

624.4

С 74

СПРАВОЧНИК
ПО ВОПРОСАМ
ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

О П Е Ч А Т К И

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
410	2 снизу	$h = 25$	$h = 56,3$
425	табл. 97, графа 1	$S_k = RS_k$	$S_k = R$
436	23 сверху	подаваемых	подземных

Справочник п/р. Голубева

~~Проверено~~

Док

624.170

С-74

17

СПРАВОЧНИК

ПО ВОПРОСАМ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Под общей редакцией
С. Г. Голубева

11257.

10496

10496



~~989~~

~~22-я ГЛК УМОТКЗПО~~



ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМХОЗА РСФСР
МОСКВА 1941 ЛЕНИНГРАД

Справочник содержит общие сведения о пожарной профилактике, о пожарном оборудовании и снаряжении, об организации и службе пожарной охраны, а также сведения о противохимической обороне.

Справочник издается впервые. Учитывая, что литература по пожарному делу, выпускаемая в последние годы, далеко не охватывает всей пожарной тематики, справочник является чрезвычайно нужной книгой в пожарном деле.

Справочник рассчитан на работников пожарной охраны.

Редактор *Н. Н. Кузнецов.*

Л113239.

Печ. л. 40.

Печ. зн. в 1 печ. л. 76464.

Тираж 4750.

Уч.-изд. л. 67,44. Подписано к печати 3/VI 1941 г.

Цена 33 руб. 70 коп., переплет 2 руб.

1-я Образцовая типография Огиза РСФСР треста «Полиграфкнига». Москва, Валовая, 28.

Отпечатано в тип. Управления Делами СНК СССР. Москва, Ветошный п., 2. Зак. 2252

ПРЕДИСЛОВИЕ

При составлении Справочника была поставлена задача объединить в одной книге различные материалы по вопросам пожарной охраны.

По первоначальному плану предполагалось включить в Справочник обширные материалы, касающиеся организации пожарной охраны, технического вооружения, тактики пожаротушения, пожарной профилактики всех отраслей народного хозяйства. В этом направлении и велась работа. Но впоследствии выяснилось, что обилие материала сделало бы Справочник громоздким и неудобным для пользования. Поэтому составителям пришлось отказаться от включения в Справочник таких важных разделов, как пожарная профилактика в отдельных отраслях народного хозяйства и тактика пожаротушения. Пришлось несколько сжать и другие разделы.

Освещая ту или иную сторону пожарного дела, составители в подавляющем большинстве случаев отвечают только на вопросы «что» и «как делается» и лишь изредка, когда это вызывается крайней необходимостью, дают ответ на вопрос «почему делается».

Много трудностей встретилось при составлении разделов: «Общие сведения из физики и химии», «Характеристика веществ, опасных в отношении пожара, взрыва и отравления», «Строительные материалы и конструкции». Дело в том, что встречающиеся в технической литературе сведения о свойствах веществ (удельный вес, температура плавления, кипения, вспышки, воспламенения, самовоспламенения; теплоемкость; теплопроводность; плотность и упругость паров; пределы взрыва и пр.) весьма разноречивы. Приведенные в Справочнике данные о свойствах веществ проверялись по ряду авторитетных источников, но тем не менее они в ряде случаев могут не совпасть с другими аналогичными данными. Это необходимо учесть при пользовании Справочником.

Кроме того необходимо иметь в виду следующие обстоятельства. Справочник был подготовлен к выпуску осенью 1938 г. В это время по распоряжению правительства происходила переработка стандартов, правил и норм. Поскольку материал Справочника содержал устаревшие правила и нормы, выпускать его было нецелесообразно. Поэтому составители решили пересмотреть материал Справочника и привести его в соответствие с новыми стандартами, правилами, нормами, а также достижениями современной пожарной техники.

Настоящий труд — первый опыт составления справочной литературы по вопросам пожарной охраны, и поэтому Справочник, конечно, имеет

ряд недостатков. Составители надеются, что при участии читателей в последующие издания можно будет внести все необходимые поправки и дополнения. Поэтому они обращаются ко всем лицам, которые будут пользоваться Справочником, с просьбой прислать в издательство Наркомхоза РСФСР все свои предложения и замечания, которые с благодарностью будут использованы.

В составлении Справочника принимали участие гг. Вассерман М. Н., Голубев С. Г., Лобачев В. Г., Лапин А. А., Михайлов Ф. М., Никулин Н. В., Петров А. А., Понофидин Г. А., Ривенсон С. М., Умницын Н. П.

Составители Справочника считают своим долгом выразить благодарность Б. Г. Тидеману за обработку разделов «Общие сведения по физике и химии» и «Характеристика веществ, опасных в отношении пожара, взрыва и отравления»; И. Н. Горбачеву за обработку разделов по строительным материалам и конструкциям, а также складскому хозяйству; А. Я. Заглубоцкому за обработку материала «Пожарное оборудование и снаряжение»; Н. Н. Кузнецову за редактирование рукописи при подготовке к печати после ее переработки.

Составители

Глава первая

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ФИЗИКИ И ХИМИИ

1. Тело

Физическим телом, или просто телом, называется предмет, существующий в природе, занимающий какую-нибудь часть пространства и ограниченный от остального мира определенными поверхностями. Называя какое-либо материальное тело, тем самым мы указываем, что данное тело существует как некоторая объективная реальность, независимая от нашего сознания и обладающая способностью действовать на наши органы чувств и отражаться в нашем сознании. Каждое тело состоит из определенного вещества (материи) и обладает определенной массой. Масса тела, или масса вещества, точно пропорциональна его весу.

2. Энергия

Неотъемлемым свойством материи является движение. Нет материи, лишенной движения, и нет движения, оторванного от материи. Различные формы движения называются энергией.

Известны различные виды энергии: механическая, тепловая, электрическая, магнитная, лучистая и химическая. Каждая энергия в свою очередь может быть двойного рода: кинетическая — энергия движения (летающая пуля) и потенциальная — энергия покоя (порох, поднятый над землей камень).

Различные виды энергии способны к взаимным, строго количественным превращениям. Количество превращенной энергии выражается работой. Следовательно, работа совершается тогда, когда один вид энергии превращается в любой другой.

Чтобы характеризовать энергию того или иного вида, необходимо ее измерить. Каждый вид энергии характеризуется определенными мерами. Приведем наиболее употребительные системы мер для измерения тел и энергии.

3. Метрическая система мер

В основу метрической системы мер взята была единица длины, примерно равная одной десяти миллионной части четверти длины земного меридиана (проходящего через Париж), заключающейся между северным полюсом и экватором. Эта единица длины была названа метром, отсюда и вся система получила название «метрическая система мер». Чтобы все страны могли пользоваться по возможности одинаковым по длине метром, один из изготовленных во Франции метров в виде цилиндра из иридийстой платины, согласно международному соглашению, принят

был за образцовый эталон меры длины, и по этому образцу, который получил название «международный метр», были изготовлены для других стран подобные же метры. Все они сделаны из иридий-платины. В СССР имеются два таких метра. Один хранится в Академии наук, а другой — в Главной палате мер и весов.

Основным достоинством метрической системы является ее простота (кратность десяти).

4. Меры линейные

Основная единица длины — международный метр (м); 1000 метров составляют 1 километр (км); 0,1 метра — дециметр (дм), 0,01 метра — сантиметр (см) и 0,001 метра — миллиметр (мм).

5. Меры площади

100 кв. метров (100 м^2) составляют ар (а) и 10 000 кв. метров (100 ар) — гектар (га).

6. Меры объема

Основной единицей меры объема принят объем одного кубического дециметра (1000 куб. сантиметров) воды при 4° С , получивший название литр (л), 1 куб. метр (м^3) составляет 1000 литров (л); 100 литров называются гектолитром (гкл).

7. Меры массы

За единицу массы принята масса 1 куб. сантиметра воды при 4° С , получившая название грамм (г). Масса, в 1000 раз большая, получила название (кг). 100 килограммов составляют центнер (ц), а 1000 кг — тонну (т).

8. Сравнительная таблица метрических и старых русских мер

Таблица 1

Метрические меры	Русские меры	Русские меры	Метрические меры
1 тонна	61,048 пуда	1 пуд	16,380496 килограмма
1 центнер	6,1048 пуда	1 фунт	409,51241 грамма
1 килограмм	2,4419284 фунта	1 верста	1,06680 километра
1 километр	0,937383 версты	1 сажень	2,13360 метра
1 метр	0,468691 сажени	1 аршин	0,711200 метра
1 метр	1,40607 аршина	1 фут	0,304800 метра
1 метр	3,28084 фута	1 вершок	4,44500 сантиметра
1 сантиметр	0,224972 вершка	1 дюйм	2,54000 сантиметра
1 сантиметр	0,393701 дюйма	1 кв. верста	1,13806 кв. километра
1 кв. километр	0,878687 кв. версты	1 десятина	1,09254 гектара
1 гектар	0,915299 десятины	1 кв. сажень	4,55225 кв. метра
1 кв. метр	0,219672 кв. сажени	1 кв. фут	0,0929030 кв. метра
1 кв. метр	10,7639 кв. фута	1 кв. вершок	19,7580 кв. сантиметра
1 кв. сантиметр	0,0506123 кв. вершка	1 кв. дюйм	6,45160 кв. сантиметра
1 кв. сантиметр	0,155000 кв. дюйма	1 куб. сажень	9,71268 куб. метра
1 куб. метр	0,102958 куб. сажени	1 куб. фут	0,0283168 куб. метра
1 куб. метр	35,3147 куб. фута	1 ведро	12,2994 литра
1 литр	0,081305 ведра		

9. Абсолютная система мер

Единица силы: дина, обычно обозначаемая буквой *д*.

Дина — сила, равная произведению массы в 1 г на ускорение, равное 1 см в 1 сек.

Сила веса тела в 1 г примерно равна 981 дине.

Мегадина — в миллион раз больше. Она соответствует весу в 1020 г.

Единица работы: эрг, джоуль, килограммометр и лошадиная сила.

Эрг — работа силы, равной 1 дине, на протяжении 1 см.

Мегаэрг — в миллион раз больше (10^6 эргов).

Джоуль — 10 мегаэргов (10^7 эргов).

Килограммометр — работа по поднятию груза весом в 1 кг на 1 м.

Килограммометр равен 98 100 000 эргов, или 9,81 джоуля.

Джоуль равен 0,102 килограммометра.

Лошадиная сила (условная единица работы, обозначаемая обычно буквами НР) равна 75 килограммометрам в секунду (75 кгм/сек).

10. Сравнение различных единиц энергии

Таблица 2

	Эрг	Джоуль	Килограммометр
1 эрг	1	$0,9995 \cdot 10^{-7}$	$1,0198 \cdot 10^{-8}$
1 джоуль	$1,00051 \cdot 10^7$	1	$1,203 \cdot 10^{-1}$
1 килограммометр	$9,8062 \cdot 10^7$	9,8013	1
1 лошадиная сила в час	$2,6477 \cdot 10^{13}$	$0,6464 \cdot 10^6$	$2,700 \cdot 10^5$
1 килограмм-калория	$4,1863 \cdot 10^{10}$	$4,1842 \cdot 10^3$	$4,2690 \cdot 10^2$
1 метрическая атмосфера	$1,0133 \cdot 10^9$	$1,0128 \cdot 10^2$	$1,0333 \cdot 10$
1 киловатт-час	$3,6018 \cdot 10^{13}$	$3,600 \cdot 10^6$	$3,6731 \cdot 10^5$
Газовая постоянная	$8,313 \cdot 10^7$	8,309	$8,481 \cdot 10^{-1}$

	Лошадиная сила в час	Килограмм-калория	Метрическая атмосфера	Киловатт-час
1 эрг	$3,7769 \cdot 10^{-14}$	$2,3887 \cdot 10^{-11}$	$9,869 \cdot 10^{-10}$	$2,7763 \cdot 10^{-16}$
1 джоуль	$3,7788 \cdot 10^{-7}$	$2,3899 \cdot 10^{-4}$	$9,874 \cdot 10^{-3}$	$2,778 \cdot 10^{-7}$
1 килограммометр	$3,7037 \cdot 10^{-6}$	$2,3425 \cdot 10^{-3}$	$9,678 \cdot 10^{-2}$	$2,7225 \cdot 10^{-6}$
1 лошадиная сила в час	1	$6,3247 \cdot 10^{-2}$	$2,6130 \cdot 10^4$	0,7351
1 килограмм-калория	$1,5811 \cdot 10^{-3}$	1	$4,131 \cdot 10$	$1,1623 \cdot 10^{-3}$
1 метрическая атмосфера	$3,827 \cdot 10^{-5}$	$2,4205 \cdot 10^{-2}$	1	$2,8132 \cdot 10^{-5}$
1 киловатт-час	1,3604	$8,6038 \cdot 10^2$	$3,5547 \cdot 10^4$	1
Газовая постоянная	$3,141 \cdot 10^{-6}$	$1,986 \cdot 10^{-3}$	$8,204 \cdot 10^{-2}$	$2,309 \cdot 10^{-6}$

11. Плотность и удельный вес

Количество вещества, измеренного в граммах и заключенного в 1 см^3 , называется плотностью. Если известны вес вещества и его объем, то плотность данного вещества определяется по следующей формуле:

$$D = \frac{M}{V},$$

где: D — плотность вещества; M — вес вещества в г; V — объем вещества в см^3 .

Плотность твердых и жидких тел выражается обычно в граммах на куб. сантиметр:

$$\text{плотность} = \frac{\text{вес вещества в граммах}}{\text{объем вещества в куб. сантиметрах}}.$$

Если, например, кусок дерева весом 600 г имеет объем 360 см^3 , то плотность дерева будет $600 : 360 = 1,67$.

Так как плотность паров и газов небольшая, то ее большей частью измеряют в граммах на литр при нормальных условиях температуры и давления. Так, например, плотность воздуха, т. е. вес 1 л воздуха при 0°C и 760 мм давления, — 1,293 г.

Удельным весом называют отношение веса данного тела к весу воды, взятой в том же объеме и при тех же физических условиях.

Так, например, удельные веса азотной кислоты 1,5 и пробки 0,24 показывают, что азотная кислота в 1,5 раза тяжелее воды, а пробка в 0,24 раза легче воды.

Однако, во многих справочниках очень часто не делают строгого различия между этими двумя понятиями и вместо термина «плотность» пользуются названием «удельный вес».

В Hütte (Справочник для инженеров, техников и студентов, Государственное научно-техническое издательство, 1933 г.) под названием удельный вес принимается вес единицы объема.

12. Ареометр

Ареометр — особый стеклянный прибор, имеющий вид поплавка; при помощи ареометра определяют удельный вес жидкостей. Верхний конец ареометра представляет собой запаянное полое цилиндрическое тело, в которое вставлена бумажка с делениями. В нижнем конце ареометра помещают груз (ртуть или дробь), благодаря этому ареометр, плавая в жидкости, держится вертикально к ее поверхности. То место ареометра, до которого он погружается в чистой воде, отмечено на бумажке с делениями цифрой 1.

В жидкости с большим удельным весом, чем у воды, ареометр всплывает и метка, до которой он погружается в чистой воде, поднимается над уровнем жидкости, и, наоборот, в жидкости с меньшим удельным весом, чем у воды, ареометр погружается глубже. Ареометры отличаются главным образом показаниями шкалы. В заводской практике всех стран больше всего пользуются ареометром Бо́ме. Нулевая точка этого ареометра определяется при опускании ареометра в чистую воду при температуре $17,5^{\circ}\text{C}$. Точка, соответствующая 10°C , отмечается по погружении ареометра в 10%-ный раствор поваренной соли при температуре $17,5^{\circ}\text{C}$. Расстояние между этими двумя точками ареометра делят на 10 равных частей, которые называются «градусами Бо́ме», помечаемые обычно знаком B° . Эти градусы равными отрезками наносят выше и ниже указанных точек. Кроме ареометров Бо́ме в технике встречаются также специальные ареометры, на шкале которых нанесены удельные веса жидкостей (так называемые денсиметры), или деления шкалы прямо показывают концентрацию растворенного в воде вещества в весовых или объемных процентах. Так, например, деления спиртометра Траллеса показывают объемные проценты спирта в его водных растворах.

13. Атмосферное давление

Окружающий землю воздух, как и все тела в природе, имеет вес. При нормальном давлении и при 0°C 1 м^3 воздуха весит 1,293 кг. Вследствие своего веса воздух давит на все тела на земной поверхности.

Это давление в среднем равно $1,033\text{ кг на }1\text{ см}^2$ и называется нормальным атмосферным давлением или просто атмосферой (атм.).

Нормальное атмосферное давление способно уравнивать столб ртути высотой 760 мм или столб воды высотой 10,33 м. В технике атмосферой принято считать давление, равное $1\text{ кг на }1\text{ см}^2$ (1 кг/см^2) и соответствующее барометрическому давлению 755,5 мм ртутного столба. Если какой-либо газ, пар или жидкость, находясь в закрытом сосуде, давит на его стенки с силой $5\text{ кг на }1\text{ см}^2$, то это давление будет равно 5 техническим атмосферам.

Атмосферное давление вследствие различной плотности воздуха не всегда бывает одинаковое. Средним или нормальным давлением атмосферы считается давление над уровнем моря, равное давлению ртутного столба высотой 760 мм (76 см).

Плотность вышележащих слоев атмосферного воздуха меньше плотности воздуха над уровнем моря. С подъемом вверх давление уменьшается приблизительно на 1 мм при подъеме на каждые 10 м.

Поскольку нормальное атмосферное давление способно поднять воду на высоту 10,33 м, постольку и пожарные насосы должны были бы присасывать воду на эту же высоту. Однако, эта теоретическая высота подъема воды при помощи атмосферного давления на практике оказалась недостижимой вследствие того, что в насосах трудно создать абсолютно полное разрежение воздуха и, кроме того, часть атмосферного давления расходуется на различные сопротивления в приемном рукаве и в насосе.

Атмосферное давление может быть выражено: а) в килограммах на 1 см^2 ; б) в атмосферах; в) в высотах барометрического столба. Можно одинаково сказать, что давление равно $1,033 \text{ кг на } 1 \text{ см}^2$, или 1 атм. , или барометрической высоте в 760 мм (76 см).

14. Барометр

Барометром называется прибор для измерения атмосферного давления. Барометры бывают ртутные и металлические.

Ртутный барометр представляет собой стеклянную трубку, запаянную на одном конце, наполненную ртутью и опущенную открытым концом в чашку со ртутью. Эта трубка называется трубкой Торичелли.

При опускании трубки открытым концом в чашку ртуть несколько опускается и устанавливается так, что расстояние от уровня ртути в трубке до уровня ртути в чашке при нормальном давлении равно 760 мм, или 76 см. У верхнего конца трубки прикрепляется шкала с делениями.

Наиболее широко применяется металлический барометр (анероид). Главная его часть — металлическая коробка с волнистыми основаниями, из которой выкачан воздух. Когда давление воздуха увеличивается, основания коробки вдавливаются; когда давление уменьшается, они становятся выпуклыми. Эти движения с помощью рычажков передаются цепочке, навернутой на ось стрелки. Натяжение цепочки поддерживается пружиной. Стрелка ходит по циферблату, который градуирован одинаково с ртутным барометром; показания даются в миллиметрах ртутного столба.

При помощи барометра можно определить величину атмосферного давления и, следовательно, высоту места над уровнем моря, учитывая уменьшение давления на 1 мм при подъеме на каждые 10 м. Это обстоятельство имеет большое значение в пожарном деле, например, при работе насосов в горной местности.

15. Манометр

Манометр — прибор для измерения в замкнутом сосуде давления воздуха, пара, газа или жидкости, например, воды в насосе. Манометры бывают стеклянные и металлические. Первые пригодны для измерения очень небольших давлений. В пожарном деле применяется металлический манометр. Он имеет металлическую запаянную с одного конца изогнутую трубку. Открытым концом трубка соединяется с сосудом, в котором определяют давление.

Показания манометра выражают в различных единицах. Если деления обозначены в килограммах, то это значит, что шкала показывает давление в технических атмосферах (одна техническая атмосфера равна давлению в $1 \text{ кг на } 1 \text{ см}^2$). Если деления нанесены в фунтах, то это означает, что шкала показывает давление в английских фунтах на кв. дюйм, причем следует иметь в виду, что одна техническая атмосфера равна давлению 15 английских фунтов (точнее — 14,696) на 1 кв. дюйм.

Если стрелка стоит на нулевом делении шкалы, то давление внутри сосуда равно внешнему давлению, т. е. одной физической атмосфере.

Таблица 3

Показания манометра в фунтах	Атмосферы
15	1
30	2
45	3
60	4
75	5
и т. д.	

Таблица 4

Показания манометра в атм.	Высота нагнетания в м
1	10
2	20
3	30
4	40
и т. д.	

Каждый механический пожарный насос должен иметь манометр для определения давления, от которого зависит скорость течения воды в выкидном рукаве, а также длина и сила струи.

16. Вакуумметр

При разрежении в замкнутом сосуде воздуха или других газов или паров давление может быть значительно ниже атмосферного. Степень разрежения называют вакуумом, а прибор, измеряющий степень разрежения, — вакуумметром.

Вакуумметр имеет изогнутую с незначительной упругостью трубку, соединенную одним концом с сосудом, а другим (запаянным) — со стрелкой. Стрелка, двигаясь по шкале, дает показания разреженности. Если, например, стрелка показывает 450 мм, то это значит, что давление в сосуде ниже нормального и равно $760 - 450 = 310$ мм. Следовательно, вакуумметр показывает разность между установившимся внутренним давлением и наружным атмосферным. Некоторые вакуумметры градуированы так, что сразу показывают давление в сосуде.

Работа пожарного насоса основана на образовании во всасывающем рукаве и в самом насосе вакуума, вследствие чего под влиянием атмосферного давления вода заполняет рукав и насос. Для контроля за вакуумом каждый механический насос снабжается вакуумметром.

Если при работе насоса вода не присасывается и вакуумметр не дает показаний, значит — внутрь насоса или всасывающего рукава проникает воздух и давление в нем равно атмосферному, вследствие чего вода не может заполнить всасывающий рукав и насос.

Зная степень разреженности, производимой насосом, производительность насоса и потери давления во всасывающем рукаве, можно более или менее точно определить высоту подъема воды.

Определим, на какую высоту насос может присосать воду при нормальном атмосферном давлении (760 мм), если вакуумметр показывает 580 мм, длина рукава 7 м, диаметр 75 мм, производительность насоса 369 л/мин, зная при этом, что теоретическая высота подъема воды равна 10,33 м. Составляем из соотношения 760 мм — 10,33 м и 580 мм — х м: уравнение:

$$x:10,33 = 580:760; \text{ откуда}$$

$$x = \frac{10,33 \times 580}{760} = 7,88 \text{ м.}$$

Согласно таблице инж. Каверина (см. «Ручные пожарные насосы»), потеря напора во всасывающем рукаве диаметром 75 мм составляет 0,17 м на 7,1 м длины рукава. Вычитая эту высоту из полученной (7,88—0,17), находим высоту всасывания в 7,71 м.

Высота всасывания в показаниях вакуумметра

Показания вакуумметра в см рт. ст.	Высота всасывания в см	Показания вакуумметра в мм	Высота всасывания в м
1	13,6	1	0,34
2	27,2	5	1,7
3	40,8	10	3,4
4	54,4	15	5,15
5	68,0	20	6,9
6	81,6	25	8,6
7	95,2	30	10,3
8	108		
9	122		
10	136		
15	204		
20	272		
25	343		
30	408		
35	476		
40	544		
45	612		
50	680		
55	748		
60	816		
65	884		
70	959		
75	1033		

17. Сифон

Сифон представляет собой замкнутую полость и имеет обычно вид изогнутой в виде колена трубки. Применяется сифон для переливания жидкости из сосуда с более высоким уровнем в сосуд с более низким уровнем. Движение жидкости по сифону вызывается давлением атмосферного воздуха.

Жидкость, находящаяся в сифонной трубке, испытывает со стороны сосуда давление, равное атмосферному, а со стороны нижнего открытого конца сифона — меньшее давление, равное атмосферному, за вычетом веса столба жидкости от уровня открытого конца сифона до уровня жидкости в сосуде. Под влиянием этой разности давлений жидкость перетекает по сифонной трубке из сосуда. Действие сифона тем интенсивнее, чем более расстояние между уровнем жидкости в сосуде и открытым концом сифонной трубки.

18. Температура и ее измерение

Температурой называется степень нагретости тела. Измерение температуры производится термометрами. В практике применяются ртутные термометры трех видов: Реомюра (R), Цельсия (C) и Фаренгейта (F). До революции в России широко применялся термометр со шкалой Реомюра. В настоящее время в СССР применяется термометр Цельсия. В Англии и США пользуются термометром со шкалой Фаренгейта.

Термометры градуированы следующим образом. Температура плавления льда в термометрах Реомюра и Цельсия отмечена знаком 0, а в термометре Фаренгейта знаком 32. Температура паров кипящей воды помечена знаками: у Реомюра +80, у Цельсия +100 и у Фаренгейта +212. Расстояние на шкале термометра между верхним и нижним обозначением делится в термометрах Реомюра на 80 равных частей, Цельсия — на 100 и Фаренгейта — на 180. Полученные таким образом деления и служат градусами для измерения температуры. Температура выше нуля поме-

чается знаком плюс (+) или без всякого знака; температура ниже нуля помечается знаком минус (—).

Чтобы перевести показания одного термометра в показания другого, пользуются следующей зависимостью между этими величинами:

$$t^{\circ} R = \frac{5}{4} t^{\circ} C = \left(\frac{9}{4} t + 32 \right)^{\circ} F;$$

$$t^{\circ} C = \frac{4}{5} t^{\circ} R = \left(\frac{9}{5} t + 32 \right)^{\circ} F;$$

$$t^{\circ} F = \frac{5}{9} (t - 32)^{\circ} C = \frac{4}{9} (t - 32)^{\circ} R,$$

где: R — градусы Реомюра,
C — градусы Цельсия,
F — градусы Фаренгейта.

Перевод градусов Реомюра в градусы Цельсия и обратно производится по формулам:

$$n^{\circ} R = \left(\frac{n^{\circ} \cdot 5}{4} \right)^{\circ} C;$$

$$n^{\circ} C = \left(\frac{n^{\circ} \cdot 4}{5} \right)^{\circ} R.$$

Примеры:

$$20^{\circ} R = \frac{20 \times 5}{4} = 25^{\circ} C;$$

$$25^{\circ} C = \frac{25 \times 4}{5} = 20^{\circ} R.$$

Формулы для перевода градусов Реомюра и Цельсия в градусы Фаренгейта:

$$n^{\circ} R = \left(\frac{n^{\circ} \cdot 9}{4} + 32 \right)^{\circ} F;$$

$$n^{\circ} C = \left(\frac{n^{\circ} \cdot 9}{5} + 32 \right)^{\circ} F.$$

Примеры:

$$16^{\circ} R = \frac{16 \times 9}{4} + 32 = 68^{\circ} F;$$

$$30^{\circ} C = \frac{30 \times 9}{5} + 32 = 86^{\circ} F.$$

Формулы для перевода градусов Фаренгейта в градусы Реомюра и Цельсия:

$$n^{\circ} F = \left(\frac{n^{\circ} - 32}{9} \right) \times 4^{\circ} R;$$

$$n^{\circ} F = \left(\frac{n^{\circ} - 32}{9} \right) \times 5^{\circ} C.$$

Примеры:

$$68^{\circ} F = \left(\frac{68 - 32}{9} \right) \times 4 = 16^{\circ} R;$$

$$50^{\circ} F = \left(\frac{50 - 32}{9} \right) \times 5 = 10^{\circ} C.$$

Ртуть кипит при +356,9° C и замерзает при —38,8° C. Вследствие этого пользоваться ртутными термометрами можно только в этих пределах.

Для измерения более высоких температур пользуются термоэлектрическими и оптическими пирометрами.

Термоэлектрические пирометры состоят из двух проволок, сделанных из различных металлов или сплавов, причем одним концом проволоки спаяны между собой, а свободные концы присоединяются к измерительному прибору — чувствительному гальванометру, на котором обычно нанесена температурная шкала. Такая система называется *термопарой*. Определение температуры при помощи такого пирометра основано на том, что при нагревании места спая в проволоке появляется электрический ток, сила которого изменяется вместе с изменением температуры.

Путем подбора соответствующих материалов для термопар удается измерять температуру до 2200°C .

В других термоэлектрических пирометрах температура нагретого тела определяется на основании изменения электропроводности тонкой металлической проволоки. Принцип действия основан на том, что при нагревании металлических проводников их электрическое сопротивление возрастает.

Для определения более низких температур употребляются термометры с применением вместо ртути винного спирта (температура плавления $-117,3^{\circ}$) или петролейного эфира, не затвердевающего при -188° .

Грубое определение температуры в обстановке пожара производится по цвету накалившихся кирпичей или железных предметов.

Цвета соответствуют следующей температуре:

темнокрасный	700°
вишнево-красный	900°
ярко вишнево-красный	1000°
темнооранжевый	1100°
светлооранжевый	1200°
белый	1300°
яркобелый	1400°
ослепительно белый	1500°

Более точное определение температуры зрительным путем производится при помощи оптического пирометра. Большое распространение имеет пирометр с калильной нитью, разработанный Гольборном и Курльбаумом.

Измерение температур на большом расстоянии можно производить пирометром полного излучения («Пиррадио»).

За единицу количества тепла принимают теплоемкость воды, т. е. тепло, которое нагревает 1 г чистой воды от $14,5$ до $15,5^{\circ}\text{C}$. Эта единица называется *малой калорией*.

Большой калорией называется количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг чистой воды от $14,5$ до $15,5^{\circ}\text{C}$. Так как 1 кг равен 1000 г, то одна большая калория равна 1000 малых калорий.

Для обозначения значительного количества тепла, например, потребного для нагревания 1 т чистой воды от $14,5$ до $15,5^{\circ}\text{C}$, пользуются *термиями*. Термия равна 1000 больших калорий.

19. Расширение тел при нагревании

При нагревании все тела обычно расширяются, а при охлаждении сжимаются. Для сравнения расширения отдельных веществ пользуются коэффициентам расширения. В отношении твердых веществ имеются коэффициенты линейного и объемного расширения. Для жидкостей и газов установлены коэффициенты только объемного расширения.

Коэффициентом линейного расширения называют число, показывающее, на какую часть своей длины увеличивается твердое тело при нагревании

его на 1°C . Коэффициенты линейного расширения для различных веществ показаны в табл. 6.

Таблица 6

Коэффициент линейного расширения

Наименование вещества	Промежуток температуры, при котором определен коэффициент, в $^{\circ}\text{C}$	Коэффициент линейного расширения
Алюминий	0—100	0,0000238
Глина (жирная)	0—500	0,0000274
Дерево (ель — поперек волокон)	15—1000	0,0000576
Дерево (ель — вдоль волокон)	2—34	0,0000584
Железо	2—34	0,0000371
Железо	0—100	0,000011
Кирпич магнезиальный	500—600	0,000016
» огнеупорный	15—1000	0,0000274
» шамотный	15—1000	0,000013
Магnezия	200—900	0,000007
Медь	120—270	0,000009
Медь	100—300	0,0000164
Никель	при 1000	0,00020
Олово	0—100	0,000013
Свинец	при 4	0,000022
Сталь	14—94	0,000027
Сталь	0—100	0,000011
Стекло (различного состава)	600—700	0,0000165
Уголь (антрацит)	0—100	0,000003—0,000009
» (каменный)	40	0,00002
Фосфор	40	0,000028
Целлулоид	100	0,000004
Цинк	20—70	0,0001
Чугун	50	0,000029
Эбонит	191	0,000009
	20—60	0,00008

Коэффициент линейного расширения не является величиной постоянной, он меняется в зависимости от температуры, при которой производится измерение. Например, никелевая сталь при 100°C имеет коэффициент расширения 0,0000037, при 300°C — 0,0000092 и при 600°C — 0,0000136. При разнице в 500° расширение увеличилось более чем в три раза.

Линейное расширение определяется по формуле:

$$L_t = L_0 (1 + at),$$

где: L_t — длина после нагревания;

L_0 — длина до нагревания;

a — коэффициент линейного расширения;

t — число градусов, на которое изменилась температура.

П р и м е р. Вычислить длину железной балки при нагревании ее до 900°C , если длина ее при $t=15^{\circ}\text{C}$ равна 12 м (линейный коэффициент при такой температуре равен 0,000016).

$$900^{\circ} - 15^{\circ} = 885^{\circ}.$$

$$12 (1 + 0,000016 \times 885) = 12,16992, \text{ или } 12 \text{ м } 17 \text{ см.}$$

Коэффициентом объемного расширения твердого вещества называется число, показывающее, на какую часть своего объема оно увеличивается при нагревании на 1°C . Он равен утроенному коэффициенту линейного расширения и исчисляется по формуле:

$$V_t = V_0 (1 + 3at),$$

где: V_t — объем после нагревания;

V_0 — первоначальный объем;

α — коэффициент линейного расширения;

t — число градусов, на которое изменилась температура.

Коэффициентом расширения жидких веществ называют прирост единицы объема в 1 л при нагревании на 1°C .

Расширение исчисляется по формуле, напоминающей формулу линейного расширения твердых тел:

$$V_t = V_0(1 + \alpha t).$$

Коэффициенты объемного расширения некоторых жидкостей показаны в табл. 7.

Таблица 7

Коэффициенты объемного расширения некоторых жидкостей

Наименование вещества	Промежуток температуры, при которой определен коэффициент расширения, в $^\circ \text{C}$	Коэффициент объемного расширения
Азотная кислота 100%-ная	14,2—24,2	0,00124
Азотная кислота 25%-ная	14,2—24,2	0,000585
Аммиак	0—50	0,0027
Анилин	50—100	0,0034
Ацетон	0—141	0,00086
Бензин	0—54	0,000149
Бензол	190—0	0,00226
Винный спирт	0—80	0,00125
Вода	0—30	0,0011
Керосин	0—50	0,000238
Метиловый спирт	24—120	0,000955
Нитробензол	0—61	0,001199
Парафиновое масло	144—164	0,00083
Ртуть	при 16	0,00076
Сернистый газ (жидкий)	0—100	0,000182
Серная кислота 98%-ная	0—50	0,00215
» » 11%-ная	50—100	0,00335
Серный эфир	при 18	0,00055
Серовуглерод	0—30	0,000387
Скипидар	0—30	0,00162
Соляная кислота 33,2%-ная	0—30	0,0012
» » 4,2%-ная	9—106	0,00097
Толуол	0—33	0,000455
Угольная кислота (жидкая)	0—33	0,000239
Хлор (жидкий)	0—100	0,00109
Четыреххлористый углерод	0—20	0,0099
	15—20	0,002
	70—80	0,0035
	0—76	0,00124

Коэффициент расширения всех газов, согласно закону Шарля и Гей-Люссака, один и тот же и при нагревании на 1°C равен $1/273$ или 0,003665 того объема, какой имела масса газа при 0°C (при условии, что давление газа остается без изменения).

Расширение газа исчисляется по формуле:

$$V_t = V_0(1 + \alpha t),$$

где: V_t — объем газа при изменении температуры;

V_0 — объем газа при 0° ;

α — коэффициент расширения газов, равный $1/273$, или 0,003665;

t — число градусов, на которое изменилась температура.

Определение упругости (или давления) газа после нагревания, если объем газа не изменяется (газ заключен в замкнутом сосуде), производится по формуле:

$$P_t = P_0 (1 + at),$$

где: P_t — упругость после нагревания;

P_0 — первоначальная упругость;

a — коэффициент расширения газов, равный $1/273$, или 0,003665;

t — число градусов, на которое изменилась температура.

П р и м е р. Вычислить, какова будет упругость газа в баллоне при $t = 800^\circ \text{C}$, если первоначальная упругость при 20°C была 60 атм.

$$P_t = 60 (1 + 0,003665 \times 780) = 222,7 \text{ атм.}$$

20. Теплоемкость

Чтобы нагреть какое-либо вещество, нужно затратить определенное количество тепла. Потребное для нагревания различных веществ количество тепла неодинаково: для одних веществ требуется большее, для других меньшее количество тепла. Количество тепла, необходимое для нагревания единицы массы (1 г или 1 кг) вещества на 1°C , называется его *удельной теплоемкостью* и измеряется малыми или большими калориями.

Теплоемкость тел меняется при переходе вещества из твердого в жидкое или газообразное состояние: вода имеет теплоемкость около 1, между тем теплоемкость льда и паров воды около 0,5. Теплоемкость твердой натриевой селитры около 0,28, а расплавленной — около 0,41.

Определение количества тепла, необходимого для нагревания какого-либо вещества, производится по формуле:

$$Q = mc (t_2 - t_1),$$

где: Q — количество тепла в калориях;

m — вес вещества;

c — удельная теплоемкость;

t_1 — начальная температура вещества;

t_2 — конечная температура, до которой нагрето вещество.

П р и м е р. Вычислить, сколько потребуется калорий, чтобы нагреть 200 кг керосина (уд. теплоемкость 0,498) от 20 до 45°C .

$$Q = 200 \times 0,498 (45 - 20) = 2490 \text{ больших калорий.}$$

На теплоемкость веществ следует обращать серьезное внимание при определении огнеопасности. Чем меньше теплоемкость и чем ниже температура его кипения или плавления, тем огнеопаснее вещество.

В таблице 8 приведена теплоемкость некоторых веществ.

21. Критическая температура

Та температура, выше которой данное вещество может находиться только в газообразном состоянии, но ниже которой оно может быть давлением переведено в состояние жидкое, называется *критической температурой* данного вещества.

Так, например, критическая температура углекислого газа $+31,2^\circ \text{C}$, т. е. его можно давлением сгустить в жидкость только ниже этой температуры, выше же $31,2^\circ \text{C}$ этого сделать нельзя.

Если какое-либо вещество нагрето выше своей критической температуры и не может перейти в жидкое состояние, то пары его следует называть *газом*. Газообразные же частицы вещества при температуре ниже его критической следует называть *паром*.

Теплоемкость некоторых веществ

Название вещества	°С, при которой определялась теплоемкость	Теплоемкость в калориях	Название вещества	°С, при которой определялась теплоемкость	Теплоемкость в калориях
Асбест	20—98	0,195	Нитробензол	30	0,443
Азотная кислота	21—52	0,655	Никель	0—309	0,117
Алюминий	100	0,228	Олово	0—100	0,055
Анилин	600	0,277	Парафин	0	0,47
Асфальт	21—167	0,548	Платина	0—100	0,038
Ацетон	—	0,223	Пробка	—	0,485
Бензол	20	0,518	Ртуть	20—100	0,031
Бетон	0	0,419	Свинец	20—100	0,031
Бронза	60	0,456	Серебро	100	0,057
Вата	16	0,211	Серная кислота	50	0,358
Воздух	20—100	0,087	Серный эфир	0	0,529
Вода	0—100	0,362	Сериуглерод	20	0,242
Водород	15	1,00	Скнипидар	10	0,4
Воздух	—	3,41	Соляная кислота (16%)	18	0,749
Глицерин	15—50	0,576	Солома	36	0,211
Гранит	—	0,2	Спирт винный	30	0,598
Графит	0—700	0,327	Сплав Вуда	5—50	0,035
Дерево	—	0,4	Сталь	20—100	0,118
Железо	0—500	0,134	Стекло	17—100	0,2
Зола	—	0,20	Сурьма	17—100	0,05
Каолин	20—89	0,224	Уголь древесный	0—224	0,239
Кварц	0—1000	0,264	Уголь каменный	0—12	0,312
Керосин	—	0,498	Фарфор	15—912	0,258
Кислород	—	0,218	Хлороформ	40	0,238
Кирпич	27—49	0,189—0,244	Цемент (портландский)	28—30	0,271
Кокс	0—810	0,337	Цинк	0—100	0,095
Латунь	20—100	0,092	Четыреххлористый углерод	20	0,199
Лед	0	0,505	Чугун	60	0,213
Медь	0—360	0,104	Шерсть	18—100	0,1096
Метиловый спирт	20	0,586	Эбонит	18—600	0,1354
Мрамор	25—100	0,212		0—100	0,411
Нефть уд. вес 0,938	18—99	0,435		—	0,339
Нефть уд. вес 0,810	—	0,500			

Газ, сгущенный при критической температуре в жидкость, всегда имеет определенную упругость паров, измеряемую давлением. Давление паров, сгущенных при их критической температуре, получило название *критического давления*. При критической температуре вещество не может быть в жидком состоянии, если давление его паров ниже критического давления.

Ненасыщенный или перегретый пар какой-либо жидкости можно превратить в жидкое состояние либо сжатием, либо охлаждением.

Критическая температура и критическое давление некоторых веществ приведены в табл. 9.

22. Теплота плавления и теплота испарения

Если вещество находится в твердом состоянии, то количество тепла, которое необходимо затратить, чтобы превратить 1 т этого вещества в жидкое состояние без изменения его температуры, называется *теплотой* его

Таблица 9

Критическая температура и критическое давление
некоторых веществ

Название вещества	Критическая температура в °С	Критическое давление в атм.
Азот	-147	33,46
Аммиак	+132	115
Ацетилен	+35,9	61,6
Ацетон	+232,8	52,2
Бензол	+289	47,9
Вода	+374	217,5
Водород	-240	12,8
Воздух	-140	39
Гелий	-268	2,26
Закись азота	+37	74
Кислород	-118,8	49,7
Метан	-83	47
Окись азота	-93	66
Окись углерода	-139	36
Пропан	+102	48,5
Сернистый газ	-10	155,4
Сероводород	-59,6	99,6
Спирт винный	+243	63
Спирт древесный	+240	78,5
Углекислый газ	+31,2	72,9
Фосген	+182	56
Хлор	+146	93,5
Циан	+128	62
Четыреххлористый углерод	+283	46
Этан	+32	51
Этилен	+10	52
Этиловый эфир (серный)	+193	35,6

Таблица 10

Теплота плавления и теплота испарения некоторых веществ

Наименование вещества	Теплота плавления, кал/г	Теплота испарения, кал/г
Аммиак	83,7	около 300 (при 0°)
Ацетон	19,6	125
Бензол	30,0	около 95
Вода	79,6	539
Глауберова соль	51,2	—
Закись азота	51,2	132
Серная кислота	—	122
Сернистый газ	—	96
Серовуглерод	—	89,5 (при 0°)
Спирт винный	25,7	около 207
Спирт метиловый (древес- ный)	23,7	263
Углекислый газ	45,3	56 (при 0°)
Фосфорная кислота	25,7	около 137 (при -78°)
Хлор	—	около 62
Четыреххлористый углерод	4,2	46,5
Этиловый эфир	23,5	около 89

плавления и выражается в калориях. Так, например, при таянии 1 г льда поглощается 79 кал. Температура же при этом остается неизменной — 0°C .

Если вещество находится в жидком состоянии, то количество тепла, которое необходимо затратить, чтобы превратить 1 г этого вещества в парообразное состояние без изменения его температуры, называется *теплотой его испарения* и выражается в калориях. Так, например, чтобы превратить 1 г воды при температуре 100°C в парообразное состояние, необходимо затратить 538 кал., причем пар будет иметь ту же температуру, а именно 100°C .

Как теплота плавления, так и теплота испарения имеют большое значение в пожарном деле. Так, например, большая теплота испарения воды способствует тушению пожара, так как вода, соприкасаясь на пожаре с накаленной поверхностью горящего тела, сильно охлаждает его, ибо, переходя в парообразное состояние, поглощает каждым граммом образовавшегося пара 538 кал.

В табл. 10 приведены теплота плавления и теплота испарения некоторых веществ.

23. Упругость пара, летучесть и температура кипения жидкости

Жидкости, стоящие открыто на воздухе, испаряются. Если же их поместить в закрытый сосуд, то испарение жидкости прекратится, когда упругость ее пара для данной температуры достигнет определенной величины. В этом случае пары, находящиеся над жидкостью, носят название *пары, насыщающие пространство*. Давление этих паров при данной температуре остается неизменным и носит название *упругость насыщенного пара*. Действительно, если удалить часть пара и тем самым понизить его давление, то сейчас же новое количество жидкости испарится до восстановления первоначального давления. С другой стороны, если в этот сосуд при той же температуре ввести новое количество того же пара, то увеличившееся при этом давление тотчас же начнет падать и первоначальное давление восстановится, так как избыток введенного пара перейдет в жидкое состояние — сконденсируется.

Для каждой жидкости упругость насыщенного пара при той или иной температуре имеет строго определенную величину, меняющуюся при изменении температуры.

Таким образом, для каждой горючей жидкости существует максимально возможная при данных физических условиях величина концентрации паров, характеризуемая понятием *летучести* данной жидкости. Под *летучестью* разумеют весовое количество паров жидкости, которое при данных условиях находится в определенном объеме насыщенного пара.

Упругость пара горючих жидкостей и их летучесть могут служить характеристикой огнеопасности жидкостей; чем больше упругость пара данной горючей жидкости, тем больше ее паров находится в единице объема воздуха, тем быстрее можно ожидать вспышки этих паров.

Летучесть жидкости при данной температуре прямо пропорциональна упругости ее паров при той же температуре.

Зная упругость паров жидкости, можно, пользуясь законом Авогадро, определить ее летучесть.

Температура кипения жидкости, как известно, является той температурой, при которой упругость паров жидкости делается равной атмосферному давлению. Отсюда ясно, что температура кипения жидкости должна явиться приблизительным мерилем упругости ее паров, так как чем больше упругость паров жидкости, тем менее она должна быть нагрета для того, чтобы упругость паров ее, возрастая при нагревании, сделалась

равной атмосферному давлению. Таким образом, между упругостью паров жидкости (а следовательно, и летучестью) и температурой кипения существует обратное соотношение. В качестве примера приводится табл. 11.

Таблица 11

Наименование вещества	t кипения в °С	Упругость пара в мм	Вычисленная величина летучести г на 1 м ³
Вода	100	17,4	17
Этиловый эфир	35	442,2	1721
Этиловый спирт	78	46,0	109
Бутиловый спирт	104	4,3	16

24. Передача теплоты

Теплота имеет способность передаваться от более нагретого вещества к менее нагретому. Передача происходит тремя способами: через подвижную среду (например, воздух), непосредственным соприкосновением холодного вещества с нагретым и лучеиспусканием.

Подвижная среда (жидкость, воздух и т. д.), соприкасаясь с нагретым веществом, получает от него тепло и, перейдя к веществу холодному, отдает ему полученную тепловую энергию. Этот способ передачи теплоты называется *конвекцией*. Примером конвекции служит обогревание комнаты печью или батареей центральной отопительной системы.

При соприкосновении двух веществ, имеющих различную температуру, более нагретое вещество передает свое тепло наружной поверхности менее нагретого. Наружные частицы вещества, нагревшись, т. е. начав более энергично колебаться, увеличивают колебание соседних частиц, и тепло передается вглубь. Скорость передачи тепла у всякого вещества своя и определяется его теплопроводностью.

Передача тепла лучеиспусканием происходит в виде электромагнитных волн. Они возникают под влиянием колебания электронов в атомах нагретого вещества. Когда лучистая энергия встречает на своем пути другое вещество, то она им поглощается. При поглощении лучистой энергии в веществе повышается колебание его частиц и тем самым повышается температура.

Поглощение лучистой энергии веществами неодинаковое. Вещества черные, шероховатые обладают большим лучепоглощением, вещества светлые и с полированной поверхностью отличаются меньшей лучепоглотительной способностью, поэтому они на практике и используются для отражения лучистой энергии.

Распространение теплоты лучами имеет большое значение во время пожаров. Загорание расположенных на некотором расстоянии от места пожара горючих веществ объясняется лучеиспусканием, которое передается по всем направлениям.

При повышении температуры раскаленного вещества лучеиспускание возрастает гораздо сильнее, чем повышается температура. Это явление часто бывает на пожарах. Когда пожар увеличивается, то количество теплоты, передаваемой лучеиспусканием, становится столь велико, что невозможно приблизиться к горящему месту; одновременно соседние горючие вещества начинают загораться.

При передаче теплоты лучами большую роль играет расстояние между нагретым веществом и нагреваемым предметом. Нагревание через лучепоглощение изменяется обратно пропорционально квадрату

расстояния, например, если расстояние между раскаленным веществом и нагреваемым увеличивается в 3 раза, то нагревание уменьшается в 9 раз.

Чем больше нагрето вещество, тем больше оно излучает теплоты в окружающее пространство. Каждое вещество одновременно испускает и поглощает тепловые лучи. Если вещество испускает больше лучей, чем поглощает, то оно охлаждается, и, наоборот, чем больше вещество поглощает лучей, тем больше оно нагревается.

25. Теплопроводность

Теплопроводностью называется свойство веществ передавать теплоту от одной своей части к другой.

Лучшей теплопроводностью обладают металлы, меньше всего проводят теплоту газы. Плохими проводниками тепла являются шерстяные, пушковые, шелковые, фланелевые ткани, а также войлок, шерсть.

Количество тепла, передающегося в единицу времени от нагретой поверхности вещества к его холодной поверхности, прямо пропорционально разности температур на этих поверхностях и обратно пропорционально расстоянию, которое тепло должно пройти от горячей части к холодной.

В качестве единицы теплопроводности берется то количество тепла (в малых калориях), которое проходит внутри вещества в течение 1 сек. между двумя поверхностями в 1 см^2 при разности их температур в 1°C и при расстоянии между поверхностями в 1 см. Эта величина называется *коэффициентом теплопроводности* и вычисляется по формуле:

$$\lambda = \frac{\text{кал.}}{\text{сек. см. см}^2 \cdot ^\circ \text{C}}.$$

При технических вычислениях, когда нагревание продолжается несколько часов при высокой температуре, для определения коэффициентов теплопроводности обычно берут вместо 1 сек., 1 см, 1 см^2 — 1 час, 1 м, 1 м^2 и выражают теплопроводность в больших калориях:

$$\lambda_1 = \frac{\text{кал.}}{\text{час. м. м}^2 \cdot ^\circ \text{C}}.$$

При таком обозначении коэффициенты теплопроводности увеличатся в 360 000 раз:

$$\lambda_1 = \frac{\lambda \cdot 3600 \text{ сек.} \cdot 10000 \text{ см}^2}{100 \text{ см}} = \lambda \cdot 360\,000 = \lambda \cdot 360 \text{ больших калорий.}$$

Способность веществ в большей или меньшей степени проводить теплоту характеризует их огнеустойчивость. Чем больше теплопроводность вещества, тем меньше его огнеустойчивость. Дерево (дуб) имеет коэффициент теплопроводности 0,20, а железо — 50. Следовательно, дерево обладает во много раз большей огнеустойчивостью, чем железо, хотя оно и подвержено действию пламени, т. е. сгорает. Деревянные конструкции зданий, имея малую теплопроводность, почти не подвергаются деформациям, в то время как железные конструкции от действия на них огня коробятся или изгибаются (деформируются), вследствие чего нарушается целостность и устойчивость строительных конструкций.

Теплопроводность строительных материалов приведена в табл. 12.

26. Горение

Горение представляет собой химическую реакцию окисления, во время которой горючие вещества соединяются с кислородом. Реакция сопровождается выделением тепла и света.

Теплопроводность строительных материалов
(ОСТ 6232—6233)

Наименование материалов	Коэффициент теплопроводности λ кал/м·час·°С
I. Аалебастр (гипс)	
Алебастровые доски-плиты, чистый алебастровый раствор	0,40
Гипсовые плиты с примесью пробки или воловна, около 30% пробки по объему	0,18
Плиты «Диферент» (гипсовые с камышом)	0,20
II. Асбест	
Асбестовая мелочь в набивке	0,10
Асбестовый картон и бумага	0,15
Асбошифер (этернит)	0,30
Асбестовый кирпич	0,13
III. Асфальт	
Асфальтовые полы, слои и т. п.	0,62
Гудрон	0,26
Смола	0,45
IV. Бетоны	
Железобетон набивной	1,33
Бетон трамбованный (цемент, песок, каменный щебень)	0,10
Бетон литой или с кирпичным щебнем	1,00
Шланобетон набивной	0,45; 0,60
Газобетон и пенобетон	0,39
V. Войлок	
Войлок обыкновенный (не спрессованный)	0,04
Войлок соломенный	0,05
Войлок асфальтированный	0,105
Вата хлопчатобумажная	0,037
Морская трава	0,045
Шевелин	0,040
VI. Грунты и засыпки	
Растительный грунт, песок, суглинки, гравий и др. под открытым небом	2,00
То же под зданиями	1,00
Засыпки в перекрытиях из сухого песка	0,75
То же из сухого мелкого строительного мусора, растительной земли и т. п.	0,25
VII. Глина	
Глинобитные и сырцовые наружные стены	0,80
То же внутренние	0,60
Глинопесчаная смазка в перекрытиях (сухая)	0,50
Глиносолома и глиносоломенные смазки	0,40
Глиношлаковая смазка (1 : 2,5)	0,42
Саман (кирпич из необожженной глины с соломой)	0,50
VIII. Дерево	
Сосна и ель поперек волокон в наружных ограждениях	0,15
То же во внутренних конструкциях	0,12

Наименование материалов	Коэффициент теплопровод- ности λ кал/м·час·°С
Сосна и ель вдоль волокон	0,33
Дуб поперек волокон	0,20
Дуб вдоль волокон	0,35
Стружки в качестве набивки	0,10
Опилки в качестве засыпки	0,08
Древесноцементные составы с большим содержанием опилок на магнезиальном цементе	0,15
Фибролит	0,14
Древоцемент (опилки плюс портландский цемент)	0,24
Арборит	0,04
Древесная кора	0,07
Засыпки из смеси древесной коры, еловой хвои и пробки	0,08
Уголь древесный	0,06
IX. Железо	
Железные балки и т. п.	50,00
Чугунные детали	43,00
X. Картон, толь	
Картон обыкновенный	0,15
Оберточная бумага	0,06
Толь бумажный	0,20
Толь войлочный	0,15
Картон плотный	0,20
Фибра красная	0,40
Рубероид	0,15
XI. Естественные камни и кладка из них	
Мрамор и гранит	2,80
Песчаник	1,30
Известняк	1,00
Артинский туф	0,45
Кладка из наиболее плотных каменных пород (гранит, базальт, мрамор и т. д.)	2,50
То же из пород средней плотности (известняк, песчаник и т. п.)	1,20
Кладка из легких пород	0,71
XII. Искусственные камни и кладка из них	
Красный кирпич машинный плотный	0,66
Красный кирпич ручной выработки	0,60
Красный кирпич пористый	0,38
Кладка из обыкновенного красного кирпича:	
а) в наружных стенах	0,70
б) во внутренних стенах	0,60
Силикатный кирпич	0,75
Кладка из силикатного кирпича:	
а) в наружных стенах	0,80
б) во внутренних стенах	0,70
Камни и блоки из силикаоргаников	0,53
Кладка из шлакобетонных сплошных кирпичей	0,62

Наименование материалов	Коэффициент теплопровод- ности λ кал/м.час.°С
XIII. Кокс	
Засыпки из коксовой мелочи	0,13
Коксовая пыль	0,11
XIV. Кожа	
Кожа сухая	0,13
XV. Пемза	
Пемзовый щебень с мелочью	0,20
XVI. Пробка	
Пробковая плита	0,09
Пробковая мелочь свободной засыпки	0,035
Пробковая плита, пропитанная смолой	0,075
Линолеум	0,16
Пробковый линолеум	0,09
XVII. Резина	
Резина твердая	0,20
То же мягкая	0,16
Губка резиновая (сухая)	0,05
Эбонит	0,14
XVIII. Солома, камыш	
Соломит	0,05
Камыш	0,06
Соломенная резка	0,04
Морозин из льняной костры	0,065
Камыш непрессованный	0,055
Подсолнечная лузга	0,04
XIX. Стекло	
Стекло зеркальное	0,70
То же обыкновенное	0,65
Вата стеклянная	0,045
Целлулоид светлый	0,18
XX. Торф	
Торфяная мелочь в засыпке (отбросы при трении молодого торфа)	0,07
Торф-сфагнум волокнистый в набивке	0,07
Торфяная плита смачиваемая	0,07
Торфяная плита не смачиваемая	0,06
Торфяная плита очень плотная	0,11
Торфяной кирпич	0,10
Мох речной	0,04
XXI. Трепел (инфузорная земля, диатомная земля)	
Трепел в засыпке	0,08
Кирпич из обожженного трепела	0,10
XXII. Шлак	
Шлаковая засыпка	0,25

Для процесса горения обязательно наличие:

- горючего вещества,
- вещества, поддерживающего горение (кислорода),
- фактора, распространяющего горение (теплоты).

Чтобы горение началось, горючее вещество должно быть нагрето до температуры его воспламенения.

В результате горения абсолютного большинства горючих веществ образуются вода и углекислый газ. Как известно, вода (H_2O) состоит из химически соединенных водорода и кислорода, а углекислый газ (CO_2) — из углерода и кислорода. Следовательно, водород и углерод являются основными горючими элементами, которые входят в состав почти всех горючих веществ.

Кроме водорода и углерода в составе горючих веществ находятся также некоторые минеральные соединения, однако количество их слишком незначительно.

Состав топлива, например, характеризуется табл. 13.

Таблица 13

Наименование топлива	Состав горючего				Химический состав органической части в процентах		
	органи- ческая часть	балласт			углерод	водород	кислород с азотом
		вода	зола	се́ра			
Дрова сухие	78,5	20,0	1,5	—	50,0	6,3	43,7
Торф (машинный) . . .	65,0	25,0	10,0	—	53—58	6,0	41—36
Бурый уголь	70	25	5	—	65—70	6	29—24
Богхед	78	12	10	—	76,5	8,5	15,0
Каменный (жирный) уголь	88	5	5	2	75—90	5,5—4,5	19,5—5,5
Каменный (тощий) уголь	88	5	5	2	91—93	4—3,5	5—3,5
Антрацит	87	5	6	2	95—97,5	2,5—1,5	2,5—1
Кокс каменноуголь- ный	86	4	9	1	97,5	0,5	2,0
Мазут	99,7	0,3	—	—	86,5	12,5	1

Чтобы горение протекало нормально, горючее вещество и кислород должны находиться в определенном количественном соотношении. Если при горении кислорода достаточно, то продуктом горения является углекислый газ (CO_2). Если же кислорода нехватает для полного горения, то продуктом горения является окись углерода или так называемый угарный газ (CO).

Горение может протекать с большей или меньшей интенсивностью. Интенсивность горения повышается в тех случаях, когда кислорода имеется в избытке, например, при поддувании, сквозняке, ветре, наличии чистого кислорода. Интенсивность горения также повышается, когда горючее вещество во всей своей массе нагрето выше температуры воспламенения.

Быстрота сгорания при наличии достаточного притока кислорода для одного и того же рода горючего вещества зависит от соотношения между его поверхностью и массой. Например, у толстого бревна действием огня будет подвергнута лишь небольшая поверхность по сравнению с массой бревна. Поэтому на сгорание его потребуется максимальное время. Такое же количество дерева, распиленного на доски, имеет уже большую поверхность, подверженную действию огня, поэтому полное сгорание досок произойдет в меньшее время, чем бревна. Наконец, такое же количество дерева в виде стружек сгорит еще быстрее.

Процессу горения свойственны два характерных признака — **накал** и **пламя**. По этим признакам различают три группы горючих веществ: 1-я группа — металлы и вещества растительного происхождения, из которых искусственным путем удалены газы; их горение сопровождается только **накалом**;

2-я группа — большинство твердых веществ растительного происхождения; их горение сопровождается **накалом** и **образованием** пламени;

3-я группа — некоторые твердые и полутвердые вещества, жидкости и газы. Их горение сопровождается только **образованием** пламени.

27. Пламя

Видимое нами пламя образуется лишь при горении веществ, выделяющих газообразный горючий материал (стеарин, дерево, горючие жидкости, каменный уголь и т. д.). Вещества, не дающие газообразных продуктов (древесный уголь, кокс, антрацит), горят без пламени, т. е. они лишь раскаляются.

Пламя имеет три части: первая, внутренняя, часть — темная. Она состоит из газообразных продуктов, выделенных горючим веществом под влиянием высокой температуры. В ней горения не происходит из-за недостатка воздуха. Вторая, центральная, часть — светящаяся. В ней происходят разложение газообразных продуктов и их частичное сгорание. Свечение происходит оттого, что мельчайшие частицы углерода, выделенные при разложении, сильно раскаляются. Третья часть, наружная, едва светится. Здесь происходит полное сгорание с образованием углекислого газа и воды.

Яркость света пламени зависит от наличия в нем раскаленных твердых частиц, но в некоторых случаях пламя бывает не светящееся. Оно образуется, например, при горении окиси углерода, водорода, метана, аммиака, сероводорода. Такое пламя бывает значительно горячее светящегося пламени и поэтому более опасно в пожарном отношении.

Температура как светящегося, так и не светящегося пламени неодинакова для различных горючих веществ и зависит от удельной теплоты данного вещества и множества других факторов. Точных измерений температуры пламени до настоящего времени не достигнуто, так как при горении имеется непрерывная потеря теплоты. Приблизительная температура пламени для различных веществ приведена в табл. 14.

Таблица 14

Наименование вещества	Приблизительные температуры пламени при горении в °С
Ацетилен	2200
Водород	2130
Водяной газ	1800
Дерево (разное)	850—1400
Керосин в лампе	780—1030
Метан	1950
Окись углерода	2095
Светильный газ	900—2000
Сероуглерод	2195
Сера	1820
Спирт	1180—1700
Стеариновая свеча	640—940
Термит	3000

28. Дым

Дым, образующийся при горении, состоит или из парообразных и твердых частиц — продуктов полного сгорания (пары воды, окислы металлов, как, например, окись магния, окись цинка, и неметаллов — фосфорный ангидрид, мышьяковистый ангидрид и т. д.), или из продуктов неполного сгорания — частицы угля, смолистые продукты, обуглившиеся горючие вещества и т. п.

Образование во время пожара большого количества едкого дыма связано больше всего с явлением неполного сгорания веществ. Частицы дыма очень малы; их поперечное сечение от 0,001 до 0,0000001 см. Чем меньше размеры частиц, тем дольше они держатся в воздухе и не оседают. Примерные размеры частиц дыма показаны в табл. 15.

Таблица 15

Виды дыма	Примерные размеры частиц дыма в см	
	от	до
Черный дым печей . . .	0,0000001	0,000025
Отработанные газы двигателей внутреннего сгорания	0,0000001	0,000005
Канифольный дым . . .	—	0,000001
Табачный дым	0,000025	0,0000001
Боевые дыммы и туманы	0,001	0,00001

Обычно дым затемняет помещения, делая воздух непрозрачным, и разъедающе действует на глаза и слизистую оболочку. Последнее вызывается ядовитыми и раздражающими веществами, содержание которых в дыму зависит от рода горючего. По цвету и запаху дыма можно иногда узнать, что именно горит, например:

а) при горении дерева — дым серовато-черный; если этот дым едкий — в дереве много смолистых веществ;

б) при горении бумаги, соломы, сена — дым беловато-желтый, сильно раздражающий глаза;

в) при горении тканей — дым буроватый, едкий, с противным запахом;

г) при горении смол, асфальта, жиров, нефтепродуктов и других углеводородов — дым черный с запахом, присущим этим веществам;

д) при горении фосфора — дым белый, пахнущий чесноком, очень ядовитый (вдыхать нельзя);

е) при горении и разложении азотистых соединений (азотная кислота и т. п.) — дым желтовато-бурый, очень ядовитый;

ж) вязкий, сладковатый или горьковатый вкус, а также синий, белый, желтый цвета указывают на присутствие в дыму ядовитых веществ.

При неполном сгорании в дыму содержится большое количество сажи. Иногда сажа по химическому составу является почти чистым углеродом. Обыкновенно же, кроме углерода, сажа содержит различные примеси (жидкие продукты сухой перегонки, золу и пр.).

Распыленная сажа, взвешенная в воздухе, взрывается в присутствии открытого огня, раскаленного предмета, искры.

Различные виды сажи имеют разную температуру воспламенения и теплотворную способность (табл. 16).

Таблица 16

Наименование сажи	Температура воспламенения в °С	Теплотворная способность в б. кал.
Летучая	400—336	3740—4030
Взрывающая	253	5260
Зернистая	176	5920
Жирная	250	6060
Мажущая	342	6770

29. Теплотворная способность

Теплотворной или теплопроизводительной способностью называется количество единиц тепла, которое выделяется при сжигании одной весовой или объемной единицы горючего вещества.

Теплотворная способность определяется при сжигании 1 кг твердого или жидкого или 1 м³ газообразного горючего и выражается в больших калориях. При расчете на 1 г или 1 л вещества она выражается в малых калориях.

Теплотворная способность твердого топлива в сильной степени зависит от его влажности.

Теплотворная способность дерева в зависимости от содержания в нем влаги приведена в табл. 17.

Таблица 17

Влажность в %	Теплотворная способность в б. кал.	Влажность в %	Теплотворная способность в б. кал.
10	3887	35	2622
15	3634	40	2369
20	3381	45	2116
25	3128	50	1863
30	2875		

Теплотворная способность твердого и жидкого топлива может быть определена по формуле:

$$Q = 81 C + 300 H - 26 (O - S),$$

где: С — количество углерода в процентах;

Н — количество водорода в процентах;

О — сумма кислорода и азота в процентах;

С — количество серы в процентах.

Теплотворная способность некоторых веществ дана в табл. 18.

30. Способы воспламенения

Воспламенение какого-либо горючего вещества может быть вызвано: 1) непосредственным действием пламени, 2) химическими процессами, 3) электроэнергией, 4) механической энергией (трением, давлением, ударом, толчком), 5) лучистой энергией, 6) раскаленным предметом.

Если одновременно действуют несколько перечисленных возбудителей воспламенения, то процесс воспламенения протекает значительно быстрее.

Теплотворная способность некоторых веществ

Наименование вещества	Теплотворная способность в б. кал.
Алкоголь	6850
Ацетилен	14100
Алюминия порошок	7140
Бензин	11200
Блаугаз	до 12000
Брикеты буроугольные	4000—5200
Водород	34460
Водяной газ	3580—3930
Воск	9000—10000
Генераторный газ	700—1000
Давсоновский (смешанный) газ	1150—1350
Дерево свежее	1300—1700
Дерево искусственно высушенное	4700
Дерево воздушносухое	3500
Древесный спирт	5370
Естественный газ	8000—10000
Жир	9500
Камфора	1433
Карбурированный спирт	7400
✓ Керосин	9900—11100
Корье прессованное	1300—1900
Колошниковый (доменный) газ	700—900
✓ Мазут	10000—11000
Магнитная проволока	6080
✓ Масла растительные	9390—11000
Метан	13000
Монд-газ	1320
Нафталин	9700
✓ Нефть (различные сорта)	10500—11000
Оксис углерода	2400
Парафин	11140
✓ Сало	8370
Светильный газ	8900—9960
Сера	2220
Сероводород	2740
Сероуглерод	3400
✓ Скипидар	10836
Спирт	7000
Торф сухой	6600
Торф 9%-ной влажности	4920
Торф 19%-ной влажности	3965
Торф 29%-ной влажности	3165
Уголь древесный	8100
Уголь каменный бурый от 25 до 7% влажности	2000—6000
Уголь каменный	5500—8000
Уголь-кокс	7000—8000
Угольная мелочь	2500
Фосфор	5964
Целлюлоза	4100—4200
Этилен	11858
Эфир	9430

Процесс воспламенения горючего вещества может начаться только в том случае, если имеются необходимые факторы — тепло и воздух (кислород), если же тепло удаляется путем охлаждения или прекращается доступ воздуха, то воспламеняющее действие возбудителя кончается.

Чем ниже температура загорания вещества, тем быстрее будет протекать процесс воспламенения. Скорость воспламенения также зависит от состояния горючего вещества: чем тоньше, мельче, суше и рыхлее частицы

вещества, чем меньше его теплопроводность и теплоемкость, тем быстрее оно воспламеняется.

1. Наиболее частым возбудителем воспламенения является непосредственное действие на горючее вещество пламени.

От пламени быстро воспламеняются горючие газы, летучие жидкости (бензол, бензин, сероуглерод, эфир и т. д.), а также пыль твердых горючих веществ.

Пламя может вызвать воспламенение горючих газов и паров летучих жидкостей даже при условии нахождения их на расстоянии от источника выделения (например, от сосуда с бензином).

Менее летучие легковоспламеняющиеся жидкости (спирты, керосин, масла и т. п.), а также такие твердые вещества, как, например, бумага, солома, сено, древесные стружки и т. п., воспламеняются лишь после выделения этими веществами горючих газов, происходящего под действием пламени.

Вещества, выделяющие горючие газы лишь при высокой температуре, как, например, дрова, каменный уголь и т. п., а также вещества, не выделяющие горючего газа (кокс, антрацит), воспламеняются при продолжительном воздействии на них пламени.

2. Воспламенение горючих веществ от химических процессов происходит в тех случаях, когда химическая реакция сопровождается выделением большого количества тепла, например, при соединении воды с негашеной известью, при соприкосновении концентрированной азотной кислоты с горючим материалом, при соприкосновении металлического натрия и калия с водой и т. д.

Ряд горючих веществ обладает способностью самовозгораться. Самовозгорание вызывается химической реакцией, протекающей без воздействия открытого огня или внешнего источника нагрева.

3. Электроэнергия способна вызвать воспламенение горючего вещества путем передачи тепла и образования электрической искры. При попадании на провода низкого напряжения тока высокого напряжения происходит настолько сильное нагревание проводов, что последние накаляются и от этого происходит воспламенение изоляции или соприкасающихся с проводами горючих предметов.

Электрическая искра образуется вследствие короткого замыкания и неисправных контактов, разряда статического электричества и разряда атмосферного электричества (молнии).

От электрической искры легко воспламеняются газообразные и пылеобразные горючие вещества. При действии вольтовой дуги, имеющей температуру до 3000°C , воспламеняются изоляция проводов и все твердые горючие вещества, а металлы плавятся.

Чрезвычайно серьезную опасность представляет разряд статического электричества, возникающего в ряде производственных процессов, например, при движении приводных ремней, при погружении в бензин шерсти и шелка, при протекании по трубам бензина, эфира, бензола, толуола, сероуглерода, ацетона и т. п., при протекании по трубам газов (водород), в резиновой промышленности — на шпрингмашинах и т. д. В ряде случаев напряжение статического электричества достигает до 75 000 вольт и выше. Особенно легко электризуются жидкости, плохо проводящие электрический ток: бензин, бензол, эфир, сероуглерод и т. п. Меры защиты от статического электричества — тщательное заземление трубопроводов, резервуаров, аппаратуры, трансмиссий, машин и других предметов технического оборудования, на которых можно ожидать накопления статического электричества.

4. Механическая энергия переходит в тепловую, и потому она способна воспламенять любое горючее вещество, если выделившейся теплоты будет достаточно для нагрева вещества до температуры воспламенения.

Теплота обычно выделяется при трении вращающихся частей машин и т. д., если они недостаточно смазаны, а также при ударе, давлении, толчке, растирании. От этих причин особенно легко воспламеняются нестойкие вещества, например, взрывчатые. Удар металла о металл или о камень иногда вызывает искру, которая может воспламенить легкотерящие вещества.

5. Лучистая энергия является возбудителем воспламенения в виде солнечных лучей, сконцентрированных выпуклыми стеклянными предметами (например, линзами). Воспламенение может произойти от лучистой энергии любого открытого источника огня, а также от сильно раскаленных металлов. Особенно быстро воспламеняются под действием лучистой энергии желтый фосфор и изделия из целлулоида.

6. Воспламенение горючего вещества может быть вызвано прикосновением раскаленного предмета. Обычно на практике возбудителями воспламенения горючих веществ, вызывающими пожар, являются:

- а) расплавленные металлы;
- б) раскаленные металлы во время их горячей обработки;
- в) сильно нагретые части машин и двигателей, аппаратов и пр.;
- г) раскаленные угли и шлаки;
- д) искры, вылетающие из топок, тлеющие спички и папиросы;
- е) раскаленные металлические части временных печей, плиты из листового железа и железные дымоходы;
- ж) раскаленные электрические утюги, кипятильники и пр., а также электрические лампы и т. д.

31. Температура вспышки и воспламенения

Температурой вспышки называется та наинизшая температура, при которой горючие жидкости, испаряясь, образуют взрывчатую смесь, дающую вспышку от поднесенного открытого огня.

Та низшая температура, при которой наблюдается первая вспышка, называется низшим пределом вспышки. Та температура, при которой вспышка в закрытом сосуде прекращается, называется верхним пределом вспышки. Для оценки опасности жидкости в пожарном отношении имеет значение именно низший предел. Если термин «вспышка» употребляется без оговорок, то всегда под этим надо понимать низший предел.

Температурой воспламенения называется та наинизшая температура, при которой горючая жидкость сама загорается от поднесенного открытого огня.

Если температура вспышки какой-либо жидкости низкая, то температура воспламенения или с ней совпадает, или выше на несколько градусов (серный эфир, сероуглерод, бензин, бензол, древесный спирт и т. д.). Если же температура вспышки высокая, то разница между этими температурами доходит до 50—60° (смазочные масла и др.).

Величины температуры вспышек сильно зависят от конструкции прибора, при помощи которого они определяются. Закрытые приборы дают более низкую температуру вспышки, а открытые — более высокую.

Поэтому при указании температуры вспышки иногда помечают рядом с температурой также начальные буквы того прибора, при помощи которого она была определена.

Наиболее употребительные приборы следующие:

Абель-Пенского — обозначаются А. П.;

Мартенс-Пенского — обозначаются М. П. или П. М.;

Бренкена — обозначаются Бр.

Кроме того, температура вспышки зависит от чистоты исследуемого продукта, так как очень часто небольшие летучие примеси довольно сильно ее снижают.

Необходимо отметить, что температура вспышки является одним из важнейших показателей степени опасности горючих жидкостей.

32. Самовоспламенение и самовозгорание

Самовоспламенением и самовозгоранием называется тот процесс горения, который возникает в горючем материале при определенной температуре (или выше этой температуры) без поднесения к данному веществу открытого огня. Между терминами самовоспламенение и самовозгорание есть различие. Самовоспламенение происходит при специальном нагревании горючего вещества до определенной температуры (температура самовоспламенения). Самовозгорание возникает при саморазогревании вещества, происходящем под влиянием химической реакции внутри тела и без внешнего источника тепла.

Основными условиями для самовозгорания являются:

- 1) возможность накопления выделяющейся при постоянном окислении теплоты, т. е. концентрация ее в одном месте;
- 2) наибольшая поверхность горючего вещества, соприкасающаяся с кислородом, т. е. его раздробленность;
- 3) особая склонность горючего вещества к самовоспламенению, заключающаяся в низкой температуре воспламенения.

Особенно склонными к самовозгоранию являются следующие вещества:

- 1) растительные масла — льняное, конопляное, маковое, пальмовое, оливковое, деревянное, а также жиры в тех случаях, когда они располагаются на каком-либо раздробленном, пористом или волокнистом веществе, как, например: лен, пакля, хлопок, ткани из этих материалов, губка, солома, древесные опилки и стружки, сажка, канаты, рыболовные сети, шерсть, животный волос, металлические стружки и т. п.;

- 2) топливо — бурый уголь, некоторые сорта каменного угля, торф, свежевыжженный древесный уголь;

- 3) сельскохозяйственные продукты — сено, солома, солод, хмель, сухие овощи и листья, жмыхи, клевер, отруби и т. д., причем причиной их самовоспламенения является концентрирование тепла, выделяющегося вследствие жизнедеятельности клеточек и микроорганизмов, а также при процессе окисления.

Температурой самовоспламенения называется та минимальная температура, до которой необходимо нагреть горючее вещество, чтобы оно воспламенилось на воздухе без поднесения к нему открытого огня.

Температура самовоспламенения, так же как и температура вспышки, служит характеристикой степени пожарной опасности различных веществ, которые в паро-газообразном состоянии, будучи нагреты до определенной температуры или при соприкосновении с горячими предметами, могут дать вспышку или даже взрыв.

Для одного и того же вещества температура самовоспламенения может иметь разные величины в зависимости от количества горючего газа или пара в воздухе, или от наличия в смеси различных примесей. Чем меньше горючего газа в смеси, тем ниже ее температура воспламенения. Температура самовоспламенения для каждого горючего вещества не является точно определенной, но представляет собой как бы температурный промежуток, в пределах которого горючее вещество воспламеняется само собой.

33. Взрыв

Взрывы могут быть вызваны химическими и физическими причинами.

К взрывам химического характера относятся взрывы взрывчатых веществ и смеси газов, паров или пыли с воздухом; к взрывам физического характера относятся взрывы различных вместилищ (котлы, аппараты, резервуары, трубопроводы, машины, баллоны и т. д.), происходящие в результате развития чрезмерного давления газов или паров, превышающего то давление, которое могут выдержать стенки вместилища.

Вещества, участвующие во взрывах физического характера, не называются взрывчатыми: взрывчатыми веществами называются только такие, которые дают взрыв за счет химической реакции. Исходя из этого, взрывом называют всякую химическую реакцию разложения, сопровождающуюся быстрым выделением большого количества тепла и газообразных продуктов.

В момент взрыва вещество сгорает с большой скоростью, а образующиеся газы и пары сильно расширяются и создают большое давление на окружающую среду.

Причиной взрыва могут быть: действие накаливаемого тела (пламя, искра, раскаленный металл и т. д.), удар, толчок, трение, давление, предшествующий взрыв.

Когда взрыв происходит от удара или предшествующего взрыва, например, от взрыва капсуля гремучей ртути, то такой взрыв называют детонацией, а вещество, вызывающее ее, — детонатором.

Взрывы от детонации происходят с большой скоростью и с огромной разрушительной силой (давление может достигать до 40 000 атм.).

Температура воспламенения и взрыва твердых взрывчатых веществ составляет в среднем около 200° С, а для газообразных взрывчатых веществ — около 600° С. Температура пламени горящего взрывчатого вещества составляет около 1000—2000° С, температура при взрыве — около 3000—4000° С.

Большинство взрывчатых веществ на открытом воздухе сгорает спокойно и медленно. Однако скорость сгорания в замкнутых пространствах значительно увеличивается. Поэтому любое взрывчатое вещество, находящееся в оболочке, представляет большую опасность.

34. Взрывоопасные вещества

Взрывоопасными веществами являются:

1) собственно взрывчатые вещества, например: черный порох, пироксилиновый бездымный порох, пироксилин, динамит, нитроглицерин, пикриновая кислота, аммонал, гремучая ртуть, гремучий студень, тротил, тетрил, тринитротолуол и др.;

2) взрывчатые смеси газов с воздухом, как-то: смеси с воздухом водорода, водяного газа, окиси углерода, сероводорода, метана, светильного газа, ацетилена, аммиака, циана и др.;

3) взрывчатые смеси паров огнеопасных жидкостей с воздухом, например: амилацетата, анилина, ацетона, бензина, бензола, газolina, дегтя, жиров, керосина, ксилола, лигроина, мазута, масел, нефти, нитробензола, сербуглерода, скипидара, спиртов, толуола, уксусноамилового спирта, хлористого этила, этилового эфира, эфирных масел и др.;

4) взрывчатые смеси пыли органических веществ с воздухом, например: пыли сахара, декстрина, крахмала, какао, древесной муки, солода, овса, муки, зерновых злаков, цикория, брикетов, соевых бобов, пробки, маиса, граммофонных пластинок, ко- пала, кожи, кокосового ореха, жмыхов, отрубей, рога, горчицы, шеллака, тряпья, каменного угля и др.

В табл. 19 и 20 (см. вклейки) приведен перечень опасных веществ и продуктов с указанием, какие из них допустимы и какие недопустимы к совместному хранению (табл. 19) и перевозке (табл. 20).

35. Пределы взрыва смесей газов и паров горючих жидкостей с воздухом

Взрыв смеси горючих газов и паров с воздухом происходит лишь при их определенной концентрации. Эту концентрацию выражают или в процентах по объему горючего вещества в его смеси с воздухом, или

в весовых единицах (в граммах вещества на 1 м^3 воздуха). То наименьшее количество горючего вещества, которое, находясь в воздухе, дает с ним взрывчатую смесь, называется нижним пределом или нижней границей взрыва. То наибольшее количество горючего вещества, которое, находясь в воздухе, дает с ним взрывчатую смесь, называется верхним пределом или верхней границей взрыва. Чем больше величина между пределами взрыва, тем огнеопаснее вещество. Пределы взрыва не являются точно определенными величинами. Результаты определения пределов взрыва для одного и того же вещества, полученные различными исследователями, часто не совпадают. Эта несогласованность результатов объясняется главным образом следующими причинами: 1) применением при производстве испытаний сосудов различной емкости и из различного материала, 2) различной степенью интенсивности при зажигании смеси, 3) различным направлением пламени при зажигании (распространение пламени вверх, вниз, горизонтально или из центра во все стороны).

В табл. 21 приведены различные взрывоопасные вещества и их свойства.

36. Основные способы и средства тушения пожара (прекращение горения)

Как указано выше, для всякого процесса горения, встречающегося в практике тушения пожаров, необходимо наличие трех факторов: горючего вещества, кислорода (воздуха) и теплоты. При отсутствии одного из первых двух факторов или при понижении температуры ниже точки загорания процесс горения прекращается. Поэтому потушить пожар, т. е. прекратить горение, можно путем: а) удаления горючего, б) охлаждения горючего ниже температуры загорания, в) прекращения доступа воздуха.

Первый способ (удаление горючего) применим лишь при одновременном тушении посредством второго или третьего способов, или в случае полной невозможности тушить пожар посредством охлаждения и прекращения доступа воздуха.

Примеры: удаление горящей жидкости из сосуда по трубопроводу или прекращение доступа газа или жидкости путем закрывания вентиля на трубопроводе при одновременном тушении каким-либо средством; разборка зданий и сооружений на пути движения огня при стихийных пожарах; прорубание просек, прорытие канав, скашивание травы и зерновых в случае полевых лесных, торфяных или степных пожаров и т. п.

Однако основными и главнейшими являются второй и третий способы — охлаждение горючего вещества или прекращение доступа воздуха. Для осуществления этих способов применяются: вода, водные растворы солей, пена, газы и пары (водяной пар, углекислота, азот, сернистый газ, четыреххлористый углерод, бромистый метил, углекислый снег), сухие огнегасительные порошки, песок, земля, покрывала из ткани и т. д.

Вода представляет собой химическое соединение одного объема кислорода и двух объемов водорода (H_2O). Она может находиться в трех состояниях: жидком, твердом (лед) и парообразном. Замерзает при 0° , кипит при 100°C ; 4 см^3 воды весит 1 г.

Основное огнегасительное свойство воды заключается в способности поглощать большое количество тепла. Соприкасаясь с горящим объектом, вода понижает его температуру ниже температуры воспламенения. Затем, превращаясь в пар, она увеличивается в объеме в 1700 раз и временно препятствует доступу воздуха к очагу горения. Стекая, она смачивает еще невоспламенившиеся части горящего объекта и препятствует их воспламенению. Направленная на горящее место с большой силой

Таблица 21

Наименование вещества	Состоя- ние в обыч- ных усло- виях	Удельный вес паров по отно- шению к воздуху	Упру- гость па- ров в мм	Темпера- тура вспышки в °С	Температура воспламеня- ния в °С	Границы взрыва в процентах по объему	
						ниж- няя	верх- няя
Амиллацетат . .	жидк.	4,5	15,7	25	563	2,2	10,0
Амилловый спирт	жидк.	3,1	2,8	40—42	518	1,1	—
✓ Аммиак	газ.	0,58	—	—	780	17,1	26,4
Анилин	жидк.	3,2	1,0	71	620	—	—
Ацетальдегид . .	жидк.	1,5	летуч.	27	—	3,97	57,0
Ацетилен	газ.	0,90	—	—	480	2,60	80,0
Ацетон	жидк.	2,03	180	от -18 до +2	570— 636	2,89	13,0
Бензин	жидк.	2,7— 3,5	56—340	от -50 до +30	415— 530	1,4— 2,4	4,9— 6,0
Бензол	жидк.	2,77	75,0	от -12 до +10	580— 659	1,41	7,45
Бутиловый спирт	жидк.	плотн. 2,6	4,3	27—34	503	1,68	—
✓ Бутан	газ.	плотн. 2,1	—	—	—	1,55	5,7
Бензальдегид . .	жидк.	3,7	1,1	62,5	—	—	—
Блаугаз	газ.	плотн. 0,8—0,85	—	—	—	4,0	8,0
✓ Водород	газ.	0,07	—	—	577— 590	4,15	75,0
Водяной газ . .	газ.	0,54	—	—	—	12,0	66,0
Гексалин	жидк.	3,5	медл. испар.	68	—	—	—
Гексалинацетат .	жидк.	4,9	то же	57,5	—	—	—
Гепталин	жидк.	4,0	»	68	—	—	—
Гепталинацетат .	жидк.	5,3	»	65	—	—	—
✓ Гексан	жидк.	2,97	121	-18	520	1,2	6,0
Керосин	жидк.	—	—	28	—	2,0	3,0
Кеиол	жидк.	3,7	28,7	29—50	618	3,0	7,6
✓ Метан	газ.	0,55	—	—	650— 750	5,0	15,0
Метилацетат . .	жидк.	2,6	169,8	-15	654	4,1	14,0
✓ Метиловый спирт	жидк.	1,11	89,0	от -1 до +32	574	7,05	36,5
Муравьиная ки- слота	жидк.	1,6	33,1	60	504	—	—
✓ Нафталин	тверд.	4,45	0,06	86	—	0,9	—
✓ Окись углерода .	газ.	0,96	—	—	651	12,8	75,0
✓ Окись этилена .	газ.	1,5	—	—	—	3,0	80,0
✓ Пропан	газ.	плотн. 1,52	—	—	—	2,17	7,35
Пропиловый спирт	жидк.	2,1	14,5	22—45	540	2,55	—
✓ Пентан	жидк.	2,49	420,2	—	579	1,42	8,0
✓ Светильный газ	газ.	0,4—0,6	—	—	600	8,0	24,5
Сероводород . .	газ.	1,19	—	—	—	4,30	45,5
Сероуглерод . .	жидк.	2,62	298	-20	от 149 и вы- ше	1,06	50,0
Скипидар	жидк.	4,7	5,0	30—60	—	0,73	—
Толуол	жидк.	3,2	22,0	6—30	553— 633	1,27	6,75
Уксусная кисло- та	жидк.	2,1	11,7	40	599	4,0	—
Этилацетат . . .	жидк.	3,1	72,8	-5	610	2,26	11,4
Этиловый спирт	жидк.	1,59	44,5	9—32	568	3,56	18,0
Этиловый эфир .	жидк.	2,6	442	от -41 до -20	491	2,3	7,7
✓ Этилен	газ.	0,97	—	—	543	3,02	34,0
✓ Этан	газ.	1,04	—	—	622	3,12	15,0

в виде струи, вода разбивает и увлекает с собой накалинные твердые частицы горящего вещества.

Известно, что при нагревании 1 л воды на 1°C требуется одна большая калория. Если тушить пожар водой, имеющей температуру 15°C , то каждый литр воды, нагреваясь до точки кипения, отнимет у горящего вещества 85 больших калорий тепла. Переходя далее в парообразное состояние, 1 л воды поглотит еще 539 больших калорий (теплота парообразования при температуре 100°C). Всего 1 л воды, имеющей начальную температуру 15°C , при переходе в парообразное состояние может поглотить 624 больших калорий.

Поверхность соприкосновения распыленной воды с горящими предметами гораздо больше, чем у воды, выбрасываемой компактной струей. Распыленная вода со всех сторон охватывает сферу горения и каждой своей молекулой участвует в поглощении теплоты и в понижении температуры горящих предметов, при этом распыленная вода быстрее превращается в пар, который, окружая горящие предметы, изолирует их от кислорода воздуха и быстро гасит.

Распыленной водой можно тушить не только твердые предметы, но и горючие жидкости. Отмечены случаи успешного тушения распыленной водой нефтяных фонтанов.

Для тушения пожаров водой в распыленном состоянии требуется воды гораздо меньше, что имеет огромное значение в борьбе с пожарами в безводных местностях, а также на селе. Использование воды в распыленном виде в очень большой степени удешевляет борьбу с огнем и делает воду подлинно универсальным огнегасительным средством. При таких условиях для успешного применения воды в распыленном состоянии для тушения почти всяких пожаров открываются широчайшие перспективы.

Огнегасительное действие воды несколько увеличивается, если в ней растворить некоторые соли, например, двууглекислый натрий (сода), поваренную соль, квасцы, нашатырь, глауберову соль, борную кислоту и т. д. Это объясняется, во-первых, большей теплоемкостью растворов, чем чистой воды: 1 л чистой воды при переходе в парообразное состояние способен поглотить 629 кал.; 1 л воды с растворенными 100 г соли поглощает 657 кал.; во-вторых, после испарения воды соли образуют на политой поверхности твердую корку, препятствующую доступу кислорода; в-третьих, некоторое огнегасительное действие оказывает углекислота, образующаяся при распаде некоторых солей.

Пена представляет собой совокупность пузырьков газа, заключенного в тонкие оболочки жидкости (подробно см. «Средства химического огне-тушения»). Применяется преимущественно для тушения легковоспламеняющихся жидкостей. Имея уд. вес в среднем около 0,15, пена плавно растекается по поверхности легковоспламеняющейся жидкости, охлаждает ее и препятствует выходу паров, прекращая таким образом горение.

Водяной пар, выпускаемый под давлением из особых стационарных установок в закрытое помещение (например, в трюм судна), обволакивает горящие предметы и этим препятствует доступу кислорода. В незначительной мере пар понижает температуру горящих веществ.

Огнегасительные газы (углекислый газ, азот и др.), выпускаемые в закрытые помещения, где происходит горение, препятствуют доступу воздуха и, смешавшись с кислородом воздуха, находящимся в помещении, делают его неспособным поддерживать горение. Например, воздух перестает поддерживать горение при содержании одной части углекислоты на четыре части воздуха. Одновременно газы действуют, хотя и незначительно, как охлаждающее средство.

Четыреххлористый углерод, представляющий собой бесцветную жидкость с запахом хлороформа, попадая в виде распыленной струи на горящий предмет, легко испаряется, образуя из 1 л жидкости около 250 л па-

ров, которые в 5,5 раза тяжелее воздуха. При 10% объемного содержания в воздухе паров четыреххлористого углерода кислород воздуха не в состоянии поддерживать горение. Одновременно 1 кг четыреххлористого углерода при испарении поглощает около 150 кал. теплоты.

Бромистый метил представляет собой жидкость с температурой кипения 4° С, быстро испаряется, образуя пары в три раза тяжелее воздуха. Действует так же, как четыреххлористый углерод.

Углекислый снег, получаемый из жидкой углекислоты путем мгновенного расширения ее в конической трубе (сопле — снегообразователе), действует как сильно охлаждающее средство (температура — 79° С). Вследствие своего незначительного уд. веса плавает на поверхности любой горючей жидкости и препятствует выходу паров или газов в сферу горения.

Сухие огнегасительные порошки, состоящие главным образом из двууглекислого натрия (сода) с добавлением инфузорной земли, кирпичной муки и т. п., выбрасываемые в виде струи огнегасительным газом (углекислотой), препятствуют выходу паров или газов в сферу горения.

Песок, земля являются наиболее простым средством тушения на горизонтальных поверхностях, особенно небольшого количества, легко воспламеняющихся жидкостей. Действуют как охлаждающий фактор: обволакивая горящую поверхность, они препятствуют выделению горючих паров и дальнейшему нагреванию горящего вещества пламенем.

Покрывала из тканей являются простейшим средством тушения еще не успевших нагреться горящих предметов. Наиболее пригодными являются покрывала из плотной шерстяной ткани. Действие сводится к изоляции горящего предмета от кислорода воздуха.

II. ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕЩЕСТВ, ОПАСНЫХ В ОТНОШЕНИИ ПОЖАРА, ВЗРЫВА И ОТРАВЛЕНИЯ

✓ *Авиационные масла*. Смазочные материалы, получаемые из нефти. Различают два сорта: «ААС» — для смазки в летнее время и «АВ» — для смазки в зимнее время. Уд. вес сорта «ААС» 0,82—0,9 и температура вспышки не ниже 230° С по Мартенс-Пенскому. Уд. вес сорта «АВ» 0,89—0,9 и температура вспышки не ниже 210° С по Мартенс-Пенскому (подробно см. «Минеральные масла»).

Автолы. Автомобильные масла, получаемые из нефти. Различают три сорта автолов: «Л», «М», «Г». Уд. вес 0,89—0,92. Температура вспышки 200—270° С (подробно см. «Минеральные масла»).

Азид свинца — $Pb(N_3)_2$ — взрывчатое вещество. Представляет собой белый кристаллический порошок. Уд. вес 4,8. В воде почти нерастворим. Температура вспышки 327—345° С. Чувствителен к удару и нагреванию. При продолжительном нагревании до 50° С или длительном действии света происходит поверхностное разложение. Взрывается даже при 30% влажности. Температура взрыва 3450° С, выделяет теплоты 260 кал., газовых продуктов 310 л на 1 кг. Упаковывается в резиновые или картонные коробки в небольшом количестве.

Азотная кислота — HNO_3 . Техническая азотная кислота — жидкость желтоватого цвета с острым запахом. Добывается контактным окислением аммиака действием серной кислоты на натриевую селитру. Уд. вес 1,39—1,51. Растворяет металлы. Разрушает органические вещества (дерево, солому, бумагу и т. д.), производя их воспламенение. Окислы азота, выделяемые азотной кислотой, при длительном их воздействии на дерево способны его нитровать, повышая тем самым горючие свойства дерева. Поэтому все производства и хранилища, в которых возможно ожидать выделения окислов азота, размещаются в огнестойких помещениях.

Пары азотной кислоты (окислы азота) тяжелее воздуха и очень ядовиты. Вдыхание их опасно. При наличии их надо применять кислородные противогазы. Отравившихся следует немедленно отправлять в больницу. Разлившуюся кислоту надо разбавлять водой, забрасывать известью. Не рекомендуется для забрасывания пользоваться опилками и землей.

Применяется при производстве взрывчатых веществ, целлюлоида, искусственного шелка, в производстве анилиновых красителей, для растворения металлов, при производстве различных препаратов. Хранится и транспортируется в стеклянных бутылках, помещенных в плетеные корзины. Емкость бутылки 50 кг. На таре этикетка: «Берегись ожога. Верх».

Азотнокислый барий — $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. Белое, кристаллическое вещество. Применяется для образования цветного пламени в пиротехнике: в бенгальских огнях, ракетах и т. д. При нагревании выделяет кислород и окислы азота.

Азотнокислый калий (калийная селитра) — KNO_3 . Кристаллическое вещество призматической формы. Имеет соленый вкус. Легко растворяется в воде. Уд. вес твердого продукта 1,93—2,1. Плавится при 339°C , при плавлении продукт разлагается с выделением кислорода. В смеси с органическими веществами может образовать взрывчатые смеси. Во время пожара усиливает интенсивность горения, поэтому должен быть удален или обильно смочен водой. Применяется в производстве черного пороха, в пиротехнике, в медицине, как удобрение, для производства спичек и т. д. Упаковывается в деревянные бочки, выложенные внутри оберточной бумагой, а также в мешки. При перевозке на таре этикетка: «Осторожно, дает взрывчатые смеси».

Азотнокислый кальций — $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Бесцветное, кристаллическое вещество. Плавится при $42,3^\circ \text{C}$, при этом растворяется в собственной кристаллизационной воде. С органическими веществами может образовывать взрывчатые смеси. Широко применяется в качестве азотосодержащего минерального удобрения (норвежская селитра).

Азотнокислый натрий — NaNO_3 . Называется также чилийской селитрой, натровой селитрой. Бесцветное, кристаллическое вещество кубической формы. Встречается в природном виде, а также добывается путем взаимодействия азотной кислоты с каустической содой. Уд. вес 2,09—2,39. Плавится при $316—319^\circ \text{C}$. Обладает значительной гигроскопичностью. При нагревании выше температуры плавления выделяет кислород. По свойствам напоминает калиевую селитру. Известны случаи воспламенения мешков из-под селитры, развешенных после недостаточной их промывки для просушки на паровых трубах. Во время пожара может усилить интенсивность горения, поэтому должен быть удален или обильно смочен водой. Применяется главным образом как удобрение, для производства азотной кислоты, азотнокислых солей, в стекольном деле, в медицине. При перевозке на таре этикетка: «Осторожно, дает взрыв».

Азотистокислые калий и натрий — KNO_2 , NaNO_2 (нитриты). Представляют собой бесцветные кристаллические вещества, легко растворимые в воде. Находят применение главным образом при производстве органических красок. При обливании их кислотами выделяются окислы азота. Совместное хранение азотистокислых солей с кислотами не допускается. При нагревании нитриты калия и натрия плавятся без разложения. Обладают сильно выраженными окислительными свойствами, усиливают горение в случае возникновения пожара. Во время пожара изолируются или поливаются водой.

✓ **Амилцетат** — $\text{CH}_3\text{COOC}_5\text{H}_{11}$. Уксусноамиловый эфир. Бесцветная, легко воспламеняющаяся жидкость. Уд. вес 0,87. Кипит при $137—145^\circ \text{C}$. Уд. вес паров по отношению к воздуху 4,5; упругость паров 15,7 мм. Немного растворяется в воде. Получается из амилового спирта и уксусной

кислоты. Применяется в целлюлоидном производстве, в кондитерском деле и для приготовления фруктовых вод. Температура вспышки 25°C , самовоспламенения 563°C . Пары амилацетата с воздухом могут давать взрывчатые смеси. Границы взрыва: нижняя 2,2%, верхняя 10,0% (по объему). Хранится в металлических непроницаемых цистернах. Транспортируется в железных бочках, жестяных вместилищах с герметической крышкой, в стеклянных сосудах. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушится пеной, покрывалами, песком, инертными газами.

✓ **Амиловый спирт** — $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$. Представляет собой бесцветную горючую жидкость с неприятным, удушливым запахом. Образуется при брожении сахаристых веществ, особенно при добывании винного спирта из хлеба и картофеля. Добывается из сивушного масла. Уд. вес 0,8. Температура кипения $113\text{—}138^{\circ}\text{C}$. Уд. вес паров 3,1 (по отношению к воздуху). Упругость паров 2,8 мм. Растворимость в воде 2,75%. Применяется как растворитель в лаковарочном деле, как осветительный материал, для приготовления уксусоамилового эфира, различных препаратов и фруктовых эссенций. Горюч. Температура вспышки $40\text{—}42^{\circ}\text{C}$, самовоспламенения 518°C . Пары с воздухом могут образовать взрывчатую смесь; нижняя граница взрыва 1,10% по объему. Тушится как и амилацетат.

✓ **Аммиак** — NH_3 . Бесцветный газ с крайне острым запахом. Уд. вес 0,58 (по отношению к воздуху). При 10°C и давлении 6,5 атм., а также при температуре -40°C сгущается в жидкость. Последняя кипит при $-33,4^{\circ}\text{C}$, отвердевает в призматические белые кристаллы при -78°C . Критическая температура 133°C , критическое давление 112 атм. Легко растворяется в воде. Водный раствор называется «нашатырный спирт». При высокой температуре загорается, образуя при этом воду и азот. Образует с воздухом взрывчатую смесь в пределах от 17,1 до 26,4%; температура самовоспламенения 780°C . Большую опасность представляет просачивание воздуха в аммиачно-компрессорные установки, работающие с высоким давлением.

Аммиак чрезвычайно сильно раздражает слизистые оболочки, вызывая воспаление и прилив крови к пораженному месту.

При большой концентрации вызывает удушье. Для работы в атмосфере аммиака применяется кислородный противогаз. Водный раствор вызывает поражение глаз и кожи, действуя как едкая щелочь.

Применяется для производства азотной кислоты, аммиачной селитры, в красочной промышленности, красильном деле, в содовом производстве, для производства искусственного льда, в медицине.

Хранится и транспортируется в сгущенном виде в стальных цистернах и баллонах, испытанных на давление 30 атм. и окрашенных в темножелтый цвет. При перевозках на таре этикетка: «Ядовито, сжатый газ». Резервуары и баллоны нужно всегда держать в холодном месте, так как при действии теплоты давление в них быстро возрастает, например, при 0° давление составляет 4,4 атм., при 15°C — 7 атм., при 28°C — 10 атм., при 40°C — 15 атм. и т. д.

Водный раствор аммиака (нашатырный спирт) хранится и перевозится в железных бочках или стеклянных бутылках емкостью 50 кг; 10% емкости сосуда должно оставаться незаполненным.

Тушение пожара при наличии аммиака, а также осаждение паров его, производится распыленной струей; водный раствор забрасывается опилками.

Аммиачная селитра — NH_4NO_3 . Называется также азотнокислый аммоний или нитрат аммония. Белое кристаллическое вещество с горько-соленым вкусом. Легко растворяется в воде, поглощая при этом большое количество тепла. Плавится при $145\text{—}166^{\circ}\text{C}$.

При нагревании аммиачной селитры свыше 200°C она разлагается с выделением закиси азота (N_2O); реакция идет с выделением большого количества тепла. Способна взрываться от сильного детонатора.

Добывается из аммиака и азотной кислоты. Применяется в качестве удобрения, для изготовления взрывчатых веществ, искусственного льда, веселящего газа, для пропитки свечных фитилей. Хранится с соблюдением особых правил. При перевозке на таре этикетка: «Осторожно, дает взрывчатые смеси».

В случае пожара в складе селитры тушение надо вести в противогазе. Для тушения следует применять воду.

Аммонал. Взрывчатое вещество. По своему составу и основным свойствам аналогичен аммонитам. Применяется по преимуществу для подрывных целей.

Аммониты. Взрывчатые вещества, состоящие из механической смеси аммиачной селитры с органическими нитропроизводными и горючими веществами. Взрываются от особого запала. От огня загораются с трудом; по удалении огня горение прекращается или же продолжается, но очень вяло. От искры, как правило, не загораются. К трению не чувствительны. При недостаточном детонаторе могут медленно разлагаться с выделением окислов азота. Применяются в горном деле. Упаковываются в водонепроницаемые барабаны или ящики. На таре надпись: «Не грузить с детонаторами», знак «Взрыв», название вещества.

✓ **Анилин** — $C_6H_5NH_2$. Горючая, бесцветная, маслянистая жидкость с характерным запахом. Называется также: анилиновое масло, аминобензол, фениламин. Получается из нитробензола путем его восстановления. Уд. вес 1,02, уд. вес паров 3,2, упругость паров до 1 мм. Кипит при 184° С. Плавится при 8°. Температура вспышки 71° С, самовоспламенения 620° С. В воде нерастворим. Анилин, особенно его пары, ядовиты. Применяется в красочной промышленности. Хранится и перевозится в герметической посуде. Тушить можно пенными или сухими огнетушителями, песком, покрывалами, инертными газами, защищаясь кислородным противогазом.

Антрацит. Твердая блестящая порода каменного угля. В своем составе содержит 92—95% углерода, 2—3% водорода, 2—3% кислорода, 0,1—0,5% азота. Уд. вес 1,4—1,75. Теплотворная способность 8000—8900 кал. Трудно загорается и горит коротким пламенем, почти без дыма. Температура загорания 440° С. Применяется как топливо. Тушится водой.

✓ **Асфальт.** Тягучая, темнокоричневая, маслянистая природная масса (земляная смола). Уд. вес около 1,1—1,5. При температуре 65—100° С плавится. Содержит летучие, легкогорючие масла, пары которых в смеси с воздухом взрывчатые. Перед применением асфальт освобождается от этих масел. Очищенный асфальт легко загорается, но в массе горит плохо. Плохой проводник тепла. Асфальтовая пыль воспламеняется и взрывает от любого огнеисточника и даже сильно разогретых предметов.

Применяется для мощения улиц, устройства полов, для производства лаков, замазок, малярных красок, для изготовления кровельного толя и упаковочной бумаги, для придания дереву и другим веществам водонепроницаемости. Прессуется в плитки и в таком виде транспортируется. Тушить следует песком, землей, пеной, большими массами воды.

Ацетальдегид — CH_3CHO (уксусный альдегид). Очень летучая бесцветная жидкость. Уд. вес 0,78, уд. вес паров 1,5. Кипит при 21° С. Температура вспышки —27° С. Смешивается с водой во всех пропорциях. Получается как побочный продукт при сухой перегонке дерева или синтетическим путем. Применяется для добывания синтетическим способом уксусной кислоты, в зеркальном деле. С воздухом дает взрывчатые смеси в пределах от 3,97 до 57,0% по объему. Сильно раздражает слизистые оболочки уже в концентрациях 0,1—0,4 мг/л. Мера защиты — противогаз. Тушить водой.

✓ *Ацетилен* — C_2H_2 . Бесцветный, весьма горючий газ с резко выраженным характерным запахом, который зависит от примеси к ацетилену сернистых и фосфористых соединений. Образуется путем взаимодействия воды и карбида кальция. Уд. вес 0,9—0,96 (по отношению к воздуху). Сгущается в жидкость при 0° и давлении 21 атм. Уд. вес жидкости 0,4. Затвердевает при -81° С.

Чрезвычайно огнеопасен. Самовоспламеняется при 480° С. Температура при горении $2000—3000^\circ$ С. Теплотворная способность 14 100 кал. В смеси с воздухом от 2,6 до 80% по объему взрывчат. Самые сильные взрывы получаются при содержании в воздухе 7—11% ацетилена. Способен при нагревании, особенно при повышенном давлении, легко распадаться со взрывом, поэтому ацетилен, находящийся под давлением, крайне опасен. Особенно опасен ацетилен в жидком состоянии. Взрыв жидкого ацетилена может вызвать давление на окружающую среду в 5000—6000 атм. и сопровождаться большими разрушениями. Все хранилища с ацетиленом должны быть защищены от влияния теплоты, нагревание их свыше 30° С опасно.

Для удаления из помещений ацетилена устраивается нижняя вентиляция. Открытые огнеисточники, искры, удары, трение, толчки при обращении с ацетиленом не допускаются. Очень опасно: слишком быстро открывать вентили на баллонах с ацетиленом (под давлением), хранить баллоны с ацетиленом вместе со взрывчатыми веществами, применять в аппаратах для работы с ацетиленом медь, латунь и серебро, повышать давление свыше предельного, допускать засорение, проницаемость и замерзание труб, по которым идет ацетилен.

Применяется для образования вместе с кислородом пламени высокой температуры, которым пользуются для резки и сварки металлов, а также для освещения.

Транспортируется в стальных баллонах белого цвета с красной надписью «Ацетилен», наполненных пористой массой, пропитанной ацетоном (см. «Газы сжатые»). На баллоне должна быть этикетка: «Беречь от огня. Сжатый газ».

Тушить сухими и пенными огнетушителями, четыреххлористым углеродом, песком.

✓ *Ацетон* — CH_3COCH_3 . Бесцветная огнеопасная жидкость с запахом яблы. Уд. вес 0,79. Кипит при 57° . Легко воспламеняется. Температура вспышки от $-1,8$ до $+2,0^\circ$ С, самовоспламенения 570° С. Теплотворная способность 7304 кал. Летуч. Выделяет пары, которые в два раза тяжелее воздуха и в смеси с последним в пределах 2,89—13% взрывчаты. Для удаления паров устраивается нижняя вентиляция. При насыщении воздуха парами ацетона необходимо пользоваться противогазом. Применяется в производстве искусственной кожи, определенных красителей, ацетоновых лаков, для производства бездымного пороха, различных препаратов, как растворитель.

Хранится в металлических непроницаемых цистернах. Транспортируется в металлических бочках, а также стеклянных бутылках. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушится водой, с которой он смешивается в любых пропорциях.

Бальзамы. Представляют собой растворы смол в эфирных маслах. Наиболее важные из них: копайский, перуанский, канадский, толуанский. Добываются из деревьев. Все они огнеопасны.

Применяются для производства органических красителей, в лаковом производстве, в парфюмерии, в медицине.

Бенгальские огни. Представляют собой смеси огнеопасных веществ (бертолетовой соли, селитры, серы, угля, азотнобариевой и азотностронциевой солей и т. д.). Применяются в пиротехнике. От удара взрываются. На воздухе загораются при $150—200^\circ$ С. При сильном нагревании проис-

ходит быстрое воспламенение. Хранятся с предосторожностями в отношении огня.

Перевозятся упакованными в деревянные ящики, весом каждый по 50 кг. На таре надпись: «Бенгальские огни. Не грузить с детонаторами и взрывчеществами», знак «Взрыв». Тушатся водой.

Бензальдегид — C_6H_5CHO . Бесцветная жидкость с запахом горького миндаля. Температура кипения 170° , уд. вес паров 3,7, упругость пара 1,1 мм. Горюч. Температура вспышки $62,5^\circ$ С. Применяется для синтеза красок, в качестве душистого вещества.

✓ **Бензин**. Бесцветная легковоспламеняющаяся жидкость, состоящая из смеси углеводородов. Получается из нефти перегонкой при температуре до 150° С. Уд. вес 0,67—0,76. Кипит при 50 — 150° С, в зависимости от погонов. Температура вспышки от -50 до $+30^\circ$ С.

Пары бензина обладают способностью долгое время не смешиваться с воздухом и могут спускаться в нижележащие помещения или относиться на значительное расстояние от места хранения бензина и там воспламеняться от любого огнеисточника, причем пламя может передаться к месту хранения бензина. Уд. вес паров бензина 2,7—3,5, упругость паров 56—340 мм. Смесь паров бензина с воздухом взрывчата в пределах от 1,4—2,4 до 4,9—6,0%. Температура самовоспламенения 415 — 530° С. Пары бензина ядовиты и при продолжительном вдыхании вызывают потерю сознания. Опасная концентрация свыше 0,5 мг на 1 л воздуха. При протекании по трубам бензин электризуется и может воспламениться от разрядов статического электричества.

Применяется как топливо для двигателей внутреннего сгорания, как растворитель жиров и масел, для сварки и резки металлов, в химических прачечных и т. д. Хранится и транспортируется в железных цистернах и бочках согласно особым правилам. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушится пеной, песком, землей, опилками, углекислым газом (10—20% в воздухе), сернистым газом (5—10%). Тушение струями воды не достигает цели. Бензин в небольших сосудах можно потушить, плотно накрыв сосуд крышкой или покрывалом из тяжелой ткани.

✓ **Бензол** — C_6H_6 . Легковоспламеняющаяся бесцветная жидкость с ароматным запахом. Получается из каменноугольной смолы, а также из нефти. Уд. вес 0,87. Кипит при 80° С. При $-5,4^\circ$ С затвердевает. В воде почти нерастворим. Температура вспышки от -12 до $+10^\circ$ С, самовоспламенения 580 — 659° С. Легко испаряется. Уд. вес паров 2,77 (по отношению к воздуху). Для удаления паров требуется нижняя вентиляция. Смесь паров бензола с воздухом в пределах 1,41—7,45% взрывчата. Для полного сгорания паров бензола требуется много воздуха и при его недостатке горение происходит с выделением большого количества копоти. Теплопроизводительная способность 9560 кал.

Пары бензола ядовиты. Непродолжительное вдыхание (несколько минут) может вызвать смертельный исход. Работа в парах бензола должна проводиться в кислородном противогазе (обычный противогаз защищает слабо). Отравившихся следует немедленно доставлять в больницу.

Применяется в производстве красителей, как топливо для двигателей внутреннего сгорания, как растворитель. Хранится в тех же условиях, как и бензин. Перевозится в железных бочках или цистернах. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушение производится пеной, инертными газами, углекислым снегом, песком, землей. Находящиеся вблизи места пожара бензолахранилища следует охлаждать водой.

Бертолетова соль — $KClO_3$ (хлорноватокислый калий). Твердое кристаллическое, белое вещество. В воде легко растворяется. При взаимодействии с концентрированной серной кислотой выделяется чрезвычайно взрывчатая двуокись хлора, причем реакция сопровождается выделением большого количества тепла.

При нагревании бертолетова соль разлагается с выделением кислорода, поэтому является крайне опасным окислителем горючих веществ. Смешанная с горючими веществами взрывает при трении или при нагревании.

Применяется для изготовления зажигательной массы в спичечном производстве, для изготовления взрывчатых веществ, фейерверков, бенгальских огней, в красочном и печатном деле.

Хранится в боченках, выложенных внутри масляной бумагой. Совместное хранение с минеральными кислотами недопустимо. Транспортируется в боченках или ящиках вместимостью не более 50 кг каждое место. На таре этикетка: «Осторожно, дает взрывчатые смеси». Во время пожара способствует интенсивности горения, поэтому должна быть по возможности удалена из сферы пожара.

Бикфордов шнур. Представляет собой трубку, наполненную пороховым составом. Применяется в качестве воспламенителя при взрывных работах. Сгорает со скоростью 60 см/мин. Концы шнура имеют в длину 10 м. Пачки по 25 кругов обертываются пергаментной бумагой; 12 таких пачек упаковываются в деревянный ящик, выложенный внутри оберточной бумагой. В таком виде и перевозится. На ящике этикетка: «Взрыв».

✓ **Витум нефтяной.** Нефтяной асфальт. Черная маслянистая, тягучая масса. Получается из остатков нефти после ее перегонки (гудрон), а также из остатков после кислотной очистки смазочных масел. Уд. вес при 15° С около 1,0. Температура вспышки свыше 230° С. При 23—100° С размягчается. Применяется для мощения дорог, для изготовления электрокабельных изоляционных масс (см. «Асфальт»). Тушится песком, землей, пеной, большими массами воды.

Блаугаз. Горючий газ. Состоит из различных углеводородов. Добывается из нефти или нефтяных остатков путем разложения их при высокой температуре (600—800° С). Уд. вес 0,8—0,89. В смеси с воздухом от 4 до 8% дает взрывчатые смеси. При давлении 100 атм. сгущается в жидкость уд. веса 0,5. Жидкий блаугаз хранится и транспортируется в стальных баллонах, испытанных на давление 190 атм. Окраска баллона серая, надпись «Блаугаз» красными буквами, вентиль — с левой нарезкой. К баллонам с газом предъявляются общие требования безопасности, как и к другим опасным газам (см. «Газы сжатые»). Применяется для освещения, для сварки и резки металлов (вместо ацетилена), как топливо в лабораториях.

Бром. Ядовитая, едкая, темнокрасноватая, тяжелая жидкость. Уд. вес 3,18 (при 0°). Плавится при —3,7° С. Кипит при 59° С. На воздухе выделяет едкие удушливые пары, действующие на слизистую оболочку. Содержание в воздухе 0,0001 части паров брома смертельно. При воздействии на измельченные органические вещества может вызывать их загорание. В воде трудно растворим. Нейтрализатором служат едкие щелочи. Добывается из солей морской воды и водорослей. Хранится в стеклянных сосудах. К перевозке допускается в бутылках вместимостью не более 5 кг с притертой пробкой, упакованных в ящики с кизельгуром. На таре этикетка: «Берегись ожога. Верх». При работе на пожаре в присутствии брома пользоваться кислородным противогазом. Пострадавших следует направлять немедленно в больницу.

Бумага. Горючая масса в виде тонких листов. Изготавливается из тряпья и древесины. В разбросанном виде легко загорается от открытого источника огня и горит светлым пламенем с желтовато-белым дымом. В пачках, кипах и рулонах загорается труднее. При продолжительном воздействии тепла становится коричневой. Для проклейки бумаги применяются огнеопасные канифольные смоляные мыла. Особенно горюча и дает быстрое распространение огня шелковая бумага. Наибольшую опасность представляет нитрованная или взрывчатая бумага, которая легко загорается от удара, а иногда взрывается при высушивании.

Буроугольная смола. Горючая, густая, черная, маслянистая жидкость. Уд. вес 0,85—0,95. Температура вспышки около 75° С. Плавится при 25—30° С. Теплотворная способность 9500—10 000 кал. Получается путем сухой перегонки (при 400—450° С) из бурого угля или битуминозных горючих сланцев. Содержит в себе горючие газы и пары, которые выделяет при нагревании и сотрясении. Путем дробной перегонки при 150—400° С из буроугольной смолы добываются:

1) моторное топливо с уд. весом 0,74—0,77, температурой вспышки от -6 до +6° С;

2) масла с уд. весом 0,78—0,87 и температурой вспышки 30—107° С;

3) парафин с уд. весом 0,87 и температурой вспышки 158—195° С.

В остатке получается смоляной кокс. Тушится песком, землей, пеной, большими массами воды, паром, инертными газами. При пожаре следует учитывать возможность растекания горящей смолы.

Бурый уголь. Ископаемый уголь коричневого или черного цвета. Содержит 55—75% углерода и значительное количество битуминозных веществ и серы. Уд. вес 0,9—1,5. Теплотворная способность 3000—6000 кал. При нагревании на воздухе свыше 250° С загорается. Способен самовосгораться. Применяется как сырье для добывания светильного газа, парафина, смазочных веществ. Тушится водой.

Бутан — C_4H_{10} . Предельный углеводород. Встречается в производственных условиях в нефти, в искусственном жидком топливе, применяется в холодильных аппаратах. Представляет собой газ с плотностью 2,01. Температура кипения жидкого бутана +1° С. В воде почти нерастворим. Горюч. С воздухом может образовывать взрывчатые смеси в пределах от 1,55 до 5,7% по объему.

✓ *Бутиловый спирт* — C_4H_9OH . Легковоспламеняющаяся жидкость, пахнущая сивушным маслом. Уд. вес 0,80, плотность паров 2,6, упругость 4,3 мм. Кипит при 104°. Температура вспышки 27—34° С. При нагревании до 503° самовоспламеняется без источника огня. Смешивается с водой. С воздухом может давать взрывчатые смеси. Применяется в качестве растворителя всех типов смол и масел, при производстве фруктовых эссенций, для нитроцеллюлозных лаков. Перевозится в железных бочках, снабженных этикеткой: «Беречь от огня». Тушится пеной, огнегасительными порошками, песком.

✓ *Вазелин.* Огнеопасное, полутвердое жировое вещество белого или желтого цвета. Представляет смесь твердых и жидких углеводородов. Добывается из остатков нефти (гудрона). Уд. вес 0,85—0,88. Плавится при 30—40° С. Температура вспышки выше 150° С. Применяется в парфюмерии, медицине, при производстве бездымного пороха, в качестве пластификатора, как смазочный материал. Тушится песком, пеной, сухими порошками, большим количеством воды.

✓ *Веретенное масло.* Горючая жидкость бледножелтого или желтого цвета. Получается при фракционной перегонке мазута. Различают сорта: Велосит «Л», уд. вес 0,86—0,87 с температурой вспышки 120° по Мартенс-Пенскому; Велосит «Т», уд. вес 0,87—0,88 с температурой вспышки 130° С; веретенное 2, уд. вес 0,88—0,89 с температурой вспышки 165° С; веретенное 3, уд. вес 0,88—0,9 с температурой вспышки 170° С. Применяется для смазки быстро движущихся механизмов (см. «Минеральные масла»). Тушится пеной, песком, инертными газами.

Взрывчатый желатин. Называется также гремучий студень. Взрывчатое вещество. Дает вспышку при 270° С. Взрывает в закрытом сосуде при 186—190° С. Особенно чувствителен к взрыву в застывшем состоянии. Сильно взрывает под водой.

Водород — H_2 . Горючий газ без цвета, запаха и вкуса. Добывается действием металлов на кислоты, действием воды или пара на металлы,

при электролизе воды. Уд. вес 0,069 (в 14,4 раза легче воздуха). Сжижается при -234°C и 20 атм. давления. Жидкий водород кипит при $-252,5^{\circ}\text{C}$, застывает при -259°C . Очень горюч. Температура самовоспламенения на воздухе $577-590^{\circ}\text{C}$.

Сгорая в кислороде, образует пламя с температурой 2840°C . Теплотворная способность 34 460 кал. В смеси с воздухом от 4,15 до 75% дает взрывчатые смеси. Наиболее сильную взрывчатую смесь дает при смешении двух объемов с одним объемом кислорода и при смешении двух объемов с 4,8 объемами воздуха. Для удаления водорода из помещений устраивается верхняя вентиляция. Во всех случаях производства и применения водорода следует строго следить за тем, чтобы последний перед зажиганием не был смешан с воздухом.

Применяется для автогенной резки и сварки, для паяния, освещения, наполнения воздушных шаров и дирижаблей, для гидрогенизации жиров, для синтеза аммиака. Хранится и транспортируется в стальных баллонах под давлением 150 атм. Баллоны окрашиваются в темнозеленый цвет (см. «Газы сжатые»). На таре этикетка: «Беречь от огня. Сжатый газ».

✓ *Водяной газ.* Горючий, бесцветный газообразный продукт. Запаха не имеет. Получается при пропускании водяного пара через раскаленный уголь с температурой около 1200°C . Представляет собой смесь водорода (около 49%), окиси углерода (около 40%), углекислого газа (5%), азота (6%). Уд. вес 0,54 (по отношению к воздуху). Легко загорается. При горении дает около 2600°C . Теплотворная способность 3580—3930 кал. Смесь с воздухом в пределах от 12,0 до 66,0% взрывчата. В помещениях, где применяется водяной газ, устраивается верхняя вентиляция. Опасен для здоровья. До приступа к ремонту аппаратуры газ из последней следует тщательно удалить продуванием. Хранится в газгольдерах.

Ворвань. Жировое вещество, добываемое из морских животных и рыб. Уд. вес 0,91—0,93. Горюча. Склонна к самовозгоранию. Применяется в мыловарении, свечном и кожевенном производствах (см. «Жиры и масла». «Рыбий жир»). Тушится пеной, сухими огнетушителями, песком.

Воски. Представляют собой горючую, твердую, пластичную массу серого или желтоватого цвета. Являются продуктами растительного, животного и минерального происхождения. Различают: а) карнаубский воск, добываемый из листьев бразильской пальмы и применяемый для свечного производства и в косметике; б) пчелиный воск, применяемый для выделки свечей, мастики для полов, мебельных политур, лаков, сургуча и т. п.; в) горный воск (монтанвоск), добываемый из битуминозных бурых углей экстрагированием и применяемый в качестве изоляционного материала, для пропитки дерева, изготовления сапожных мазей и др. К горному воску относятся церезит, озокерит. Уд. вес 0,96—1,01. Плаваются при $50-83,5^{\circ}\text{C}$. Затвердевают при $60-87^{\circ}\text{C}$. Кипят при $200-250^{\circ}\text{C}$, выделяя при этом тяжелые воспламеняющиеся пары. Горят светящимся пламенем. Для технического применения смешиваются с эфирами, бензином и прочими огнеопасными жидкостями и смолистыми веществами, почему опасность их увеличивается.

Хранятся и перевозятся в виде кусков, круглых пластин, слитной массой, упакованными в бочки, ящики, мешки. Тушатся пенными и сухими огнетушителями, песком, землей, большими массами воды.

✓ *Газолин.* Легковоспламеняющаяся, бесцветная, очень летучая жидкость, состоящая из смеси различных углеводов. Является одним из легких погонов нефти. Отгоняется при $40-70^{\circ}\text{C}$. Уд. вес 0,60—0,68. Входит в состав бензина, составляя наиболее летучую его часть. Пары ядовиты и дают с воздухом взрывчатые смеси. При нагревании до 267°C самовоспламеняется без огнесточника. Применяется как топливо для двигателей внутреннего сгорания, для растворения и экстрагирования

жиров, масел, каучука и т. д. Правила хранения, перевозки и тушения те же, что и для бензина.

Газы сжатые, сжиженные и растворенные. Широко применяются в технике и промышленности следующие газы: азот, аммиак, ацетилен (растворенный в ацетоне), блаугаз, водород, воздух, кислород, метан, углекислый газ, хлор.

Требования к устройству и эксплуатации баллонов, в которых хранятся и транспортируются газы, излагаются в табл. 22.

Гидравлическое испытание баллонов производится в течение не более 3 мин. и при температуре воды не ниже 20°C .

Меры предосторожности при хранении баллонов со сжатыми и сжиженными газами:

1) при хранении до 50 баллонов склад удаляется от прочих зданий не менее чем на 10 м, свыше 50 баллонов — не менее чем на 25 м;

2) температура в складах не выше 25°C ; необходимо иметь в виду, что при повышении температуры давление в баллонах возрастает до опасных величин (в баллонах с кислородом или водородом при 15°C давление 200 атм., при 70°C — 240 атм., при 152°C — 300 атм., при 400°C — 500 атм.); последствием чрезмерного давления может явиться взрыв;

3) надлежит строго соблюдать правила осторожного обращения;

4) при наличии сжатых газов на месте пожара необходимо баллоны поливать обильными струями воды и пытаться удалить их в безопасное место (см. также газы под соответствующим наименованием).

Гексан — C_6H_{14} . Летучая жидкость с эфирным запахом. Уд. вес 0,67. Температура кипения 69°C , упругость пара 121,25 мм, плотность паров 2,97. Температура вспышки -18°C , самовоспламенения паров 520°C . С воздухом может давать взрывчатые смеси; нижний предел воспламеняемости в смеси с воздухом 1,2% по объему, верхний 6,0%.

Встречается в нефти, в натуральных и крекинг-бензинах, искусственным жидком топливе. Растворимости в воде незначительная.

Гексалин — $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$ (гексагидрофенол). Прозрачная жидкость с запахом, напоминающим камфару. Температура плавления $23,9^{\circ}\text{C}$. Получается гидрогенизацией фенола в присутствии катализаторов. Уд. вес 0,94. Кипит при $155-165^{\circ}\text{C}$. Температура вспышки 68°C . В воде растворяется плохо. Применяется в парфюмерии, текстильной промышленности, в качестве растворителя смол, жиров, масел, воска, каучука, целлулоида, ацетилцеллулоида.

В отношении хранения и перевозки предъявляются такие же требования, как и к бензину. Тушится пенными и сухими огнетушителями, инертными газами, песком, покрывалами.

Гексалинацетат — $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_{11}$. Легковоспламеняющаяся жидкость. Получается из уксусной кислоты и гексалина. Уд. вес 0,97. Кипит при $165-175^{\circ}\text{C}$. Температура вспышки $57,5^{\circ}\text{C}$. В воде нерастворим. Менее летуч, чем амилацетат. Применяется в качестве растворителя нитроцеллюлозы, смол, масел и пр. Тушится как бензин.

Гексоген. Взрывчатое вещество. Представляет собой кристаллический порошок белого цвета, слабо растворимый в воде. Уд. вес 1,8. Горит шипящим ярким пламенем. Взрывается от удара. При взрыве 1 кг выделяет 908 л газов, 1500 кал. тепла. Температура взрыва 3700°C .

Гепталин — $\text{C}_6\text{H}_{10}(\text{OH})\cdot\text{CH}_3$ (гексагидрокрезол). Легковоспламеняющаяся жидкость. Уд. вес 0,92. Кипит при $160-180^{\circ}\text{C}$. Температура вспышки 68°C . В воде почти нерастворим. Применение, хранение, перевозка и тушение как гексалина.

Гепталинацетат — $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_{10}\text{CH}_3$. Легковоспламеняющаяся жидкость. Уд. вес 0,94. Кипит при $175-195^{\circ}\text{C}$. Температура вспышки 65°C . В воде нераств. им. Применяется в качестве растворителя смол, масел, нитроцеллюлозы и пр. Тушится как бензин.

Таблица 22

Наименование газа	Материал и способ изготовления баллона	Объем в л воды	Толщина стенок в мм	Гидравлическое давление при испытании баллона в атм.	Вид газа	Окраска баллона	Вентили		Давление, при котором производится наполнение, в атм.
							металл	резьба	
Азот	Сталь цельнотянутая	25—35—40	7,5—8	225	Сжатый	Черная с коричневой полосой на верхней цилиндрической части и написью желтыми буквами высотой 80 мм — «Азот»	Латунь, бронза	Правая	150
Аммиак	Сталь цельнотянутая или сварной	33—35—40	7,5—8	30	Сжиженный	Темножелтая с написью черными буквами высотой 80 мм — «Аммиак»	То же	»	16
Аргон	Сталь цельнотянутая	25—35—40	7,5—8	225	Сжатый	Черная с белой полоской у сферической части и написью синими буквами высотой 80 мм — «Аргон»	»	»	150
Ацетилен	Сталь, Порошковая масса внутри	33—35—40	7,5—8	40	Растворенный	Белая с написью красными буквами высотой 80 мм — «Ацетилен»	Железо	Внутренняя	10
Блаугаз	Сталь цельнотянутая	25—35	7,5—8	190	Сжиженный	Зеленая с написью красными буквами высотой 80 мм — «Блаугаз»	Латунь, бронза	Левая	100
Водород	То же	25—35—40	7,5—8	225	Сжатый	Темнозеленая с двумя красными кольцами в верхней части баллона, с одним кольцом в нижней части, с написью красными буквами высотой 80 мм — «Водород»	То же	»	150

Наименование газа	Материал и способ изготовления баллона	Объем в л воды	Толщина стенок в мм	Гидравлическое давление при испытании баллона в атм.	Вид газа	Окраска баллона	Вентили		Давление, при котором производится наполнение, в атм.
							металл	резьба	
Воздух	Сталь цельнотянутая	25—35—40	7,5—8	225	Сжатый	Черная с надписью белыми буквами высотой 150 мм — «Воздух»	Латунь, бронза	Правая	150
Кислород	То же	25—35—40	7,5—8	225	Сжатый	Голубая с надписью черными буквами высотой 80 мм — «Кислород»	То же	»	150
Метан	»	25—35	7,5—8	190	Сжиженный	Черная с одной красной полосой с надписью красными буквами высотой 80 мм — «Метан»	Железо	»	100
Углекислый газ	»	25—35—40	7,5—8	190	Сжиженный	Черная с надписью желтыми буквами высотой 80 мм — «Углекислый»	Латунь, бронза	»	120
Хлор	Сталь цельнотянутая или сварной	33—35—40	5	60	Сжиженный	Защитная с надписью синими буквами высотой 80 мм — «Хлор»	Железо	»	20

Графит. Твердое горючее вещество черного или серостального цвета, жирное на ощупь. Добывается из горных пород. В своем составе содержит от 50 до 98% углерода. Уд. вес 1,8—2,2. Загорается с трудом. Тушится водой. Применяется для изготовления красок, карандашей, плавильных тиглей, в электротехнике.

Гремучая ртуть — $\text{Hg}(\text{NOC})_2$. Взрывчатое вещество. Представляет собой кристаллический порошок серого или белого цвета. Получается при действии азотной кислоты на спирт в присутствии ртути. Уд. вес 4,4. Взрывает от легкого трения, удара и нагревания до 160—165° С. Чувствительна даже к слабым механическим воздействиям. Во влажном состоянии (не менее 5%) не взрывает ни от удара, ни от искры, но детонирует от заряда из сухой гремучей ртути.

При взрыве 1 кг выделяется 315 л газов. Температура взрыва 4450° С. Образует давление газов 27 000 атм. В воде почти не растворяется. Ядовита. Перевозка в порошкообразном виде категорически запрещена. К перевозке допускается только в капсулах-детонаторах. Хранится в специальных складах в эбонитовых коробочках, весом по 300 г каждая. Применяется для изготовления капсулей-детонаторов и капсулей-воспламенителей.

Гризутины. Взрывчатые вещества типа динамита. Представляют собой маслянистую на ощупь порошкообразную массу, состоящую из механической смеси желатинированного нитроглицерина с аммиачной селитрой и содой (или мелом). Замерзают при 4—8° С и в этом состоянии особенно опасны. Отогревание производится при 8° С. Взрываются от нагревания, удара и трения. По своим опасным свойствам во многом схожи с динамитом. Однако имеют пониженную температуру взрывчатого разложения (1700—2100° С), вследствие чего они применяются для взрывных работ в шахтах, опасных в отношении возможности взрыва каменноугольной пыли или рудничного газа. Упаковываются в виде патронов в двойную парафинированную бумагу. Вес патрона 70 г. На патроне надпись с названием завода, сорта и состава: для 29% гризутина — красной, для 12% — зеленой краской. Патроны упаковываются в картонные коробки общим весом 2,5 и 5 кг. По 10 коробок упаковывается в деревянный ящик. На ящике надпись: «Взрывчатый состав».

Гудрон. Горючая, густая, крайне вязкая масса черного цвета. Является остатком при перегонке смазочных масел. Уд. вес 0,93—0,95. Температура вспышки 200—230° С. Применяется для устройства асфальтовых мостовых, в строительном деле, для изготовления мазеп, для приготовления электроизоляционных материалов. Хранится и перевозится в деревянных бочках или металлических барабанах. Тушить обильными струями воды, песком, пеной.

Духромоокислый калий — $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (хромпик). Кристаллическое вещество красно-оранжевого цвета. Получается из природного хромистого железняка. Применяется в металлургии, кожевенном производстве и др. В воде растворим. Является сильным окислителем. Будучи смешан с органическими веществами, может вызвать их самовоспламенение. При пожаре должен быть изолирован или обильно поливаем водой.

Деготь древесный. Горючая, густая, черная, маслянистая жидкость. Уд. вес 0,92—1,19. В воде нерастворим. Получается при сухой перегонке березового дерева или березовой коры. Содержит в себе следующие воспламеняющиеся вещества: креозот, уксусную кислоту, древесный спирт, бензол, крезол, толуол, ксилол, парафин и пр. Пары и газы дегтя с воздухом дают взрывчатую смесь. Тушится пеной, большими массами воды, песком, землей, инертными газами.

Применяется в кожевенном деле, в парфюмерии, как дезинфицирующее средство.

Декалин— $C_{10}H_{18}$. Легковоспламеняющаяся бесцветная жидкость с запахом камфары. Уд. вес 0,87—0,91. Кипит при 185—195° С, застывает при 124° С. Температура вспышки около 60° С. Летуч. С воздухом образует взрывчатые смеси. В воде нерастворим. Обладает свойствами скипидара. Применяется в качестве растворителя жиров, масел, смол и восков, как горючее для двигателей внутреннего сгорания. Хранится и перевозится в плотно закрывающихся металлических сосудах. На таре этикетка: «Бережь от огня». Тушится пеной, инертными газами, покрывалами из ткани, сухими огнетушителями, песком.

Детонирующий шнур. Состоит из хлопчатобумажной оболочки, покрытой влагонепроницаемой мастикой, и взрывчатой сердцевины из гранулированной гремучей ртути с парафином. Диаметр 5,5 мм. Количество взрывчатого состава 12 г на пог. метр. Верхняя оплетка окрашивается в красный цвет. При зажигании искрой или пламенем загорается и спокойно горит.

При горении длинных отрезков может дать резкую вспышку, особенно если шнур находился в тепле при 40—50° С. При обращении со шнуром должны соблюдаться правила, установленные для всех взрывчатых веществ. Отрезки по 50 м сматываются в бухты и обертываются пергаментной бумагой. По 10 бухт укладывают в плотные деревянные ящики. При перевозке на таре надпись: «Детонирующий шнур».

Применяется для передачи детонации нескольким зарядам для одновременного их взрывания.

Дерево. Главная составная часть древесины — целлюлоза в смеси с другими различными органическими веществами, например: смолы, эфирные масла, дубильные и растительные кислоты, камеди и т. д. По химическому составу органическая часть дерева состоит из 50% углерода, 6,3% водорода и 43,7% кислорода с азотом. Сухое дерево обычно имеет следующий состав: 78,5% органических веществ, 20% воды и 1,5% золы. Разделяется на твердые и мягкие породы. Твердые породы: бук, дуб, ясень, клен, береза, ольха и др. имеют уд. вес выше 0,55. Мягкие породы: сосна, ель, ива, лиственница, липа, осина, тополь имеют уд. вес ниже 0,55. Малый уд. вес зависит от того, что после удаления из ячеек дерева влаги ячейки заполняются воздухом. Твердое вещество дерева тяжелее воды. Дерево — плохой проводник тепла. При медленном нагревании дерево начинает разлагаться, прежде чем будет достигнута точка воспламенения.

При 100—110° С отгоняется природная влага, дерево высыхает.

При 110—230° С отделяются летучие составные части, дерево желтеет и буреет.

При 230—300° С происходит процесс обугливания, уголь начинает глеть.

При 300—600° С происходит воспламенение угля и процесс горения.

Теплотворная способность 1863—3887 кал. (в зависимости от влажности в пределах 50—10%).

Горение происходит с образованием пламени. В результате горения получается углекислый газ и остается зола. Смолистые породы огнеопасны. Твердые породы загораются труднее. Огнеопасность зависит от размера кусков дерева и его поверхности. Продолжительное нагревание, даже умеренное (120—150° С), может вызвать самовозгорание. Наиболее опасная температура между 230—270°. Образующийся при этой температуре уголь начинает интенсивно соединяться с кислородом. Тушится водой.

Джут. Волокнистое горючее вещество. Легко воспламеняется в сухом виде, наибольшую опасность представляют отходы. Смоченный растительными жирами при хранении саморазогревается и самовозгорается. Тушится распыленными струями воды.

Динамиты (желатинированные). По наружному виду напоминают полужастывшую бесцветную или буро-желтоватую, просвечивающую клейкую массу или желе. На ощупь несколько жирны.

При нагревании до 50—60° С несколько размягчаются. При температуре от +10° и ниже замерзают, образуя твердую беловатую массу. В таком виде очень опасны; их нельзя царапать, ломать, скоблить, строгать, сверлить и пр. во избежание взрыва. Оттаивание производится очень медленно при помощи горячей воды или электропечей с автоматическим регулированием температуры. При оттаивании иногда наблюдается выделение нитроглицерина. Очень легко загораются. Зажженные в небольшом количестве быстро сгорают без дыма синеватым пламенем. При горении в количестве свыше 5 кг могут взорваться. При быстром нагревании до 240° С взрывают. При взрыве развивается температура 3200° С. Тушение горящего динамита производится водой. Пребывание в среде, насыщенной парами динамита, вызывает резкие продолжительные головные боли. Прикасаться следует в резиновых перчатках.

Динамит детонирует от сильного удара и взрывается капсюлем гренадечей ртути (детонатором). Действие динамита сильнее действия обыкновенного пороха.

При хранении, перевозке и переноске должна поддерживаться температура 18—20° С во избежание замерзания динамитов.

В обращение идут пластичные динамиты в виде патронов из парафинированной бумаги по 110—120 см длиной и 23—25 мм в диаметре. Вес каждого патрона 70 г.

На патроне четко печатаются наименование завода, сорт и состав динамита. Патроны упаковываются в картонные коробки, общим весом 2,5—5 кг. По 10 коробок упаковывается в деревянные плотные ящики. На последних крупная надпись: «Взрывчатый состав», а также аналогичная надпись на патроне.

Динитробензол — $C_6H_4(NO_2)_2$. Кристаллическое бесцветное вещество. Получается при взаимодействии бензола и смеси азотной и серной кислот. Плавится при 90° С. Кипит при 291—292° С. В воде нерастворим. Горение большого количества может перейти во взрыв. В смеси с азотноаммиачной селитрой образует беллит (секурит)—взрывчатое и ядовитое вещество, способное спокойно сгорать от соприкосновения с нагретым телом или от источника огня. Применяется для производства взрывчатых веществ.

Динитроглицерин. Взрывчатое бесцветное масло. Мало летуч при обыкновенной температуре. При нагревании превосходит летучесть нитроглицерина. При —40° С кристаллизуется в стекловидную массу. Значительно растворяется в воде. Сильно ядовит. Пары вызывают сильную головную боль. Вызывает от нагревания, удара и трения. Легко загорается. При взрыве выделяет большое количество ядовитой окиси углерода. Применяется как составная часть труднозамерзающего динамита (гурдинамита).

Динитронафталин — $C_{10}H_6(NO_2)_2$. Получается нитрацией расплавленного нафталина. Представляет собой твердое кристаллическое вещество (иглы) с температурой плавления 214° С. Горюч. Горение большой массы динитронафталина может перейти во взрыв. В обычных условиях взрыв динитронафталина может быть вызван только сильным детонатором.

Применяется при производстве красителей и взрывчатых веществ. Тушение горящего динитронафталина может быть произведено сухими огнетушителями, песком, большими массами воды.

Динитрохлоргидрин. Взрывчатая, сиропообразная, бесцветная жидкость с ароматическим запахом. Летуч. При —5° С кристаллизуется. Значительно растворим в воде. При зажигании с трудом загорается и при больших количествах сгорает спокойно. Чувствителен к удару, но менее, чем нитроглицерин. Ядовит. При соприкосновении с кожей и при

вдыхании паров вызывает сильную головную боль. При сгорании выделяет ядовитую окись углерода. Применяется как составная часть трудно-замерзающего динамита.

Доменный газ. Состоит главным образом из окиси углерода и азота. Горюч. В смеси с воздухом взрывчат (см. «Окись углерода»).

Древесная смола. Главным образом сосновая смола. Представляет собой горючую, густую, маслянистую, черно-бурую массу. Уд. вес 1,04—1,10. В воде нерастворима. Добывается путем сухой перегонки дерева. Применяется для пропитки канатов, осмолки дерева, для смазывания повозок, для фармацевтических целей. Хранится и перевозится в деревянных бочках. Тушится большими количествами воды, пеной, песком, землей.

Древесные опилки, стружки, пыль. Легковоспламеняющаяся, мелко-раздробленная древесная масса. В сухом виде может загораться от искры и тлеющего угля. Древесная пыль может образовывать с воздухом взрывчатую смесь. Опилки и древесная шерсть из сочного дерева, сложенные в высокие кучи или сильно спрессованные, могут самовозгораться. Тушатся водой.

Древесный уголь. Горючее, пористое, твердое вещество черного, бурого и шоколадного цвета. Получается путем сухой перегонки дерева и обугливанием дерева в кострах или кучах. Содержит в себе от 50,6 до 99,7% углерода и от 6,2 до 0,1% водорода (в зависимости от температуры обжига). Горит без пламени и дыма, развивая температуру до 1300° С. Теплотворная способность до 8100 кал. Уд. вес 0,4. Температура воспламенения 340—800° С. Свежеобожженный уголь обладает свойством поглощать кислород с повышением температуры, что может привести к самовозгоранию угля. Больше всего подвержен самовозгоранию измельченный уголь, сложенный в кучи. В больших массах поддается тушению с трудом ввиду развивающейся при горении высокой температуры и выделения большого количества тепла. Свежеобожженный молотый уголь к перевозке допускается в герметически закупоренных ящиках из жести, весом по 50 кг. На таре этикетка: «Самовозгорается». Применяется как топливо в химической промышленности, в производстве пороха, красок и т. д. Тушится водой.

Жиры и масла. Горючие жидкие и твердые маслянистые вещества животного и растительного происхождения. По своему составу являются сложными эфирами глицерина и жирных кислот. Уд. вес 0,85—0,95. В воде не растворяются. Плавятся при температуре ниже 52° С. Кипят в среднем при 300—320° С. Температура вспышки 165—350° С. При нагревании обильно выделяют пары. Последние на воздухе самовоспламеняются, если они нагреты примерно на 10° выше температуры их образования (175—360° С). При горении развивают очень высокую температуру, поэтому тушатся с трудом, особенно когда они закипят. Тушатся пеной, песком, сухими огнетушителями, инертными газами. Воду применять нельзя — может произойти разбрызгивание жиров. При пожарах, вследствие разложения жиров и масел, могут образоваться взрывчатые смеси паров с воздухом.

Льняное, маковое, конопляное, ореховое, подсолнечное, хлопковое масла, а также рыбий жир, когда они распределены тонким слоем в различных тканях и волокнах (промасленные тряпки, хлопок, одежда и пр.), делают последние способными к самовозгоранию.

Добываются посредством вытапливания, прессования семян и экстрагированием (растворение бензином и другими растворителями). Последний способ чрезвычайно огнеопасен. Применяются в пищу, в мыловаренном, текстильном и кожевенном деле, в медицине, в производстве свечей, олифы, лаков, красок, линолеума и клеенки, как осветительный и смазочный материал. Хранятся в металлических, стеклянных и деревянных сосудах.

Закись азота — N_2O . Бесцветный тяжелый газ с приятным запахом, сладковатого вкуса. Называется также веселящий газ. Уд. вес 1,52. Не горит, но горение поддерживает. Многие вещества горят в закись азота энергичнее, чем в воздухе. С водородом образует взрывчатую смесь. При 0° и давлении 36 атм. сжижается. Кипит при $-90^\circ C$. При вдыхании вызывает опьянение и удушье. Получается при осторожном нагревании аммиачной селитры. Применяется в медицине (в сжатом или жидком виде). Хранится в стальных или медных баллонах. При хранении недопустимо держать вместе с окисляющимися веществами (масла, жиры и т. д.). Предосторожности те же, что и в отношении баллонов с кислородом.

Зерновые продукты. Сюда относятся пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, просо, бобы, горох, чечевица, вика, мак, горчица, семена клевера, кофе, какао и др. Пыль зерновых продуктов во взвешенном состоянии в воздухе легко воспламеняется и взрывает. Склонны к самовозгоранию. Тушатся водой.

Известь негашеная — CaO . Называется также окись кальция. Представляет собой куски белой или серой массы. Уд. вес 1,27. Получается обжигом известняка. При лежании на воздухе поглощает из него влагу. Соприкасаясь с водой, гасится, выделяя при этом большое количество тепла, которое способно воспламенить горючие вещества. Перевозится в крытых вагонах, в навалку, а также в ящиках или боченках. На таре этикетка: «Берегись ожога».

Калий. Огнеопасный, серебристо-белый, мягкий металл. Получается электролизом едкого кали, а также прокаливанием поташа с железом и углем. Уд. вес 0,86. Плавится при $63,5^\circ C$. Кипит при $737,5^\circ C$, образуя зеленые и фиолетовые пары. Легко окисляется на воздухе, образуя на поверхности слой окиси калия. Энергично разлагает воду с большим выделением теплоты, вследствие чего образующийся водород воспламеняется. Воспламеняется при незначительном нагревании. Хранится только в керосине или парафиновом масле и всегда в холодном состоянии. Должен охраняться от влияния сырости и кислорода. Перевозится в металлических или стеклянных сосудах, заполненных керосином, упакованных в деревянные ящики. Общий вес одного места 50 кг. На таре этикетка: «Загорается от воды». Тушится песком. Ни в коем случае не тушить водой.

Кальций. Огнеопасный, серебристый, мягкий металл. Получается электролизом расплавленного хлористого кальция при $700^\circ C$. Уд. вес 1,55. Температура плавления $850^\circ C$. При этой же температуре загорается. В виде проволоки легко загорается от пламени свечи и ярко горит. Будучи в кусках, загорается труднее. На воздухе легко окисляется, покрываясь сероватой пленкой. Разлагает воду. Применяется для изготовления сплавов, в органической химии, в металлургии. Хранится и перевозится в керосине в металлических сосудах. Тушится песком.

Каменноугольная смола. Легковоспламеняющаяся, густая, черная, маслянистая жидкость с характерным запахом. Уд. вес 0,95—1,2. Температура воспламенения около $82^\circ C$. Теплотворная способность 8800 кал. Получается как побочный продукт при сухой перегонке каменного угля. Наличие в смоле горючих газов и паров делает ее легковоспламеняющейся. Интенсивность выделения опасных паров зависит от степени нагревания и сотрясения. Последнее, например, при перевозке создает опасность. Пары в смеси с воздухом взрывчаты. Воспламеняются при $48^\circ C$. Тушится песком, землей, пеной, большими массами воды, паром, инертными газами. Следует иметь в виду возможность растекания горячей смолы.

Применяется как топливо, для переработки на более густые продукты, для изоляции металлов, дерева и пр., для пропитки бумаги (кровельный толь) и т. д.

Каменный уголь. Природное твердое горючее вещество, образовавшееся путем обугливания без доступа воздуха остатков растений. Представляет собой плотное вещество с матовым блеском. Уд. вес 1,25—1,4. Теплотворная способность 5500—8000 кал. При нагревании на воздухе до 350—500° С загорается и горит с образованием длинного, а иногда короткого пламени. Тушится водой. При нагревании без доступа воздуха выделяет летучие продукты. Остатком является твердая серо-черная масса — кокс, идущий как топливо для плавки железной руды. Некоторые сорта каменного угля самовозгораются, особенно в мелкораздробленном состоянии. Угольная пыль во взвешенном состоянии в воздухе легко воспламеняется от искры и способна взрывать. Применяется как топливо, перерабатывается на светильный газ, металлургический кокс и различные продукты перегонки.

4 **Камфара.** Горючее, бесцветное, мелкокристаллическое твердое вещество с сильным характерным запахом. Добывается из камфарного лавра. Получается также искусственно из терпентина. Уд. вес 0,81—0,86. Плавится при 178° С, кипит при 209° С, воспламеняется при 52° С. Горит коптящим пламенем. В воде почти нерастворима. Пары легковоспламенимы и взрывчаты.

Применяется при производстве целлулоида, в медицине — для дезинфекции, истребления моли, изготовления бездымного пороха, в пиротехнике. Хранится и перевозится в деревянных ящиках, выложенных свинцовой фольгой, и в жестянках.

Тушится пеной, песком, землей, сухим огнетушителем, инертными газами, большими количествами воды.

Камбирное масло. Огнеопасная маслянистая жидкость белого, красного или голубого цвета. Является побочным продуктом при добывании камфары путем перегонки эфирного масла при 175—300° С. Уд. вес 0,89—1,0. Кипит при 204—300° С. Температура вспышки 55° С. Воспламеняется при 60° С. Применяется в живописи по фарфору, в производстве лаков, сажи и пахучих мыл, как растворитель каучука, как смазочное масло. Тушится химическими огнетушителями, песком, землей, инертными газами, покрывалами.

Канифоль. Называется также гарпиус. Горючая, полупрозрачная, стекловидная, хрупкая, желтоватого или красноватого цвета твердая масса с своеобразным запахом. Представляет собой остатки терпентина после отгонки скипидара. Уд. вес 1. Размягчается при 55—83° С. Плавится при 100—130° С. Воспламеняется при более высокой температуре. Горит сильно коптящим пламенем. Опасна в размельченном состоянии, так как большая поверхность мелких частичек сильно поглощает кислород воздуха, вызывая разогревание канифоли. Тушится пеной, песком, землей, большими количествами воды.

4 Применяется в писчебумажном и мыловаренном производстве, в производстве лаков, олифы, сургуча, сиккативов, пластырей, колесной мази, для добывания смоляных масел и вара, для проклейки бумаги. Хранится и перевозится в бочках.

Капсюли-детонаторы. Взрывоопасны. Представляют собой металлические или бумажные гильзы, в которых запрессовано взрывчатое вещество (гремучая ртуть, азид свинца и пр.). Обычный нормальный капсюль-детонатор при взрыве развивает давление в 28 000 атм. и производит удар огромной силы. Детонаторы взрываются от пламени или электрической искры. Упаковываются в цинковые, папковые или жестяные коробки. По 5 коробок упаковываются в папковый футляр и по 10 футляров — в большие жестяные коробки. Последние укладываются в плотные деревянные ящики. Все зазоры прокладываются стружками или опилками. На ящике надпись: «Детонаторы, не грузить с взрывчатыми веществами» и знак «Взрыв».

Карбид кальция — CaC_2 . Представляет собой темносерую камневидную массу, получаемую сплавлением при высокой температуре смеси древесного угля или кокса с известью. На воздухе распадается в беловатый порошок. При соприкосновении с водой образует горючий и взрывоопасный газ ацетилен. Реакция сопровождается выделением большого количества тепла. Из 1 кг карбида выделяется 340 л ацетилена. Применяется для получения ацетилена, идущего для автогенной обработки металлов и освещения, для производства сажи, синтетического спирта, уксусной кислоты и пр. Хранится в железных герметически запаиваемых барабанах. Перевозится в барабанах емкостью 75 кг, упакованных в деревянные ящики или рамы. На таре этикетка: «Загорается от воды». Хранится только в сухом месте и оберегается от влияния воды и огня. При наличии карбида на месте пожара барабаны с карбидом следует удалить в безопасное место, избегая поливки их водой. Остающиеся при получении ацетилена отходы (ил) карбида должны складываться в безопасном месте.

Каучук. Сырье для резиновых изделий. Добывается из каучуконосных растений или синтетическим путем из спирта и других веществ. Состоит из углеводов. Уд. вес 0,92—0,96. При нагревании до 129° С переходит в бурое густое масло, выделяя воспламеняющиеся пары. Плохой проводник тепла и электричества. Непроницаем для газов и воды. Загорается от пламени и горит на воздухе сильно коптящим пламенем.

Применяется для производства различных резиновых изделий, предметов обихода, изоляционных материалов, прорезиненной одежды, для изготовления различных лаков. Тушится водой.

Керосин. Прозрачная, с желтоватым оттенком, легковоспламеняющаяся жидкость, представляющая собой смесь углеводов. Получается из нефти путем перегонки ее при 150—300° С. Уд. вес 0,78—0,88. Температура вспышки выше 28° С. При нагревании выше температуры вспышки отделяет легковоспламеняющиеся пары, которые значительно тяжелее воздуха и образуют с последним взрывчатую смесь в пределах от 1,1 до 6%. Температура самовоспламенения 530—610° С. Применяется для осветительных целей, как жидкое топливо и для чистки машин. Хранится и перевозится в металлических плотно закрывающихся сосудах. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушится пеной, песком, землей, инертными газами, углекислым снегом, покрывалами из тяжелой ткани, распыленной струей воды.

Кислород — O_2 . Негорючий газ без цвета и запаха. Уд. вес 1,1 (по отношению к воздуху). В свободном состоянии встречается в воздухе. В технике добывается из воздуха путем сжижения последнего. Легко соединяется почти со всеми элементами. В чистом кислороде различные вещества горят значительно сильнее, чем на воздухе. Существует большое число веществ, содержащих кислород и могущих выделять его при высокой температуре, например: перекиси водорода, бария и марганца, хлораты и перхлораты, хлорная кислота, марганцовокислый калий, персульфаты, хроматы и бихроматы, селитры и др. Критическая температура кислорода 118,8° С. Температура кипения 183° С при нормальном давлении. В воде мало растворим. Жидкий кислород чрезвычайно опасен при соприкосновении с органическими веществами.

Кислород-газ применяется: для автогенной сварки и резки металлов, для получения высоких температур (в металлургии); для поддержания дыхания в отравленной среде (кислородные маски), для искусственного дыхания при оживлении, как окислитель в некоторых химических реакциях.

Жидкий кислород применяется для изготовления особых взрывчатых веществ — оксиликвитов. Хранится и транспортируется в сжатом состоянии в стальных баллонах под давлением 150 атм. (см. «Газы сжатые»).

Строжайше запрещено смазывать вентили, гайки, нарезки редуктора, трубки и другие части кислородного баллона маслами и жирами, так как последние немедленно вспыхивают при соприкосновении с жидким кислородом. Кислородные баллоны необходимо оберегать от влияния теплоты и огня. На баллоне должна быть этикетка: «Сжатый газ».

Жидкий кислород хранится и транспортируется в специальных сосудах — танках или термосах с двойными стенками. При транспортировании допускается вес сосуда в 100 кг брутто. На сосуде этикетка: «Берегись ожога».

Клей резиновый. Жидкая, клейкая масса сероватого цвета. Представляет собой раствор каучука в бензине. Легко воспламеняется от источника огня. Требования пожарной безопасности, предъявляемые к клею, аналогичны требованиям, предъявляемым к бензину. Применяется для склейки резины, кожи и ткани. Перевозится в закрытых сосудах. На таре надпись: «Бережь от огня».

Тушится песком, пеной, сухими огнетушителями, покрывалами.

Кожа. Естественная кожа загорается и горит с большим трудом. В сложенном виде может саморазогреваться до обугливания. Тушится водой.

Коллодий. Легковоспламеняющаяся, тяжелая, бесцветная жидкость, представляющая собой раствор нитроцеллюлозы в серном эфире. По огнестойкости одинаков с эфиром. Легко испаряется. Пары вспыхивают при температуре ниже 0°. Сухой остаток после испарения эфира представляет собой твердую, рогообразную массу, которая от трения электризуется, причем возможно образование искр. Растворение твердого остатка в бензине или эфире небезопасно. В воде не растворяется. Применяется в медицине, фотоделе, при производстве целлюлоида, искусственного шелка. Хранится в плотно закрывающихся сосудах. При перевозке на таре этикетка: «Бережь от огня». Тушится пенными и сухими огнетушителями, покрывалами, инертными газами.

Конопля. Растительное волокнистое горючее вещество. В сухом виде легко воспламеняется от любого источника огня, особенно в виде мелких отходов. Будучи пропитана растительными маслами и жирами, самовозгорается. В спрессованном виде и влажном состоянии самовозгорается. При использовании, хранении и перевозке следует тщательно оберегать от влияния теплоты и огня. Тушится распыленными струями воды.

Креозот. Горючая, бесцветная, маслянистая жидкость с неприятным запахом. Получается от высококипящих погонов древесного дегтя, а также из буроугольной и каменноугольной смолы. Уд. вес 1,07. Кипит при 200—220° С, при дальнейшем нагревании разлагается с образованием воспламеняющихся газов и горит сильно коптящим пламенем. Применяется в медицине и как консервирующее средство.

Тушится большими количествами воды, пеной, песком.

Ксилол — $C_6H_4(HC_3)_2$. Легковоспламеняющаяся бесцветная жидкость с ароматным запахом, добываемая вместе с бензолом из каменноугольной смолы. Химически чистых ксилола три: орто, мета и пара, с температурой кипения: орто 144° С, мета 139° С, пара 138° С. Уд. вес паров 3,7. В первых двух сортах содержится толуол. Уд. вес 0,86. Температура вспышки 29—50° С, самовоспламенения 618° С. При содержании в воздухе от 3 до 7,6% паров ксилола получается взрывчатая смесь.

Применяется для производства взрывчатых веществ, красителей, лаков, в медицине, как растворитель. Хранится и перевозится в герметической посуде. Тушится как бензол.

Лаки. Горючие и легковоспламеняющиеся жидкости. Представляют собой: а) растворы смол в олифе (масляные лаки); б) растворы смол в летучих растворителях — ацетоне, бензине, бензоле, скипидаре, этиловом спирте, сероуглероде и пр. (летучие лаки); в) растворы коллодия или целлюлозы в ацетоне, амилацетате, амиловом спирте (цапонлаки); г) растворы

ацетилцеллюлозы в ацетоне, спирте, бензоле и др. (целлонлаки); д) растворы смол в спирте (спиртовые лаки и политуры).

Степень пожарной опасности лаков зависит от примененного растворителя.

Применяются для покраски металлических, деревянных и других предметов. Хранятся и перевозятся в металлических плотно закрытых сосудах. На таре этикетка: «Беречь от огня».

Тушение лаков производится пеной, сухими огнетушителями, песком, сухой землей, покрывалами, большими количествами воды, инертными газами.

Лен. Растительное, волокнистое, горючее вещество. В сухом виде воспламеняется от любого источника огня. Влажный лен в спрессованном виде самовозгорается. Отходы льна крайне горючи и легко воспламеняются. При хранении и перевозке должен тщательно оберегаться от влияния теплоты, особенно от источников огня. Применяется в текстильной промышленности. Тушится водой, кипы разбиваются и тщательно проливаются распыленными струями.

Лигроин. Легковоспламеняющаяся, бесцветная, летучая жидкость, являющаяся одним из сортов бензина. Уд. вес 0,75 при 15° С. Пары ядовиты, с воздухом дают взрывчатые смеси. В основном та же характеристика, что и бензина.

Магний — Mg. Синевато-белый легкий металл. Добывается электролизом карналита, фтористого или хлористого магния. Уд. вес 1,75. Плавится при 650° С. В виде кусков безопасен. В виде порошка или проволоки легко загорается от зажженной спички и горит ослепительным белым пламенем, образуя окись магния. В нагретом состоянии (до 100°С) разлагает воду. Во влажном воздухе окисляется. Будучи зажжен, может гореть в атмосфере углекислоты. Применяется в химпромышленности, в пиротехнике, фотоделе, для изготовления сплавов. Тушится песком или содой.

Мазут. Горючая жидкость темного цвета, являющаяся остатком нефти после отгонки из нее бензина, керосина и пр. Уд. вес 0,88—0,93. Температура вспышки около 100° С. Теплотворная способность 10 000—11 000 кал. При нагревании выделяет пары, которые тяжелее воздуха. Смесь паров с воздухом взрывчата. Применяется как топливо и смазочный материал. Путем разложения из него добываются нефтяной кокс и графит. Хранится в металлических и железобетонных резервуарах, иногда в земляных ямах (амбарах). Перевозится в железных цистернах и бочках. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушится пеной, песком, землей, нейтральными газами, паром, покрывалами из тяжелых тканей, распыленной водой, компактными струями воды в больших количествах.

Марганцовокислый калий — KMnO_4 . Кристаллическое вещество темнофиолетового цвета. Легко растворяется в воде. Является сильным окислителем. При нагревании плавится с выделением кислорода. С органическими веществами может образовать взрывчатые смеси. В условиях пожара усиливает интенсивность горения. Применяется в медицине и лабораторной практике.

Масло касторовое. Густая, вязкая жидкость желтоватого цвета. Получается выжиманием или экстрагированием семян клещевины. Уд. вес 0,95—0,97. Вспыхивает при 232—285° С. Применяется в мыловаренном деле, при окраске тканей, в медицине, как смазочное масло. Хранится и перевозится в деревянных и металлических бочках. Тушится пеной.

Масло льняное. Горючая, маслянистая, быстро высыхающая жидкость светлого или темнокжелтого цвета. Получается из семян льна путем пресования или экстрагирования. Уд. вес 0,93. Затвердевает при —27,5° С. Температура вспышки 300—350° С. На воздухе и на свету высыхает, образуя тонкую эластичную пленку с поглощением кислорода и увеличе-

нием в весе на 11—18%. При поглощении кислорода развивается большое количество теплоты, которая нередко вызывает самовозгорание материалов, пропитанных маслом. Особенно подвержены самовозгоранию ткани, хлопок и другие волокнистые вещества, если они пропитаны льняным маслом и сложены в кучи. При нагревании до 150° С и выше выделяет горючие, дающие с воздухом взрывчатые смеси, пары. Применяется для производства олифы, лаков, тертых красок, линолеума, клеенки, замазок, типографских красок, мыла, фармацевтических препаратов, как пищевой продукт. Хранится и транспортируется в металлических цистернах и бочках. На таре этикетка: «Бережь от огня». Для тушения используются пена, песок, зола, сухие огнетушители, покрывала из плотной ткани, инертные газы. При длительном горении бурно закипает, что затрудняет тушение.

Маргарин. Жировое вещество. Представляет собой смесь молока, олеомаргарина (продукт животного сала) и растительных масел. Уд. вес 0,92—0,93. Горюч. Применяется в пищу (см. «Жиры и масла»).

✓ *Метан* — CH_4 . Бесцветный, со слабым запахом, горючий газ. Содержится в угольных рудниках, в нефтяном и светильном газе, образуется при гниении в сырой почве, в болотах, в угольных трюмах судов. Во многих местах выделяется из земли. Уд. вес 0,55 (по отношению к воздуху). При давлении 55 атм. и температуре —82° С сжижается. Температура кипения жидкости 161,4° С. Обладает высокой calorийностью. Температура самовоспламенения 650—750° С. С воздухом образует взрывчатую смесь в пределах от 5,0 до 15,0%. Наиболее сильная взрывчатая смесь состоит из 1 объема метана и 9,6 объема воздуха. При работе в сфере газа применяется кислородный противогаз. Хранится в баллонах в сжатом состоянии под давлением 100 атм. Окраска баллона — красная, с надписью белыми буквами (см. «Газы сжатые»).

✓ *Метилацетат* — $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$. Называется также уксуснометиловый эфир. Бесцветная, летучая горючая жидкость с ароматным запахом. Уд. вес 0,93. Кипит при 57° С. С водой смешивается. Уд. вес паров 2,6, упругость паров 169,8 мм. Получается перегонкой метилового спирта с уксусной и концентрированной серной кислотой. Применяется для производства фруктовых вод и в качестве растворителя. Температура вспышки 15° С, воспламенения 3—5° С, самовоспламенения 654° С. Границы взрывчатости между 4,1 и 14% по объему.

✓ *Метиловый (древесный) спирт* — CH_3OH . Легковоспламеняющаяся бесцветная жидкость с ароматным запахом. Уд. вес 0,79. Температура кипения 65° С, застывания —98° С, вспышки от —1 до +32° С. Теплопроизводительная способность 5331 кал. При нагревании до 475° С самовоспламеняется без источника огня. Уд. вес паров 1,11 (по отношению к воздуху), упругость паров 89,0 мм. Смесь паров с воздухом взрывчата в пределах между 7,05 и 36,5% по объему (данные White) и между 5,5 и 21% по объему (данные Th o r n t a n) или при содержании в воздухе от 73,7 до 280 г спирта на 1 м³.

Применяется в качестве растворителя при производстве органических красителей и лаков, для приготовления диметиламина, хлористого и иодистого метила, формальдегида, для денатурирования винного спирта, как жидкое топливо.

Хранится в металлических цистернах. Перевозится в железных бочках или стеклянных бутылках в плетеных корзинах. На таре этикетка: «Бережь от огня». Для тушения применяется вода, с которой спирт хорошо смешивается, пена, инертные газы, покрывала.

✓ *Минеральные масла.* Горючие, маслянистые, вязкие жидкости темного цвета, состоящие из смеси углеводородов. Получаются при перегонке нефти, каменного и бурого угля, торфа. Применяются в качестве смазочных материалов. Нефтяные масла разделяются на соляровые, веретенные,

машинные, цилиндровые. Их уд. вес 0,87—0,95. Температура вспышки 435—330° С. При нагревании выделяют пары, которые тяжелее воздуха и могут образовывать с ним взрывчатые смеси. При длительном горении в сосудах бурно закипают и в этот момент их очень трудно тушить. Хранятся и перевозятся в железных цистернах и бочках. Для тушения применяются пена, песок, земля, инертные газы, пар, покрывала, струи воды в большом количестве, распыленная вода.

Муравьиная кислота — НСООН. Бесцветная жидкость с едким запахом. Уд. вес 1,22. Температура кипения (безводной) 101° С. С водой смешивается; уд. вес паров 1,6, упругость пара 33,1 мм. Горюча. Температура вспышки 60° С, самовоспламенения паров 504° С. С воздухом пары могут давать взрывчатые смеси. Применяется при крашении тканей, в кожевенной промышленности, в медицине и др.

Натрий — Na. Огнеопасный, серебристо-белый, мягкий металл. Получается электролизом расплавленного едкого натра, а также прокаливанием смеси углекислого натрия с углем. Уд. вес 0,97. Плавится при 97° С. кипит при 878° С. На воздухе окисляется, покрываясь серой пленкой. При нагревании выше 500° С загорается и сгорает желтым пламенем. Энергично разлагает воду с большим выделением тепла, вследствие чего образующийся водород может воспламениться. Применяется в химии органических веществ, для изготовления натриевых соединений и амальгам, при получении искусственного каучука. Хранится в керосине. Перевозится в металлических запаянных сосудах весом до 50 кг. На таре этикетка: «Загорается от воды». Тушится песком. Ни в коем случае нельзя тушить водой.

Нафталин — $C_{10}H_8$. Горючая, твердая масса в виде пластинок или чешуек белого цвета, с сильным запахом. Является продуктом перегонки каменноугольной смолы. В воде нерастворим. Уд. вес 1,45—1,51. Плавится при 79—80° С, кипит при 217—218° С. Удельный вес паров 4,45. Горюч. Температура вспышки 86° С. Горит коптящим пламенем. Теплотворная способность 9700 кал. Пары легко воспламеняются, а в смеси с воздухом образуют взрывчатые смеси. Взвешенная в воздухе нафталиновая пыль может загореться, а при определенной концентрации взорваться от открытого огня или электрической искры. Нижний предел взрыва 9%. Применяется в красочной промышленности, для изготовления сажи, колесной мази, как средство против моли, для пропитки шпал, в медицине. Упаковывается в бочки, ящики, мешки. Тушится водой, пеной, песком, землей.

Нефть. Природное минеральное масло, состоящее из смеси различных твердых, жидких и газообразных углеводородов. Главнейшие месторождения в СССР — Бакинский и Грозненский районы, Кубанская область, Урал, Казахстан — Эмба, Закавказье, Саратовская и Куйбышевская области, Сахалин и др.

По своему составу и физическим свойствам различна. Уд. вес колеблется от 0,75 до 0,97. Температура вспышки от 0° и выше. Теплотворная способность 10 500—11 000 кал. Теплоемкость 0,4—0,5. Различают парафиновую нефть, непарафиновую, нафтеную, нафтиметановую. Большая часть нефти идет в переработку. Путем перегонки из нее добываются: а) легкие продукты — петролейный эфир, газولين, лигроин, бензин; б) осветительные масла — керосин, пиронафт, в) смазочные масла — парафин, вазелин; г) нефтяное топливо — мазуты; д) нефтяные остатки — полугудрон и гудрон (см. отдельные наименования). В натуральном виде иногда применяется как топливо. Пары нефти в смеси с воздухом взрывчатые. Особенно взрывоопасна нефть, имеющая в своем составе газы этан, пропан, бутан, пропилен. Хранится и перевозится в металлических сосудах. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушение — пеной, песком, землей, паром, инертными газами, покрывалами из тяжелой ткани, распыленной водой.

Нитробензол — $C_6H_5NO_2$. Маслянистая бесцветная или желтоватая жидкость. Получается из бензола, обработанного смесью азотной и серной кислот. Уд. вес 1,2. Температура кипения $211^\circ C$, плавления $9^\circ C$. В воде почти нерастворим. Упругость пара 0,5 мм, плотность пара 4,3 (по отношению к воздуху). Применяется в анилиновой промышленности, в парфюмерии, как сырье для динитробензола.

Нитроглицоль. Бесцветная, подвижная, взрывчатая жидкость. Получается из глицоля, обработанного смесью азотной и серной кислот. Уд. вес 1,5. Точка плавления $22^\circ C$. Кипит при $197^\circ C$. Смешивается с водой. Несколько летуч. Аналогично нитроглицерину является сильнее-шим взрывчатым веществом. Менее чувствителен к удару, чем нитроглицерин; взрывает от удара 5-килограммовой гири, поднятой на высоту в 7 см. Теплота разложения примерно 1655 больших калорий на 1 кг нитроглицоля, а температура взрыва — около $4430^\circ C$.

Нитроглицерин (тринитроглицерин). Маслянистая жидкость желтоватого цвета. Является одним из самых разрушительных взрывчатых веществ. Уд. вес 1,6. При $13,2-13,4^\circ C$ застывает и в этом состоянии особенно взрывоопасен. При нагревании до $50^\circ C$ разлагается и делается летучим. Сильно летуч при $100^\circ C$ и выше. Разогревание для оттаивания нельзя вести при температуре выше $40^\circ C$. В воде нерастворим. Взрывает от нагревания до $180^\circ C$, удара, трения и огнеисточника. Температура вспышки $203-205^\circ C$. Взрывая, выделяет 1455—1580 кал. теплоты на каждый килограмм, развивает температуру в $4250^\circ C$ и давление около 9000 атм. Небольшое количество нитроглицерина, будучи зажжено на воздухе, сгорает с шумом; если будет быстро нагрето до $200^\circ C$, то всегда дает взрыв. Ядовит. При соприкосновении с кожей вызывает сильные головные боли. Применяется для изготовления различных взрывчатых веществ.

Озокерит (горный воск). Природное, горючее, воскообразное вещество темного цвета с запахом нефти. Представляет собой смесь твердых угле-родов. Уд. вес 0,91—0,97. Плавится при $58-98^\circ C$ (в зависимости от сорта). В воде нерастворим. По огнеопасности приравнивается к керосину. При нагревании выделяет содержащийся в нем петролейный эфир, который с воздухом образует взрывчатые смеси. Склады озокерита должны иметь вентиляцию. Применяется для пропитки брезентов, изготовления са-пожных мазей, половой мастики, лепного воска, глянцевой бумаги, для консервирования дерева и т. д. Тушится большими количествами воды, пе-ной, землей, песком.

Оксись углерода — CO. Бесцветный, без запаха, огнеопасный, взрыво-опасный и чрезвычайно ядовитый газ. В чистом виде технически получается охлаждением водяного газа до $-150^\circ C$ под давлением 30—35 атм. Обра-зуется вместе с углекислым газом при сжигании угля и других горючих материалов на воздухе. Часто образуется в условиях пожара при непол-ном сгорании горючего. Уд. вес 0,96. Сжижается при $-140^\circ C$ и давле-нии 36 атм. в прозрачную жидкость, кипящую при $190^\circ C$. От огня воспламеняется, горит голубоватым пламенем и, сгорая, переходит в угле-кислый газ. В соединении с воздухом дает взрывчатые смеси в пределах: нижний 12,8%, верхний 75% по объему. Температура самовоспламене-ния $651^\circ C$.

Очень ядовита. Содержание в воздухе 0,34% является смертельным. (Обнаружение в воздухе опасной концентрации окиси углерода можно про-извести следующим простым способом. В пробирку диаметром 0,8 см и длиной 10 см наливают 1 см³ аммиачного раствора окиси серебра, сме-шанного с едкой щелочью. Воздух из пробирки выкачивают и ее запаи-вают. В помещении, где обнаруживается окись углерода, у пробирки над-ламывают запаиванный кончик, и воздух входит в пробирку. В зависимости от содержания в воздухе окиси углерода жидкость в пробирке или быстро

или через некоторое время чернеет, что указывает на опасную концентрацию).

При опасных концентрациях применяется противогаз со специальным фильтром против окиси углерода. Обычные противогазы типа «БН» не защищают от окиси углерода.

Применяется в производстве муравьиной кислоты, фосгена, для синтеза метилового спирта и других органических соединений. Тушится инертными газами.

Оксиликвиты. Взрывчатые вещества. Представляют собой мелко-раздробленную смесь углеродистых веществ (сажа, древесный уголь, древесная мука, пробковая мука, торф, мох), заключенных в оболочку (патроны) из длинноволокнистых сортов бумаги и пропитанных жидким кислородом. Для увеличения температуры взрыва к углеродистым веществам добавляются легкоокисляющиеся металлы и углеводороды (алюминий, магний, кремний, опилки чугуна, сплавы ферросилиция, нафталин, парафин). В зависимости от природы поглотителя и плотности набивки делятся на оксиликвиты: «Д» — равноценный динамиту, «А» — равноценный аммоналу и «П» — равноценный дымному пороху. Патроны готовятся на месте применения. Жидкий кислород и поглотители в отдельности не опасны в отношении взрыва. Оксиликвиты могут взрываться от искры и пламени. Теплота взрыва 1 кг горючего вещества оксиликвитов равна 1500—2300 кал., температура (вычисленная) 4800° С. Чувствительность к трению и удару аналогична динамиту. Применяются в горной промышленности.

✓ **Олифа.** Горючая, высыхающая на воздухе маслянистая жидкость темно-желтого цвета. Уд. вес 0,93—0,94. Получается путем продолжительного кипячения при 120—140° С следующих растительных быстровысыхающих масел: льняного, конопляного, подсолнечного, орехового, макового, но главным образом льняного. К маслам добавляются сиккативы или сушки (свинцовые соединения). При кипячении масла поглощают кислород, увеличиваясь в весе до 18%. Олифа обладает способностью в тонком слое быстро затвердевать, образуя твердую, непроницаемую для воды и воздуха пленку. При поглощении олифой кислорода выделяется теплота, и если последняя не рассеивается, то может произойти самовозгорание покрытых олифой горючих материалов. Наибольшую опасность представляют ткани, хлопок и пр., пропитанные олифой, если они сложены плотной массой: 1 кг хлопчатобумажных концов, смоченных 250 г олифы и слегка сжатых в комок при 20° С, дает следующее повышение температуры: через первые два часа до 58° С, в последующий час — до 187° С и еще через час до 300° С. Вслед за этим наступает бурное горение концов. В иных случаях период повышения температуры и самовозгорания может быть более или менее указанного.

Применяется для изготовления красок, лаков, непромокаемых вещей, в типографском деле. Хранится в цистернах. Перевозится в плотно закрывающихся цистернах емкостью 12—13 т, или в бочках по 160—170 кг. На таре этикетка: «Бережь от огня».

При длительном горении бурно закипает. Тушение производится пеной, песком, водой, сухими огнетушителями, покрывалами, инертными газами, большими количествами воды.

Парафин. Горючее, воскоподобное белое вещество. Представляет собой смесь твердых углеводородов. Уд. вес 0,87—0,92. Плавится при 38—62° С. Кипит при 300—400° С. Дает горючие пары при 158—195° С. Температура вспышки около 162° С, самовоспламенения около 310—432° С. Теплопроизводительная способность около 11140 кал. Добывается из парафинистой нефти, буроугольной смолы, битуминозных сланцев, озокерита. Применяется для производства свечей, в спичечном производстве, для предохранения различных предметов от сырости, гниения,

ржавчины, для производства игрушек. Хранится и перевозится в пластинах или кусках, упакованных в бочках. Тушится водой в большом количестве, пеной, песком, землей.

Парафин жидкий. Хорошо очищенное нефтяное (обычно соляровое) масло. Уд. вес 0,87—0,89. Температура вспышки по Мартенс-Пенскому около 130° С, по Бренкену — около 160° С. Применяется как суррогат растительного масла и для приготовления искусственного вазелина и других медицинских препаратов.

Парафиновое масло. Горючая жидкость бурого цвета. Получается в виде остатка после отжимания парафина. Уд. вес 0,9—0,93. Температура вспышки около 100—130° С. Кипит при 250—300° С. Теплотворная способность около 9700—9800 кал. Применяется для производства смазочных материалов и как топливо для двигателей внутреннего сгорания. Тушится песком, землей, пеной, огнегасительными порошками, инертными газами, большим количеством воды.

Пек. Полутвердая, горючая темная масса. Является остатком после перегонки каменноугольной смолы, дегтя, канифоли, сланцев, нефтей и тому подобных органических соединений. Уд. вес 1,0—1,3. Плавится от 50° С и выше. Загорается с трудом и горит коптящим пламенем. Применяется для асфальтирования, для изготовления кровельного толя, в качестве изоляционного материала.

Пентрит. Представляет собой мелкокристаллический белый взрывчатый порошок. Уд. вес 1,75—1,77. В воде нерастворим. Частично летуч при обыкновенной температуре. При длительном нагревании до 75° С возгорается. При 141—142° С плавится в тяжелое бесцветное масло. При быстром нагревании свыше 220° С взрывается. По своим взрывным качествам превосходит тетрил.

Пеньковый фитиль. Представляет собой пучок пеньковых нитей, пропитанных взрывчатым раствором и заключенных в оплетку из джутовых или пеньковых нитей. От зажигания пламенем медленно тлеет со скоростью 4 см/мин. Служит для зажигания бикфордова шнура при подрывных работах.

Перекись водорода — H_2O_2 . Представляет собой маслянистую бесцветную жидкость. Получается из перекиси бария. Уд. вес 1,45. Является сильным окислителем. При нагревании и солнечном свете разлагается на кислород и воду. Разложение может вызвать взрыв. Разрушительно действует на кожу. Хранится в особых бутылках. При взаимодействии с концентрированной перекисью водорода бумага, опилки и другие горючие вещества легко самовозгораются.

Перхлорат калия — KClO_4 . Белый кристаллический порошок. Получается при осторожном нагревании бертолетовой соли до 450—510° С. При более сильном нагревании разлагается на хлористый калий и кислород. С горючими веществами образует взрывчатые смеси. Применяется для изготовления перхлоратных взрывчатых веществ (см. «Перхлораты»).

Перекись натрия — Na_2O_2 . Желтоватый порошок. Называется также оксон, или оксилит. Получается окислением металлического натрия. Легко растворяется в воде с выделением большого количества теплоты. Является сильным окислителем. При соприкосновении с органическими веществами (деревом, соломой и пр.), а также с легко окисляющимися веществами (алюминий, порох и др.) воспламеняет их, а иногда вызывает взрыв. Применяется в химии, в текстильной промышленности, для получения кислорода при подводном плавании, для изготовления различных окисляющих препаратов. Хранится и перевозится в закупоренной металлической посуде. На таре этикетка: «Загорается от воды». Тушение пожара водой в присутствии перекиси натрия недопустимо. Из сферы горения подлежит удалению.

Перхлорат аммония — NH_4ClO_4 . Белое кристаллическое вещество. Уд. вес 1,89. При нагревании выше 350°C разлагается. С горючими веществами образует взрывчатую смесь. Применяется для образования перхлоратных взрывчатых веществ.

Перхлоратные и хлоратные взрывчатые вещества. Представляют собой смеси перхлората и хлората калия или аммония и аммонийной селитры с растительной мукой и различными взрывчатыми веществами. Взрываются от искры, пламени, удара и трения.

Петролейный эфир. Самый легкий погон нефти, отделяющийся при нагревании до 70°C . Уд. вес 0,6—0,66. Температура вспышки значительно ниже 0° (около -50°C). Крайне летуч. С воздухом образует взрывчатую смесь (см. «Бензин»).

Пикриновая кислота — $\text{C}_6\text{H}_2\text{OH}(\text{NO}_2)_3$. Называется также тринитрофенол. Взрывчатый и ядовитый кристаллический порошок светложелтого цвета. Уд. вес 1,74—1,76. Как взрывчатое вещество применяется в прессованном или плавленом виде. Плавится при $122,5^\circ\text{C}$. В плавленом виде называется мелинит. Уд. вес 1,6—1,7. Немного растворима в воде. Горит сильно коптящим пламенем. При медленном нагревании испаряется, при быстром повышении температуры до 300°C взрывается подобно черному пороху. К удару и трению чувствительна не менее, чем пироксилин. Способна распыляться, причем пыль ядовита, сильно раздражает дыхательные пути. В сильно спрессованном или сплавленном состоянии является чрезвычайно сильным бризантным взрывчатым веществом. Соли ее (пикраты) сильно взрывают от удара и нагревания. При взрыве выделяет 1000 кал. тепла и образует температуру в 3230°C . Продуктом разложения является ядовитая окись углерода. Хранится и перевозится в плотных деревянных ящиках или бочках. На таре надпись: «Пикриновая кислота, взрыв, не грузить с детонаторами». Применяется в качестве взрывчатого вещества, как краситель шерсти и шелка. Тушится песком и обильными струями воды.

Пироксилин (нитроклетчатка). Твердое взрывчатое вещество, имеет вид полубелой бумажной массы. Получается из хлопка, льна, отбросов бумагопрядильных фабрик, древесной целлюлозы, джута и тому подобных веществ при обработке их смесью крепкой азотной и серной кислот. Уд. вес 1,65. Способен удерживать в себе влагу. В воде не растворяется. С содержанием не свыше 3% влаги называется сухим, при большем содержании влаги — влажным. Влажный пироксилин (20—30% влажности) считается безопасным. Он взрывает лишь от запала гремучей ртути. Сухой пироксилин легко взрывает от удара или трения. Загорается от искры или огня. Температура воспламенения менее стойкого пироксилина $130-150^\circ\text{C}$, более стойкого — $186-200^\circ\text{C}$. Нагревание до $50-60^\circ\text{C}$ может закончиться взрывом. В количестве до 200 кг на открытом воздухе сгорает спокойно; при большем количестве горение заканчивается взрывом. При взрыве почти нацело превращается в газообразные продукты, увеличивая объем в 500—755 раз, и выделяет теплоты 898 кал. (1050 кал. по Штетбахеру). Температура взрыва 2380°C (3150°C по Штетбахеру). Для подрывных работ пироксилин прессуется в шашки, имеющие форму цилиндра или шестигранных призм.

Во все время хранения пироксилин должен иметь влажность 20—22%. Хранение большого количества небезопасно: может образоваться разложение с выделением окислов азота и местным нагревом, способным вызвать самовозгорание. Температура в складе не должна превышать 25°C . Избегать хранения под давлением. Перевозится в цинковых или оцинкованных коробках весом 120 кг брутто. На таре надпись: «Пироксилин, не грузить с детонаторами», знак «Взрыв». Тушится обильными струями воды.

Порох дымный. Представляет собой механическую, зернистую, тонкоизмельченную смесь древесного угля, серы и калиевой селитры. Уд.

вес 1,5—1,6. Чрезвычайно опасное взрывчатое вещество. Взорывает при 250—310° С; 1 кг пороха, зажженный на воздухе, сгорает в 0,01 сек. Порох легко воспламеняется от пламени и от искры. Взорывает от удара и трения. При взрыве развивает температуру до 2380° С. При разложении 1 кг пороха выделяется около 700 кал. тепла и 230—280 л газов. Применяется для охотничьих целей, в горном деле, для производства фейерверков. Хранится с соблюдением особых правил. Упаковывается в мешки из плотной равендучной ткани, по 50 кг в каждом, или в металлические банки. Мешки или банки укладываются в прочные деревянные ящики. На таре этикетка: «Взрыв». Тушится водой.

Порох бездымный нитроглицериновый. Взрывчатое твердое вещество пластинчатой, кубической, цилиндрической и другой формы, светложелтого и темнокоричневого цвета. Различают два сорта: баллистит и кордит. Баллистит представляет собой смесь нитроглицерина и пироксилина. Кордит в своем составе имеет те же вещества с добавкой вазелина. Воспламеняется при нагревании до 160—170° С, а также от удара и трения. От искры воспламеняется с трудом. При полировке графитом порох от трения электризуется и может образовать искру. При длительном воздействии температуры разлагается и выделяет окислы азота. Разложение сопровождается превращением пороха в тестообразную массу и выделением тепла, что может вызвать самовозгорание. Горение открыто лежащего пороха протекает спокойно. Тушение производится большими количествами воды.

Порох бездымный пироксилиновый. Твердое взрывчатое вещество пластинчатой, кубической, цилиндрической и другой формы. Напоминает хрупкий рог. Цвет — темножелтый, коричневый, серый, черный и др. Приготавливается из нитроклетчатки, обработанной растворителем и затем желатинизированной. Содержит от 1,5 до 5% летучих веществ (растворителей и влаги). Способен разлагаться с выделением окислов азота и тепла, что может вызвать самовозгорание. Воспламеняется при нагревании до высокой температуры, от удара и трения. От искры воспламеняется с трудом. Горение больших масс (до 20 000 кг) открыто лежащего пороха протекает спокойно, без взрыва. Передача огня в массу пороха, упакованного в ящик, происходит медленно и взрыва не вызывает. Пожар в складе большого количества пороха может вызвать взрыв. Взрыв может произойти также от детонирующих веществ. От открытого источника огня могут воспламениться пары растворителей, которые содержатся в порохе. Графитованный порох от трения электризуется и может дать искру. Перевозится в деревянных ящиках весом 65 кг брутто. На таре пишутся название пороха и знак «Взрыв». Тушится обильными струями воды.

Промасленные волокнистые вещества. К ним относятся шерсть, шелк природный и искусственный, хлопок, лен, конопля, джут, а также изделия из них. Пропитанные растительными маслами они обладают способностью самовозгораться. Отдельно волокнистые вещества не являются самовозгорающимися. Причиной самовозгорания является то, что волокнистые вещества имеют большую поверхность, на которой тонким слоем могут распределяться жировые вещества, а последние в таком состоянии легко соединяются с кислородом, выделяя при этом тепло. Кроме того, промасленные волокнистые вещества удерживают образующуюся при окислении теплоту и очень быстро (несколько часов) повышают свою температуру до опасных пределов. Наиболее легко самовозгораются волокнистые вещества, содержащие 3—5% масла. Самовозгоранию способствует повышенная температура внешней среды. Промасленные волокнистые вещества не рекомендуется складывать в кучи, а, наоборот, их надо тщательно развешивать для удаления теплоты. При необходимости нужно хранить в огнестойких вместилищах в безопасном месте. При ненадобности — сжигать. Тушатся распыленными струями воды.

Пропан — C_3H_8 . Насыщенный углеводород. Встречается в природных горючих газах. Температура кипения — $45^\circ C$. Уд. вес 1,5. В смеси с воздухом взрывает от искры, пламени и нагревания до $514\text{—}548^\circ C$. Опасная концентрация в воздухе от 2,17 до 7,35% по объему, или от 45 до 146 г/м³.

✓ **Пропиловый спирт** — C_3H_7OH . Бесцветная горючая жидкость с приятным запахом. Уд. вес 0,8, уд. вес паров 2,1, упругость пара 15,5 мм. Кипит при $97^\circ C$. Температура вспышки $22\text{—}45^\circ C$, самовоспламенения $540^\circ C$. При содержании в воздухе 2,55% паров образуется взрывчатая смесь. Получается отделением картофельных и хлебных сивушных масел. Вторым изомер — изопропиловый спирт. Уд. вес 0,79. Кипит при $82,8^\circ C$. Температура вспышки около $12^\circ C$. При нагревании до $457^\circ C$ самовоспламеняется. Получается при восстановлении ацетона. Оба изомера пропилового спирта смешиваются с водой во всех пропорциях. Применяются вместо этилового спирта в парфюмерии и для производства лаков. Хранятся и перевозятся в железных сосудах. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушатся водой.

Пентан — C_5H_{12} . Получается при фракционировании бензина. Представляет собой жидкость уд. веса 0,63. Плотность паров 2,49; упругость паров 420 мм. Температура кипения $36,2^\circ C$. Горюч и может образовывать с воздухом взрывчатые смеси, опасные концентрации от 1,42 до 8,0% по объему. Температура самовоспламенения паров $579^\circ C$.

Растворители. Легковоспламеняющиеся, низкокипящие и крайне летучие жидкости, применяемые в промышленности для растворения жиров и масел, а также для экстрагирования последних из сырья. Различают следующие растворители: а) углеводороды — бензин, бензол, толуол, ксилол, кумол, тетралин, декалин и др.; б) терпентиновые углеводороды — скипидар, сосновое масло; в) спирты — метиловый, этиловый, изопропиловый, аллиловый, гексалин, гепталин и др.; г) кетоны — ацетон, кетоновое масло; д) кислоты — уксусная и муравьиная; е) эфиры — этиловый, амиловый, амилацетат, метилацетат, этилацетат и др.

Большинство органических растворителей имеет низкую температуру вспышки, малый удельный вес, низкую температуру кипения. Пары их вредно действуют на организм. Пары некоторых растворителей в смеси с воздухом взрывчатые. Тушатся только химическими огнетушителями, инертными газами и покрывалами. Хранение — особо тщательное, в герметической посуде. Помещения должны тщательно вентилироваться. При перевозках на таре этикетка: «Беречь от огня».

Свойства наиболее применимых растворителей приведены в табл. 23.

Сажа. Представляет собой мельчайшие частицы угля, образующиеся при неполном сгорании углеродистых веществ. Носит несколько названий в зависимости от свойств и способа получения, например: глянцевая, газовая и т. д. Очень горюча. Свежеполученная сажа может самовозгораться. Не должна соприкасаться с окисляющими веществами. Во взвешенном состоянии в воздухе способна взрывать в присутствии огня. Большую опасность представляет глянцевая сажа, отлагающаяся в печных трубах. Она при горении развивает очень высокую температуру. Теплоотворная способность различных сортов сажи от 3740 до 6770 кал. Температура самовоспламенения $242\text{—}400^\circ C$. Применяется для изготовления красок, лаков, сапожных масел, угольных электродов, некоторых взрывчатых веществ, в производстве резиновых изделий, клеенки, граммофонных пластинок и т. д. Хранится и перевозится в боченках или железных ящиках весом по 50 кг. На таре этикетка: «Самовозгорается». Тушится водой; при горении в дымоходах — сернистым газом.

Светильный газ. Газообразный, ядовитый, горящий ярким пламенем продукт сухой перегонки каменного и бурого угля, торфа, нефти, дерева и других органических веществ. Состоит из смеси различных углеводородов.

Таблица 23

Название растворителя	Удельный вес	Температура кипения в °C	Температура вспышки в °C	Растворимость в воде
Амилцетат	0,87 (18°)	140	25	0,25 : 100
Ацетон	0,79	57	от -18 до +2	Смешив.
Амилловый спирт	0,81	113—138	40—42	13,5 : 100
Бензин легкий	0,67	50—150	от -50 до +36	Нераствор.
Бензол	0,87 (20°)	80	от -12 до +10	0,1 : 100
Гексалин	0,94 (20°)	155—165	68	5,7 : 100
Гексалинацетат	0,97 (20°)	165—175	57,5	—
Гепталин	0,92	160—180	68	Нераствор.
Гепталинацетат	0,94	175—195	65	»
Декалин	0,91	185—195	60	—
Ксилол О-т-р.	0,86	138—144	23	Нераствор.
Метилловый спирт	0,79	65	от -1 до +16	Смешив.
Пропиловый спирт норм.	0,80	97	22	»
Пропиловый спирт изо	0,79	82,8	12	»
Сероуглерод	1,26 (20°)	46	-20	0,2 : 100
Скипидар	0,86—0,89	150—170	30—60	Нераствор.
Сосновое масло	0,86—0,88	160—190	35—45	»
Сольвентнафта I	0,86—0,89	130—160	21	»
Сольвентнафта II	0,89—0,91	145—170	28—47	»
Тетралин	0,97 (15°)	205—207	60—78	Нераствор.
Толуол	0,86—0,87	111	от 3 до 7	»
Этиловый спирт	0,79	78	от 9 до 32	Смешив.
Этиловый эфир (серный)	0,73	35	от -41 до -20	7,5 : 100

Примерный состав светильного газа в объемных процентах показан в табл. 24.

Таблица 24

Название веществ	Светильный газ из каменного угля	Светильный газ из торфа	Светильный газ из дерева
Водород	Около 45—53	Около 12—23	15—25
Метан	» 31—35	» 19—25	8—17
Тяжелые углеводороды	» 3—4	» 4	2—6
Оксись углерода	» 5—10	» 22—24	27—40
Углекислый газ	» 2—4	» 30—32	25—46
Азот	» 2—3	» —	—

Уд. вес от 0,4 до 0,6, самовоспламеняется при 600° С. Температура пламени 1400° С. Теплотворная способность 8900—9960 кал. В соединении с воздухом от 8 до 24,5% образует взрывчатую смесь. В присутствии горючей пыли взрыв происходит уже при 3% содержания светильного газа в воздухе. Иногда взрывы происходят в аппаратах для сушки и очистки газа, если последний смешивается с воздухом. Очищенный газ менее опасен. В газовой среде применять кислородный аппарат или противогаз со специальным фильтром против окиси углерода. Место утечки газа в газопроводах никогда не следует отыскивать открытым огнем. Обычно

для этого пользуются мыльным раствором. Применяется светильный газ для освещения и отопления, для газовых двигателей. Хранится в газгольдерах. При утечке газа из газопровода и воспламенении надо закрыть или закупорить отверстие, откуда газ вытекает, мокрыми тряпками. Тушить покрывалом. Тушение водой безрезультатно. После тушения помещение проветривать.

Сено. Состоит из растительных клеток. В сухом состоянии легко загорается от искры и пламени. Температура самовоспламенения около 300° С. Хранить в сухом виде, вдали от источников огня.

Сера. Представляет собой светложелтое кристаллическое горючее вещество, без запаха и вкуса. Встречается в природе в виде сернистых соединений и в виде самородной серы. В воде нерастворима. Уд. вес 1,96—2,07. Температура плавления 114—120° С. Расплавленная сера густеет при 200° С и приобретает темнорусый цвет. Нагретая до 300—400° С становится подвижной; при 448° С кипит, выделяя пары с уд. весом 1,9—2,2, а при 450° С пары серы воспламеняются на открытом воздухе без источника огня. Обычно воспламеняется огнем при 250° С и горит бледно-голубым пламенем, образуя ядовитый сернистый газ. Пары и пыль серы образуют с воздухом взрывчатые смеси. При сильном трении сера способна электризоваться и давать искры. Применяется для производства пороха, спичек, фейерверков, серной кислоты, сернистого газа, сероуглерода, серного ангидрида, для вулканизации каучука, в бумажном деле, для белины шелка, в медицине; сернистый газ, получаемый путем сжигания серы, служит огнегасительным средством. Упаковывается в мешки и бочки. Тушитс^я водой и влажным песком. Пользоваться кислородным противопогазом.

Серная кислота — H_2SO_4 . Техническая серная кислота — едкая жидкость коричневого цвета. Уд. вес 1,55—1,84 (в зависимости от крепости). Уд. вес дымящейся серной кислоты (олеума) 1,85—1,87. При соприкосновении с животными и растительными органическими веществами (дерево, ткани, жиры и др.) обугливает их с выделением тепла. Небольшое количество разлившейся кислоты следует нейтрализовать обильной поливочной водой, забрасывать известью, содой, золой. При большом количестве — нейтрализовать известью, избегая обливания водой, чтобы не получилось разбрызгивания. Применяется во всех отраслях химической промышленности, в красочном деле, в производстве взрывчатых веществ, целлулоида, искусственного шелка, для отделения и травления металлов, для очистки нефтепродуктов. Перевозится в железных сосудах (крепость не ниже 60° Боме) и в стеклянной посуде. На таре этикетка: «Берегись ожога. Верх».

Безводная кислота и олеум перевозятся в железных или медных бутылках весом 50 кг, уложенных в ящики. Этикетка та же.

Серный эфир (см. «Этиловый эфир»).

✓ **Сероводород** — H_2S . Бесцветный, ядовитый и огнеопасный газ с неприятным запахом тухлых яиц. Выделяется при переработке сернистых металлов, при хранении содовых остатков и газоочистительной массы на газовых производствах. Образуется при гниении многих органических веществ, а также при перегонке каменного угля, имеющего в своем составе соединения серы. Может выделяться при залипании водой горящего каменного угля. Уд. вес 1,19 (по отношению к воздуху). При —83° застывает, превращаясь в кристаллы. Кипит при —67°. Растворим в воде. При обыкновенной температуре под давлением в 15—16 атм. легко сжижается в бесцветную жидкость. Легко загорается и горит бледно-голубым пламенем. Теплотворная способность 2740 кал. При нагревании до 345—380° самовоспламеняется на воздухе. С воздухом образует взрывчатую смесь в пределах: нижний от 4,3 до 6,05%, верхний от 19 до 45,5%. Чрезвычайно ядовит; 0,5% сероводорода в воздухе опасны для человека. При утечке сероводорода из тары необходимо хорошо проветривать помещение. Работу вести в кислородном

противогазе. Отравленных немедленно доставлять в больницу. Хранение и транспортирование производится в стальных баллонах, предназначенных для воспламеняющихся газов. Для удаления из помещения устраивается нижняя вентиляция.

✓ *Сероуглерод* — CS_2 . В высшей степени огнеопасная бесцветная жидкость со слабым ароматическим запахом. Получается пропусканием паров серы над раскаленным углем. В воде почти не растворяется. Уд. вес 1,26. Кипит при 46°C , застывает при -112°C . Теплотворная способность 3400 кал. Температура вспышки -20°C . Вспыхивает от любого источника огня. Самовозгорается при нагревании до 145°C (по другим данным до 149° , 170° , 230°C). Легко испаряется (упругость пара 298 мм). Уд. вес паров 2,6 (по отношению к воздуху). Концентрация паров в воздухе от 1,06 до 50,0% по объему или от 32 до 1580 г/м³ образует взрывчатую смесь. Пары сероуглерода, будучи смешаны с пылеобразными веществами, при нагревании до 100°C взрываются. Вместилища с сероуглеродом должны быть защищены от нагревания. Во избежание быстрого испарения сероуглерод следует держать всегда под водой. Работа с сероуглеродом в помещениях с открытым огнем не допускается. Для трубопроводов (по которым протекает сероуглерод) применяются исключительно медь и свинец, так как железо с сероуглеродом образует самовозгорающееся сернистое железо. Очень ядовит. Вдыхание его паров производит сильное физиологическое действие на нервную систему, вызывая тяжелые последствия. Жидкий сероуглерод растворяет жир на коже и вызывает ее раздражение.

Применяется в качестве растворителя растительных и животных масел, жиров, смол, воска, каучука для вулканизации резины, для борьбы с полевыми и плодовыми вредителями, для изготовления различных препаратов. Транспортируется в железных бочках весом 300 кг брутто, в жестяных сосудах с герметической крышкой весом 50 кг, в стеклянных сосудах вместимостью не более 1 л каждый, с притертой пробкой, упакованных в ящики с крышкой, общим весом 50 кг. На таре этикетка: «Беречь от огня».

Тушится пеной, песком, землей, распыленной струей воды (избегать разбрызгивания сероуглерода струей). Тушение вести обязательно в противогазе.

Синильная (цианстоводородная) кислота — HCN . Очень летучая бесцветная жидкость, с запахом горького миндаля. Уд. вес 0,7. Кипит при $25,6^\circ \text{C}$. Критическая температура $183,5^\circ \text{C}$ при давлении 53,8 атм. Пары горючи и сильно ядовиты. Уд. вес паров 0,94. Несколько вдохов отравленного синильной кислотой воздуха смертельны. В соединении с кислородом пары кислоты образуют взрывчатые смеси. Очень нестойка и способна самопроизвольно разлагаться, приводя к взрыву. При этом выделяется много тепла, и давление газов может возрасти до опасных пределов. Мерой предохранения является добавление незначительного количества (0,05—0,1%) уксусной и другой кислоты.

✓ *Скипидар*. Легковоспламеняющаяся бесцветная или желтая с приятным запахом жидкость, состоящая из смеси углеводородов. Называется также терпентинным или эфирным маслом. Добывается путем сухой перегонки древесины или пней сосновых пород. Уд. вес 0,86—0,89, плотность паров 4,7; упругость паров 5,0 мм. Кипит при $150\text{—}170^\circ \text{C}$. Температура вспышки выше 30°C . С водой не смешивается. Легко поглощает из воздуха кислород, который частично превращает в озон. При соприкосновении с дымящейся азотной кислотой воспламеняется. С воздухом может образовать взрывчатую смесь. Применяется для производства, а также разбавления лаков и красок, в производстве мазей для обуви, для отбелики веществ, в медицине, в качестве растворителя каучука и других веществ. Хранится и транспортируется в железных плотно закрытых сосудах. Тушится пеной, песком, инертными газами.

Сланец горючий. Ископаемое твердое, горючее вещество светлосерого, буро-желтого или темносерого цвета. Представляет собой обугленный продукт водорослей и содержит до 80% органических веществ. Уд. вес 1,25. Теплотворная способность 1750—6100 кал. Легко загорается. Применяется как топливо, для получения бензина, парафина, смол, смазочных масел. Тушится водой.

Сланцевая смола. Жидкая горючая масса темнокоричневого цвета. Получается перегонкой при низкой температуре горючих сланцев. Уд. вес 1,05. Теплотворная способность 8900 кал. Температура вспышки 75° С. Применяется для получения бензина, парафина, масел. Тушится большими количествами воды, песком, химическими огнетушителями.

Смолы. Сюда относятся: бензойная смола, вар, драконова кровь, каанифоль, копал, ладан, камеди, мастика, янтарь, сандарак, алоэ, шеллак, а также искусственные смолы — резиноль, бакелит, кумароновая смола, карболит, резинит и др. Представляют собой горючие твердые или полужидкие вещества растительного происхождения, с разнообразным цветом. Уд. вес от 0,9 до 1,3. Температура плавления от 74 до 360° С. При нагревании постепенно переходят в вязкую массу. В воде нерастворимы. Горят сильно коптящим пламенем. Смолы имеют самое разнообразное применение: для изготовления различных лаков, в медицине, в парфюмерном деле, для изготовления пластических масс. Хранятся и транспортируются в ящиках или бочках. Тушатся пенными и сухими огнетушителями, песком, землей, большими количествами воды.

Солома — стебли различных зерновых продуктов (ржи, пшеницы и т. д.). Легко воспламеняется в сухом виде. Под влиянием постоянного нагревания (например, от горячих трубопроводов) может обуглиться и даже воспламениться. Тушится водой.

Сольвентнафта. Легковоспламеняющаяся бесцветная или желтоватого цвета жидкость. Получается при перегонке легкого каменноугольного дегтя (остаток после отгонки бензола). Уд. вес 0,86—0,91. Очень летуча. Температура кипения от 130 до 170° С. При нагревании до 180° С почти вся испаряется. Температура вспышки легкого сорта около 21° С, а тяжелого сорта от +28 до 47° С.

	Температура кипения	Температура вспышки
Сольвентнафта	от 130 до 170°	21—28°
Тяжелый бензол	—	47°

Пары сольвентнафты с воздухом дают взрывчатые смеси в пределах 1,3—8,0. В основном имеет свойства, аналогичные бензолу. Применяется в производстве взрывчатых веществ, лаков, линолеума и как растворитель. Перевозится в герметически закрытых сосудах. На таре этикетка: «Бережь от огня».

Соляная кислота — HCl. Техническая соляная кислота — едкая жидкость желтоватого цвета с острым запахом и кислым вкусом. Представляет собой раствор хлористоводородного газа в воде. Уд. вес продажной технической кислоты 1,14. Крепость 18° Бэ и содержание хлористоводородного газа 27,5%. Добывается действием серной кислоты на поваренную соль. Применяется при производстве красителей, в металлургии, в химпромышленности, при варке клея, в медицине. Несколько разбавленная водой растворяет металлы (железо, цинк) с выделением водорода. Нейтрализуется мелом, известью, содой, золой. Вдыхание паров опасно для здоровья. Перевозится в стеклянных бутылках, упакованных в корзины или ящики. На таре этикетка: «Берегись ожога. Верх».

Соляровое масло. Горючая жидкость желто-красного цвета. Является первым погоном при переработке нефтяных остатков на смазочные масла.

Сорта:

газойль (газовое масло) — уд. вес 0,85—0,87, температура вспышки около 70° С;

солярное легкое масло — уд. вес 0,87—0,88, температура вспышки около 135° С;

солярное тяжелое масло — уд. вес 0,88—0,89, температура вспышки около 145° С;

солярное экспортное масло — уд. вес 0,89, температура вспышки около 156° С.

Применяется для изготовления колесной мази, гарного, трансформаторного и вазелинового масел, суррогатных олиф.

Тушится пеной, песком, инертными газами.

Спички зажигательные. Применяются два сорта спичек: сесквисульфитные и так называемые «безопасные» (шведские). Состоят из сосновой или еловой соломки и зажигательной массы. Последняя у сесквисульфитных спичек состоит из сернистого фосфора, клея и декстрина в смеси с различными наполнителями и красителями. Легко воспламеняется от трения о любую поверхность. Зажигательная масса «безопасных» спичек обычно состоит из смеси бертолетовой соли и сернистой сурьмы. Специальная поверхность на коробке содержит красный фосфор и другие вещества. Температура воспламенения 60—140° С. При загорании происходит мгновенная вспышка с последующим обычным горением соломки. Хранятся и перевозятся в деревянных ящиках. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушатся водой и пеной.

Стеарин. Горючее кристаллическое вещество белого или темноватого цвета. Получается из растительных и животных жиров. Уд. вес 0,86. Плавится около 70° С. Пары легко воспламеняются и горят. Применяется для производства свечей, матовых лаков, изготовления водонепроницаемых тканей, искусственной кожи (также см. «Жиры и масла»). Тушится пеной, песком.

Тетралин. Легковоспламеняющаяся жидкость с сильным запахом. Получается из нафталина с присоединением водорода (гидрирование). Применяется как растворитель, как моторное топливо в смеси с бензолом и спиртом. Уд. вес 0,97. Кипит при 205—207° С. Застывает при —20° С. Температура вспышки 60—78° С. В воде нерастворим. Хранится и перевозится в герметической посуде. При перевозках на таре этикетка: «Беречь от огня». Тушится пенными и сухими огнетушителями, инертными газами, покрывалами.

Тетрил. Взрывчатое вещество. Представляет собой порошок из ромбических кристаллов желто-зеленого цвета. В воде растворяется очень мало. Уд. вес 1,6. При нагревании до 130° С выделяет газы. При 145—150° С газообразование увеличивается и при продолжительном действии этой температуры происходит вспышка. При быстром повышении температуры вспышка происходит при 190° С. Плавится при 125—130° С. От пламени загорается и быстро горит. Чувствителен к удару и трению. При взрыве выделяет 710 л газа и 1090 кал. тепла. Температура взрыва 3370° С. Применяется как взрывчатое вещество.

Терпентин. Так называемая живица, или смола, вытекающая из хвойных деревьев. Представляет собой горючую вязкую массу, содержащую эфирные масла (15—30%) и канифоль. Применяется для изготовления лаков, сургуча, замазок, в парфюмерии. Тушится пеной, землей, песком, большими количествами воды.

✓ *Толуол* — $C_6H_5CH_3$. Легковоспламеняющаяся бесцветная жидкость с приятным запахом. Получается из каменноугольной смолы. Уд. вес 0,86—0,87. Уд. вес паров 3,2; упругость паров 22,0 мм. Кипит при 111° С, застывает при —95° С. Температура вспышки 6—30° С. Теплотворная способность 10 150 кал. При нагревании до 553° С самовоспламеняется

без наличия огня. Смесь паров с воздухом взрывчата в пределах 1,27—6,75% по объему или при содержании 49,8—268 г/см³. Тушится так же, как бензин и бензол.

Применяется для производства взрывчатых веществ, искусственных органических красителей, искусственных душистых веществ, в медицине, как растворитель, как топливо. Хранится и перевозится в металлических цистернах и бочках. На таре этикетка: «Беречь от огня».

Ткани. Различают хлопчатобумажные, льняные, шерстяные, шелковые, пенькоджутовые ткани. Обычно состоят из одноименных волокнистых веществ или смеси их. Горючи. Воспламеняются от искр, пламени и длительного нагревания. Горят медленно. В больших массах тлеют. Будучи пропитаны быстросыхающими маслами, а также животными жирами, могут самовоспламеняться. Тушатся водой (см. «Хлопок», «Лен», «Шерсть», «Шелк», «Жиры и масла», «Промасленные волокнистые вещества»).

Торф. Горючая, плотная масса бурого цвета. Образуется от разложения растений под водой без доступа воздуха и залегает пластами в земле. Уд. вес 0,9—1,1. Воспламеняется при 230° С. При горении развивает температуру около 900° С. Теплотворная способность воздушносухого торфа (25% влажности) 3000—4000 кал. Наиболее опасным является фрезерный торф. Он легко самовозгорается. Опасными считаются штабели и караваны торфа, имеющие температуру 60° С и выше. Меры безопасности — правильное хранение и контроль за температурой внутри штабеля. Применяется для добывания генераторного газа, смолы, приготовления термоизоляционных материалов, изготовления грубых волокнистых тканей, как топливо. Хранится в штабелях. Перевозится внавалку. Тушится распыленной струей воды и сырой торфяной крошкой.

Торфяная смола. Густая темнобурая горючая жидкость. Получается как побочный продукт при газификации торфа. Уд. вес 0,99. Температура вспышки 142,8° С. Применяется для получения моторного топлива и в строительном деле. Допускается к перевозке в металлических, стеклянных, а также деревянных сосудах. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушится большим количеством воды.

Тринитротолуол — $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$. Взрывчатое и ядовитое кристаллическое вещество светложелтого цвета. Называется также тротил. Получается нитрованием толуола. Уд. вес 1,5—1,6. Плавится при 76—82° С. Затвердевает при —76° С. Почти нерастворим в воде. При нагревании до 240° С (по другим данным до 304—320° С) воспламеняется и спокойно горит. От огня сначала плавится с поверхности, потом загорается и горит желтым сильно коптящим пламенем. При горении до 10 000 кг наблюдались случаи взрыва. При взрыве 1 кг выделяется 1000 кал. тепла. Температура взрыва 2800° С. При взрыве разлагается с выделением ядовитой окиси углерода. Применяется в качестве взрывчатого вещества. Перевозится в деревянных ящиках или бочках весом 100 кг брутто. На таре надпись: «Тринитротолуол, взрыв, не грузить с детонаторами». Тушится обильными струями воды.

Уайтспирт. Легковоспламеняющаяся, летучая жидкость. Получается из нефти — погон между тяжелым бензином и керосином. Уд. вес 0,79. Температура вспышки 22—25° С по Абель-Пенскому. Кипит при 140—200° С. Применяется для изготовления искусственных олиф (см. также «Бензин»).

Уксусная кислота — CH_3COOH . Горючая бесцветная жидкость с острым запахом и вкусом. Получается главным образом при сухой перегонке древесины. Уд. вес 1,05. Кипит при 118° С, застывает при 17° С. Упругость пара 11,7 мм. С водой смешивается. Кислота крепостью 99—99,5% (безводный уксус) носит название ледяной кислоты. Температура вспышки уксусной кислоты 40° С, самовоспламенения 599° С. Пары кислоты в смеси с воздухом от 4% взрывчаты. При нагревании до 300° С разлагается с образованием ацетона. Применяется для производства амилацетата, уксус-

ного эфира, укусных солей, в текстильной промышленности, как пищевой продукт, как растворитель.

Фенол — C_6H_5OH . Карболовая кислота. Бесцветная кристаллическая масса. Получается из каменноугольной смолы и из бензола. Плавится при $41^\circ C$, кипит при $180-182^\circ C$. Температура вспышки около $90^\circ C$. Уд. вес 1,05. Весьма ядовит. Применяется для получения салициловой и пикриновой кислот, для изготовления взрывчатых веществ, как дезинфицирующее средство.

Фосген — $COCl_2$. Бесцветная жидкость с запахом фиалки. Кипит при $7-9^\circ C$. Замерзает при $-126^\circ C$. Уд. вес 1,42—1,43. Не горит. Водой медленно разлагается. При нагревании выше $200^\circ C$ образует хлор и окись углерода. Пары в 3,5 раза тяжелее воздуха и распространяются со скоростью 5 м/сек. Концентрация паров фосгена в воздухе 450 мг/м^3 опасна, и пребывание в такой атмосфере в течение 5—10 мин. может вызвать смерть. При нагревании во время пожара жидкий фосген, обычно находящийся в закрытых сосудах вследствие низкой температуры кипения, может быстро перейти в газообразное состояние и, повысив давление, разорвать сосуд. При наличии на месте пожара фосгена нужно принять меры к его удалению, а если это невозможно, то хранилища фосгена поливать водой. В случае если фосген будет вытекать, надо принять меры к направлению его в щелочные ловушки, через которые он выйдет в атмосферу. Работу вести в противогазах. Отравленных — немедленно в больницу.

Фосфор — *белый или желтый*. Чрезвычайно огнеопасное, воскообразное, кристаллического строения вещество, с характерным запахом. Получается при прокаливании смеси фосфорнокальциевой соли, угля и кварца в электрических печах. Уд. вес 1,83. Плавится при $44^\circ C$, кипит при $287^\circ C$. Воспламеняется при $45-60^\circ C$. Очень чувствителен к трению. На воздухе самовозгорается. Горит ярким пламенем с образованием густого белого дыма. Продуктом горения является пятиокись фосфора — белое твердое вещество. Нагретый с серой или смешанный с окислителями, перекисями, озоном, дает взрывчатые смеси. Отделяет тяжелые пары. Уд. вес их 4,35. Пары самовозгораются на воздухе. Пары и продукты сгорания фосфора чрезвычайно ядовиты. Вдыхание их вызывает паралич и неестественную сонливость.

Применяется для изготовления зажигательных и дымообразующих составов, фосфорной кислоты, различных препаратов, сплавов. Хранится под водой в виде брусков. Перевозится под водой в запаенных жестянках весом обычно 5 кг. Жестянки упаковываются в металлические или деревянные обитые внутри железом ящики, наполненные стружками. Общий вес ящика 70 кг. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушение горящего фосфора производится мокрым песком, землей, гипсовой мукой, золой, пеной, сухими порошками, углекислотой, обильными струями воды. Предотвращать уплывание частиц фосфора. Избегать ожогов фосфором. Пользоваться кислородным противогазом. Пострадавших направлять немедленно в больницу.

Фосфор красный. Огнеопасный порошок красно-бурого цвета, получаемый при нагревании белого фосфора без доступа воздуха при температуре около $250^\circ C$. Уд. вес 2,14. Воспламеняется при температуре около $240-260^\circ C$. Не плавится. При нагревании выше $260^\circ C$ образует пары. Опасен в соприкосновении с окисляющими веществами. Применяется для изготовления спичек и фосфористых сплавов. Перевозится в металлических или стеклянных банках. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушится песком, землей, сухими порошками, пеной, углекислотой, обильными струями воды.

Фосфористый кальций — Ca_3P_2 . Темнобурая масса, состоящая из соединения фосфора с кальцием. При действии воды на фосфористый кальций образуется самовоспламеняющийся на воздухе фосфористый водород.

Фтористоводородная (плавиковая) кислота — HF. Крайне ядовитая бесцветная жидкость с резким запахом. Представляет собой раствор фтористоводородного газа в воде. Разъедает стекло и металлы. Разрушает кожу, оставляя трудно заживающие раны. Хранится и перевозится в свинцовых, гуттаперчевых или парафинированных сосудах весом по 70 кг брутто. На таре этикетка: «Берегись ожога. Верх». При наличии на месте пожара фтористоводородной кислоты избегать соприкосновения с ней.

✓ *Хлопковое масло*. Горючая маслянистая жидкость светложелтого цвета. Добывается из семян хлопчатника. Уд. вес 0,9. При 5,6° С застывает. Температура вспышки 170° С. Относится к полувискозным маслам. Пропитанные хлопковым маслом органические волокнистые вещества могут самовозгораться. Применяется для производства маргарина, в мыловарении, как смазочное масло (см. также «Жиры и масла»). Тушится пеной, песком, инертными газами.

Хлопок. Легковоспламеняющееся волокнистое вещество. В своем составе содержит 90% целлюлозы. Легкая воспламеняемость обусловлена не только природной горючестью, но и большой поверхностью волокон, соприкасающейся с кислородом воздуха. Плохой проводник тепла, поэтому внутри кип или в виде свернутых кусков ткани горит не интенсивно. Легко загорается от искры. Тлеющий огонек постепенно проникает внутрь кип, и горение может продолжаться неделями, причем начавшийся в кипах пожар не всегда можно обнаружить по запаху, так как продукты горения поглощаются хлопком. Легко обугливается. Переносит нагревание только до 105° С; при 111—112° С темнеет, при 160° С обугливается, при 230° С превращается в черный уголь. Очень легко самовозгорается, если пропитан животными или растительными маслами. Дает много пыли, которая во взвешенном состоянии в воздухе образует взрывчатую смесь. Применяется для производства тканей, пироксилина, целлулоида и т. д. Хранится в кипах, вдали от открытых источников огня. Перевозится в кипах. Если перевозится открыто, то накрывается брезентом. Тушится водой при помощи распыленных струй.

Хлор — Cl₂. Зеленовато-желтый, ядовитый, удушливый газ. Получается путем электролитического процесса из раствора хлористого натрия. Уд. вес 2,44 (по отношению к воздуху). Хорошо растворяется в воде. Легко превращается в жидкость путем охлаждения и сжатия. Температура кипения жидкого хлора 33,7° С, затвердевания — 102° С. Критическая температура 144° С. Уд. вес жидкого хлора — 1,56; 1 кг жидкого хлора образует 300 л газов (при нормальном давлении). Не горюч, не поддерживает горения многих веществ, способных образовывать хлориды (калий, натрий, фосфор, висмут, сурьма, мышьяк, ацетилен, раскаленное железо и т. д.). Скипидар самовозгорается в хлоре. В смеси в равных количествах с водородом образует опасный гремучий газ. Чрезвычайно ядовит. Вызывает раздражение слизистой оболочки, а при продолжительном вдыхании — удушье. При обращении с хлором применяются противогазы (лучше кислородные). В помещениях с хлором устраивается нижняя вентиляция. При выходе хлора из тары газ осаждается распыленной водой. Неплотно закрытые баллоны с хлором помещают в известковое молоко. Хранение жидкого хлора производится в стальных баллонах или резервуарах.

Жидкий хлор транспортируется в стальных баллонах под давлением 20 атм. Окраска баллона — защитная (см. «Газы сжатые»). На таре этикетка: «Берегись отравления». Применяется в текстильной и бумажной промышленности, санитарии, в производстве органических химикалий, для производства белильной извести и т. д.

Хлораты. Взрывчатые вещества. Представляют собой смесь хлората калия (бертолетовой соли) или натрия с углем, коксом, серой, антимонием, сахаром и т. д. Взрываются от искры, пламени, удара и трения. Хлоратами называют также соли хлорноватой кислоты.

Хлористый метил — CH_3Cl . Легковоспламеняющийся, горючий бесцветный газ, с эфирным запахом. В воде нерастворим. Получается взаимодействием метилового спирта с хлористым водородом или соляной и серной кислотами. Применяется в сжиженном виде в медицине: для синтеза органических соединений и для создания искусственного холода.

Хлористый этил — $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$. Легковоспламеняющаяся бесцветная крайне летучая с запахом эфира жидкость. Получается из винного спирта. Уд. вес 0,9. Кипит при 13°C . Пары хлористого этила в 2,2 раза тяжелее воздуха. В воде нерастворим. При обыкновенной комнатной температуре превращается в газ. С воздухом образует взрывчатую смесь. Применяется в медицине, для производства этилцеллюлозы.

Целлулоид. Представляет собой прозрачную роговидную легковоспламеняющуюся массу. Хорошо окрашивается. Получается из нитроцеллючатки и камфары (60—80%). Уд. вес 1,3—1,5. При 90°C размягчается. При 100 — 170°C разлагается. В воде нерастворим. Неэлектропроводен. Чрезвычайно огнеопасен. Воспламеняется при 150 — 180°C . Температура пламени 1500 — 1700°C . Теплопроизводительная способность 3900—4000 кал. Горит при отсутствии воздуха, так как содержит кислород. Свернутая в круг кинолента из целлулоида горит в воде, выделяя газообразные горючие продукты неполного сгорания. Воспламенение могут вызывать: открытый источник огня, раскаленный уголь, электрическая искра, сильный удар, высокая температура. При неполном сгорании (без пламени) образуются легковоспламеняющиеся желтовато-бурые пары, которые в смеси с воздухом при концентрации от 4 до 9% образуют взрывчатую смесь. Пары ядовиты, так как содержат окись углерода, окислы азота и синильную кислоту. Ядовитые продукты образуются при полном горении целлулоида. Применяется для изготовления кинолент, фотопленок, галантерейных изделий, целлулоидных лаков, искусственной кожи. При хранении защищать от влияния тепла и источников огня. Целлулоид в пластинах и листах транспортируется в деревянных ящиках, выложенных бумагой. Вес ящика 120 кг брутто. Киноленты транспортируются в плотно закрывающихся металлических коробках, помещенных в металлический ящик с плотной крышкой или в деревянный ящик, оббитый изнутри жестью. На таре этикетка: «Беречь от огня». Для тушения применять песок, воду в большом количестве, углекислый газ, водяной пар. При тушении пользоваться противогазами. Отравившихся направлять немедленно в больницу.

Целлюлоза. Представляет собой чистую клетчатку всех растительных организмов. Добывается путем химической обработки дерева или соломы, в которых содержится в количестве 30—50%. Хлопок, лен, конопля, джут состоят в большей части из целлюлозы. Чистая фильтровальная бумага и очищенный хлопок (вата) представляют химически чистую целлюлозу. В сухом состоянии загорается при 360°C . Промасленная целлюлоза склонна к самовозгоранию. Применяется для производства целлулоида, искусственного шелка, бумаги, взрывчатых веществ. Тушится водой.

Циан — C_2N_2 . Бесцветный горючий ядовитый газ. Уд. вес 1,86 (по отношению к воздуху). При охлаждении легко сгущается в жидкость, имеющую уд. вес 0,86 и кипящую при $-20,7^\circ\text{C}$. При дальнейшем охлаждении затвердевает. Плавится при $-34,7^\circ\text{C}$. Встречается в светильном газе. В смеси с воздухом в пределах от 7,6 до 38% взрывчат.

Цинк. Металл синевого-белого цвета. Уд. вес 6,8—7,3. Плавится при 419°C . Кипит при 937°C . Нагретый до 150°C делается тягучим. Нагретый до 500°C загорается и горит синеватым пламенем, образуя окись цинка. В виде пыли загорается при 360°C . Нагретый до 100°C разлагает воду. Цинковая пыль разлагает воду при обыкновенной температуре с образованием гремучего газа. При хранении в сыром воздухе цинковая пыль может самовозгораться. Гремучий газ образуется также при соеди-

нении цинка с кислотами. Некоторые органические соединения цинка самовозгораются на воздухе. К этим соединениям относятся: цинк-метил, цинк-этил, цинк-пропил, цинк-изобутил, цинк-изоамил. Применяется для изготовления предметов обихода, покрытия железа, для образования сплавов и т. д. Цинковая пыль перевозится в запаенных металлических емкостях. На таре этикетка: «Загорается от воды». Тушится песком.

Шелк. Горючее волокнистое вещество. Горит с трудом, так как волокна его не имеют пустот. Для отяжеления шелка применяются масла, жиры, дубильные соли и соли закиси или окиси железа. Благодаря им шелк делается более пористым, получает большую поверхность соприкосновения с воздухом и приобретает способность самовозгорания. Шелк — плохой проводник тепла, от этого опасность самовозгорания усиливается, особенно если шелк спрессован в киды. Применяется для изготовления тканей. Хранится и транспортируется в кипах. Тушится водой.

Шелк искусственный. Искусственное волокнистое горючее вещество. Изготавливается из целлюлозы и ее производных. Различают следующие сорта шелка в зависимости от способа производства: целлюлозно-ацетатный, вискозный, медно-аммиачный, нитроцеллюлозный. Опасность воспламенения и самовозгорания больше, чем у природного шелка. Пыль шелка в смеси с воздухом взрывчата. Шелк тушится водой. Применяется в текстильной промышленности; для изготовления кафельных сеток, изоляционных материалов для электропроводов, взрывчатых веществ и т. д. Производство искусственного шелка относится к производствам, опасным в пожарном отношении.

Шерсть. Волокнистое вещество животного происхождения. Трудно загорается и горит плохо. Плохой проводник тепла. Необработанная шерсть содержит от 8 до 35% жира. В спрессованном виде, особенно пропитанная растительными и животными жирами, самовозгорается. Опасность самовозгорания увеличивается, если шерсть высушена или если ее природная влажность не больше 18%. Утяжеленная шерсть или дважды окрашенная значительно огнеопаснее необработанной. Очень огнеопасны пух и пыль шерсти. Шерсть применяется для изготовления тканей. Хранится и перевозится в спрессованном виде. Тушится водой.

Щелочи. Представляют собой твердые вещества и водные растворы (едкий натр, едкий кали, нашатырный спирт, гашеная известь и др.). На органические вещества действуют разъедающим образом. Опасны для глаз и кожи. При взаимодействии с алюминием выделяют водород. Окрашивают красную лакмусовую бумагу в синий цвет. Могут применяться для нейтрализации любых кислот, с которыми образуют нейтральные соли. С маслами и жирами образуют мыла. В случае необходимости возможно крепкие щелочи разбавлять водой или нейтрализовать разбавленными кислотами (особенно уксусной). Нашатырный спирт поглощать опилками, торфяной мукой или нейтрализовать уксусом. Щелочи хранятся и перевозятся в железных бочках, нашатырный спирт — в стеклянных бутылках.

Этан — C_2H_6 . Горючий газ. Уд. вес 1,03. При $+4^\circ C$ и давлении 46 атм. сжижается. Легко загорается. В смеси с воздухом взрывает от искры, пламени и нагревания до $605-622^\circ C$ и даже до $520^\circ C$ (данные Диксона). Взрывоопасная концентрация в воздухе от 3,12 до 15%.

Этил — C_2H_4 . Горючий газ. Получается путем пропускания спиртовых паров над нагретой до $360^\circ C$ окисью алюминия. Присутствует в доменном и каменноугольном газах в количестве от 4 до 8%. Обнаруживается в нефтяном газе и при производстве бензина. Уд. вес 0,96 (по отношению к воздуху). Сжижается при 42,5 атм. и температуре $-1,4^\circ C$. Кипит при

—103° С. Затвердевает при —169° С. В жидком состоянии уд. вес 0,6. Критическая температура 13° С. Критическое давление 60 атм. В воде растворяется плохо. С воздухом образует взрывчатые смеси. Границы взрыва между 3 и 34% этилена по объему. Наиболее сильные взрывы при 6—6,5%. При наличии в воздухе 9% углекислого газа смесь этилена с воздухом теряет взрывчатые свойства. Температура самовоспламенения 543° С. Хранится в баллонах. Не допускается полное заполнение баллона жидким этиленом, так как при 13° С жидкость переходит в газ и сильно расширяется. Применяется для получения горчичного газа и различных органических соединений хлорида.

✓ *Этилацетат*— $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. Уксусно-этиловый эфир, уксусный эфир. Бесцветная легколетучая жидкость с ароматным запахом. Уд. вес 0,89. Кипит при 75° С. Растворяется в 12,5 частях воды при 15° С. Легко воспламеняется и горит. Температура вспышки от —5 до +5° С. Пары образуют с воздухом взрывчатую смесь в пределах 2,26—11,4% по объему и при содержании в 1 м³ воздуха от 82,4 до 403 г этилацетата. Применяется в качестве растворителя, для изготовления бездымного пороха, фруктовых эфиров, в медицине, в парфюмерии. Хранится и перевозится в герметических сосудах. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушится так же, как и бензин.

✓ *Этиловый, или винный, спирт* — $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Бесцветная легковоспламеняющаяся жидкость со жгучим вкусом и приятным запахом. Добывается на винокуренных заводах из картофеля, хлебных злаков, из сахаросодержащих веществ. Уд. вес 0,79; кипит при 78° С, застывает при —130° С. Упругость паров 44,5 мм. Уд. вес паров 1,59 (по отношению к воздуху). Смешивается с водой во всех отношениях. Температура вспышки между +9° и +32° С. Температура пламени 1180—1705° С. Температура самовоспламенения (без источника огня) 568° С. Теплотворная способность 4080—7100 кал. (70—95% крепости). Пары спирта в смеси с воздухом от 3,56 до 18% взрывчаты. Содержание спирта в водном растворе определяется спиртометром Траллеса, показывающим содержание в объемных процентах. Водка обычно содержит 40%, спирт для горения (денатурат) 96%, абсолютный спирт 98—100%.

Применяется для производства эфира, хлороформа, искусственного каучука, целлулоида, уксусной кислоты, для приготовления водки, ликеров и наливок; в парфюмерном деле, медицине, как топливо, как растворитель. Хранится в закрытых металлических сосудах. В помещениях, где хранится спирт, требуется нижняя вентиляция. Транспортируется в металлических бочках. На таре этикетка: «Беречь от огня». Тушить водой, пеной, покрывалами.

✓ *Этиловый, или серный, эфир* — $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCS}_2\text{H}_5$. Чрезвычайно огнеопасная (легко воспламеняющаяся) бесцветная, крайне летучая жидкость с приятным запахом. Получается из винного спирта. Уд. вес 0,73. Кипит при 35° С, застывает при —117° С. Растворимость в воде 8—9%. Упругость паров 442,2 мм. Температура вспышки —20° С. Температура самовоспламенения 491° С. Удельный вес паров 2,60 (по отношению к воздуху). Вследствие высокой плотности пары эфира способны распространяться на значительное расстояние, не смешиваясь с воздухом. Поэтому следует учитывать возможность воспламенения блуждающих паров от источника огня, удаленного от хранилища эфира на значительное расстояние. При хранении эфира, особенно на свету, образуется очень взрывчатое соединение — перекись этила. При протекании эфира образуется статическое электричество, разряды которого могут вызвать вспышку. С воздухом эфир образует взрывчатую смесь в пределах 2,3—7,7% по объему. Вдыхание паров эфира вызывает анестезию. Хранится в герметических стеклянных или металлических сосудах в холодном месте. Давление паров эфира при обыкновенной температуре очень значительно, и нагре-

вание может повысить его до такой степени, что будет выбита пробка или разрушен сосуд.

Транспортируется в железных бочках весом 300 кг брутто, в баллонах из двойного стекла, закупоренных в корзину с крышкой, общим весом 25 кг брутто, и в мелкой стеклянной посуде с притертыми пробками, упакованной в ящик общим весом 50 кг. На таре этикетка: «Беречь от огня». Применяется для производства бездымного пороха, искусственного шелка, коллодия; как растворитель; как наркотическое средство в медицине. Тушится пеной, песком, огнетушительными порошками, покрывалами, инертным газом.

Глава вторая

ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА

І. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВ ПО СТЕПЕНИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ И ОПАСНОСТИ ВЗРЫВА

Согласно общесоюзным нормам строительного проектирования промышленных предприятий (ОСТ 90015—39) производства подразделяются на следующие пять категорий.

Категория А. Производства, связанные с выработкой, обработкой или применением:

а) газообразных веществ, дающих в смеси с воздухом вспышку или взрыв;

б) легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки паров до 45° (по прибору Абель-Пенского) при нормальном давлении (эфир, сероуглерод, бензин, ацетон и др.);

в) твердых веществ: самовоспламеняющихся на воздухе при воздействии воды, выделяющих взрывоопасные газы и разлагающих воду со взрывом (фосфор, карбид кальция, металлический натрий и др.).

Примечание. В зданиях с производствами категории А могущие иметь место взрывы, как правило, локализуются в том же здании и не наносят существенных повреждений соседним сооружениям. К этой категории относятся, например, цехи химических производств с применением легковоспламеняющихся жидкостей, бензино-экстракционные, производственные лаборатории спичечных фабрик (приготовление зажигательной массы); баратные и ксантатные цехи фабрик искусственного волокна и т. п.

Категория Б. Производства, связанные с выработкой, обработкой или применением:

а) горючих жидкостей с температурой вспышки паров свыше 45° (по прибору Мартенс-Пенского) при нормальном давлении;

б) твердых веществ, при обработке которых выделяется взрывоопасная пыль (мучная, сахарная и др.);

в) волокнистых веществ: хлопка, пеньки, ваты и др. (первичная обработка).

К этой категории относятся, например, газогенераторные и кислородные станции, регенерационные, концепропиточные, промывочно-пропарочные станции цистерн от мазута, масла, смол и других горючих жидкостей и т. п.

Категория В. Производства, связанные:

а) с выработкой и обработкой твердых сгораемых веществ и материалов (дерева, бумаги и др.);

б) с последующей обработкой волокнистых веществ.

К этой категории относятся, например, текстильные, спичечные, деревообделочные, модельные, скорняжные цехи, склады и пакгаузы горю-

чих и смешанных материалов и грузов (текстильные товары, бумага, спец-одежда, табак, папиросы), некоторые виды мукомольной промышленности и т. п.

К а т е г о р и я Г. Производства, связанные с выработкой и обработкой невозгорающихся веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии.

П р и м е ч а н и е. К этой категории относятся также здания силовых установок (дизелей, паровых машин и пр.), котельные, кузницы, трансформаторные подстанции и постоянные электростанции.

К а т е г о р и я Д. Производства, связанные с выработкой и обработкой невозгорающихся веществ и материалов в холодном состоянии.

К этой категории относятся цехи и мастерские слесарно-механические, механосборочные, колесные, холодной штамповки, токарные, инструментальные; процессы добывания и холодной обработки минералов, руд, асбеста, соли и т. п.; водонасосные и насосно-пневматические станции; кожевенные, сыроварочные и маслодельные заводы, мясокомбинаты, сахарное производство, за исключением цехов со взрывоопасной пылью, и т. п.

Хранение материалов и продукции в закрытых складах относится, как правило, к тем же категориям, что и производства, связанные с их изготовлением и обработкой, кроме хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и газов категорий А п. «а» и «б» и Б п. «а».

Если в одном корпусе расположены без огнестойкого разделения (брандмауерами или огнестойкими перекрытиями) различные по степени пожарной опасности производства, то противопожарные мероприятия для всего корпуса определяются по наиболее опасному в пожарном отношении производству.

II. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ ПО СТЕПЕНИ ОГНЕСТОЙКОСТИ

Все строительные материалы по степени огнестойкости, т. е. сопротивляемости их действию огня и воды в условиях пожара, подразделяются согласно общесоюзным противопожарным нормам строительного проектирования промышленных предприятий (ОСТ 90015—39) на четыре категории:

- I — огнестойкие,
- II — полуюгнестойкие,
- III — полусгораемые и
- IV — сгораемые.

К огнестойким относятся материалы, которые не горят и при пожаре не подвергаются значительным деформациям.

К полуюгнестойким относятся материалы, которые не горят, но в условиях пожара подвергаются значительным деформациям, угрожающим устойчивости несущих элементов зданий.

К полусгораемым относятся материалы, которые, будучи сгораемыми, в результате защитной обработки или сочетания их с огнестойкими материалами в условиях пожара не горят открытым пламенем и не подвергаются быстрому разрушению.

К сгораемым относятся материалы, которые при кратковременном воздействии огня подвергаются разрушению и горят открытым пламенем.

Перечень строительных материалов с подразделением их, согласно ОСТ 90015—39, на категории по степени огнестойкости приведен в конце настоящего раздела.

По своему назначению строительные материалы подразделяются на пять основных групп: стеновые, вяжущие, кровельные, термоизоляционные и разные.

1) Стеновые материалы служат для возведения основных частей зданий: стен, опор, перекрытий.

2) Вяжущие применяются для связи в монолитную массу отдельных кусков стеновых материалов (камни, кирпич); вяжущими называются порошкообразные материалы, которые в соединении с водой образуют тесто, превращающееся само по себе на воздухе или в воде (в зависимости от материала) в твердое камневидное тело.

3) Кровельные служат для покрытия крыш сооружений.

4) Термоизоляционные материалы обладают малой теплопроводностью и применяются в конструкциях стен, перегородок и перекрытий зданий для воспрепятствования перехода тепла из зданий наружу и, наоборот, проникновению тепла в здания (холодильники).

5) Разные материалы служат для устройства второстепенных частей зданий, а также для наружной и внутренней отделки и украшения их.

1. Стеновые строительные материалы

Главными строительными материалами являются: естественные камни горных пород, глина, земля, искусственные обожженные камни (кирпичи), искусственные необожженные камни и плиты, бетоны, металл и дерево.

Естественные камни применяются для кладки фундаментов, стен, устройства опор, лестниц и полов, в виде цельных кусков (бут, блоки, плиты), объединяемых в монолит при помощи вяжущих материалов; применяются в виде щебня, в качестве составных частей искусственных камней и бетонов.

✓ *Туф* — естественный камень, образовавшийся из отложений вулканической туфовой лавы; добывается в Армении близ г. Ленинакана. Относится к огнестойкому материалу. В строительном деле применяется в виде блоков и грубоколотых штучных камней. Размеры туфовых блоков: ширина 0,38 и 0,25 м, высота 0,215, 0,44 и 0,89 м. Длина произвольная. Размеры штучных камней: ширина 0,38 и 0,25 м, высота 0,215, 0,29 и 0,44 м. Длина произвольная. Строительные качества: 1) сравнительно большая прочность, 2) легкость обработки (материал хорошо пилится и колется), 3) малый объемный вес и 4) малая теплопроводность. Вес 1 м³ туфа в сухом состоянии 1200 кг. Средний коэффициент теплопроводности 0,30. Плавится с трудом; разрушению от действия огня и воды не подвергается.

Кремнистые и песчаниковые камни — огнестойкий материал. Свойства такие же, как и у туфа. Вес 1 м³ 2200—2500 кг.

Гранит, базальт, мрамор, доломит, известковый песчаник — полугогнестойкие материалы, сами не возгораются, но при нагревании постепенно теряют прочность и разрушаются. Доломит, мрамор, известковый песчаник при действии на них температуры в 400° С начинают выделять углекислоту, а при температуре 600—800° С настолько сильно изменяют свой химический состав, что легко теряют естественную прочность, особенно при одновременном поливании их водой. Коэффициент теплопроводности: у гранита и мрамора 2,8, доломита 1,45—1,55, известняка 1,4. Вес 1 м³ в среднем 2500 кг.

Трепел (диатомит) — огнестойкий материал; применяется по преимуществу в качестве заполнителя для искусственных камней и бетонов в виде гидравлических добавок к извести и цементу; служит также изоляционным материалом и засыпкой. Температура плавления 1450—1700° С, коэффициент

теплопроводности 0,72—0,154; удельный вес 1,98—2,38; вес 1 м³ 445—960 кг.

Глина — огнестойкий материал; применяется в чистом виде или с некоторыми добавками непосредственно для возведения стен (глинобитные стены), а также является основным материалом для изготовления кирпича, преимущественно с последующим обжигом. Представляет собой мягкую горную породу, обладающую способностью в соединении с водой давать легко формирующуюся пластичную массу, которая после обжига превращается в твердое камневидное тело. Глины разделяются на жирные и тощие. Жирные обладают большей, чем тощие, пластичностью, т. е. способностью принимать придаваемую им форму без разрывов и трещин и сохранять ее при сушке и обжиге. Средний вес 1 м³ глины: сухой 1700 кг и мокрой 1850 кг. Коэффициент теплопроводности 0,60—0,80. По степени плавкости глины делятся на огнеупорные (с температурой плавления выше 1580° С), тугоплавкие (от 1350 до 1580° С) и легкоплавкие (ниже 1350° С).

Земля является огнестойким материалом; применяется в строительстве по преимуществу в чистом виде или же с некоторыми добавками для непосредственного возведения стен (землебитные постройки, землянки), а также в качестве засыпки. Средний вес 1 м³ 1500 кг.

Искусственные обожженные камни получают в результате обработки глины с некоторыми другими материалами путем смешения их в тестообразную массу и изготовления из этой массы помощью формовки, прессования или литья каменной необходимой формы. Приготовленный таким образом «сырец» подвергается обжигу в специальных печах при температуре от 900 до 1700° С, а иногда и выше.

К основным видам обожженных искусственных камней относятся:

Кирпич обыкновенный (сплошной, красный) — изготавливается из так называемой «кирпичной глины» путем формовки и обжига в специальных печах при температуре от 800 до 1300° С. Стандартный размер 250 × 120 × 65 мм; удельный вес 2,4—2,6; вес одного кирпича 3,4—3,5 кг; вес 1 м³ кладки 1600—1800 кг. Коэффициент теплопроводности 0,69—0,70.

Кирпич пористый — изготавливается из глины с примесью органических материалов (древесных опилок, торфяной и угольной мелочи и пр.), так называемых «отощителей», выгорающих при обжиге и образующих в кирпиче поры. Может быть изготовлен также из сланцевых глин; в этом случае отощители не применяются, так как поры получаются в результате выгорания при обжиге природных горючих примесей, содержащихся в сланцевых глинах. Вес одного кирпича в среднем 2,5 кг. Отрицательное качество кирпича — сильное впитывание в себя воды. Коэффициент теплопроводности 0,31—0,45. Вес 1 м³ кладки 1000—1200 кг.

Кирпич пустотелый — отличается от обыкновенного наличием пустот в виде вертикальных или горизонтальных каналов. Сюда же относятся так называемые дырчатые и многодырчатые кирпичи, имеющие значительное количество таких каналов. Коэффициент теплопроводности 0,30—0,42. Вес 1 м³ кладки 1000—1400 кг.

Кирпич огнеупорный — изготавливается из огнеупорных глин и тому подобных материалов. Способен выдерживать высокие температуры (не ниже 1580° С). Сюда относятся кирпичи: кремнекислые (динасовые), полукислые, глиноземистые (шамотные), магнезитовые, доломитовые, углеродсодержащие (графитовые, карборундовые). Огнеупорный кирпич применяется для кладки стен, топок, имеющих высокую температуру (паровые котлы, вагранки и обжигательные печи).

Кирпич трепельный — изготавливается из смеси глины с трепелом (диатомитом) или из одного трепела — диатомита и подразделяется на глинотрепельный и глинодиатомовый, сплошной и пористый. Сплошной кирпич: размеры 250 × 120 × 65 мм; вес одного кирпича 1,2—2,4 кг; вес

1 м³ кладки 600—1200 кг; коэффициент теплопроводности 0,35, температура обжига 900—1150° С. Пористый кирпич (с органическими добавками): размеры 250 × 120 × 65 мм; вес одного кирпича 1,2—2,4 кг; вес 1 м³ кладки 600—1200 кг; коэффициент теплопроводности 0,20.

Глиняный кирпич, не подвергшийся обжигу, называется «сырцом». Коэффициент теплопроводности 0,38—0,60.

Все перечисленные искусственные обожженные камни являются стеновыми строительными материалами и относятся к группе огнестойких, а необожженный глиняный кирпич-сырец признается полуогнестойким материалом.

Искусственные необожженные камни изготавливаются из различных размельченных материалов (неорганического или органического происхождения), цементированных какими-либо вяжущими материалами. К ним относятся:

Шлаковый кирпич (ОСТ 3536), изготавливаемый из доменных шлаков путем их смешивания с известью или цементом и последующим прессованием; иногда кирпич делается только из одних шлаков. Для полного отвердевания этот кирпич выдерживается на воздухе или в камерах; коэффициент теплопроводности 0,125; размеры 250 × 120 × 65 мм; вес 1 м³ доменных шлаков, применяемых для изготовления кирпича, 600—900 кг. Шлаковый кирпич относится к огнестойким материалам.

Кирпич цементно-песчаный — изготавливается из смеси песка с вяжущими материалами (портланд-цемент, известь). Относится к огнестойким материалам.

Кирпич известково-песчаный, или силикатный — изготавливается из смеси песка (90—95%) и гашеной извести (5—10%), с последующим отвердеванием в пропарочном котле. Не горит и, хотя до некоторой степени разрушается от действия воды во время пожара, считается однако по ОСТ 90015—39 огнестойким материалом. Размеры: толщина 215 мм, ширина 120, 185, 250, 380 мм, длина 380 мм. Вес 1 м³ кладки 1850 кг. Коэффициент теплопроводности 0,75.

Кирпич саманный — вырабатывается из смеси глины, песка и раз-
мелченной соломы (глины 45—75%, песка 15—30%, соломы 10—25%); сохнет на воздухе; коэффициент теплопроводности 0,50, размеры 380 × × 120 × 100 мм и 380 × 180 × 90 мм; вес 1 м³ кладки 1200—1500 кг. Относится к полусгораемым материалам.

Бетоны получают в результате отвердевания тестообразных смесей, составляемых из вяжущего вещества, мелких или крупных частиц различных твердых веществ (именуемых «добавками» бетонов) и воды. По прочности и конструкции характеризуются соответствующей маркой; последняя берется на основании временного сопротивления (в кг/см²) пробных образцов через 28 дней после их изготовления.

Бетон, в массу которого введена металлическая арматура, называется *железобетоном*. Из железобетона могут быть выполнены сооружения самых различных назначений.

Бетоны подразделяются на холодные и теплые.

Холодными бетонами называются такие, у которых добавками являются материалы, обладающие значительным весом, малой пористостью, благодаря чему они отличаются большой теплопроводностью. Вес 1 м³ 1900—2200 кг. Коэффициент теплопроводности 1—1,33.

Теплыми бетонами называются такие, у которых добавками являются материалы, имеющие небольшой вес; они обладают большой пористостью и малой теплопроводностью. Вес 1 м³ 800—1500 кг. Коэффициент теплопроводности 0,25—0,6.

Теплые бетоны называются иначе также *легкими*. Теплобетонные камни бывают сплошные и пустотелые; размеры бетонных камней (по ОСТ 5358) приведены в табл. 25.

Основные разновидности по составу:

а) цементно-шлаковые: на 1 объем цемента 2—4 объема песка и 5—8 объемов шлака; вес 1 м^3 1200 кг;

б) цементно-трепелные (диатомовые): на 1 объем цемента 2,5 объема песка и 5—6 объемов трепела (диатомита); вес 1 м^3 1000—1200 кг;

в) известково-диатомо-шлаковые: на 1 объем извести 2 объема диатомита (трепела) и 8 объемов шлака; воды — 20% веса твердых частей; вес 1 м^3 1150—1200 кг.

Таблица 25

Ширина (толщина) в см	Длина в см	Высота в см
38	12; 18,5; 25; 38; 57,5	21,5
25	57,5; 116	21,5
25	57,5	44

Наиболее легкими и малотеплопроводными бетонами являются газобетон и пенобетон, обладающие порами, получающимися вследствие вспенивания цементного теста путем добавления в него некоторых химических веществ (алюминиевой, цинковой пыли) или коллоидальных материалов (клея, канифольного масла и т. д.). Газобетон — коэффициент теплопроводности 0,2—0,3; вес 1 м^3 400—800 кг. Пенобетон — коэффициент теплопроводности 0,06—0,12; вес 1 м^3 500—600 кг.

Большинство бетонов является огнестойким материалом. Исключением являются бетоны с органическими заполнителями, например, опилками, которые, хотя и не горят (находясь внутри бетона), но под действием огня обугливаются. Бетоны с органическими заполнителями относятся к полусгораемым материалам.

Железобетон — огнестойкий материал. Средний вес 1 м^3 железобетона 2400 кг. Коэффициент теплопроводности 1,3. Газобетон и пенобетон — полужелезобетонные материалы.

Металлы (железо, чугун и сталь) обычно используются для изготовления каркасов стен, балок перекрытий и опор. Относятся к полужелезобетонным материалам, так как они от действия огня деформируются при сравнительно невысоких температурах. Так, железо при 400°C теряет 4% своей крепости, при 500°C — 24%, при 600°C — 58%, при 700°C — 75%, при 800°C — 85%, а при 1000°C — 95%. Так как при пожарах температура обычно бывает не менее 1000°C , то ничем не изолированные железные конструкции в этих условиях подвергаются деформации, а затем разрушению. Железо плавится при 1528°C . Коэффициент теплопроводности очень высок (50). Вес 1 м^3 железа 7800 кг.

Дерево является распространенным строительным материалом, применяется в виде круглого, брускового и пиленого леса. Относится к сгораемым материалам. При 110°C дерево высушивается, затем при дальнейшем повышении температуры начинает желтеть; при 230 — 270°C появляется образование «красного угля», при 270 — 300°C — обугливание и образование черного угля и при 300 — 600°C происходит воспламенение. При продолжительном нагревании высушивается и переходит в так называемое «пирофорное» состояние, в котором может воспламениться при более низкой температуре, а при благоприятных условиях (наличие большого количества кислорода) даже самовоспламениться.

В условиях пожара дерево легко загорается и быстро сгорает, но сравнительно долго не деформируется. Это объясняется малой теплопроводностью дерева (0,10—0,30) и медленностью распространения тепла по

дереву. Поэтому, если дерево надежно изолировать от возгорания (например, железом или асбестом), оно может в некоторых случаях показывать себя в условиях пожара более устойчивым материалом, чем, например, металлы, обладающие большой теплопроводностью.

2. Вяжущие строительные материалы

Подразделяются на две группы — воздушные и гидравлические. К **воздушным** относятся такие, которые после приготовления из них тестообразной массы затвердевают только на воздухе и в дальнейшем могут применяться исключительно в сооружениях, не подвергающихся действию воды. К **гидравлическим** относятся такие, которые затвердевают как на воздухе, так и в воде, и могут применяться во всех сооружениях.

Главными из воздушных вяжущих материалов являются:

Известь воздушная, получаемая из известняков, не содержащих значительных примесей глинистых веществ, путем обжига их при температуре $800\text{--}1000^{\circ}\text{C}$ до возможно полного выделения углекислоты. В том виде, как она получается после обжига, известь называется негашеной (иначе **к и п е л к о й**). Негашеная известь при действии на нее воды «гасится», превращаясь в тонкий порошок, именуемый гашеной известью (или **п у ш о н к о й**).

При гашении извести водой и вообще при всяком соприкосновении негашеной извести с влагой происходит сильное разогревание с повышением температуры до 600°C , могущее вызвать загорание близрасположенных горючих предметов.

Коэффициент теплопроводности известково-песчаного раствора 0,75. Вес 1 м^3 гашеной извести в тесте около 1400 кг и пушонки — от 400 до 700 кг.

Гипс — вяжущий материал минерального происхождения; путем обжига гипса при температуре $120\text{--}200^{\circ}\text{C}$ получается **алебастр**, применяемый как в качестве вяжущего, так и в качестве штукатурного материала. Удельный вес 2,75. Вес 1 м^3 гипса 650—850 кг. Коэффициент теплопроводности 0,40.

Каустические магнезит и доломит получают путем обжига при температуре около $800\text{--}850^{\circ}\text{C}$ и размельчения магнезита и доломита до порошкообразного состояния, после чего путем прибавления раствора хлористого магния получается цемент под названием «цемент Сореля». Эти цементы применяются для производства фибролита, ксилолитовых полов и других работ.

Главными из гидравлических вяжущих материалов являются:

Известь гидравлическая, получаемая из известняка-мергеля, содержащего от 6 до 20% глинистых веществ, путем обжига его; известь после гашения превращается в мелкий порошок, который твердеет под водой.

Роман-цемент — продукт перемола естественных известковых и магнезистых мергелей с предварительным обжигом. Благодаря непостоянному составу этого цемента даже на заводе выработка роман-цемента значительно уменьшилась, взамен чего значительно выросло производство порланд-цемента.

Роман-цемент обладает свойством быстрого твердения. Удельный вес 2,6—3. Средний вес 1 м^3 порошка от 800 до 1300 кг.

Портланд-цемент изготовляется из смеси глины и известняка, которая обжигается при температуре $1400\text{--}1500^{\circ}\text{C}$ и затем перемалывается в порошок. Коэффициент теплопроводности 0,40. Вес 1 м^3 от 1600 до 2000 кг. Удельный вес от 3,0 до 3,2.

Глиноземный цемент принадлежит к группе быстроотвердевающих цементов; сырьем служат известняк или известь и бокситы. Получение гли-

ноземного цемента состоит в плавлении грубо раздробленной смеси известняка (извести) и боксита, получении жидкого сплава, затем твердого клинкера и перемалывании клинкера в порошок. Вес 1 м^3 от 1 до 2 т. Перечисленные вяжущие строительные материалы относятся к огнестойким.

3. Кровельные строительные материалы

Применяются для покрытия крыши в виде листов, плит и т. п. Главными из них являются:

Железо листовое кровельное, черное или оцинкованное (последнее покрыто с обеих сторон цинком), изготавливаемое листами размером $1420 \times 710 \text{ мм}$; кроме того, употребляется белое глянцевое железо, покрытое с обеих сторон оловом, в листах, размером $1420 \times 710 \text{ мм}$ или $710 \times 710 \text{ мм}$. Материал полуюгнестойкий.

Черепица гончарная — вырабатывается из глины с последующим обжигом; цементная — из смеси раствора портландского цемента с песком, изготовляемая в виде плит длиной $350-400 \text{ мм}$, шириной $150-200 \text{ мм}$, толщиной $10-20 \text{ мм}$. Материал огнестойкий.

Шифер естественный — изготавливается из кровельного сланца в виде плит длиной $250-600 \text{ мм}$, шириной $150-400 \text{ мм}$ и толщиной $30-50 \text{ мм}$. Материал огнестойкий.

Шифер искусственный (террофазерит, этернит, асбошифер) — изготавливается из смеси асбеста и цемента в виде плиток с размерами $400 \times 400 \text{ мм}$ или $400 \times 200 \text{ мм}$ при толщине $4-5 \text{ мм}$. Материал огнестойкий.

Толь и рубероид представляют собой листы картона, пропитанного каменноугольными или нефтяными смолопродуктами (толь) или битумной (асфальтовой) смесью, причем толь с обеих сторон посыпается песком, а рубероид с обеих сторон покрывается твердой битумной смесью. Изготавливаются в виде рулонов. Коэффициент теплопроводности рубероида 0,15. Вес 1 м^3 рубероида 300 кг. Коэффициент теплопроводности толя 0,20. Вес 1 м^3 толя 500 кг. Как толь, так и рубероид — материалы сгораемые. Для приклейки толя и рубероида при покрытии кровли применяется клеб-масса (смесь каменноугольных или нефтегазовых смолопродуктов).

Дерево (применяется для покрытия крыши в виде теса, фанеры, гонта, драйки), *камыш, солома* и другие им подобные материалы являются материалами сгораемыми. Однако при обработке соломы глиняным раствором ей придается способность противостоять огню, и она превращается в полусгораемый материал. Коэффициент теплопроводности глиносоломы 0,40. Вес 1 м^3 1200 кг.

4. Термоизоляционные строительные материалы

Применяются в строительстве в виде прессованных плит или в виде разрыхленных засыпок для тепловой изоляции перекрытий, стен и перегородок.

Термоизоляционные плиты. Главными материалами для термоизоляционных плит являются:

Асбестовые материалы, как-то: асбестовый войлок и картон, а также асбозурит (асбест с трепелом или диатомитом), асбестит (асбест с каолином), асбомагнезит (асбест с каустическим магнезитом), совелит (асбест с каустическим доломитом), асботермит (асбест с отходами шиферного производства) и др. Из смеси волокон асбеста с перечисленными так называемыми «наполнителями» изготавливаются огнестойкие прессованные плиты. К этим же материалам относится асбофанера (из смеси асбеста с портланд-цементом), легко выдерживающая нагревание до 800°C в течение $1\frac{1}{2}$ час. с последующим погружением в воду. Коэффициент теплопроводности асбестового картона 0,15; вес 1 м^3 900 кг.

Фибролит — представляет собой спрессованные плиты. Коэффициент теплопроводности 0,06—0,18; вес 1 м³ 250—550 кг. Размеры плит: длина 1200—1500 мм, ширина 500—600 мм, толщина 70 мм.

Фибролит (магнезиальный) признается полусгораемым материалом.

Пробковые плиты прессуются из мелкой пробки: коэффициент теплопроводности 0,065, вес 1 м³ 250 кг. Полусгораемы. Пламенем не горят, не тлеют.

Соломит — спрессованные и скрепленные проволокой щиты (маты) из соломы; размеры щитов: длина 3000 мм, ширина 1000—1200 мм, толщина 50—70 мм; коэффициент теплопроводности 0,05—0,09; вес 1 м³ щитов 220—360 кг. Соломит сгораем, но пламенем не горит. Соломит, спрессованный с вяжущими веществами минерального происхождения, относится к полусгораемым материалам.

Камышит — спрессованные и стянутые проволокой щиты (маты) из камыша; размеры щитов 3000×1000×70 мм; вес щита 40,5—43,5 кг; вес 1 м³ 200—300 кг; коэффициент теплопроводности 0,06—0,09. Сгораем, но пламенем не горит. Камышит, спрессованный с вяжущими веществами минерального происхождения, относится к полусгораемым материалам.

Торфоплиты — прессуются из торфа-сфагнома; размеры плит 1000×500×30 мм; вес 1 м³ 170—250 кг; коэффициент теплопроводности 0,04—0,60. Сгораемы; плиты, пропитанные огнезащитными составами, пламенем не горят.

Шевелин — стеганные полотнища из отходов льняного производства; размеры 25×1×0,0125 м; вес 1 м² 1,25 кг, вес 1 м³ 140—145 кг; коэффициент теплопроводности 0,037—0,004. Сгораем.

Морозин — плиты из льняной костры, обработанной известковым молоком; размеры плит: длина 0,5—1 м, ширина 0,5 м, толщина 0,2—0,3—0,4 м; вес 1 м³ 250—350 кг; коэффициент теплопроводности 0,04—0,05. Сгораем.

Кендырит — плиты из стеблей кендыря, спрессованные с прошивкой проволокой, вес 1 м³ 500 кг; коэффициент теплопроводности 0,10; свойства аналогичны камышиту.

Термоизоляционные засыпки. В качестве термоизоляционных засыпок применяются следующие материалы.

Огнестойкие: трепел, диатомит, кизельгур, шлак, строительный мусор (без примеси щепы), зола и песок.

Сгораемые: древесные стружки, опилки, торф (сфагнум), пробка, костра. Коэффициент теплопроводности 0,03—0,07; вес 1 м³ 100—300 кг.

Сгораемым засыпкам можно придать свойство полусгораемости путем поливки их растворами алебастра, цемента, глины.

К сгораемым термоизоляционным материалам относится также войлок (тлеет); коэффициент теплопроводности 0,04; вес 1 м³ 300 кг. Войлок, пропитанный глиняным раствором, признается полусгораемым материалом.

5. Разные строительные материалы

Стекло. Из разных видов строительного стекла наибольшее применение имеют:

Стекло «Монье» — литое стекло с закатанной в него металлической сеткой, придающей стеклу значительную прочность. Признается огнестойким материалом. Стандартные размеры: длина 500, 700, 1000, 1500, 2000 мм; ширина 250, 400, 500, 525, 800 мм; толщина 6—8 мм. Сетка в стекле должна быть расположена на расстоянии не более 2 мм от поверхности и заполнять все протяжение в длину и ширину (ОСТ 2926).

Стекло «Фальконье» — сплошные или дутые кирпичи из стекла, по преимуществу шестигранной формы; признается полугогнестойким материалом.

Стекло обыкновенное — оконное, признается полусгораемым материалом и является менее прочным, чем стекло «Фальконье», так как легко разрушается от действия огня и воды. Коэффициент теплопроводности стекла 0,30. Температура плавления обыкновенного стекла около 1000° С. Вес 1 м³ около 2600 кг.

Ксилолит (магнолит) применяется главным образом для устройства полов; изготавливается из древесных опилок, связанных каустическим магнетитом или каустическим доломитом. Коэффициент теплопроводности 0,15. Вес 1 м³ ксилолита 800 кг. Пламенем не горит, но тлеет.

Гипсолит применяется для перегородок; изготавливается в виде пресованных плит из размельченных органических материалов (опилок, сфагнума, камыша и т. п.), связанных алебастром. По роду заполнителей гипсолитовые плиты делятся на алебастро-камышовые (диферент), алебастро-опилочные, алебастро-драночные, торфо-алебастровые, алебастро-костровые. Вес 1 м³ гипсолита 700—1250 кг. Коэффициент теплопроводности 0,25—0,40.

Ввиду того, что в ксилолите и гипсолите основными материалами (заполнителями) являются сгораемые органические материалы, только обработанные невозгорающимися вяжущими веществами, временно защищающими их от возгорания, эти строительные материалы относятся к полусгораемым.

Линолеум — представляет собой холст из джута (кенафа, кендыря), покрытый с одной стороны смесью из масла, смол, канифоли, пробковой муки и минеральных красок, а с другой — противопожарным составом; служит для покрытия полов; материал полусгораемый. Коэффициент теплопроводности 0,16; вес 1 м³ 1150 кг.

6. Обозначения строительных материалов на чертежах

Обозначение тушью

Кладка из естественного камня — характеризуется формой камней и швов (рис. 1).

Бетон — обозначается камешками разной формы и величины с точками в промежутках (рис. 2).



Рис. 1. Обозначение кладки из естественного камня.

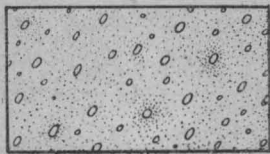


Рис. 2. Обозначение кладки из бетона.

Теплый бетон — обозначается крупными камешками треугольной формы с точками в промежутках (рис. 3).

Железобетон — обозначается штриховкой, наклонной справа налево под углом 45°, с изображением между линиями камешков разной формы и величины (рис. 4).

Кирпичная кладка — без разделки.

Дерево — характеризуется линиями, обозначающими годичные слои и волокнистость дерева (рис. 5).

Изоляционные материалы — обозначаются частой перекрестной штриховкой под углом 45° (рис. 6).

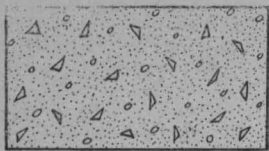


Рис. 3. Обозначение кладки из теплобетона.

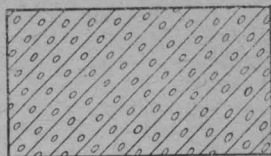


Рис. 4. Обозначение кладки из железобетона.

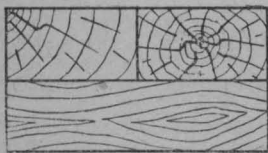


Рис. 5. Обозначение дерева.

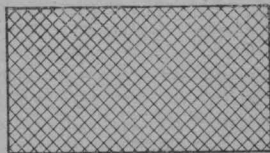


Рис. 6. Обозначение изоляционного материала.

Обозначение красками

Кладка из натурального камня: новая — фон ветлосерый, швы — красной краской; старая — фон светлосерый, швы — черной тушью.

Бетон: новый — фон светлосеро-зеленый, камешки — красной краской; старый — фон светлосеро-зеленый, камешки — черной тушью.

Железобетон: новый — штриховка черной тушью, камешки — красной краской; старый — штриховка и камешки черной тушью.

Кирпичная кладка: новая — фон яркокрасный; старая — фон светлорозовый.

Дерево: новое — фон светложелтый, линии слоев и волокон — коричневые; старое — фон желто-красный, линии того же цвета, но более густого.

Изоляционные материалы — темнокоричневый фон
Железо: новое — светлоголубой фон; старое — светлосиний фон.

7. Перечень строительных материалов с подразделением на категории по степени их огнестойкости

Огнестойкие

1. Алебастр (гипс) и изделия из него.
2. Асбест.
3. Асбоцементные изделия.
4. Бетоны цементные и изделия из них.
5. Глина и глинистые сланцы.
6. Гончарные (черепица, изразцы, метлахские плитки) и керамические изделия.

7. Гравий.
8. Железобетон и изделия из него.
9. Известковые растворы.
10. Известь воздушная и гидравлическая.
11. Изделия трепельные и огнеупорные.
- ✓ 12. Камни кремнистые и песчаниковые из естественных горных пород, не разрушающиеся от совместного действия на них огня и воды.
13. Камни шлаковые цементные.
14. Камни из тепlobетона на минеральных заполнителях.
15. Кирпич глиняный обожженный (сплошной, пустотелый, пористый), огнеупорный, шлаковый, цементно-песчаный всех видов, силикатный, глинотрепельный.
- ✓ 16. Кровельные сланцы (естественный шифер).
- ✓ 17. Песок всех видов.
- ✓ 18. Пемза, пемзовая мелочь.
19. Пемзобетон.
20. Стекло армированное типа «Монье».
21. Трепел (инфузорная земля, диатом, кизельгур).
- ✓ 22. Туф.
23. Цементные растворы.
24. Шлак.
25. Щебень горных пород и кирпичный.

Полуогнестойкие

- ✓ 1. Гранит и изделия из него.
- ✓ 2. Камни из известняка, мрамора и горных пород, разрушающихся под действием огня.
3. Камни шлаковые бесцементные.
- ✓ 4. Кирпич глиняный сырцовый.
5. Мел.
- ✓ 6. Пенобетон и изделия из него.
- ✓ 7. Сталь и изделия из нее.
8. Стекло зеркальное литое типа «Фальконье».
9. Чугун и изделия из него.
10. Шлаковая вата.

Полусгораемые

- ✓ 1. Войлок, пропитанный глиняным раствором.
2. Древесные опилки, смешанные с известью (извести не менее 10%).
3. Камни и изделия из тепlobетона на органических заполнителях.
4. Камышит, спрессованный с вяжущими веществами минерального происхождения.
5. Кирпич саманный.
6. Ксилолит.
7. Линолеум.
8. Пробковые плиты.
9. Соломит, спрессованный с вяжущими веществами минерального происхождения.
10. Стекло оконное (простое и бемское).
11. ✓ Фибролитовые плиты (магнезиальные).

Сгораемые

1. Битуминозные материалы (асфальты, битумы, гудрон и др.).
2. Бумага, папье-маше, картон и т. п.
3. Войлок.

4. Геркулес (бумага упаковочно-изоляционная).
5. Древесные отходы (опилки, стружка, шерсть и т. п.).
6. Камышит.
7. Кошма.
8. Лесоматериалы.
9. Мастика и клеемасса для гольцементных кровель.
10. Пакля и очес текстильного производства.
11. Пергамин кровельный.
12. Рубероид.
13. Соломит.
14. Толь кровельный.
15. Толь-кожа (толь беспесочный).
16. Торфоплиты.
17. Швеллин.

III. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ И ХАРАКТЕРИСТИКА ИХ ПО СТЕПЕНИ ОГНЕСТОЙКОСТИ

Основными конструктивными элементами зданий являются: 1) фундаменты, 2) стены, 3) перекрытия, 4) опоры, 5) полы, 6) покрытия (крыши), 7) лестницы и 8) перегородки.

По степени сопротивляемости действию огня все конструктивные элементы зданий, в зависимости от применения при строительстве тех или иных материалов, подразделяются по ОСТ 90015—39 по тем же признакам, что и классификация стройматериалов.

Ниже приводится описание отдельных элементов зданий с характеристикой их по степени огнестойкости, основанной на классификации, представленной ОСТ 90015—39 и приведенной ниже в конце настоящего раздела в табл. 26.

1. Фундаменты

Фундаментом называется подземная часть сооружения, являющаяся продолжением расположенных над поверхностью земли стен, колонн и прочих частей сооружений.

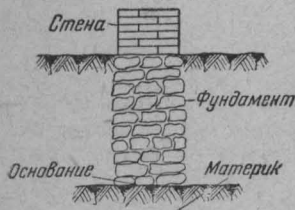


Рис. 7. Устройство фундамента.

Для устойчивости сооружения необходимо, чтобы фундамент здания был основан на грунте, обладающем тремя основными свойствами: малой сжимаемостью, трудной размываемостью и достаточной мощностью пластов. Всякий пласт грунта, обладающий достаточной мощностью и указанными выше механическими, а также физическими свойствами, в строительном деле называют «материком» (рис. 7). Если материк находится недалеко от поверхности земли, фундамент делается сплошной, в противном случае фундамент, в целях экономии материала, делается в виде столбов.

При очень глубоком залегании материка фундамент может быть расположен на искусственном основании (сваи, опускные колодцы, ряжи и пр.).

Сваи применяются железные в виде труб, заполненных бетоном, железобетонные (в виде железобетонных стоек), бетонные и деревянные.

Обычно фундаменты кладутся из естественных или искусственных камней на каком-либо вяжущем материале и таким образом по преимуществу являются огнестойкими.

Под легкие деревянные постройки в качестве фундаментов применяются деревянные «стулья», представляющие собой частично зарытые в землю

концы бревен, под которыми в земле устраиваются подкладки: под угловыми стульями — крестообразные, а под остальными, расположенными по длине стен, — поперечные одинарные. Деревянные стулья являются сгораемой конструкцией.

2. Стены

В зависимости от своего назначения стены подразделяются на:

1) ограды и заборы, применяемые для ограждения участков;

2) подпорные стены, поддерживающие обычно земляную насыпь, находящуюся за подпорной стеной;

3) стены зданий и сооружений.

Назначение стен сводится к ограждению здания снаружи и восприятию нагрузки от этажных перекрытий (потолки, крыши и пр.).

Стены подразделяются на наружные (продольные и торцевые), внутренние и брандмауерные. В связи с этим каждая из вышеуказанных стен имеет свое функциональное назначение, в зависимости от чего и осуществляется в натуре.

Главными типами стен, в зависимости от материала, являются следующие:

а) стены из естественных камней горных пород (бутовый камень, ракушечник, арктический туф и др.); такие стены признаются огнестойкими или полуогнестойкими в зависимости от того, из каких естественных камней они сложены;

б) кирпичные стены, подразделяющиеся:

по конструктивному оформлению на стены сплошной кирпичной кладки, стены кладки с пустотами, стены в комбинации кирпича с другими малотеплопроводными материалами;

по строению кирпича на стены из обыкновенного красного кирпича, стены из известково-песчаного (силикатного) кирпича, стены из пористого кирпича, стены из пустотелого кирпича.

Сплошные стены без пустот признаются огнестойкими при толщине не менее одного кирпича и полуогнестойкими при толщине в полкирпича.

Кирпичные стены с воздушными прослойками или с пустотами между рядами кирпичей, заполненными засыпками (системы Герарда, рис. 8), устраиваются из двух стенок толщиной в полкирпича каждая, с пустым пространством между ними или пространством, заполненным какой-либо засыпкой, например, шлаком. Эти стены относятся к полуогнестойким стенам;

в) стены из бетонных штучных камней и сплошные набивные применяются главным образом для нежилых построек. При толщине в 20 см считаются огнестойкими, а при меньшей толщине, но не менее 12 см, — полуогнестойкими;

г) стены из сплошных и пустотелых теплобетонных камней применяются как в гражданском, так и в промышленном строительстве. Они обладают малой теплопроводностью и легким весом.

В практике строительства наиболее употребительны следующие типы камней, из которых строятся эти стены: сплошные шлакобетонные камни;

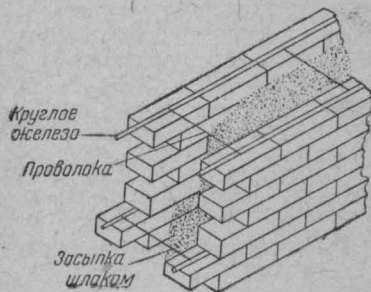


Рис. 8. Стена системы Герарда.

пустотелые шлакобетонные камни типа: «Торонто», «Идеал» и «Крестьянин» (рис. 9).

В промышленном строительстве эти камни употребляются в качестве заполнителей, причем несущей конструкцией является фахверк здания (железобетон).

При толщине стен в 20 см эти стены считаются огнестойкими, а при 12 см — полуогнестойкими;

д) стены железобетонные — применяются в качестве наружных стен и главным образом в качестве перегородок в промышленном строительстве (трансформаторные будки и подстанции, стенки в лестничных клетках и пр.); эти стены при толщине не менее 10 см и при условии защиты железных частей (арматуры) слоем бетона толщиной не менее 2,5 см относятся к огнестойким стенам; при меньшей же толщине стены, но не менее 6 см, а также при отсутствии защитного слоя на железных частях — к полуогнестойким стенам;

е) стены деревянные рубленые — возводятся из бревен; придание устойчивости этим сте-

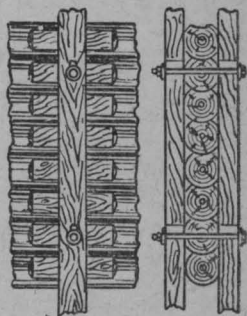


Рис. 10. Сжимы для бревенчатой стены.

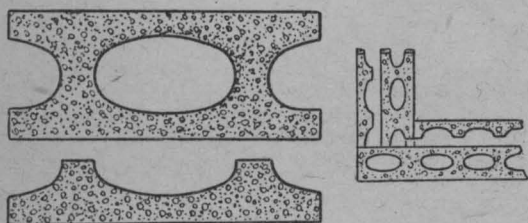


Рис. 9. Пустотелые шлакобетонные камни.

нам осуществляется или креплением бревен в «венцы» или применением «сжимов» при длинных и высоких стенах.

Крепление бревен в «венцы» производится путем устройства на концах бревен специальных врубок (в лапу, с остатком и др.). «Венцом» называется ряд бревен, скрепленных между собой и расположенных в виде рамы по периметру наружных и внутренних стен: ряд «венцов» называется «срубом»; «сжимом» называется пара вертикально установленных и связанных при помощи болтов друг с другом досок, сжимающих между собой ряд бревен (рис. 10). Деревянные стены относятся к сгораемым конструкциям;

ж) стены деревянные каркасные, стоечные (из деревянных стоек с тепловой обшивкой или без нее) и щитовые (собранные из деревянных стандартных щитов), с заполнением пространства между каркасом и между щитами изоляционным материалом в виде плит или засыпок, — относятся к легкосгораемым стенам вследствие своей легкой воспламеняемости. Особенно опасны эти стены при применении сгораемых засыпок и наличии пустот;

з) стены из волнистого и листового железа считаются полуогнестойкими.

3. Этажные перекрытия и опоры

Перекрытиями называются горизонтальные конструкции, разделяющие здание на этажи, а также отделяющие верхний этаж от чердака. В первом случае перекрытия называются междуэтажными, во втором — верхними (чердачными).

По основным конструкциям все перекрытия разделяются на две основные группы: сводчатые и плоские перекрытия, т. е. балочные.

Своды представляют собой этажные перекрытия, в которых материал, служащий для устройства сводов (камень, кирпич), располагается так, что нагрузка от сводов передается непосредственно стенам, а также в некоторых случаях промежуточным столбам. Главные виды сводов следующие.

а) Своды кирпичные из обожженных искусственных камней (кирпичей), покоящиеся на кирпичных стенах и таких же опорах (столбах); по типу устройства бывают цилиндрическими (в форме положенного на бок полуцилиндра; рис. 11), крестовыми, получающимися при пересечении двух цилиндрических сводов (рис. 12), парусными и др. Толщина свода — не менее одного кирпича. Сводчатые перекрытия громоздки и создают распор на стены, поэтому в практике строительного дела за последнее время редко применяются.

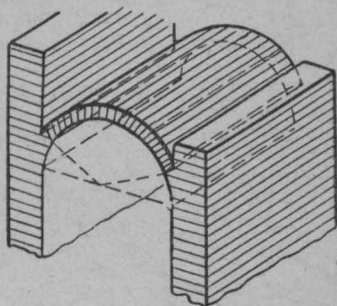


Рис. 11. Цилиндрический свод.

б) Своды железобетонные из бетона с заложенной в тело свода железной арматурой (сеткой, балками; рис. 13).

Кирпичные и железобетонные своды являются огнестойкими.

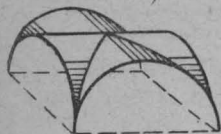


Рис. 12. Крестовый свод.

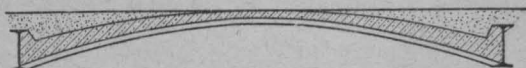


Рис. 13. Железобетонный свод.

Балочные перекрытия (рис. 14) представляют собой плоские перекрытия, состоящие из нижеследующих отдельных элементов:

- а) балок;
- б) междубалочного заполнения (накат, бетон и пр.);
- в) смазки (засыпки) с изоляционным материалом;
- г) подшивки (под штукатурку и чистый потолок);
- д) штукатурки потолков;
- е) чистых полов.



Рис. 14. Балочное перекрытие.

В зависимости от материала балочные перекрытия бывают деревянные, металлические, железобетонные и смешанные.

В небольших помещениях при возведении балочных перекрытий никаких дополнительных устройств не требуется. В больших же помещениях, где нагрузка от перекрытия на балки значительна, требуется дополнительное применение прогонов и опор.

Прогоном называется основная балка, прокладываемая под второстепенными балками перекрытия перпендикулярно их направлению, принимающая на себя нагрузку от этих балок и передающая ее стенам или опорам, на которые она опирается.

Железобетонные балки и прогоны признаются огнестойкими, железные — полуюгнестойкими, а деревянные — сгораемыми.

Опорами называются колонны или столбы, устанавливаемые внутри зданий под прогонами или балками и принимающие на себя часть нагрузки от перекрытия.

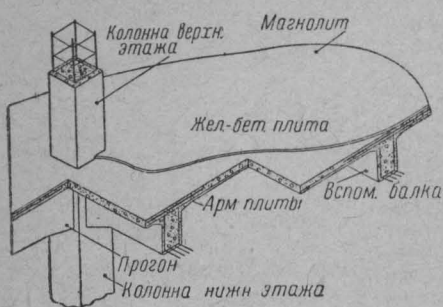


Рис. 15. Железобетонное междуэтажное перекрытие.

щииной менее $1\frac{1}{2}$ кирпичей; к сгораемым — деревянные колонны и столбы.

Опоры должны иметь не меньшую огнестойкость, чем поддерживаемые ими перекрытия.

Балочные перекрытия. Главными видами балочных перекрытий являются следующие.

а) Железобетонные, представляющие собой плоское перекрытие из железобетона, состоящее из плиты, главных и второстепенных балок, в которых все железные части (арматура) покрыты слоем бетона толщиной не менее 25 мм (рис. 15).



Рис. 16. Перекрытие — кирпичные сводики по металлическим балкам.

Перекрытия из железобетона признаются огнестойким.

б) Перекрытия по металлическим балкам с заполнением между балками из огнестойких материалов (бетонных плит, бетонных или кирпичных сво-

диков и т. д.). Устройство такого рода перекрытий показано на рис. 16 и 17.

В указанных конструкциях вся нагрузка от перекрытия передается через плиты и сводики на металлические балки, а от последних — на стены или опоры. Перекрытия такого рода считаются огнестойкими, если железные балки покрыты огнестойким слоем (слоем бетона толщиной не менее 25 мм); при обнаженных балках такое перекрытие считается полуюгнестойким.

в) Перекрытия по железным балкам из рифленого или волнистого железа обычно применяются в промышленном строительстве для устройства всякого рода площадок и считаются полуюгнестойкими.

г) Перекрытия по железным или деревянным балкам с междубалочным заполнением

из полусгораемых или сгораемых материалов; разновидностей таких перекрытий очень много. Применяются главным образом в гражданском строительстве и во вспомогательных (подсобных) сооружениях промышленности.

Перекрытия по железным, а также по деревянным, защищенным от возгорания балкам с заполнениями из полусгораемых плит и засыпок относятся к полусгораемым перекрытиям. Перекрытия по железным или деревянным балкам с заполнениями из сгораемых материалов (теса, сгораемых плит и засыпок) относятся к сгораемым перекрытиям.

В целях предохранения дерева от гниения в междуэтажных и чердачных перекрытиях предусматривается наличие пустот, т. е. воздушных прослоек. Последние конструктивно являются неизбежными для случаев наиболее простого устройства междуэтажного перекрытия (например, балка, подшивка снизу наката с теплоизоляционной и звуковой изоляцией). С точки зрения пожарной безопасности наличие пустот нежелательно, так как эти пустоты служат путями для распространения огня. В связи с этим междуэтажные перекрытия с воздушными прослойками в пожарном отношении стоят ниже, чем перекрытия без прослоек, хотя бы они и были выполнены из одинакового материала.

Смазка (засыпка) применяется в междуэтажных и чердачных перекрытиях для утепления и звукоизоляции. Обычно смазка располагается поверх наката или настила, образующего перекрытие (чердачное перекрытие, рис. 18), или между нижней подшивкой и верхним настилом, т. е. находится внутри междуэтажного перекрытия (рис. 19).

В качестве смазки применяются: глина, растительная земля, дробленый шлак, трепел и другие не подверженные загниванию материалы. Применение в качестве засыпки опилок и торфа (сфагноума), строительного мусора со стружками и щепой воспрещается. Особое значение имеет устрой-

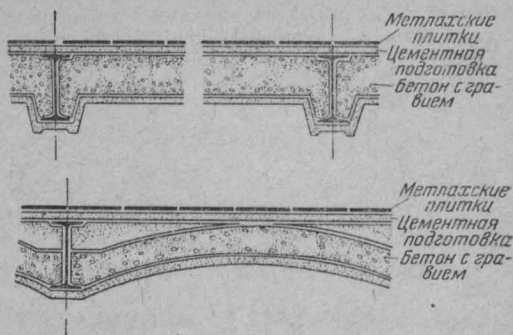


Рис. 17. Перекрытие бетонное по металлическим балкам.



Рис. 18. Деревянное чердачное перекрытие с накатом из горбылей.

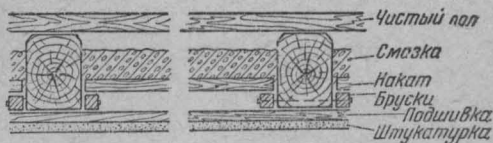


Рис. 19. Междуэтажное перекрытие по деревянным балкам.

ство смазки чердачных перекрытий, когда смазка служит защитным слоем против возгорания. В этом случае рекомендуется делать глинистую смазку слоем в 3—4 см, с последующей засыпкой растительной землей слоем в 5—8 см.

На рис. 20 показано чердачное перекрытие по железным балкам, а на рис. 21 — междуэтажное перекрытие с заполнением по металлическим балкам.

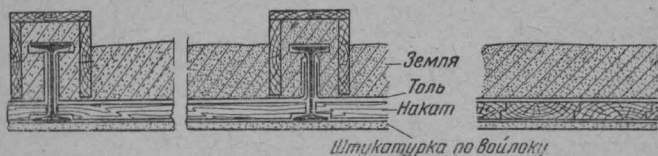


Рис. 20. Чердачное перекрытие по железным балкам.

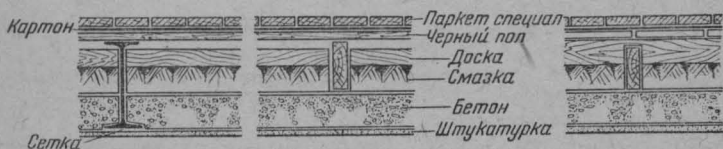


Рис. 21. Междуэтажное перекрытие с бетонным заполнением между металлическими балками.

4. Полы

Основное назначение полов — непосредственное восприятие нагрузки на перекрытие и передача его на балки, а для первых этажей — передача нагрузки непосредственно грунту. Применение того или иного типа пола зависит от назначения здания, а правильный выбор конструкции пола имеет существенное влияние на дальнейшую эксплуатацию этого сооружения.

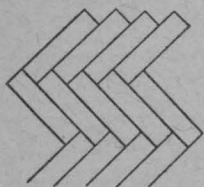


Рис. 22. Кирпичный пол.

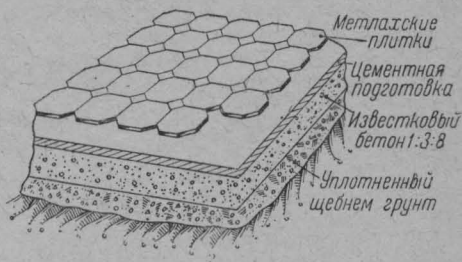


Рис. 23. Пол с метлахскими плитками.

Основными видами полов являются следующие.

а) Плитные из каменных плит — укладываются на основание из строительного мусора или песка с промазкой швов.

б) Кирпичные из кирпича-железняк — укладываются обычно «в елку» на ребро по основанию из песка (рис. 22). Применяются главным образом в промышленном строительстве.

в) Полы из метлахских плиток — устраиваются на слое цементного раствора (1 : 2) толщиной около 2 см (рис. 23).

г) Цементные (рис. 24,б) — укладываются по бетонному основанию. Толщина цементного раствора 2—2,5 см. Цементные полы делаются как для первого этажа, так и для вышележащих этажей.

д) Глинобитные (рис. 24,а) — обычно применяются для складских помещений, в литейных цехах и временном строительстве.

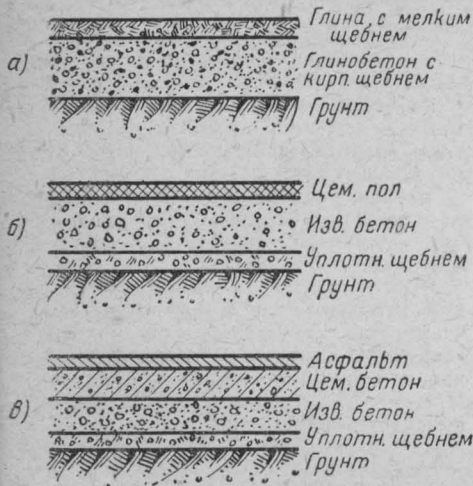


Рис. 24. Полы:

а — глинобитный, б — цементный, в — асфальтовый.

ж) Магнолитовые — делаются из раствора цемента Сореля и различных материалов — наполнителей, в частности опилок (цемент Сореля получается от смешения каустического магнезита и водного раствора хлористого магния). Магнолитовые полы, в зависимости от основания и степени ответственности сооружения, делают в один и два слоя, т. е. в 12 и 25 мм. Полы этой конструкции могут укладываться как по бетонному, так и по деревянному основанию. По степени пожарной опасности относятся к полугодостойким.

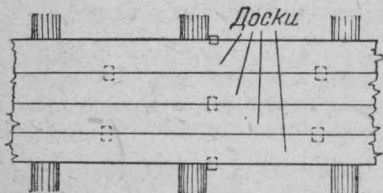


Рис. 26. Пол из шпунтованных досок.

е) Асфальтовые (рис. 24,в) по бетонной подготовке. Применяются в производствах, имеющих значительное количество [влаги (воды)].

Состав асфальтовых полов в процентах: асфальтовая мастика — 53,5%, битум естественный — 2,0%, битум искусственный — 2,0%, гравий и песок — 42,5%. Толщина асфальтовой корки — 2—2,5 см.

Все эти типы полов относят к огнестойким конструкциям.



Рис. 25. Полы — дубовый паркет по бетону.

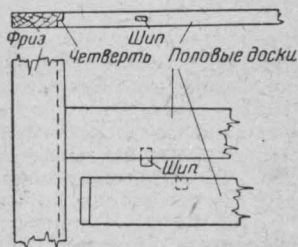


Рис. 27. Пол из фризовых досок.

з) Дубовый паркет, уложенный на асфальте, по бетону и другим огнестойким основаниям без воздушных прослоек, признается полугодостойким (рис. 25).

Сгораемыми являются дощатые и паркетные полы по деревянным основаниям и деревянные полы по огнестойким или полуюгнестойким основаниям с наличием пустот. Сюда относятся:

и) Плотничные из досок, соединенных шипами и уложенных непосредственно по деревянным или железным балкам или по уложенным на балки поперечным переводам.

к) Шпунтовые из досок, соединенных на шпунтах (рис. 26).

л) Полы «во фриз». Фризом называется уложенная по периметру стен рама из досок, в шпунты которых вставляются половые доски нарезанные на них гребнем; фризковые доски прибиваются к балкам (рис. 27).

м) Столярные из склеенных между собой в щиты досок.

н) Паркетные штучные (рис. 28) из склеенных щитов размером $1,40 \times 1,40$ м, укладываемых по лагам из досок (обрешетине).

о) Паркетные — наборыные из отдельных дощечек, соединяемых при помощи шпунтов и гребней и прибиваемых к обрешетине.

При устройстве полов по лагам между основанием пола и настилом получается так называемое «подполье» — воздушная прослойка, которая увеличивает пожарную опасность пола, так как способствует быстрому и скрытому распространению огня.

5. Покрытия (крыши)

Покрытиями (крышами) называются конструкции, покрывающие здания сверху и предохраняющие их от атмосферных влияний. В зависимости от типа здания и его назначения устраиваются различного рода покрытия, причем для промышленных сооружений покрытий обычно устраиваются непосредственно над самым помещением, т. е. чердачное помещение отсутствует. В гражданском строительстве, наоборот, чердачное помещение всегда

имеется. Покрытия бывают холодными или утепленными.

Покрытия состоят из оболочки (кровли) и несущей конструкции, подерживающей эту оболочку.

Несущие конструкции покрытий. Все несущие конструкции можно разбить на следующие основные типы: балочные, стропильные, арочные, рамные, сводчатые, купольные и в виде оболочек.

По роду материалов покрытия разделяются на деревянные, металлические, железобетонные и смешанные.

Балочными покрытиями называются такие, у которых несущей конструкцией являются балки, опертые на стены и промежуточные опоры.

Стропильными покрытиями называются такие, у которых несущей конструкцией являются стропильные фермы, покрываемые оболочкой (кровлей); иногда при таких покрытиях между верхним перекрытием здания и кровлей образуется пространство, именуемое чердаком. Стропильные фермы устраиваются по двум системам: наслонные и висячие. Стропила применяются: деревянные, железные и железобетонные.

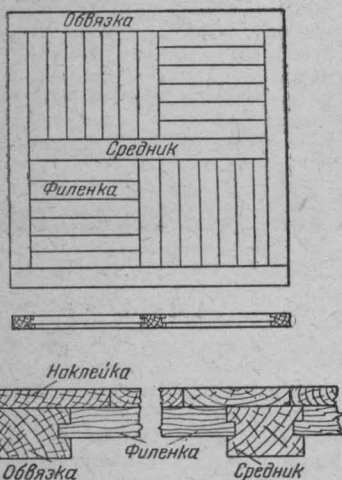


Рис. 28. Пол из штучного паркета.

А р о ч н ы м и называются покрытия, имеющие форму арок, опирающиеся на стены или стойки. В арочных железобетонных покрытиях несущие конструкции обычно соединяются с оболочкой и представляют с ней одно целое.

Р а м н ы м и покрытиями называются конструкции из соединенных между собой вертикальных стоек (начинающихся обычно от основания здания) и горизонтальных или наклонных балок (ригелей), непосредственно поддерживающих оболочку покрытия; образующиеся из стоек и ригелей рамы являются несущей конструкцией покрытия.

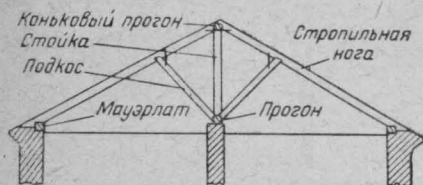


Рис. 29. Деревянные наслонные стропила.

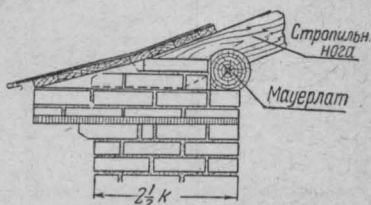


Рис. 30. Деталь наслонных стропил.

Сводами, куполами и оболочками называются такого рода покрытия, у которых несущей конструкцией является одна из вышеназванных разновидностей, т. е. в первом случае покрытие представляет собой криволинейную поверхность, называемую сводом, во втором случае имеется сферическая поверхность и в третьем случае — сводчатая поверхность, но значительных пролетов.

Деревянные наслонные стропила состоят из так называемых стропильных ног, т. е. наклонно расположенных балок, опирающихся нижним концом на мауэрлаты (балки, уложенные по верху наружных стен — рис. 29 и 30), а верхним концом на коньковый прогон, уложенный по верху внутренней продольной стены, доведенной на чердаке до конька.

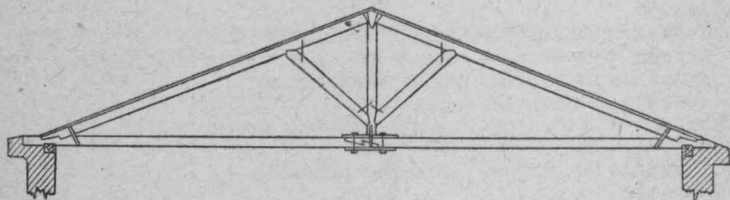


Рис. 31. Деревянные висячие стропила.

Деревянные висячие стропила состоят из стропильных ферм, опирающихся только своими нижними концами на стены и не имеющих промежуточных опор; для большей прочности висячих стропильных конструкций стропила связываются попарно при помощи связей, устанавливаемых в вертикальной и в горизонтальной плоскостях, т. е. по верхнему поясу ферм (рис. 31).

Железные стропильные фермы устраиваются главным образом по висячей системе.

Железобетонные фермы бывают висячие и наслонные в виде балок.

При устройстве в стропильных и рамных покрытиях световых фонарей получают специальные типы крыши: «шед» (рис. 32) с односторонними фонарями, «понд» с двусторонними фонарями (рис. 33) и т. д.

Для укрепления оболочки (кровли) на стропилах устраиваются железные или деревянные прогоны, на которых и располагается кровля.

Часть кровли, выступающая за наружную поверхность стен, называется карнизом. Если наружная стена поднимается выше карниза, образуя над

ним небольшой выступ, то этот выступ называется парапетом.

При определении степени огнестойкости покрытия принимается во внимание огнестойкость как материала несущей конструкции, так и материала кровли. Несущая конструкция покрытия считается огнестойкой, если она выполнена из огне-

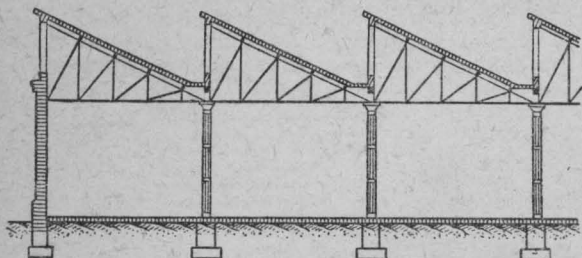


Рис. 32. Крыша типа «шед».

стойких материалов (например, железобетона); полуогнестойкой, если она устроена из полуогнестойких материалов (например, железа) и т. д. Так же определяется и степень огнестойкости оболочки покрытия.

Кровли. Огнестойкими кровлями считаются следующие:

рулонные двухслойные с минеральной посыпкой по огнестойкому утеплителю с цементной коркой;

черепичные кровли, уложенные по огнестойкой несущей конструкции.

Кровли из искусственного и естественного шифера могут быть отнесены к огнестойким в том случае, когда несущие конструкции (стропила) также огнестойкие.

К полуогнестойким кровлям относятся:

железные;

кровли из черепицы, уложенной по полуогнестойкой несущей конструкции; кровли рулонные, а также из огнестойких или полуогнестойких материалов по полуогнестойкому утеплителю.

К кровлям полусгораемым относятся:

рулонные или из полусгораемых материалов по полусгораемому основанию;

черепичные по полусгораемому основанию;

шиферные;

глино-соломенные.

Кровли из теса, фанеры, гонта, дранки, камыша, соломы, толя, рубероида и тому подобных материалов по сгораемому основанию признаются сгораемыми.

Особо должны быть отмечены так называемые «утепленные покрытия», в конструкции которых применяются для утепления нетеплопроводные материалы.

К огнестойким утепленным покрытиям относятся огнестойкие кровли, уложенные на таких же основаниях, с применением в качестве утеплителей шлака, пемзы, пенобетона и т. п.

К полуогнестойким утепленным покрытиям относятся полуогнестойкие кровли с применением цементных, пенобетонных, железобетонных и тому подобных плит, уложенных по металлическому основанию.

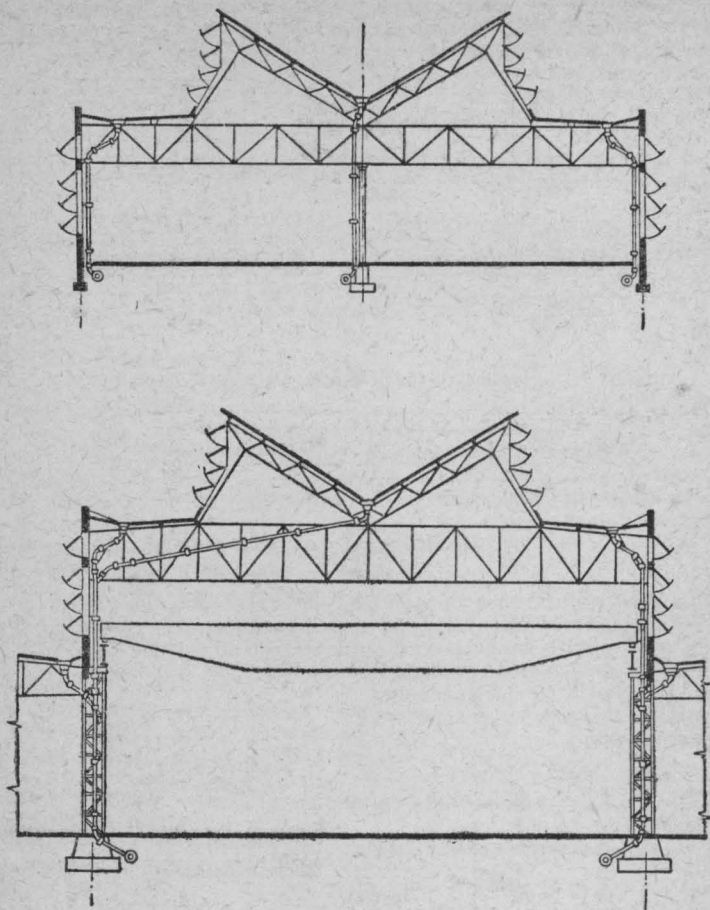


Рис. 33. Крыша типа «понд».

К сгораемым утепленным покрытиям относятся покрытия, состоящие из сгораемой кровли и такого же основания, в конструкции которых применены сгораемые термоизоляционные материалы. Особую пожарную опасность представляют сгораемые утепленные покрытия с наличием в них пустот.

6. Перегородки

Перегородками называются внутренние стены, обычно не несущие на себе нагрузок, а потому устраиваемые более легкого типа, чем несущие наружные и внутренние капитальные стены.

Перегородки бывают разнообразных конструкций.

Наиболее распространены: дощатые перегородки в один слой досок (рис. 34) и стоечные с двусторонней обшивкой их тесом и последующей оштукатуркой. Такие перегородки являются полусгораемыми.

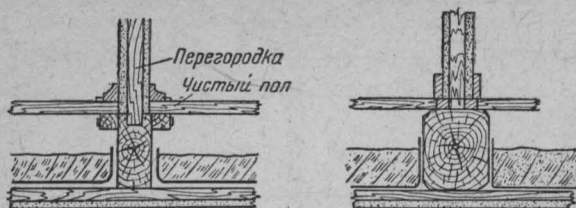


Рис. 34. Типы дощатых перегородок.



Рис. 35. Перегородка по сетке Рабица.

Кроме деревянных перегородок (которые применяются главным образом в жилищном строительстве) в промышленном строительстве применяют железобетонные перегородки, перегородки по сетке Рабица (рис. 35), кирпичные перегородки по системе Пюсса (рис. 36), а также алебастровые перегородки (рис. 37). Все указанные перегородки относятся к огнестойким перегородкам.

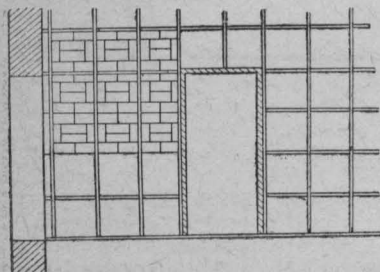


Рис. 36. Перегородка по системе Пюсса.

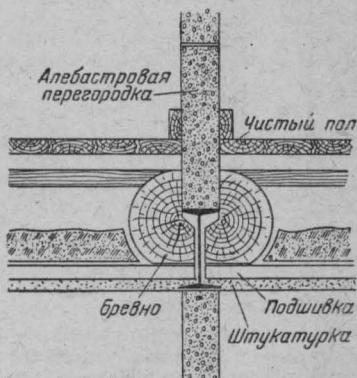


Рис. 37. Алебастровая перегородка.

7. Двери

Двери, служащие для защиты проемов в стенах, бывают железные и деревянные: обыкновенные и обитые железом.

Из этих видов дверей наиболее защищающими проемы от передачи огня являются особой конструкции деревянные, обитые железом, называ-

емые огнестойкими. Такие двери устраиваются из трех слоев просушенных досок, склеенных в кладку, с вставкой в середине двух слоев асбестового картона. Под металлические петли без коробок и обшивающие асбесту или войлоку, смоченному в глине. Двери в чердачное помещение закрываются железом по войлоку, или

Полуогнестойкими дверями являются железные, по себе не горят, но от действия огня сильно деформируются и неплотно закрывают проем.

К полуогнестойким дверям относятся так называемые полотнища, составленные из трех слоев просушенных досок, склеенных в кладку, с вставкой в середине двух слоев асбестового картона. Под металлические петли без коробок и обшивающие асбесту или войлоку, смоченному в глине, вставленных в проем.

Деревянные двери с деревянными коробками, составленные из трех слоев просушенных досок, склеенных в кладку, с вставкой в середине двух слоев асбестового картона. Под металлические петли без коробок и обшивающие асбесту или войлоку, смоченному в глине, вставленных в проем.

8. Оконные переплеты

Переплеты, устраиваемые в стеновых проемах, относятся к той или иной категории по степени огнестойкости в зависимости от типа стекла, примененного для их устройства, а также и от рода материала, из которого сделаны переплеты.

Переплеты, сделанные из железобетона или металла и застекленные стеклом «Монье» с вделанной в него металлической сеткой (армированное стекло), считаются огнестойкими. Застекленные стеклянными камнями «Фальконье» признаются полуогнестойкими (рис. 38). Металлические переплеты, застекленные простыми оконными стеклами, в условиях пожара легко разрушающимися и открывающимися защищаемые ими проемы, признаются полусгораемыми.

устройства входа на чердак через лестничные проемы при помощи приставной лестницы. При этом лестница должна доводиться до чердачного помещения с помощью железной цепи, привязанной к чердачному полу, или

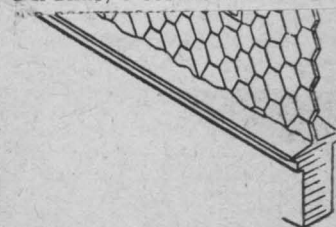


Рис. 38. Стекла «Фальконье».

9. Лестницы

Лестницы по месту расположения подразделяются на наружные и внутренние.

Наружные лестницы устраиваются открытыми (рис. 39); внутренние лестницы, размещаемые в самих зданиях, устраиваются в лестничных клетках (рис. 40).

В огнестойких и полуогнестойких зданиях кроме лестниц, заключенных в лестничные клетки, допускается устройство внутренних огнестойких или полуогнестойких лестниц для соединения между собой двух этажей.

Лестницы, не заключенные в лестничные клетки, могут быть допущены еще в следующих случаях:

а) в зданиях специального назначения, имеющих небольшую площадь и не содержащих рабочих и складочных помещений (башни, вышки и т. д.);

б) в отдельных случаях, где это требуется по архитектурным условиям, с разрешения органов пожарной охраны и при условии соблюдения связанных с этим особых требований пожарной безопасности.

Наиболее распространены (рис. 34) и стоечные с двусторонней штукатуркой. Такие перегородки

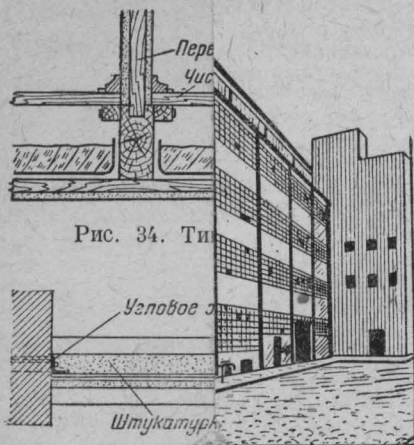


Рис. 34. Тип

Рис. 39. Наружная открытая лестница.



Рис. 40. Лестница в лестничной клетке.

По расположению ступеней и маршей лестницы делятся в основном на прямые и винтовые. Если в местах поворота ступени марша располагаются по кривой линии, то такие ступени называются забежными. Устройство забежных ступеней и разрезных площадок воспрещено.

Огнестойкими считаются лестницы, у которых несущие элементы сооружены из огнестойких и полугогнестойких материалов и которые заключены в лестничные клетки с огнестойкими стенами и перекрытиями. Перила лестниц допускаются из полугогнестойких материалов, поручни — из сгораемых.

Полугогнестойкими признаются лестницы, у которых все несущие элементы сделаны из полугогнестойких материалов (например, металлические или каменные на открытых железных конструкциях), заключенные в полугогнестойкие лестничные клетки (с огнестойкими или полугогнестойкими стенами и полугогнестойкими перекрытиями).

Полусгораемыми считаются лестницы, у которых марши и площадки деревянные, но защищенные снизу от возгорания, а лестничные клетки огнестойкие, полугогнестойкие или полусгораемые. Деревянные лестницы, не защищенные от возгорания, признаются сгораемыми.

Помимо лестниц для подъема из этажа в этаж применяются иногда наклонные плоскости, именуемые пандусами.

Для входа на чердаки зданий устраиваются чердачные лестницы. В двух-

и трехэтажных зданиях допускается устройство входа на чердак через обитый железом по войлоку люк в перекрытии при помощи приставной деревянной лестницы; в зданиях выше трех этажей должны доводиться до чердака основные лестницы, причем для входа в чердачное помещение должна быть устроена или деревянная обитая железом по войлоку, или металлическая дверь.

Помимо основных лестниц у зданий устраиваются наружные пожарные лестницы. Пожарные лестницы делают из железа и имеют ширину не менее 0,6 м, и расстояние между ступенями не более 0,4 м. Ширина площадок пожарных лестниц, а также выходящих на них из помещений дверей или окон, должна быть не менее 0,7 м. Как площадки, так и марши пожарных лестниц должны иметь железные перила. Тетивы лестниц иногда делаются из труб и используются для подачи по ним воды в верхние этажи и на крышу.

10. Подъемники

Подъемниками называются транспортирующие приспособления, служащие для механического подъема людей или грузов в верхние этажи зданий и движущиеся в направляющих. Подъемники приводятся в движение от какого-либо двигателя (большей частью от электродвигателя). Простейшие подъемники представляют собой кабины или платформы, движущиеся в направляющих или в шахтах вверх и вниз, с остановками в этажах. Пожарная опасность таких подъемников заключается в том, что их применение вызывает необходимость устройства в перекрытиях проемов, которые в случае пожара могут послужить путями распространения огня.

Мерой против распространения огня через подъемные устройства является заключение подъемников в глухие огнестойкие шахты с такими же дверями. Устройство шахт не требуется, если подъемники расположены в лестничных клетках.

Особым видом подъемников являются так называемые «патерностеры», представляющие собой открытые с одной стороны кабинки, укрепленные последовательно на бесконечной цепи и непрерывно движущиеся в направляющих со скоростью около 0,25 м/сек. Достигнув наивысшей точки подъема, кабинки смещаются в бок и спускаются вниз. Вход и выход из кабинок происходит во время их движения. Такой способ пользования подъемниками не позволяет заключать их в глухие шахты и снабжать кабинки дверями; поэтому в пожарном отношении «патерностеры» более опасны, чем обыкновенные подъемники; возможность передачи огня из этажа в этаж при наличии «патерностеров» усиливается еще непрерывным движением их кабинок.

11. Классификация элементов зданий по степени огнестойкости

Классификация элементов зданий по степени огнестойкости приведена в табл. 26.

IV. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

1. Классификация по назначению

По своему назначению здания и сооружения могут быть разделены на следующие группы.

1) жилые здания, служащие для постоянного или временного проживания в них (дома с индивидуальными квартирами, общежития, гостиницы и т. п.);

Классификация элементов зданий по степени огнестойкости

Огнестойкие	Полуогнестойкие	Полусторасые	Сторасые
I. Несущие стены			
а) Сплошные			
1. Из естественного камня (за исключением известняка) толщиной не менее 40 см; Гранди-мауэры — толщиной не менее 50 см	1. Из естественного камня (за исключением известняка) толщиной не менее 30 см	Деревянные рубленые и брусчатые, покрытые с обеих сторон штукатуркой слоем в 2 см	1. Деревянные рубленые и брусчатые сплошные без штукатурки
2. Из обожженного или силикатного кирпича толщиной не менее одного кирпича	2. Из обожженного или силикатного кирпича толщиной не менее $\frac{1}{2}$ кирпича		2. Сборные плитовые из стораемых материалов
3. Из монолитного бетона или сплошных блоков марки не ниже 70, толщиной не менее 15 см	3. Из монолитного бетона марки не ниже 70, толщиной не менее 10 см		
4. Железо-кирпичные из обожженного кирпича толщиной не менее $\frac{1}{2}$ кирпича, покрытые с обеих сторон цементной штукатуркой слоем в 1,5 см	4. Железо-кирпичные из обожженного кирпича толщиной в $\frac{1}{4}$ кирпича, покрытые с обеих сторон цементной штукатуркой слоем в 1,5 см		
5. Из бетонных камней (сплошных и пустотелых) толщиной не менее 20 см	5. Из бетонных камней (сплошных и пустотелых) толщиной не менее 12 см		
6. Из монолитного железобетона марки не ниже 90, толщиной не менее 10 см	6. Из монолитного железобетона марки не ниже 90, толщиной не менее 6 см		

б) Каркасные

1. С металлическим каркасом, защищенным слоем бетона толщиной не менее:	1. С металлическим неашищенным каркасом и огнестойким или полуогнестойким заполнением	Из деревянного фахверка, защищенного с обеих сторон известковой штукатуркой в 2 см с полуогнестойким или полусторасым заполнением
а) при кварцевом или гранитном щебне или гравии — 2,5 см,		
б) при иных заполнителях — 5 см		

2. С железобетонным каркасом толщиной 20 см и полугнестойким заполнением

2. С железобетонным каркасом толщиной не менее 20 см, с огнестойким заполнением

Примечание. Толщина огнестойкого и полугнестойкого заполнения каркасных стен должна составлять не менее 0,75 от толщины соответствующего огнестойкого и полугнестойкого стен из того же материала.

II. Перегородки

Сгораемые сплошные стойки, защищенные со всех сторон от возгорания

1. В виде металлических переплетов с остеклением или металлической сеткой над огнестойкой панелью высотой не менее 1 м
2. Из монолитного железобетона марки не ниже 90, толщиной не менее 5 см
3. Из монолитного бетона марки не ниже 70, толщиной не менее 6 см
4. Металлические перегородки с обыкновенным остеклением

1. Из обожженного или силикатного кирпича толщиной в 1/2 кирпича
2. Из монолитного железобетона марки не ниже 90, толщиной не менее 8 см
3. Из монолитного бетона марки не ниже 90, толщиной не менее 10 см

III. Отдельно стоящие опоры

1. Из монолитного железобетона марки не ниже 90, с меньшей стороной сечения не менее 10 см
2. Металлические без огнестойкой защиты
3. Из обожженного или силикатного кирпича всех видов с меньшей стороной сечения не менее 1 кирпича
4. Из естественного камня (за исключением известняка) с меньшей стороной сечения не менее 40 см

1. Из монолитного железобетона марки не ниже 90, с меньшей стороной сечения не менее 15 см
2. Металлические с огнестойкой защитой (см. примечание в конце таблицы)
3. Из обыкновенного или силикатного кирпича с меньшей стороной сечения не менее 1 1/2 кирпичей
4. Из естественного камня (за исключением известняка) с меньшей стороной сечения не менее 50 см

Огнестойкие	Полуогнестойкие	Полусторасые	Сторасые
IV. Междустатные и чердачные перекрытия и несущие конструкции покрытия			
а) Плоские перекрытия и покрытия			
1. Железобетонные монолитные и сборные	1. Из волнистого или рифленого железа по металлическим балкам с полуогнестойким заполнением	1. Защищенная от возгорания деревянная толщ. не менее 9 см по защищенным сторасым несущим конструкциям (см. примечание 1 к табл. 27).	1. Не защищенная от возгорания деревянная
2. По металлическим балкам, защищенным слоем бетона толщиной не менее 2,5 см, с огнестойким заполнением (железобетонными плитами, пустотелыми бетонными кирпичами или железобетонными сводками и пр.)	2. Покрытия из железобетонных плит толщиной 2,5 см по металлическим фермам с полуогнестойким заполнением и рулонной кровлей, защищенной укатанным слоем гравия, шлака и т. п.	2. Из деревянных балок с засыпкой поверх наката полусторасыми материалами и с опутатуркой по нижней поверхности	2. Из деревянных балок, брусьев и досок
1. Из естественного камня (за исключением известняка) толщиной не менее 40 см	1. Из естественного камня (кроме известняка) толщиной не менее 20 см и из известняка толщиной не менее 30 см	Защищенные от возгорания своды-оболочки, выполненные из дерева без пустот, с утеплением из полусторасых материалов	
2. Из обожженного или силикатного кирпича толщиной не менее одного кирпича	2. Из обожженного или силикатного кирпича толщиной не менее 1/2 кирпича		
3. Из монолитного бетона марки не ниже 70, толщиной не менее 15 см	3. Из монолитного бетона марки не ниже 70, толщиной не менее 8 см		
4. Из монолитного железобетона марки не ниже 90, толщиной не менее 10 см	4. Из монолитного железобетона марки не ниже 90, толщиной не менее 6 см		
Сводь-оболочки из сторасых материалов и с утеплением из полусторасых материалов			

Рулонная двухслойная с минеральной посыпкой по огнестойкому утеплителю с цементной коркой	С огнестойкими несущей конструкцией и переплетами по огнестойкому же покрытию; остекление армированными стеклом	С несущей конструкцией и переплетами из стораемых материалов	Сгораемая по сгораемому основанию
1. Рулонная, а также из огнестойких или полуюгнестойких материалов по полуюгнестойкому утеплителю	1. Рулонная	1. Рулонная из полустораемых материалов по полустораемому основанию	1. Рулонная из полустораемых материалов по полустораемому основанию
2. Металлическая	2. Черепичная	2. Черепичная по полустораемому основанию	2. Черепичная по полустораемому основанию
3. Черепичная	3. Черепичная	3. Шиферная	3. Шиферная
С огнестойкими несущей конструкцией и переплетами по огнестойкому же покрытию; остекление армированными стеклом	С полуюгнестойкими несущей конструкцией и переплетами по огнестойкому или полуюгнестойкому покрытию	С несущей конструкцией и переплетами из стораемых материалов по огнестойкому и полустораемому покрытию	С несущей конструкцией и переплетами из стораемых материалов
Из деревянных потолниц, составленных из трех слоев просушенных досок, спитых под углом с прокладкой двух слоев асбестового картона. Потолница установлена на металлические петли без коробок и обшита железом взамок по осту или войлоку, смоченному в глине	Из металлических потолниц	Из деревянных потолниц, составленных из просушенных досок в два слоя, с защитой снаружи взамок по войлоку, смоченному в глине	Деревянные с деревянными коробками
1. Из деревянных потолниц, составленных из трех слоев просушенных досок или теса под углом одного слоя к другому и с обшивкой с двух сторон железом взамок по войлоку, смоченному в глине, вставленных в полуюгнестойкие коробки	1. Из металлических потолниц	1. Из деревянных потолниц, составленных из просушенных досок в два слоя, с защитой снаружи взамок по войлоку, смоченному в глине	1. Деревянные с деревянными коробками
2. Из деревянных потолниц, составленных из трех слоев просушенных досок или теса под углом одного слоя к другому и с обшивкой с двух сторон железом взамок по войлоку, смоченному в глине, вставленных в полуюгнестойкие коробки	2. Из деревянных потолниц, составленных из просушенных досок или теса под углом одного слоя к другому и с обшивкой с двух сторон железом взамок по войлоку, смоченному в глине, вставленных в полуюгнестойкие коробки	2. Из деревянных потолниц, составленных из просушенных досок в два слоя, с защитой снаружи взамок по войлоку, смоченному в глине	2. Деревянные с деревянными коробками
С огнестойкими стенами и перекрытиями	С огнестойкими или полуюгнестойкими стенами и полуюгнестойкими перекрытиями	С полустораемыми стенами и перекрытиями	С сгораемыми стенами и перекрытиями
Несущие элементы из огнестойких и полуюгнестойких материалов. Перила допускаются из полуюгнестойких материалов, поручни — из стораемых	Несущие элементы из полуюгнестойких материалов. Перила из полуюгнестойких, поручни — из стораемых	Несущие элементы из стораемых материалов, защищенных снизу от возгорания	Все несущие элементы из стораемых материалов
При монтаже. При достаточной защите от воздействия высоких температур в условиях пожара степень огнестойкости конструктивных элементов повышается: считается достаточной защита: а) для полуюгнестойких элементов — облицовка из обожженного кирпича толщиной не менее 1/4 кирпича или сплошной слой бетона толщиной не менее 2,5 см; б) для стораемых элементов — известково-алебстровая штукатурка толщиной не менее 1,5—2 см.	При монтаже. При достаточной защите от воздействия высоких температур в условиях пожара степень огнестойкости конструктивных элементов повышается: считается достаточной защита: а) для полуюгнестойких элементов — облицовка из обожженного кирпича толщиной не менее 1/4 кирпича или сплошной слой бетона толщиной не менее 2,5 см; б) для стораемых элементов — известково-алебстровая штукатурка толщиной не менее 1,5—2 см.	При монтаже. При достаточной защите от воздействия высоких температур в условиях пожара степень огнестойкости конструктивных элементов повышается: считается достаточной защита: а) для полуюгнестойких элементов — облицовка из обожженного кирпича толщиной не менее 1/4 кирпича или сплошной слой бетона толщиной не менее 2,5 см; б) для стораемых элементов — известково-алебстровая штукатурка толщиной не менее 1,5—2 см.	При монтаже. При достаточной защите от воздействия высоких температур в условиях пожара степень огнестойкости конструктивных элементов повышается: считается достаточной защита: а) для полуюгнестойких элементов — облицовка из обожженного кирпича толщиной не менее 1/4 кирпича или сплошной слой бетона толщиной не менее 2,5 см; б) для стораемых элементов — известково-алебстровая штукатурка толщиной не менее 1,5—2 см.

2) коммунально-бытовые сооружения, предназначенные для обслуживания бытовых нужд населения (фабрики-кухни, столовые, бани, прачечные и пр.);

3) лечебные сооружения (диспансеры, стационары, санатории и т. д.);

4) школьно-просветительные сооружения (детские дома, школы, техникумы, вузы и др.);

5) здания зрелищных предприятий (театры, кино, цирки, клубы, дома культуры);

6) административные здания;

7) сооружения транспорта (гаражи, метрополитен, трампарки, вокзалы, ангары, эллинги, пристани);

8) сооружения связи (радиостанции, почтамты и т. д.);

9) промышленные сооружения (фабрики, заводы, мастерские и т. п.);

10) складские сооружения (закрытые склады, склады легковоспламеняющихся жидкостей, элеваторы и пр.);

11) торговые сооружения (универмаги, рынки, магазины).

2. Классификация по степени огнестойкости

По степени огнестойкости здания и сооружения согласно ОСТ 90015—39 подразделяются на огнестойкие, полуюгнестойкие, полусгораемые и сгораемые.

Огнестойкими признаются здания, у которых основные конструктивные элементы (стены, перекрытия, опоры, крыши и лестницы с лестничными клетками) огнестойкие.

Таблица 27

Наименование основных элементов здания	Степень огнестойкости зданий			
	огнестойкие	полуогнестойкие	полусгораемые	сгораемые
1. Стены	Огнестойкие	Полуюгнестойкие	Полусгораемые	Сгораемые
2. Лестничные клетки	»	Огнестойкие	Полуюгнестойкие	Полусгораемые
3. Лестницы	»	Полуюгнестойкие	Полусгораемые	Сгораемые
4. Опоры	»	Полуюгнестойкие	Полусгораемые	Сгораемые
5. Междуетажные перекрытия	»	Полуюгнестойкие	Полусгораемые	Сгораемые (без сгораемой засыпки)
6. Покрытия:				
а) несущие конструкции	Огнестойкие или полуюгнестойкие	Полуюгнестойкие	Сгораемые	Сгораемые
б) обрешетка (кроме кровли)	Огнестойкая или полуюгнестойкая	Полуюгнестойкая	Сгораемая	Сгораемая
7. Фонари	Огнестойкие или полуюгнестойкие	Полуюгнестойкие	Сгораемые	Сгораемые

Примечания: 1. Для производств категорий В и Г к полуюгнестойким относятся также многоярусные здания с чердаком, имеющим сгораемые несущие конструкции, покрытия и обрешетки с полуюгнестойкой кровлей и с огнестойким карнизом. Чердачное перекрытие должно быть при этом огнестойким, удовлетворяющим требованиям, предъявляемым к пожарным преградам.

2. Здания с огнестойкими или полуюгнестойкими стенами, но со сгораемыми перекрытиями относятся к полусгораемым. Лестничные клетки и лестницы в таких зданиях должны соответствовать огнестойкости стен.

Полуогнестойкими признаются здания, у которых основные конструктивные элементы целиком полуогнестойкие или частично полуогнестойкие, частично огнестойкие.

Полусгораемыми признаются здания, у которых основные конструктивные элементы целиком полусгораемые или частично полусгораемые, а частично полуогнестойкие или огнестойкие.

Сгораемыми признаются здания, у которых основные конструктивные элементы целиком сгораемые или частично сгораемые, а частично полуогнестойкие или огнестойкие.

Здания, подверженные, кроме пожара, и действию взрывов по условиям производства или хранения (так называемые взрывоопасные), подчиняются требованиям, обеспечивающим пожарную безопасность, и требованиям и правилам в отношении взрывоопасных производств.

В соответствии с классификацией материалов и конструктивных элементов ОСТ 90015—39 установлена классификация зданий и сооружений по степени огнестойкости, приведенная в табл. 27.

В. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ПРЕГРАДЫ

Противопожарными преградами называются применяемые в строительстве устройства, преследующие цель локализации, т. е. ограничения размеров пожара и предотвращения перехода огня из одного здания или помещения к другому.

Преграды применяются как между отдельными зданиями, так и в пределах одного здания — между отдельными помещениями.

Для предотвращения перехода огня из одного здания в другое пользуются разрывами и брандмауерами. В пределах одного здания противопожарные преграды устраиваются в виде брандмауеров, противопожарных стенок и противопожарных зон.

1. Брандмауеры

Брандмауерами называются глухие (без отверстий) капитальные огнестойкие стены, прочно стоящие на фундаменте и перерезывающие по вертикали все элементы здания.

Брандмауеры бывают наружные и внутренние. Наружные обычно являются одновременно и наружными стенами здания. Внутренние представляют собой промежуточные капитальные стены, связанные с наружными стенами здания.

По роду материалов и толщине брандмауеры должны отвечать требованиям, предъявляемым к огнестойким стенам.

В промышленных сооружениях брандмауерные стены должны возвышаться над поверхностью кровли здания и габаритом перерезываемых ими световых фонарей: а) при полуогнестойкой кровле — на 0,4 м, б) при полусгораемой или сгораемой кровле — на 0,7 м (рис. 41 и 42); при наличии наружных сгораемых или полусгораемых стен брандмауеры должны выступать в стороны за наружные поверхности стен, а также за края карнизов и свесов крыши не менее чем на 0,4 м.

В непромышленных сооружениях (жилых¹ и пр.) брандмауерные стены должны возвышаться над огнестойкими или полуогнестойкими кровлями не менее чем на 0,25 м, а над сгораемыми или полусгораемыми — не менее чем на 0,4 м; при наличии сгораемых наружных стен брандмауеры должны выступать за их наружные поверхности и карнизы не менее чем на 0,25 м.

¹ Нормы приведены согласно «Временным нормам строительного проектирования жилых зданий» $\frac{\text{СТ}}{\text{НКСХ}}$ 0,4.

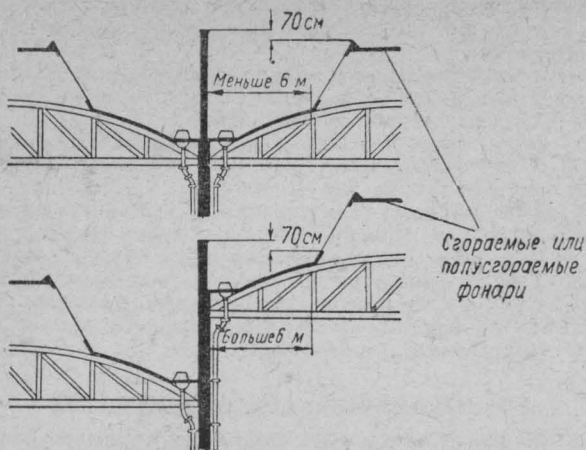


Рис. 41. Устройство гребня brandмауера.

В brandмауерных стенах промышленных зданий разрешается устройство глухих, не открывающихся светопроемов, застекленных огнестойким стеклом при условии, если общая площадь проемов не будет превышать 25% от площади brandмауера. Также разрешается (если это требуется по

производственным условиям) устройство в brandмауерах дверных проемов с защитой их огнестойкими дверьми.

При необходимости устройства в железобетонных brandмауерах температурных швов последние должны быть защищены таким образом, чтобы не допустить проникновения через них огня.

Brandмауеры в зданиях должны располагаться таким образом, чтобы площадь пола или расстояние по прямой между двумя brandмауерами или brandмауером и наружной стеной не превышали определенных норм, указанных: для зданий промышленного характера в § 73 «Общесоюзных противопожарных норм строительного проектирования промышленных предприятий» — ОСТ 90015—39, а для жилых зданий — в

§ 48 — $\frac{СТ}{НKKX} 0,4$.

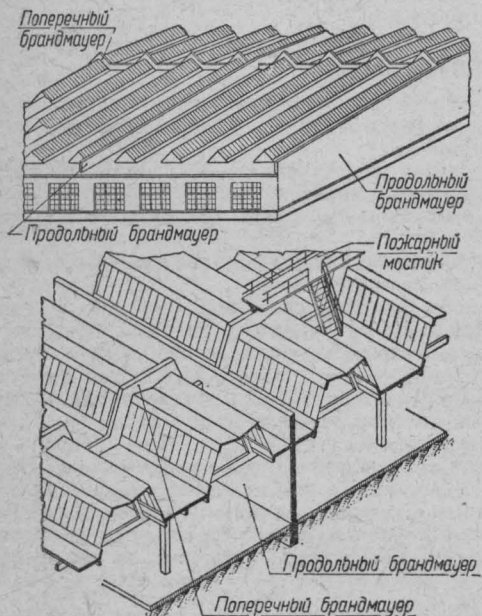


Рис. 42. Расположение brandмауеров.

2. Противопожарные стенки (висячие брандмауеры)

Противопожарной стенкой называется огнестойкая, покоящаяся на огнестойких опорах, стенка, разделяющая не все здание в целом по высоте, а только его верхнее покрытие.

В тех случаях, когда по условиям технологического процесса устройство брандмауера по всей высоте здания невозможно, а между тем противопожарное разделение частей чердака или верхнего покрытия необходимо, допускается применять огнестойкие противопожарные стенки (висячие брандмауеры), которые могут опираться одной частью на стену лестничной клетки.

В отношении возвышения над крышей с световыми фонарями, а равно и в отношении устройства проемов, противопожарные стенки должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к брандмауерам.

Нижняя грань противопожарной стенки, разделяющей смежные пролеты покрытия, должна быть опущена на 25 см ниже затяжки или нижнего пояса ферм покрытия, если это не увеличивает высоты здания; при этом по всей длине стенки должна быть предусмотрена водяная завеса (рис. 43).

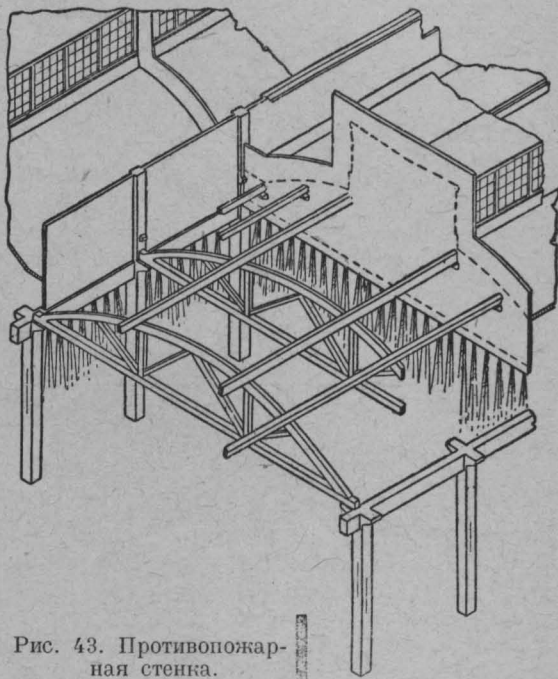


Рис. 43. Противопожарная стенка.

3. Противопожарные зоны

В тех случаях, когда по условиям технологического процесса в зданиях, занятых производствами категорий В, Г и Д, недопустимо устройство брандмауеров, полусгораемые или сгораемые покрытия должны быть перерезаны противопожарными зонами.

Противопожарной зоной называется огнестойкая полоса покрытия шириной не менее 5 м, опирающаяся не менее чем на два ряда огнестойких опор, а по концам — на огнестойкие капитальные стены. Противопожарная зона представляет собой огнестойкую вставку в сгораемое покрытие, разделяющую на части все сгораемые конструкции покрытия.

Верх противопожарной зоны должен быть устроен огнестойкий гребень (один или два) высотой не менее 0,7 м и толщиной не менее 6 см (рис. 44; при железобетонном гребне).

В противопожарных зонах допускается устройство только огнестойких глухих фонарей, которые должны отстоять от края зоны не менее чем на 1,5 м.

При наличии в покрытии выступающих ниже противопожарной зоны ферм или балок к зоне должны быть подвешены снизу составляющие с ней одно целое огнестойкие стены, опускающиеся ниже нижнего пояса ферм не менее чем на 0,25 м.

Противопожарные зоны, в зависимости от материалов покрытия и от назначения помещений, устраиваются из огнестойких или полугогнестойких строительных материалов.

Площади горизонтальных проекций участков покрытия, расположенных между противопожарными зонами, нормируются согласно табл. 5 § 73 ОСТ 90015—39.

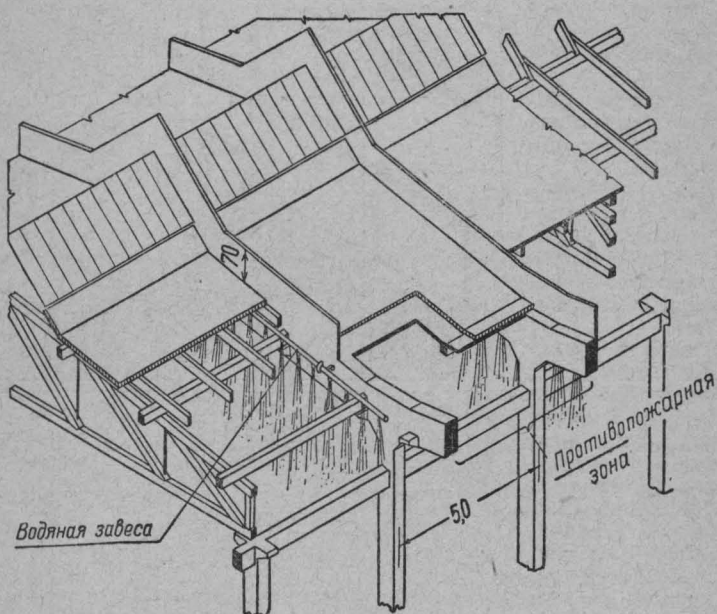


Рис. 44. Противопожарная зона с водяной завесой.

4. Противопожарные разрывы

Противопожарным разрывом называется расстояние между двумя соседними зданиями таких размеров, чтобы затруднить или сделать невозможным переброску огня с горящего здания на соседнее.

Разрывы между зданиями на промпредприятиях

При определении необходимого разрыва между противостоящими зданиями надлежит учитывать: а) степень огнестойкости здания, б) категории производств, размещенных в зданиях, в) протяженность здания и г) возможность проезда пожарной команды и организации тушения пожара.

Разрывы отсчитываются между наиболее выступающими элементами зданий (свесами крыши).

Разрывы междугораемыми навесами, не имеющими открытых источников огня и предназначенными для хранения невозгорающихся материалов (например, навесы над складами кирпича, камня и т. п.), должны быть не менее 6,5 м.

В случае возведения в одном месте значительного числа навесов территория должна быть разбита на участки площадью не более 3000 м², а разрывы между смежными участками должны быть не менее 20 м.

Таблица 28

Разрывы между смежными зданиями и сооружениями с производствами категорий Г и Д, при длине противостоящих стен не более 100 м, должны быть не менее указанных в табл. 28.

При длине одного из противостоящих зданий более 100 м на каждые следующие 100 м (полные и неполные) разрывы увеличиваются на 3 м, но не более чем:

- до 20 м для огнестойких и полугогнестойких зданий;
- до 30 м для сгораемых и полусгораемых зданий.

При наличии в одном из противостоящих зданий производств других категорий разрывы, указанные в табл. 28, должны быть увеличены:

- для категории В — на 5 м,
- для категории Б — на 7 м,
- для категории А — на 10 м.

Для категорий Б, В, Г и Д указанные в табл. 28 разрывы должны быть уменьшены на 5 м, если одна из противостоящих наружных стен смежных зданий является брандмауером.

Специального противопожарного разрыва между двумя противостоящими брандмауерными стенами не требуется.

Разрывы между зданиями в жилом квартале¹

Разрывы между двумя параллельно стоящими жилыми зданиями приведены в табл. 29.

Таблица 29

Категории зданий по огнестойкости	Полуогнестойкие	При сплошных стенах		При каркасных стенах	
		полусгораемые	сгораемые	полусгораемые	сгораемые
Полуогнестойкие	8	10	10	10	12
Полусгораемые со сплошными стенами	10	10	12	12	15
Сгораемые со сплошными стенами	10	12	12	12	15
Полусгораемые с каркасными стенами	10	12	12	12	15
Сгораемые с каркасными стенами	12	15	15	15	15

* При наличии на сгораемом или полусгораемом здании кровли из щепы или гонта разрыв увеличивается на 5 м.

¹ Разрывы приведены согласно проекту норм строительного проектирования жилых зданий.

Разрывы между торцами двух зданий приведены в табл. 30.

Таблица 30

Категории зданий по огнестойкости	Полуогнестойкие	При сплошных стенах		При каркасных стенах	
		полусгораемые	сгораемые	полусгораемые	сгораемые
Полуогнестойкие	5	5	10	10	10
Полусгораемые со сплошными стенами	5	8	10	10	10
Сгораемые со сплошными стенами	10	10	10	10	15
Полусгораемые с каркасными стенами	10	10	10	10	15
Сгораемые с каркасными стенами	10	10	15	15	15

Разрыв между продольной стороной здания и противостоящим ей торцом другого здания требуется в том же размере, как и между торцами здания.

Разрывы, указываемые в табл. 29 и 30, относятся как к жилым зданиям, так и к хозяйственным строениям при них.

Разрывы, указанные в табл. 29 и 30, принимаются независимо от наличия в стенах оконных или дверных проемов.

Примечание. При строительстве поселков и при застройке целых кварталов сгораемыми каркасными домами разрывы между продольными стенами каркасных зданий должны быть не менее 25 м и между торцами 20 м.

VI. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА ОТВЕРСТИЙ В СТЕНАХ

1. Огнестойкие и полуогнестойкие двери

Все встречающиеся в настоящее время на практике автоматически закрывающиеся огнестойкие двери можно разделить на скользящие, или задвижные, и спускные, или вертикально скользящие.

Различие между этими видами дверей заключается в конструкции приборов, служащих для закрытия и монтажа их.

Устройство скользящей двери (рис. 45) заключается в следующем. К стене прочно прикрепляется в наклонном положении направляющая 1, по которой дверь 8 передвигается, будучи подвешена к роликам 3; благодаря наклонному положению направляющей 1 дверь всегда стремится закрыть дверной проем; этому препятствует груз 9, подвешенный к одному концу каната, другой конец которого при помощи особого металлического легкоплавкого замка 10 соединен с дверью. В случае пожара замок 10 расплавляется, и ничем не удерживаемая дверь быстро закрывает проем; движение двери ограничивается упорами 2. Для предупреждения отклонения двери от вертикального положения под влиянием тока воздуха служат направляющий ролик 11 и две скобы 6.

Цифрой 4 обозначены стальные полосы для защиты полотнища двери от трения о заградительную решетку; 5 — угольники из особо толстого железа для защиты дверного полотнища при ударе об упоры 2 и скобы 6; 7 — дверная ручка.

В обычное время дверь остается всегда открытой и не стесняет движения рабочих и транспортирования материалов из одного отделения в другое, а в случае пожара эти отделения автоматически разобщаются дверью.

Спускная или вертикально скользящая дверь (рис. 46) применяется в тех случаях, когда не может быть применена дверь с боковым скольжением и когда высота помещения позволяет разместить дверь над проемом, а также при наличии широких арочных проемов.

Устройство спускной двери заключается в следующем. В стену прочно вделываются блоки 1 и 2 и направляющие 3 из фасонного железа. Дверной щит при помощи прочного металлического троса (каната) подвешивается за специальное ушко 4; трос проходит через блоки 1 и оттягивается вниз грузом 5. Через блоки 2 проходит другой трос (тонкий), который одним концом прикрепляется к легкоплавкой пластинке 6 посередине нижнего края двери, а на другом удерживает груз 7 весом меньше груза 5. В случае пожара легкоплавкая пластинка 6 расплавляется, груз 7 падает, так как уже не поддерживается тросом, и дверь, перетягивая груз 5, опустится по направлению вниз.

Помимо способа крепления (подвешивания) двери имеет важное значение конструкция полотнища двери. В этом направлении имеются многочисленные попытки устройства металлических полотнищ (с надлежащей теплоизоляцией их) и из других материалов. Двери такой конструкции могут быть отнесены к категории полугоустойчих и не могут считаться огнестойкими. Наиболее простыми и устойчивыми оказываются все же полотнища деревянные, покрытые надлежащей защитной оболочкой (железом). Такие полотнища являются наиболее распространенными в СССР.

Огнестойкость деревянных дверей зависит от доброкачественности употребляемых в дело материалов, а также от рациональной конструкции щитов и прочности швов, не допускающих проникновения воздуха к дереву. Железные листы должны быть крепко прибиты

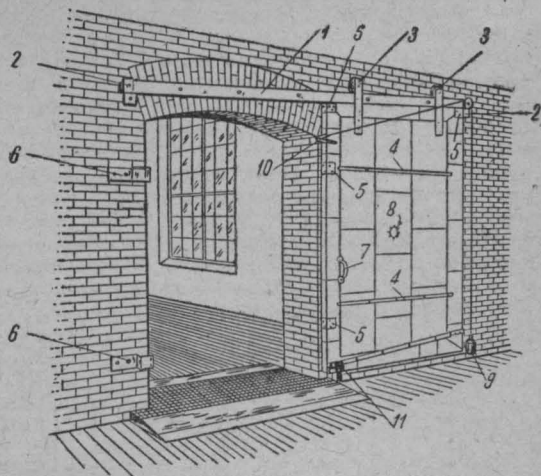


Рис. 45. Автоматически закрывающаяся скользящая дверь.

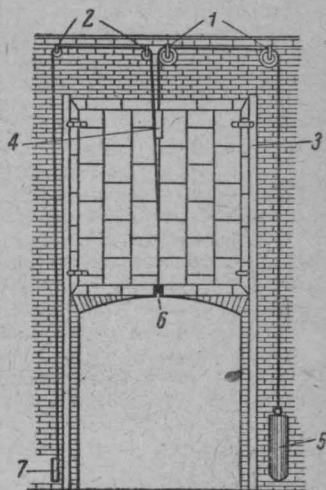


Рис. 46. Автоматически закрывающаяся спускная дверь.

к доскам, так как в случае пожара при сильном нагревании возможны выпучивание листов и образование свободных пазух между ними и деревом, содержащих воздух, что повлечет за собой быстрое разрушение дерева.

Обычно двери устраиваются из одного ряда толстых досок, соединяющихся друг с другом в паз. С краев дверной щит охватывается рамой из корытообразного фасонного железа, а лицевая и обратная плоскости щита покрываются двумя сплошными толстыми листами железа, соединяющимися с железной рамой. Так как при пожаре расширение железа может привести к выпучиванию листов и образованию воздушных пространств между железом и деревом, листы должны быть скреплены через всю толщу дерева заклепками, равномерно располагаемыми по всей площади щита.

Для образования дверного щита рекомендуется применять строганные шпунтованные доски не шире 175 мм — из здорового хорошо высушенного, малосмолистого соснового леса. Смола, сок и вообще всякая влага, заключающаяся в дереве, при сильном нагревании способствуют выделению газа, могущего прорвать обшивку в швах, вследствие чего двери могут подвергнуться полному разрушению.

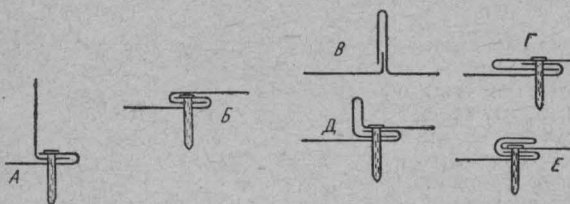


Рис. 47. Способ обшивки двери железом.

Устройство огнестойких, полуогнестойких, полустгораемых и стгораемых дверей указано в табл. 26 (подраздел VII). Многослойные щиты описанного устройства имеют то преимущество перед однослойными, что под влиянием нагревания не коробятся и при высыхании не дают сквозных щелей. Доски послойно сколачиваются гвоздями, концы и головки которых полностью загоняются в толщу дерева. Особое внимание нужно обращать на то, чтобы кромки и углы щита были гладкими по линейке и угольнику.

Для обшивки применяется легко загибающееся листовое железо. Для дверей в сырых местах рекомендуется более толстое железо. Все швы делаются шириной в 12 мм и прибиваются завершенными гвоздями «под шов», как показано на рис. 47. Рекомендуется расстояние между гвоздями для прибивки железа к дереву делать не более 125 мм. По условиям скрепления листов в одних случаях приходится применять шов простой, в других — двойной. Разница в способе образования их ясно видна на приведенном рисунке. Оба вида швов в конечном результате так развальцовываются, что головки гвоздей сверху перекрываются железными листами. Необходимо следить, чтобы железо по возможности плотно прилегал к дереву и возле швов не было пазух.

2. Защита окон

В случае необходимости надежной защиты оконных проемов от переброски через них огня на окнах устраивают ставни или окна остекляются огнестойким армированным стеклом (с вплавленной в него проволокой).

Ставни (рис. 48) обычно делаются деревянные, обитые листовым железом, по правилам, существующим для огнестойких дверей, или сплошь

железные. Навешиваются так, чтобы они вплотную прилегали к кирпичной кладке стены и закрывали оконные отверстия по краям не менее, чем на 100 мм, или плотно входили внутрь оконного отверстия и обязательно закрывались на щеколду. Ставни допускаются окрашивать краской, причем для этой цели рекомендуются светлые тона.

Взамен ставней можно применить армированное стекло. Главным недостатком обыкновенного оконного стекла является его очень плохая способностью передавать через свою массу теплоту от более нагретой части к менее нагретой; может оказаться, что некоторые части стекла под действием пламени значительно нагреваются, другие же части останутся даже при первоначальной температуре. Между различно нагретыми частями стекла возникнут внутренние напряжения, которые могут разрушить стекло; оно распадется на части при самом незначительном боковом усилии. Это выпадение различных частей треснувшего стекла предотвращается проволоочной сеткой, введенной в толщу стекла.

Армированное стекло после значительного понижения температуры и быстрого затем охлаждения холодной водой покрывается большим числом трещин, но не разваливается на части, как обыкновенное стекло, а сохраняет свой прежний вид благодаря присутствию проволоочной сетки, охваченной со всех сторон стеклянной массой, и оказывает даже значительное сопротивление механическим усилиям. Соприкосновение кусочков треснувшего стекла бывает настолько плотным, что через трещины не проникают ни вода, ни дым, ни огонь.

Кроме такого чисто механического значения проволоочная сетка, являясь значительно лучшим проводником тепла по сравнению со стеклянной массой, способствует более равномерному распределению тепла и тем уменьшает возможность образования трещин от неравномерного нагревания.

Если окна небольших размеров, то стеклянный лист можно вмазывать непосредственно в пазы стен, не применяя рам. При этом необходимо, чтобы кладка стены не препятствовала расширению стекла во все стороны под влиянием нагревания. Стекло должно укрепляться в стене металлическими закрепами и быть обмазано по краям какой-либо негорючей замазкой.

В случае же употребления рам последние обязательно должны быть огнестойкими или полугогнестойкими и ни в коем случае не деревянными. Обыкновенно рамы устраиваются из фасонного или углового железа, имеющего в поперечном разрезе форму угла с равными или различными сторонами. При рамах из углового железа вертикальные и горизонтальные перекладины устраиваются из та же формы железа соответствующих размеров.

Металлические рамы в кладке должны быть прочно укреплены соответствующими выступами или же металлическими закрепами. Все части рамы должны быть между собой сварены или же прочно склепаны, но ни в коем случае не спаяны.

Размеры рамы должны быть немного больше размеров стеклянных листов, чтобы была обеспечена возможность свободного расширения стекла. Рамы должны быть так сконструированы, чтобы можно было легко заменять стекла новыми, не разбирая рам на составные части.

Для закрепления стекол при рамах из углового железа обыкновенно употребляют уголки, но меньшего размера, чем для образования рам.



Рис. 48. Оконные ставни.

Уголки для закрепления стекол свертываются с уголками рамы болтами и легко вынимаются для замены стекла новым.

Для предотвращения вредного влияния атмосферного воздуха все железные части рам должны быть оцинкованы или выкрашены нержавеющей краской.

В тех случаях, когда пожарная опасность особенно велика, рекомендуется устраивать двойные рамы, причем образовавшееся воздушное пространство должно иметь сообщение с наружным воздухом; в противном случае расширившийся от нагревания воздух, не имея свободного выхода, может уменьшить прочность рам.

В брандмауерах не допускается устройство открывающихся рам.

3. Защита отверстий для трансмиссий и транспортеров

Для предотвращения прорыва огня через отверстия для валов делают щиты (рис. 49) из двух слоев узких досок, хорошо прифугованных, тща-

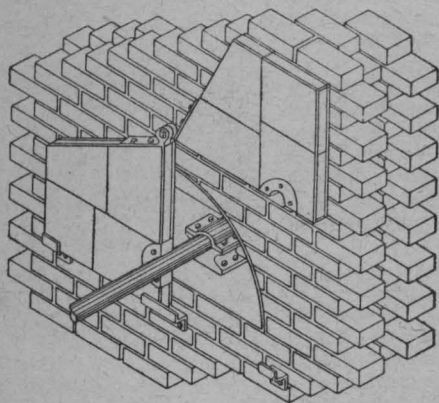


Рис. 49. Защита отверстия в стене, через которое проходит вал трансмиссии.

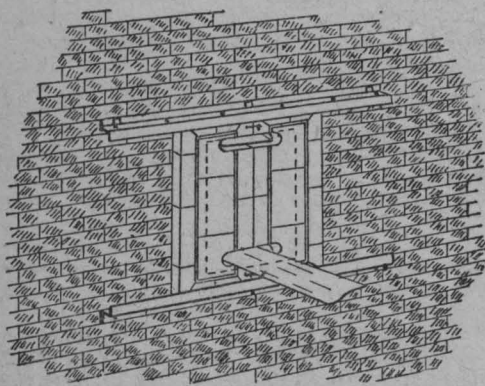


Рис. 50. Защита отверстия для проходящего ремня.

тельно высушенных, положенных по диагонали (крест-накрест) и плотно сколоченных гвоздями; такие щиты со всех сторон обтягиваются листовым железом «в шов» (гвозди прикрываются под шов) и привешиваются к одиночному с широкой головкой болту, укрепленному в стене, а снизу зажимаются полосой достаточно толстого углового железа, прочно прикрепленной к стене.

Защита отверстий для ремней делается в виде двух деревянных обитых железом щитов с прорезями для ремней (рис. 50). Щиты скользят в желобах, образуемых верхним и нижним угольничками и прочно прикрепленных к стене; для скрепления половинок друг с другом применяются накладные металлические скобы.

В тех случаях, когда щиты почему-либо применены быть не могут, прибегают к металлическим чехлам из полукотельного железа, прочно прикрепленным к стенам (рис. 51).

В тех случаях, когда необходимо защитить отверстия в стенах, отделяющих опасные в отношении взрыва помещения от смежных, рекомендуется в месте прохода вала через стену устанавливать сальник обычного типа (рис. 52). Такой

сальник непроницаем для огня и не допускает перехода взрывчатых газов в смежное помещение. Сальники для трансмиссионных валов в некоторых производствах, особенно химических, получили уже практическое применение и вполне оправдали себя.

Для защиты отверстий в стенах, через которые проходят транспортеры и конвейеры, рекомендуется применять огнестойкие раздвигающиеся особого типа двери (рис. 53) и водяные завесы, которые действуют по принципу спринклеров или дренчеров.

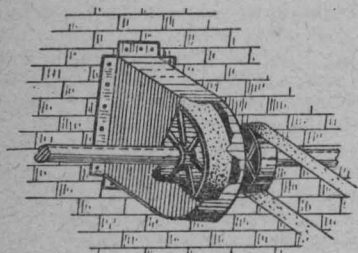


Рис. 51. Металлический чехол для трансмиссии.

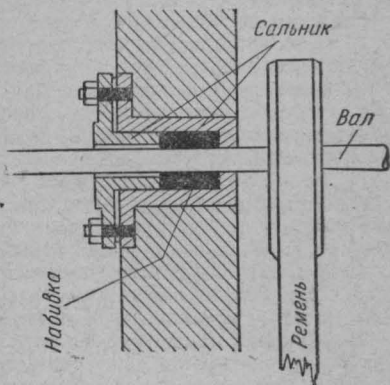


Рис. 52. Устройство сальника для проходящего через стену вала трансмиссии.



Рис. 53. Дверь автоматическая для проема, через который проходят транспортеры.

ВИ. ПУТИ ЭВАКУАЦИИ

Пути эвакуации называют коридоры, лестницы, лифты, вестибюли и другие помещения и устройства, служащие для удаления из зданий находящихся в них людей и имущества.

Эти устройства по своему расположению, количеству и размерам должны обеспечивать возможность наиболее быстрой и безопасной эвакуации людей из здания в случае пожара. Такая возможность достигается путем максимального приближения выходов к местонахождению в здании людей и путем соблюдения необходимых для эвакуации размеров выходов.

Предельные расстояния от рабочего места или точки пола помещения до ближайшего непосредственного выхода наружу или на лестницу установлены для зданий различного назначения «Общесоюзными противопожарными нормами строительного проектирования». Исходя из этих расстояний, при проектировании зданий определяют необходимое количество лестниц и непосредственных выходов наружу, а также схему их расположения в здании.

Выходом из помещения наружу признается:

1) дверь из первого этажа, ведущая непосредственно или через тамбур наружу или непосредственно в лестничную клетку;

2) дверь из помещения, ведущая в коридор, с дверью наружу или в лестничную клетку; при этом длина коридора от дверей из помещения до выхода наружу должна быть не более: в огнестойких зданиях 50 м, в полугогнестойких 40 м, в полусгораемых 25 м, в сгораемых 18 м;

3) дверь из помещения площадью не более 250 м² в другое помещение с огнестойкими или полугогнестойкими стенами, имеющее непосредственный выход наружу, при условии, что последнее помещение не содержит опасных в смысле пожара или взрыва приборов и производств.

Двери наружных выходов должны открываться по направлению выхода. При устройстве тамбура расстояние между его дверями должно быть не менее ширины ходовой створки двери, увеличенной на 0,20 м.

Из каждого производственного или складского помещения категорий А и Б с площадью пола более 100 м² независимо от числа работающих должно быть, как правило, не менее двух выходов наружу.

Из помещений категорий В, Г и Д с числом работающих до 100 чел. разрешается иметь один выход, при наличии второго выхода на наружную пожарную лестницу; при числе рабочих более 100 число выходов должно быть не менее двух.

Каждая лестничная клетка должна иметь непосредственный выход наружу.

Все двери, выходящие в лестничные клетки и проходные помещения из опасных в пожарном отношении производственных помещений или складов, должны быть огнестойкими или полугогнестойкими.

Створки дверей при открывании их в лестничные клетки не должны стеснять движение по лестницам.

Устройство порогов в проходных помещениях и в лестничных клетках, а равно и забежных ступеней на лестницах, воспрещается.

Ширина площадок лестниц должна быть не меньше ширины марша.

Лестничные клетки, коридоры, вестибюли, тамбуры и другие проходные помещения должны освещаться естественным светом.

Все проходные помещения, лестничные клетки и выходные двери постоянно должны содержаться в таком состоянии, чтобы ими всегда можно было воспользоваться как путями эвакуации.

В пределах лестничных клеток воспрещается устройство каких-либо рабочих, складочных и иного назначения помещений, а также шахт грузовых лифтов.

В проходных помещениях расположение мебели и оборудования должно быть таково, чтобы ширина свободного прохода была не меньше норм ширины коридоров для зданий соответствующего назначения.

Во всех зданиях расстояние от любого рабочего места в рабочем помещении или от любой точки пола в складочном помещении и в помещении иного назначения до непосредственного выхода наружу или до непосредственного выхода на лестницу, а также ширина проходов и выходных дверей, количество и ширина лестниц и прочие требования к устройству путей эвакуации, определяется для промышленных предприятий соответствующими противопожарными нормами строительного проектирования (ОСТ 90015—39).

VIII. ВЕНТИЛЯЦИЯ

1. Виды вентиляционных устройств

Под словом «вентиляция» подразумевается обновление испорченного воздуха свежим для поддержания в помещениях воздуха надлежащей чистоты и определенной температуры и влажности, а также удаление находящихся в помещении газов, паров, легко воспламеняющихся жидкостей и пыли. Вентиляция бывает естественная и искусственная.

Естественной вентиляцией называется, когда обмен воздуха в помещении происходит под влиянием разницы температур помещения и наружного воздуха, или под влиянием силы ветра. Вентиляция в небольшом размере происходит всегда вследствие проницаемости для воздуха стен, неплотного примыкания дверей, окон и т. п. Для усиления вентиляции иногда ограничиваются устройством в стенах и потолках форточек, фрамуг, фонарей в крыше со стенками в виде жалюзи, шахт и т. п.

Искусственной вентиляцией называется, когда для создания воздухообмена в помещениях пользуются искусственными побудителями движения воздуха — вентиляторами с механическими двигателями, эжек-

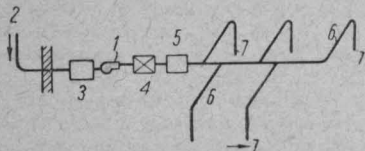


Рис. 54. Схема приточной вентиляции.

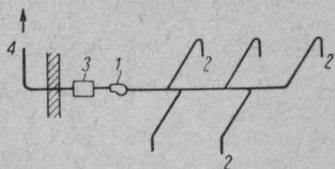


Рис. 55. Схема вытяжной вентиляции.

цией или искусственными подогреваниями воздуха для создания необходимой или искусственной разницы температур.

Различают приточную и вытяжную вентиляцию.

Приточная вентиляция подает в помещение чистый воздух.

Устройство приточной вентиляции (рис. 54) состоит из следующих частей: вентилятора 1, забирающего наружный воздух (обычно через канал 2); приспособления 3 для очистки воздуха от пыли; приспособления 4 для нагревания воздуха (калорифер); приспособления 5 для охлаждения, увлажнения или осушения воздуха в зависимости от местных условий; сети приточных каналов 6; приточных отверстий 7.

Вытяжная вентиляция (рис. 55), удаляющая загрязненный воздух из помещения, состоит из следующих частей: вентилятора (экстаурера) 1, вытяжных отверстий или местных отсосов 2 и сети вытяжных каналов; приспособлений 3 для очистки воздуха (обычно от пыли или вредных газов); выходного отверстия 4.

В этих схемах приточной и вытяжной вентиляций могут быть различные изменения и некоторые из указанных элементов, составляющих ее, могут отсутствовать. Так, например, в приточной вентиляции очень часто отсутствуют очистка воздуха от пыли, увлажнение или осушение его; в вытяжной иногда отсутствует очистка удаляемого наружу воздуха.

В некоторых случаях приточная и вытяжная вентиляции могут в части воздухообмена замыкаться в круговорот (рис. 56), т. е. часть забираемого вытяжной В системой воздуха подвергать очистке А и передавать обратно в приточную систему В, такие системы с возвратом воздуха называются циркуляционными.

Система вентиляции может быть центральная или местная. При центральной системе имеется центральное устройство для подачи или удаления воздуха, для его очистки, нагревания и т. д.; это устройство системой воздухопроводов соединяется с отдельными вентилируемыми помещениями.

При местной системе устраивается ряд отдельных секций, предназначенных для обслуживания одного или группы помещений или аппаратов.

В тех случаях, когда удаление воздуха производится не непосредственно из помещения, а от определенного аппарата, насыщенного какими-либо вредностями (газами, пылью), вентиляция называется местной вытяжкой.

Пожарная опасность вентиляционных устройств заключается в том, что: а) отдельные составные элементы вентиляции могут служить источником возникновения пожара (например, от неисправности вентилятора); б) система вентиляционных каналов может служить путями распространения возникшего в помещении пожара.

Центральная система имеет тот недостаток, что при ней наблюдается чрезвычайно развитая сеть вентиляционных каналов, по которым огонь может быстро распространяться. Поэтому производства с различной степенью опасности должны иметь раздельные системы вентиляции (например, вентиляцию малярного и деревообделочного производств объединять недопустимо).

Применение рециркуляционных систем в опасных производствах недопустимо, так как пожар, возникший в одном месте, может получить быстрое распространение по всей системе каналов-воздуховодов как при точных, так и вытяжных.

В многоэтажных жилых и других гражданских зданиях целесообразно делать вентиляцию отдельно для одного-двух этажей.

Места приема чистого воздуха для нагнетания в помещения должны выбираться с таким расчетом, чтобы через них не могли поступать опасные газы, испарения и попадать искры или во-

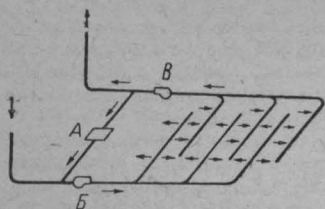


Рис. 56. Циркуляционная система вентиляции.

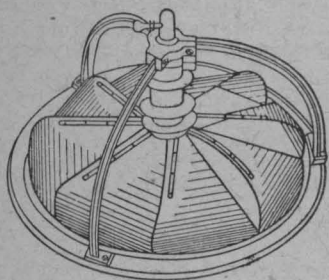


Рис. 57. Винтовой вентилятор.

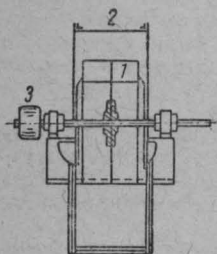
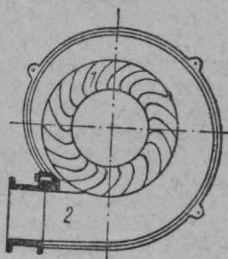


Рис. 58. Центробежный вентилятор.



обще открытый огонь (учитывая злой умысел). Шахты приемных отверстий должны выполняться огнестойкими и лишь в исключительных случаях — из материалов, защищенных от возгорания.

Наиболее распространенными вентиляторами являются винтовые и центробежные. Винтовой показан на рис. 57, центробежный — на рис. 58.

Последний состоит из лопастного колеса 1, спиралеобразного кожуха 2 и привода 3.

Пожарная опасность вентиляторов заключается в том, что при больших оборотах, при которых обычно работают вентиляторы, подшипники при отсутствии надлежащей смазки могут перегреваться и вызывать загорание осаждающейся на них пыли. В тех случаях, когда вентиляторы отсасывают пары, газы и пыль, могущие с воздухом образовать взрывчатые смеси, искра от удара крыльев или колеса о кожух может повлечь вспышку отсасываемых газов или пыли. Как правило, в вентиляторах применяют крылья или лопасти из мягких металлов (меди, алюминия и т. п.) или внутренность кожуха покрывается мягким металлом.

Для отсасывания особо опасных газов, паров и пыли применяются эжекционные установки (рис. 59), при которых вентиляторы и моторы не требуются. Действие их основано на следующем: струя воздуха, выхо-

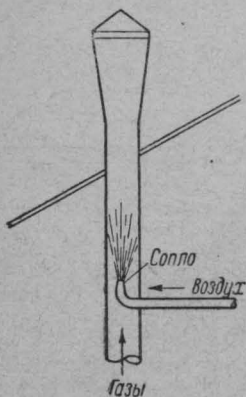
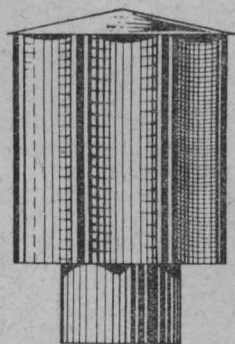


Рис. 59. Эжекционное устройство.



Боковой вид

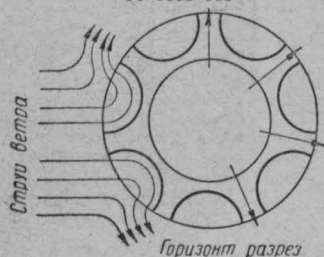


Рис. 60. Дефлектор «Шанар».

дящая под высоким давлением из специального наконечника (сопла), гонит перед собой воздух, находящийся в пространстве вокруг сопла. Вследствие образующегося здесь вакуума происходит постоянный ток воздуха из вентиляционной вытяжки и таким образом получается отсос опасных газов, паров и пыли от мест их выделения.

Для искусственной вентиляции применяется дефлектор «Шанар» (рис. 60), который является верхним окончанием вытяжной трубы, устанавливаемой снаружи здания; в своем поперечном сечении дефлектор напоминает многоконечную звезду; в тех местах, где у звезды находятся острия, имеются вертикальные щели; сверху же дефлектор наглухо закрыт; таким образом, газы могут выходить исключительно через вертикальные щели. Принцип действия заключается в том, что струя наружного воздуха, встречая кривые поверхности дефлектора, вынуждена делать поворот; при этом внутри дефлектора получается разрежение у тех отверстий, где эти струи воздуха сбегает с поверхности дефлектора; в силу

указанного разрежения в воздуховоде образуется тяга, которая и обеспечивает надлежащую вентиляцию. Подобные дефлекторы, не имея вращающихся частей и моторов для их вращения, с точки зрения пожарной безопасности, предпочтительнее вентиляторов.

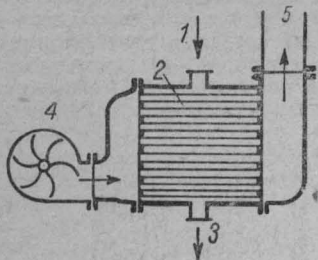


Рис. 61. Схема устройства калорифера.

Нагнетаемый в помещение в зимнее время воздух необходимо подогревать; это достигается пропусканием холодного воздуха через нагревательный прибор, называемый калорифером. На рис. 61 изображена схема устройства калорифера. Через отверстие 1 входит пар или горячая вода, нагревает трубы 2 и уходит через отверстие 3. В то же время вентилятор 4 прогоняет холодный воздух через нагретые трубы и таким образом нагревает воздух до нужной температуры; уже нагретый воздух поступает затем в вентиляционные каналы 5 и разводится по помещениям.

Обычно калорифер устанавливается в непосредственной близости к вентилятору, составляя с ним один агрегат (рис. 62).

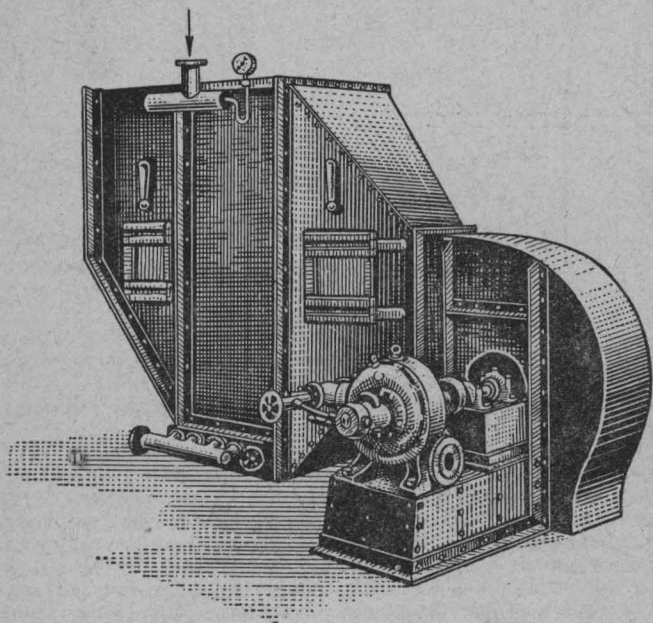


Рис. 62. Вентилятор с калорифером.

Вентиляционный агрегат составляет совокупность электромотора (или другого источника механической энергии), калорифера (для приточных систем) и вентилятора, причем каждый из них может служить причиной пожара, поэтому вентиляционные агрегаты устанавливаются в специаль-

ных камерах. Последние размещаются или непосредственно в этажах или на чердаках.

В целях пожарной безопасности вентиляционные камеры должны выполняться огнестойкими; двери камер должны устраиваться огнестойкими и содержаться постоянно на запоре. Если основания под моторы сделаны деревянными, то они должны обязательно защищаться от возгорания путем обивки железом.

В производственных помещениях, не представляющих пожарной опасности, допускается открытая установка вентиляционных агрегатов на огнестойких или полугогнестойких площадках.

Вентиляционные каналы (воздуховоды) могут быть выполнены из различных материалов. В гражданском строительстве наиболее распространенным материалом являются шлакоалюбастровые или бетонные плитки. Устройство каналов из дерева или из других сгораемых материалов недопустимо по соображениям пожарной безопасности. В промышленности наибольшее распространение имеют каналы из оцинкованного или черного железа; в тех случаях, когда применение железа нецелесообразно из-за коррозии, применяют другие материалы, например, террофазерит.

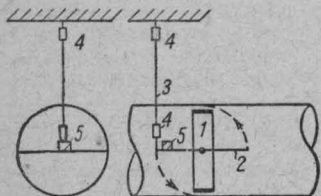


Рис. 63. Автоматически закрывающаяся заслонка (поворачивающаяся).

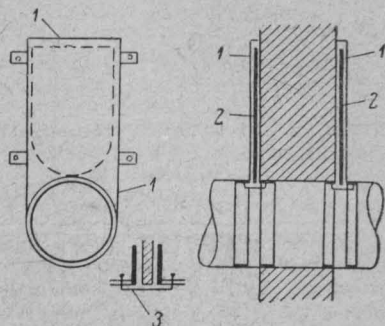


Рис. 64. Опускающаяся автоматическая заслонка.

Для пресечения распространения огня при пожаре внутри вентиляционных каналов в них устраиваются заслонки и задвижки, которые действуют автоматически при повышении температуры. Ниже приводится описание конструкции таких заслонок и задвижек, применяющихся в вентиляции гражданских и промышленных зданий.

В вентиляционном канале (рис. 63) через определенные участки, в зависимости от местных условий, вставляется короткий патрубок 1, внутри которого по диаметру на оси свободно вращается заслонка 2, обычно удерживаемая в горизонтальном положении, как указано на рисунке, помощью нити или проволоки 3, прикрепленной к потолку; на нити или проволоке помещаются легкоплавкие пластинки 4; под влиянием груза 5, укрепленного на одном краю заслонки, последняя стремится закрыться, но от этого ее удерживает нить или проволока; при пожаре, когда температура внутри канала или внутри помещения поднимется выше температуры плавления пластинки 4, нить или проволока перестанет удерживать заслонку, последняя повернется вокруг своей оси и закроет канал.

На рис. 64 изображено устройство опускающихся заслонок в вентиляционной трубе, проходящей через brandмауерную стену. По обоим сторонам стены в месте прохода трубы устраиваются узкие плоские коробки 1, в которых помещаются самые заслонки 2; обычно заслонки подняты и в этом положении держатся легкоплавкой проволокой 3. Когда

проволока 6 под влиянием температуры расплавится, заслонка 2, ничем не удерживаемая, опускается под влиянием собственного веса и перекрывает проход в вентиляционную трубу. Заслонки делаются для труб диаметром до 500 мм из железа толщиной 10 мм, а для труб диаметром более 500 мм — из двух слоев досок, обшитых железом.

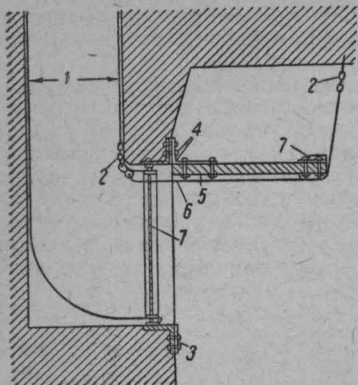


Рис. 65. Автоматически закрывающаяся заслонка у входа вентиляционного канала.

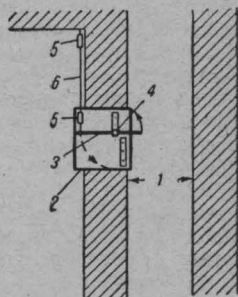


Рис. 66. Автоматически закрывающаяся заслонка (поворачивающаяся).

143

Рис. 65 изображает устройство автоматической заслонки у вентиляционного канала, расположенного в месте входа его в помещение: 1 — вентиляционный канал; 2 — легкоплавкие замки, из них один под потолком помещения; 3 — рама из углового железа; 4 — петли; 5 — заслонка из дерева, обитого железом по войлоку; 6 — проволока между легкоплавкими замками, удерживающая заслонку в открытом положении; 7 — металлическая решетка у входа в вентиляционный канал.

При пожаре токи теплого воздуха расплавляют замки 2, и заслонка автоматически закрывает отверстие.

Рис. 66 изображает другую конструкцию автоматической заслонки: 1 — вентиляционный канал в стене; 2 — кожух автоматической заслонки; 3 — заслонка, вращающаяся около оси 4; 5 — легкоплавкие замки; 6 — проволока, удерживающая заслонку в открытом состоянии. При пожаре легкоплавкие замки 5 плавятся и заслонка под влиянием тяжести поворачивается вокруг своей оси 4 и перекрывает отверстие.

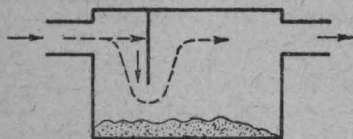


Рис. 67. Пылевая камера.

Для улавливания газов, паров и пыли, выбрасываемых наружу вытяжной вентиляцией, применяются специальные улавливающие приспособления, в зависимости от характера тех веществ, которые имеются в виду задержать и не допускать к выбрасыванию наружу. К числу таких устройств относятся всякого рода пылевые камеры, фильтры, циклоны.

Улавливание пыли с помощью пылевых камер основано на следующем (рис. 67). Пыль увлекается только движущимся воздухом; в зависимости от величины и веса пылинки необходима соответствующая скорость воздуха. Воздух неподвижный или же движущийся с очень малой скоростью пыли не увлекает, следовательно, если воздух, идущий по воздуховодам с боль-

шой скоростью, заставить входить в специальную камеру большого объема, то скорость при входе в камеру будет резко уменьшаться, и пылинки благодаря этому будут осаждаться непосредственно в камере.

С этой же целью применяются так называемые циклоны (рис. 68). Циклон представляет собой цилиндрический сосуд 1, суживающийся книзу на конус. Подводящая воздух труба 2 открывается в цилиндрической части циклона сбоку, по касательной. Для выхода воздуха из циклона внутри его идет вертикальная труба 3, открывающаяся в циклоне в нижней конической его части и выходящая из циклона вверх. Воздух поступает в циклон с большой скоростью, поэтому в циклоне происходит сильное круговое движение. Под влиянием центробежной силы взвешенные частицы отжимаются к стенкам циклона и опускаются в нижнюю коническую часть, из которой удаляются через открывающееся внизу отверстие. Воздух, очищенный от пыли, через центральную осевую трубу 3 уходит наружу.

В мокрых фильтрах пылинки, проходя по значительным промежуткам между фильтрующей массой, примыкают к встречаемому на пути смоченным поверхностям и благодаря этому задерживаются. Простейшим видом смоченного водой фильтра является фильтр из кусков кокса, гравия и т. д., уложенных в виде слоя определенной толщины на решетке и орошаемых сверху водой (рис. 69). Цифрами обозначены: 1 — сборник воды; 2 — осадок; 3 — воздух, подаваемый эксгаустером; 4 — слой гравия; 5 — распылитель воды; 6 — водопровод; 7 — выпуск чистого воздуха.

В пожарном отношении мокрые фильтры являются безопасными. Что же касается пылевых камер и циклонов, то они представляют определенную пожарную опасность, так как в них легко может быть занесена искра по вентиляционным каналам и вызвать загорание накопленной пыли. Для предупреждения загораний камер и циклонов принимаются следующие меры: а) камеры выполняются обязательно огнестойкими и размещаются вне производственных помещений; б) циклоны удаляются на такие же расстояния от производственных помещений, как и пылевые камеры; в камерах или циклонах устанавливаются дренажные головки с присоединением их к водопроводу, или же камеры и циклоны обеспечиваются паротушением.

Противопожарный режим следующий:

1) очистку камер и воздуховодов производить в определенные сроки;

2) обращать внимание на правильную работу пылеотсасывающих вентиляторов (устранять расстройство крыльев, расхлябанность подшипников, вызывающих перекос или перемещение осей);

3) все стены, потолки, наружные поверхности воздуховодов, вентиляторов, моторов, трансмиссий и всякого оборудования в местах установки моторов и вентиляторов систематически очищать.

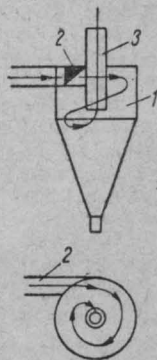


Рис. 68. Циклон.

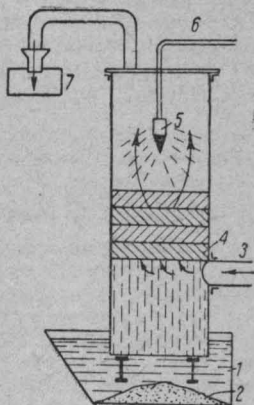


Рис. 69. Тип мокрого фильтра.

2. Классификация вентиляционных устройств по степени пожарной опасности

Вентиляционные установки по степени пожарной опасности подразделяются на пять категорий:

Категория I. Приточные и вытяжные вентиляционные установки, перемещающие воздух, не содержащий пожаро- или взрывоопасных примесей.

Категория II. Вытяжные установки для удаления сгораемых, но не взрывоопасных производственных пылей и отходов (древесные опилки и стружки, шерсть, хлопок и т. п.).

Категория III. Вытяжные установки для удаления воздуха или дыма с температурой свыше 60°C (дымососные установки, отсосы от горнов, печей и т. п.).

Категория IV. Вытяжные установки для удаления взрыво- и пожароопасных пылей и отходов (сахарная пыль, целлюлозная пыль и т. п.).

Категория V. Вытяжные установки для удаления или перемещения воздуха, содержащего взрывоопасные и легковоспламеняющиеся газы и пары (спирт, эфир, бензин, бензол, сероуглерод и т. п.).

3. Требования пожарной безопасности при устройстве вентиляционных установок

а) ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Ограждения вентиляционных камер принимаются для установок III, IV и V категорий из огнестойких или полугонестойких материалов, а для I и II категорий — из полусгораемых материалов.

2. Не допускается пропуск через вентиляционные воздуховоды газопроводов, трубопроводов с легковоспламеняющимися веществами и теплопроводов с температурой теплоносителя свыше 100°C .

Примечание. Допускается пропуск теплопроводов через вентиляционные воздуховоды установок I категории.

3. Вертикальные вытяжные каналы, короба и воздуховоды должны устраиваться для каждого этажа отдельно.

Примечание. Исключение допускается для многоэтажных помещений с наличием в перекрытиях производственных проемов.

4. Устройство отверстий и каналов в брандмауерах и перекрытиях, разделяющих различные по взрыво- и пожароопасности производственные помещения, как правило, не допускается.

При необходимости пропуска вентиляционных каналов через такие ограждения внутри воздуховода, в месте прохода канала, должна быть устроена огнезадерживающая заслонка, закрываемая автоматически, а также ручным способом, и управляемая с обеих сторон ограждения.

5. Крепление воздуховодов, обслуживающих вентиляционные установки III, IV и V категорий, следует устраивать по вертикали к огнестойким или полугонестойким конструкциям здания и сооружений.

6. Монтаж электропроводов на стенках воздуховодов и пропуск их через воздуховоды не допускаются.

7. Отверстия для забора наружного воздуха должны быть ограждены от попадания в них посторонних предметов.

8. Калориферы, нагреваемые паром или перегретой водой, и теплопроводы к ним должны отстоять от деревянных конструкций на расстоянии не менее 100 мм.

9. При устройстве вытяжной вентиляции не допускается отсасывать одной и той же вентиляционной установкой газы, пары и пыль, химическое соединение или механическая смесь которых сопровождается повышением температуры и может вызывать вспышку, возгорание или взрыв.

10. Циклоны должны изготавливаться из огнестойкого или полугогнестойкого материала и располагаться на таких же опорах.

П р и м е ч а н и е. Мокрые циклоны (например, на сахарных заводах) допускается устанавливать внутри здания.

11. Циклоны установок IV категории следует, как правило, располагать вне помещений и не ближе 15 м от сгораемых зданий.

П р и м е ч а н и е. Допускается установка циклонов над котельными (например, на предприятиях пеньковой промышленности) с обязательным устройством промежуточных бункеров между топкой и циклоном.

12. Наружный трубопровод к циклонам должен изготавливаться из огнестойких или полугогнестойких материалов и может укрепляться на любых опорах. Прокладка воздухопроводов установок III и IV категорий к циклону по сгораемым крышам зданий или под свесами сгораемых крыш не допускается.

13. В случае транспортировки по воздуховодам отходов для сжигания в топках открытый конец воздухопроводов должен выходить в приемный бункер, но не непосредственно на предтопочную площадку.

14. Масла, применяемые для смазывания фильтров для очистки воздуха, должны иметь температуру воспламенения не ниже 150° С.

15. Применение воздухопроводов из сгораемых материалов допускается лишь в помещениях без наличия открытых очагов огня и в огнестойких или полугогнестойких строениях для перемещения чистого или не содержащего пожаро- и взрывоопасных примесей воздуха.

16. Воздуховоды из сгораемых материалов должны быть проложены в открытых, доступных со всех сторон для наблюдения, местах на расстоянии не менее 50 см от теплоизлучающих поверхностей с температурой от 80 до 200° С и не менее 1 м при температурах выше 200° С.

17. Температура воздуха, перемещаемого по воздуховодам из сгораемых материалов, должна быть не выше 50° С для сухого воздуха и не выше 80° С для влажного с относительной влажностью не менее 80%.

18. Удаляемый при помощи местных отсосов пыльный воздух должен подвергаться очистке.

При выборе способов очистки надлежит руководствоваться нижеследующим:

а) для установок II категории допускается применение всех видов фильтров при условии периодической очистки их от пыли. Во избежание попадания искр от обеспыливаемого оборудования в воздухопроводы не допускается применение пылеотстойных камер без непрерывного удаления пыли из них;

б) для установок III категории допускается применение фильтров только из огнестойких, полугогнестойких материалов или же мокрых фильтров;

в) для установок IV категории допускаются фильтры с непрерывным автоматическим удалением пыли и в конструкциях, исключающих возможность искробразования.

19. При применении аспирационных систем для установок II и IV категорий устройство воздухопроводов, а также и скорость движения перемещаемого воздуха, должны обеспечивать транспортирование пыли без оседания и скопления ее в воздухопроводах.

б) СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

А. Для III категории

20. Воздуховоды, камеры и другие элементы вытяжных установок должны быть выполнены из огнестойких или полугонестойких материалов.

21. При пропуске воздуховодов с горячим воздухом через сгораемые и полусгораемые перекрытия или ограждения должны быть устроены разделки, причем от наружной поверхности воздуховода с температурой до 200°C до сгораемых или полусгораемых конструкций необходимо оставлять расстояние не менее 25 см, а при температурах свыше 200°C — 40 см.

22. Воздуховоды с температурой поверхности наружных стенок от 80 до 200°C должны быть удалены от сгораемых конструкций зданий и оборудования не менее чем на 0,5 м и от полусгораемых — не менее чем на 0,25 м, а воздуховоды с температурой свыше 200°C — соответственно на 1 м и на 0,5 м.

23. При возможности попадания в воздуховоды искры открытого огня устройства для выброса воздуха следует снабжать искроуловителем.

24. При изготовлении воздуховодов пайка их не допускается.

Б. Для IV и V категорий

25. Воздуховоды, обслуживающие взрывоопасные помещения, как правило, не разрешается проводить через помещения другого назначения. В случае необходимости проводки воздуховодов через такие помещения, помимо выполнения требований п. 4, их необходимо изготовлять герметическими (на сварке или с пропайкой швов, без разъемных соединений).

26. Приточные и вытяжные воздуховоды должны отстоять один от другого не менее чем на 100 мм в свету. Устройство для них общих кожухов не допускается.

27. При планировке и размещении вентиляционных установок необходимо соблюдать следующие правила:

а) места установки вентиляционных агрегатов должны быть, как правило, вынесены из производственного помещения или выделены огнестойкими или полугонестойкими ограждениями;

б) промывка воздуховодов, отсасывающих пыль карбида кальция, не допускается.

28. Весь воздух с наличием взрывоопасных пылей до поступления в вентилятор должен подвергаться очистке.

29. Конструкция и материалы вентиляторов вытяжных систем вентиляционных установок должны исключать возможность искрообразования.

30. Электромоторы и электроаппаратура вытяжных вентиляционных систем при установке в одном помещении с вентилятором должны быть взрывобезопасного исполнения.

31. Рециркуляция воздуха в вентиляционных установках не допускается.

32. Установка моторов открытого типа допускается в изолированном помещении на одном валу с вентилятором, с пропуском вала через двойной сальник, устанавливаемый в стене, отделяющей помещение мотора от помещения вентилятора.

33. Применение ременных передач допускается для вентиляционных установок только в огнестойких или полугонестойких изолированных камерах.

34. Воздуховоды вытяжных систем должны изготовляться преимущественно круглого сечения.

35. Все переключающие и регулирующие клапаны и задвижки (шиберы) должны быть выполнены из материалов и в конструкциях, не допускающих искробразования.

36. Место прохода воздухопроводов через стены и перекрытия должны плотно заделываться.

37. Для вентиляционных установок воздухопроводы и агрегаты, во избежание образования статического электричества, должны быть заземлены.

38. Вытяжные воздухопроводы должны прокладываться на расстоянии не менее 1 м от трубопроводов, перечисленных в п. 2, причем горячие трубопроводы следует, как правило, располагать над вытяжными воздухопроводами.

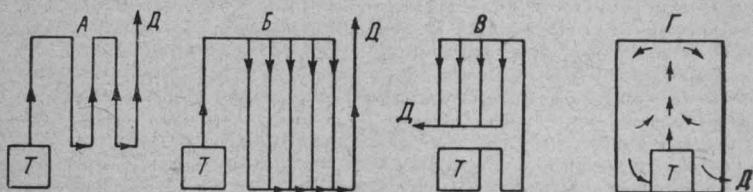
39. Все магистральные вытяжные воздухопроводы должны располагаться в доступных для наблюдения местах в верхней зоне помещения. Проводка их под станками или оборудованием или в подземных каналах не допускается.

IX. ОТОПЛЕНИЕ

В зависимости от конструкции отопительных устройств отопление согласно $\frac{\text{ОСТ}}{\text{ВКС}} 6956$ подразделяется на отопление местными печами (постоянными и временными), на центральное водяное, паровое и воздушное, на газовое и отопление электрическими нагревательными приборами.

Многооборотные

Однооборотные



Обозначения: Д — в дымовую трубу; Т — топливник

Рис. 70. Схемы дымооборотов печей:

А — канальных многооборотных, Б и В — канальных однооборотных, Г — бесканальных.

Устройство печей должно соответствовать нормам специального стандарта $\frac{\text{ОСТ}}{\text{ВСКХ}} 7805/62$. Согласно указанному ОСТ-у, печи подразделяются по теплоемкости на печи: большой теплоемкости (при топке один раз в сутки печь накапливает тепло, потребное для возмещения теплопотерь помещения до следующей топки); средней теплоемкости (печь дает те же результаты, но с топкой два раза в сутки); малой теплоемкости (3-часовые перерывы между топками).

По системе дымооборотов различают печи: канальные — многооборотные и однооборотные (рис. 70, А, Б, В), когда движение дымовых газов внутри печи происходит по специально устроенным каналам (последовательным или параллельным); бесканальные, когда для движения газов внутри печи не имеется специальных направляющих каналов (рис. 70, Г).

По этажности печи разделяются на одноэтажные, когда топливник и весь массив печи расположены в пределах одного этажа; многоэтажные (два, три и более этажей), когда массив печи проходит через несколько этажей и имеет только один топливник.

По форме в плане печи бывают прямоугольные, многоугольные, круглые, угловые.

В конструкции печей

ОСТ	7805
ВСЖХ	62

 предъявляются следующие требования.

Печи должны устраиваться применительно к определенным видам топлива (дрова, торф, уголь и пр.). Форма поперечных сечений печи может быть различна, в зависимости от конструктивных соображений. Толщина наружных стенок печей должна быть не менее $1\frac{1}{2}$ кирпича. При применении печей со стенками в $1\frac{1}{4}$ кирпича их необходимо облицовывать изразцами или заключить в железный футляр. Высота печи должна быть возможно ниже потолка, во всяком случае от потолка до верха перекрытия печи должно оставаться расстояние не менее 0,5 м, доступное для наблюдения и осмотра. Толщина верхнего перекрытия печи должна быть не менее 21 см (3 ряда кирпичей). Толщина нижнего основания должна быть не менее 21 см (3 ряда кирпичей), считая от внутренних поверхностей, омываемых газами, до уровня деревянного пола. При огнестойких и полуголестойких перекрытиях внутренние обогреваемые поверхности могут начинаться в 7 см от уровня пола. Прочистные отверстия в печах располагаются на уровне горизонтальных каналов, в нижних сборниках, у поворотов дымовых газов и во всех местах, где возможно осаждение сажи.

Каждая печь должна быть снабжена топочными и поддувальными дверцами, прочистными дверцами, задвижкой для регулировки тяги во время топки, вышкой для отделения печи от дымовой трубы (затвор).

Наружные поверхности печей в жилых и общественных зданиях должны быть отделаны штукатуркой или защищены футлярами из гладкого кровельного железа или облицованы глазурированными изразцами.

В домах временного строительства (жилые бараки и пр.) допускается оставление печи без наружной одежды, с расшивкой швов и побелкой поверхности.

Дымовые трубы от печей выводятся над крышей на высоту: а) 0,5 м выше конька крыши — если труба расположена не далее 1,5 м от конька; б) до уровня конька крыши — если труба отстоит на 1,5—3 м от конька; в) ниже конька крыши до прямой, проведенной под углом 10° к горизонту конька, при расстоянии трубы от последнего более 3 м. Во всех случаях труба должна выступать не менее чем на 0,5 м выше примыкающей поверхности крыши.

Дымовые трубы по способу их связи с печами бывают: а) насадные — когда трубный стояк устанавливается непосредственно на самую печь; б) коренные — когда труба устроена в виде самостоятельного столба с каналами и не связана с конструкцией печи; в) стенные — когда дымовой канал от печей проложен в капитальной каменной стене здания.

Как правило, в первую очередь необходимо использовать возможность применения стенных каналов и во вторую очередь насадные трубы.

Коренные дымовые трубы допускаются к установке только при тонкостенных ($1\frac{1}{4}$ кирпича) печах, или когда дым отводится от двух и более близко расположенных печей.

При расположении одной печи над другой нижний дымовой канал может быть пропущен через массив верхней печи с устройством общей насадной дымовой трубы.

Не допускается устанавливать двухэтажные насадные дымовые трубы над одноэтажными печами.

Как правило, к каждому дымовому каналу должна быть присоединена только одна печь. Присоединение двух печей к одному дымовому каналу может быть допущено в исключительных случаях (конструктивные соображения), если печи находятся в одном этаже, при этом должна быть сделана рассечка на высоту 0,75 м (рис. 71) или печи должны быть

присоединены к дымоходу на разных уровнях, причем сечение общего дымохода должно быть не менее $1\frac{1}{2} \times 1$ кирпич.

Дымовые каналы должны быть прямолинейны и вертикальны. Устройство отклонений от вертикали (уводы) допускается в исключительных случаях (в силу конструктивных соображений), причем отклонения должны быть минимально коротки (относ не более 1 м и под углом не менее 60° к горизонту). На одном канале должно быть не более одного отклонения.

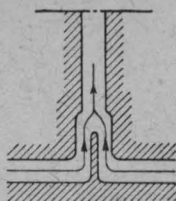


Рис. 71. Рассечка дымохода.

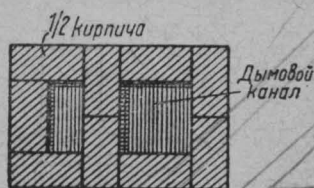


Рис. 72. Толщина стенок дымовых каналов.

Толщина стен дымовых каналов должна быть не менее $1\frac{1}{2}$ кирпича (рис. 72).

Печи и дымоходы должны отделяться от сгораемых конструкций здания огнестойкими разделками.

Разделки бывают вертикальные — у стен и перегородок, и горизонтальные — в междуэтажных перекрытиях. На рис. 73 изображены: 1 — разделка в перекрытии; 2 — изоляция кирпичом стены у дымохода; 3 — воздушная прослойка. На рис. 74 цифрой 1 обозначен дымоход; 2 — сгораемая перегородка; 3 — разделка.

Разделки от внутренних поверхностей печей и дымовых труб до деревянных конструкций должны быть: при печах с кратковременной топкой (большой и средней теплоемкости) не менее 0,25 м; при печах с продолжительной топкой (малой теплоемкости) не менее 0,38 м.

На чердаках между дымовыми трубами и деревянными частями здания (стропила, обрешетка и пр.) разделка не устраивается, а оставляется свободный промежуток не менее 10 см, обделываемый на крыше вокруг трубы железом (рис. 75).

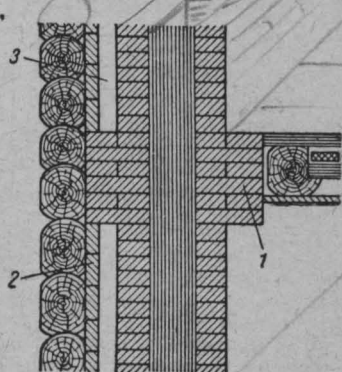


Рис. 73. Разделка при проходе дымохода через перекрытие.

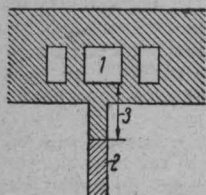


Рис. 74. Печная разделка у деревянной перегородки.

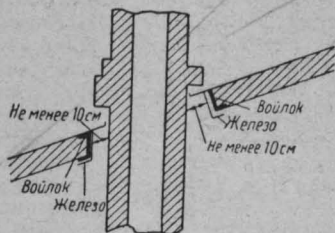


Рис. 75. Разделка у дымовой трубы в крыше.

При наличии железных дымовых труб, проходящих через деревянные перекрытия, надлежит особо тщательно изолировать железные части трубы от прилегающих деревянных конструкций. В этих случаях полезно применять устройство, показанное на рис. 76.

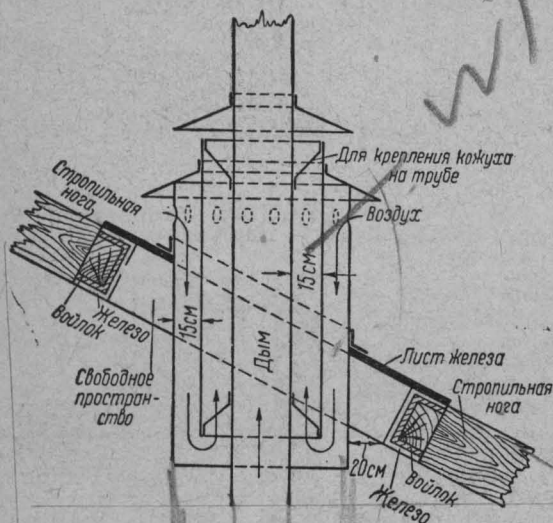


Рис. 76. Защита крыши при проходе железной дымовой трубы.

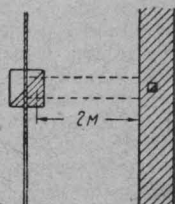
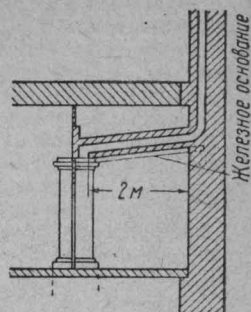


Рис. 77. Устройство боровов.

Как правило, устройство боровов запрещено, если же они являются крайне необходимыми, то они должны: а) не превышать 2 м по своей длине (рис. 77); б) быть уложены на прочном основании и в) в отношении разделок от сгораемых конструкций отвечать условиям для дымовых каналов.

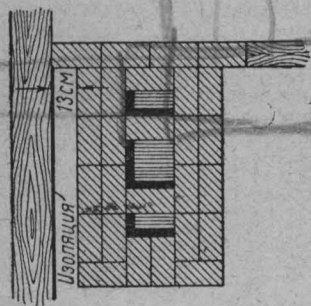


Рис. 78. Печная отступка.

Печи и коренные трубы, возводимые около деревянных стен, должны отстоять от последних не менее чем на 13 см (отступка; рис. 78). Сама же стена должна быть при этом изолирована: при открытой с боков отступке — двумя слоями войлока, вымоченного в глиняном или известковом растворе; сверх того, войлок штукатурится или обивается кровельным железом; при заделанной с боков отступке деревянная стена изолируется стенкой в $\frac{1}{2}$ кирпича по войлоку на глиняном растворе (холодная четверть).

При установке печи в проеме стены необходимо оставлять промежутки с каждой стороны печи шириной не менее 13 см, которые закладываются кирпичом при сгораемых стенах — на всю ширину стены, а при несгораемых — толщиной в $\frac{1}{2}$ кирпича с обеих сторон печи. Основания под печи и трубы в одноэтажных зданиях без подвалов устраиваются в виде отдельных фундаментов, не связанных с фундаментом сте-

ны, зазор между ними должен быть не менее 5 см (рис. 79). Глубина заложения фундамента под печи принимается при нормальном грунте: для одноэтажных печей 0,60 м; для коренных труб и одноэтажных печей с насадными трубами 0,75 м; для двухэтажных коренных труб и двухэтажных печей 1 м.

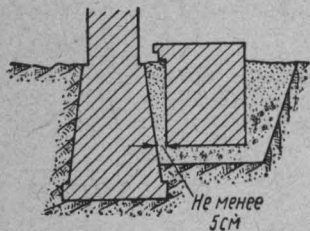


Рис. 79. Фундамент под печь.

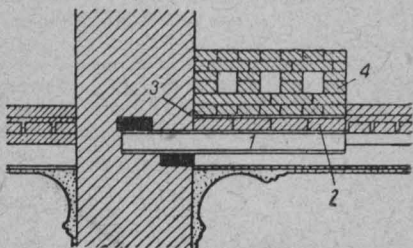


Рис. 80. Установка печи во 2-м этаже на консолях.

Фундамент выводится на 7 см ниже уровня чистого пола и оставляется обрез по периметру: при бутовой кладке 10 см, при кирпичной кладке обрез не оставляется.

В двухэтажных деревянных зданиях печь второго этажа (весом более 750 кг) может быть установлена на печь первого этажа или на консоли, заделанные в коренную трубу.

В двухэтажных зданиях печи второго этажа, весом до 750 кг, допускается основывать на половых балках, причем рекомендуется их ставить ближе к опорам. Для печей весом более 750 кг, при установке их во втором этаже у каменной стены, основанием могут служить консольные двутавровые балочки, заделанные в стену на глубину не менее 38 см (рис. 80). На рисунке обозначены: 1 — консольные балочки, 2 — деревянный настил, 3 — войлок, смоченный в глине, 4 — кирпичное основание.

Печи малой теплоемкости (временные) подразделяются на:

а) переносные, т. е. такие временные печи (преимущественно железные), которые легко могут быть перенесены с места на место (рис. 81);

б) передвижные, которые могут быть перевезены на катках, или сборно-разборные (преимущественно огнеупорно-силикатные) (рис. 82);

в) стационарные (преимущественно кирпичные) — неподвижно устроенные в помещении.

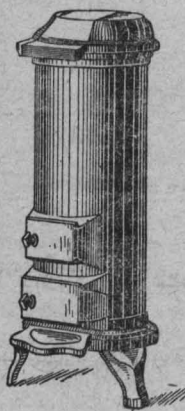


Рис. 81. Металлическая переносная печь.

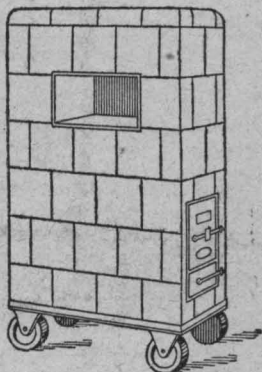


Рис. 82. Передвижная печь.

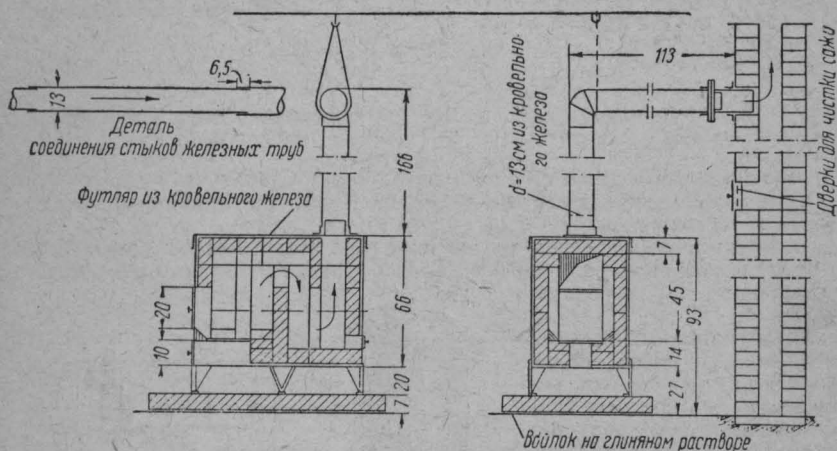
При устройстве и установке печей малой теплоемкости необходимо соблюдать следующие условия:

а) массив всей кладки печи должен быть прочен и устойчив; при силикатных печах тонкие ее стены могут быть скреплены каркасом, железным футляром и пр. (рис. 83);

б) топливники металлических печей, рассчитанных на загрузку больше часового количества топлива, должны быть снабжены футеровкой из огнеупорных материалов;

в) максимальная высота печей от уровня пола должна быть не более 1,7 м для удобства надзора за состоянием верхнего покрытия.

В целях пожарной безопасности печи малой теплоемкости должны быть установлены на огнестойком или полугонестойком основании. Для



передвижных и переносных печей, устанавливаемых на деревянных полах, может быть применена одна из следующих конструкций:

а) застилка пола одним рядом кирпичей плашмя на глиняном растворе или выстилка изразцами, причем желательно под ними уложить слой войлока или лист кровельного железа;

б) укладка листа кровельного железа и под ним двух слоев войлока, вымоченного в глиняном растворе, или двух листов асбеста. Периметр основания должен выступать за периметр печи на 25 см, а перед топкой — на 50 см.

Стационарные печи малой теплоемкости устанавливаются на шанцах (кладка с пустотами) таким образом, чтобы от внутренней поверхности дымохода до деревянного пола было не менее 4 рядов кирпичей. 1-й и 4-й ряды шанцев состоят из сплошной выстилки кирпича плашмя, 2-й и 3-й ряды состоят из кирпичных столбов с промежутками.

Передвижные и переносные печи устанавливаются на ножках таким образом, чтобы от низа печи до огнестойкого или полуюгнестойкого основания был свободный промежуток в 20 см.

Печи малой теплоемкости должны быть установлены от сгораемых конструкций здания (стены, потолки) на расстоянии не менее: для металлических печей и железных труб 1 м, для силикатных печей (кирпич, шамот) 0,7 м.

Для полусгораемых конструкций зданий это расстояние может быть уменьшено: для металлических печей до 0,7 м, для силикатных — до 0,5 м.

Общая протяженность железных труб в помещении не должна превышать 10 м и иметь не более двух колен. Трубы должны быть тщательно соединены между собой и плотно вдвинуты одна в другую по ходу движения газов не менее чем на 0,5 диаметра трубы. Трубы должны быть диаметром не менее 13 см и не более 25 см и сделаны из кровельного 4-кг железа.

Железная труба должна быть плотно соединена с кирпичной дымовой трубой, плотно входить внутрь на 10 см, причем у входа в кирпичную трубу должна иметься для закрытия щелей шайба диаметром на 10 см больше диаметра трубы. Выпуск железных труб через окна, как правило, не допускается. При выпуске же их через окна на временных постройках должны быть предусмотрены нормальные отступки и на конце надет колпак для предохранения от искрения и попадания в трубы осадков.

Передвижные печи должны иметь самостоятельные дымовые трубы. Присоединение печей к вентиляционным каналам воспрещается.

Для предупреждения пожаров при отоплении местными печами имеют большое значение содержание в исправности топочных дверок и своевременная очистка дымовых каналов и труб от сажи. Сроки очистки обычно зависят от характера топлива и режима топки.

При топке в течение всего года очистка производится: один раз в два месяца — самоварных дымоходов, русских печей, кухонных плит и кипятильников; два раза в месяц — специальных печей в хлебопекарнях, кондитерских, сушилках, прачечных, банях и т. д.

При топке в течение отопительного сезона очистка дымоходов производится один раз в два месяца.

Центральные системы отопления являются более безопасными, но и они могут служить причиной возникновения пожара. В водяных или паровых системах отопления топливо сжигается в топках котлов, и горячая вода или пар проходит по системе труб к батареям, установленным в помещениях, нагревает батареи, а последние уже отдают тепло воздуху помещений и таким образом обогревают их.

На рис. 84 изображена одна из схем устройства водяной системы отопления с несколькими вариантами расположения отопительных батарей. На этой схеме: 1 — котел, согревающий воду, располагаемый обычно в самой низкой точке системы; 2 — расширительный сосуд, служащий для помещения избытка объема воды при ее согревании; 3 — подающие трубы, подводящие к нагревательным батареям 4 горячую воду; 5 — обратные трубы, отводящие к котлу охлажденную воду.

Схема парового отопления мало отличается от схемы водяного отопления; различие в основном заключается в том, что вместо воды по трубам циркулирует пар.

Необходимо различать паровое отопление низкого давления, когда в котлах давление пара не превышает 0,5 атм., и высокого давления, когда давление превышает 0,5 атм.; последние установки очень распространены в промышленности, где для целей отопления используются котельная и паропроводы производственного назначения.

Пожарная опасность центрального водяного и парового отопления определяется наличием котельной и системы труб и батарей, которые при соприкосновении с деревянными конструкциями или горючими материалами могут вызвать их чрезмерное нагревание и загорание.

Меры пожарной безопасности в котельных указаны в специальном разделе XII. В отношении же трубопроводов и батарей принимаются следующие меры пожарной безопасности: в тех случаях, когда трубопроводы и батареи находятся вблизи сгораемых конструкций, между ними оставляется воздушная изоляция не менее 5 см; нельзя устанавливать горючие

предметы вплотную в батареи; в производствах, связанных с большой запыленностью помещений, нельзя ставить ребристые батареи или такие нагревательные приборы, в которых накапливалась бы осаждающаяся и трудно поддающаяся очистке пыль.

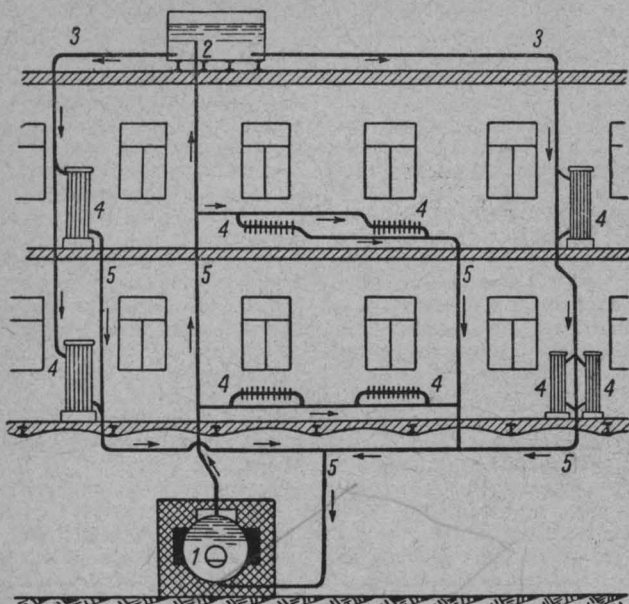


Рис. 84. Схема устройства водяной системы отопления.

Система воздушного отопления состоит в том, что воздух подогревается в калориферах и подается в помещение. Необходимо отличать систему воздушного отопления с центральным калорифером (так называемое калориферное или духовое) от системы воздушного отопления с местными агрегатами.

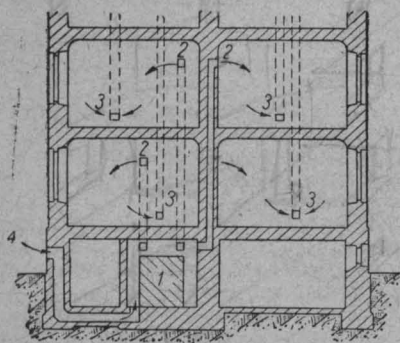


Рис. 85. Система калориферного отопления.

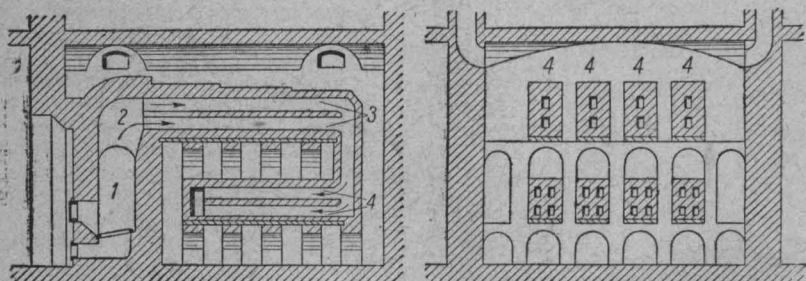
Система калориферного духового отопления (рис. 85) состоит из следующих частей: калорифера 1, т. е. места, где происходит согревание воздуха; сети каналов 2, подающих согретый в калорифере воздух в помещение, и каналов 3, отводящих воздух из помещения; каналов 4, подводящих к калориферу холодный воздух снаружи.

При этой системе отопления каналы обычно устраиваются в стенах здания. Нагретый воздух поднимается в помещение и через отверстия, устраиваемые в каждой комнате, поступает в по-

следнюю. Отверстия снабжаются дверками, которые служат для регулирования температуры воздуха в помещениях. Холодный воздух из помещений поступает в калорифер, нагревается в нем и снова, поднимаясь по каналам, попадает в помещение. Благодаря такой циркуляции воздуха и производится обогревание помещений. Иногда системы воздушного отопления устраивают так, что холодный воздух берут не из помещений, а снаружи.

Применяющиеся при этих системах калориферы для подогрева воздуха обычно делаются кирпичными в виде специальных печей.

На рис. 86 представлен кирпичный калорифер большой теплоемкости. Устройство его следующее: топливник 1 снабжен поддувалом с решеткой. Небо топливника состоит из ряда сводиков, через прозоры которых горячие газы попадают в камеру 2, а затем, через ряд отверстий, проделанных в стенке камеры, — в каналы 3. Каналы поддерживаются стенками с отверстиями, перекрытыми арочками. Дым удаляется через отверстия 4. Между каналами циркулирует воздух, обогревающийся от соприкосновения с горячими стенками каналов.



Кр. 158 Рис. 86. Калорифер большой теплоемкости.

Пожарная опасность калориферного (духового) отопления по существу заключается лишь в устройстве калорифера; последний, являясь печью большой теплоемкости, должен полностью удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к таким печам. Система воздушных каналов, которая располагается в толще кирпичных стен, опасности не представляет, за исключением того, что они могут служить путями для задымления в случае возникновения пожара в одном из помещений.

[Необходимо иметь в виду, что эти каналы предназначены исключительно для подачи теплого воздуха, но не продуктов сгорания; поэтому они не могут рассматриваться как дымоходы, и в них категорически воспрещается вводить дымовые каналы от каких-либо местных печей.]

Воздушное отопление с местными агрегатами (рис. 87), получившее распространение в промпредприятиях, резко отличается от описанного выше калориферного (духового) отопления, и его устройство заключается в следующем. В помещении устанавливается калорифер 1 типа, применяющегося для вентиляции; к калориферу в качестве нагревающей среды подводится горячая вода или пар; воздух забирается вентилятором 2 непосредственно снаружи или из помещения, проходит через калорифер, где нагревается, и поступает в помещение через отверстие 3. Прокладка каких-либо воздухопроводов при этой системе не обязательна, так как такие агрегаты могут быть размещены равномерно по всему помещению и поддерживать необходимую температуру.

Эта система отопления является безопасной в пожарном отношении в такой же степени, как центральная система водяного или парового отопления, за исключением лишь того, что у местных агрегатов вентиляторы должны приводиться в движение помощью электромоторов, т. е. при этом отоплении необходимо обращать внимание на соответствующее устройство электрооборудования.

Газовое отопление для целей обогрева помещений не имеет широкого распространения, так как в основном оно сводится к устройству водяного или парового отопления, т. е. помещения обогреваются батареями, причем горячая вода или пар для батарей получают в спе-

циальной колонке или котле, подогреваемых газом. Однако газ получил широкое распространение в промышленности для нагревания приборов и печей специального назначения. Основные требования пожарной безопасности при устройстве газового отопления бытовых и других приборов (например, в лабораториях) сводятся к следующему.

Газопровод как внутри здания, так и снаружи на всем его протяжении должен быть сделан из железных (газовых) или стальных труб и соединительных частей, прокладываемых открыто в целях беспрепятственного их осмотра. Прокладка труб через дымоходы, вентиляционные каналы, под полами и во всех недоступных для осмотра местах здания воспрещается. Непосредственно от каждого газового прибора, служащего для нагревания, должен быть устроен отдельный самостоятельный, не связанный с другими, вытяжной канал (газоотвод), выходящий вверх крыши здания. Устройство газоотвода непосредственно от газовой ку-

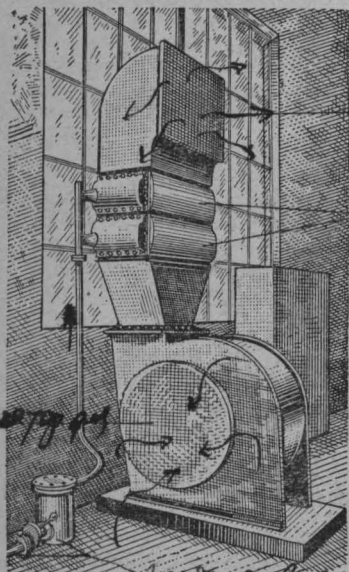


Рис. 156. Воздушное отопление с местными агрегатами.

хонной плиты обычного типа и размеров, имеющей горелки с более или менее полным сгоранием газа (синий огонь), обязательно, но устройство вентиляционной вытяжки из самого помещения, где находится такая плита, во всяком случае необходимо.

Нельзя соединять вытяжные каналы (газоотводы), идущие непосредственно от газовых приборов, с дымоходами и с каналами общей вентиляции здания.

Вытяжные каналы (газоотводы) должны быть выведены над крышей и иметь дефлекторы. Вытяжные каналы (газоотводы) должны укладываться во внутренних каменных стенах или устраиваться в виде приставных, сделанных во всех своих частях и со всех сторон из огнестойкого материала.

Продукты горения газа непосредственно от приборов должны подвешиваться к каналам посредством железных труб или зонтов. Железные отводные трубы должны отстоять от оштукатуренных деревянных стен на расстоянии не менее 50 мм. Нештукатуренные и неизолированные дере-

вянные стены должны быть по пути железных газоотводов покрыты изоляцией при сохранении того же расстояния от трубы. В месте прохода железных труб сквозь деревянные стены должна быть сделана кирпичная разделка или асбестовая изоляция слоем не менее 2 см. Соединение газоотводов на чердаке в специальную для них вытяжную шахту допускается лишь в исключительных случаях. Диаметры газоотводов должны соответствовать диаметрам газовых труб, подающих газ к прибору, согласно табл. 31.

Таблица 31

Диаметр труб, подающих к прибору газ в мм	Диаметр труб, отводя- щих газ от прибора в мм
19	89
25	110
32	133
38	178
51	222

Электрическое отопление получило большое распространение в быту и особенно в промышленности в виде всякого рода нагревательных приборов и специальных печей. Меры пожарной безопасности сводятся в основном к правильной конструкции нагревательных приборов и печей, которые по своему устройству должны исключать возможность перегрева (перекала); в отношении же монтажа электропроводки для печей должны соблюдаться соответствующие электротехнические правила. Противопожарный режим: 1) не допускать соприкосновения приборов с горючими предметами; 2) выключать ток после использования прибора.

Х. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЕЧИ

Производственные печи, являясь генераторами высоких температур, представляют опасность, так как малейшее нарушение кладки или кожуха печи может повлечь за собой загорание имеющихся вблизи сгораемых конструкций и материалов. Поэтому производственные печи должны размещаться только в помещениях, имеющих огнестойкое или полугонестойкое перекрытие.

Для производственных печей применяются: твердое топливо в виде угля, торфа, дров, угольной пыли и др.; жидкое топливо (мазут, антраценовое и другие масла, являющиеся в некоторых случаях отходами производства), а также генераторный газ.

Наиболее простой конструкцией топки для сжигания твердого топлива является топка с колосниковой решеткой. В этих топках топливо лежит на колосниках, а воздух притекает извне через отверстия между колосниками. В качестве материала для колосников применяются чугун, литая сталь, железо. Колосниковые балки располагаются в поперечном по отношению к колосникам направлении и служат для них опорами. В случае применения трудно горящего топлива, как, например, топлива в измельченном виде (угольная мелочь, угольный шламм, штыб, рассыпающийся торф), для непрерывного разрыхления его употребляют паровые пульверизаторы, нижнее дутье и подвижные колосники, топки с паровыми пульверизаторами.

При сжигании пылевидного топлива применяются также шахтные топки, в которых смесь угля с воздухом подводится по трубам к верхнему своду топки и через несколько герелок вдувается в топочную камеру.

Частицы угля, попав в горячую топочную камеру, быстро нагреваются и выделяют горючие газы, которые немедленно же воспламеняются и зажигают уголь. Получается летящий факел, величина и характер движения которого зависят от свойства топлива, конструкции горелок и от того, в каком направлении вдвигается в топку смесь воздуха с углем.

Мерами пожарной безопасности при колосниковых и шахтных топках являются следующие: топки не должны примыкать к каким-либо сгораемым конструкциям помещений; при наличии деревянных стен между стенами топки и здания должен обязательно оставаться проход, а перед фронтом колосниковой решетки стена обязательно должна быть защищена от возгорания и находится на расстоянии не менее 3 м; рабочая площадка, т. е. настил на уровне верхней загрузочной части шахтных топок, а также перекрытие над топками, должны быть огнестойкими или же полугогнестойкими.

Топливо должно складываться у стены против топок; между топками и топливом должен быть проход, необходимый для обслуживания топок. Совершенно недопустимо складывание дров для подсушки вплотную к топке. При выгребании горячей золы последняя должна вывозиться из помещения в отведенное для нее место (находящееся на определенном расстоянии от окружающих зданий, сооружений и складов) и заливаться водой.

Сжигание нефтяных остатков (мазута) производится путем распыления его в топке через специальные форсунки. По роду действия форсунки разделяются на механические, воздушные и паровые. В паровых форсунках распыление производится паром, в воздушных — сжатым воздухом, а в механических форсунках мазут подводится к форсунке под давлением от насоса и распыляется механически, проходя через ряд каналов и прорезей в форсунке.

Топки с применением жидкого топлива наиболее опасны в пожарном отношении, так как само топливо является легковоспламеняющимся или горючим веществом и, кроме того, при этом чаще бывают случаи нарушения нормальной подачи топлива.

В отношении топок, работающих на жидком топливе, применяются следующие меры пожарной безопасности: хранение запасов жидкого топлива непосредственно в помещении, где установлены топки, не допускается; расходные бачки с топливом размещаются снаружи в специальных пристройках; в общем помещении с топками допускается, только как исключение, размещение небольших бачков, причем их надлежит иметь обязательно закрытыми, чтобы не могло быть переливания топлива на пол. Каждый бачок должен быть снабжен поплавковым указателем уровня.

Установка расходных бачков над топками или в непосредственной близости от них категорически воспрещается. На случай аварии с расходными бачками надлежит иметь спускные трубы для перелива топлива в специальные сборники, располагаемые обычно под землей, или устанавливать автоматические приборы, прекращающие подачу топлива. В этом отношении представляют большой практический интерес автоматические прерыватели.

Одной из конструкций такого прерывателя является прерыватель Нянькина и Круглова (рис. 88), состоящий из цилиндра 1, в котором может двигаться поршень 2. Крышка поршня — съемная и представляет собой диафрагму 3, лимитирующую подачу жидкости. Клапан 4 и поршень 2 все время раздвинуты пружиной 5 в разные стороны так, что отверстие диафрагмы открыто. Шайба 6 клапана имеет отверстия с общей площадью не меньше площади сечения трубопровода, к которому присоединяется прерыватель; концы цилиндра закрываются гайками 7, которыми и присоединяется прерыватель к трубопроводу. Эти же гайки ограничивают расстояние между клапаном 4 и поршнем с диафрагмой.

Гайки 7 на концах имеют выточки: со стороны шайбы 6 клапана для свободного прохода жидкости из отверстий последнего, со стороны диафрагмы — для восприятия разности давлений жидкости всей площадью поршня.

Прибор работает следующим образом: жидкость поступает со стороны диафрагмы (как показано стрелкой) и при прохождении через отверстие диафрагмы имеет большую скорость, чем в трубопроводе. За диафрагмой давление меньше, чем до диафрагмы. Под влиянием уравнивающего давления пружины 5 отверстие в диафрагме остается открытым. Если же целостность трубопровода за прерывателем будет нарушена, то давление нефти за диафрагмой резко упадет, в то время как давление ее до диафрагмы останется то же. В результате разности давлений поршень 2 передвинется, клапан 4 закроет отверстие в диафрагме и тем прекратит подачу нефти к аварийному месту.

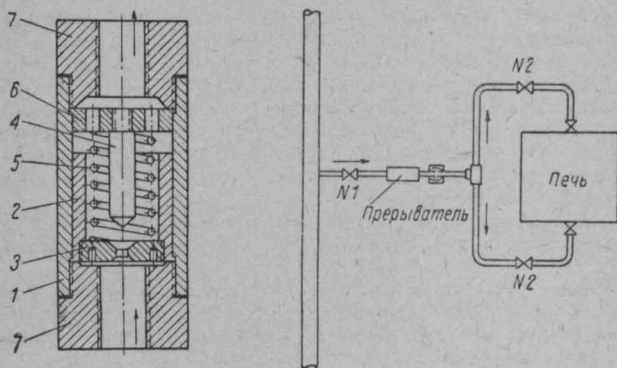


Рис. 88. Прерыватель конструкции Нянькина и Круглова.

На рис. 88 справа показано расположение прерывателя на нефтепроводе.

При применении в качестве топлива угольной пыли (пылевидное топливо) необходимо учитывать, что большую опасность в отношении самовозгорания представляет угольная пыль, находящаяся в разрыхленном состоянии и в особенности, если она тлеет.

Пыль топлива с большим выходом летучих легко воспламеняется и поэтому является особо взрывоопасной. Ввиду этого такие сорта угля для отопления угольной пылью не должны применяться. Характерно, что вредители-троцкисты на Кемеровском комбинате, несмотря на запрещение технической инспекции, упорно применяли газовый уголь для отопления паровых котлов пылью. В результате произошел взрыв, и котловая была выведена из строя.

Меры пожарной безопасности в отношении отопления угольной пылью сводятся к следующему.

Бункеры для пыли должны выполняться из огнестойкого материала и иметь гладкую внутреннюю поверхность и форму, обеспечивающие полную разгрузку бункеров от угольной пыли. Конструкция бункеров должна обеспечивать полную их герметичность, а необходимые отверстия должны быть снабжены герметически закрывающимися крышками. Для контроля за температурой в пылевых бункерах для всех углей, кроме антрацита, устанавливаются термомпары в верхней их части.

Для спуска в аварийных случаях пыли из бункера в каналы золоудаления или в специальную, рассчитанную на это, канализацию надлежит предусматривать специальные устройства.

Пылепроводы должны выполняться так, чтобы полностью исключалась возможность отложения в них угольной пыли. Не допускается устройство горизонтальных участков пылепроводов, мешков, тупиков и коллекторов, соединяющих два или несколько сушильных или мельничных агрегата (для всех углей, кроме антрацита и тощих). Угол наклона пылепроводов к горизонтالي должен быть не менее 45° . Устройство отдельных горизонтальных участков допускается лишь на пути от бункера для пыли к топке при обеспечении в них скорости не менее 25 м/сек.

Пылепроводы должны выполняться по преимуществу сварными, с минимальным количеством фланцев. Предохранительные клапаны должны быть установлены в системах для всех углей, кроме антрацита и тощих, в следующих местах: на бункерах для пыли — размером $0,5 \text{ м}^2$, на выходе у горловин мельниц и на пылепроводах от эксгаустера (перед и за ним), коленах, тройниках — размером $0,75$ сечения пылепровода; на циклонах (один на выходной трубе, равный ее диаметру, и не менее двух на крышке, равных ширине ее кольца); на сепараторах мельниц — не менее двух клапанов размером, равным ширине кольца крышки.

Предохранительные клапаны нужно устанавливать разрывные. Клапаны должны быть выполнены из асбестового картона толщиной 3—5 мм на проволоочной сетке, из мягкой тонкой жести или из алюминиевых листов толщиной 1 мм с надрезом.

В промышленности за последнее время все чаще встречаются случаи использования в топках печей таких газов, как генераторный, доменный, коксовый и др.

Применение генераторного газа имеет тот недостаток, что создает опасность взрыва, в особенности если в дымоходах образуется взрывчатая смесь газа с воздухом и если дымоход перед введением внутрь топки огня тщательно не проветрен.

Мерами пожарной безопасности при газовых топках должны быть — исправное состояние всей газовой подводки и правильный топочный режим. Для предупреждения перехода огня из топки в газопровод в последнем надлежит иметь обратные клапаны. Для быстрого выключения подачи газа на газопроводе должны быть удобно расположены вентили.

В топках, независимо от их конструкции и характера сжигаемого топлива, имеют место случаи взрыва вследствие скопления в них взрывчатой смеси из окиси углерода с воздухом (при твердом топливе), или смеси паров мазута с воздухом, или газов с воздухом. Чаще всего такие взрывы происходят в момент растопки.

В целях устранения подобных аварий неперенной обязанностью кочевара при разжигании топки является предварительная продувка (вентилирование) топки и дымоходов путем полного открытия шиберов, что позволяет усилить тягу и тем самым вытянуть из топки и дымоходов взрывчатую смесь.

XI. СУШИЛКИ

Применяющиеся в промышленности сушилки, в зависимости от их целевого назначения, бывают в виде отдельных помещений, камер, шкафов, барабанов, печей.

Самый процесс сушки материалов и изделий в сушилках происходит путем воздействия на материалы и изделия высокой температуры воздуха сушилок.

Степень пожарной опасности сушилок определяется размерами их, типом, характером материала, подвергающегося сушке, температурой внутри сушилок, видом топков.

Противопожарные требования сводятся к следующему: сушилки и сушильные аппараты надлежит размещать в отдельных, изолированных от других, помещениях.

В тех случаях, когда по ходу технологического процесса необходимо, чтобы сушилки размещались непосредственно в цехах среди другого оборудования, перекрытие над сушилками должно быть огнестойким или полугнестойким и выходить за габариты сушилок во все стороны не менее чем на 1—2 м.

Размещать какое-либо оборудование или складывать материалы непосредственно к сушилкам воспрещается. Между сушилками должен быть проход не менее 1 м.

Всякого рода укрытия и кожухи сушильных аппаратов должны выполняться огнестойкими или полугнестойкими.

Наибольшую пожарную опасность представляют «огневые» сушилки, в которых сушка производится непосредственно отходящими горячими газами топок или теплом, излучаемым железными трубами, внутри которых проходят отходящие газы. Подобные сушилки, как весьма опасные в пожарном отношении, сооружаться не должны. Они могут допускаться в исключительных случаях только при условии расположения в отдельных стоящих огнестойких зданиях и выполнения мероприятий, обеспечивающих их пожарную безопасность; а именно: помещения топок должны быть изолированы от помещения сушилки глухой огнестойкой или полугнестойкой стеной; топка и первый ход труб на протяжении 3 м должны быть сделаны из кирпича; дальнейшая часть труб — из толстого кровельного железа; места соединения отдельных звеньев труб должны быть промазаны глиной; в местах прохода труб около сгораемых конструкций последние должны быть надежно защищены от возгорания; для предупреждения загорания материалов от соприкосновения с железными трубами надлежит делать ограждения в виде металлических сеток, которые устанавливаются на определенном расстоянии от труб.

Вентиляционные устройства должны быть самостоятельными и не включаться в общую систему вентиляции цеха, в противном случае загорание в сушилке может вызвать распространение огня по всей вентиляционной системе цеха.

Сушилки обязательно должны снабжаться термометрами и другими измерительными приборами для наблюдения за температурой.

ХИ. КОТЕЛЬНЫЕ

Характер котельных зданий в зависимости от назначения котельной установки может быть весьма различен. Если котельная производит пар только для целей отопления или для нужд производства, то в котельной размещается лишь парогенераторная установка. Если котельная производит пар для снабжения им парового двигателя, то она может представлять уже комплексное здание, состоящее из собственно котельной и машинного помещения; в этих условиях здание будет представляться уже более сложным и иметь два различных, с точки зрения пожарной опасности, помещения. Если котельная является производителем пара для получения электроэнергии, — здание в целом содержит, помимо самой котельной, ряд других не менее ответственных помещений: машинное, распределительное, щит управления и т. д. Такое здание носит название ТЭЦ (тепло-электроцентральная станция).

Основное оборудование котельных состоит из котлов с топками, пароводопроводов, измерительных контрольных приборов топливоподачи и топливохранения, водопитания, воздухоподачи, дымоотсасывающих устройств. Это оборудование связано с наличием высоких температур,

высокого давления и горючего материала, чем и определяется пожарная опасность котельных зданий.

Котлы, применяемые для отопления и производственных целей, подразделяются на водяные (или водогрейные) и паровые; последние в свою очередь подразделяются на паровые низкого давления, т. е. рассчитанные на получение пара не свыше 0,5 атм., и на нормальные, т. е. работающие с давлением свыше 0,5 атм.

Наиболее распространенными из паровых котлов являются:

а) батарейные котлы, которые состоят из нескольких цилиндрических котлов (баббанов), расположенных друг над другом или рядом;

б) жаротрубные котлы; внутри котла проходят жаровые трубы, по которым идут дымовые газы. В зависимости от числа жаровых труб в котле различают котлы с одной жаровой трубой, называемые корнвалийскими, с двумя — ланкаширскими;

в) котлы с дымогарными трубами, имеющие между днищами большое число узких труб, внутри которых проходят дымовые газы, а снаружи они окружены водой;

г) водотрубные котлы, характерную часть которых составляют узкие, наполненные водой трубы, обогреваемые снаружи топочными газами. Эти котлы имеют особо широкое применение.

Пароперегревателями называются аппараты для перегрева пара, устанавливаемые или отдельно от котла, или же внутри самой кладки котла.

Общий принцип пароперегревателей состоит в том, что пар из котла пропускают через ряд труб, обогреваемых снаружи продуктами горения, температура которых выше, чем температура кипения при данном давлении в котле.

Экономайзерами называются приборы для подогревания воды до ее поступления в котел. Экономайзеры используют тепло отходящих газов и состоят из системы труб, включенных в нагнетательную сеть трубопровода от питательных насосов.

Устройство котельных зданий регулируется правилами, изданными бывш. Народным комиссариатом труда СССР от 2 сентября 1929 г. за № 287.

В жилых и иных зданиях непромышленного типа котельные для отопления с котлами низкого давления могут располагаться и в габарите зданий — в подвальном или полуподвальном этаже. В промышленных предприятиях котельные должны размещаться в отдельно стоящих одноэтажных зданиях или в примыкающих к другим, но обязательно в одноэтажных и изолированных. Внутри мастерских или в многоэтажных зданиях могут устанавливаться лишь:

а) паровые котлы, у которых поверхность нагрева составляет не более 30 м² и образована трубами с наружным диаметром не более 103 мм, а объем воды не превосходит 50 л на 1 м² поверхности нагрева;

б) паровые котлы, у которых произведение числа атмосфер рабочего давления на число квадратных метров поверхности нагрева составляет не более 20, а максимальное давление не свыше 6 атм.

При установке котла внутри мастерских место, занимаемое котлом, должно быть отделено от остальной части мастерской огнестойкими стенками и перекрытием.

Материалами для стен котельного помещения могут служить: кирпич, бетон, железобетон, шлакобетон, пустотелые бетонные камни и т. д. Пол может быть кирпичный, бетонный, плиточный, асфальтовый, торцовый по бетонной подготовке. Материалами для кровли могут служить: железо, черепица, этернит, террофазерит, толь, рубероид.

Временные, со сроком службы не более двух лет, котельные могут быть устроены при предприятиях или хозяйствах, имеющих временное назначение, в полусгораемых зданиях.

В лесистых местностях, в которых преобладающим местным строительным материалом является дерево, в сгораемых зданиях разрешается устройство постоянных котельных установок с поверхностью нагрева котлов до 20 м². Устройство котельных в сгораемых зданиях с поверхностью нагрева котельной установки более 20 м² разрешается в особых случаях лишь с согласия инспекции труда.

Над котлами допускается устройство деревянного, ничем не защищенного покрытия при условии, если нижние части конструкции покрытия находятся на высоте 2 м от обмуровки котлов, а при высоте менее 2 м покрытие должно быть огнестойкое или полугогнестойкое. Устройство чердачных помещений над котельными не допускается.

В целях уточнения конструкции допускаемых перекрытий в котельных помещениях распоряжением Главстройпрома, Главэнерго и ВПО НКТП СССР от 13 января 1934 г. за № 8 установлена определенная классификация котельных, согласно которой все котельные разделяются на три группы в зависимости от их мощности и значения.

1-я группа

- а) котельные и ТЭЦ районного значения;
- б) котельные и ТЭЦ мощностью более 12 000 киловатт;
- в) котельные и ТЭЦ заводов мощностью более 3000 киловатт.

2-я группа

- а) котельные и ТЭЦ мощностью от 6000 до 12 000 киловатт;
- б) котельные и ТЭЦ заводов мощностью менее 3000 киловатт;
- в) котельные и ТЭЦ от 3000 до 6000 киловатт, работающие на всех видах топлива, за исключением антрацита;
- г) тепловые котельные и машинные залы с общей площадью поверхности нагрева котлов более 2500 м².

3-я группа

Все котельные и машинные залы, не указанные в 1-й и 2-й группах.

В зависимости от принадлежности сооружения к одной из указанных групп рекомендуется применять следующие конструкции перекрытия.

Для 1-й группы — огнестойкие или полугогнестойкие перекрытия, железобетонные фермы с железобетонной плитой или железные фермы с огнестойким покрытием (в виде легких железобетонных плит, асбошифера и т. п.). Фонари, в случае надобности, применять с вертикальными стенками из огнестойких или полугогнестойких конструкций; переплеты в них допускаются деревянные.

Для 2-й группы — деревянные перекрытия, состоящие из деревянных брусчатых ферм таврового или двутаврового сечения, со сплошными стенками без применения разъединенных дощатых элементов с покрытием в виде дерева-плиты и при условии защиты от возгорания деревянных ферм и перекрытий.

Для 3-й группы — деревянное перекрытие в виде дерева-плиты по деревянным фермам.

Для силовых станций 2-й и 3-й групп, в целях защиты от возгорания, рекомендуется требовать, чтобы расстояние от ближайших элементов перекрытий было: до газопровода 3 м, до паропровода 2 м.

Выходные двери котельного помещения должны открываться наружу от простого нажатия на полотнище двери.

Котельные с площадью пола свыше 250 м² должны иметь выходы из расчета, чтобы по фронту котлов расстояние между выходами было не более 50 м; во всяком случае число выходов должно быть не менее двух. В котельном помещении с площадью пола не свыше 250 м² допускается устройство одного выхода с тем, чтобы выход этот был устроен в части помещения, расположенной перед фронтом котлов.

Для устранения в котельном помещении высоких температур должна быть устроена вентиляция.

Если котельное помещение непосредственно примыкает к рабочему помещению, то последнее должно быть отделено от котельной на всю высоту глухой каменной, кирпичной или бетонной стеной толщиной не менее 38 см или железобетонной стеной толщиной не менее 12 см. В этой стене допускается устройство необходимых отверстий для паропроводов, трансмиссий и пр., а также дверных проемов с прочными огнестойкими дверными полотнищами, открывающимися в сторону котельной. В стене, отделяющей котельное помещение от машинного зала, разрешается, кроме дверных проемов, устраивать окна с армированным стеклом.

Расстояние от фронта котлов или от фронта выносных топок, если обслуживание последних производится со стороны фронта котлов, до противоположной стены котельного помещения должно составлять не менее 3 м. Если фронты котлов или выносных топок расположены один против другого, то расстояние между ними должно составлять не менее 5 м.

При отсутствии проходов обмуровка котла не должна вплотную примыкать к стене котельного помещения, но должна отстоять от нее по крайней мере на 0,7 м, причем этот промежуток может быть заложен по концам и прикрыт сверху кирпичом. Разрешается также засыпать этот промежуток инфузорной землей, или легким нетвердеющим шлаком, или другими негорючими и нетвердеющими изоляционными материалами.

Расстояние от верхней поверхности обмуровки котла или от верхней, расположенной над обмуровкой котла и предназначенной для его обслуживания, рабочей площадки до нижних конструктивных частей покрытия котельной должно составлять не менее 2 м.

Установка в котельном помещении баков для нефти и нефтяных остатков допускается при условии, чтобы емкость их была не более полу-суточного запаса. Нефтяной бак должен быть закрытый, сообщаться с наружным воздухом трубой диаметром не менее 25 мм и иметь переливную трубку, а также трубку для спуска нефти в безопасное место на случай пожара. В больших котельных, в которых полусуточный запас является весьма значительным, нефтяные баки надлежит выносить за пределы котельного помещения, в особую пристройку, или применять подачу нефти по безопасному способу.

В крупных котельных, работающих на твердом топливе, устраиваются бункеры, куда топливо подается со складов транспортерами, шнеками, элеваторами, по подвесной дорожке, фуникулерами или другими способами. Пожарная опасность механизированной подачи топлива помощью транспортеров и прочих устройств заключается в наличии галлерей и эстакад.

Ленточные транспортеры являются путем для быстрого распространения огня и передачи его в бункерное помещение. В целях уменьшения пожарной опасности эстакад и галлерей их надлежит делать огнестойкими или же такой конструкции, которая не имеет в своих стенках, в полу и в покрытии пустот (например, в виде ординарной обшивки каркаса или заполнения каркаса фибролитом с оштукатуркой его изнутри и снаружи). Через каждые 40 м по длине сгораемой галлерей устраиваются огнестойкие вставки длиной 5 м, опирающиеся на огнестойкие же опоры; такие же огнестойкие вставки делаются у нижнего и верхнего концов галлерей. По краям, где находится стык деревянной части галлерей с огнестойкой вставкой, последняя имеет поперечные стенки, делящие галле-

рею как бы на ряд отдельных галлавысы. Газы проходят через нее, при-
лент и топлива в этих поперечных сзание, но и гашение искр.

нимальных размеров, а для проходроство, показанное на рис. 92. Вода,
всей галлереи в стенках оставляются рокий конус, отражается от него и
ваемые огнестойкими дверями, котоо завесу между конусом и стенками

В отдельных случаях около попе проходят через эту завесу
взрывоопасных зданиях устраивают ходимо принимать во внимание, что

Надбункерное помещение делаетотуть. Поэтому при остановке действия
руется от помещения котельных устериодически, должны быть приняты
ликвидации загораний в бункерах по была защищена от действия мороза
подводки пара, что значительно облегрекращен.

В котельных на твердом топливе ения на паровозах, работающих на
в которых зола прежде всего заливаетовидностей. Наиболее распространен-
ся или механически удаляется из здки, которые

ХП. МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ИСКР И ПАР

Жидкое и газообразное топливо, нких, не менее
из труб. При пылевидном топливе итвия не соз-
чество пыли, но в таком состоянии,
ставляет, так как оседает на поетка, умень-
окужающей местности и кровлях ительное со-
уже охлажденном состоянии. ичивают про-

При сжигании в топках твердого, с тече-
и отходов производства (опилки, теряют свое
и т. п.) из труб часто уносятся знач
по размеру негоревшие и раскаленны предложен
цы, которые, не успев охладиться ие устранию-
на сгораемые кровли и материалы,
ляют прямую пожарную опасность. огазитель в

Важным фактором, играющим рси. Его кон-
кровыделении, является конструктоолне дымо-
вых труб. Кирпичные трубы, правиталлические
считанные, не допускают выделения искр.
Совершенно иначе обстоит дело с железными
трубами, которые обычно ставятся на времен-
ных установках; на правильность установки
и расчета последних обычно не обращают
достаточного внимания. Вылетающие из таких
труб искры представляют значительную по-
жарную опасность.

Установка на трубе сетки из железной
проволок не является достаточным средством
для борьбы с вылетанием искр, так как сетка
быстро засоряется вылетающими твердыми
частицами и ослабляет тягу. Одним из
рациональных устройств является искроуловитель
Кейделя в виде усеченного конуса, устанавливаемого на верхней части дымовой трубы
(рис. 89). Дымовые газы должны резко менять свое направление, причем
твердые частицы, обладающие большей массой и удельным весом, продол-
жают по инерции прямолинейное движение и, ударяясь об экран 1, падают
в искроуловитель и собираются на его дне 2; внутри искроуловителя
имеется заслонка 3 (цилиндрическая), укрепленная на стержне 4, по-
мощью рычажного механизма, вращающегося около точки 5, заслонка
поднимается (как указано на рисунке пунктиром), и твердые частицы, соб-
равшиеся на дне искроуловителя, падают обратно в трубу.

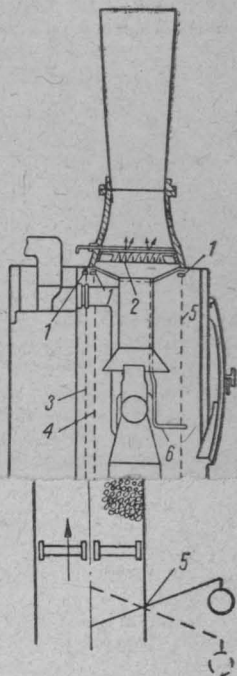


Рис. 89. Искроуловитель Кейделя.

Котельные с площадью пола свыше 50 м² представляют опасность для расчета, чтобы по фронту котлов не происходило энергичное образование более 50 м; во всяком случае число вводимого в вагранку при помощи вен- В котельном помещении с площадью тиллятора. Трубы над вагранками устройство одного выхода с тем, чтобы делаются обычно небольшой высоты, мещения, расположенной перед фронтом потому они не в состоянии отвести

Для устранения в котельном помещении искры в высокую зону. быть устроена вентиляция.

Если котельное помещение непосредственно примыкает к вагранкам основаны: 1) на принципе расширения пространства, по которому проходят газы, причем 38 см или железобетонной стеной то вследствие внезапного уменьшения допускается устройство необходимых скорости твердые частицы, имеющие миссий и пр., а также дверных проемов значительный вес по сравнению с ными полотнищами, открывающимися газами, осаждаются; 2) на принципе ляющей котельное помещение от быстрого изменения направления дви- дверных проемов, устраивать окна сжения газов, при котором твердые

Расстояние от фронта котлов или частицы ударяются о препятствие и служивание последних производится падают вниз в сборник; 3) на принци- воположной стены котельного помеще- омывания потока газа струей раз- Если фронты котлов или выносных т брызгаемой воды, которая гасит го- го, то расстояние между ними должно быть не менее 1 м; в этом случае приспособления

При отсутствии проходов обмуровка называется искрогасителями. кать к стене котельного помещения, и На рис. 90 показано устройство, мере на 0,7 м, причем этот промежуток основанное на первом принципе. и прикрыт сверху кирпичом. Разрез Сечение искроуловителя делают в жуток и диффузорной землей, или легким 3,5—5 d, а высоту 2,25—2,5 d, где негорючими и нетвердеющими изоля- d — внутренний диаметр шахты ва-

Расстояние от верхней поверхности гранки. Искроуловительная камера расположенной над обмуровкой котла представляет собой железный ци- живания, рабочей площадки до нижнего цилиндра, дно которого покрыто огне- котельной должно составлять не менее 1 м от верхней смазкой. Сбоку камеры

Установка в котельном помещении должна иметься дверца для уда- ков допускается при условии, чтобы линия накопившихся осадков.

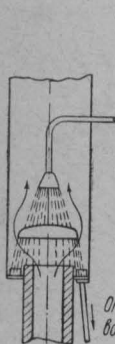


Рис. 91. Тип искрогасителя.

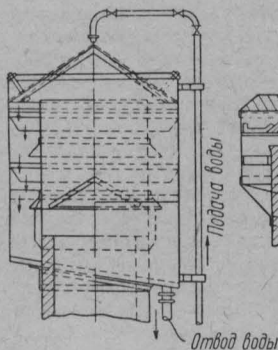


Рис. 92. Тип искрогасителя.

Типы искрогасителей представлены на рис. 91 и 92. Дымовые газы должны в этих искрогасителях проходить через водяную завесу, получае- мую тем или иным способом. На рис. 91 вода падает на крышку, с которой

стекает по краям в виде сплошной завесы. Газы проходят через нее, причем происходит не только задерживание, но и гашение искр.

Несколько иначе выполнено устройство, показанное на рис. 92. Вода, выходящая из сопла, падает на широкий конус, отражается от него и вследствие этого образует водяную завесу между конусом и стенками камеры. Газы точно так же и здесь проходят через эту завесу.

При всех этих устройствах необходимо принимать во внимание, что в зимнее время вода может замерзнуть. Поэтому при остановке действия вагранки, которая работает только периодически, должны быть приняты меры, чтобы водопроводная трубка была защищена от действия мороза и приток воды был своевременно прекращен.

Искроуловительные приспособления на паровозах, работающих на твердом топливе, имеют много разновидностей. Наиболее распространенный тип искроуловителя — это сетки, которые устанавливаются в дымовой коробке в форме плоских, конических или цилиндрических искроуловителей и колпаков на дымовой трубе. Назначение сеток — задерживать более крупные искры; выходу сплошного снопа мелких, не менее опасных искр такие сетки препятствия не создают.

Искроуловители, в частности сетка, уменьшают тягу воздуха, оказывая значительное сопротивление его движению, и увеличивают противодавление в цилиндрах. Кроме того, с течением времени сетки перегорают и теряют свое значение.

Изобретателем тов. Снегиревым предложен искрогаситель, в значительной мере устраняющий указанные недостатки.

На рис. 93 изображен этот искрогаситель в поперечном разрезе дымовой коробки. Его конструкция и действие следующие: в потолке дымовой коробки устанавливаются металлические распылители 1 особой конструкции, с радиальными отверстиями, соединяемые с краном заливной трубочки и включаемые в действие при входе из будки.

В основании дымовой трубы укрепляется ребристое многолопастное кольцо 2, имеющее площадь живого сечения в несколько раз большую площади дымогарных трубок, с центральным отверстием, дающим совершенно свободный выход паровой струе.

Струя воды и пара, идущая из котла в распылители по трубочке 6, создает водяные завесы 3, 4 и 5. Раскаленные частицы угля, двигаясь с определенной скоростью на выходе из дымогарных труб, с большой силой ударяясь о пароводяной дефлектор, частью отражаются, падая на дно дымовой коробки, частью, увлажнившись, идут дальше вместе с топочными газами и, смешиваясь с парами и вновь увлажняясь вторыми дефлекторами, в значительной степени теряют свою температуру. Движение топочных газов при совершенно свободном выходе паровой струи в виде конуса происходит с одинаковой скоростью на всем пути, ввиду чего ухудшения парообразования быть не может. Топочные газы, увлекаемые тягой, развиваемой конусом в дымовой трубе, проходят через суженные отверстия конического кольца, чем достигается дополнительное снижение температуры. При этом наиболее крупные частицы угля ударяются о ребра конического кольца и осаждаются на дне дымовой коробки; вертикаль-

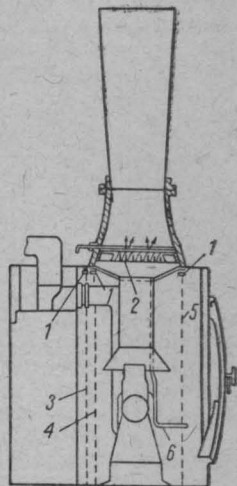


Рис. 93. Искрогаситель системы Снегирева на паровозе.

ные и наклонные положения лопастей кольца образуют на выходе встречные газовые потоки, получающие прямолинейное и криволинейное движения, направляемые к периферии (стенкам дымовой трубы), способствуя окончательному затуханию вылетающих искр.

В зависимости от форсировки тяги работа распылителей может быть и периодической. Распылители, помимо непосредственного участия в гашении искр, выполняют также роль прибора, заливающего золу.

Практические испытания искрогасителя конструкции тов. Снегирева дали положительные результаты.

XIV. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРЫ ПРИ СВАРКЕ МЕТАЛЛОВ

Наиболее применяемые виды сварочных работ — автогенный и электрический. При сварке соединяемых металлических предметов кромки нагреваются до плавления, и после остывания свариваемого места оба сваренных предмета оказываются как бы сделанными из одного куска.

Для доведения кромок свариваемых частей до степени их плавления необходима температура до 3000°C .

В автогенной сварке она достигается путем сжигания ацетилена или другого газа (например, водорода) в струе чистого кислорода, в электрической сварке — путем получения вольтовой дуги.

Пожарная опасность ацетиленовой сварки заключается в применении га-

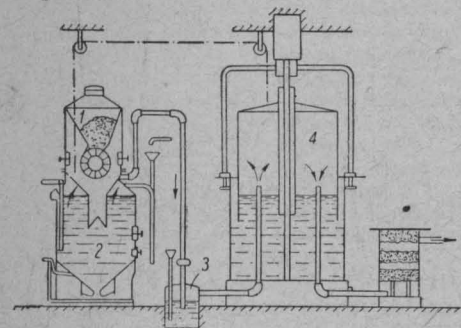


Рис. 94. Генератор для получения ацетилена.

зов — ацетилена и кислорода (ацетилен совместно с кислородом образует взрывчатую смесь), а также в большом искрообразовании в процессе сварки. Это в одинаковой степени относится и к водороду.

Приборы для получения ацетиленового газа называются генераторами. Они бывают двух родов: с подачей воды («вода на карбид») и с подачей карбида («карбид на воду»).

Генераторы типа «вода на карбид» для автогенных работ употребляются редко (при передвижных работах). При сварке на каком-либо неподвижном месте пользуются генераторами типа «карбид на воду», с автоматической подачей карбида. В этом генераторе (рис. 94) карбид, имеющий форму палочек одинаковых размеров, насыпается в сосуд 1 с клапаном, который открывается автоматически по мере расходования ацетилена из газгольдера (колокола для собирания газа под давлением). Куски карбида падают в воду, выделяют ацетилен, который входит в газгольдер 4, где давление повышается, и клапан закрывается. По мере расходования ацетилена клапан снова открывается и пополняет убыль ацетилена в газгольдере. Образование ацетилена происходит в резервуаре 2, где ацетилен из воды всплывает на ее поверхность и по трубке перегоняется в скруббер 3 для очистки и сушки, а затем передается в газгольдер 4, откуда идет под давлением колокола в очиститель, имеющий форму цилиндра, герметически закрытого крышкой.

При образовании ацетилена температура поднимается, и генератор постепенно нагревается. Газогенератор должен иметь такое устройство, чтобы температура не могла в нем повышаться более 50°C .

Установка ацетиленовых генераторов должна удовлетворять следующим правилам.

Запрещается устанавливать генераторы для получения ацетилена в жилых и рабочих помещениях и под ними. Помещения для ацетиленовых генераторов (аппаратные помещения) должны быть из огнестойкого материала с огнестойкой или полугогнестойкой легкой кровлей и быть отделены брандмауерами от смежных с ними помещений (жилых, рабочих, складов и т. д.). Выходная дверь из аппаратного помещения должна быть огнестойкой и открываться наружу.

В аппаратных помещениях с загрузкой карбида не свыше 10 кг допускается устройство еще одной двери при обязательном условии, чтобы открытый огонь или сильно нагретые предметы были расположены не ближе 15 м от второй двери и чтобы объем рабочего помещения был не менее 300 м³.

Двери аппаратных помещений должны быть всегда на запоре, и ключи от дверей должны храниться у специально выделенного для этого лица.

Аппаратное помещение должно быть светлым, сухим и иметь естественную вентиляцию. В

Таблица 32

Производительность ацетилена в м ³ /час	Минимально допустимая кубатура аппаратного помещения в м ³
До 10	60
» 20	80
» 30	100
» 50	130
» 100	175

зимнее время температура в аппаратных помещениях должна быть не менее 5° С.

В отношении кубатуры аппаратное помещение должно удовлетворять требованиям табл. 32.

Электрическое освещение аппаратного

помещения допускается только взрывобезопасное или снаружи через стекла окон, причем как застекление, так и самые оконные переплеты не должны иметь отверстий или щелей. Оконные рамы должны быть глухими.

Отопление должно быть только паровое или водяное.

Для временных работ по сварке, резке и пайке металлов, в изъятие из правил, допускается установка ацетиленового аппарата в жилых и рабочих помещениях при условии, чтобы аппарат имел зарядку не свыше 10 кг карбида, а помещения хорошо проветривались и имели кубатуру не менее 300 м³. Генераторы, от которых по их конструкции возможны выделения ацетилена в помещение, не разрешается устанавливать в рабочих помещениях.

Аппарат должен отстоять от места автогенной обработки металлов, а также и от всякого открытого огня и сильно нагретых предметов не менее чем на 10 м.

Хранение карбида при аппаратных помещениях допускается лишь с соблюдением следующих условий:

а) разрешается хранить одновременно не свыше 200 кг карбида, причем из этого количества в откупоренном виде может быть не более одного барабана;

б) карбид размещается на стеллаже, от нижнего края которого до поверхности земли должно оставаться свободное пространство не менее 20 см;

в) помещение должно иметь огнестойкую или полугогнестойкую легкую кровлю, не пропускающую воды;

г) при наличии водопровода, а также центрального отопления необходимо устройство приспособлений, предупреждающих смачивание водой барабанов с карбидом при неисправностях отопительных приборов и водопроводных труб.

К ацетиленопроводам предъявляются следующие требования:

- а) при новом строительстве прокладывать воздушные ацетиленопроводы не допускается;
- б) построенные воздушные ацетиленопроводы должны иметь отопление и уклон до 5° в сторону ацетиленовой станции;
- в) при устройстве ацетиленопроводов высокого давления для подачи газа на большое расстояние ацетиленопроводы прокладываются в канавах ниже уровня промерзания, с устройством смотровых колодцев через каждые 50 м, причем в этом случае в колодцах допускаются фланцевые или сварные соединения, а остальной газопровод рекомендуется делать сварным;
- г) во всех своих частях газопровод должен быть непроницаем для ацетиленового газа;
- д) газопровод должен быть доступен осмотру во всех своих частях и защищен от замерзания в холодное время года;

е) при прокладке газопровода под полом не допускается, чтобы половой настил лежал на трубах газопровода;

ж) при прокладке через стены газопровод должен быть заключен в предохранительные трубы, диаметр которых по крайней мере на 1 см больше газопровода; при этом никаких соединительных частей в предохранительной трубе не допускается;

з) воспрещается прокладывать газопроводы через дымовые трубы и каналы, а также в таких местах, где можно ожидать образования огня;

и) газопровод должен иметь надежные опоры через каждые 1,5 м, укрепленные к

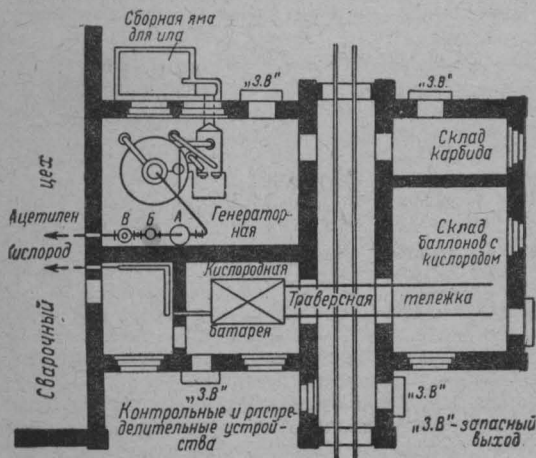


Рис. 95. Централизованная система подачи ацетилена и кислорода.

потолку или стенам, с учетом возможности свободного удлинения труб.

Собственно сварочные помещения, где производится самая сварка, должны размещаться в зданиях, имеющих огнестойкие стены и огнестойкие или полугнестойкие перекрытия. В тех случаях, когда сварочные мастерские размещаются в одном общем с другими производственными зданиями, мастерские надо отделять от смежных помещений огнестойкими стенами.

Ацетилен для сварочных работ может подаваться из баллонов, в которых он растворен под давлением в ацетоне. С точки зрения пожарной безопасности предпочтительнее следует отдать подаче ацетилена по трубопроводам, так как баллоны создают возможность взрыва в случае возникновения пожара в помещении сварки.

В сварочной мастерской при наличии не более 10 сварочных постов допускается иметь на каждом посту по одному ацетиленовому и одному кислородному баллону; кроме того, допускается иметь в запасе для нужд всей мастерской не более 5 кислородных и 5 ацетиленовых баллонов. Запасные баллоны должны храниться в специальной огнестойкой пристрой-

ке или в мастерской, где они должны быть выгорожены прочными железными щитами.

При большом количестве сварочных постов снабжение их ацетиленом и кислородом должно осуществляться по централизованной системе.

Централизованная система подачи ацетилена и кислорода заключается в том, что баллоны с указанными газами размещаются батареями по несколько штук в отдельных изолированных помещениях вне сварочной мастерской; каждый баллон присоединяется к магистральному газопроводу, по которому газ поступает в сварочную мастерскую (рис. 95).

Электросварка отличается от ацетиленовой сравнительной безопасностью как для работающих, так и для окружающих. При электросварке пожарная опасность может быть лишь от брызг расплавленного металла, которые иногда отлетают на 2—3 м и тем самым могут вызвать загорание воспламеняющихся предметов. Что же касается электрооборудования, то оно ничем не отличается от обычного и потому подчиняется общим требованиям безопасности для электротехнических установок.

ХV. ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ СТАНЦИИ И ГАЗГОЛЬДЕРЫ

Газогенераторные станции служат для выработки генераторного газа применяемого для:

- а) отопления различных промышленных печей (в металлургическом, стекольном, керамическом и других производствах);
- б) двигателей внутреннего сгорания (силовой газ);
- в) химических процессов (например, для получения водорода из водяного газа в азотной и гидрогенизационной промышленности).

Генераторный газ образуется при неполном сжигании топлива в газогенераторе, в который воздух подается в количестве меньшем, чем это требуется для полного горения. Выработка газа производится газогенераторами различных систем в зависимости от особенностей их конструкций и рода топлива (дрова, торф, каменный уголь, антрацит и т. п.).

Горение топлива происходит в нижней части газогенератора. В верхней части ведутся подсушка, сухая перегонка и коксование. Полученный при этом газ поступает в аппараты для очистки. В зависимости от рода топлива и характера примесей, содержащихся в газе (смола, унос мелких частиц топлива, уксусная кислота, сернистые соединения), газ очищается механическим, химическим или электростатическим методом.

Механическим методом газ очищается от смолистых примесей и мелких твердых частиц в агрегатах, называемых дезинтеграторами, в которых одновременно с очисткой газу сообщается давление, необходимое для его дальнейшей передачи.

Химическая очистка газа производится в специальных агрегатах в случае применения топлива, содержащего примеси, не поддающиеся удалению из газа механическим путем (как, например, сернистые соединения, уксусная кислота и т. п.).

Очистка газа электростатическим методом (путем пропуска его через электрическое поле высокого напряжения) имеет место в аппаратах, называемых электрофильтрами, при помощи которых осаждаются содержащиеся в газе взвешенные частицы, смола и т. д.

Промывка и охлаждение газа происходят в аппаратах, называемых скрубберами.

При очистке газа химическим путем или электрофильтрами выходящий из скрубберов газ не имеет надлежащего давления и пропускается поэтому через особые повысительные подстанции (иначе газовые вентиляторы или бустеры), в которых необходимое давление сообщается ему вентиляторами.

После дезинтеграторов или повысительных газовых подстанций газ

направляется в каплеуловители, которые удаляют из него остатки механически уносимых веществ.

В соответствии с ходом процесса выработки генераторного газа газогенераторные станции состоят из следующих основных производственных отделений.

При очистке газа механическим методом: а) бункерное отделение, б) отделение газогенераторов, в) отделение дезинтеграторов и каплеуловителей, г) скрубберы.

При очистке газа электрофильтрами и химическим методом: а) бункерное отделение, б) отделение газогенераторов, в) отделение электрофильтров, г) отделение аппаратов для химической очистки газа (при наличии уксусной кислоты), д) скрубберы, е) отделение повысительной подстанции (газовые вентиляторы или бустеры вместе с каплеуловителями), ж) сероочистка (с применением сухого или мокрого способа очистки).

Из газогенераторной станции газ подается к месту потребления по газопроводам, прокладываемым или под землей или над землей на специальных опорах.

Вследствие значительных объемов строений газогенераторных станций, наличия мощной вентиляции и автоматической блокировки управления работой воздушных вентиляторов основные производственные отделения, за исключением помещений электрофильтров, повысительных газовых подстанций и сухой сероочистки, не являются взрывоопасными.

Помещения повысительных газовых подстанций, сухой сероочистки и отделения электрофильтров, если электрофильтры не установлены на открытом воздухе, относятся к взрывоопасным ввиду возможности утечки газа из агрегатов и образования при этом взрывчатой смеси в сравнительно небольших помещениях.

В случае объединения в одном помещении двух или нескольких из указанных выше процессов взрывоопасность этого помещения устанавливается по наиболее опасному.

Здания газогенераторных станций, как правило, выполняются во всех своих частях огнестойкими и с разрывом не менее 50 м от других производств. В целях предупреждения больших разрушений здания в случае взрыва стены здания делаются с большой стеклянной поверхностью. Помещения взрывоопасные размещаются или в совершенно изолированных самостоятельных зданиях, или же, когда это встречает технические трудности, в общем здании газогенераторной станции, однако при обязательном условии полной изоляции от смежных помещений.

Чтобы избежать взрывов, надо предупредить возможность смешения воздуха с газом, которое может получиться: 1) при задувке генератора, т. е. при первом пуске газа в газопровод и затем в печь; 2) при уменьшении давления в газопроводе ниже атмосферного, если воздух в состоянии всасываться в газопровод, и 3) при просачивании газа из газопровода в полости неработающих устройств, связанных с газопроводом.

Газопроводы являются одним из весьма опасных мест установки и могут служить источником взрыва и последующего пожара. Они выполняются подземными или надземными. Подземные обычно выполняются из кирпича на глине; они представляют ту опасность, что газ, фильтруясь через неплотности кладки и окружающую землю, может проникать в помещение и скопляться в застойных местах, образуя взрывчатую смесь. Надземные газопроводы выполняются клепаными из железных листов; они являются более доступными для надзора, однако и они не исключают возможности пропуска газа, особенно в местах соединения.

При устройстве надземного газопровода трассу его следует располагать возможно дальше от зданий и каких-либо сооружений с тем, чтобы при пожаре последних газопровод не мог быть поврежден; ни в коем случае

не следует газопроводы располагать непосредственно над зданиями и по наружным стенам здания над окнами или под окнами.

Опоры и эстакады для газопроводов должны быть металлические или огнестойкие, причем по своей высоте они должны быть таковы, чтобы до нижней точки газопроводов от земли было примерно не менее 4,5 м, а в местах прохода над железнодорожными путями — не менее 5,5 м. При внутренней разводке газопровод и все его ответвления должны быть защищены от механических повреждений. Для быстрого выключения газопровода и прекращения выхода газа в нужные моменты каждый газопровод снабжен задвижками как внутри здания, так и снаружи его; доступ к задвижкам должен быть удобным, а самое пользование задвижками — легким. Каждое ответвление газопровода, идущее к отдельному агрегату, должно быть снабжено вентилем. Магистральные газопроводы должны иметь не менее двух предохранителей для предотвращения обратного перехода пламени (например, огневые предохранители, гидравлические затворы и т. д.). Гидравлический затвор показан схематически на рис. 96.

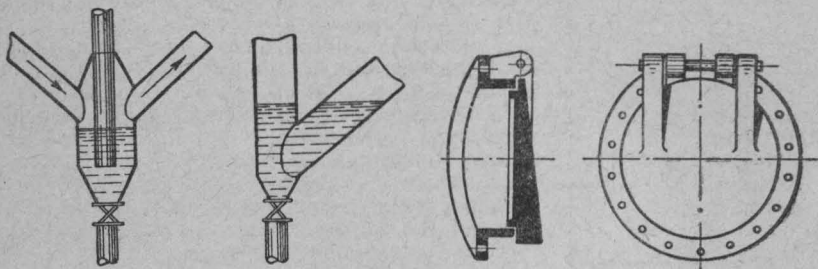


Рис. 96. Гидравлический затвор. Рис. 97. Предохранительный клапан.

Помимо установки требующихся условиями эксплуатации задвижек; на газопроводах должны быть на случай взрыва специальные выхлопные заглушки или предохранительные клапаны.

Основное требование, которому должен удовлетворять всякий предохранительный клапан, состоит в следующем: в момент взрыва клапан должен открываться и затем, при понижении давления в трубах, сам собой прикрывать отверстие, сообщаемое газопровод с атмосферой. Если клапан автоматически не прекратит сообщение газопровода с атмосферой, то может быть повторный, еще более сильный взрыв, ибо воздух после взрыва будет всосан в газопровод через очень широкое отверстие. Тип такого клапана показан на рис. 97. Все прочие люки и лазы должны быть плотными и закрывать отверстия герметически.

Получаемый в газогенераторах газ обычно редко используется непосредственно в местах получения; чаще он поступает в особые хранилища, которые называются газгольдерами, откуда он уже по мере надобности направляется в места потребления. Газгольдеры позволяют всегда иметь запас газа и тем самым регулировать нормальную равномерную работу газогенераторов.

Газгольдеры строятся трех основных типов: 1) водяные (мокрые) низкого давления, 2) безводные (сухие) низкого давления и 3) сухие высокого давления. Водяные газгольдеры представляют собой два железных резервуара, из которых один наполнен водой, а другой, известный под названием колокола, в опрокинутом виде помещается внутри первого. Первый резервуар или бассейн строится или в виде открытого резервуара, без крыши, или в виде бетонного бассейна в земле. Для газгольдеров

большой емкости колокола делаются в несколько поясов (рис. 98). Многопоясные телескопические колокола строятся таким образом, что отдельные звенья их входят друг в друга. Действие их ясно из рисунка.

Каждое звено многопоясного колокола снабжается снизу и сверху кольцевыми желобами: нижние направлены наружу, верхние — внутрь. Нижние желоба наполняются водой, высота которой превышает давление газа в газгольдере, выраженное в миллиметрах водяного столба.

Если в газгольдере давление равно 150 мм водяного столба, то желоб наполняется водой на высоту 175 мм. По мере поступления газа в газгольдер колокол под давлением газа поднимается, и газ накапливается в пространстве между поверхностью воды и крышей колокола. При много-

поясных газгольдерах каждое отдельное звено поднимается последовательно, захватывая с собой, по мере увеличения доступа газа, нижеследующие звенья. Желоба наполняют водой, чтобы препятствовать утечке газа через свободные соединения отдельных звеньев, т. е. вода образует гидравлический затвор.

В холодном климате во избежание замерзания воды газгольдеры строят закрытого типа, т. е. их помещают в большом каменном здании.

В последние 10—15 лет начали строить газгольдеры сухие, безводные (рис. 99). Такой сухой газгольдер представляет собой резервуар большой емкости, многогранного сечения, внутри которого скользит громадная шайба с уплотняющим кольцом, плотно прилегающим к стенкам резервуара. Размеры неограничены.

Вход газа в газгольдер, а равно и уход газа в сеть, как в случае безводных, так и водяных газгольдеров, осуществляется при помощи двух труб, введенных в газовое пространство газгольдера. Одна из них соединяется с источником газоснабжения. По этой линии газ поступает в газгольдер и заставляет подниматься колокол водяных газгольдеров или крышку-шайбу безводных. По второй трубе газ выводится в распределительную сеть.

Газгольдеры обоих типов рассчитаны на низкое давление—150—250 мм водяного столба. Снабжение газом непосредственно из газгольдеров обеспечивает более или менее равномерное

давление в газопроводах. В последние годы, в связи с развитием прокладки газопроводов высокого давления, роль газгольдеров в деле газоснабжения резко изменилась. Они служат при новых условиях исключительно в качестве хранилищ, из которых газ отсасывается компрессорами и накачивается в сеть высокого давления. Газгольдеры эти, в отличие от газгольдеров высокого давления, — переменного объема и постоянного давления.

Газгольдеры высокого давления представляют собой большие толстостенные резервуары сигаровидной или шарообразной формы. Они рассчитаны на несколько атмосфер. Газ накачивается в эти газгольдеры под давлением 3—5 атм., а затем через регулятор давления отпускается потребителям. Способ хранения газа под давлением позволяет в сравнительно небольшом объеме хранить большое количество газа. Так, при давлении в 4 атм. в газгольдере указанного типа можно хранить газа в четыре раза больше объема самого газгольдера. Конструкция таких газгольдеров

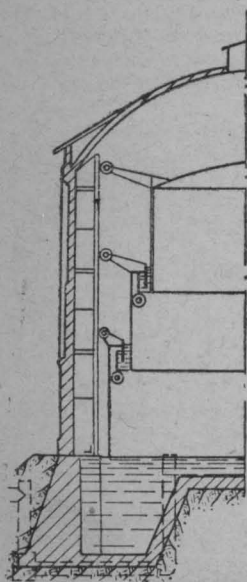


Рис. 98. Многопояс-
ный газгольдер.

крайне проста. Отсутствие движущихся частей и разных механизмов делает их долговечными. Недостатками газгольдера высокого давления следует признать необходимость большой прочности, чтобы резервуар мог сопротивляться давлению газа и необходимости в компрессоре для подачи газа в газгольдер под требуемым давлением.

Ряд катастроф с газгольдерами за границей дает полное основание относиться к ним, как к сооружениям весьма опасным во всех тех случаях, когда газгольдеры наполняются газами, могущими образовать с воздухом взрывчатую смесь.

Основные мероприятия безопасности газгольдеров — правильная их эксплуатация и постоянное поддержание в исправности.

В открыто стоящих мокрых газгольдерах (не в здании) в зимнее время вода, находящаяся в бассейне и телескопических затворах, во избежание замерзания, должна непрерывно подогреваться. Подогрев воды, заполняющей гидравлические затворы находящейся в бассейне, может производиться различными способами. Применяется подогрев воды паром, выпускаемым в гидравлические затворы и в водяной бассейн помощью барботирующих труб и специальных электронов, и подогрев горячей водой.

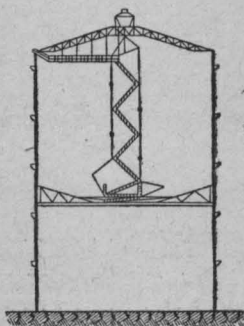
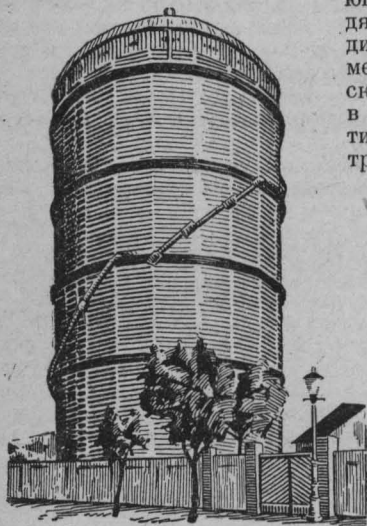


Рис. 99. Сухой газгольдер.

При расположении мокрых газгольдеров в зданиях последние должны быть снабжены отопительными устройствами, рассчитанными таким образом, чтобы при самых низких наружных температурах в зданиях поддерживалась температура не ниже 5°C .

Устройство отопления зданий должно быть исключительно взрывобезопасного типа (паровое, водяное и воздушное), причем нагревательные установки (котлы, калориферы) должны быть расположены от газгольдеров на расстоянии, соответствующем нормам разрывов.

При температуре подаваемого в сухой газгольдер газа свыше 5°C и наружной температуре воздуха ниже 0° отопление корпуса и поршня сухого газгольдера является обязательным.

Отопление сухих газгольдеров делается в виде непосредственного покрытия наружных стенок корпуса и крыши поршня легким изоляционным огнестойким материалом. Отопление стенок корпуса достаточно производить на высоте наивысшего предельного положения поршня. Отопительное устройство должно рассчитываться из условия сохранения температуры

газа внутри газгольдера при существующем часовом обмене газа в нем в пределах от 3 до 5° С. На дне газгольдера рекомендуется располагать радиаторы из цельных сварных труб, нагреваемых паром.

В мокрых газгольдерах, расположенных в зданиях, во избежание скопления газа внутри зданий, последние должны быть снабжены устройствами, обеспечивающими естественную вентиляцию в них. Для этого в крыше здания должно быть устроено достаточное количество вентиляционных фонарей, а окна должны быть снабжены открывающимися с площадок фрамугами.

В зимнее время проветривание здания должно осуществляться искусственным путем помощью вентиляции. Устройство последней должно быть увязано с системой отопления здания газгольдера.

В сухом газгольдере для вентиляции надпоршневого пространства в верхней части стенок газгольдера в боковых стенках фонаря устраивается достаточное количество жалюзи. Кроме того, для естественной вентиляции надпоршневого пространства используются также предохранительные трубы, устанавливаемые по окружности корпуса газгольдера в верхней его части и предназначенные для выпуска газа в атмосферу выше крыши газгольдера на случай переполнения последнего. Правильность работы вентиляционных устройств должна контролироваться не реже одного раза в сутки.

Вся электропроводка к вентиляционным устройствам, а также сами вентиляторы и моторы к ним должны иметь такую конструкцию, которая

Таблица 33

Наименование окружающих сооружений	Разрывы для газгольдеров емкостью до 50 000 м³, не менее м	Разрывы для газгольдеров емкостью от 50 000 до 100 000 м³, не менее м
Между газгольдерами	150	150
Газоочистки, повысительные станции и диспетчерские пункты	75	100
Основные цехи (не взрывоопасные) и силовые сооружения	150	200
Взрывоопасные производства завода	200	300
Базисные склады кусков торфа	500	500
Базисные склады фрезерного торфа	1500	1500
Расходные (буферные) склады кускового торфа	200	200
Расходные (буферные) склады фрезерного торфа	500	500
Расходные склады твердого топлива (каменного угля)	50	50
Общезаводские склады:		
а) жидкого топлива I, II и III классов	250	250
б) твердого топлива (каменный уголь)	150	150
Склады горючих материалов (лесных, волокнистых и др.)	200	200
Производственные здания, открытые места работ с постоянными или временными работами, административные здания и бытовые помещения	125	150
Дымовые трубы	500	500
Железнодорожные и трамвайные пути общественного пользования и пути горячего чугуна	150	150
Железнодорожные пути внутризаводского транспорта и места постоянного прохода людей	60	60
Сети электропроводов низкого напряжения, не обслуживающие газгольдер	20	20
Электромагистралы высокого напряжения	75	75
Границы водных путей	60	60
Пристани водных путей	200	200

гарантирует полное отсутствие возможности искрообразования или сильного нагревания металлических частей.

В целях предупреждения опасности для окружающих строений, газгольдеры должны устанавливаться на определенных от них расстояниях. Разрывы должны отвечать нормам, указанным в табл. 33.

XVI. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

1. Основные понятия и законы электротехники

Виды электричества. Различают обычно три основных вида электричества: электрический ток, статическое электричество и атмосферное. Согласно современным научным воззрениям электрический ток есть непрерывно движущийся по проводнику поток электронов, несущих отрицательные электрические заряды. Это вытекает из рассмотрения модели атома. В центре атома всякого вещества помещается ядро, которое состоит из мелких частиц — протонов. Протоны являются носителями положительных зарядов электричества. Вокруг ядра по замкнутым путям (орбитам) вращаются значительно меньшие по массе, чем протон, частицы, называемые электронами. Каждый из электронов несет отрицательный электрический заряд. Электрический ток в металлических проводниках и есть перемещение электронов под действием приложенного электрического напряжения.

Различают токи: постоянный и переменный. Постоянным называют такой ток, который по замкнутой цепи все время перемещается в одном направлении. График такого тока представлен на рис. 100. Переменным называют ток, изменяющий свое направление. На практике встречаются переменные токи, изменяющиеся по синусоиде. График такого переменного тока представлен на рис. 101. Источниками постоянного тока являются динамомашин (генераторы) постоянного тока, гальванические элементы и аккумуляторы. Последние два называются химическими источниками тока. Источниками переменного тока являются генераторы (альтернаторы) переменного тока. Могут быть генераторы однофазного и трехфазного переменного тока.

Статическое электричество представляет совокупность электрических зарядов, находящихся в состоянии равновесия. Это равновесие может при определенных условиях нарушаться, и электрические заряды могут переместиться с одного тела на другое, например, на землю. На телах могут образоваться либо положительные заряды статического электричества, либо отрицательные. Электризация тел может происходить вследствие трения двух различных по своему составу тел или под действием влияния электрически заряженного тела на другое незаряженное, а также и вследствие ряда других причин. В качестве примера электризации первого рода можно привести процесс образования статических зарядов на приводном ремне при трении (скольжении) его о шкив. Примером электризации посредством влияния электрически заряженного тела на незаряженное может служить случай наведения электрически заряженным облаком зарядов на металлический резервуар с нефтью. При быстром удалении этого облака или разряде его на землю заряды на

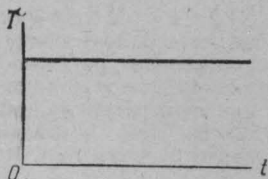


Рис. 100. График постоянного тока.

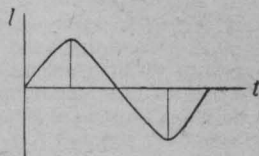


Рис. 101. График переменного тока.

резервуаре остаются неуравновешенными и могут перемещаться, образуя мгновенный ток. Появление последнего может вызвать образование искр, например, на швах резервуара.

Атмосферное электричество, как показывает его название, образуется в атмосфере при перемещении слоев воздуха, воздушных потоков, а также при перемещении облаков. Носителями зарядов атмосферного электричества являются облака или отдельные слои воздуха. Механизм образования атмосферного электричества до настоящего времени изучен недостаточно подробно. Атмосферное электричество представляет значительную пожарную опасность в случаях ударов молнии в различные сооружения. Искровой разряд атмосферного электричества обладает большой разрушительной силой, а токи молнии выделяют большие количества тепла, приводящие к воспламенению частей зданий.

2. Основные электрические величины и практическая система единиц

Электрическое сопротивление проводников (и вообще материалов) измеряется в омах. Международный ом есть сопротивление ртутного столба высотой в 106,3 см, имеющего сечение, одинаковое по всей длине, и массу в 14,4521 г при неизменяющемся токе и при температуре таяния льда. Ом обозначают греческой буквой Ω . Один миллион омов называют мегом и обозначают М Ω . Сопротивление обозначают буквами R, r . Например, $R = 500 \Omega$; $R = 1\,000\,000 \Omega = 1\text{М}\Omega$.

Проводимость есть величина, обратная сопротивлению. Она обозначается $\frac{1}{R}$ и измеряется в М Ω (v).

Сила тока есть количество электричества, протекающего через данное сечение провода в 1 сек. Сила тока обозначается буквами I, i . За единицу силы тока принят международный ампер. Ампер есть сила неизменяющегося тока, который отлагает 1,118 мг серебра в секунду, проходя через водный раствор азотнокислого серебра. Ампер обозначают буквой A .

Пример: $I = 10 A$; $I = 60 A$.

Одна тысячная доля ампера называется миллиампер и обозначается буквами mA .

Пример: $I = 50 mA$; $I = 0,001 mA$.

Электрическое напряжение есть разность потенциалов между какими-нибудь двумя точками электрической цепи и обозначается буквой V . За единицу электрического напряжения принят международный вольт — электрическое напряжение, которое в проводнике, имеющем сопротивление в один ом, устанавливает силу тока в один ампер. Если напряжение устанавливает ток только между двумя какими-либо точками цепи, то электродвижущая сила устанавливает ток во всей замкнутой цепи. Электродвижущая сила (э. д. с.) обозначается буквой E и измеряется тоже в вольтах. Мощность электрического тока есть произведенная им работа в одну секунду. Мощность обозначается буквой P . За единицу мощности принят международный ватт (W). Международный ватт есть мощность неизменяющегося электрического тока силой в один ампер при напряжении в один вольт. Сто ватт называют гектоватт (hW). Тысяча ватт называются киловатт (kW). Например, можно записать: $P = 100 W = 1 hW$; $P = 1000 W = 1 kW$.

Расход энергии электрического тока за некоторый промежуток времени называются работой электрического тока, которая обозначается буквой W и измеряется в ватт-секундах или джоулях. Международная ватт-секунда, или джоуль — это работа, совершаемая в течение одной

секунды при мощности тока в один ватт. Ватт-секунду обозначают буквами *Ws*, а джоуль — буквой *J*. Три тысячи шестьсот ватт-секунд составляют ватт-час (*Wh*). Сто ватт-часов составляют один гектоватт-час (*hWh*), а тысяча ватт-часов — один киловатт-час (*kWh*). За единицу количества электричества принят международный кулон (*C*). Кулон есть количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника в течение одной секунды при токе в один ампер. Три тысячи шестьсот кулонов составляют ампер-час (*Ah*).

Емкость есть электрическая величина, характеризующая способность тел накапливать электрические заряды. За единицу емкости принята международная фарада (*F*). Фарада есть емкость конденсатора,¹ заряженного до напряжения в один вольт одним кулоном электричества.

Одна миллионная фарады называется микрофарада (μF). Емкость обозначают буквой *C*. Можно, например, записать:

$$C = 0,000001 F = 1 \mu F.$$

Очень часто емкость измеряют в сантиметрах. Соотношение между сантиметром и микрофарадой следующее:

$$1 \text{ см} = \frac{1}{900000} \mu F.$$

3. Удельное сопротивление и удельная проводимость

Удельным сопротивлением ρ называется сопротивление проводника из данного материала длиной в 1 м и с равномерным по его длине сечением в 1 мм² при температуре в 15° С (иногда при 20°). Удельной проводимостью $\frac{1}{\rho}$ проводника из данного материала называется величина, обратная его

удельному сопротивлению. Удельное сопротивление выражают в $\frac{\text{ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.

Значения удельных сопротивлений и удельных проводимостей для проводников из различных материалов при температуре в 15° С приведены в табл. 34.

Таблица 34

Проводник	Удельное сопротивление	Удельная проводимость
	ρ	$\frac{1}{\rho}$
Серебро	0,0149	67
Медь	0,0175	57
Золото	0,022	45,5
Алюминий	0,028	35
Молибден	0,044	22,8
Вольфрам	0,056	17,9
Цинк	0,058	17,2
Латунь	0,077	13
Платина	0,091	11
Никель	0,114	8,5
Железо	0,135	7,4
Олово	0,15	6,7
Сталь	0,21	4,7
Свинец	0,23	4,4

¹ Конденсатор представляет собой два проводника, между которыми заключен диэлектрик. Проводники называются обкладками конденсатора. Такой конденсатор может накапливать в себе электричество или, как говорят, заряжаться.

Значения удельных сопротивлений или удельных проводимостей позволяют сравнивать способность проводников из различных материалов проводить электрический ток. Так, проводник из серебра, обладающий удельным сопротивлением в 0,149 Ω , проводит ток лучше, чем медный проводник, имеющий удельное сопротивление 0,0175 Ω .

Медный же проводник в свою очередь проводит ток лучше, чем при тех же условиях проводник алюминиевый, так как удельное сопротивление медного проводника меньше, чем алюминиевого.

4. Зависимость сопротивления проводов от размеров и физических условий

С изменением длины и площади поперечного сечения проводники изменяют свое сопротивление электрическому току. С увеличением длины и уменьшением площади поперечного сечения сопротивление проводов увеличивается. Наоборот, с уменьшением длины и увеличением площади поперечного сечения сопротивление их уменьшается. Зная удельное сопротивление и размеры провода, можно подсчитать сопротивление провода при нормальной (15—20° С) температуре по формуле:

$$R = \rho \frac{l}{s}, \quad (1)$$

где: ρ — удельное сопротивление;

l — длина провода в м,

s — сечение провода в мм².

Окружающие физические условия, в которых находятся проводники, тоже оказывают влияние на их сопротивление. Так, с увеличением температуры все проводники изменяют свое сопротивление. Сопротивление металлических проводников с увеличением температуры увеличивается, сопротивление угля, электролитов и некоторых других материалов, наоборот, уменьшается.

В пределах небольших изменений температуры (от 0 до 100°) изменившееся сопротивление можно подсчитать по формуле:

Таблица 35

Наименование металла	Среднее значение температурного коэффициента для температур от 0 до 100° С
Серебро	0,00400
Медь	0,00445
Золото	0,00377
Алюминий	0,00423
Молибден	0,00435
Вольфрам	0,00464
Цинк	0,00390
Тантал	0,00350
Платина	0,00247
Железо	0,00625
Кобальт	0,00658
Никель	0,00621
Олово	0,00440
Свинец	0,00411
Ртуть	0,00027

$$R_{t_2} = R_{t_1} [1 + \alpha (t_2 - t_1)], \quad (2)$$

где: R_{t_1} — сопротивление при первоначальной температуре,
 R_{t_2} — сопротивление при изменившейся температуре,
 α — температурный коэффициент, т. е. величина изменения одного ома сопротивления проводника при изменении температуры на 1°C .

Значения температурных коэффициентов α для чистых металлов и сплавов даны в табл. 35.

5. Классификация материалов в электротехнике

По способности проводить электрический ток все материалы делятся на три группы: проводники электричества, непроходники, или диэлектрики и полупроводники. К проводникам относятся: все металлы, растворы солей и кислот, раскаленные газы, земля, тела организмов и обычная вода. К непроводникам относятся материалы: фарфор, стекло, резина, эбонит, парафин, слюда, масла, пары и газы в обычном состоянии, дистиллированная вода, воздух, вакуум (безвоздушное пространство) и др. Полупроводниками называется промежуточная группа материалов, которая слабо, но все таки проводит электрический ток. К полупроводникам относятся: дерево, бумага, некоторые ткани, камни и пр. Эта классификация материалов действительна при низком напряжении, т. е. при таком, при котором в установке между любым ее проводом и землей оно не превосходит 250 В. В противном случае напряжение называется высоким. При высоких напряжениях порядка нескольких десятков и тысяч вольт надежность изоляции определяется не только самым материалом, но его толщиной, способом обработки и формой данной изоляционной конструкции.

6. Основные законы и формулы электротехники

Закон Ома. Сила тока в проводнике равна напряжению, приложенному к его концам, деленному на сопротивление проводника: Математически закон Ома выражают формулой:

$$I = \frac{U}{R}. \quad (3)$$

Отсюда выводится следующая формула закона Ома:

$$U = I \cdot R. \quad (4)$$

Из формулы (4) следует, что напряжение на концах проводника равно произведению силы тока, протекающего по проводнику, на сопротивление проводника. Формула (5) вытекает из (3) или (4):

$$R = \frac{U}{I}. \quad (5)$$

Из формулы (5) следует, что сопротивление проводника есть результат деления напряжения, приложенного к концам проводника, на силу тока в этом проводнике.

1-й закон Кирхгофа. Во всякой точке цепи сумма притекающих токов равна сумме токов, утекающих от этой точки. Если считать все токи, притекающие к данной точке разветвления (рис. 102), со знаком плюс (+), а утекающие — со знаком минус (—), то алгебраическая сумма всех токов равна нулю:

$$I_1 - I_2 - I_3 + I_4 + I_5 = \Sigma I = 0. \quad (6)$$

2-й закон Кирхгофа. Во всяком замкнутом контуре (рис. 103), алгебраическая сумма всех электродвижущих сил, действующих на сторонах контура, равна сумме произведений сил токов на сопротивления сторон контура:

$$\sum E = \sum IR. \quad (7)$$

Мощность электрического тока, или его мгновенная работа, выраженная в ваттах, подсчитывается по формуле:

$$P = U \cdot I. \quad (8)$$

Более крупными единицами мощности являются гектоватт (hW) и киловатт (kW): $1 \text{ hW} = 100 \text{ W}$; $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$. Работа тока за какой-нибудь промежуток времени t определяется по формуле:

$$W = U \cdot I \cdot t \quad (9)$$

и выражается в ватт-секундах, или джоулях. На практике пользуются

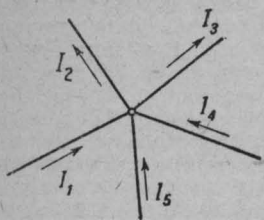


Рис. 102. График к 1-му закону Кирхгофа.

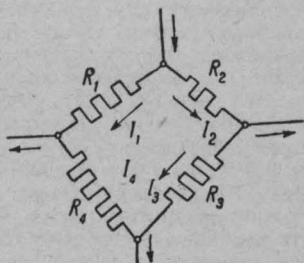


Рис. 103. График ко 2-му закону Кирхгофа.

более крупными единицами работы: ватт-час, гектоватт-час и киловатт-час. Соотношения между этими единицами следующие:

$$3600 \text{ Ws} = 1 \text{ Wh},$$

$$100 \text{ Wh} = 1 \text{ hWh},$$

$$1000 \text{ Wh} = 1 \text{ kWh}.$$

Закон Джоуля — Ленца. Согласно этому закону, количество выделяемого током тепла прямо пропорционально квадрату силы тока, сопротивлению проводника и времени прохождения тока. Это выражают формулой:

$$Q = 0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t, \quad (10)$$

где: Q — количество тепла в малых калориях;

I — сила протекающего тока;

R — сопротивление проводника;

t — время (в секундах) протекания тока по проводнику;

0,24 — часть малой калории тепла, в которое превращается один джоуль работы электротока.

Пользуясь законом Ома, можно написать и две другие формулы закона Джоуля:

$$Q = 0,24 \cdot I \cdot U \cdot t, \quad (11)$$

$$Q = 0,24 \frac{U^2}{R} \cdot t. \quad (12)$$

7. Соединения сопротивлений

Существуют три вида соединений сопротивления — последовательное, параллельное и смешанное. Последовательное соединение представляет собой такое соединение, при котором электрический ток последовательно протекает через все сопротивления, никуда не разветвляясь. Схема последовательного соединения сопротивлений представлена на рис. 104. Эти последовательно соединенные сопротивления могут быть заменены одним сопротивлением R , величина которого равна сумме всех последовательно соединенных сопротивлений, т. е.

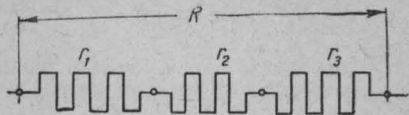


Рис. 104. Схема последовательного соединения сопротивлений.

$$R = r_1 + r_2 + r_3. \quad (13)$$

Напряжения, затрачиваемые на отдельных последовательно соединенных сопротивлениях, складываются, так как напряжение, приложенное к данному участку цепи, равно сумме напряжений, приложенных к каждому из последовательно соединенных сопротивлений данного участка цепи:

$$U = u_1 + u_2 + u_3. \quad (14)$$

При последовательном соединении напряжения распределяются прямо пропорционально сопротивлениям:

$$\left. \begin{aligned} u_1 &= U \frac{r_1}{r_1 + r_2 + r_3}, \\ u_2 &= U \frac{r_2}{r_1 + r_2 + r_3}, \\ u_3 &= U \frac{r_3}{r_1 + r_2 + r_3}. \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Сила тока в цепи с последовательно включенными сопротивлениями определяется по закону Ома:

$$I = \frac{U}{r_1 + r_2 + r_3}. \quad (16)$$

Параллельное соединение сопротивления представляет собой такое соединение, при котором току приходится разветвляться по нескольким путям. Схема такого соединения представлена на рис. 105. Все параллельно соединенные сопротивления могут быть заменены эквивалентным, проводимость которого g равна сумме проводимостей параллельно включенных сопротивлений:

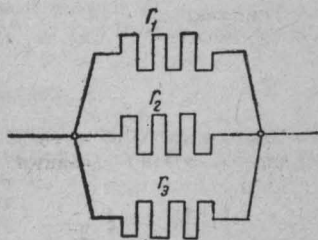


Рис. 105. Схема параллельного соединения сопротивлений.

$$g = \frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}. \quad (17)$$

На концах каждого из параллельно соединенных сопротивлений действует одно и то же напряжение:

$$U = U_1 = U_2 = U_3. \quad (18)$$

Тогда ток в каждой ветви определится следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} i_1 &= \frac{u_1}{r_1}, \\ i_2 &= \frac{u_2}{r_2}, \\ i_3 &= \frac{u_3}{r_3}. \end{aligned} \right\} \quad (19)$$

Сила тока в параллельно включенных ветвях распределяется обратно пропорционально их сопротивлениям, т. е.

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{r_2}{r_1}. \quad (20)$$

Смешанное соединение сопротивлений представляет собой совокупность последовательного и параллельного соединений. Две схемы смешанного соединения сопротивлений представлены на рис. 106 и 107. Вообще говоря, схем смешанного соединения

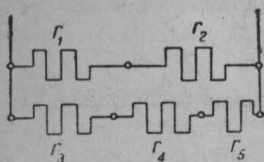


Рис. 106. Схема смешанного соединения сопротивлений.

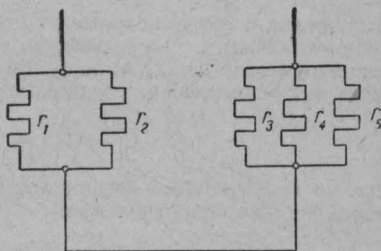


Рис. 107. Схема смешанного соединения сопротивлений.

ния может быть бесчисленное множество. Распределение токов и напряжений в цепях со смешанным соединением сопротивлений определяется по формулам последовательного и параллельного соединений сопротивлений, но каждый раз применительно к отдельному случаю.

8. Соединения источников тока]

Источники тока — генераторы, гальванические элементы и аккумуляторы — могут соединяться друг с другом последовательно, параллельно и смешанно. Наиболее часто применяемые способы соединений источников тока — последовательное и параллельное. Схема последовательного соединения источников тока

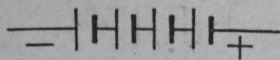


Рис. 108. Схема последовательного соединения источников тока.

представлена на рис. 108. Группа соединенных друг с другом аккумуляторных элементов называется батареей. Электродвижущая сила батареи, состоящей из последовательно соединенных элементов, равна сумме электродвижущих сил отдельных элементов:

$$E = E_1 + E_2 + E_3. \quad (21)$$

Внутреннее сопротивление такой батареи равно сумме внутренних сопротивлений отдельных элементов.

Схема параллельного соединения источников тока представлена на рис. 109. При таком соединении все положительные полюсы соединены вместе и образуют положительный полюс батареи, а в отрицательные — тоже соединены вместе и образуют отрицательный полюс батареи; электродвижущая сила всей батареи остается той же, что и у отдельного элемента батареи:

$$E = E_1 = E_2 = E_3. \quad (22)$$

Параллельно соединяют только элементы с одинаковыми э. д. с., в противном случае между отдельными элементами может появиться ток, разряжающий батарею и в то же время не утилизируемый внешней (нагрузочной) цепью. Внутреннее сопротивление батареи с параллельно соединенными элементами уменьшается в число раз, равное числу соединенных элементов. На практике наибольшим распространением пользуется способ последовательного соединения элементов в батарею. Он является выгодным, если внешнее сопротивление (потребителя) велико по сравнению с внутренним сопротивлением батареи. Иногда комбинируют эти два способа соединения элементов, получая смешанное соединение, или, как это

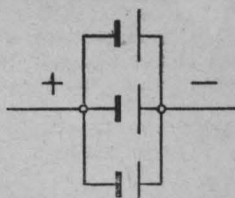


Рис. 109. Схема параллельного соединения источников тока.

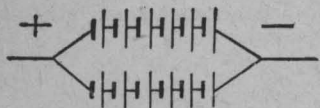


Рис. 110. Соединение элементов в группы.

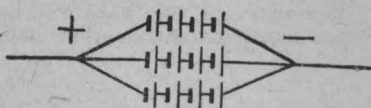


Рис. 111. Соединение элементов в группы.

называют иначе, соединение элементов в группы. В каждой группе элементы соединяются обычно последовательно, а сами группы (батареи) — параллельно. На рис. 110 и 111 представлены соединения элементов в группы. Число элементов в группах и число групп рассчитывают всякий раз применительно к предъявленным требованиям. Генераторы чаще соединяют друг с другом параллельно с целью получения большой силы тока.

9. Сведения из теории переменных токов

Применяемые обычно переменные токи — синусоидальной формы, т. е. изменение их мгновенных значений и направления происходит по кривой синусоиде. Такая кривая представлена на рис. 112.

Здесь на горизонтальной оси (абсцисс) откладывается время t в секундах или долях секунды, а по вертикальной оси (ординат) — значения тока или напряжения. Уравнение, определяющее изменение переменного тока в общем виде:

$$i = I_m \sin(\omega t + \varphi), \quad (23)$$

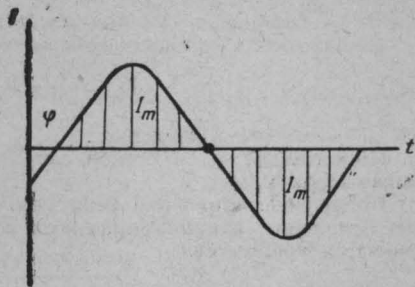


Рис. 112. Синусоида переменного тока.

где: i — мгновенное значение переменного тока;

I_m — максимальное значение (амплитуда);

ω — угловая частота;

t — время, прошедшее с начального момента,

φ — фазный угол, показывающий, в какой момент начаты отсчеты при $t = 0$.

Если изменение переменного тока рассматривается с нулевого значения синусоиды и в сторону положительных значений, то угол $\varphi = 0$, и тогда уравнение переменного тока принимает вид:

$$i = I_m \sin \omega t. \quad (24)$$

В свою очередь

$$\omega = 2\pi f, \quad (25)$$

где f — частота переменного тока, выражающаяся числом периодов в секунду. Частота f определяется равенством:

$$f = \frac{1}{T},$$

где T — период, измеряемый в секундах.

Частота обычно применяемого переменного тока в электрических установках равна 50 пер/сек.:

$$f = 50 \text{ пер/сек.}$$

Действующее, или эффективное, значение переменного тока, показываемое измерительными приборами, определяется:

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 0,707 I_m. \quad (26)$$

В цепях переменного тока различают сопротивления — омическое, индуктивное и емкостное. Первое называют активным, а последние два — реактивными сопротивлениями.

Омическое сопротивление обозначается буквой R .

Индуктивное сопротивление обозначается X_L и определяется равенством:

$$X_L = \omega L = 2\pi fL, \quad (27)$$

где L — коэффициент самоиндукции, выраженный в генри.

Емкостное сопротивление обозначается X_e и определяется равенством:

$$X_e = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}, \quad (28)$$

где C — емкость в фарадах.

Индуктивное и емкостное сопротивление, так же как и омическое, выражается в омах.

Полное сопротивление цепи переменного тока, в которой омическое сопротивление, самоиндукция и емкость соединены последовательно, выражается уравнением:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}. \quad (29)$$

Закон Ома для такой цепи переменного тока будет:

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}. \quad (30)$$

Мощность переменного тока для мгновенных значений тока и напряжения определяется, как и мощность постоянного тока, согласно формуле:

$$P = u \cdot i, \quad (31)$$

где: u — мгновенное значение напряжения,
 i — мгновенное значение тока.

Обычно в цепях переменного тока всегда имеется сдвиг фаз между током и напряжением. На рис. 113 показаны кривые (синусоиды) тока и напряжения и угол сдвига фаз (φ) между ними. Тогда средняя мощность, расходуемая в цепи однофазного переменного тока, определится согласно формуле:

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi, \quad (32)$$

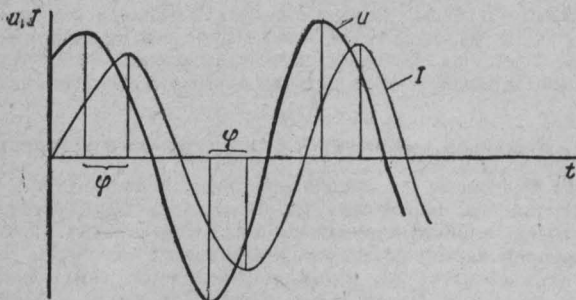


Рис. 113. Кривые тока и напряжения и угол φ .

где: P — мощность, называемая средней или действующей;
 U — среднее или эффективное значение напряжения;
 I — среднее или эффективное значение переменного тока;
 $\cos \varphi$ — коэффициент мощности, характеризующий величину угла сдвига фаз (φ).

Из формулы (32) видно, что чем больше угол сдвига фаз φ , т. е. чем больше часть периода, на которую одна величина (например, ток) опережает другую (напряжение), или, наоборот, тем меньше $\cos \varphi$, а значит, тем меньше получаемая мощность. Поэтому стараются так подобрать данные (нагрузки) в цепи переменного тока, чтобы получить максимальное значение коэффициента мощности ($\cos \varphi$), а значит получить максимальное значение мощности P .

Мощность в цепи трехфазного переменного тока выражается формулой:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi. \quad (33)$$

10. Характеристика электрических устройств по величине применяемого в них напряжения

Все электрические устройства, согласно Э. П. и Н. *, делятся на устройства низкого и высокого напряжения. Согласно Э. П. и Н., к устройствам низкого напряжения относятся те устройства сильного тока, в которых действующее напряжение в местах потребления между каким-либо из проводов и землей не превосходит 250 В. Все остальные устройства относятся к устройствам высокого напряжения. Для аккумуляторов определяющим является напряжение в начале разряда.

* Э. П. и Н. — электротехнические правила и нормы.

Примечание. В установках с напряжением 380/220 В с заземленным нулем, помимо общих электротехнических правил и норм, должны соблюдаться требования специальных правил, изложенные во «Временных руководящих указаниях для устройства электротехнических установок трехфазного тока напряжением 380/220 В с заземленной нейтралью». В отношении установок 380/220 В с изолированной нейтралью должны выполняться все требования настоящих «Правил», относящиеся к установкам высокого напряжения.

Ниже приводится выдержка из общей части «Временных руководящих указаний для устройства электротехнических установок трехфазного тока напряжением 380/220 В с заземленной нейтралью». «В соответствии с § 2 «Правил ВЭС» четырехпроводная система распределения электрической энергии трехфазным током при напряжении 380 В между фазными проводами и нулевым является системой низкого напряжения лишь в том случае, если нулевая точка генераторов или трансформаторов, питающих сеть, заземлена. Четырехпроводная система 380/220 В с изолированной от земли нулевой точкой является системой высокого напряжения».

11. Пожарная опасность от электрических установок

Пожарная опасность от электроустановок заключается в загорании твердой или жидкой изоляции (например, трансформаторного масла), имеющейся всегда в электрических машинах и аппаратах. Загорание изоляции может происходить под действием больших количеств тепла, выделяемого электрическим током, или вследствие образования мощных вольтовых дуг и искрения. Части нормально работающих электромашин и аппаратов все выделяемое на них электротоком тепло отдают в окружающую их среду — воздух или масло (в трансформаторах). При возрастании же силы тока сверх нормальной величины количество выделяемого этим током тепла резко увеличивается, и данный элемент установки, например, провода сети или обмотки машин, не успевает все это тепло отдавать в окружающую среду. Вследствие этого температура проводов быстро повышается и может достичь значения, равного температуре воспламенения изоляции.

В других случаях повысившаяся температура проводов или образовавшееся искрение не воспламеняет саму изоляцию, но окажутся достаточными для того, чтобы воспламенить осевшие на обмотку или провода горючую пыль, волокна и другие легко воспламеняющиеся материалы. Кроме того, случайное искрение, вызванное ненормальной работой машин, или образующиеся вольтовые дуги могут вызвать взрывы пыли, паров горючих жидкостей, газов и пр.

12. Пожарная опасность от электрических сетей

Проводниковая сеть является наиболее уязвимым местом всякой электроустановки в отношении пожарной опасности, поскольку она имеет всегда значительную протяженность, и поэтому очень часто ускользает от глаза наблюдателя.

Горючим материалом на проводниках и кабелях сети является их изоляция, состоящая обычно из хлопчатобумажной оплетки, бумаги, резины, а также оплетки, пропитанной смолами (компаундами), парафином и прочими изолирующими материалами. Подавляющее большинство из них способно гореть или тлеть.

Рассмотрим наиболее типичные случаи пожарной опасности от электросетей. При этом будем иметь в виду только сети низкого напряжения.

Короткое замыкание проводов или кабелей всегда служит причиной большого выделения тепла и очень часто вызывает воспламенение изоляции.

Коротким замыканием называется такое явление, когда две или несколько точек различных фаз электрической цепи соединяются друг с другом через весьма малое сопротивление, не предусмотренное нормальными условиями работы. В установках с заземленной нейтралью соединением какой-либо одной фазы с землей будет также являться коротким замыканием. Во всех указанных случаях короткое замыкание повлечет за собой резкое повышение силы тока вследствие резко уменьшенного сопротивления в данной цепи при возникшем коротком замыкании.

Практически короткое замыкание может происходить или как непосредственное соединение друг с другом проводов в местах, где отсутствует изоляция, или как соединение проводов друг с другом через какой-либо посторонний металлический предмет, например, железную балку, водопроводную или отопительную трубу. Вследствие этого ток минует нагрузку, через которую он раньше протекал, и будет проходить через участок a, b, c с коротким замыканием (рис. 114), поскольку участок a, b, c имеет значительно меньшее сопротивление, чем те потребители, через которые раньше протекал ток. Короткое замыкание влечет за собой резкое уменьшение сопротивления всей сети (в десятки и сотни раз) против величины нормального ее сопротивления. Согласно закону Ома сила тока в короткозамкнутой цепи резко увеличивается, а значит, резко увеличивается и количество тепла, выделяемого током короткого замыкания. Вследствие этого происходит воспламенение изоляции.

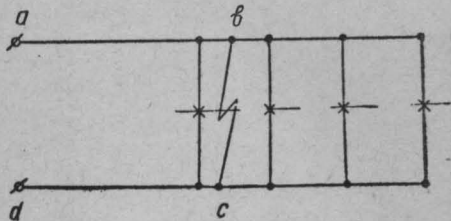


Рис. 114. Образование короткого замыкания.

Причинами, вызывающими короткое замыкание, являются: 1) неправильно произведенный монтаж сети, заключающийся в неправильном выборе изоляции проводов сети и оборудования, не соответствующих характеру данного помещения. Например, в цехе, в воздухе которого всегда присутствуют пары азотной кислоты, сеть выполнена простым электрическим шнуром. Изоляция шнура в таком месте быстро разрушится под действием паров азотной кислоты, что будет вызывать частые короткие замыкания и вообще разрушение всей сети; 2) недостаточный надзор за состоянием изоляции сети, когда отсутствует проверка ее надежности путем электроизмерений, а также отсутствие периодических осмотров.

Мерами предупреждения пожарной опасности от коротких замыканий являются: 1) проверка правильности произведенного монтажа электросети, соответственно требованиям Э. П. и Н. и требованиям пожарной безопасности; 2) систематический надзор за состоянием изоляции сети, заключающийся в обнаружении и устранении проводов с поврежденной изоляцией. Усиление изоляции в местах соприкосновения проводов друг с другом, а также с металлическими конструкциями: балками, водопроводными трубами и т. п.; 3) установка в сети, а также на всех ее ответвлениях, плавких предохранителей, рассчитанных на силу тока, соответствующую сечению защищаемого предохранителем провода (см. таблицы Э. П. и Н.); 4) недопущение замены рассчитанных плавких вставок и пробок самодельными вставками «жучками» и прочими суррогатами.

Перегрузка проводов сети также часто вызывает большое выделение тепла, могущее повлечь за собой воспламенение изоляции проводов. Под перегрузкой проводов понимают образование в них силы тока, превышающей значение, допускаемое Э. П. и Н. Короткое замыкание является тоже перегрузкой, но весьма резко выраженной. Эти значения представлены в табл. 36.

Таблица 36

Наибольшие допустимые силы токов для изолированных проводов из проводниковой меди и алюминия

Сечение в мм ²		Продолжительная работа		Повторнократковременная работа
медь	алюминий	Наибольшая допустимая продолжительная сила тока при температуре окружающего пространства не выше 30° С и повышении температуры провода на 20° С А	Номинальная сила тока соответствующих плавких предохранителей А	Наибольшая допускаемая сила тока А
0,75	1,1	9	6	9
1	1,5	11	6	11
1,5	2,3	14	10	14
2,5	3,8	20	15	20
4	6	25	20	25
6	9	31	25	31
10	15	43	35	60
16	24	75	60	105
25	38	100	80	140
35	53	125	100	175
50	75	160	125	225
70	105	200	160	280
95	143	240	190	335
120	180	280	225	400
150	225	325	260	460
185	278	380	300	530
240	360	450	360	630
310	450	540	430	730
400	600	640	500	900
500	750	760	600	—
625	938	880	700	—
800	—	1050	850	—
1000	—	1250	1000	—

Приведенные в табл. 36 (из Э. П. и Н.) силы токов допускают нагрев медных изолированных проводов, не превышающий 50° С. Если же указанные в таблице силы токов будут увеличены, то не исключена возможность опасного нагревания проводов, являющегося результатом перегрузки током. Причинами, вызывающими перегрузку проводов, являются: а) неправильный выбор сечения проводов, не соответствующего силе нагрузочного тока, б) параллельное включение в сеть новых потребителей без увеличения сечения проводов.

Обнаружение перегрузки и меры предупреждения пожарной опасности от нее заключаются в следующем:

1) перегрузку проводов можно обнаружить посредством прикосновения наиболее чувствительной (тыльной) части руки к изоляции провода, находящегося длительный промежуток времени под полной нагрузкой, т. е. когда в данную сеть включены все присоединенные к ней потребители. Чрезмерный нагрев проводов будет свидетельствовать о перегрузке. Этот способ обнаружения перегрузки — не точный и может применяться

только достаточно опытными лицами при соблюдении мер предосторожности; 2) более точный способ состоит во включении амперметра в проверяемую сеть. При этом надо следить за тем, чтобы были включены все потребители, присоединенные к данной сети. Сравнив силу тока, показанную амперметром, с допускаемой для провода данного сечения, согласно той же табл. 36, можно установить, имеет ли место перегрузка. При такой проверке следует обращать внимание на пригодность используемого для этой цели измерительного прибора — амперметра (наличие фабричных пломб и пр.).

Силу тока нагрузки можно также определять согласно формулам:

- а) $I = \frac{P}{U}$ — для сетей постоянного тока и переменного тока с омической нагрузкой (лампы накаливания и нагревательные приборы) и
 б) $I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$ — для сети переменного тока с индуктивной нагрузкой (электромоторы и пр.),

где: P — полная мощность всех потребителей, присоединенных к данной сети;

U — напряжение в сети;

$\cos \varphi$ — коэффициент мощности; обычно принимается $\cos \varphi = 0,8$.

Получив значение силы нагрузочного тока I из формулы и сравнив его со значением силы тока, допускаемой для провода данного сечения, можно установить, имеется ли перегрузка провода.

Пример. В осветительную сеть переменного тока с напряжением 120 В, выполненную медным изолированным проводом сечением 6 мм², включены следующие потребители:

5 ламп	×	60 W	...	300
10 ламп	×	200 W	...	2000
20 ламп	×	100 W	...	2000
3 лампы	×	500 W	...	1500

Всего 5800

Таким образом, мощность, присоединенная к данной сети, равна $P = 5800$ W. Так как лампы накаливания являются чисто омическим сопротивлением, то угол сдвига фаз $\varphi = 0$ и $\cos \varphi = 1$.

На основании этого можем воспользоваться формулой:

$$I = \frac{P}{U} = \frac{5800}{120} = 48,3 \text{ А.}$$

Медный изолированный провод сечением 6 мм² допускает, согласно Э. П. и Н., максимальное значение силы тока, равное 31 А. У нас же сила нагрузочного тока оказалась равной 48,3 А. В данном случае значение силы тока, характеризующее перегрузку, равно разности:

$$48,3 - 31,0 = 17,3 \text{ А,}$$

что приведет к сильному нагреванию изоляции проводов, могущему повлечь за собой загорание ее. Во всех случаях обнаруженной перегрузки необходимо выключить «лишних потребителей» из сети с тем, чтобы довести силу нагрузочного тока на проводах до значения, допускаемого Э. П. и Н. (табл. 36). Для предупреждения загорания изоляции вследствие перегрузки в сети должны быть установлены строго рассчитанные плавкие предохранители.

13. Пожарная опасность при наличии больших переходных сопротивлений в электрических установках

Пожарную опасность представляет загорание изоляции на участках с плохо выполненными соединениями кабелей и проводов, которые при этом сильно нагреваются. Это большое выделение тепла на

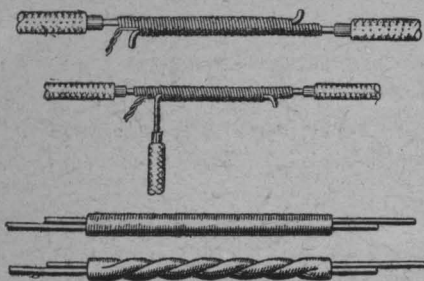


Рис. 115. Соединение медных и алюминиевых кабелей.

лопроводности самого кабеля. Мерами предупреждения подобных случаев являются: 1) сращивание медных проводов и кабелей при помощи скрутки их жил с последующим пропаиванием их оловом без применения кислоты.

Припоями в этом случае служат: канифоль или специальные пасты — лотоль, тиньоль и др.; 2) алюминиевые кабели должны соединяться друг с другом с помощью специальных соединительных алюминиевых гильз с последующей заделкой их при помощи специальных клещей. На рис. 115 представлены выполненные соединения медных и алюминиевых кабелей. Сильно греющиеся участки кабелей можно обнаружить только путем прикосновения чувствительной части руки к изоляции в месте соединения кабелей. При этом сеть должна работать продолжительное время и при полной нагрузке. Следует еще отметить, что большие переходные сопротивления могут иметь место и при присоединении проводов и кабелей к распределительным устройствам: рубильникам, выключателям и пр. и к электрическим машинам. Эти большей величины сопротивления образуются также вследствие слабого сопротивления кабелей, присоединяемых к клеммам рубильников, электрических машин и приборов. Все это безусловно может вызывать выделение больших количеств тепла. Во избежание подобных явлений присоединение кабелей к различного рода машинам и приборам должно осуществляться с помощью специальных наконечников, в которые медные кабели заделываются с помощью горячей пайки; алюминиевые кабели заделываются в алюминиевые наконечники с помощью специальных зажимных приспособлений, показанных на рис. 116.

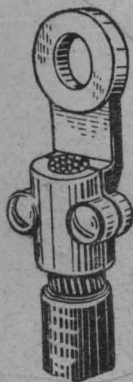


Рис. 116. Зажимное приспособление для присоединения алюминиевых кабелей.

15. Пожарная опасность от осветительных и нагревательных электрических приборов

Электрические лампы накаливания, будучи включенными в сеть на длительный промежуток времени, развивают на поверхности своей стеклянной колбы высокую температуру. В наиболее нагретых местах она до-

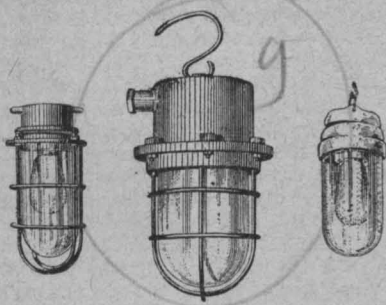
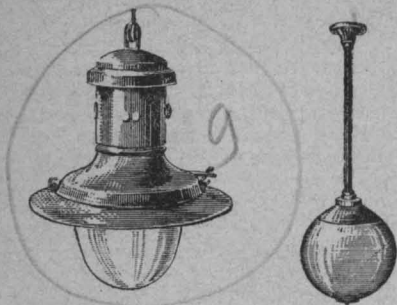


Рис. 122. Арматура со стеклянными колпаками.

Рис. 123. Герметическая арматура.

ходит до 250—300° С, и при соприкосновении разогретой колбы с легкозагорающимися материалами (пыль, волокна и пр.) могут происходить загорания последних. Светильники открытого типа при случайном возникновении искры в патронах или при повреждениях стеклянной колбы самой лампы накаливания могут вызвать взрыв газов, паров горючих жидкостей или пыли. Электрические нагревательные приборы тоже могут вызвать пожарную опасность вследствие ряда причин. Этими причинами могут являться: 1) соприкосновение с горючими материалами нагретых спиралей под током вследствие отсутствия металлических защитных кожухов; 2) наличие горючих материалов (дерева, пластмасс и пр.) в самом нагревательном приборе; 3) отсутствие плавкого предохранителя непосредственно у самого нагревательного прибора и т. д.

Мерами предупреждения пожарной опасности в перечисленных случаях являются: 1) в помещениях с легкозагорающимися материалами (древесная стружка, очесы, сено и пр.) все лампы накаливания должны быть заключены в специальные арматуры, снабженные стеклянными колпаками. На рис. 122 представлены конструкции такой арматуры; 2) в помещениях, в воздухе которых образуется горючая пыль, волокна или пары горючих или разъедающих изоляцию жидкостей, должна применяться герметическая арматура. Все части этой арматуры имеют резиновые уплотнения. На рис. 123 представлены конструкции такой арматуры; 3) в помещениях, опасных по взрыву, как, например, шахты и вообще помещения, где образуются гремучий газ или другие взрывчатые смеси газов, паров легковоспламеняющихся жидкостей или пыли, должны применяться спе-

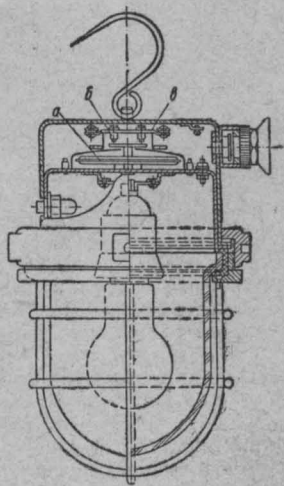


Рис. 124. Взрывобезопасная арматура.

циальная взрывобезопасная осветительная арматура. Конструкция взрывобезопасной арматуры представлена на рис. 124. Все соединяющиеся части арматуры имеют резиновые уплотнения. Стекланный колпак выполнен из толстого стекла толщиной в 3—4 мм и снабжен еще защитной сеткой. Внутри такой арматуры накачивают воздух, создавая избыточное давление внутри арматуры, равное 0,75—1 атм. Это давление, созданное внутри арматуры, воздействует на включающее устройство *а* светильника. Оно позволяет таким образом замкнуться друг с другом контактам *б* и *в*. Только в этом случае окажется включенной лампа светильника. При нарушении герметичности светильника или повреждении стекланный колпака избыточное давление внутри светильника нарушается, вследствие чего включающее устройство *а* разомкнет контакты *б* и *в*, а лампа накаливания окажется выключенной. Применение светильников описанной конструкции исключает возможность возникновения взрывов в такого рода помещениях. В случае отсутствия описанной взрывобезопасной арматуры освещение такого рода помещений может быть осуществлено с помощью прожекторов, через оконные проемы и иллюминаторы; 4) электрические приборы для нагревания воздуха должны быть снабжены металлическим кожухом, защищающим нагретую проволочную спираль от попаданий на нее легкозагорающихся предметов (бумаги и пр.). Кроме того, этот кожух должен быть снабжен металлическими ножками, достаточно изолирующими нагревательный прибор от пола. В конструкциях нагревательных приборов не должны применяться детали из дерева или пластмассы. Штепсельные соединения, а также токонесущие части должны укрепляться на основаниях из фарфора или прессованной слюды. Штепсельная розетка для включения нагревательного прибора должна иметь в себе на одном полюсе плавкий предохранитель, помимо предохранителей, имеющихся в сети.

16. Пожарная опасность от электрических машин

Под электрическими машинами подразумевают генераторы, электродвигатели и трансформаторы. Горючим материалом в них является различного рода изоляция проводниковых обмоток. В качестве изоляции применяются хлопчатобумажные оплетки и ткани, пропитанные изоляционными лаками, специальные бумаги, картоны, слюда и трансформаторное масло (в трансформаторах).

Одни из них, как, например, трансформаторное масло и некоторые пропитанные ткани, могут гореть, другие—только обугливаться или тлеть. При наличии поблизости электромашин горючих материалов может возникнуть загорание последних вследствие опасного нагрева и воспламенения обмоток машин.

Причинами воспламенения изоляции машин в электромашинах могут являться: 1) короткое замыкание в обмотках генераторов или электродвигателей, отчего возникают токи короткого замыкания большой величины, выделяющие большие количества тепла и могущие привести к воспламенению изоляции; 2) продолжительная перегрузка электромашин может также вызвать сильный нагрев, приводящий к воспламенению изоляции обмоток или масла в трансформаторах; 3) искрение щеток на коллекторе или кольцах генераторов и электродвигателей может вызвать образование кругового огня, т. е. сплошных вольтовых дуг, охватывающих коллектор или кольца машин; дуги могут переходить на обмотки или на корпус машины, что может вызвать загорание окружающих горючих предметов, а также воспламенение изоляции обмоток самой машины; 4) наличие в обмотках мест со слабым контактом (плохо выполненные соединения) тоже иногда вызывает опасный нагрев, приводящий к обугливанию или даже воспламенению изоля-

ции; 5) в машинах высокого напряжения, главным образом в генераторах и трансформаторах, может произойти электрический пробой изоляции, т. е. нарушение ее электрической прочности. Вследствие этого образуются мощные дуги, приводящие к воспламенению изоляции, например, масла в трансформаторах, или к обугливанию твердой изоляции в генераторах и электродвигателях; 6) заедание вала в электродвигателях может привести к опасному нагреву обмоток и воспламенению их изоляции, если такой двигатель будет долго находиться под током. Целый ряд других аварий может также привести к возникновению больших сил токов или образованию вольтовых дуг, могущих воспламенить изоляцию машин.

Причинами перечисленных случаев электрических аварий, могущих вызывать пожарную опасность, являются следующие. Короткое замыкание в обмотках электромашин может вызываться электрическим пробоем изоляции, например, вследствие происшедших коммутационных перенапряжений или вследствие перенапряжений, вызванных атмосферным электричеством. Повреждения изоляции какими-либо попавшими в машину посторонними металлическими предметами могут также привести к коротким замыканиям или образованию вольтовых дуг. Перегрузка генераторов, трансформаторов и электродвигателей, приводящая к возникновению больших сил токов в обмотках машин, может происходить по недосмотру или вследствие неправильного расчета и распределения нагрузки на машины и пр. Опасные искрения щеток возникают обычно вследствие плохого ухода за щетками и коллектором. Загрязнения коллектора или механическое повреждение его пластин (выбоины на пластинах) ведут к образованию опасных искр и дуг. Неудовлетворительная коммутация тока в обмотках машины может также вызывать сильные искрения и образование вольтовых дуг. Недостаточный уход за подшипниками электродвигателей, когда подшипники редко промываются и редко меняется в них смазочное масло, приводит к заеданию вала в подшипниках.

В машинах высокого напряжения — генераторах и электродвигателях — причиной воспламенения изоляции является, как правило, электрический пробой последней. В результате пробоя нарушается целостность изолирующих слоев, возникают замыкания на землю и межвитковые замыкания в обмотках с образованием мощных дуг и выделением больших количеств тепла. Электрический пробой может произойти в результате плохого изготовления изоляции на заводе, когда внутри ее остаются незамещенными пропиткой пузырьки воздуха. Эти последние являются первоначальными очагами пробоя при высоких напряжениях. Несоответственный выбор материалов для изоляции влечет за собой быстрое старение ее с последующим электрическим пробоем, следствием которого может явиться пожар генератора.

Мерами предупреждения пожарной опасности, возникающей в этом случае, могут быть следующие: 1) недопущение около электродвигателей и других электрических машин наличия легковоспламеняющихся материалов. Недопущение деревянных защитных кожухов из фанеры, которые иногда применяют для защиты от попадания посторонних предметов в электродвигатели. Такие защитные кожухи должны выполняться в виде каркаса из легких угольников, обшитого тонким листовым железом (рис. 125). Этот защитный кожух должен иметь два расположенных друг против друга отверстия для вентиляции двигателя, закрытых мелкой металлической сеткой. Такие кожухи могут быть применимы только в случае действительной надобности и только для низковольтных двигателей; 2) систематическое наблюдение за работой угольных щеток на коллекторе или кольцах машин и устранение появления вольтовой дуги или опасных искрений; 3) систематический уход за подшипниками, заключающийся в своевре-

менной промывке их керосином и смене в них смазочного масла; 4) устройство в установках с генераторами и электродвигателями большой мощности специальных приборов (реле) дифференциальной защиты, позволяющих своевременно отключать генератор или электродвигатель от сети при возникновении в нем токов короткого замыкания; 5) систематический контроль за температурой обмоток генераторов с помощью специальных термомпар или термометров, помещенных в фазные обмотки мощных генераторов. Согласно Э. П. и Н. температура нагрева изоляции обмоток не должна превышать 65° сверх температуры окружающего воздуха, которая принимается максимальной в 35° С.

Согласно ОСТ 20020 наибольшая допустимая температура нагрева изоляции из материалов класса 0¹ не должна превышать 85° С; класса А не должна превышать 100° С; класса В не должна превышать 100° С.

Температура нагрева изоляции класса С не нормируется, так как материалы, составляющие этот класс изоляции, тепло- и огнестойки.



Рис. 125. Кожух для электродвигателя.

Температуру обмоток генераторов и электродвигателей (электромоторов) малой мощности примерно до 10—20 kW можно обнаружить путем прикосновения наиболее чувствительной части руки к изоляции обмоток или к станине электродвигателя или генератора; 6) своевременное обнаружение перегрузки машин по показателям измерительных приборов (амперметров и др.) и недопущение таковой; 7) недопущение применения электромашин с открытыми, могущими искрить частями (кольца или коллектор со щетками и др.) в помещениях, где имеются горючие пыль волокна или другие легкозагорающиеся материалы. В этих случаях должны допускаться электромашины специальной конструкции, а именно в закрытом исполнении, при котором обмотки и могущие искрить части заключены в

закрытые кожухи, почему попадание внутрь машины пыли, горючих волокон и пр. исключено. В помещениях, где могут образовываться взрывчатые газовые смеси, например, в шахтах с выделением метана, все электрическое оборудование, в том числе и электрические машины, допустимы только во взрывобезопасном исполнении.

Таковыми являются, например, электродвигатели типов УТ, БАО, ТАГ и др. В помещениях с наличием паров горючих жидкостей: бензина, бензола и др. могут допускаться электромашины в герметическом исполнении с естественным или искусственным охлаждением. В последнем случае охлаждающий обмотки воздух прогоняется по трубам извне или омывает поверхность станины. Отметим, что самым лучшим обеспечением пожарной безопасности в разобранных выше случаях является установка электрических машин и приборов вне этих помещений, опасных по взрыву газов или паров горючих жидкостей; 8) температура в верхних слоях масла в трансформаторах должна проверяться посредством специально приспособленных для этой цели термометров или

¹ Согласно Э. П. и Н. изоляция электрических машин и аппаратов делится на четыре класса:

класс 0 — непитанные и непогруженные в масло волокнистые материалы, как, например, хлопчатобумажная пряжа и ткань, бумага и другие органические вещества;

класс А — пропитанные или погруженные в масло волокнистые материалы;

класс В — препарат из слюды, асбеста и прочих материалов минерального происхождения со связующими веществами;

класс С — слюда без связующих веществ, фарфор, стекло, кварц и тому подобные материалы.

термопар. Температура не должна превышать 100°C ¹; 9) систематический контроль качества масла с целью определения его электрической прочности, согласно требованиям Э. П. и Н.; 10) систематическое взятие проб трансформаторного масла для химического анализа с целью установления образования в нем кислот, частиц углерода, серы, а также богатых кислородом веществ (асфальтены) и влаги, которые ведут к снижению электрической прочности масла, результатом чего может явиться пробой его с образованием вольтовых дуг; 11) установка трансформаторов в специально отведенных для них помещениях с кирпичными или бетонными стенами и огнестойкими полом, потолком и дверями; 12) устройство в трансформаторных установках с большим количеством масла (начиная, примерно, от 300 кг) бетонированных маслосточных ям, куда может быть выпущено трансформаторное масло в случае происшедшей с трансформатором аварии; 13) оборудование трансформаторных установок специальными газовыми реле, дающими световой и звуковой сигналы при сильных нагревах масла в трансформаторе и большом газообразовании при возникновении в нем искровых перекрытий.

17. Пожарная опасность и взрывы масляных выключателей

Установки низкого напряжения и небольшой сравнительно мощности включаются и выключаются с помощью приборов, контакты которых находятся в воздухе. Такими приборами являются рубильники, выключатели, переключатели и пр. Для выключения же установок с силой тока примерно от 600 А и больше и при напряжениях от 500 В и выше применяются масляные выключатели, контактная система которых помещена в стальном кожухе, заполненном трансформаторным маслом. При выключении установок большой мощности и при напряжениях от 500 В и выше на контактах рубильников, выключателей и пр., находящихся на воздухе, возникает вольтова дуга, гашение которой весьма затруднительно. Применение же такого прибора, как масляный выключатель, позволяет успешно прекратить дугу, а значит, нормальным образом выключить установку. Гашение вольтовой дуги в этом случае происходит вследствие образования в масле газового объема («пузыря»), который охватывает контактную систему в выключателе. Этот газовый объем образуется вследствие разложения трансформаторного масла под действием возникшей на контактах вольтовой дуги на газовые составляющие: водород, метан и др. Поскольку давление внутри такого газового объема («пузыря») все время нарастает вследствие разложения масла вольтовой дугой, то наступает момент, когда дуга не может уже перекрыть этот газовый промежуток, после чего она прекращается. Самый состав образующихся газов также способствует гашению возникших дуг благодаря хорошей его теплопроводности, т. е. благодаря быстрому отводу тепла от металлических контактов масляного выключателя. Газы, образующиеся вследствие разложения масла, состоят: из водорода (70%), метана (4%), ацетилен (18%), этилена и др. (8%). Поскольку водород, обладающий хорошей теплопроводностью, занимает наибольший объем по сравнению с другими газами, то этим обеспечивается быстрый отвод тепла от контактов выключателя, что также способствует быстрому гашению дуги. На рис. 126 показан масляный выключатель (трехбаковый).

Причинами взрывов масляных выключателей могут явиться следующие: 1) недостаточный слой масла над контактной системой в масляном выключателе, вследствие чего нагретые газы могут прорваться в воздушный буфер и вызвать взрыв их смеси с воздухом; 2) недостаточный воздушный буфер, т. е. небольшой слой

¹ Для изоляции класса А.

воздуха, приводящий к возникновению весьма больших давлений в баке выключателя, особенно при тяжелых выключениях, когда возникают очень мощные дуги; 3) поломка частей контактного механизма, вызывающая образование мощных вольтовых дуг и искровых перекрытий, приводящих к образованию больших давлений и взрыву выключателя; 4) загрязнение масла и проходных изоляторов, что также приводит к образованию очень мощных вольтовых дуг и искровых перекрытий; последние могут вызвать взрыв и загорание масла; 5) целый ряд других причин, как, например, отключение масляным выключателем цепей с возникшими в них перенапряжениями и токами короткого замыкания и пр.

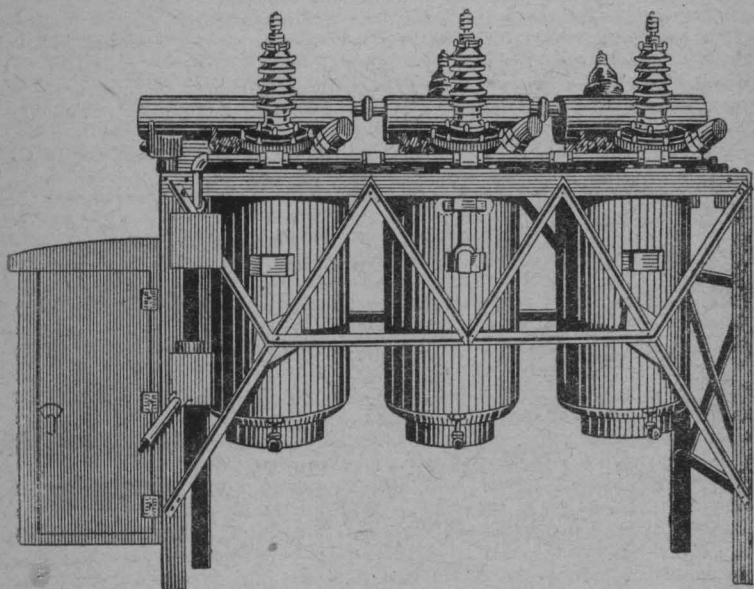


Рис. 126. Масляный выключатель.

Мерами предупреждения случаев взрыва и пожарной опасности масляных выключателей являются: 1) установка масляных выключателей в специальных огнестойких камерах с огнестойкими дверями, открывающимися наружу; 2) отделение камер с установленными в них масляными выключателями от других помещений капитальными стенами; 3) оборудование под масляными выключателями маслосточных бетонированных ям, закрытых железными решетками, поверх которых насыпается слой гравия; попадая в такую маслосточную яму и проходя через слой гравия, масло охлаждается и перестает гореть вследствие недостатка воздуха; 4) периодический осмотр механизма масляных выключателей, особенно после происшедших тяжелых выключений, и проведение необходимого предупредительного ремонта; 5) систематическое взятие проб масла для проведения химического анализа масла и определения его электрической прочности; 6) оборудование электроустановок специальными приборами защиты в виде различного рода реле, позволяющих быстро сработать масляному выключателю.

18. Пожарная опасность от аккумуляторных установок

Пожарная опасность от аккумуляторных установок заключается в возможности появления искр или огня и взрыва гремучего газа, образующегося вследствие выделения водорода при зарядке и по окончании зарядки кислотных аккумуляторов. В результате взрыва может произойти короткое замыкание в установке, приводящее иногда к загоранию окружающих предметов.

Причинами взрыва могут быть: 1) недостаточная вентиляция аккумуляторного помещения; 2) наличие искрообразования от электрических устройств; 3) пользование открытым огнем в аккумуляторном помещении; 4) наличие высокой температуры от приборов отопления (например, калориферного и др.) или приборов электрического освещения и пр.

Мерами предупреждения случаев взрыва и связанной с ними пожарной опасности в аккумуляторных помещениях являются: 1) Для аккумуляторной установки должно быть отведено отдельное помещение, имеющее самостоятельный вход, который не должен устраиваться из соседних помещений. Если же это невозможно, то при входе в аккумуляторное помещение должен устраиваться тамбур с открывающимися наружу дверями. 2) Для удаления выделяющихся газов должна быть обеспечена надлежащая естественная или принудительно-вытяжная или приточно-вытяжная вентиляция. При этом желательна вентиляцию располагать таким образом, чтобы приток и отвод воздуха происходили на противоположных концах помещения. Не допускается включать вентиляционные каналы из аккумуляторного помещения в дымоходы или общую вентиляционную систему здания. 3) Электрические приборы не должны создавать температуры, могущей вызвать взрыв образовавшегося гремучего газа. Поэтому даже лампы, наполненные инертным газом, необходимо заключать в герметическую арматуру, которая позволяет также предохранить металлические части патронов от разрушающего действия паров серной кислоты. Предохранители, выключатели, рубильники и электромоторы могут быть установлены только такой конструкции, которая исключает передачу искр в помещение, т. е. необходимо применять приборы в герметически закрытых кожухах или выносить их в соседние помещения. 4) Приборы для отопления аккумуляторных помещений не должны вызывать температуры, опасной в отношении взрыва. Поэтому калориферное отопление такого рода помещений не допускается. В случае же отопления печами топка должна производиться из другого помещения. 5) Вообще не допускается пользование открытым огнем в аккумуляторных помещениях, например, курение, паяльная лампа и пр. 6) Не должны применяться в стационарных установках аккумуляторы в сосудах из целлулоида. 7) Изоляция электроустановки (арматура приборов освещения, провода и пр.) должна быть достаточно надежной, чтобы противостоять разрушающим действиям паров кислоты и не вызывать короткого замыкания и связанного с этим опасного искрообразования. В этом отношении электрооборудование аккумуляторных помещений должно удовлетворять требования, предъявляемым к установкам в помещениях с едкими парами.

19. Пожарная опасность от статического электричества

Известно, что все физические тела при трении их друг о друга электризуются, причем с проводящих тел электрические заряды при хорошем соединении их с землей мгновенно стекают в землю. При плохом же заземлении стекание зарядов будет слабым, могущим на своем пути вызывать искрения, например, в местах с плохо выполненными соединениями (швы и пр.).

С непроводящих тел (диэлектриков) стекание электричества в землю, даже при их заземлении, будет происходить только с определенных участков, которые имеют соприкосновение с заземляющим устройством. На остальных же участках диэлектрика заряды могут длительно сохраняться и, разряжаясь на землю через слои воздуха, могут образовать искры, вызывающие при известных условиях пожарную опасность. Так например, приводные ремни, прорезиненные полотна и пр., скользя по шкивам или валикам, электризуются и могут нести на себе значительные количества зарядов с большой величиной потенциала по отношению к земле. Нарастание потенциала на заряженных полотнах или ремнях может вызвать пробой воздуха и образовать мощную и непрерывную искру, могущую служить причиной взрывов пыли, газовых смесей и пр. Поэтому необходимо своевременно удалять электростатические заряды с наэлектризованных тел. Конкретных норм и наставлений по борьбе со статическим электричеством нет, и вопросы пожарной безопасности от этих явлений должны решаться по-разному, в зависимости от данного конкретного случая. Основными же являются следующие мероприятия.

1. Надежное заземление всех металлических частей (шкивов, валов и пр.). Заземление одной только станины машины может не дать желаемого результата, так как вал сам может оказаться изолированным от станины, например, слоем смазочного масла.

Заземление валов и вращающихся муфт может быть произведено при помощи угольных заземленных щеток, устроенных так же, как и на кольцах электродвигателей.

2. Там, где позволяют производственные условия, поверхности ремней и полотен, трущихся о валы, следует увлажнять водой (паром) или смазывать, например, ремни смесью технического глицерина с водой и графитом. Вообще надо создать проводящую поверхность, обеспечивающую перемещение зарядов и отвод их в землю.

3. Подбор валов и других вращающихся деталей из таких материалов, которые электризуются весьма слабо, или обивка валов, по которым проходит, например, прорезиненное полотно, этим же полотном.

Следует отметить также электризацию жидкостей: бензина, бензола и пр., происходящую при переливании большого их количества.

Наэлектризованные частицы, попадая в резервуары, могут вызывать искрообразование и, как следствие — взрыв или пожар. Поэтому рекомендуется:

- 1) резервуары с жидкостями надежно заземлять;
- 2) переливание жидкостей производить, избегая завихрений и по возможности — с малыми скоростями;
- 3) добавление в жидкости специальных компонентов, делающих их токопроводящими и в то же время не снижающих их основных качеств.

ХVII. СКЛАДЫ

[Склады в зависимости от назначения и характера строительных конструкций разделяются на следующие виды:

- а) закрытые склады: пакгаузы, амбары, материальные;
- б) склады и складские помещения, не требующие специальных устройств, как, например, навесы, площадки, дворовые склады под открытым небом (например, склады угля, леса и т. д.);
- в) специальные склады, т. е. приспособленные помещения и сооружения применительно к специфическим свойствам хранящихся материалов (склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, баллонов со сжатыми газами и т. д.).

Закрытые склады (пакгаузы, амбары, материальные склады) предназначаются для хранения материалов, подвергающихся порче

от атмосферных осадков или ценных по своей стоимости. В зависимости от размеров складов и характера материалов, для хранения которых они предназначаются, склады бывают разнообразной конструкции. Обычно это — одноэтажные, реже многоэтажные, здания, вытянутые в длину (рис. 127). Для приема и отпуска материалов в продольных наружных стенах устраивается ряд ворот.

Противопожарные мероприятия в складах определяются общими требованиями, предъявляемыми к производственным зданиям, и стоят в зависимости от огнеопасности и ценности хранящихся материалов.

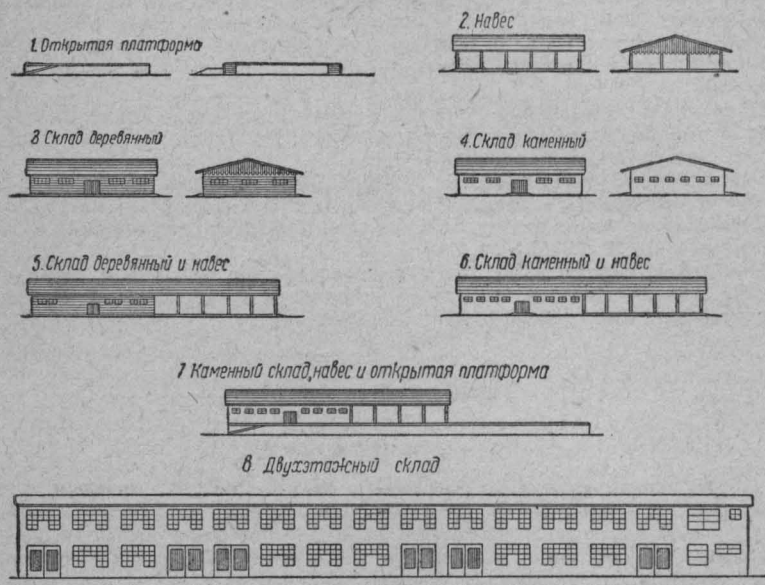


Рис. 127. Типы складов.

В основном они сводятся к следующим: склады, предназначенные для хранения легкогогорючих материалов, должны выполняться полностью, включая перекрытия, огнестойкими. Такие же склады должны устраиваться для хранения материалов, хотя бы и негорючих, но ценных. Если почему-либо устройство склада полностью огнестойким невозможно, то при наличии огнестойких стен и сгораемого перекрытия склад разделяют брандмауерными стенами на ряд отдельных отсеков (отделений).

В тех случаях, когда в складе для перемещения тяжелых материалов применяются мостовые краны и деление склада брандмауерными стенами из-за этого невозможно, принимают такую компоновку складочных помещений, которая позволила бы осуществить разделение склада продольными огнестойкими стенами или брандмауерами.

При хранении в складе различных по степени пожарной опасности материалов их разделяют огнестойкими стенами на самостоятельные помещения.

При устройстве платформ и навесов над ними надлежит стремиться, чтобы под платформами не оставалось свободного пространства, так как в этих случаях в нём может скопиться различный горючий материал.

Когда навесы над платформами делаются деревянными, для них следует применять беспустотные конструкции, и при разделении склада на отдельные отсеки брандмауерами последние должны пересекать и навесы, выступая за их края не менее чем на 0,4 м; при затруднительности же такого разделения навесы против брандмауеров должны прерываться на расстоянии около 6 м (по 3 м с той и другой стороны брандмауера).

В случае необходимости иметь при складах обслуживающие помещения (например, помещение для обогрева, конторки), их целесообразно размещать в специальной огнестойкой, полугогнестойкой или полусгораемой пристройке. При устройстве же таких помещений внутри склада они должны быть сделаны из огнестойкого материала. Печи в таких помещениях должны быть постоянные, кирпичные, в железных кожухах и с кирпичными трубами; временные печи ни в коем случае не допускаются.

Курение и пользование открытым огнем на складах, а также на складских и товарных дворах категорически воспрещается, о чем на видных местах вывешиваются плакаты.

Противопожарные средства должны быть приняты согласно установленной табели, в зависимости от характера хранящихся материалов. Внутренний противопожарный водопровод в складах устраивается в соответствии с ОСТ 90015—39.

Вопрос о спринклеровании складов решается в каждом отдельном случае в зависимости от характера и ценности хранящихся материалов, в соответствии с действующими правилами.

1. Склады твердого топлива

А. Склады каменного угля

По степени пожарной опасности ископаемые угли разделяются на две категории: А — опасные в отношении самовозгорания (бурые и каменные угли за исключением марки Т) и Б — устойчивые в отношении самовозгорания (антрацит и каменные угли марки Т). Смеси углей разных категорий относятся к категории А.

Хранение ископаемых углей допускается в штабелях на открытых специально устроенных площадках, в ямах, под водой, под навесами и в специальных помещениях.

Для каждой марки угля, а также и для угольной смеси должны отводиться отдельные штабели.

Устройство складов и предъявляемые к ним требования

Под склады угля должны отводиться участки, не затопляемые паводком и тальми водами.

Открытые площадки для складывания угля должны быть спланированы с приданием им уклона для стока воды в сточные канавы, которые располагаются вне штабелей.

Площадки для складывания угля должны быть плотно утрамбованы, верхний слой площадки не должен содержать щепы, торфа, растительной земли, корней растений и т. п. В зависимости от эксплуатационных требований площадки допускается покрывать одеждой в виде слоя утрамбованного щебня или глины, а также мостовой любого типа.

Дерево и шлакобетон могут быть также применены для покрытия площадок, если эти площадки предназначены для хранения угля категории Б. Для углей категории А эти материалы применять не допускается.

Размеры штабелей в плане не ограничиваются и определяются в зависимости от эксплуатационных условий и способа производства погрузочно-транспортных операций на складе.

На немеханизированных складах ширина штабелей угля категории А должна быть не более 20 м.

Высота штабелей угля на немеханизированных складах допускается в соответствии с табл. 37.

Таблица 37

Категория угля	Род угля	Высота укладки в м	
		при хранении угля до двух месяцев	при хранении угля более двух месяцев
А	Бурые угли	2,0—2,5	1,5—2,0
А	Каменные угли за исключением марки Т	2,5—3,5	2,0—2,5
Б	Угли марки Т	3,5	2,5
В	Антрацит	Не ограничивается	

Высота штабелей угля на механизированных складах не ограничивается и определяется эксплуатационными требованиями и производственной возможностью подъемно-транспортных механизмов.

Установка деревянных столбов (телефонных, телеграфных) на площадке штабеля не допускается.

При хранении угля в сараях или под навесами площадь последних, а также и разрывы между ними и соседними зданиями, определяются в соответствии с ОСТ 90015—39. При этом хранение угля категории А приравнивается к производству категории В, а угля категории Б—к производству категории Д.

Высота сараев и навесов для хранения угля должна быть такой, чтобы расстояние между поверхностью угля и конструкциями покрытий было по вертикали не менее 1,9 м. В сараях должны быть предусмотрены вытяжные трубы или другие устройства, обеспечивающие постоянное проветривание пространства над поверхностью сложенного угля.

В сараях и навесах, назначенных для хранения угля категории А, устройство сгораемых полов, а также сгораемых и полусгораемых стен, не допускается. В сараях и навесах, назначенных для хранения угля категории Б, устройство сгораемых или полусгораемых стен допускается при условии укладки угля с отступом от стен не менее чем на 0,5 м.

При отсутствии пожарной сигнализации склады, рассчитанные на хранение более 3000 т угля, должны быть обеспечены прямой телефонной связью с ближайшей пожарной командой.

Склады угля должны быть соединены проездом с дорогой общего пользования. Внутрискладские проезды, если такие требуются по условиям эксплуатации склада, должны быть сквозными — кольцевыми или с площадкой для разворота автомашин. Размер площадки должен быть не менее 10×10 м.

Противопожарные разрывы

При высоте штабелей не более 3 м расстояние между смежными штабелями должно быть не менее 1 м. При большей высоте штабелей этот разрыв должен быть не менее 2 м.

Разрывы между штабелями и ближайшими к ним сооружениями должны быть не менее указанных в табл. 38.

Таблица 38

Наименования сооружений	Величина разрыва в м
Сгораемые и полусгораемые здания и сооружения	20,0
Полуогнестойкие и огнестойкие здания и сооружения	15,0
Забор склада	3,0
Железнодорожный подъездной путь . . .	1,25
Проезд	1,5

Разрывы между складами угля и складами легковоспламеняющихся и горючих жидкостей определяются в соответствии с ОСТ 90039—39.

Контроль за состоянием и температурой угля на складах

На складах угля должен производиться систематический контроль за температурой угля в штабелях. Температурный контроль осуществляется посредством контрольных железных труб или хвостовых термометров.

Контрольные железные трубы устанавливаются вертикально рядами вдоль края подошвы штабеля согласно табл. 39.

Таблица 39

Высота штабеля в м	Число рядов труб	Расстояние от края подошвы штабеля до трубы (в плане) в м
До 3	1	1,5
От 3 до 6	2	1,5 и 3
Более 6	3	1,5; 3 и 6

Расстояние между трубами одного ряда должно быть не более 10 м (рис. 128). Нижние концы труб должны располагаться на высоте не более 0,5 м от подошвы штабеля и быть заварены. Верхние концы труб должны выступать не менее чем на 0,2 м над поверхностью угля и плотно закрываться пробками. Замер температуры в трубах производится ртутными термометрами, укрепленными на шнуре. Термометры должны быть заключены в деревянный футляр, а ртутный шарик — в гильзу, наполненную машинным маслом или металлическими опилками.

Хвостовые термометры применяются с ножкой длиной 1,0—1,5 м, они погружаются в откосы штабелей в наклонном положении.

Кроме температурных замеров должно производиться ежедневно систематическое наблюдение за штабелями. Парение, таяние снега, появление влажных пятен, смолистого или сернистого запаха, образование солевых налетов и т. п. являются признаками местного разогрева угля в штабеле и возможного образования очагов самовозгорания.

При наличии таких признаков следует в местах их появления произвести замер температуры угля с забивкой для этого контрольных труб или применением хвостовых термометров.

В случае обнаружения самонагрева угля с температурой выше $+60^{\circ}\text{C}$ необходимо провести тщательное уплотнение катком или ручной трамбовкой поверхности штабеля на участке образования самонагрева и покрытие этого участка защитной коркой толщиной 5 мм путем поливки жидким раствором тощей глины или смеси из извести, глины и песка, или произвести выемку разогретшегося угля с немедленной засыпкой места выемки свежим углем и тщательным уплотнением последнего.

Вынутый из штабеля разогретшийся уголь охлаждается путем разброски его на запасной площадке слоем не толще 0,5 м. Разогретшийся уголь после его охлаждения не должен обратно укладываться в штабель, а должен расходоваться.

Тушение угля водой в штабелях не допускается.

Склады угля должны быть обеспечены пожарным оборудованием (огнетушителями, ручными насосами, бочками с водой, ведрами), в соответствии с требованиями «Временных норм пожарного оборудования в городах и поселках», изд. ГУПО, 1938 г.

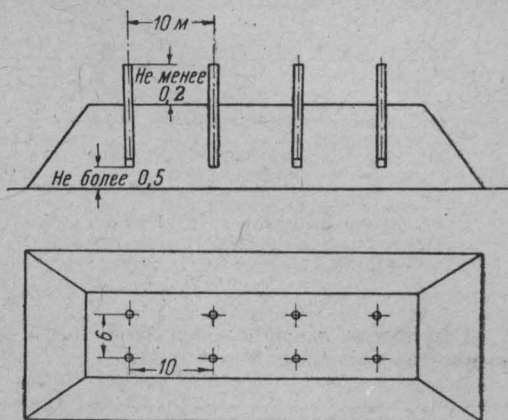


Рис. 128. Расположение труб для температурного контроля.

Б. Склады торфа

По способу выработки и хранения различают торф кусковой и торф фрезерный («фрезерная крошка»). Степень пожарной опасности торфа значительно выше, чем каменного угля; торф (особенно фрезерный) более склонен к самовозгоранию, при горении сгорает значительно быстрее и, следовательно, пожар торфа получает более быстрое распространение. Ввиду этого к складам торфа предъявляются более строгие требования как в отношении разрывов, так и противопожарного режима.

Склады торфа разделяются на полевые, базисные, аварийные, оперативные, оперативно-погрузочные и разгрузочные и склады на территории промышленных предприятий.

Полевые караваны (штабеля) для кускового и фрезерного торфа допускаются длиной до 125 м. Высота караванов (штабелей) кускового торфа не ограничивается, а для фрезерного торфа устанавливается не более 8 м.

Разрывы между отдельными караванами (штабелями) кускового и фрезерного торфа, согласно Правилам торфяной промышленности, изд. 1939 г., должны быть: между торцами караванов кускового торфа не менее 20 м, а между торцами караванов фрезерного торфа не менее 50 м, по фронту караванов (между рядами) не менее 12 м. Территория, предназначенная для полевых складов, должна быть обеспечена охранными разрывами согласно табл. 40.

Таблица 40

Граница объекта	Расстояние в м	
	до полевых складов-караванов кускового торфа	до полевых складов-караванов фрезерного торфа
От поселков	150	250
От полевых складов-караванов фрезерного торфа	500	—
От колеи магистрального узкоколейного железнодорожного пути	30	30
От складов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей	150	250
От лесных массивов	250	500
От железнодорожных линий ширококолейных путей	250	500

Устройство аварийных складов торфа допускается с соблюдением разрывов, указанных в табл. 41.

Таблица 41

Наименование объекта	Расстояние в м	
	до складов кускового торфа	до складов фрезерного торфа
От полей сушки кускового торфа	250	500
От полей добычи фрезерного торфа . . .	300	600
От электростанций, котельных, от поселков и прочих населенных пунктов .	250	500
От зеленых массивов, от полотна железной дороги и отдельных построек, кроме обслуживающих складское хозяйство	250	500

Караваны торфа на складах должны располагаться не ближе 5 м от ограды склада.

Аварийные склады кускового торфа не должны превышать по емкости 40 000 т, а склады фрезерного торфа — 20 000 т.

На торфяных складах не допускается совместное хранение кускового и фрезерного торфа. Для каждого вида торфа должны быть отведены отдельные участки, расположенные на расстоянии не менее 300 м один от другого. Торф, хранящийся на складах, должен складываться в штабели длиной не более 100 м и высотой: для кускового торфа — без ограничения, а для фрезерного — не более 8 м.

Караваны (штабели) кускового торфа располагаются попарно с разрывами между ними не менее 5 м. Разрывы в торцах между парами караванов должны быть 20 м, а продольные разрывы между смежными парами — не менее 12 м.

Для хранения торфа на оперативных складах должны быть отведены площадки отдельно для фрезерного торфа и отдельно для

кусового торфа на расстоянии не менее 200 м от окружающих жилых зданий. Хранение кускового торфа на оперативном складе допускается в количестве не более 10 000 т, а фрезерного — не более 5000 т.

На площадках склада кусковой и фрезерный торф должен укладываться в одну линию по обе стороны железнодорожной колеи. Укладка должна производиться участками не более 100 м с разрывами: в торцах 20 м и между линиями по фронту — 12 м. Линии штабелей укладываются на расстоянии 5 м от головки рельсов.

Емкость складов на территории промышленных предприятий устанавливается для фрезерного торфа не более 5000 т, а для кускового — не более 10 000 т, при соблюдении разрывов, указанных в табл. 42.

Таблица 42

Граница объекта	Базисные склады торфа		Расходные склады торфа	
	кусовой торф	фрезерный торф	кусовой торф	фрезерный торф
До поселков и отдельных строений .	200	250	100	100
До железнодорожных путей широкой колеи	200	250	—	—
До хвойных лесных массивов	200	250	50	50

Для фрезерного торфа с обеих сторон по длине штабелей устраивают глухие деревянные борта высотой 2 м. После штабелевки поверхность штабеля каждый раз тщательно выравнивается и слегка притрамбовывается.

Признаком, свидетельствующим об опасности самовозгорания, является частичный переход торфа в штабеле в полуконусовую массу. Если самовозгорание фрезерного торфа выражается в появлении единичных небольших тлеющих очагов, обычно расположенных вблизи основания штабеля, то применяется тщательная изоляция: очаг самовозгорания и окружающие его части покрываются слоем сырой крошки толщиной в 40 см и в радиусе не менее 1 м вокруг очага.

Необходимо следить за тем, чтобы изолированная сырым торфом поверхность штабеля не высыхала и не давала трещин, а если трещины появятся, то надо дополнительно затрамбовать сырым торфом. Слой сырой крошки должен плотно утрамбовываться. Самовозгоревший торф в кратчайший срок нужно вывезти для потребления.

Для локализации очагов самовозгорания фрезерного торфа в штабелях в разных местах в ямах должен иметься запас сырой фрезерной крошки в количестве 0,2% от общего запаса торфа на складе; фрезерную крошку на зимний период необходимо утеплять, чтобы ее верхний слой не замерзал.

С целью своевременного предупреждения самовозгорания торфа за всеми штабелями устанавливается обязательный регулярный температурный контроль, аналогичный контролю над каменным углем.

Первый температурный контроль штабелей должен быть произведен не позже, как через пять дней после кладки. Во всех случаях измерение производится на глубинах 0,5; 1,0; 1,5 и 2,0 м от поверхности. Если при контроле в штабелях обнаружена температура ниже 40°С, то штабели подвергаются следующему температурному контролю через 20 дней. Штабели, имеющие температуру свыше 40°С, подвергаются температурному контролю через каждые 5 дней. Штабели с температурой 60—70°С счи-

таются опасными по самовозгоранию и поэтому подлежат расходованию в первую очередь.

Склады торфа должны быть оборудованы противопожарным водопроводом; если почему-либо его осуществить затруднительно, например, при временных складах, то склад должен быть оборудован водоемами, которые по своей емкости обеспечивали бы нормальную работу пожарных насосов; радиус обслуживания одного водоема не должен превышать 250 м.

В других отношениях режим торфяных складов такой же, как и угольных.

В. Склады дров

Установленных единых норм, определяющих устройство складов, в настоящее время не имеется.

Обычно принято базисные склады дров не размещать ближе 100 м от производственных и складских зданий и сооружений, расходные же склады дров располагают возможно ближе к месту потребления. Однако ближе 25 м от неопасных и 50 м от взрыво- и пожароопасных зданий такие склады располагать не следует; в отдельных случаях, в зависимости от характера производства и размеров склада, эти разрывы могут быть уменьшены, особенно в небольших предприятиях.

Склад дров нужно размещать так, чтобы посередине был главный проход для транспорта, а с боков были дощатые площадки для разгрузки дров. Разрывы между отдельными площадями (участками) должны быть не менее 4 м.

Кладка дров в поленницы и штабели должна быть плотная и форма штабелей правильная и удобная для обмера. Каждый отдельный участок хотя бы одной своей стороной должен прилегать к проезду шириной не менее 10 м, вдоль которого устраивается укрепленная невозгорающими материалами проезжая дорога шириной не менее 4 м.

Площадь, занимаемая каждым штабелем, сараем или навесом, предназначенным для хранения дров, должна быть не более 200 м² при наибольших измерениях в длину 30 м, в ширину 7,5 м.

Нормальной высотой выкладки, удобной для погрузо-разгрузочных работ с дровами, следует считать 2 м. При недостаточной площади и наличии механизации по укладке дров последние могут выкладываться высотой до 4 м при условии надежной выкладки штабелей.

Каждый склад должен в теплое время года быть обеспечен огнетушителями, бочками с водой и прочими принадлежностями для тушения пожара. При наличии водопроводной сети склад должен быть оборудован пожарными гидрантами. Состав и количество пожарного оборудования устанавливаются пожарной охраной в зависимости от количества дров, местных условий и устройства склада.

2. Склады лесных материалов

Склады лесных материалов весьма разнообразны как по своим размерам, так и по характеру лесоматериалов, в зависимости от чего и определяются степень их пожарной опасности и необходимые противопожарные мероприятия.

Различают склады, или так называемые «биржи», бревен и пиленого леса.

Пожарная опасность их определяется самим характером материала. Быстрое распространение пожаров лесных складов обуславливается способом хранения лесных материалов, в особенности пиленого леса, досок и т. п. Укладка пиленого леса производится в клетку со специальной целью дать свободный доступ воздуху к доскам, причем стремятся

предоставить наибольшую площадь каждой доске для соприкосновения с воздухом.

При таком способе укладки леса, даже в безветренную погоду, в особенности в летнее жаркое время, замечается значительное движение воздуха по всем направлениям между досками. Сами штабели на больших площадях, сложенные с небольшими разрывами друг от друга, также вызывают движение воздуха, но уже в большем масштабе. Таким образом, даже при безветренной погоде на всей площади лесных складов образуются между штабелями сквозняки, которые, распространяясь в самые штабели, увеличивают уже существующее в них самостоятельное движение воздуха.

Штабели круглого леса (балансы, пропсы и т. д.) укладываются сплошной массой, так как круглая форма их при укладке дает возможность свободно проникать воздуху, и лишь при очень сыром лесе в торцах устраиваются небольшие пролеты.

При пожарах лесных складов (пиломатериалов) в течение самого незначительного времени развивается весьма высокая температура, которая усиливает тягу; при этом чем больше распространяется огонь, тем больше усиливается тяга, приобретающая иногда силу смерча и способная разнести горящие доски по воздуху на большие расстояния (до 200 м).

В основном профилактические мероприятия на складах сводятся к надлежащей планировке склада, к размещению штабелей с определенными разрывами друг от друга и установлению самого жесткого противопожарного режима.

Согласно действующим правилам Наркомлеса, базисные склады пиленых лесоматериалов должны иметь разрывы: до окружающих строений и сооружений — 100 м, до поселков — 300 м, до складов круглого леса (бревен) — 100 м и до других базисных складов пиломатериалов, а также до складов горючих материалов — не менее 500 м. Расходные склады пиленых лесоматериалов по производственным соображениям размещают вблизи мест потребления, но не ближе 50 м до производственных, складских зданий и других сооружений.

Территория склада, независимо от его размера и назначения, должна быть строго распланирована для правильной укладки лесоматериала в штабелях.

Размеры штабелей по площади определяются длиной складываемого лесоматериала; наибольшая допускаемая высота штабелей ограничивается 12 м; такая высота встречается лишь на хорошо механизированных складах; нормальная высота — 8 м.

Штабели размещаются попарно, с разрывом между ними в пределах 2—6 м; несколько штабелей (6—10) составляют группу, общая площадь группы не должна превышать 800—900 м² (рис. 129).

Группы штабелей должны со всех четырех сторон выходить на рабочие дороги, ширина которых 9—12 м. Эти дороги считать пожарными разрывами нельзя, поэтому, независимо от их наличия, через определенные промежутки, не более 150 м, склад должен разделяться пожарными разрывами шириной не менее 25—30 м. Планировка пожарных разрывов должна увязываться с трассой противопожарного водопровода, так как

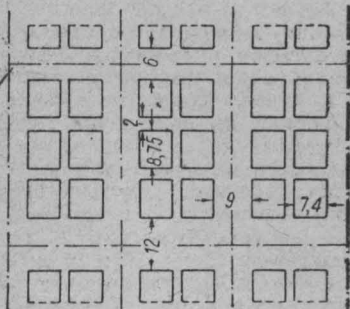


Рис. 129. Расположение штабелей лесного материала.

на этой трассе устанавливаются пожарные гидранты, к которым должен быть доступ для пожарных насосов.

Склады (биржи) бревен представляют меньшую пожарную опасность, чем склады пиленого леса, поэтому их размещают не ближе 50 м от производственных, складских зданий и сооружений и 100 м от жилых поселков. Штабели бревен обычно имеют длину до 150 м; ширина штабелей определяется длиной бревен, высота бывает в среднем около 8 м.

Каждый штабель должен выходить одним концом на рабочую дорогу. Независимо от указанных дорог, через определенные промежутки, примерно не более 150 м, должны устраиваться пожарные разрывы с учетом трассы противопожарного водопровода; в этих разрывах размещают пожарные гидранты.

В отношении прочих противопожарных мер к складам пиломатериалов и в равной степени к складам бревен предъявляются следующие требования.

Каждый склад должен быть оборудован мощным противопожарным водопроводом; исключение может быть допущено лишь для временных складов или в особо исключительных случаях, когда такое устройство явилось бы нерентабельным; однако и в этих случаях склад должен быть оборудован подземными водоемами надлежащей емкости, обеспечивающими работу пожарных насосов. Все пожарные проезды должны быть обязательно замощены; склады не должны загромождаться лесным материалом; их необходимо содержать в чистоте. В местах пересечения пожарных дорог железнодорожными путями, должны устраиваться мощные переезды. Курение и разведение открытого огня на складе не допускаются. Паровозы, входящие на территорию складов, должны быть снабжены искроуловителями; лучше использовать паровозы, работающие на жидком топливе. Помещения для конторы и обслуживания рабочих размещаются не ближе 50 м от штабелей. Размещение на складах конюшен и других хозяйственных построек не разрешается. Каждый склад должен быть огражден, охраняться и иметь связь с ближайшей пожарной командой. Средства огнетушения на складах определяются установленной табелью.

3. Склады волокнистых веществ

Склады хлопка, волокна и сырца, пакли и других волокнистых материалов представляют большую пожарную опасность.

При строительстве таких складов руководствуются специальными противопожарными нормами и правилами Народного комиссариата текстильной промышленности СССР, изд. 1939 г.

Волокнистые вещества могут храниться в специальных складах (амбарах), под навесами и на открытых площадках.

Конструктивные элементы складов и навесов по степени огнестойкости должны удовлетворять требованиям, изложенным в табл. 43.

Площадь пола неспринклерованных складов не должна превышать: огнестойких и полугогнестойких — 1800 м², полусгораемых — 900 м²; если склад спринклерован, то площадь пола соответственно увеличивается вдвое.

Площадь пола навесов (неспринклерованных) должна быть не более 900 м² для огнестойких и полугогнестойких и 600 м² для полусгораемых навесов; если навесы спринклерованы, то площадь пола может быть увеличена соответственно вдвое.

Когда площадь пола превышает указанные величины, то склады и навесы разделяются брандмауерами на отдельные секции, количество которых не должно быть более трех.

Наименование конструктивных элементов здания	Склады	Навесы
Стены	Огнестойкие и полуюгнестойкие	—
Опоры	Огнестойкие, полуюгнестойкие и сгораемые	Огнестойкие, полуюгнестойкие и сгораемые
Верхние покрытия: а) несущие конструкции, фермы, балки, прогоны б) кровля	Полуюгнестойкие и сгораемые Полуюгнестойкая, полусгораемая и сгораемая (толь и рубероид)	Полуюгнестойкие и сгораемые Полуюгнестойкая, полусгораемая и сгораемая (толь и рубероид)
Фонари, окна и двери	Полуюгнестойкие, полусгораемые и сгораемые	—
Полы	Огнестойкие и полусгораемые ¹	Огнестойкие и полусгораемые ¹
Платформы к складам и навесам	Огнестойкие, полуюгнестойкие и полусгораемые	—

В наружных, продольных стенах складов должны быть устроены двери шириной не менее 2 м: в секции площадью 900 м² — не менее одной в каждой стене, в секции площадью 1800 м² — не менее трех в каждой стене и в секции 3600 м² — не менее семи в каждой стене. Все двери должны открываться наружу. Двери одной стены располагаются против дверей другой стены.

Разрывы между складами, навесами, открытыми площадками и зданиями другого назначения определяются нормами разрывов между промышленными зданиями, указываемыми в ОСТ 90015—39, причем открытые площадки для штабелей хлопка рассматриваются как здания сгораемой конструкции.

При хранении хлопка на открытых площадках, удаленных от прочих зданий и сооружений в соответствии с указаниями предыдущего абзаца, расположение бунтов (штабелей) и их размеры должны быть следующие (рис. 130):

- размеры бунта (штабеля): длина — 22 м, ширина — 11 м и высота — не более 8 м;
- разрывы между бунтами (штабелями) в группе из шести бунтов

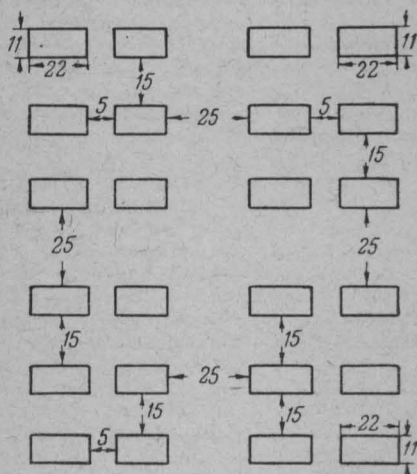


Рис. 130. Расположение штабелей хлопка.

¹ При условии устройства полов без пустот по огнестойкому основанию они могут быть сгораемыми.

(штабелей): между торцевыми сторонами бунтов (штабелей) — 5 м, между продольными сторонами бунтов (штабелей) — 15 м;

в) разрывы между группами в шесть бунтов (штабелей) — 25 м.

Общие меры пожарной безопасности на складах хлопка

Паровозы, работающие на твердом топливе, оборудованные искроуловителями, допускаются к навесам и бунтам (штабелям) хлопка не ближе 50 м, а к огнестойким складам — 25 м; паровозы, работающие на жидком топливе, допускаются к навесам и бунтам хлопка не ближе 30 м, а к огнестойким складам — 15 м.

Воспрещается допуск к навесам и бунтам (штабелям) хлопка автомашин, мотовозов, автодрезин и мотоциклов ближе 5 м, а тракторов — 10 м. Разрешается допуск автомашин и мотовозов к специальным платформам и к платформам складов и навесов, а также к складам (амбарах), при обязательном расположении автомашин параллельно стенам складов.

В складах хлопок укладывается с оставлением двухметровых проходов: одного продольного и поперечных против дверей, и по высоте так, чтобы расстояние от верха хлопка до стропил было не менее 1,5 м. Во всех складах (амбарах) хлопка-сырца и в складах хлопка-волокна шириной менее 15 м устройство продольных проходов необязательно, количество двухметровых поперечных проходов должно соответствовать количеству дверей, указанному выше.

В навесах хлопок укладывается высотой, указанной в предыдущем абзаце, с соблюдением двухметровых поперечных проходов: в секции с площадью пола 600 м² — один проход, в секции с площадью пола 900 м² — два прохода и в секции с площадью пола 1200 м² — три прохода через равные расстояния.

Все бунты (штабели) хлопка на открытых площадках надлежит укрывать брезентом, а навесы со всех сторон рекомендуется обтягивать брезентом.

Проходы в складах (амбарах) и навесах, а также разрывы между бунтами (штабелями) на открытых площадках, должны быть свободными.

Воспрещается складывание хлопка в противопожарных разрывах между зданиями и строениями.

В складах и навесах хранение угаров, отходов и других посторонних предметов совместно с хлопком воспрещается.

Хранение хлопка-волокна разрешается только в кипах, все разбитые кипы должны складываться в отдельные штабели.

На все время хранения хлопка-сырца в складах (амбарах), навесах и бунтах (штабелях) на открытых площадках необходимо вести постоянный контроль за его температурой для принятия мер к устранению причин, способствующих его перегреванию.

Воспрещается курение и применение открытого огня на территориях, занятых под хранение хлопка. Курение разрешается только в специальных помещениях или местах, отведенных для этой цели. Выполнение работ с применением открытого огня должно согласовываться в каждом отдельном случае с местным органом пожарной охраны.

4. Склады кислот

Сами по себе кислоты (азотная, серная, соляная и др.) и их пары являются веществами негорючими и неспособными к образованию взрывов. Однако вследствие их окисляющего действия они могут вызвать пожар.

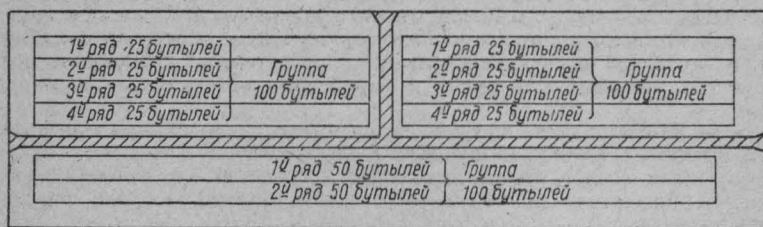
При пожаре они представляют опасность для пожарной команды отчасти вследствие своего разъедающего действия, отчасти же вследствие того, что при высокой температуре, образующейся в результате пожара, разлагаются и выделяют крайне вредные газы.

Наиболее опасными свойствами обладает азотная кислота, поэтому при хранении и применении ее требуется соблюдать необходимые меры предосторожности.

Азотная кислота обыкновенно доставляется в стеклянных бутылках и плетеных корзинах. Нахождение этих плетеных корзин на складе нежелательно, так как при вытекании кислоты они загораются.

Во избежание образования опасного давления паров бутылки должны быть заполнены на $\frac{9}{10}$. Пробка не должна плотно сидеть в горлышке.

Применение дерева в складах азотной кислоты совершенно недопустимо, так как окислы азота, действуя на дерево, со временем настолько его нитрируют, что оно становится крайне горючим. По этим соображениям помещения для склада азотной кислоты должны быть полностью, включая перекрытие, огнестойкими.



Между групп канавка или желобок для стока

Рис. 131. Установка бутылей на открытых площадках.

Серная, соляная и другие аналогичные им кислоты должны храниться так же, как и азотная кислота.

Хранение кислот в подвалах недопустимо, так как при пожаре тушение их становится крайне затруднительным.

При хранении кислот на открытых площадках необходимо устраивать навесы для предохранения кислот от атмосферных осадков и от нагревания солнцем в летнее время.

Бутылки с кислотами надлежит устанавливать группами не более 100 бутылей в группе и не более чем в 4 ряда (рис. 131); группу могут составлять и 2 ряда по 50 бутылей в каждом. Между группами должны оставаться проходы шириной не менее 1 м. Площадки для установки бутылей должны быть выстланы кислотоупорным материалом и по краям иметь сточные канавки для отвода случайно разлившейся кислоты.

Установка бутылей производится вплотную — корзина к корзине. Необходимо следить за тем, чтобы под влиянием тяжести бутылки не могли быть раздавлены.

Склады кислот должны быть хорошо вентилируемы, причем в большинстве случаев возможно ограничиться естественной вентиляцией, но надлежаще рассчитанной. На случай разлива кислот в складах необходимо иметь соответствующие поглотители — нейтрализаторы и огнегасительные средства.

При определении разрывов от складов кислот до смежных строений и зданий надлежит руководствоваться общими нормами, установленными для промышленного строительства.

5. Склады карбида кальция

Склады карбида кальция считаются опасными в отношении взрывов и к ним предъявляются жесткие противопожарные требования. Согласно правилам НКТ СССР от 5 марта 1932 г. № 57, на складах карбида должны соблюдаться следующие условия безопасности.

Склады разделяются на три категории: а) малые склады, где одновременно можно хранить до 2000 кг карбида; б) средние — до 20 000 кг карбида; в) большие — для хранения свыше 20 000 кг карбида.

Согласно ст. 58 правил, помещения для хранения карбида можно делать из дерева с оштукатуркой с обеих сторон. Однако, учитывая взрывоопасность смеси ацетилена с воздухом, принято склады карбида делать огнестойкими, с легким огнестойким перекрытием. Исключение допускается лишь для временных складов (например, на строительных площадках).

Правилами (ст. 60) предусматриваются следующие разрывы от жилых и производственных помещений: малые склады — 10 м от производственных и 15 м от жилых; средние — 15 м от производственных и 20 м от жилых; большие — не менее 20 м от производственных и 40 м от жилых¹.

Карбид хранится в герметически закрытых барабанах из гофрированного железа емкостью 50 и 100 кг (размер последнего 0,4 × 0,65 м); в целях предохранения карбида от подмочки через случайные отверстия и неплотности в барабанах последние надлежит укладывать на деревянные подкладки так, чтобы между полом и барабанами оставался зазор около 20 см.

Склады не отапливаются. Вентиляция обязательна, обычно естественная, с вытяжкой вверх. Допускается электрическое освещение склада с применением герметической арматуры; устройство взрывобезопасного освещения необязательно. Огнегасительные средства — сухие огнетушители и песок.

6. Склады баллонов сжатых, сжиженных и растворенных газов

Опасность газов в том, что некоторые из них сами по себе или в смеси с воздухом при известных условиях взрывоопасны; кроме того, находясь под большим давлением в баллонах, они превращают последние в весьма опасные сосуды, разрывающиеся с большой разрушительной силой от самых разнообразных причин, например, от толчка, от нагревания и т. д. Поэтому к помещениям для хранения баллонов предъявляются специальные требования в отношении пожарной безопасности.

Склады баллонов на заводах-наполнителях и производящих газы должны отстоять от производственных зданий не ближе 50 м, если же в этих зданиях производятся работы с большим количеством легковоспламеняющихся или взрывающихся веществ, то расстояние от таких цехов до складов баллонов должно быть не менее 100 м. От жилых зданий и административных корпусов во всех случаях расстояния до складов должны быть не менее 100 м.

В предприятиях, потребляющих газы, склады баллонов с числом их не более 50 должны отстоять от прочих зданий и складов не менее как на 10 м, а при большем числе баллонов — не менее чем на 25 м; от зданий и складов, связанных с обработкой или хранением легковоспламеняющихся жидкостей или легкогорючих материалов, такие склады (менее 50 баллонов) должны отстоять не менее чем на 50 м.

Максимальная емкость одного склада для баллонов определяется в 3000 баллонов, причем в каждом отдельном изолированном помещении

¹ Означенные правила устарели, и практически в промышленности склады карбида размещают не ближе 25 м от других строений.

склада с самостоятельным выходом допускается хранение не более 500 баллонов. При необходимости хранения более 3000 баллонов надлежит устраивать второй самостоятельный склад на расстоянии не ближе 50 м.

Складские помещения для хранения баллонов должны быть огнестойкими, с огнестойким перекрытием, причем для газов, образующих с воздухом взрывчатые смеси, огнестойкое перекрытие должно быть легкого типа. Оконные стекла в складах должны быть закрашены белой краской. Окна и двери должны открываться наружу. Температура в складах не должна превышать 25° С, причем для измерения температуры в каждом помещении склада должен иметься термометр. Полы во всех складочных помещениях (открытых и закрытых) должны быть дощатыми или асфальтовыми, ровными, без выбоин.

Склады для баллонов с горючими и отравляющими газами должны иметь достаточную вентиляцию, обеспечивающую безопасные нормы концентрации газов. Выходящие вентиляционные газы не должны иметь доступа к источникам открытого огня.

Склады для баллонов с инертными газами должны иметь вентиляцию для проветривания помещения.

Электрическое освещение складов для баллонов с горючими газами должно быть выполнено, как для помещений опасных в отношении взрыва; склады других газов могут иметь обычное электрическое освещение.

Отопление складов допускается только паровое или водяное.

В отношении хранения баллонов на складах предъявляются следующие требования: баллоны с отравляющими газами должны храниться в специальных закрытых помещениях; баллоны с сероводородом хранятся лишь на открытом воздухе под навесом; баллоны со всеми другими газами могут храниться как в специальных помещениях, так и на открытом воздухе под навесами.

Баллоны с горючими газами могут храниться совместно только с инертными газами. Хранение в одном помещении баллонов с кислородом и баллонов с горючими газами воспрещается.

Наполненные баллоны должны храниться в вертикальном положении; для этого склады должны быть соответствующим образом приспособлены; в них должны быть устроены гнезда или ограждения барьерами, предохраняющими баллоны от падения.

Баллоны, которые по условиям эксплуатации не имеют башмаков, могут храниться в горизонтальном положении. В этом случае высота штабеля не должна превышать 5 рядов баллонов; между рядами баллонов должны быть деревянные прокладки и все вентили обращены в одну сторону. Порожние баллоны могут храниться в горизонтальном положении по высоте не более 5 рядов.

Каждый склад должен содержаться в чистоте, и в нем не допускается складывание, хотя бы и временное, каких-либо материалов.

Склад должен быть обеспечен всеми огнегасительными средствами.

7. Склады и хранилища легковоспламеняющихся и горючих жидкостей

Хранилища легковоспламеняющихся и горючих жидкостей на территории предприятий или хозяйств должны устраиваться согласно ОСТ 90039—39.

В зависимости от температуры вспышки паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей при давлении 760 мм различают 4 класса этих жидкостей.

К первому классу относятся жидкости, дающие вспышку паров при температуре ниже 28° С (бензин, бензол, лигроин, эфир, сероуглерод, толуол, спиртовые лаки и т. п.).

Ко второму классу относятся жидкости, дающие вспышку паров при температуре от 28 до 45° С (керосин, газولين).

К третьему классу относятся жидкости, дающие вспышку паров при температуре от 45 до 120° С (моторное топливо, зеленое масло, мазут, газойль).

К четвертому классу относятся жидкости, дающие вспышку при температуре выше 120° С (смазочные масла, мази, парафин и т. п.).

Жидкости первого и второго классов называются легковоспламеняющимися, а третьего и четвертого классов — горючими.

Жидкости могут храниться наливом в резервуарах и розливом в таре. Склады для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей могут быть:

а) надземными — с днищем резервуара или полом тарного хранилища, находящимся на одном уровне или выше планировочной отметки прилегающей территории;

б) полуподземными — с днищем резервуара или полом тарного хранилища, заглубленным не менее чем на половину высоты резервуара или хранилища, причем наивысший уровень жидкостей в этих резервуарах должен находиться не выше 2 м над планировочной отметкой прилегающей территории;

в) подземным — с наивысшей точкой покрытия резервуара или тарного хранилища на 0,2 м ниже планировочной отметки прилегающей территории.

К безопасным хранилищам относятся такие, в которых: 1) при всякого рода порче оборудования, поломке трубопроводов, пожаре у мест приема и раздачи или в непосредственной близости к хранилищу огонь не может передаваться внутрь резервуаров с жидкостями и помещений, в которых находятся резервуары; 2) при порче оборудования, поломке трубопроводов и пр. жидкость не может выливаться наружу на окружающую территорию; 3) все металлические части хранилища, трубопроводы и арматура, соприкасающиеся с легковоспламеняющимися жидкостями, надежно заземлены для отвода могущего образоваться электрического заряда при протекании жидкостей по трубам; 4) полностью устранена возможность образования взрывоопасной смеси внутри резервуара.

В зависимости от назначения склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей разделяются на два разряда. К первому разряду относятся склады, представляющие собой самостоятельные предприятия и предназначенные для хранения и снабжения потребителей легковоспламеняющимися и горючими жидкостями. Ко второму разряду относятся склады предприятий или хозяйств, предназначенные для хранения и удовлетворения своих производственных нужд, а также склады МТС, совхозов, колхозов, аэропортов, железнодорожных станций, речных и морских портов и эксплуатационных хозяйств.

Склады первого разряда

В зависимости от емкости склады первого разряда делятся на 5 категорий: I склады емкостью 100 000 т и выше; II склады емкостью от 30 000 до 100 000 т; III склады емкостью от 2500 до 30 000 т; IV склады емкостью от 500 до 2500 т; V склады емкостью менее 500 т.

Расстояние от границ складов до границ смежных с ними территорий предприятий и хозяйств должны быть не менее указанных в табл. 44.

В полосе разрывов разрешается устройство открытых складов для хранения огнестойких или полугонестойких материалов, а также огородов, садов или древесных листовых насаждений. Вдоль границ складов должны оставаться свободные полосы земли шириной не менее 20 м для складов I и II категорий и 10 м для складов III, IV и V категорий.

Наименование территории	Расстояние в м от склада категорий				
	I	II	III	IV	V
Производственные предприятия и склады . . .	200	150	100	75	50
Жилые кварталы	100	80	60	50	40
Полоса отвода под железную дорогу на:					
а) станциях	100	100	100	80	60
б) перегонах, разъездах и мелких стан-					
циях	50	50	50	40	30
Речные пристани, затоны и морские порты . . .	120	100	75	50	40
Лесные массивы	150	100	80	60	40

Надземные и полуподземные резервуары могут размещаться как в одиночку, так и группами. Емкость одного или группы резервуаров не должна превышать 30 000 т. Подземные резервуары могут иметь любую емкость.

Для надземных и полуподземных резервуаров должны быть осуществлены следующие мероприятия, предупреждающие во время аварии резервуара или пожара разлив жидкостей по территории склада. Отдельные резервуары, или группы их ограждаются огнестойкой стенкой или земляным валом высотой не менее 1 м. Ширина земляного вала поверху должна быть не менее 0,5 м. Объем вместилища между стенками резервуара и ограждением должен быть при надземных резервуарах не менее половины объема жидкостей ограждаемой группы резервуаров и полного объема при одном резервуаре, а при полуподземных резервуарах не менее половины надземной емкости группы резервуаров и полного объема надземной емкости при одном резервуаре. При размещении одного или группы резервуаров в котловане емкость вместилища последнего должна быть такой же, как это указано выше для резервуаров, ограждаемых стенкой или земляным валом.

Расстояние между стенками надземных резервуаров, расположенных в пределах одной группы, должно быть не менее диаметра большего из двух смежных резервуаров, но не менее 10 м для легковоспламеняющихся и 5 м для горючих жидкостей. Вышеуказанное расстояние, за исключением 5 м для горючих жидкостей, уменьшается на 25% при полуподземных резервуарах и на 50% при подземных резервуарах.

Расстояние от стенок надземного резервуара до огнестойких стенок или до подошвы валов и откосов котлована должно быть не менее половины диаметра ближайшего большого резервуара, но не менее 5 м.

Расстояние между стенками надземных резервуаров смежных групп должно быть не менее 40 м. Указанные расстояния уменьшаются на 25% при полуподземных и на 50% при подземных резервуарах.

Между внешними границами земляного вала, огнестойкой стенкой или бровкой котлована смежных групп резервуаров должен быть оставлен проезд шириной не менее 3,5 м.

На территории складов I и II категорий для сбора легковоспламеняющихся и горючих жидкостей должна быть устроена из огнестойких материалов специальная канализационная сеть с гидравлическими затворами и сборными колодцами, снабженными ловушками, а на складах III, IV и V категорий — открытые мощеные каналы.

Расстояния между надземными резервуарами и прочими зданиями и сооружениями, расположенными на территории складов, должны быть не менее указанных в табл. 45.

Таблица 45

Наименование сооружений	Расстояние в м для складов категорий				
	I	II	III	IV	V
От резервуаров до разливочных	40	30	25	15	10
То же, до тарных хранилищ, маслоочистительных, лабораторий, насосных закрытых трансформаторных подстанций	50	40	30	25	20
От резервуаров, разливочных и тарных хранилищ до котельных, электростанций, нуэниц, механических мастерских, бондарных и открытых площадок для хранения тары	80	60	50	40	30
От резервуаров и тарных хранилищ до контор, столовых и прочих административно-хозяйственных сооружений	90	70	60	50	40
Между производственными сооружениями (разливочные, тарные хранилища, маслоочистительные, лаборатории и пр.)	30	30	20	15	12

Примечание. Указанные расстояния от резервуаров уменьшаются на 25 % при полуподземных и на 50% при подземных хранилищах жидкостей.

Устанавливаемые на территории складов надземные резервуары должны удовлетворять нижеследующим условиям.

Резервуары должны быть выполнены из огнестойких или полугогнестойких материалов.

Надземные резервуары должны быть установлены на фундаментах из огнестойких или полугогнестойких материалов или на песчаные подушки с замоночиением откосов.

Резервуары должны иметь герметические крыши, причем крыши резервуаров с легковоспламеняющимися жидкостями должны быть оборудованы дыхательными клапанами и огневыми предохранителями для выравнивания давления паров жидкостей с высшим атмосферным давлением в резервуарах.

Площадки и лестницы при резервуарах должны устанавливаться из огнестойких или полугогнестойких материалов.

На складах I и II категорий для перекачки жидкостей из одного резервуара в другой или из одной группы резервуаров в другую надземные или полуподземные резервуары должны соединяться трубопроводами.

На резервуарах не допускается установка указательных стекол или пробных кранов, вместо них устанавливаются поплавковые или другие безопасные в пожарном отношении указатели уровня.

Устройство на резервуарах каких-либо электрических установок и прокладка электропроводки не допускаются.

Конструктивные элементы зданий тарных хранилищ и других зданий и сооружений, находящихся на территории складов легковоспламеняющихся жидкостей, должны удовлетворять условиям, изложенным в табл. 46.

Здания	Перекрытия			Полы				Стены			
	огнестойкие и полуогнестойкие	потуск-раемые	стопраемые	огнестойкие	потуск-стойкие	полу-стопраемые	стопраемые	огнестойкие	потуск-стойкие	потуск-раемые	стопраемые
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тарные хранилища	I-V	—	III-V	I-V	—	—	—	I-V	—	—	—
Разливочные и насосные	I-III	IV-V	—	I-II	III-V	—	—	I-V	—	—	—
Котельные	I-II	—	III-V	I-II	III-V	—	—	I-V	—	—	—
Маслоочистительные	I-III	—	IV-V	I-V	—	—	—	I-V	—	—	—
Кузница	I-V	—	—	I-V	—	—	—	I-V	—	—	—
Бондарки и столярные мастерские	I-II	—	III-V	—	I-II	—	III-V	I-V	—	—	—
Лаборатории	I-III	—	IV-V	—	—	I-V	—	I-III	—	IV-V	—
Весовые будки	I-II	—	III-V	—	I-V	—	—	I-V	—	—	—
Навесы и склады порошней тары и клепки, механические мастерские, материальные склады и конторы	—	—	I-V	—	—	—	I-V	—	I-II	—	III-V
Гаражи и пожарное депо	—	—	I-V	—	I-V	—	—	—	I-II	—	III-V

Склады второго разряда

Хранение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей на территории предприятия или хозяйства допускается в подземных, полуподземных и надземных тарных хранилищах и резервуарах.

Подача жидкостей самотеком непосредственно в производственные помещения из хранилищ недопустима, за исключением тех случаев, когда это вызывает особые затруднения в производственных процессах; в этих случаях необходимо обеспечить подачу жидкости предохранительной арматурой.

Стенки и днища всех типов резервуаров должны быть непроницаемы для хранящихся в них жидкостей.

На складах II разряда допускается хранение в соответствии с табл. 47 следующих количеств легковоспламеняющихся и горючих жидкостей в тоннах.

Таблица 47

Наименование жидкостей	В резервуарах		В тарных хранилищах
	подземных	полуподземных и надземных	
Легковоспламеняющиеся .	1000	500	100
Горючие	5000	2500	500

Хранение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей в огнестойких и полугогнестойких производственных и складских зданиях допускается в количествах в соответствии с табл. 48.

Таблица 48

Характеристика хранения	Количество жидкостей в т	
	легковоспламеняющихся	горючих
В таре в специальном помещении, отделенном от соседнего помещения огнестойкой стеной и непосредственным выходом наружу	20	100
То же, без выделения специального помещения, в зданиях производств категорий Г и Д	0,5	2,5
Резервуары в специальном надземном помещении, отделенном от соседнего помещения огнестойкой стеной, и с непосредственным выходом наружу	Суточная потребность цеха, определяемая промзада-нием	
Резервуары в подземных и полуподземных помещениях (подвалах, казематах и т. д.)		
Резервуары в специальном помещении на огнестойкой или полугогнестойкой площадке, отделенной от соседнего помещения огнестойкой стеной, и с непосредственным выходом наружу	3	15
Резервуары, установленные на колоннах, кронштейнах, огнестойких или полугогнестойких площадках в зданиях производств категорий Г и Д	1	5

Расстояния в метрах от надземных резервуаров, зданий с резервуарами, надземных тарных хранилищ, разливочных, насосных сливно-наливных устройств до смежных с ними сооружений и территорий должны быть не менее указанных в табл. 49.

Таблица 49

Категория производ-ства	Категория, наименование зданий и территорий	Общая емкость склада в т для жидкостей					
		легковоспламеняющихся			горючих		
		250—500	10—250	до 10	1250—2500	50—1250	до 50
А, В	До огнестойких и полугогнестойких зданий	55	45	40	45	35	30
В	До полустораемых зданий	60	50	45	50	40	35
В, Г	До огнестойких и полугогнестойких зданий	40	30	25	35	25	20
Д	До полустораемых и стораемых зданий	50	35	30	40	30	25
	До огнестойких и полугогнестойких зданий	35	25	25	30	20	20
	До границ складов легкогогорючих матери- алов (сено, солома, хлопок и т. п.)	40	30	30	35	25	25
	До границы жилых кварталов, промпре- дприятий, общественных и служебных зданий	60	50	40	50	40	40
	До границы лесных, хвойных массивов	60	50	40	50	40	40
	До границ складов лесоматериалов, угля, зерна, участков, занятых под посевами, и до границ лесных, лиственных мас- сивов	50	40	30	40	30	30
	До ангаров, авторемонтных мастерских и якорных стоянок на аэропортах	75	75	75	50	50	50

Расстояния от надземных резервуаров сливных емкостей, разливочных и насосных до дорог должны быть не менее указанных в табл. 50.

Таблица 50

Наименование дорог	Рассто-яния в м
До железнодорожных путей следования ор- ганизованных поездов (до оси пути)	50
До специальных железнодорожных подъез- ных путей (до оси пути)	20
До автогужевых дорог общего пользования (до бровки земляного полотна)	15
До автогужевых дорог на территории пред- приятий (до бровки земляного полотна) . .	10

Примечания. 1. От надземных резервуаров сливных емкостей и разли-
вочных до оси специального железнодорожного подъездного пути при хранении
горючих жидкостей расстояние должно быть не менее 12 м.

2. От оси специального железнодорожного подъездного пути до насосных
легковоспламеняющихся жидкостей расстояние должно быть не менее 10 м, до
насосных горючих жидкостей — 8 м.

Расстояния в метрах между сооружениями на складах легковоспламеняющихся и горючих жидкостей должны быть не менее указанных в табл. 51.

Таблица 51

Наименование сооружений	Наименование жидкостей	
	легковоспламеняющиеся	горючие
Между надземными и полуподземными резервуарами при расстоянии не менее диаметра наибольшего соседнего резервуара в группе; между резервуарами и насосными, разливочными	10	8
Между подземными резервуарами; между подземными резервуарами и насосными, разливочными; между надземными и полуподземными резервуарами емкостью до 100 т и между группами резервуаров такой же емкости	5	4
Между подземными резервуарами емкостью до 100 т; между резервуарами в огнестойких зданиях; между надземными и полуподземными резервуарами емкостью до 25 т при общей резервуарной емкости до 100 т	1	1
Между надземными резервуарами, производственными зданиями (разливочными, сараями для хранения тары, тарными хранилищами и т. п.) и вспомогательными сооружениями (конторой, лабораторией и т. п.)	30	20
Между производственными сооружениями складского хозяйства (тарными хранилищами, тарным хранилищем и разливочной и т. п.)	20	15
Между надземными резервуарами и местами слива, налива автотранспорта, бочек; между резервуарами и весовыми будками	15	10
В аэропортах между насосной и камерой магнитных пускателей, а также между этой камерой и цистернами	15	10
Между местами слива и налива автоцистерн, тары и разливочными, насосными	5	5

Принципы безопасного хранения. Исходя из теоретических расчетов, а также практических данных, установлены следующие принципы безопасного хранения легковоспламеняющихся жидкостей:

а) хранение жидкости под небольшим давлением инертных газов (например, углекислоты, азота);

б) помещение резервуаров с жидкостью, находящихся под давлением инертных газов, под землей для защиты резервуаров от внешнего огня;

в) применение бронированных трубопроводов, подающих жидкость,

г) применение огневых предохранителей или предохранителей от взрыва.

Тип хранилища воспламеняющихся жидкостей с инертным газом показан на рис. 132. Легковоспламеняющаяся жидкость находится в резервуаре 1 под давлением углекислоты или азота, поступающих в резервуар по трубке 2 из баллонов или специальной станции, где вырабатывается инертный газ; следовательно, атмосферного воздуха в резервуаре совершенно нет. Для разбора жидкости имеется трубка 3, доходящая до самого дна резервуара. При открытии выпускного крана на этой трубке жидкость, находящаяся под давлением газа, начнет выливаться из резервуара наружу. Для предотвращения бесполезного вытекания жидкости применяется особый бронированный трубопровод, состоящий из двух трубок — внутренней 3 (для подачи жидкости к разборному крану

ну) и внешней 4. Трубкой 5 кольцевое пространство бронированного трубопровода соединяется с пространством резервуара 1, свободным от жидкости и заполненным газом. Вследствие этого пространство наполняется углекислотой под тем же давлением, какое имеется в резервуаре. В том месте, где происходит разбор жидкости, трубопроводы заканчиваются специальным бронированным вентилям для выпуска жидкости. Назначение бронированного трубопровода — устранить возможность вытекания жидкости при поломках труб или при их неплотности.

При порче наружной трубы 4 весь избыток поступающего в резервуар газа выйдет через образовавшиеся отверстия или неплотность, и давление внутри резервуара 1 и трубопровода упадет до атмосферного. Если при указанных условиях давления газа в резервуаре не будет, при открытии вентиля жидкость не сможет вытекать наружу. В случае повреждения внутренней трубки 3 газ из кольцевого пространства не позволит жидкости вытекать в пространство внешней трубы и заставит ее уйти обратно в резервуар.

На рис. 133 изображена вторая схема хранения легковоспламеняющейся жидкости под инертным газом.

От подземного резервуара 1 идут бронированные трубопроводы 2 к вентилям 3 для разбора жидкости и наполнения резервуара; газ подается в резервуар из баллонов 4 или от специальной газогенераторной установки (см. ниже) по трубам 5. Величина давления газа в резервуаре определяется в зависимости от той высоты, на которую необходимо поднять жидкость для разбора.

Для определения уровня жидкости в резервуаре имеется поплавок 6, укрепленный на тросе, заключенном в плотно закрытую трубу 7; другой конец троса пропущен в трубе 7₁; между этими двумя трубами помещено смотровое отверстие 8 (застекленное), через которое наблюдают за показателями, имеющимися на тросе.

Наполнение подземного резервуара жидкостью производится автоматически следующим образом. От вентиля 9 идут две трубы 10 и 11,

из них труба 10 для перекачки жидкости соединена с внутренней трубой бронированного трубопровода 2₁, а другая 11 предназначена для перехода газа в бочку или цистерну, из которой жидкость перекачивается. При открытии вентиля 9 газ с несколько повышенным давлением, чем в подземном резервуаре, подает жидкость в резервуар. Как только жидкость заполнит эту трубку 2₁ и начнет переливаться в подземный резервуар 1,

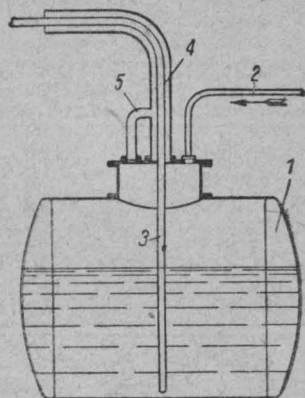


Рис. 132. Тип хранилища бензина под инертным газом.

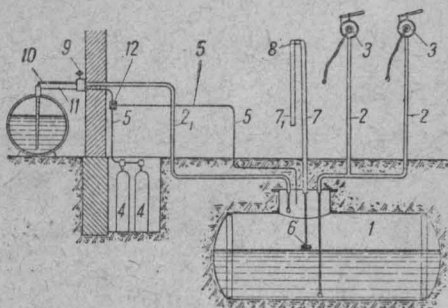


Рис. 133. Схема хранения бензина под инертным газом.

при помощи трехходового крана 12 трубу 11 отделяют от баллонов и через вентиль 9 соединяют ее с пространством трубопровода 2, и подземным резервуаром. Давление в бочке уравнивается с давлением в резервуаре, и дальнейшее переливание жидкости из бочки в резервуар происходит автоматически по закону сифона, соответствующий же объем газа переходит по бронированной трубе 2, из резервуара 1 в опорожняемую тару; таким образом, пустая тара будет наполнена также углекислотой, а не атмосферным воздухом, что устраняет возможность взрыва смеси паров жидкости с воздухом в самой таре.

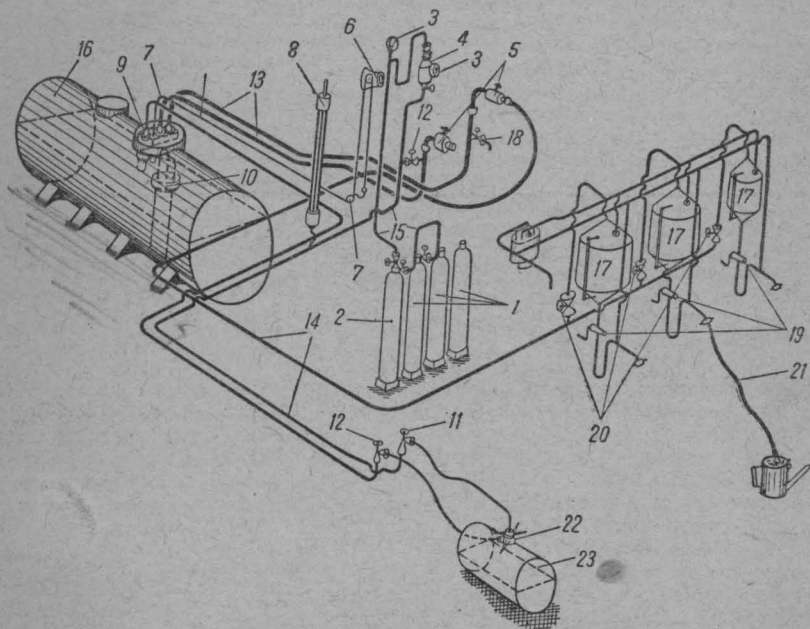


Рис. 134. Практическая схема хранения легковоспламеняющихся жидкостей под инертным газом:

1 — газовые баллоны; 2 — расширитель газа; 3 — манометры; 4 — редукционный клапан; 5 — раздаточный и промывной бронированные вентили; 6 — указатель уровня жидкости; 7 — угловая коробка для ленты от поплавка 10; 8 — ртутный манометр-предохранитель; 9 — гидравлический затвор; 10 — поплавок; 11 — загрузочный вентиль; 12 — газовый вентиль; 13 — бронированные трубы для жидкости; 14 — трубопроводы для жидкости; 15 — газопроводы; 16 — хранилище жидкости; 17 — измерительные бачки для мелкой раздачи; 18 — спускной вентиль; 19 — выпуск жидкости; 20 — вентили для наполнения измерительных бачков; 21 — шланги; 22 — стендер для жидкости; 23 — транспортная бочка.

На рис. 134 показана практическая схема хранения легковоспламеняющейся жидкости под инертным газом.

Станция для получения инертного газа показана на схеме рис. 135. Газ из двигателя 1 через выхлопную трубу 2 проходит в чугунный кислородный фильтр 3, наполненный раскаленным шамотом. Назначение фильтра — дожигание смеси паров бензина с воздухом.

Вливной предохранитель 1 состоит из втулки, ввинчиваемой во фланец 5, кольца, укрепляющего предохранительные трубки во втулке 6, трех предохранительных трубок 7 и крышки 8. В каждой трубке делаются узкие радиальные прорезы с таким расчетом, что когда трубки вставлены одна в другую, вырезы внутренней и наружной трубок совпадают, вырезы же средней трубки приходится посередине наружной и внутренней трубок.

Выливной предохранитель 2 состоит из ниппеля 9, кольца 10, прижимающего предохранительные трубки к ниппелю, трех трубок 7 и пробки 11, заменяемой краном.

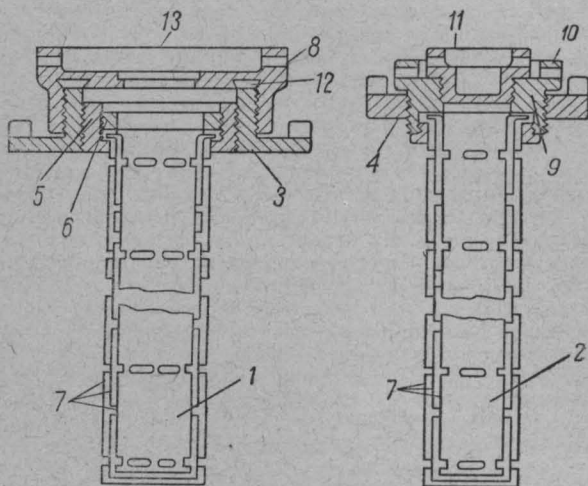


Рис. 141. Вливной и выливной предохранители от взрыва (огнепреградители) системы Багрий-Каменского.

Предохранительные трубки делаются из латунных листов на фланец. Пайка не допускается. Один конец каждой трубки открыт и имеет фланец (отгибаются концы), другой заделывается доньшком. Крышка 8 вливного предохранителя навинчивается на фланец 3 и закрывает бочку. Для непроницаемости под крышку кладется свинцовая прокладка 12. В доньшке крышки вырезается круглое отверстие, которое в свою очередь закрывается диском 13. Диск припаивается к крышке легкоплавким металлом, плавящимся при 65°C .

Если бочка, снабженная этим предохранителем, окажется в огне, то расплавится легкоплавкий металл крышки, пластинка отскочит и имеющиеся в бочке пары огнеопасной жидкости получают свободный выход через образовавшееся в крышке отверстие. Огонь не может проникнуть в бочку и вызвать взрыв, так как пламя, прежде чем попасть в бочку, должно четыре раза преломиться и пройти узкими промежутками между трубками, что непременно вызовет его потухание.

Вливной предохранитель имеет значение, когда жидкость уже выпущена или почти совсем выпущена из бочки, а кран открыт. В таком состоянии бочка, подвергаясь действию огня, представляет наибольшую опасность взрыва.

Жидкость наливается в бочку через предохранительные трубки, для чего нужно только снять крышку. Имеющиеся в предохранителе отверстия совершенно достаточны для беспрепятственного наполнения бочки.

Преимущество предохранителей Багрин-Каменского в том, что они разборные; это дает возможность производить чистку их.

Режим хранения легковоспламеняющихся жидкостей. Отопление кладовых может быть исключительно центральное, водяное с топками и котельными установками вне здания. Вентиляция по возможности естественная. В случае применения вентиляторов установка должна выполняться с соблюдением специальных мер безопасности; моторы ее должны устанавливаться вне хранилищ, а вентиляторы снабжаться кожухами, выложенными внутри мягким металлом, во избежание искрения. Освещение допускается естественное и электрическое. Внутренность помещений для уменьшения испарения жидкостей должна быть защищена от непосредственного действия солнечных лучей. При оборудовании электрического освещения должна быть применена специальная герметическая арматура для ламп; выключатели и предохранители должны быть вне хранилищ; устройство щеток внутри хранилищ и пользование электрическими переносными лампами безусловны недопустимы. Двери должны быть прочные, огнестойкие и открываться наружу. Безусловно воспрещаются курение и вообще пользование открытым огнем, а также всякого рода работы, связанные с возможностью появления искры от удара или электричества. Должны быть приняты меры предосторожности для отведения статического электричества, и с этой целью все резервуары, трубопроводы, где возможно ожидать электризации, следует заземлять. На видных местах должны быть вывешены надписи «огнеопасно» и соответствующие правила, излагающие меры предосторожности в обращении с легковоспламеняющимися жидкостями. Порожнюю тару не следует держать в хранилищах, а надо отправлять на склады. Хранение посторонних предметов и материалов в хранилищах недопустимо. В хранилищах и в местах раздачи жидкостей должны иметься огнегасительные средства.

8. Нефтесклады в МТС и совхозах НКЗ СССР

Проектирование и строительство нефтескладов МТС и совхозов НКЗ СССР регламентируются следующими правилами, утвержденными НКЗ СССР 3/VII 1939 г. и согласованными с ГУПО НКВД СССР 9/VIII 1939 г.

I. Общее положение

1. Настоящие правила, обязательные для всех организаций Наркомзема Союза, распространяются на все устраиваемые и реконструируемые склады для хранения нефтепродуктов емкостью свыше 10 т.

II. Классификация нефтепродуктов по степени пожарной опасности

2. См. классификацию, приведенную выше на стр. 203.

III. Устройство нефтебаз

3. На нефтебазах нефтепродукты могут храниться:

- а) наливом — в резервуарах (горизонтальных и вертикальных);
- б) розливом — в таре (бидонах, бочках и контейнерах).

4. Сооружения для хранения нефтепродуктов в резервуарах и тарных хранилищах разделяются на:

а) надземные, в которых днище резервуара или пол помещения находится на уровне или выше поверхности прилегающей территории;

б) полуподземные, в которых днище резервуара или пол помещения заглублены не менее чем на половину высоты резервуара или помещения, причем наивысший возможный уровень жидкостей в этих хранилищах не должен быть выше 2 м над поверхностью прилегающей территории;

в) подземные, в которых наивысшая точка резервуара или тарного хранилища будет находиться на 0,2 м ниже уровня прилегающей территории.

5. В зависимости от емкости нефтебазы разделяются на две категории: I категория — склады емкостью от 10 до 250 т и II категория — склады емкостью от 250 до 500 т.

Примечания: 1. При определении категорий нефтебаз по емкости для хранения нефтепродуктов суммируется емкость в резервуарах и таре.

2. Нефтебазы небольшой емкости (до 10 т), а также пункты полевого хранения нефтепродуктов сооружаются и эксплуатируются на основе особых правил.

IV. Расположение нефтебаз

6. Нефтебазы допускается располагать только на специально отводимой для их устройства территории или на участке МТС или совхоза. Территория, отводимая под устройство складов, должна быть согласована с планировкой населенного пункта или промышленного района, причем необходимо предусматривать возможность дальнейшего расширения нефтебазы.

7. Территория нефтебазы определяется огражденным земельным участком, на котором расположены сооружения для хранения нефтепродуктов, техническо-эксплуатационные и подсобные сооружения.

Этот участок должен иметь ограждение высотой не менее 1,75 м.

8. При выборе площадки под нефтебазу должен быть учтен рельеф местности с тем, чтобы избежать возможности растекания жидкости при аварии с резервуарами. В случае сооружения нефтебазы на косогоре она должна по возможности располагаться на склоне, направленном в противоположную сторону от построек, посевов и лесных массивов. Нефтебазы следует располагать с подветренной стороны от соседних сооружений.

9. Нефтебазы вдоль берегов рек должны располагаться по течению рек ниже близлежащих населенных пунктов, промышленных предприятий, пристаней, затонов, мостов и т. п.

10. Линии передач высокого напряжения должны отстоять от границ нефтебаз на расстоянии, равном расстоянию между опорами электропередачи, но не менее 1,5 высоты этих опор.

11. От надземных резервуаров, надземных тарных складов, разливочных, насосных и сливо-наливочных устройств до соседних сооружений должны быть противопожарные разрывы (в метрах), указанные в табл. 52.

12. Застройка разрывов какими-либо сооружениями не допускается. В полосе разрывов может быть допущено только устройство открытых складов камня, песка, гравия и т. п. невозгорающихся материалов, а также огородов, садов или насаждение деревьев лиственных пород, но вокруг территории склада должна быть оставлена совершенно свободная полоса шириной не менее 10 м.

Наименование сооружения	Категория склада	
	I	II
	Расстояние в м	
1. До сооружений и открытых площадок с производством, связанным с получением, обработкой, хранением или применением:		
а) газообразных веществ, дающих в смеси с воздухом вспышку или взрыв, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей	60	75
б) твердых веществ самовоспламеняющихся на воздухе при воздействии воды, выделяющих взрывоопасные газы или разлагающих воду со взрывом (фосфор, карбид кальция и др.)	60	75
в) твердых веществ, при обработке которых выделяется взрывоопасная пыль (угольная, мушная, сахарная и др.)	60	75
г) волокнистых веществ при первичной обработке (хлопок, пенька, лен)	60	75
д) сена, соломы, зерновых культур и пр.	60	75
2. До границ жилых кварталов и лесных хвойных массивов	50	60
3. До сооружений и открытых площадок с производством, связанным с получением, обработкой, хранением или применением:		
а) твердых горючих веществ (лесоматериалы, дрова, торф, уголь и т. п.)	40	55
б) волокнистых веществ (при последующей обработке)	40	55
в) невосгорающихся веществ и материалов в раскаленном состоянии	40	55
4. До зданий силовых установок (двигатели внутреннего сгорания, котельные, трансформаторные подстанции)	40	55
5. До земель, занятых посевами и лесными листовыми массивами	40	55
6. До зданий МТМ, ремонтных заводов и гаражей	40	55
7. До сооружений и открытых площадок, с производством, связанным с получением, обработкой, хранением или применением невосгорающихся веществ и материалов в холодном состоянии (без применения огня)	30	45
8. До оси путей следования организованных поездов и станционных сооружений	50	50
9. До шоссе и профилированных дорог общего пользования	15	15

Примечания: 1. В случае, если нефтебаза находится на территории МТС или совхоза и разрыв отсчитывается от предприятия, не входящего в систему МТС или совхоза, а также каких-либо кооперированных с ними предприятий, то разрывы отсчитывать от границы нефтебазы до границы соседнего предприятия.

2. Для подземных резервуаров и тарных складов разрывы, указанные в пунктах 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7, могут быть уменьшены на 50%, а для полуподземных — на 25%.

3. Указанные в табл. 52 разрывы не относятся к производственным и вспомогательным объектам нефтебазы.

Во избежание проникновения на нефтебазу огня при горении травы с внешней стороны ограждения нефтебазы должна быть вспахана полоса шириной 2 м.

Таблица 53

Наименование сооружений, между которыми определяется разрыв	Противо- пожарные разрывы в м
Между надземными резервуарами	10
От стенок надземных резервуаров до:	
а) разливочных и насосных	10
б) мест слива и налива автоцистерн и бочек (открытых сливо-наливных устройств с герметизи- рованным сливом)	15
в) тарных складов и прочих сооружений неф- тебазы (навес для тары, лаборатория, контора и т. п.)	30
От производственных сооружений нефтебазы (раз- ливочная, насосная, тарные хранилища и т. п.) до вспомогательных сооружений (контора, лабо- ратория и т. п.)	30
Между производственными сооружениями нефте- базы (разливочная, насосная, маслосклад)	20
Между вспомогательными сооружениями нефте- базы	20
От разливочной или насосной до мест слива и на- лива автоцистерн и бочек	5
От оси специального ж.-д. тупика для слива неф- тепродуктов до:	
а) резервуаров	30
б) насосной	10
в) специальных сливных баков для горючих жидкостей (масло, дизельное топливо)	10

Примечания: 1. При подземных резервуарах или тарных складах разрывы могут быть уменьшены на 50%, а при полуподземных — на 25%.

2. Разрывы между надземными резервуарами емкостью менее 60 м³ могут быть уменьшены до 5 м.

3. Мелкие резервуары могут устанавливаться группами общей емкостью до 25 м³ с разрывами между резервуарами одной группы не менее 1 м и между резервуарами соседних групп — не менее 10 м.

4. Тарные склады и сливные устройства могут располагаться у подъездных ж.-д. путей нефтесклада за пределами габарита приближения подвижного состава.

5. Разрыв от конторы нефтебазы до пожарного сарая может быть сокращен до 10 м.

V. Внутренняя планировка нефтебаз

13. На территории нефтебаз между надземными резервуарами и прочими сооружениями должны быть разрывы (в метрах), указанные в табл. 53.

14. К нефтебазе должна быть подведена дорога с шириной проезжей части не менее 3,5 м. Въезд (ворота) на нефтебазу устраивается один. В случае необходимости (отсутствие удобного подъезда к нефтебазе, условия эксплуатации и т. п.) разрешается устройство второго (запасного) въезда. Операционная площадка в районе автоналивных колонок, разливочной и въездных ворот должна быть горизонтальной и замощена или укреплена гравийно-глинистым покрытием. Специальных дорог на нефтебазе не устраивается.

15. Железнодорожные подъездные ветки (тупики), предназначенные для обслуживания нефтебаз, могут устраиваться как вне границ склада, так и на территории последнего, при условии соблюдения разрывов, согласно табл. 53.

16. Нефтебаза может располагаться непосредственно у грунтовых или шоссеиных дорог общего пользования при условии соблюдения § 11 раздела IV.

VI. Хранилища нефтепродуктов

А. Надземные резервуары

17. Надземные резервуары для хранения нефтепродуктов сооружаются из металла, причем стенки и днища их должны быть совершенно непроницаемы для хранящихся в резервуарах жидкостей. Крыши резервуаров должны быть герметические. Для мазута и отработанного масла допускается устройство железобетонных подземных и надземных резервуаров.

Не допускаются слив и налив нефтепродуктов в резервуары путем создания давления или вакуума внутри резервуаров.

18. Герметические крыши должны быть оборудованы дыхательными клапанами для выравнивания давления паров нефтепродуктов в резервуарах и огневыми предохранителями.

19. Площадки и лестницы при резервуарах должны устраиваться из огнестойких или полугонестойких материалов (металл, камень).

20. Фундаменты под резервуары должны устраиваться из огнестойких материалов (камень, кирпич, песок).

Устройство деревянных постаментов под резервуары категорически запрещается. Уровень грунтовых вод при установке подземных резервуаров должен быть ниже подошвы песчаного основания.

21. Надземные резервуары в целях борьбы с испарениями нефтепродуктов должны быть окрашены, как правило, в светлые тона.

22. Установка указательных стекол или пробных кранов на резервуарах не допускается. Вместо них должны устраиваться указатели уровня, безопасные в пожарном отношении.

23. Устройство на резервуарах каких-либо электрических установок и монтаж электропроводов не допускаются.

24. Во избежание появления искр от разрядов статического электричества все резервуары, а также трубопроводы длиной свыше 100 м должны быть тщательно заземлены. Соединение заземляющих проводов должно осуществляться на сварке или пайке.

Разрешается групповое заземление резервуаров. При вводе наливной трубы в верхнюю часть резервуара наливная труба должна быть опущена до дна с тем, чтобы расстояние от конца трубы до дна резервуара не было больше двух диаметров трубы.

25. Расположение всех резервуаров нефтебазы допускается в одной группе с общим обвалованием.

Б. Обвалование

26. Для предупреждения возможного разливания нефтепродуктов по территории нефтебазы (при авариях с резервуарами) должно быть устроено земляное обвалование вокруг всей группы резервуаров. Резервуары или группы их емкостью более 60 м³, установленные в одном общем обваловании, отделяются друг от друга земляным валом высотой 0,5 м.

27. Обвалование (земляной вал) устраивается на вращение внутри обвалованного пространства 100% емкости резервуара или группы резервуаров над поверхностью земли. Высота вала должна быть не менее 1 м, откосы вала должны быть 1 : 1 или 1 : 1,5, ширина вала по верху должна быть не менее 0,5 м.

28. Расстояние от стенок резервуара до подошвы окружающих валов и от последней до ограждения склада должно быть не менее 3 м.

29. Для укрепления земляных валов обвалования последние с обеих сторон замачиваются или покрываются дерном. Для перехода через обвалование устраиваются деревянные переходные мостки.

В. Полуподземные и подземные резервуары

30. В отношении размещения и оборудования полуподземных резервуаров надлежит руководствоваться требованиями, указанными в §§ 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 и 29 настоящих правил.

31. Полуподземные, обсыпанные землей, и подземные металлические резервуары должны быть покрыты антикоррозийной изоляцией.

32. В отношении размещения и оборудования подземных резервуаров надлежит руководствоваться §§ 17, 18, 23 и 24 настоящих правил.

33. Установка резервуаров с легковоспламеняющимися жидкостями (керосин, бензин, лигроин) в ямах (открытых и закрытых), а также в подземных и полуподземных помещениях (казематах) не допускается.

Г. Маслосклады

34. Хранение масла в таре допускается в надземных и полуподземных сооружениях. В случае необходимости хранения в одном складе легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, например, бензина и масла, помещения для хранения должны быть отделены одно от другого brandмауерной стеной.

В помещении маслосклада устраивается одна дверь высотой и шириной не менее 2 м, с огнестойким порогом высотой 15 см.

35. Надземные маслосклады строятся из кирпича, местного камня и самана с бесчердачным покрытием из дерева. Кровля: черепица, железо, этернит, рубероид, глино-солома.

36. Полуподземные маслосклады могут строиться из местных материалов или дерева. Сгораемые стены и покрытия должны быть обсыпаны слоем земли толщиной не менее 0,2 м и одернованы.

37. В маслоскладах допускается установка баков для масла общей емкостью не свыше 25 т.

38. При маслоскладах допускается устройство помещений для маслогреек и маслоочисток при условии отделения их от маслосклада brandмауерной стеной.

39. Для розничного отпуска масел в маслоскладе устраивается отдельное помещение с выходом наружу. В полуподземных маслоскладах допускается, в виде исключения, производить розлив масла в мелкую тару в помещении маслосклада.

40. Хранение порожней тары и посторонних предметов в помещении маслосклада не допускается. Наружные погрузо-разгрузочные площадки для бочек с нефтепродуктами могут устраиваться из сгораемого материала.

41. Размещение бочек с маслами в складах допускается рядами на полу, причем число располагаемых один на другом рядов должно быть не более двух. Для равномерного распределения нагрузки верхнего ряда на нижний между рядами укладываются деревянные прокладки (лаги).

42. Пол в маслоскладах должен быть непроницаемый для масел (глинобитный). В полу надлежит устраивать стоки, сведенные в сборные приемники для улавливания случайно пролившегося масла.

43. Вентиляция маслосклада осуществляется путем установки вытяжных труб, которые в помещениях для горючих жидкостей могут устраиваться из сгораемых материалов.

44. Освещение маслосклада устраивается внутри помещений электрическое с герметической арматурой. Выключатели и предохранители выносятся на наружные стены с внешней стороны помещения и заключаются в ящики. При отсутствии электроэнергии освещение маслоскладов допускается только ручными электрическими аккумуляторными фонарями взрывобезопасного типа.

VII. Производственные сооружения

А. Разливочные

45. При постройке разливочных зданий стены делаются из кирпича, местного камня и самана; покрытия — односкатные бесчердачные, из деревоплиты с внутренней штукатуркой; кровля — из огнестойких или полугонестойких материалов (черепица, шифер, асфальт).

Полы глинобитные или торцовые.

46. Проемы для дверей и окон допускается устраивать только с фасадной стороны. Стены разливочных, обращенные в сторону резервуаров, должны быть сплошными (без проемов).

47. Допускается производить в одном помещении разлив легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

48. В разливочной должны быть предусмотрены устройства для естественного воздухообмена, указанные в § 43 раздела VI настоящих правил. В помещениях для розлива легковоспламеняющихся жидкостей вентиляционные трубы должны устраиваться из огнестойких материалов.

49. Искусственное освещение в разливочных устраивается электрическое путем установки снаружи, напротив окон, электроарматуры «Косо-свет». Выключатели и предохранители выносятся на наружные стены с внешней стороны помещения и заключаются в ящики.

В случае отсутствия электроэнергии освещение разливочных допускается только ручными электрическими аккумуляторными фонарями взрывобезопасного типа.

Б. Насосные

50. При постройке стационарных насосных помещений стены делаются из кирпича, местного камня или самана; покрытие — бесчердачное, односкатное, из деревоплиты с внутренней штукатуркой, полы — глинобитные или кирпичные. Кровля сооружается из огнестойких или полугонестойких материалов (черепица, асфальт, шифер).

51. Помещение для насосов должно быть отделено от помещения двигателей брандмауерной стеной и должно иметь самостоятельный выход. При паровых двигателях или электромоторах взрывобезопасного типа устройство брандмауерной стены обязательно. Применение ременных приводов в помещении насосов не допускается.

52. Насосные с электромоторами взрывобезопасного типа разрешается размещать в одном здании с разливочной при условии отделения ее от насосной огнестойкой стеной.

53. Устройство оконных и дверных проемов в стенах насосных, обращенных в сторону резервуаров, не допускается.

54. Ручные насосы устанавливаются на столбах в непосредственной близости от вагона-цистерны и автоцистерны, или под навесами, или в будках из местного материала (камень, саман).

55. Передвижные приводные насосы (бензо-мотопомпы) устанавливаются открыто на расстоянии от ж.-д. цистерны или автоцистерны не менее 5 м.

56. Вентиляцию и освещение надлежит устраивать в соответствии с требованиями, изложенными в §§ 48 и 49 настоящих правил.

57. Краны и вентили допускается располагать как в пределах помещения насосной, так и вне ее — по трассе трубопровода.

В. Сливные устройства на железной дороге

58. Слив нефтепродуктов из вагона-цистерны осуществляется на железнодорожных подъездных путях либо путем самотека через нижнее сливное отверстие вагона-цистерны в бачки, или же через верхнее отверстие вагона-цистерны сифоном, либо путем выкачки нефтепродуктов насосами.

59. Сливные приспособления — стояки со шлангами — прикрепляются к отдельно стоящим столбам, расположенным вдоль железнодорожного пути. Количество стояков определяется количеством вагонов-цистерн, подлежащих одновременному сливу.

60. Площадка сливного фронта должна быть очищена от посторонних предметов, спланирована и утрамбована.

61. Между железнодорожным путем, где происходит слив вагонов-цистерн, и сливными стояками должна быть устроена канава с уклоном в одну сторону, к сборному колодцу для улавливания случайно разлитого нефтепродукта.

62. Сливные устройства (трубы, железнодорожный путь) должны быть заземлены для отвода в землю образовавшегося статического электричества.

63. Искусственное освещение сливного фронта устраивается лишь электрическое — прожекторное. Подводка допускается воздушная по столбам изолированным проводом.

Пересечение фронта слива и резервуарного парка воздушной электропроводкой не допускается.

В случае отсутствия электроэнергии освещение мест слива вагонов-цистерн допускается только ручными электрическими аккумуляторными фонарями или лампами взрывобезопасного типа.

Г. Наливные и сливные устройства для автотранспорта

64. Сливные и наливные устройства для автотранспорта могут устраиваться на территории нефтебаз.

65. Слив нефтепродукта из автоцистерн и бочек осуществляется путем выкачки насосом либо самотеком в полуподземные металлические баки, откуда нефтепродукт перекачивается в емкость.

66. Наливные колонки для налива нефтепродукта в автоцистерну могут быть укреплены к деревянным столбам.

67. Площадка для автомашин (для слива и налива) должна быть горизонтальной, очищена и утрамбована. Желательно устройство гравийно-глинистого покрытия. Площадка для слива нефтепродукта из бочек может объединяться с погрузо-разгрузочной площадкой.

68. Искусственное освещение надлежит устраивать в соответствии с требованиями, изложенными в § 63 настоящих правил.

Д. Навес для пустой тары

69. Навес для пустой тары устраивается на деревянных или каменных столбах с черепичной, асфальтовой, рубероидной, глино-соломенной кровлей и земляным полом.

70. Для предохранения бочек от действия на них солнца и атмосферных осадков две стены навеса (с южной стороны) зашиваются тесом (допускается устройство глино-плетневых стен).

Е. Открытые площадки для хранения масел в таре

71. Хранение масел в таре допускается на специально отведенных горизонтально спланированных площадках на территории нефтебазы. Площадка должна находиться от резервуаров и производственных зданий на расстоянии не менее 30 м.

72. В целях предупреждения возможного растекания масел из тары открытые площадки должны быть окружены замкнутым земляным валом высотой 0,5 м. Для сообщения с площадкой через вал должны быть устроены переходы (настилы) из дерева.

73. Масло в таре на открытых площадках допускается хранить в два яруса штабелями размером 10×5 м. Под бочками и между бочками двух ярусов укладываются лаги.

Ж. Трубопроводы

74. Трубопроводы на территории нефтебаз, как правило, сварные, располагаются секциями и укладываются над землей на каменных, кирпичных или деревянных столбиках. В местах пересечения проезжих и железных дорог трубопроводы укладываются в земле в каменных, деревянных или металлических трубах большего диаметра.

75. Трубопроводы должны быть обеспечены разъемными соединениями для возможности ремонта их.

VIII. Прочие сооружения

А. Контора-лаборатория

76. Здания конторы-лаборатории одноэтажные, рубленые деревянные или из местного материала. Лаборатория отделяется от конторы глухой полусгораемой стеной. Вход в контору устраивается с внешней стороны ограждений нефтебазы. Вход в лабораторию — с территории нефтебазы. Помещение лаборатории должно быть оштукатурено и иметь цементный пол.

77. Здания контор-лабораторий располагаются на фасадных границах территории нефтебаз у въездных ворот.

78. Отопление конторы-лаборатории может быть допущено печное. Топка печей лаборатории должна производиться из помещения конторы.

Б. Ограждение нефтебазы

79. Ограждение нефтебазы может быть из колючей проволоки, дерева или местного материала. Высота ограждения 1,75 м.

80. Ограждение не должно иметь излишних углов. В ограждении устраиваются одни въездные ворота. Ширина ворот не менее 3,5 м.

IX. Противопожарные мероприятия

А. Организация охраны

81. Пожарная и сторожевая охрана нефтебазы осуществляется силами той МТС или совхоза, в чьем ведении находится данная нефтебаза.

Для этих целей на нефтебазе должно быть организовано круглосуточное дежурство работников сторожевой или пожарно-сторожевой охраны.

82. На каждой нефтебазе у поста охраны должен быть установлен колокол, сирена, релс или другой сигнал тревоги.

83. Нефтебазы II категории должны быть обеспечены передвижными средствами пенотушения.

Б. Противопожарное водоснабжение

84. В случае отсутствия водопровода или естественного водоема на каждой нефтебазе должен быть устроен искусственный водоем, расположенный в центре всех сооружений нефтебазы. Допускается устройство открытых водоемов при условии достаточной емкости их после покрытия поверхности воды льдом.

85. Емкость водоема на нефтебазе должна быть не менее 30 м^3 .

В. Пожарное оборудование

86. Для тушения пожаров каждая нефтебаза, находящаяся в МТС или совхозе, должна быть обеспечена следующим количеством пожарного оборудования:

	I кате- гория	II кате- гория
а) ручной пожарный насос укомплектованный . . .	1 шт.	1 шт.
б) к нему рукавов 50-мм	50 пог. м	100 пог. м
в) огнетушителей химических «Богатырь» № 3 . . .	6 шт.	10 шт.
г) огнетушителей химических «Богатырь» № 1 . . .	3 шт.	4 шт.
д) гидропульт «костыль»	—	1 шт.
е) ящиков с песком по 0,5 м ³	3—4 шт.	4—5 шт.
ж) лопат железных совковых	6 шт.	10 шт.
з) лопат железных штыковых	2 шт.	3 шт.
и) ведер железных	3 шт.	5 шт.
к) ломов пожарных	2 шт.	2 шт.
л) топоров	2 шт.	2 шт.
м) багров	3 шт.	4 шт.
н) кошмы 2 × 2 м	2 куска	4 куска
о) запасные заряды к огнетушителям	18	28

П р и м е ч а н и е. Это оборудование должно находиться на нефтебазе в специальном помещении, которое допускается объединять с кладовой для инвентаря, требующегося при эксплуатации нефтебазы.

XVIII. ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ДРЕВОНАСАЖДЕНИЕ

Для создания зеленых противопожарных зон, задерживающих распространение пожара и защищающих от ветра, способствующего развитию огня, производится дрeвонaсaждeниe.

Для противопожарных целей надо насаждать исключительно лиственные породы деревьев: тополь, иву, осину, березу, ветлу, осокорь, черную ольху, рябину, лозу, черемуху, акацию, клен, вяз, шелюгу, липу, яблоню, грушевое дерево и др. Наиболее полезны быстрорастущие деревья: тополь, акация, осокорь, осина, ветла, ива и среднерастущие: вяз, ольха, береза, клен. Из этих пород лучшими являются густоветвистые деревья: вяз, рябина, дуб, липа, клен, черная ольха.

Хвойные деревья — сосна, ель, кедр и др., содержащие в себе смолу и не дающие достаточной густоты, для противопожарных целей не могут применяться.

Рост деревьев зависит от климатических условий. В районах, находящихся в северной части Советского Союза, наиболее подходят для посадки: береза, осина, ольха, рябина, липа, ива, клен, вяз, дуб, яблоня, вишня, слива. В южной части Союза пригодны для посадки: пирамидальный тополь, осокорь, берест, белая акация, липа, ива, конский каштан, явор.

Посадку рекомендуется производить весной, когда почва уже оттает, но до появления листьев на деревьях. Можно посадку делать и осенью, но после опадения листьев и до морозов.

Лучше производить посадку саженцами из питомников. В этом случае саженец будет подготовлен к пересадке под надзором специалистов. Саженцы из леса надо брать с открытых мест, а не из чащи, в возрасте не старше 10 лет. Саженцы должны быть здоровы, ветвисты, с прямым стволом. Выкапывать надо осторожно, чтобы не повредить мелких корней (мочек). Толстые корни можно перерубать.

Перед выкопкой намечается круг около дерева в 1—1,5 м в диаметре, затем глубоко прорезается дерн и ведется подкапывание под дерево и отделение последнего от земли. Вместе с дерном и землей на корнях выкопанный саженец осторожно переносится или перевозится к месту посадки. При перевозке на большое расстояние земля с корней выбирается руками, а обнаженные корни (мочки) обвертываются сырым мхом, соломой или сеном. Можно несколько саженцев связывать пучками и корни обвертывать мокрой рогожей. На повозке саженцы размещаются стоймя на мокром мху, соломе или сене. По доставке саженцев к месту посадки они должны быть немедленно положены корнями в свежевырытую канаву, корни нужно засыпать землей и так хранить их до посадки. Оставляя корни саженцев на воздухе, особенно на солнце, даже на несколько минут, недопустимо — саженцы могут погибнуть. Ива, тополь, шелюга, осокорь могут быть посажены просто свежесрубленными кольями или ветвями с неповрежденной корой.

Деревья надо сажать по возможности не ближе 4 м от защищаемых построек, чтобы не затемнять света, но не далее 10 м, располагая деревья в один, два, три и более рядов. Расстояние между деревьями в рядах должно быть 1,5—2 м, расстояние между рядами 2—3 м. Посадочных рядов надо делать больше с тех сторон, с которых сильно угрожает пожарная опасность. Однорядную посадку можно производить со стороны улиц, проезжих переулков, границ владений. Между усадьбами, а также для отделения одних построек от других, на усадьбе надо насаждать деревья в 2—3 и более рядов — насколько позволяет разрыв между зданиями.

Для получения высокого и густого ряда следует садить деревья, чередуя быстрорастущие с медленнорастущими, редкововершинные с густовершинными, одноствольные с многоствольными. Быстрорастущие деревья обычно имеют редкую вершину, тихорастущие — густую. Редкововершинные — береза, осина, все виды тополей, ивы, белая акация, черная ольха — любят простор и свет и относятся к разряду светолюбивых; густовершинные — вяз, клен, черная и белая шелковица, рябина, черемуха, липа, конский каштан, явор — хорошо растут в тени и считаются теневыносливыми.

Однорядная посадка может быть произведена из одних теневыносливых или светолюбивых пород, но лучше смешанно из тех и других, при этом надо размещать за каждым теневыносливым по два-три светолюбивых дерева.

При многорядной посадке можно каждый ряд садить как из однородных, так и разнородных деревьев, помещая в каждом ряду попеременно светолюбивые и теневыносливые породы. При двухрядной посадке ряды из смешанных пород, например, из кленов, вязов, тополей, быстрее смыкаются своими вершинами и являются более устойчивыми, нежели из однородных пород. Ближе к постройкам рекомендуется садить ряд теневыносливых деревьев. При трех- и четырехрядной посадке теневыносливые породы надо помещать в середине.

Ямы для посадки должны быть круглые и иметь глубину не менее 0,7 м и ширину не менее 1 м. Чем крупнее саженцы и раскистее их корни, тем шире и глубже должны быть ямы. Приготавливать ямы следует заблаговременно: для осенних посадок — весной, для весенних — осенью, чтобы земля ко времени посадки выветрилась и сделалась рассыпчатой. При копании ямы землю надо складывать в три отдельные кучи: в первую — дерн, во вторую — почвенную землю, в третью — подпочву. Выкопанную землю нужно смешать с каким-нибудь удобрением: черноземом, навозом, перегноем, но только не со свежим, от которого корни могут загнить. При посадке разрыхленный дерн и часть почвенной земли надо сложить на дно ямы под корни саженца в виде бугорка, в последний воткнуть тычинку или кол, к которым затем будет привязан саженец. Перед посадкой

саженца у него обстригаются все надломленные и смятые концы корешков и веточек, слегка подстригаются кончики остальных корешков, а затем производится посадка. Опущенные в яму корни расправляются на бугорке, засыпаются почвенной и подпочвенной землей вплоть до шейки саженца (засыпать выше не рекомендуется: надо, чтобы саженец находился в земле точно в таких же условиях, как и до пересадки). Землю надо умеренно придавить рукой, не допуская утаптывания. После посадки саженец привязывается «накрест» в 2—3 местах к тычинке или колышку и поливается водой.

Если через несколько дней земля осядет, ее надо подсыпать, но так, чтобы вокруг саженца оставалась ямка для задерживания воды. Саженцы надо огораживать.

Как только вершины деревьев сомкнутся, насаждения надо прореживать, вырубая деревья через одно. Обычно прореживание производится один раз в 10—15 лет.

Быстрорастущие деревья — тополь, осокорь, иву — можно садить черенками, которые настригаются из веток толщиной в палец или немного толще, длиной около 0,5 м. На каждом черенке обязательно должны быть 2—3 почки на верхней половине черенка. Черенки садят на вспаханное место на расстоянии 0,5 м один от другого; между их рядами должно быть не менее 1 м. Чтобы не ободрать при посадке кору, следует проделывать особым колышком отверстия в земле, куда и садить черенки толстым концом вниз, несколько наклонно и так, чтобы они были в земле на половину всей длины и чтобы две-три почки оставить наружу. После посадки черенки следует полить, а потом изредка взрыхлять вокруг них землю и удалять траву.

ХІХ. ПРАВИЛА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТИПА

(Утверждены Народным комиссариатом земледелия Союза ССР 14 апреля 1939 г. и согласованы с ГУПО НКВД СССР 3 марта 1939 г. № 1004987)

Настоящие правила являются обязательными для выполнения на предприятиях сельскохозяйственного типа: совхозы, машинно-тракторные станции, машинно-тракторные мастерские, селекционные станции, сельскохозяйственные учебные заведения, расположенные в сельских местностях, и тому подобные учреждения, предприятия и хозяйства, принадлежащие Народному комиссариату земледелия СССР.

І. Общие правила пожарной безопасности

1. Планировка территории предприятия производится в соответствии с существующими правилами и нормами.

2. Все проезды, дороги и мосты на территории сельскохозяйственных предприятий, предназначенные для пожарных команд и дружин, должны быть удобопроезжими и находиться в исправном состоянии во всякое время года.

3. На случай возникновения пожара предприятие должно быть обеспечено водой. При отсутствии естественных источников или отдаленности и недостаточности их устраиваются пруды, колодцы, надземные или подземные водоемы и т. п. При устройстве водопроводов последние должны быть приспособлены для целей пожаротушения или непосредственно от водопроводной сети, или путем ее использования для наполнения водоемов.

4. К водоемистикам должны быть обеспечены подъезды в течение круглого года, а вблизи водоемистиков должны быть устроены площадки для установки пожарных насосов.

5. В зимнее время на реках, прудах и озерах должны устраиваться проруби, которые необходимо поддерживать в удобном для пользования состоянии и отмечать указателями (шестами, вежами и т. п.).

6. На территории предприятия, на удобном для обслуживания месте, должно быть построено пожарное депо с наблюдательной вышкой или сарай. Устройство депо или сарая определяется величиной и ценностью предприятия.

7. В пожарном депо всегда в полной исправности и готовности к употреблению должны находиться пожарный инвентарь и оборудование. Количество их определяется в зависимости от величины и ценности предприятия.

8. За исправность всего имеющегося на предприятии пожарного инвентаря и оборудования ответственными лицами являются директор предприятия и начальник добровольной пожарной дружины или начальник профессиональной пожарной команды.

9. Использование пожарного инвентаря и оборудования не по прямому назначению воспрещается, и виновные в этом привлекаются к уголовной ответственности (постановление СТО от 4 мая 1921 г.).

10. Для доставки к месту пожара пожарного инвентаря и оборудования, подвозки воды бочками и в нужных случаях для связи на предприятии на каждые сутки (при отсутствии в пожарной команде или дружинке своих лошадей) должны выделяться дежурные лошади в количестве, определяемом по местным условиям.

Для этой цели могут также выделяться автомобили, свободные от каких-либо работ по перевозке грузов.

11. Для извещения о пожаре на территории предприятия должны быть установлены звуковые сигнальные приспособления (железные доски, куски рельсов и т. п.). На крупных предприятиях желательно иметь специальную пожарную сигнализацию.

12. Для проведения необходимых противопожарных мер, надзора за противопожарным состоянием, для контроля за соблюдением установленных правил пожарной безопасности и борьбы с возникающими пожарами на предприятии должна быть организована добровольная пожарная дружина или профессиональная пожарная команда, функционирующая в соответствии с действующими ведомственными директивами.

13. Начальником добровольной пожарной дружины (или начальником пожарной команды) должна быть разработана инструкция по противопожарному режиму на предприятии. Инструкцию утверждает директор предприятия; с содержанием инструкции должны быть ознакомлены все рабочие и члены их семейств, проживающие в домах предприятия. Кроме того, начальник добровольной пожарной дружины составляет оперативный план пожаротушения по предприятию и его отдельным участкам. Все участвующие в пожаротушении должны быть хорошо ознакомлены с оперативным планом. Этот план также утверждает директор.

14. Ответственным за противопожарное состояние предприятия, своевременное проведение необходимых противопожарных мер, а также за организацию его добровольной пожарной дружины (или профессиональной пожарной команды) является директор (заведующий, начальник, управляющий) предприятия, в соответствии с действующим законодательством.

15. Внутри и снаружи производственных помещений и складов предприятия должны развешиваться ручные химические огнетушители. Количество огнетушителей определяется из расчета один на каждые 200 м² площади этих помещений, но не менее одного на каждое отдельное помещение. Огнетушители развешиваются в местах, определяемых руководителем пожарной охраны предприятия. Обращению с огнетушителями должны быть обучены все рабочие и служащие.

П р и м е ч а н и е. При недостатке огнетушителей они заменяются установкой ведер с водой, гидropультами, ведрами или ящиками с песком, а также кусками войлока (кошмы) там, где не может быть допущено тушение водой.

16. Около каждого из строений на производственной территории предприятия на летнее время должны выставляться бочки с водой емкостью по 250—300 л каждая, при каждой бочке должно быть по ведру.

17. Во всех помещениях, где применяются обтирочные материалы, для сбора использованных тряпок и концов должны быть расставлены металлические или деревянные, изнутри обшитые металлом, ящики с плотно закрывающимися крышками.

18. Ежедневно, после окончания работ, ящики должны опорожняться, а использованные тряпки и концы обязательно сжигаться.

19. В электрифицированных предприятиях вся электропроводка и все электроустановки должны быть выполнены в полном соответствии с действующими электротехническими нормами и правилами.

Особое внимание должно быть обращено на исправность изоляции проводников и токонесущих деталей. Все предохранители должны соответствовать расчетной силе тока. Замена нормальных предохранителей проволокой, листовым металлом, гвоздями и т. п. воспрещается. Устройство всякого рода «временок» и применение «холодной пайки» при сращивании проводников, как правило, не допускается.

20. Все производственные помещения и склады предприятия должны быть свободны от хлама, мусора, отходов производства, ненужной пустой тары и т. п. Для сваливания мусора, складывания отходов и хранения пустой тары должны отводиться специальные безопасные в пожарном отношении места.

21. Курение и применение открытого огня воспрещаются: в местах употребления и хранения легковоспламеняющихся жидкостей и легкогорючих материалов, в местах обработки сельскохозяйственных продуктов (риги, сеновалы, зерносклады, склады фуража, соломы и т. п.), в помещениях для скота и птицы, в гаражах автомобильных и тракторных, на молотильных токах, около скирдов, ометов, возов с сеном и соломой, на чердаках жилых и производственных зданий, в местах общественных собраний и помещений для устройства зрелищ, а также во всех прочих местах на территории и в помещениях предприятия, где это воспрещено правилами внутреннего распорядка.

22. Во всех местах, где воспрещено курение и употребление открытого огня, должны быть выставлены четкие надписи: «Курить воспрещается», «Пользоваться открытым огнем воспрещается».

23. Для курения должны отводиться специальные места, оборудованные кадками с водой и скамейками. Места для курения должны быть отмечены надписями: «Место для курения».

24. Надписи о запрещении курения, разведения огня и определении мест для курения должны быть составлены на национальном языке.

25. Рабочие, служащие и члены их семейств, проживающие в жилых строениях на территории предприятия, обязаны принимать все зависящие от них меры к предупреждению пожаров и соблюдать установленные правила пожарной безопасности.

26. С этой целью в жилых, подсобных и надворных помещениях строений, упомянутых выше, воспрещается:

а) хранить на чердаках горючие материалы, мебель, хлам и т. п.;
б) использовать чердаки под жилье, а также производить на чердаках какие-либо работы;

в) засыпать потолки на чердаках горючими материалами (торфом, опилками, кострой, листом, хвоей и т. п.) без смазки потолков глиной

и проливки этих материалов известковым или глиняным раствором или засыпки слоем невозгорающегося материала (песок, шлак и т. п.) толщиной не менее 5 см;

г) загромождать проезды, проходы и разрывы между зданиями горючими и громоздкими материалами (лесом, дровами, соломой, сеном и т. п.);

д) оставлять при наступлении теплой погоды легкосгораемый, утепляющий слой в стенах зданий (солому, костру, хворост и т. п.);

е) разжигать печи легковоспламеняющимися жидкостями (керосин, бензин и т. п.);

ж) выбрасывать горячую золу и угли вблизи деревянных строений и заборов.

Горячие угли и зола, выгребаемые из печей, должны собираться в плотно закрывающиеся тушилки, сделанные из негоряемых материалов.

27. Перед началом и в конце отопительного сезона печи и дымоходы должны тщательно осматриваться и все обнаруженные неисправности немедленно устраняться.

Очистка дымоходов от сажи должна производиться, как правило, не реже одного раза в 2 месяца, а дымоходов от печей с длительной и усиленной топкой (в столовых, кухнях, банях и т. п.) — не реже одного раза в месяц.

28. При наличии электрического освещения воспрещается:

а) укреплять электрические провода на гвоздях, колышках и других металлических предметах, пропускать провода между створками дверей, вешать что-либо на проводах и выключателях, оставлять оголенные концы проводов и соединений;

б) обвертывать электролампочки бумагой и материей;

в) заменять предохранители самодельными проволочными вставками;

г) пользоваться электронагревательными приборами без разрешения администрации;

д) производить переделку электрооборудования и электропроводки без ведома администрации предприятия.

29. При употреблении керосиновых ламп (и свечей) должны соблюдаться следующие правила:

а) не пользоваться лампами без стекол и с непрочно укрепленными горелками;

б) не доливать керосин в горящие лампы;

в) заправлять лампы при дневном свете;

г) на чердаках, сеновалах, в складах и т. п. пользоваться (при необходимости освещения) свечами только в застекленных фонарях;

д) не ставить зажженных ламп или свечей вблизи легковозгорающихся предметов.

30. Разводить костры, сжигать мусор, валежник, сухую траву и т. п. разрешается в безветренную погоду и не ближе, чем на расстоянии 100 м от всякого рода строений предприятия. После догорания костра остающиеся зола и угли должны заливаться водой или засыпаться землей.

31. У каждого жилого дома в летнее время рекомендуется иметь кадку с водой и при ней швабру или ведро.

II. Правила пожарной безопасности в ригах, сушилках, овинах и зерноскладах

32. Печи, устанавливаемые в овинах и сушилках, должны быть такой конструкции, которая исключала бы возможность вылетания искр внутрь этих помещений. Борова сушильных печей должны быть побелены. Дымовые трубы должны отстоять от деревянных частей крыш (стропил, обрешетки, балок) не ближе 10 см.

33. Кровли сушилок необходимо устраивать из негорючих материалов (черепица, асбест, глино-солома и т. п.).

34. Во время топки сушильной печи при ней должен безотлучно находиться истопник.

35. Перед началом топки сушильную печь нужно каждый раз тщательно осмотреть. Поверхность печи и борова очистить от мусора, отбросов, пыли и т. п. Все обнаруженные дефекты до начала топки необходимо исправить. Дымоходы и борова печи следует очищать от сажи периодически (но не реже двух раз в месяц во время пользования печью).

36. В перерывах между работами в овинах, ригах и сушилках необходимо тщательно проверять, ремонтировать и очищать от сажи печи, борова и дымовые трубы.

37. В помещении сушилки должна быть установлена бочка, наполненная водой. При бочке должно находиться ведро. Снаружи сушилки также устанавливают наполненные водой бочки в количестве 2—4 (в зависимости от размеров сушилки).

38. Накапливающаяся около сушилок солома должна своевременно от них удаляться.

39. Специально приспособленные для хранения зерна отдельные складочные помещения должны иметь кровли из негорючих материалов (черепица, асбест, глино-солома).

П р и м е ч а н и е. Устройство на этих помещениях складов кровель допускается только в качестве временной меры.

40. Хранение совместно с зерном опасных в пожарном отношении материалов воспрещается.

41. Устройство жилых помещений в зерноскладах воспрещается.

42. Разрывы между зданиями зерноскладов должны содержаться в чистоте и ничем не загроможденными.

43. Курение и употребление открытого огня вблизи зерноскладов и зерносушилок воспрещаются.

44. Устройство печного отопления в зерноскладах воспрещается. Допускается устройство печей в складах, предназначенных для хранения специальных культур, нуждающихся в обогревании (семенная кукуруза в початках, сорго в метелках и др.)

45. При необходимости устройства постоянного освещения зерноскладов таковым может быть только электрическое, выполненное по правилам, установленным для наружной проводки и арматуры. В частности:

а) провода должны прокладываться раздельно на крюках с изоляторами (на якорях);

б) лампы должны иметь полугерметические патроны и выключатели, в) выключатели и предохранители должны быть установлены снаружи.

46. В тех пунктах, где нет электрического освещения, допускается, как исключение, освещение фонарями «летучая мышь». Пользоваться для постоянного освещения керосиновыми лампами, свечами и т. д. в зерноскладах воспрещается.

47. Двери, ведущие в склады зерна, должны открываться наружу и не должны ничем загромождаться.

48. В теплое время года у зерноскладов должны быть выставлены бочки или кадки с водой, по четыре на каждый зерносклад. При каждой бочке должно быть по одному ведру.

49. Все помещения зерноскладов должны периодически очищаться от пыли.

50. У зерноскладов должны устанавливаться приборы звуковой пожарной сигнализации (железные доски, рельсы и т. п.).

III. Правила пожарной безопасности в животноводческих помещениях

51. Для каждого отдельного помещения скотного двора должна быть составлена инструкция для всего обслуживающего персонала по выводу животных в случае возникновения пожара. Кроме того, между дежурным обслуживающим персоналом должны быть четко распределены обязанности по выводу животных из скотных дворов.

Инструкция по выводу животных и распределение обязанностей должны вывешиваться в каждом помещении скотного двора на видном месте, и весь обслуживающий персонал должен быть с ними хорошо ознакомлен.

52. Все ворота и двери помещений для скота должны открываться наружу и не загромождаться чем бы то ни было. Устройство у них порогов, ступеней, подворотов, а также пружин и блоков для автоматического их закрывания воспрещается. Двери денников разрешается закрывать только на легкоотворяемые задвижки или щеколды. Навеска на двери и ворота замков воспрещается.

53. В проходах и в помещениях скотных дворов воспрещается складывать и устанавливать какие-либо предметы, материалы и фураж, которые могли бы стеснить движение животных при выводе их из скотных дворов.

54. Устройство постоянных печей в животноводческих помещениях и их кормоприготовительных отделениях регламентируется специальными на этот счет правилами.

55. Установка временных печей в животноводческих помещениях воспрещается.

56. Хранение фуража в зданиях для скота допускается в количестве, не превышающем дневной нормы выдачи, и в отдельных помещениях. Хранение фуража на чердаках, как правило, не допускается.

Примечание. В тех случаях, когда по экономическим и эксплуатационным соображениям необходимо приспособить для хранения фуража чердачное помещение здания, где содержатся животные, это может быть допущено только при соблюдении следующих условий:

- а) при устройстве огнестойкой или полугогнестойкой кровли;
- б) при отсутствии на чердаке дымоходов и электропроводов;
- в) при устройстве потолка из целых досок без щелей и отверстий и наличии на нем глиняной смазки не менее 2 см толщиной или равноценной огнезащитной одежды;
- г) при устройстве плотных крышек на люках и отверстиях для спуска и навала фуража.

57. В помещениях для скота, при отсутствии электрического освещения, допускается употребление фонарей типа «летучая мышь»; фонари должны быть прочно укреплены на столбах или стенах на высоте, недоступной для животных.

Столбы и стены около фонарей должны быть защищены от нагревания металлическими щитками.

Воспрещается ставить и вешать фонари на барьеры, перегородки, кормушки, на пол и т. д., где они легко могут быть опрокинуты.

58. Помещения, служащие для размещения животных, а также площадки перед ними, должны регулярно очищаться от соломы, навоза и мусора и всегда содержаться в чистоте. Зимой все площадки перед воротами и дверями должны быть очищены от снега для обеспечения их свободного открытия.

59. В помещениях для скота и фуража воспрещаются курение, пользование открытым огнем, заправка фонарей и хранение легковоспламеняющихся жидкостей.

60. На случай пожара все помещения для скота должны быть обеспечены бочками с водой емкостью 250—300 л, размещенными на расстоянии не более 25—30 м друг от друга. При каждой бочке должно быть по одному ведру. В зимнее время бочки следует устанавливать внутри помещений. Пользование водой из этих бочек, а также находящимися при них ведрами, для поения скота и прочих хозяйственных нужд воспрещается.

61. В помещениях для животных воспрещается устройство каких бы то ни было мастерских.

IV. Правила пожарной безопасности при хранении, раздаче и перевозке легковоспламеняющихся и горючих жидкостей

(керосина, лигроина, бензина и масел)

62. Устройство складов для легковоспламеняющихся жидкостей и масел емкостью до 10 т допускается не ближе 50 м от производственных и складских сооружений и жилых зданий. Устройство складов большей емкости производится с соблюдением специальных правил.

63. Каждый такой склад должен быть огражден и вся территория его очищена от сухой травы, кустарника, мусора и т. п.

64. Заправка горючим автомобилей и тракторов допускается на расстоянии не ближе 10 м от склада.

Горючее, случайно разлитое на землю при раздаче или заправке, должно тщательно засыпаться песком или землей.

65. Опорожненные бочки из-под горючего должны плотно закрываться и складываться в штабели не ближе чем на 20 м от склада.

66. Курение и употребление открытого огня на складах горючего строго воспрещаются. Освещение складов допускается только электрическое. При его отсутствии отпуск горючего в ночное время воспрещается.

67. Употребление фонарей «летучая мышь» в закрытых помещениях, предназначенных для хранения горючего, воспрещается. На открытом воздухе этими фонарями совершенно недопустимо пользоваться для освещения внутренней части цистерн и бочек для горючего, подносить их к отверстиям бензиновых баков, к ведрам и бидонам, служащим для переноски горючего и т. п., а также подносить ко всякого рода хранилищам для горючего ближе чем на 10 м.

68. Укладка бочек в два яруса допускается только для бочек с маслами и керосином. Укладка в два яруса бочек с бензином и лигроином не допускается. Все бочки должны укладываться пробками вверх.

69. Открывание бочек должно производиться с помощью специальных ключей. Употребление зубил, молотков и тому подобных инструментов при открывании бочек воспрещается.

70. Перевозку горючего в таре автотранспортом желательно производить в автоцистернах, контейнерах, на прицепах или же на специально для этого предназначенных автомобилях.

В предназначенных для перевозки горючих жидкостей автомобилях задние стенки шоферских кабинок должны быть обиты железом. Глушитель должен быть выведен вперед под радиатор. При этом надлежит учитывать следующее: поворот выхлопной трубы должен быть осуществлен так, чтобы между выхлопной трубой и системой питания двигателя горючим было достаточное расстояние для свободного прохода воздуха от вентилятора.

Глушитель должен быть установлен между лонжеронами под радиатором с поворотом хвостовой трубы таким образом, чтобы выхлопные газы, выходящие из глушителя, имели направление к земле под углом 45°.

К перевозке допускаются только бочки, не имеющие течи, причем они должны укладываться пробками вверх.

Под бочки следует делать подкладки, а сами бочки должны надежно закрепляться на машине.

Перевозимые к месту полевых работ бочки с горючим должны быть наполнены не более чем на 95% своей вместимости.

В летнее время перевозимые бочки должны накрываться брезентом, мешковиной или рогожей, причем должно быть установлено строгое наблюдение за тем, чтобы бочки не имели течи.

71. Склады горючего должны быть снабжены густопенными огнетушителями, лопатами, совками и запасом сухого песка на случай возникновения пожара.

При наличии на предприятии пеногонов или пеногенераторов рекомендуется пеногоны содержать вблизи складов горючего, а для пеногенераторов там же сосредоточить запасы пенообразующего порошка.

72. Для постоянного надзора на складах горючего должна устанавливаться охрана.

Будки для сторожей следует устраивать около ворот склада на расстоянии не менее 20 м от складских помещений или открыто расположенных цистерн, бочек.

73. Каждый склад горючего должен быть оборудован сигнальными приборами для вызова пожарной помощи (железные доски, рельсы и т. п.).

74. В полевых условиях горючее должно складываться на площадках, очищенных от сухой травы, кустарника, мусора и т. п., на расстоянии не менее 100 м от молотильных токов, скирдов, ометов и не менее 50 м от всякого рода строений (не огнестойких) и сооружений.

На площадках следует иметь запас песка, железные лопаты, совки и огнетушители на случай воспламенения горючего.

75. Бочки с горючим, находящиеся в поле, должны наполняться не более чем на 95% своей вместимости, укладывать бочки нужно пробками вверх. Чтобы бочки не нагревались солнцем, их надо размещать под легкими временными навесами из брезента или плетеных щитов. Порожние бочки необходимо удалять не менее чем на 20 м от места хранения горючего. Как наполненные, так и пустые бочки должны быть всегда закрыты пробками. Запрещается затыкать отверстия металлических бочек деревянными пробками и тряпками. Эти бочки должны закрываться металлическими пробками на резьбе.

76. Запрещаются курение и употребление открытого огня вблизи находящихся в поле бочек с горючим (а также и при перевозке их конной или механической тягой).

77. Горючее, находящееся в поле, всегда должно находиться под наблюдением определенного лица.

У. Правила пожарной безопасности во время полевых сельскохозяйственных работ

78. В период уборки хлеба воспрещается разводить костры, сжигать сухую траву и остатки ближе чем на 200 м от засеянных площадей.

79. В случаях необходимости сжигания стерни (как меры борьбы с с.-х. вредителями и сорняками) эту работу производят в безветренную погоду в присутствии достаточного количества людей и средств пожаротушения.

80. Тракторы, комбайны и автомашины могут быть допущены к работе по уборке урожая только после тщательной регулировки системы зажигания и карбюрации с тем, чтобы не было выстрелов в глушителе и не появлялись из него густой дым и искры.

Для работы по уборке не допускаются двигатели, имеющие неисправные баки, течь из трубок горючего и масла.

У моторов комбайнов, карбюраторы которых расположены над магнето, последние должны быть защищены от попадания на них горючего.

81. Вся электропроводка, имеющаяся на автомобилях, тракторах и комбайнах, должна быть изолирована и надежно укреплена. Моторы должны содержаться в чистоте и во время работы быть закрыты капотами.

82. Выхлопные трубы моторов тракторов, автомашин и комбайнов должны быть снабжены искрогасителями.

83. Во избежание воспламенения хлебов от раскаленных выхлопных труб и глушителей автомашин и тракторов выхлопные трубы должны быть защищены железным кожухом с обкладкой из листового асбеста, надежно укрепленного проволокой.

84. Во избежание выбрасывания частиц горячей сажки у тракторов, автомашин и комбайнов должны тщательно прочищаться от нагара выхлопные трубы, глушители и искрогасители.

П р и м е ч а н и е. На каждом работающем комбайне, как правило, должно быть установлено по огнетушителю и, кроме того, должна быть железная лопата.

85. Трактористы, шоферы, машинисты и комбайнеры перед началом работ должны быть проинструктированы начальником пожарной охраны предприятия (начальником ДПД) в части соблюдения ими правил пожарной безопасности.

86. Для наблюдения за охраной посевов, принадлежащих предприятию, выделяются дозорные с возложением на них обязанностей систематического объезда (обхода) площади посевов, а при наличии наблюдательных вышек — поочередно дежурства на них. В дозоры должны назначаться по преимуществу члены добровольных пожарных дружин.

87. Наблюдательные вышки должны быть оборудованы средствами извещения о пожарах (металлические доски, ревуны, сирены и т. п.).

88. Молотильные тока должны устраиваться не менее чем на 150 м от всякого рода построек, хранилищ, складов, хвойных лесов и т. п. Желательно устройство их вблизи водоемов. От проезжих дорог до токов расстояние должно быть не менее 20 м.

89. Вокруг тока должна быть устроена путем опашки защитная полоса шириной не менее 3 м. Площадь тока должна быть очищена от растительности и травы.

90. Воспрещается оставлять без присмотра все работающие на току машины (локомобили, тракторы, автомобили и т. п.). В перерывах во время работы на току должны оставаться дежурные для надзора за током.

91. Производить заправку горючим автомобилей и тракторов (тракторов, не устанавливаемых стационарно) на току воспрещается.

92. На территорию работ не разрешается допускать малолетних детей без присмотра.

93. В местах, где производится работа, категорически воспрещаются курение, разведение огня, зажигание спичек, производство ремонтных работ над двигателями и механизмами с применением открытого огня. Также воспрещается курение в будках машинистов. Для курения должны отводиться особые места не ближе 30 м от опашанной полосы тока на площадках, очищенных от верхнего слоя земли (должны быть сняты вся растительность и трава). Места для курения должны быть снабжены бочками с водой для бросания окурков и надписью: «Место для курения».

94. При эксплуатации всякого рода стационарно установленных двигателей, служащих для приведения в действие молотилок и прочих машин, на току должны соблюдаться следующие правила.

а) Место для установки локомобиля должно быть очищено от стерни, сухой травы, сорняков и т. п. С наветренной стороны топки локомобиля должны защищаться щитами.

б) Трубы локомобиля должны иметь искроуловительные сетки с ячейками не крупнее 5 мм в свету.

в) Солома или торф (для топки локомобиля) должны подноситься к ним по мере надобности. Складывать запасы соломы около топки воспрещается. При бочках с водой, служащей для питания локомобиля, следует иметь ведро и швабры для тушения выпадающих из поддувала золы и искр.

г) Выхлопные трубы тракторов должны быть обращены в обратную от скирдов сторону. На эти трубы необходимо дополнительно надевать железные специальные изогнутые трубы, вставляемые в бочку с водой. Для выхода газов наружу эти бочки снабжаются железными трубами большего, чем выхлопные, диаметра (не менее чем на 10 см). Обе трубы изолируют от бочки несгораемыми материалами.

д) Заправка горючим стационарно установленных тракторов должна производиться при остановленном, закрытом капоте и с применением лейки. Доставка горючего к тракторам допускается только в закрытых металлических бидонах. Ночная заправка двигателей, как правило, не допускается. В исключительных случаях она может производиться при свете тракторных фар (от другого трактора) или при свете электрических фонариков.

95. Каждая молотилка, работающая от трактора, должна быть соединена с ним цепью или тросом для отвоза молотилки в безопасное место в случае воспламенения соломы. У молотилок, работающих от локомобиля, и у самих локомобиля для этой же цели должны находиться тросы или цепи.

96. Смазка трущихся частей молотильных агрегатов должна производиться регулярно, согласно существующим правилам их технической эксплуатации.

97. При обмолоте при помощи электроэнергии должны соблюдаться все существующие правила эксплуатации электродействующих агрегатов, в частности:

а) должна быть обеспечена надежная изоляция всех токонесущих частей и проводников;

б) все части электрооборудования, способные к искрообразованию, должны быть соответствующим образом защищены от попадания пыли, соломы и пр.;

в) все электрооборудование должно быть снабжено нормальными предохранителями.

98. Кровли над молотильными навесами должны сооружаться из негорючих материалов (черепица, асбест, глино-солома и т. п.).

99. При установке тракторов на крытых молотильных стоках их нужно помещать за перегородками, сооруженными из негорючих материалов (кирпич, саман, глиноплетень, оштукатуренное дерево и т. п.)

100. На крытых молотильных стоках должно быть, как правило, необмолоченного хлеба не более суточного запаса.

101. Скирды необмолоченного хлеба должны располагаться не ближе 200 м от всякого рода строений и сооружений. Размеры скирдов не должны превышать по длине 15—20 м, по ширине — 5 и по высоте — 4 м. Скирды должны складываться группами по два скирда с разрывом между группами не менее 100 м и между отдельными скирдами — 20 м.

102. Солома, остающаяся после обмолота, должна складываться от места обмолота не менее чем на 100 м и от скирдов необмолоченного хлеба — 200 м.

103. При подвозке молотилок непосредственно к скирдам последние располагаются парами на расстоянии друг от друга не менее 8 м. Расстояние между парами скирдов и в этом случае не должно быть менее 100 м.

104. В местах обмолота следует сосредоточивать пожарное оборудование (пожарные насосы, бочки с водой, огнетушители и т. п.) в количестве, определяемом администрацией предприятия, а также иметь сигнальные приспособления для вызова пожарной помощи (рельсы, железные доски и т. п.).

105. Освещение мест обмолота допускается фонарями «летучая мышь», укрепляемыми на столбах на высоте не ниже 2 м и не менее чем на 5 м от обрабатываемых легкосгораемых материалов.

106. Места для установки кухонь, кипяtilьников и очагов для варки пищи, а также для устройства полевых станов, должны выбираться не ближе 100 м от мест обмолота и не ближе 200 м от скирдов и стогов соломы. Кухни, кипяtilьники и очаги следует опаживать.

П р и м е ч а н и е. Устраивать полевые станы на открытом торфяном грунте воспрещается.

107. Временные (полевые) стоянки тракторных колонн надлежит располагать на очищенном от стерни грунте, в местах, удаленных не менее чем на 100 м от всякого рода построек, токов, скирдов, стогов и т. п.

108. На полевых стоянках заправка тракторов при работающих моторах, курение и употребление открытого огня при заправке горючим воспрещаются.

XX. ТИПОВЫЕ ПРАВИЛА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЖИЛЫХ ДОМАХ, ОБЩЕЖИТИЯХ И ДРУГИХ ДОМОВЛАДЕНИЯХ

1. У каждого телефонного аппарата, а также у всех телефонов общего пользования, должна быть вывешена табличка с четким номером телефона ближайшей пожарной части для вызова ее в случае пожара.

2. Имеющееся пожарное оборудование и средства пожаротушения (огнетушители, пожарные краны с рукавами и т. п.) должны постоянно содержаться в исправном состоянии и постоянной готовности к действию.

3. Домоуправления, против участков которых расположены пожарные водопроводные колодцы или другие источники водоснабжения (пруды, колодцы и т. п.), обязаны следить за очисткой от снега, льда, мусора и земли крышек колодцев, за исправностью подъездов к водоисточникам, а также содержать в исправности указатели местонахождения пожарных колодцев и водоемов.

4. Воспрещается:

а) загромождать проезды, дворы и разрывы между строениями различными материалами;

б) устраивать склады легковоспламеняющихся жидкостей без разрешения местных советов;

в) загромождать подходы к запасным выходам и наружным пожарным лестницам;

г) забивать наглухо в квартирах и на лестничных клетках запасные выходы;

д) производить отопление канализационных, водопроводных труб и труб отопления паяльными лампами и другими способами с применением открытого огня в местах, где эти трубы расположены близко к сгораемым частям здания;

е) курить, пользоваться открытым огнем на чердаках, в нежилых подвалах, сараях и во всех местах хранения горючих материалов (вход в эти помещения, при отсутствии естественного или специально оборудован-

ного электроосвещения, разрешается только с электрическими фонарями, фонарями «летучая мышь» или с застекленными свечными фонарями);

ж) входить с открытым огнем, с электрофонарями, фонарями «летучая мышь», со свечными фонарями в склады легковоспламеняющихся жидкостей (бензина, эфира и т. п.).

5. В жилых квартирах воспрещается:

а) устраивать в лестничных клетках и общих проходах чуланы и кладовки и хранить какие-либо материалы и предметы, мешающие проходу;

б) хранить легковоспламеняющиеся жидкости в коридорах общего пользования;

в) оставлять без присмотра печи во время топки, горящие примусы и керосинки, электроутюги, электропечи, а также поручать присмотр за ними малолетним детям;

г) заправлять и доливать горючим лампы, керосинки и примусы в горячем или нагретом состоянии, а также применять открытый огонь для освещения при заправке их горючим;

д) пользоваться легковоспламеняющимися и горючими жидкостями (керосин, бензин, денатурат и пр.) для растопки печей, плит, самоваров;

е) выбрасывать незатухшие угли или горячую золу вблизи деревянных строений, а также хранить их в сгораемой и ветхой посуде;

ж) оставлять краны газовых рожков и вентили на газопроводящих трубах открытыми или неплотно закрытыми;

з) подвешивать электропроводку на гвоздях и заклеивать ее обоями; употреблять кустарные (самодельные) предохранители; обертывать электрические лампы бумагой или материей; оттягивать провода веревками, проволокой и т. п.; вешать одежду и прочие предметы на выключателях, штепселях и других электроприборах; пользоваться электроутюгами, электроплитками и электронагревательными приборами без огнестойких подставок и оставлять их после работы или использования не выключенными;

и) включать в осветительную сеть радио и электронагревательные приборы, без специальной проводки и установки на ней штепселей;

к) подвешивать керосиновые лампы, фонари и т. п. к деревянному потолку непрочно и без металлического предохранительного колпачка над стеклом лампы.

6. В квартирах, не имеющих кладовых, с общего согласия жильцов, передние и коридоры могут быть использованы для хранения в них хозяйственных вещей, при условии оставления свободного прохода.

7. Внутренние лестницы и коридоры общего пользования в общежитиях в ночное время должны освещаться.

8. На чердаках воспрещается:

а) хранить горючие материалы, хозяйственные и какие-либо другие вещи; устраивать кладовые, голубятни, за исключением хранения зимних оконных рам, сушилки белья и устройства специальных голубятен по линии Осоавиахима (чердаки должны содержаться в чистоте);

б) засыпать чердаки для утепления перекрытий древесными опилками, торфом и другими горючими материалами;

в) укреплять радиоантенны за дымоходы;

г) оставлять слуховые окна на чердаках неостекленными и открытыми, кроме случаев проветривания;

д) оставлять двери, ведущие на чердак, открытыми; двери, ведущие на чердак, должны быть закрыты и ключи храниться в домоуправлении или у ответственного съемщика нижележащей квартиры; на двери чердака должна быть надпись, указывающая, у кого хранится ключ от чердака;

е) оставлять открытыми дверные проемы в брандмауерных стенах на чердаке (эти дверные проемы, а также проемы, ведущие с чердака на лестничные клетки, должны быть защищены огнестойкими дверями).

9. В котельных помещениях воспрещается:

а) хранить топливо (твердое и жидкое) в количестве более суточной потребности. Запас угля и дров на отопительный сезон должен храниться в отдельном помещении;

б) поручать уход и надзор за котельными установками лицам, не имеющим соответствующей квалификации, а также оставлять котельные помещения во время топки без присмотра;

в) допускать проживание в котельных помещениях обслуживающего персонала и других лиц.

10. При нефтяном отоплении под форсункой должен находиться противень с песком. Котельное помещение должно содержаться в чистоте. Места разлива нефтепродуктов должны быть посыпаны песком.

Выгребаемые из топок зола и шлак должны заливаться водой и удаляться в безопасное в пожарном отношении место.

В котельных должны быть огнегасительные средства: химические огне-тушители, ящики с сухим песком и лопаты.

11. В гаражах индивидуального пользования воспрещается курить, применять кузнечные переносные горны, паяльные лампы, сварочные приборы и пользоваться открытым огнем.

Разлитое горючее должно убираться, а места разлива должны засыпаться песком. Бывший в употреблении обтирочный материал и порожняя посуда из-под горючих и смазочных материалов не должны оставаться в гараже. Гараж должен быть снабжен огнетушителем и ящиком с сухим песком и лопатой.

12. Все противопожарные мероприятия, предложенные государственным пожарным надзором, а также предусматриваемые обязательными постановлениями местных советов и исполкомов по пожарной охране, должны своевременно выполняться жильцами домов, управляющими домами и комендантами общежитий.

13. В случае возникновения пожара надлежит немедленно сообщить о пожаре в пожарную команду с указанием точного адреса, места возникновения пожара и номера телефона, откуда передано сообщение о пожаре, и до прибытия пожарной команды приступить к тушению возникшего пожара имеющимися в распоряжении средствами (огнетушители, вода, шлак, песок и т. д.).

14. В случае появления в помещениях светильного газа входить в них с открытым огнем, курить и зажигать спички строго воспрещается; в этом случае следует открыть окна, двери и проветрить помещение.

О появлении запаха газа уведомить немедленно домоуправление.

При замерзании газопроводов из-за скопления в трубах конденсационной воды отогревание допускается только горячей водой.

15. Ответственность за выполнение настоящих правил возлагается на управляющих домами и комендантов общежитий.

В каждом доме и в каждом домоуправлении должны быть вывешены на видном месте настоящие «Правила».

XXI. ВРЕМЕННЫЕ НОРМЫ ПОЖАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ГОРОДАХ И ПОСЕЛКАХ (утверждено ГУПО НКВД в 1937 г.)

1. Общие положения

1. Настоящие нормы служат для определения потребности в пожарном оборудовании:

а) для находящихся в городах и поселках помещений разных учреждений (государственных, кооперативных, общественных), а также для помещений медико-санитарных, учебно-просветительных, зрелищных, коммунально-бытовых;

б) для торговых помещений;

в) для небольших производственных помещений, если они расположены на территории жилых владений.

Примечания: 1. Жилые помещения индивидуального типа (квартиры) настоящими нормами не охватываются.

2. В отношении производственных помещений промышленности, транспорта и военведа, если эти помещения находятся на особо отведенных им владениях в черте городов и поселков, действуют специальные нормы пожарного оборудования.

2. Временные нормы предусматривают минимально необходимое количество предметов пожарного оборудования, которыми должны быть обеспечены помещения в городах и поселках.

3. Ввиду невозможности предусмотреть все категории помещений в настоящие нормы включены наиболее типичные для современного городского хозяйства категории помещений; непоименованные в нормах помещения должны быть по аналогии и соответственно своему назначению отнесены к тем или иным помещениям, предусмотренным нормами.

4. В качестве измерителя количества пожарного оборудования разного рода для отдельных помещений, в зависимости от их пожароопасности, взята главным образом площадь пола (территория) в квадратных метрах. Если в графе 2 раздела 2 стоит, например, цифра «100», то это означает, что на каждые 100 м² площади данного помещения необходимо иметь количество пожарного оборудования, указанное в последующих горизонтальных графах против наименования этого помещения. При этом площади лестниц, коридоров, проходов, тамбуров, уборных, вестибюлей и т. п. приплюсовываются к площадям основных помещений.

5. Отдельные помещения, имеющие площади меньше предусмотренных в нормах измерителей, обеспечиваются пожарным оборудованием, как указано по этому измерителю.

Маленькие помещения, до 25 м² каждое, сообщающиеся между собой посредством дверей или через коридор, обеспечиваются пожарным оборудованием согласно нормам по совокупности площадей всех указанных помещений.

6. При подсчете количества пожарного оборудования площади, размеры которых составляют более половины установленных измерителей (в 25, 50, 100 и 200 м²), принимаются за полные площади-измерители.

Примеры. При норме 1 огнетушитель на 50 м² и площади 127 м² требуется иметь три огнетушителя, при той же норме и площади 212 м² — четыре огнетушителя и т. д.

7. Нормы пожарного оборудования рассчитаны для помещений в огнестойких и полугогнестойких зданиях.

Для помещений в сгораемых и полусгораемых зданиях нормы должны быть увеличены на 25%.

8. К огнетушителям и пеногонам рассчитывается, кроме зарядов, находящихся в аппаратах, по два заряда, причем для огнетушителей, размещаемых снаружи и в неотапливаемых помещениях, по одному летнему и одному зимнему заряду на каждый огнетушитель.

Постоянный запас огнетушителей для замены приходящих в негодность и отдаваемых в перезарядку должен быть не менее 10% от общего их числа.

9. В небольших по площади, а также в тех помещениях, где установка ящиков с песком предусмотренной нормами емкости может создать при эксплуатации неудобства, устанавливается соответственное количество ящиков с песком меньшей емкости или же ящики заменяются ведрами с узкими (прямоугольной формы) верхними основаниями.

10. Помимо указанного в разделах 2, 3, 4, 5 и 6 норм пожарного оборудования, помещения обеспечиваются пожарными кранами в соответствии с «Нормами пожарного водоснабжения в городах и рабочих поселках».

11. Спринклерные и дренчерные оборудования устанавливаются в соответствии с общесоюзными правилами строительного проектирования спринклерного и дренчерного оборудования 1939 г.

2. Помещения государственных и общественных учреждений, медико-санитарные, учебно-просветительные

Таблица 54

Наименование объектов	Измеритель (площадь пола или территории)	Наименование пожарного оборудования		
		ручные огнетушители		
		№ 1	№ 3	сухие (порошковые)
1	2	3	4	5
А. Помещения банков, учреждений почтово-телеграфных и проектных контор, сберкасс и т. п.				
Служебные комнаты при:				
а) коридорной системе	а) на 15 пог. м длины коридора	1	—	—
б) некоридорной системе (в сумме всех помещений, комнат, лестниц, вестибюлей и т. п.)	б) 200 м ²	1*	—	—
Архивные, кассовые, секретные, проектные, чертежные, телеграфные и т. п. при:				
а) коридорной системе	а) на 10 пог. м	1	—	1
б) некоридорной системе	б) 100 м ²	1*	—	1*
Стеклографии	100 м ²	—	1*	—
Кубовые	100 м ²	1*	—	—
Б. Медико-санитарные помещения:				
Больницы, стационары, санатории, поликлиники, амбулатории при:				
а) коридорной системе	а) на 10 пог. м длины коридора	1	—	—
б) некоридорной системе	б) на каждые две и более палаты с общей площадью до 100 м ² и на каждые 100 м ² в больших палатах	1	—	—
В. Спортивные сооружения: закрытые физкультурные помещения для упражнений, велодромы, ипподромы, водные станции, военные городки и пр.				
	200 м ²	1*	—	—
Г. Детсады, ясли и т. п.				
	На каждую группу	1	—	—

* Но не менее одного огнетушителя на отдельное помещение.

Общие замечания к разделу 2

1. Количество огнетушителей, как правило, должно быть не менее двух на этаж.

2. Помимо указанного пожарного оборудования, помещения государственных и других учреждений, медико-санитарные, учебно-просветительные и физкультурные обеспечиваются в городах и поселках внутренними пожарными кранами (см. п. 10 «Общих положений»).

3. Помещения коммунально-бытовых предприятий, здания в постройке

Таблица 55

Наименование объектов	Измеритель	Наименование пожарного оборудования				
		ручные огнетушители			ящик с песком емкостью 0,5 м³ с 1 лопатой при каждом	бочка с водой емкостью 200 л с 2 ведрами при каждой
		№ 1	№ 3	сухие (порошковые)		
1	2	3	4	5	6	7
Ателье художественные, фотографии и др.	100 м²	—	1*	—	—	—
Бани (кроме моечных помещений); парикмахерские; прачечные (кроме стиральных помещений) .	200 м²	1*	—	—	—	—
Заведения химической чистки; прачечные с применением бензина и других легковоспламеняющихся веществ	100 м²	—	1*	—	—	—
Гостиницы:						
а) при коридорной системе¹	15 пог. м	1	—	—	—	—
б) при некоридорной системе	200 м²	1*	—	—	—	—
Общезжития:						
а) кухни **, столовые, гардеробные, сушильни и т. п.	Отдельные помещения	2	—	—	—	—
б) собственно общежития:						
при коридорной системе	15 пог. м	1	—	—	—	—
при некоридорной системе	200 м²	1*	—	—	—	—
Общественные столовые, рестораны, чайные, кафе . .	100 м²	1*	—	—	—	—
Бойни	200 м²	1*	—	—	—	—
Хлебопекарни:						
а) на твердом топливе .	2 топки	1*	—	—	—	—
б) на жидком топливе .	2 топки	—	1*	—	1*	—
Гаражи	1 автомашина	1*	1*	—	1*	—
	Кроме того, на каждые 10 автомашин	—	—	—	—	1*
Трамвайные и троллейбусные парки	100 м²	1*	—	1***	—	—
Аэродромы:						
а) ангары и эллинги летные	100 м² ***	—	1*	—	1*	1*
б) водо-маслогрейка . .	Отд. здания	—	2	—	—	—
в) места открытой постоянной стоянки самолетов	На 2 самолета	—	2	—	—	—
Конные парки, заезжие дворы, свиноводники, собаководники, птичники и т. п.	100 м²	1*	—	—	—	1*

Наименование объектов	Измеритель	Наименование пожарного оборудования				
		ручные огнетушители			ящик с песком емкостью 0,5 м ³ с 1 лопатой при каждом	бочка с водой емкостью 200 л с 2 ведрами при каждом
		№ 1	№ 3	сухие (порошковые)		
1	2	3	4	5	6	7
Водопроводные сооружения, насосные станции, работающие:						
а) на электроэнергию . .	Агрегат	—	—	1	—	—
б) от двигателей внутреннего сгорания . .	Двигатель	—	1	—	1	—
Мостовые сооружения . . .	На мост	—	2****	—	—	2****
	Кроме того, на каждые 15 пог. м длины	1	—	—	—	—
Здания в постройке:						
а) леса при постройке .	40 пог. м ул.	2	—	—	—	1
б) здания в постройке: огнестойкие и нестогораемые	200 м ³	—	—	—	—	1
остальные	100 м ³	—	—	—	—	1
Здания пожарных депо (кроме автогаражей) . .	200 м ³	1*	—	—	—	1*

* Но не менее одного на отдельное помещение, комнату, гараж.

** Кроме того, при пользовании в кухне керосинками по одному огнетушителю № 3 на каждые пять керосинок (примусов).

*** Кроме того, в каждый ангар один пеногон и один войлок.

**** В начале и конце моста.

Общие замечания к разделу 3

1. Количество ручных огнетушителей, как правило, должно быть не менее двух на этаж.

2. При наличии в гараже более 20, но не более 50 автомашин, добавляется один пеногон.

Гаражи, рассчитанные на размещение более 50 автомашин, обеспечиваются пеногонами из расчета один пеногон на каждые 50 автомашин и, кроме того, пожарным оборудованием по указанию органов пожарной охраны НКВД. В больших гаражах (свыше 100 автомашин) дополнительно один пеногенератор на первую сотню автомашин и, кроме того, по одному пеногенератору на следующие 150 автомашин.

При наличии стационарных огнетушащих установок состав и количество пеногонов и других предметов пожарного оборудования определяются органами пожарной охраны НКВД.

3. Помимо указанного пожарного оборудования, помещения коммунально-бытовых предприятий и здания в постройке, при наличии водопроводов, обеспечиваются пожарными кранами (см. п. 10 «Общих положений»).

Наименование объектов	Измеритель	Наименование пожарного оборудования				
		ручные огнетушители			ящик с песком емкостью 0,5 м ³ с 1 лопатой при каждом	войлок или кошма (2 × 2 м)
		№ 1	№ 3	сухие (порошковые)		
1	2	3	4	5	6	7
А. Театры, народные дома и клубы со сценами						
Сцена	25 м ²	1**	—	1	—	—
Колосники и рабочие галереи	На 10 пог. м длины	1	—	—	—	—
Коридоры и проходы, прилегающие к сцене	То же	1***	—	—	—	—
Служебные помещения (уборные артистов, буфаторские, костюмерные и т. п.)	25 м ²	1*	—	—	—	—
Зрительный зал	200 м ²	1*	—	—	—	—
Вестибюль, фойе	100 м ²	1*	—	—	—	—
Мастерские: декоративные, живописные и т. п.	25 м ²	—	1*	—	—	—
Трюм сцены, помещение оркестра	50 м ²	1**	—	—	—	—
Осветительные галереи	25 м ²	—	1	1	—	—
Б. Кинотеатры						
а) проекционная	} На каждое отдельное помещение и комнату	—	1	1	} 1	1
б) перемоточная		—	1	—		—
в) тамбур-аппаратной		—	—	1		—
Вестибюль, фойе	—	1*	1*	—	—	—
Библиотека, комнаты отдыха, служебные помещения	—	1	1	—	—	—
В. Кинопередвижки						
Немые	} На каждую во время работы	—	1	2	—	1
Звуковые		—	—	—	—	—

* Но не менее одного на помещение или комнату.

** Но не менее двух на сцену.

*** Размещаются у входов на сцену.

Общие замечания к разделу 4

1. Помимо указанного в нормах пожарного оборудования, при сцене клуба, народного дома или театра со зрительным залом, вместимостью более 250 чел. должен иметься специальный шкаф, окрашенный в красный цвет, со следующим минимальным набором пожарного оборудования (в зависимости от величины зрительного зала):

- | | | | |
|--------------------------------|---------|--|---------|
| а) огнетушители № 1 | 3—5 шт. | д) ломы | 1—2 шт. |
| б) гидropульты-ведра | 1—2 » | е) багры пожарные | 2—3 » |
| в) ведра пожарные | 2—4 » | ж) кошма или сукно (2 × 2 м) | 1—2 » |
| г) топоры | 2—4 » | з) респираторы | 3—5 » |

Шкаф устанавливается в удобном для пользования и безопасном на случай пожара месте.

2. Кроме того, зрелищные предприятия обеспечиваются пожарным водоснабжением по указанию органов пожарной охраны НКВД (см. п. 10 «Общих положений»).

Наименование объектов	Измери- тель м ³	Наименование пожарного оборудования											
		ручные огнету- шители			емкостью 0,5 м ³ и 2 лопаты желез- ные при каждом	войлок или коша (2 × 2 м)	ручные насосы	гидропульты-ко- стыли	бочки с водой ем- костью 250 л	ведра пожарные	топоры малые	багры	ломы
		№ 1	№ 3	сухие (по- рошковые)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
А. Магазины													
Универмаги, продмаги, крытые рынки:													
а) в одно- двухэтажных зданиях с площадью до 500 м ²	100	1 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
б) крупные универмаги, продмаги и рынки ² .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Промтоварные магазины.	100	1 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Писчебумажные, обой- ные, мебельные, часовые, игрушечные, музыкальных инструментов, книжные . .	100	1 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Торговли изделиями из целлюлоида и т. п., само- стоятельные и отделения других магазинов	50	1 ¹	—	1 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Продуктовые: фруктовые и овощные, мясные	100	1 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Лавки Главспирта, моска- тельные	50	—	1 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Нефтелавки	Каждая лавка	—	2	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—
Б. Закрытые склады													
Тарного хранения бен- зина, лигроина, керосина, лаков, красок и т. п. ве- ществ с температурой вспышки до 45°	50	—	1	—	1	2	—	—	—	1	1	—	—
Лаков, красок, масел и т. п. с температурой вспышки от 45 до 100° . .	75	—	1	—	1	2	—	—	—	1	1	—	—
Масел и других горючих жидкостей с температурой вспышки выше 100°	100	—	1	—	2	2	—	—	—	1	1	—	—
Легковоспламеняющихся химических, дающих обра- зование взрывчатой смеси (карбид кальция, металли- ческие натрий и калий и др.)	50	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Химических, не дающих образования взрывчатой смеси (сера, фосфор и др.)	100	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Кислот	150	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Взрывчатых веществ и порохов	100	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Огнестрелов (за исклю- чением винтовочных па- тронов)	150	1 ³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Оружия и винтовочных патронов	200	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Бумаги, пакли и других волоконистых материалов .	100	1	—	—	—	—	—	1	2	4	—	1	1
Деревянной тары, мел- кого пиломатериала, дре- весного угля	100 ⁴	1	—	—	—	—	—	1	2	4	—	2	—

Наименование объектов	Измери- тель м ²	Наименование пожарного оборудования											
		ручные огнету- шители			емкостью 0,5 м ³ и 2 лопаты желез- ные при каждом	войлок или кошма (2 × 2 м)	ручные насосы	гидропульты-ко- стыли	бочки с водой ем- костью 250 л	ведра пожарные	топоры малые	багры	ломы
		№ 1	№ 3	сухие (по- рошковые)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Вещевого довольствия, конской амуниции	200	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Технического имущества: двигатели, станки, моторы и прочее машинное обору- дование	200	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Хозяйственные склады при наличии горючих матери- алов	100	1	—	—	—	—	—	—	2	4	1	2	1
Такие же склады без на- личия горючих материалов	300	1	—	—	—	—	—	—	2	2	—	2	1
Склады зерна и спекуль- тур	200	1	—	—	—	—	—	—	4	8	—	1	1
Мучные склады с механи- ческим оборудованием, электроустановками, транс- портерами ленточными, меш- ковывалачивателями и пр.	150	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
При каждом электромо- торе	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
На транспортер ленточный	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
В. Открытые склады													
Пеньки, пакли, бумаги и т. п.	200	1	—	—	—	—	1	—	2	4	—	—	—
Круглого леса	500	1	—	—	—	—	1	1	1	2	—	3	1
Дров, торфа, каменного угля	300 ⁵	1	—	—	—	—	1	1	1	2	—	3	—
Склады и пункты объеми- стого фуража	На каж- дый бунт ⁶	1	—	—	—	—	—	—	1	2	—	2	—
Кроме того, при площади свыше 500 м ²	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Г. Аптекарские склады													
Склад с площадью пола до 250 м ²	На склад	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
То же с площадью пола от 250 до 500 м ²	100	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	250	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
То же с площадью пола более 500 м ²	100	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	250	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
	500	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	2	1

Примечание. Помимо указанного пожарного оборудования магазины и склады обеспечиваются пожарными кранами (см. п. 10 «Общих положений»).

¹ Но не менее одного на помещение.

² В крупных универмагах, продмагах и рынках оборудование по согласованию с пожарной охраной.

³ Кроме того, две лопаты на хранилище.

⁴ На каждые 100 м² добавляется одна лопата.

⁵ На каждый склад добавляется одна железная лопата.

⁶ На каждый склад и пункт добавляются одни вилы.

6. Производственные помещения с общей площадью до 500 м²

Таблица 5 8

Наименование объектов	Измери- тель	Наименование пожарного оборудования												
		ручные огнету- шители			ящики с песком емкостью 0,5 м³ и 2 лопаты желез- ные при кандом войлок или кошма (2 × 2 м)	ручные насосы	гидропульты-ко- стыли	бочки с водой ем- костью 250 л	ведра пожарные	топоры малые	багры	ломы		
		№ 1	№ 3	сухие (по- рошковые)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
А. Мастерские														
Ремонтно-пошивочные, ремонтно-сапожные, ремонтно-чулочные, швейно-трикотажные	200 м²	1¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Столярные, мебельные, деревообделочные	200 м²	1¹	—	—	1	—	—	1	1	2	—	—	—	—
Малярные	100 м²	—	1¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
На каж- дую уста- новку, ра- ботающую с огнем														
Кузнечно-слесарные, ра- ботающие на твердом топ- ливе и газе	—	1¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
То же на жидком топливе	—	—	1¹	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Автогенно-сварочные, электролитные	400 м²	1¹	—	2²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Пиротехнические	50 м²	1¹	—	—	—	1	—	3	1	1	—	—	—	—
Б. Производства														
Кондитерские, колбас- ные, маслобойные	200 м²	1¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Крупяно-мучные, крахмаль- ные, табачные, бумажные, картонажные, полиграфи- ческие, игрушечные	200 м²	2¹	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	—
Овчинные, шубные, ко- жвенные, обувные	250 м²	1¹	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	—
Фруктовых вод, пивова- ренные, винодельческие . .	500 м²	1¹	—	—	—	—	—	1	1	4	—	—	—	—
Гончарные, кирпичные, черепичные, гипсовые, ке- рамические	500 м²	1¹	—	—	—	—	—	1	2	4	—	—	—	—
В. Лаборатории														
По испытанию химве- ществ, опасных в отноше- нии взрыва и пожаров . .	50 м²	—	1¹	—	1³	1³	—	—	—	—	—	—	—	—
Прочие лаборатории . . .	100 м²	1¹	—	1³	1³	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Г. Телефонные, ра- диотелефонные и радиотелеграфные станции														
На отд. произв. помещ.														
Радиоузлы	—	1²	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Студии	50 м²	1¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Залы передатчиков радио- станций	100 м²	1¹	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Аппаратные телеграфов .	200 м²	1¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кроме того, на каждые установленные 10 аппа- ратов	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Абонементные залы теле- фонных и телеграфных станций	200 м²	1¹	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Наименование объектов	Измеритель	Наименование пожарного оборудования											
		ручные огнетушители			емкости с песком емкостью 0,5 м³ и 2 лопаты железные при каждом	войлок или кошма (2 × 2 м)	ручные насосы	гидропульсы-костыли	бочки с водой емкостью 250 л	ведра пожарные	топоры малые	багры	ломы
		№ 1	№ 3	сухие (по-рошковые)									
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Кроме того, на каждые 20 пог. м рабочего щита коммутатора	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кроссовые помещения . .	100 м²	1¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Д. Типографии, цинкографии	100 м²	1¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Е. Раздаточные колонки для бензина	На каждую колонку	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Ж. Котельные центрального отопления:													
(в жилом секторе, в зданиях жилых, административных, коммунальных и др.)	На каждые две топки	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Работающие на твердом топливе	На каждую топку	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
То же на жидком топливе													

¹ Но не менее одного на помещение.

² У каждой электропечи в защищенном от нагревания месте.

³ На лабораторию.

Общие замечания к разделу 6

1. Если в одном помещении находятся два или более разнородных, в отношении пожарной безопасности, производств и они не отделены друг от друга сплошными без проемов огнестойкими стенами, то все помещение обеспечивается пожарным оборудованием по норме более пожароопасного производства.

2. Помимо указанного пожарного оборудования, производственные помещения в городах и рабочих поселках, при наличии водопровода, обеспечиваются пожарными кранами (см. п. 10 «Общих положений»).

XXII. ВРЕМЕННЫЕ НОРМЫ ПОЖАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, СКЛАДОЧНЫХ, СЛУЖЕБНЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ОБЪЕКТАХ ТЯЖЕЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

(Утверждены 14/V 1935 г.)

1. Общие положения

1. Настоящие временные нормы служат для определения потребности пожарного оборудования для главных производственных, складочных, служебных, общественных и жилых помещений на предприятиях тяжелой промышленности.

Ввиду невозможности предусмотреть нормами все помещения, имеющиеся на объектах, в настоящие нормы включены только наиболее типовые и характерные из них с тем, что помещения, не поименованные в нормах, должны быть по аналогии, соответственно своему характеру, отнесены к тем или иным помещениям, предусмотренным нормами.

2. В качестве измерителя количества пожарного оборудования по отдельным помещениям взята площадь пола или территории (например, для открытых складов) в кв. метрах. Таким образом, если в графе стоит цифра 100, то это означает, что на каждые 100 м² площади данного помещения полагается количество пожарного оборудования, указанное в последующих графах против наименования данного помещения.

2. Складочные помещения и открытые склады

Таблица 59

Наименование объектов	Измеритель (площадь пола или занимаемая территория) в м²	Наименование пожарного оборудования									
		ручные огнетушители			пенотенераторы или пеноанкулы	ящики с песком емкостью 0,5 м³ и с одной лопатой при кантом	войлок или кошма (2×2 м)	ручные насосы гидропультовые	бочки с водой емкостью 250 л	ведра пожарные	
		№ 1	№ 3	сухие (по-рошко-вые)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А. Закрытые складочные помещения											
Тарного хранения бензина, лигроина, керосина, лаков, красок и т. п. веществ с температурой вспышки ниже 45°	50	—	1¹	—	—	1	1	—	—	—	—
Лаков, красок, масел и т. п. веществ с температурой вспышки от 45 до 100°	100	—	1¹	—	—	1	—	—	—	—	—
Масел и других горючих жидкостей с температурой вспышки выше 100°	200	—	1¹	—	—	1	—	—	—	—	—
Легковоспламеняющихся и дающих образование взрывчатых паров химичесеств	50	—	1¹	—	—	1	1	—	—	—	—
Химичесеств, не дающих образования взрывчатых смесей	200	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—
Кислот	200	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Карбида кальция	100	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
Взрывчатых веществ и порохов	100	1¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Огнеприпасов (за исключением винтовочных патронов)	150	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Оружия и винтовочных патронов	200	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Пакли, бумаги и других горючих волокнистых материалов	200	1	—	—	—	—	—	—	—	1³	2

Наименование объектов	Измеритель (площадь пола или занимаемая территория) в м ²	Наименование пожарного оборудования									
		ручные огнетушители			пенотенераторы или пеноснабж. муляжи	ящики с песком емкостью 0,5 м ³ и с одной лопатой при каждом	бойлон или кошма (2×2 м)	ручные насосы	гидропульты-ведра	бочка с водой емкостью 250 л	ведра пожарные
		№ 1	№ 3	сухие (по-рошко-вые)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Деревянной тары или древесного угля, или мелкого пиломатериала	200	1	—	—	—	—	—	—	—	1 ^а	2 ^а
Продовольствия и фуража (исключая сено и солому) . . .	300	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Вещевого довольствия и конской амуниции	300	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Технического имущества (двигатели, станки, моторы и прочее машинное оборудование) .	300	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Соли, колчедана и т. п. минеральных веществ	500	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Фасонных металлических частей, труб и т. п. негоряемых предметов	600	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Хозяйственные склады при наличии легковоспламеняющихся материалов	200	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Такие же склады без наличия легковоспламеняющихся материалов	400	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Б. Открытые склады											
Пеньки, пакли, бумаги и т. п.	200	1	—	—	—	—	—	—	2	1 ^а	2 ^а
Штабели пиленого лесоматериала	300	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Склады деревянной тары . . .	100	1	—	—	—	—	—	—	2	1 ^а	2 ^а
Штабели круглого леса	500	1	—	—	—	—	—	—	2	1 ^а	2 ^а
Склады древесного угля	200	1	—	—	—	—	—	—	2	1 ^а	2 ^а
Склады торфа ³	500	1	—	—	—	—	—	—	2	1 ^а	2 ^а
Склады химпродуктов	200	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (как самостоятельные предприятия) ⁴ :											
а) емкостью до 2500 т	—	—	1 ^а	—	—	—	—	—	—	—	—
б) от 2500 до 15 000 т	—	—	1 ^а	—	—	—	—	—	—	—	—
в) свыше 15 000 т	—	—	1 ^а	—	—	—	—	—	—	—	—
Нефтяные ямы-амбары	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (расположенные на территории предприятия) ⁶ емкостью до 50 т (или подземные до 100 т) для жидкостей I класса и 250 т (или подземные до 1000 т) для жидкостей II и III классов	—	—	1 ^а	См. ниже общие замечания.	—	1 ^а	—	—	—	—	—

¹ Но не менее двух на каждое отдельное изолированное помещение. Огнетушители у складочных помещений взрывчатых веществ и порохов устанавливаются снаружи.

² На летнее время, при отсутствии водопровода или в зависимости от местных условий хранения, обеспечиваются бочками с водой и ведрами, кроме того, на каждые 500 м² занимаемой площади—одним гидропультом, а при площади более 2000 м²—ручным насосом.

³ Склады торфа на торфоразработках обеспечиваются по специальным нормам.

⁴ На каждый отдельный резервуар.

⁵ На складе торфа при каждом пожарном ведре должна быть лопата.

⁶ Так как в отношении складов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей нормы хранения и классификация изменены (ОСТ 90039—39), то соответственно должны быть повышены и нормы пожарного оборудования.

Общие замечания к разделу 2

Обеспечение складов легковоспламеняющихся жидкостей средствами для пенного тушения и ящиками с песком должно осуществляться с учетом приведенного в табл. 60 расчета.

Таблица 60

Емкость складов в т	Размер предлагаемой к тушению открытой поверхности жидкости в м ²	Расчетные нормы огнегасительных средств
До 2500	75	<p>Один пеногенератор типа «Тремасс» или «ВАТО» (новой конструкции), или же два пеногенератора типа «Лантия» с запасом пенопорошка не менее 500 кг. Вместо пеногенераторов — один пеноаккумулятор типа «Вутриз» малой модели, с тем же запасом пенопорошка.</p> <p>Ящик с песком, общей емкостью не менее 1 м³, при запасе лопат не менее 5 шт.</p>
До 15 000	345	<p>Четыре пеногенератора типа «Тремасс» или «ВАТО» (новой системы), или же три пеногенератора типа «Лантия» с запасом порошка не менее 2500 кг. Вместо пеногенераторов — одна пенная станция в три аккумулятора типа «Вутриз» большой модели, с тем же количеством порошка.</p> <p>Ящики с песком общей емкостью не менее 2 м³, при запасе лопат не менее 10 шт.</p>
Свыше 15 000	923	<p>Две пеноаккумуляторные станции по три пеноаккумулятора типа «Вутриз» большой модели в каждой, с запасом пенопорошка не менее 6000 кг.</p> <p>Ящики с песком общей емкостью не менее 4 м³, при запасе лопат не менее 30 шт.</p>
Нефтяные ямы с очень большим количеством горючего	8000	<p>Девять пеноаккумуляторных станций по три пеноаккумулятора типа «Вутриз» большой модели в каждой, с запасом пенопорошка не менее 27 т.</p> <p>Ящики с песком общей емкостью не менее 8 м³, при запасе лопат не менее 60 шт.</p>
—	—	Если на нефтескладах разрывы между резервуарами существуют менее установленных ОСТ, указанные выше количества огнегасительных средств должны удваиваться.
—	—	Для складов с тарными легковоспламеняющимися жидкостями необходимо заготавливать указанные выше огнегасительные средства в количествах в четыре раза меньших по сравнению с открытыми складами, имеющими поверхности легковоспламеняющихся жидкостей, по площади равные площадям тарных складов.
—	—	Для складов горючих жидкостей с температурой вспышки выше 100° указанные в настоящей таблице нормы уменьшаются в два раза.

3. Производственные помещения

Таблица 61

Наименование объектов	Измеритель: площадь пола в м ²	Наименование пожарного оборудования					
		ручные огнетушители			пенегенераторы или пеноаккумуляторы	ящики с песком и лопатой (ем- костью 0,5 м ³)	войлок или кош- ма (2 × 2 м)
		№ 1	№ 3	сухие			
1	2	3	4	5	6	7	8
А. Ангары аэропланые и эллинги							
Ангары и эллинги летные . . .	100	—	1 ¹	—	— ²	1 ¹	1
То же сборочные	100	—	1 ¹	—	См. ниже общие за- мечания	1 ¹	—
Б. Гаражи							
Грузовых, легковых и спецма- шин	50	—	1 ³	—	—	— ⁴	— ⁴
В. Силовые							
Трансформаторные подстанции:							
а) закрытые	100	—	1	1	—	1	—
б) открытые	100	—	1	1	—	—	—
Электростанции:							
а) машинный зал	200	—	1 ⁵	1 ⁵	—	—	—
б) распределительный щит . .	На 20 м панели	—	—	1 ⁶	—	—	—
Электростанции, действующие от двигателей внутреннего сго- рания	100	—	1 ³	1	—	1	—
Котельные:							
а) на каждые две топки, ра- ботающие на твердом топ- ливе	—	—	1	—	—	—	—
б) то же на жидком топливе .	—	—	1	—	—	1	—
в) при конвейерной топливо- подаче	—	—	—	—	—	—	—
г) бункерные галереи	На 20 пог. м галереи	—	1	—	—	—	—
Аккумуляторные	—	1 ⁹	—	1 ⁹	—	—	—
Г. Производственные цехи							
Механические цехи по холод- ной обработке металлов							
Кузнечные и прессовые цехи, работающие на твердом топливе и газе	600	1	—	—	—	—	—
То же, на жидком топливе . . .	600	1	—	—	—	—	—
Кроме того:	На кажд. устан.	—	1	—	—	1	—
а) у двигателей прокатных стан- ов с канатной передачей и у двигателей обжимных прессов с окунающей систе- мой смазки устанавливаю- тся по	—	—	2	—	—	—	—

Наименование объектов	Измеритель: площадь пола в м ²	Наименование пожарного оборудования					
		ручные огнетушители			пеногенераторы или пеноанку- муляторы	ящики с песком и лопатой (см- костью 0,5 м ³)	войлок или кош- ма (2 × 2 м)
		№ 1	№ 3	сухие			
1	2	3	4	5	6	7	8
б) у каждого стана при на- личии электромоторов . . .	—	—	—	1	—	—	—
Литейные с печами на твердом и газовом топливе	400	1	—	—	—	—	—
Электролитейные	400	1	—	2 ¹⁰	—	—	—
Кроме того, на каждую электро- печь	—	—	—	1	—	—	—
Цехи автогенной сварки	200	1	—	—	—	1	—
» » электросварки	200	1	—	1	—	—	—
Термические цехи:							
а) с печами на твердом и га- зовом топливе	300	1 ¹¹	—	—	—	—	—
б) с печами на жидком топливе	200	—	1 ¹¹	—	—	—	—
Кроме того, на каждую зачалоч- ную масляную ванну	—	—	1	—	—	—	—
Травильные, шлифовально-по- лировочные и фосфатиловочные цехи	400	1	—	—	—	—	—
Малярные, лакировочные и то- му подобные цехи	100	—	1	—	—	1	—
То же, при конвейерном спо- собе окраски	На 20 м дли- ны конвейера	—	2	—	—	—	—
Деревообделочные, модельные, столярные, обойные и тому по- добные цехи	100	1 ¹²	—	—	—	—	—
Сушилки лесоматериалов	—	2 ⁹	—	—	—	—	—
Снаряжательные цехи и цехи, работа в которых сопряжена с применением опасных в отноше- нии взрыва продуктов	100 ¹⁷	1	1 ¹⁴	—	—	—	—
Цехи химических производств, связанных с обработкой жидко- стей и газов, дающих взрывчатые смеси с воздухом	50	—	1 ⁵	—	См. общие замечания	13	13
Цехи химических и огнеопас- ных производств, не связанных с обработкой опасных в отноше- нии взрыва жидкостей и газов . .	100	1 ¹⁴	1 ¹⁴	—	—	—	—
Электромоторные отделения хи- мических производств	—	—	—	1 ¹⁵	—	—	—
Сборочные и переборочные цехи моторных заводов	100	—	1	—	—	1	—
Сборочные цехи аэропланов заводов:							
а) деревянного аэроплано- строения	100	1	1 ¹⁶	—	—	—	—
б) металлического аэроплано- строения	300	1	1 ¹⁶	—	—	—	—

Наименование объектов	Измеритель: площадь пола в м ²	Наименование пожарного оборудования					
		ручные огнетушители			пенотенераторы или пеноснаб- мунаторы	ящики с песком и лопатой (см- ностью 0,5 м ³)	бойлок или кош- ма (2 × 2 м)
		№ 1	№ 3	сухие			
1	2	3	4	5	6	7	8
Экспедиции моторных и аэро- планов заводов	200	1	1	—	—	—	—
Цехи, работа в которых сопря- жена с применением металличе- ского натрия и т. п.	100	—	—	1	—	— ⁴³	1 ⁴³
Цехи, производство в которых сопряжено с переработкой нефте- продуктов	100	—	1	—	—	1	1
Разливочные для мелкого от- пуска жидких, опасных в отно- шении пожара веществ	50	—	1	—	—	1	1
Паровозное депо из расчета на каждые два паровозных стойла:							
а) при отоплении паровозов жидким топливом	—	—	1	—	—	1	—
б) то же твердым топливом	—	1	—	—	—	1	—
Нефтекачки, обслуживающие паровозный парк	100	—	1 ⁴⁸	—	—	1	—
Раздаточные бензиновые колонки Машины, работающие на торфо- разработках	На колонку На каждую машину	—	1	—	—	1	—
		1 ⁴⁹	—	—	—	—	—
Кислотные заводы:							
на каждые две печи, работаю- щие на жидком топливе	—	—	1	—	—	1	—
Эстакады для слива и налива:					См. ниже		
а) продуктов с температурой вспышки от 45° и выше	На 30 пог. м длины	—	1	—	общие замечания	1	—
б) то же, с температурой вспыш- ки ниже 45°	На 20 пог. м длины	—	1	—	—	1	—
Д. Лаборатории и испы- тательные станции и станции перекачки не- фтепродуктов							
Лаборатории по испытанию взрывчатых веществ	50	—	1	1	—	1	1 ⁵⁰
Лаборатории по испытанию хим- веществ, опасных в отношении взрыва и пожара	50	—	1	—	—	1	1
Прочие лаборатории	100	1	—	—	—	1	—
Испытательные станции:							
а) электромоторные, общие помещения	100	—	1	—	—	1	—
Кроме того, на каждую испы- тательную кабину	—	—	—	1	—	—	—
б) двигателей внутреннего сго- рания, общие помещения	100	—	1	—	—	1	—
Кроме того, на каждую испы- тательную кабину	—	—	1	—	—	—	—
Перекачные станции нефти и нефтепродуктов	50	—	3	—	—	1	1

Наименование объектов	Измеритель: площадь пола в м ²	Наименование пожарного оборудования					
		ручные огнетушители			пеногенераторы или пенoакку- муляторы	ящики с песком и лопатой (ем- костью 0,5 м ³)	войлок или кош- ма (2 × 2 м)
		№ 1	№ 3	сухие			
1	2	3	4	5	6	7	8
Е. Телефонные, радио-те- лефонные и радио-теле- графные станции							
Радиоузлы	На отд. про- изв. помещ. 50	—	1	1	—	—	—
Студии		1 ²¹	—	—	—	—	—
Залы передатчиков радиостан- ции	100	1 ²¹	—	1	—	—	—
Аппаратные телеграфов	200	1	—	—	—	—	—
Кроме того, на каждые устано- вленные 10 аппаратов	—	—	—	1	—	—	—
Абонемнтные залы телефонных станций	200	1	—	—	—	—	—
Кроме того, на каждые 20 пог. м рабочего шита коммутатора	—	—	—	1	—	—	—
Кроссовые помещения	100	—	—	1	—	1	—

¹ Но не менее двух на каждый самолет и не менее трех огнетушителей и ящи-
ков с песком на каждое отдельное здание.

² Пенoгон ручной на каждое отдельное здание ангара или эллинга.

³ Но не менее двух на каждое отдельное помещение или здание.

⁴ Из расчета один ящик с песком и один войлок на 100 м² площади, но не ме-
нее одного ящика с песком и одного войлока на отдельное здание или помещение
гаража. При наличии более 20 автомашин — пенoгенератор с соответствующим
запасом пенопорошка.

⁶ Но не менее двух на машинный зал.

⁷ Но не менее двух на шит.

⁷ Все насосы, питающие котлы, должны быть оборудованы штурдерами с гай-
ками для пожарных рукавов.

⁸ При вводе конвейера (или подобного ему топливоподающего устройства)
устанавливается один огнетушитель № 1.

⁹ Снаружи у входов в помещение.

¹⁰ Помимо оборудования электролитной огнетушителями «Богатырь» № 1,
у каждой электропечи в защищенном от нагревания месте устанавливаются два
сухих огнетушителя.

¹¹ Кроме того, около каждой масляной ванны устанавливается огнетушитель
«Богатырь» № 3 из расчета один огнетушитель на 10 м² площади ванны, но не ме-
нее одного огнетушителя на ванну.

¹² Кроме того, по местным условиям могут быть обеспечены пожарными вед-
рами и бочками с водой из расчета два ведра на 100 м² и одна бочка на 200 м².

¹³ Не менее одного ящика с песком и войлока на каждое отдельное изолирован-
ное помещение. В цехах с применением металлического натрия и в лабораториях
по испытанию взрывчатых веществ вместо войлока — асбестовое одеяло.

¹⁴ В зависимости от характера производства применяются огнетушители
№ 1 или № 3.

¹⁵ Не менее одного на каждые установленные 5 моторов.

¹⁶ При наличии малярных работ.

¹⁷ Размещаются в зависимости от расположения рабочих мест и опасных
в пожарном отношении точек в цехе.

¹⁸ Но не менее двух на каждое отдельное помещение или здание.

¹⁹ Кроме того, по 5 пожарных ведер.

²⁰ Не менее одного ящика с песком и войлока на каждое отдельное изолирован-
ное помещение. В цехах с применением металлического натрия и в лабораториях
по испытанию взрывчатых веществ вместо войлока — асбестовое одеяло.

²¹ Но не менее двух на каждое отдельное помещение или здание.

1. Отдельные цехи, лаборатории, гаражи, станции и тому подобные производственные помещения, имеющие площади, меньшие предусмотренных «измерителем», обеспечиваются инвентарем полностью, как предусмотрено по наименьшему измерителю.

2. Если в одном общем помещении находится несколько разнородных в отношении пожарной опасности производств, не отделенных друг от друга огнестойкими стенами, то все это помещение обеспечивается пожарным инвентарем по норме наиболее опасного производства.

3. В небольших по площади помещениях или же в помещениях, в которых установка ящиков с песком предусмотренной нормой емкости может создать неудобства, устанавливаются ящики с песком меньшей емкости или же таковые заменяются ведрами с узкими (прямоугольной формы) верхними основаниями (возможно использовать для этой цели исключенные из инвентаря баллоны огнетушителей).

4. Гаражи, рассчитанные на размещение 50 и более машин, обеспечиваются пеногонами из расчета не менее одного пеногона на каждые 50 машин.

5. Помимо оборудования, указанного в нормах, в целях обеспечения особого вида производств и установок с применением металлического натрия, дивинила и других особо мощных электрических установок, наливных эстакад и т. п. — можно, с учетом местных условий, применять специальное пожарное оборудование в виде стационарных и передвижных углекислотных, пенных и тому подобных установок.

6. Производственные помещения с электромоторами и динамомашинами, помимо пожарного оборудования по настоящим нормам, обеспечиваются сухими огнетушителями из расчета один огнетушитель на каждые 100 л. с. мощности моторов, но не менее одного огнетушителя на помещение.

7. Помимо пожарного оборудования, предусмотренного настоящими нормами, в производственных помещениях (а также в больших складских сооружениях) на каждые 5000 м² площади устанавливаются пожарные пункты (шкафы, окрашенные в красный цвет с надписью «Пожарный пункт №...»), со следующим минимальным набором пожарного оборудования:

а) рукавов выкидных к пожарным кранам	40 м (4 рукава)
б) стволов	1 шт.
в) топоров пожарных	2 »
г) ломов	2 »
д) багров железных	2 »
е) прокладок для гаек и стволов	3 »
ж) ведер, окрашенных в красный цвет с надписью «Пожарное ведро №...»	2 »
з) огнетушителей (системы, установленной по нормам для этого помещения)	2 »

В цехах с площадью пола менее 5000 м² установка пожарных пунктов не обязательна.

8. Каждый паровоз, обслуживающий объект, должен быть снабжен:

а) пожарными рукавами диаметром 50 мм	40 м (2 рукава)
б) стволом (обмотанным бечевой)	1 шт.

Рукав с примкнутом стволом должен быть помещен на паровозе в удобном месте, в специальном запломбированном ящике с надписью «Пожарный рукав».

9. Электровозы и тепловозы, обслуживающие объект, обеспечиваются:

а) огнетушителем № 3	1 шт.
б) сухим огнетушителем	1 »

10. Нефтепромыслы и нефтеобрабатывающие заводы обеспечиваются пожарным оборудованием по особым нормам.

4. Общественные, лечебные и учебные помещения

Таблица 62

Наименование объектов	Измеритель: площадь пола в м²	Наименование пожарного оборудо- вания				
		ручные огнетушители			ящики с песком и лопатой (смк. 0,5 м³)	войлок или ковша (2×2 м)
		№ 1	№ 3	сухие		
1	2	3	4	5	6	7
А. Театры, клубы, ленинские уголки						
Сцена театра, клуба или ленинского уголка	25	1 ¹	—	—	—	—
Колосники и рабочие галлерей	На 10 пог. м длины	1	—	—	—	—
Коридоры и проходы, прилегающие к сцене	То же	1 ²	—	—	—	—
Служебные, театральные и клубные поме- щения (уборные артистов, бутафорские, костюмерные и т. п.)	25	1 ³	—	—	—	—
Зрительный зал	200	1 ¹	—	—	—	—
Театральные и клубные мастерские (декора- тивные, живописные и т. п.)	25	—	1 ³	—	—	—
Трюм сцены	50	1 ¹	—	—	—	—
Кинобудка	—	1	—	—	1	1 ⁴
Кинопередвижка	На установку	1 ⁵	—	—	—	1 ⁵
Электротехнические установки (щит управ- ления и т. п.)	На каждую установку	—	—	1	—	—
Кабинеты (физические и т. п.)	На кабинет	—	—	1	—	—
Фотокомнаты	200	1 ³	—	—	—	—
Читальни, библиотеки	100	1 ³	—	—	—	—
Помещения для кружковых занятий	На два смеж- ных	1	—	—	—	—
Гардеробные	200	1 ³	—	—	—	—
Складские помещения при театрах или клу- бах	50	1 ³	—	—	—	—
Б. Больницы, приемные покои, амбулатории, аптеки и т. п.						
Помещения для больных (палаты):						
а) при коридорной системе размещения	На 10 пог. м длины кори- дора	1 ⁶	—	—	—	—
б) при некоридорной системе размещения	На 2 палаты	1 ²	—	—	—	—
Приемные покои и амбулатории	На каждое помещение	1	—	—	—	—
Помещения, оборудованные электро лечеб- ными установками	25	—	—	1 ³	—	—
Помещение аптек	На отдель- ное помещение	—	1	—	—	—
Склады медикаментов	50	—	1 ³	—	—	—

Наименование объектов	Измеритель: площадь пола в м ²	Наименование пожарного оборудо- вания				
		ручные огнетушители			ящики с песком и лопатой (емк. 0,5 м ³)	войлок или кошма (2 × 2 м)
		№ 1	№ 3	сухие		
1	2	3	4	5	6	7
В. Фабрики-кухни, столовые, бани						
Кухни	На 3 очага	1 ³	—	—	—	—
Помещения для приема пищи	300	1 ³	—	—	—	—
Кладовые, посудные, мойки и т. п.	На два смежных помеще- ния	1 ³	—	—	—	—
Сушильные камеры	На отдельное помеще- ние	1 ³	—	—	—	—
Бани (раздевальные)	300	1 ³	—	—	—	—
Продмаги, ларьки	200	1 ³	—	—	—	—
Г. Школьные здания						
Классные помещения:						
а) при коридорной системе размещения . .	На 15 пог. м	1 ⁶	—	—	—	—
б) при некоридорной системе размещения	длины корид.	—	—	—	—	—
Кабинеты	200	1 ³	—	—	—	—
	На отдельное помеще- ние	1	—	—	—	—
Уголок живой природы	То же	1	—	—	—	—
Гардеробные	200	1 ³	—	—	—	—

¹ Но не менее двух на сцену или зал.

² Размещаются у входов на сцену.

³ Но не менее одного на отдельную комнату.

⁴ Размером 1,5 × 1,5 м.

⁵ При киноаппарате.

⁶ Но не менее двух на этаже.

Общие замечания к разделу 4

Помимо указанного в нормах пожарного оборудования, при сцене клуба или театра со зрительным залом, вместимостью более 250 чел. должен иметься пожарный пункт (специальный шкаф, окрашенный в красный цвет с надписью «Пожарный пункт №...») со следующим минимальным набором пожарного оборудования:

а) огнетушителей № 1	1	д) ломов	1
б) гидропультов-ведер	1	е) багров пожарных	2
в) ведер пожарных	2	ж) кошмы или сукна (2 × 2 м) . .	1
г) топоров	2	з) респираторов	3

Пожарный пункт устраивается в удобном для пользования и безопасном на случай пожара месте.

Кинобудка, помимо пожарного оборудования, перечисленного в нормах, во время сеансов должна быть обеспечена кадкой (или другим сосудом) с водой вместимостью не менее 25 л.

5. Служебные, сторожевые, жилые помещения, помещения для животных, строительство

Таблица 63

Наименование объектов	Измеритель	Наименование пожарного оборудо- вания				
		ручные огнету- шители			бачка с водой (не менее 125 л)	ведра пожар- ные
		№ 1	№ 3	сухие		
1	2	3	4	5	6	7
А. Служебные помещения						
Канторы и прочие помещения канторского типа:						
а) при коридорной системе расположе- ния	На 15 пог. м длины	1	—	—	—	—
б) при некоридорной системе расположе- ния	200 м ²	1 ¹	—	—	—	—
Секретные комнаты	На каждое помещение	1	—	1	—	—
Машинописные	То же	1	—	—	—	—
Стеклографии	»	—	1	—	—	—
Архивы	»	1	—	2	—	—
Кассовые	»	1	—	1	—	—
Кубовые	»	1	—	—	—	—
Б. Сторожевые						
Карательные помещения	На отдельное помещение	2	—	—	—	—
Контрольные (проходные будки)	То же	1	—	—	—	—
В. Помещения для животных						
Конюшни, свинарники, собачники и т. п. . .	100 м ²	1 ⁵	—	—	1 ⁴	2 ⁴
Г. Общежития						
Кухни (общие и для жилых помещений) . .	На отдельное помещение	1	—	—	—	—
Столовые	То же	1	—	—	—	—
Гардеробные (общие и для служебных и про- чих помещений)	»	1	—	—	—	—
Сушильни	»	1 ³	—	—	—	—
Собственно общежития:						
а) при коридорной системе размещения . .	На 15 пог. м длины	1	—	—	—	—
б) при некоридорной системе размещения	300 м ²	1 ⁵	—	—	—	—
Д. Жилые помещения						
Собственно жилые помещения (кухни см. в отделе «Г»).	300 м ²	1 ²	—	—	—	—

Наименование объектов	Измеритель	Наименование пожарного оборудования				
		ручные огнетушители			бочка с водой (не менее 125 л)	ведра пожарные
		№ 1	№ 3	сухие		
1	2	3	4	5	6	7
Е. Строительство						
На лесах при постройке	На 50 пог. м возведенных лесов	1 ²	—	—	—	—
Кроме того, на каждые	100 пог. м	—	—	—	1 ⁶	2 ⁶
Внутри строящегося здания	На 200 м ² площади	1	—	—	1	2
Кроме того, на каждые 500 м ² один гидropуль-ведро	—	—	—	—	—	—

¹ Но не менее двух на этаже.

² В архивах с секретными документами устанавливается, кроме того, один сухой огнетушитель.

³ Но не менее одного на отдельное помещение.

⁴ При отсутствии водопровода и в зависимости от местных условий.

⁵ Но не менее одного на два смежных помещения.

⁶ Один гидropуль-ведро.

6. Оснащение пожарных кранов и определение запаса пожарного оборудования

1. Все действующие внутренние пожарные краны должны быть обеспечены выкидными пенковыми рукавами двойной ткани соответствующего диаметра, длиной по 10 м, с полугайками и стволами, размещенными в специальных шкафах (окрашенных в красный цвет с надписью «Пожарный кран № ...»). В производствах, где применение пенковых рукавов нецелесообразно, таковые должны быть заменены прорезиненными или резиновыми.

П р и м е ч а н и е. По местным условиям рукава при внутренних пожарных кранах могут быть и большей длины, но не более 20 м.

2. Кроме перечисленного по нормам потребного количества пожарного оборудования, должен быть предусмотрен годичный запас такового для данного предприятия как на естественную убыль, так и на непредвиденные обстоятельства (возможность расширения производства, порча при работе на пожаре и т. п.).

Исчисление нормы годичного запаса следует производить, исходя из расчета, приведенного в табл. 64.

Таблица 64

а) Огнетушителей (с одним зарядом каждый)

1. Для всех видов производства, складов, складочных помещений и т. п., условия службы огнетушителей в которых являются нормальными (технологический процесс и температурные изменения и т. п. не влияют разрушающим образом на металл баллонов огнетушителей), 5% от общего наличия

2. Для производств, условия которых разрушающе действуют на состояние огнетушителей (пары, газы, производственная пыль и т. п.) — не менее 10% от общего наличия

б) Дополнительных зарядов к огнетушителям

- 1) 1 запасный заряд при количестве огнетушителей до 5 шт.
- 2) 5 запасных зарядов при количестве огнетушителей от 5 до 20 шт.
- 3) 10 запасных зарядов при количестве огнетушителей от 21 до 50 шт.
- 4) 15 запасных зарядов при количестве огнетушителей от 51 до 75 шт.
- 5) 20 запасных зарядов при количестве огнетушителей от 76 до 100 шт.
- 6) 25 запасных зарядов при количестве огнетушителей от 101 до 200 шт.
- 7) 10 зарядов дополнительно на каждую сотню (или часть ее) сверх 200 огнетушителей
- 8) Не менее 25% труднозамерзающих зарядов к общему количеству заряженных такими зарядами огнетушителей

Не менее того количества, которое предусмотрено нормами

в) Порошка для пеногенераторов и пеноаккумуляторов

г) Рукавов к пожарным кранам

д) Войлока, кошмы или заменяющих их материалов

е) Лопат

ж) Стволов и гаек

- 1) Не менее 5% от общего количества в метрах
- 2) В производствах, действующих разрушающе на ткань рукава, не менее 15% от общего количества
- Не менее 10% от общего наличия по нормам

Не менее 10% от общего наличия по нормам

Не менее 5% от общего наличия по нормам

XXIII. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОПИТКЕ ОГНЕЗАЩИТНЫМ РАСТВОРОМ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СООРУЖЕНИЙ

(Утверждена ГУПО НКВД СССР 4/XII 1938 г.)

Основной целевой установкой инструкции является внедрение огнезащитных пропиточных растворов в практику строительства. Однако следует иметь в виду, что пропитка огнезащитным раствором деревянных сооружений предохраняет их от воспламенения только в определенной степени, так как огнезащитный раствор не является водостойким и выщелачивается атмосферными осадками.

Следует иметь в виду, что отклонение от инструкции во время пропиточных работ может привести к нежелательным результатам. Вещества, входящие в состав пропиточного раствора, являются не ядовитыми, и случайное смачивание раствором рук и других частей тела совершенно безвредно.

Пропиточный состав и способ его приготовления

Для приготовления пропиточного состава применяются:

а) сухой или водный раствор аммофоса, состоящий из диаммоний фосфата и моноаммоний фосфата $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$; $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$;

б) сернокислый аммоний $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;

в) керосиновый контакт.

1. Пропиточный раствор готовится следующим образом: в 720 см³ воды растворяют 250 г аммофоса. После тщательного размешивания деревянным ведром дают раствору отстояться в течение суток.

Отстоявшийся раствор сливают в приготовленную тару (бочки, ведро) при помощи резинового шланга.

2. В каждые 720 см³ слитого раствора аммофоса добавляют 50 г сернокислого аммония и 30 г керосинового контакта.

3. Полученную смесь перед употреблением хорошо перемешивают и при помощи малярной кисти наносят на деревянные конструкции.

П р и м е ч а н и е. Приготовленный раствор в целях предохранения от испарения и для защиты от дождя должен закрываться деревянной крышкой.

4. Если вместо сухого аммофоса потребитель получает водный раствор аммофоса, то плотность последнего необходимо довести по ареометру при 15°С до 1,15, а по ареометру Боме — до 18,8°.

П р и м е ч а н и е. Дальнейшее смешение аммофоса с серноокислым аммонием и керосиновым контактом проводится так же, как это изложено в пп. 2 и 3.

Способ нанесения огнезащитного раствора на деревянные конструкции и сооружения

Огнезащитный раствор на деревянные предметы наносится малярной кистью или пульверизатором. Способ нанесения раствора малярной кистью сводится к следующему.

5. Маховой малярной кистью смачивается вся деревянная поверхность, причем при смачивании деревянной поверхности кисть следует водить трижды по одному и тому же месту.

6. Пропитываемому сооружению (конструкции или детали) дают просохнуть в течение трех часов, после чего снова обрабатывают огнезащитным раствором в том же порядке.

7. Сооружение или конструкция считаются пропитанными после трехкратной обработки (с перерывом в 3—4 часа между каждой обработкой) огнезащитным раствором малярной кистью или пульверизатором.

8. Если же сооружение пропитывается во время строительства, то заготовленные элементы расстилаются в ряд и пропитываются обычным порядком со всех сторон.

П р и м е ч а н и е. Пропитанные детали не должны подвергаться дополнительной механической обработке — отSTRUгиванию и т. д., так как это приводит к снятию огнезащитного слоя.

9. В том случае, когда при сборке конструкций неминуемо обнажение от защитного слоя некоторых частей, необходимо не менее трех раз промазывать их кистью пропиточным составом.

10. Подвергать пропитке следует только выдержанный материал с влажностью не более 18—20%.

11. Пропитку внешних частей сооружений лучше всего проводить в солнечные дни весны и лета. Пропитку внутренних частей сооружений следует проводить не ниже, чем при температуре 18—20°С.

12. Данный рецепт не вызывает коррозии черных металлов, образуя окисно-защитную пленку, цветные же металлы корродирует.

13. Каждый производитель работ должен составить план потребного количества материала, необходимого для пропитки, исходя из следующего расчета: на 1 м² площади деревянных конструкций при трехкратной пропитке требуется:

а) аммофоса (сухого) — 250 г или сухого диаммоний фосфата 200 г;

б) серноокислого аммония — 50 г;

в) керосинового контакта — 30 г.

При этом необходимо учитывать общий метраж поверхности, подлежащей пропитке, и в соответствии с этим заготовить пропиточный раствор, тару и малярные маховые кисти.

Химический анализ аммофоса

Полученный с завода аммофос без заводского анализа следует перед употреблением проанализировать.

Сам аммофос содержит в себе двухзамещенный фосфорнокислый аммоний $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ и однозамещенный фосфорнокислый аммоний $(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4)$ и другие соединения.

Анализ следует вести только на содержание аммонийных солей фосфорной кислоты.

а) Определение содержания однозамещенного фосфорнокислого аммония $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ в аммофосе: около 3 г (точная навеска) тонко истертого препарата растворяют в 35 мл предварительно прокипяченной и охлажденной воды, прибавляют 5 г химически чистого хлористого натрия и после растворения колбочку с жидкостью помещают в охлаждающую смесь.

Охлажденный раствор титруют при 0° раствором едкого натра в присутствии индикатора фенолфталеина до слабозеленой окраски (1 мл 1 N NaOH отвечает $0,11507 \text{ NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$).

б) Определение содержания двухзамещенного фосфорнокислого аммония $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ в аммофосе: около 3 г (точная навеска) препарата растворяют в 50 мл воды и титруют 1 N раствором соляной кислоты в присутствии индикатора метилоранжа [1 см³ 1N HCl соответствует $0,132211 \text{ г } (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$].

Суммарное содержание двухзамещенного фосфорнокислого аммония и однозамещенного фосфорнокислого аммония в аммофосе должно равняться 70—75%.

Примечание. Чем выше процент содержания вышеупомянутых солей в растворе, тем ценнее продукт; более низкое содержание указанных солей снижает огнезащитные качества пропитки.

XXIV. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ОГНЕЗАЩИТНОЙ ПРОПИТКИ ДЛЯ РАЗНОГО РОДА ТКАНЕЙ

(Утверждена ГУПО НКВД СССР 22/XII 1935 г.)

1. Для огнезащитной пропитки ткани применяется водный раствор смеси технических сернокислого аммония и фосфорнокислого двухзамещенного аммония. При отсутствии фосфорнокислого аммония он может быть заменен аммофосом (фосфорнокислый аммоний, содержащий нерастворимые в воде примеси), применяемым в качестве удобрения.

2. Огнезащитная пропитка готовится по следующему рецепту: на 100 весовых частей не жесткой (не содержащей большого количества солей) воды берутся 4 весовые части сернокислого аммония и 6 весовых частей фосфорнокислого двухзамещенного аммония. При замене фосфорнокислого аммония аммофосом последнего берется на 100 частей воды 7—9 весовых частей (в зависимости от процентного содержания в аммофосе фосфорнокислого двухзамещенного аммония).

3. При приготовлении раствора для пропитки отweighенное количество сернокислого аммония и фосфорнокислого аммония (или аммофоса) растворяется в соответствующем отмеренном количестве горячей воды и подвергается тщательному и продолжительному перемешиванию. Растворение можно вести в любой деревянной, стеклянной или железной оцинкованной посуде.

4. Приготовленный раствор до его употребления должен остыть до комнатной температуры. Ввиду того, что технические химикаты (особенно аммофос), применяемые для пропитки тканей, содержат нерастворимые в воде вещества, приготовленному раствору необходимо дать отстояться и осторожно слить (декантировать) светлый раствор в порожний сосуд, а мутную часть раствора профильтровать. Профильтрованный пропиточный раствор должен иметь слабощелочную реакцию. Если проба лакмусовой бумажкой покажет кислую реакцию раствора, то к нему добавляется

при перемешивании аммиак (нашатырный спирт) по слабощелочной реакции пропиточного раствора (т. е. до появления слабоаммиачного запаха или до посинения красной лакмусовой бумажки).

5. Предлагаемым огнезащитным составом могут пропитываться ткани: хлопчатобумажные, льняные, шерстяные, шелковые (естественного и искусственного шелка) и другие, любой толщины и плотности, окрашенные и неокрашенные.

6. Ткань перед пропиткой должна быть подвергнута предварительной обработке, заключающейся в том, что неокрашенные и неподвергавшиеся стирке ткани кипятятся в течение 10 мин. в однопроцентном содовом растворе в стиральном барабане или баке; все виды окрашенных тканей, или неокрашенных, но стиранных в содовом растворе, не кипятятся, а просто замачиваются в теплой воде. Готовые (т. е. уже написанные) театральные декорации до пропитки огнезащитным составом должны быть предварительно смочены водой путем простого опрыскивания.

7. Прокипяченные в содовом растворе или замоченные в теплой воде ткани перед пропиткой огнезащитным составом должны быть хорошо отжаты; готовые (написанные) театральные декорации могут быть подвергнуты пропитке огнезащитным составом не ранее достаточно полного стекания с них воды.

8. Для пропитки на каждый килограмм ткани берется 8—10 л огнезащитного раствора. Отжатые ткани в развернутом виде (не куском) неплотно погружаются на 15—20 мин. в остывший и профильтрованный пропиточный раствор таким образом, чтобы ткань полностью была покрыта раствором. По прошествии 15—20 мин. пропитки ткань вынимают из раствора, слегка отжимают на центрифуге, плюсовке и других аппаратах, избегая излишнего отжатия, и просушивают на воздухе. Хорошо просушенная ткань в случае надобности может быть проглажена не сильно нагретым утюгом. Написанные театральные декорации в увлажненном состоянии подвергаются опрыскиванию из гидропульт-ведра (или другого вида опрыскивателя) огнезащитным пропиточным раствором полуторной концентрации; полуторная концентрация пропиточного раствора получается растворением в 100 частях воды 6 частей сернокислого аммония и 9 частей фосфорнокислого аммония (или соответствующего количества аммофоса).

9. Огнезащитный пропиточный раствор, употребляющийся для пропитки тканей, может быть вновь использован для этой цели. Ввиду того, что при пропитке тканей концентрация раствора несколько уменьшается (раствор делается слабее), после каждой пропитки огнезащитный раствор должен быть доведен до первоначального 10-процентного содержания в нем химикатов добавлением сернокислого и фосфорнокислого аммония в количестве 10% от веса пропитанной ткани (сохраняя между ними прежнее соотношение 4 : 6). В случае применения вместо фосфорнокислого аммония аммофоса к употреблявшемуся для пропитки тканей раствору, после каждой пропитки, следует добавлять по 1 л пропиточного раствора двойной концентрации на каждый килограмм бравшейся для пропитки ткани.

Пропиточный раствор двойной концентрации приготавливается путем растворения в 100 частях воды 8 весовых частей сернокислого аммония и 14—18 весовых частей аммофоса.

10. Работа по пропитке тканей может быть выполнена в любой механизированной прачечной или красильной мастерской, имеющей следующее оборудование:

а) четыре деревянных или железных оцинкованных чана (емкость в зависимости от размеров и количества пропитываемого материала), из них: один чан — непосредственно для пропитки, один — для предварительной замочки пропитываемых материалов и два — для заготавливания растворов;

б) одна плюсовка или центрофуга — для отжимания пропитанных материалов;

в) приспособление для фильтрации нижних слоев отстоя в виде нескольких больших стеклянных или жестяных воронок и фильтровальной бумаги или лучше нутч-фильтра и вакуум-насоса;

г) приспособления (стиральная машина, бак для кипячения и т. п.) для предварительной отварки в содовом растворе не окрашенных аппретированных тканей;

д) несколько обыкновенных ведер.

11. Пропитанные вышеуказанным составом ткани должны эксплуатироваться и храниться в закрытых помещениях.

12. Через каждые 6 месяцев пропитанная ткань должна подвергаться проверке на огнеупорность.

13. После стирки ткани вновь пропитываются указанным составом в том же порядке.

Глава третья

ПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СНАРЯЖЕНИЕ

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ ПОЖАРНЫХ КОМАНД

1. Краткие сведения об устройстве автомобиля и его двигателя

Автомобиль имеет двигатель внутреннего сгорания, преобразующий тепловую энергию, заключающуюся в топливе, в механическую работу. Схема действия четырехтактного двигателя показана на рис. 142, где изображен один цилиндр такого двигателя.

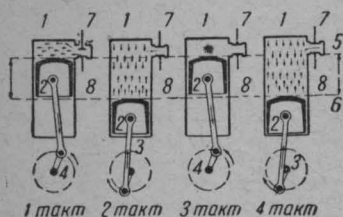


Рис. 142. Принцип действия четырехтактного двигателя.

В этом цилиндре 1, закрытом сверху и открытом снизу, движется поршень 2, с которым шарнирно связан шатун 3, таким же образом соединяющийся с коленчатым валом 4. Поршень совершает прямолинейное движение на пути 5—6 («ход поршня»). Это движение помощью коленчатого вала преобразуется во вращательное движение вала.

Через впускной клапан 7 в цилиндр поступает горючая смесь, состоящая из паров бензина и воздуха. Смесь всасывается поршнем при его ходе вниз,

причем это всасывание или впуск является первым тактом работы двигателя. При этом такте впускной клапан 7 открыт. При достижении поршнем нижнего положения 6 клапан 7 закрывается, поршень начинает двигаться вверх до положения 5. Так как движением поршня всосанная смесь сжимается, то этот такт (второй) называется сжатием. При этом такте оба клапана остаются закрытыми. Когда поршень, сжимая смесь, дойдет до верхнего положения 5, происходит зажигание горючей смеси электрической искрой. Смесь взрывается, и образующиеся газы, расширяясь, давят на поршень и гонят его вниз. Поршень совершает рабочий ход (третий такт). Дойдя до нижнего положения 6, поршень начнет подниматься кверху. При этом откроется выпускной клапан 8 и продукты горения будут вытолкнуты поршнем наружу. Этот четвертый такт называется выпуском или выхлопом. Таким образом, из четырех тактов лишь один третий является рабочим ходом. При сжатии объем газовой смеси уменьшается в 4—5 раз («степень сжатия»). Температура смеси при этом равна около 300° С. При взрыве давление газов достигает 25—30 атм., а температура 2500° С.

Для увеличения равномерности хода двигателя строятся многоцилиндровыми. На рис. 143 показана схема работы четырехцилиндрового двигателя. Для уравнивания коленчатого вала два крайних его колена 1 и 4 направлены в одну сторону, а два средних 2 и 3 — в противоположную (смещены на 180°). У четырехцилиндрового двигателя на каждый

полуоборот коленчатого вала приходится один рабочий ход. Для достижения большой равномерности хода двигателя строятся шести-, восьми- и двенадцатилиндровыми. На рис. 144 изображена схема шестицилиндрового двигателя. Коленца его вала попарно смещены друг относительно друга на 120° . За два оборота коленчатого вала должны поочередно совершить рабочий ход все 6 поршней.

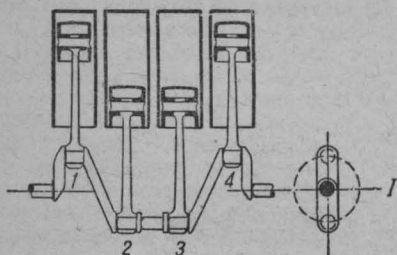


Рис. 143. Схема работы четырехцилиндрового двигателя.

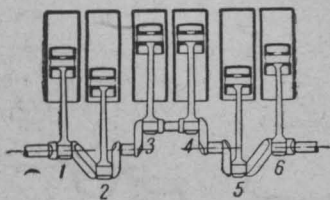


Рис. 144. Схема работы шестицилиндрового двигателя.

Ц и л и н д р ы автомобильного двигателя вместе с окружающей их водяной рубашкой для охлаждения отливаются обычно в одно целое (блок). Рабочая (внутренняя) поверхность цилиндра, в которой скользят поршни, шлифуется. На головке цилиндра имеются компрессионные краники, служащие для продувки цилиндров и в случае нужды для заливки горючего при пуске двигателя в ход.

П о р ш н и (рис. 145), имеющие вид стакана 1, отливаются из чугуна, стали или алюминиевых сплавов. Три-четыре упругих чугунных поршневых кольца 2 плотно прижимаются к стенкам цилиндра и обеспечивают его герметичность у поршня. К поршню посредством пальца 3 шарнирно крепится стальной шатун (рис. 146), состоящий из тела 1, верхней головки 2 и нижней головки 3. Верхняя головка охватывает палец поршня,

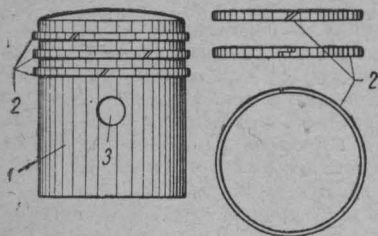


Рис. 145. Поршень.

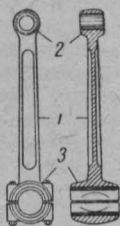


Рис. 146. Шатун.

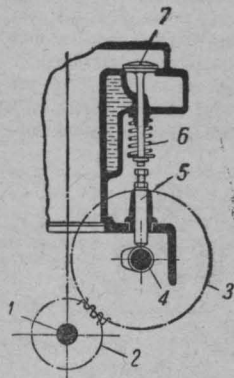


Рис. 147. Кулачковый распределительный вал:

нижняя — шейку коленчатого вала. Последний изготавливается из высокопрочной стали и лежит в так называемых коренных подшипниках. К фланцу коленчатого вала прикреплен маховик. Нижний картер штампуется из листовой стали (ЗИС).

К у л а ч к о в ы й р а с п р е д е л и т е л ь н ы й в а л (рис. 147) служит для того, чтобы в нужный момент помощью кулачков и толкателей производить открытие клапанов. При-

1 — коленчатый вал; 2 — шестерня коленчатого вала; 3 — шестерня кулачкового вала; 4 — кулачковый вал; 5 — толкатель; 6 — пружина клапана; 7 — клапан.

водится этот вал во вращение от коленчатого вала при помощи пары шестерен.

Подача горючего из бака в карбюратор может производиться самотеком, под давлением, под вакуумом. Принудительная подача горючего, выполненная в машинах ЗИС, показана на рис. 148. Бак для горючего 1, снабженный сверху пробкой 2 и снизу отстойником 3, сообщается при помощи перекрывного крана 4 и трубки 5 с диафрагменным топливным насосом 6, приводимым во вращение от кулачкового вала двигателя.

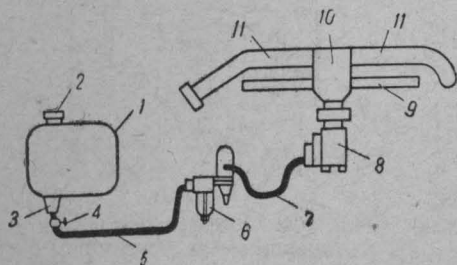


Рис. 148. Принудительная подача горючего в карбюратор.

Всасывая горючее из бака, насос подает его по напорному трубопроводу 7 в карбюратор 8. Цифрой 9 обозначен всасывающий трубопровод, 10 — коллектор, обогреваемый выхлопными газами и служащий для прохода сквозь него рабочей смеси до ее поступления в цилиндры. Цифрой 11 обозначен выхлопной трубопровод. Помимо описанной принудительной подачи, автонасос ЗИС снабжается еще одним баком для подачи бензина самотеком.

Карбюратор должен распылить жидкое горючее в струе засасываемого воздуха, испарить распыленное горючее, смешать эти пары в определенной пропорции с воздухом и подать готовую смесь в впускную трубу и далее — в цилиндр. При этом карбюратор автоматически обеспечивает постоянство состава горючей смеси.

Схема устройства карбюратора показана на рис. 149. Цифрой 1 обозначена поплавковая камера, имеющая целью поддерживать постоянный уровень горючего в карбюраторе. Горючее поступает в камеру из бака по каналу 2, перекрываемому иглой 3, прикрепленной к поплавку 4. При наполнении камеры до уровня, доказанного дунктиром, всплывший поплавок прекратит своей иглой поступление горючего. Камера помощью трубки 5 сообщается с жиклером 6, представляющим собой трубку с отверстием, открытым в смесительную камеру 7. Воздух, засасываемый в карбюратор, поступает через отверстие 8, снабжаемое воздухоочистителем. В струе воздуха вследствие разрежения происходит засасывание распыляющегося горючего и образование горючей смеси. Поступление смеси в цилиндры регулируется дроссельной заслонкой 9.

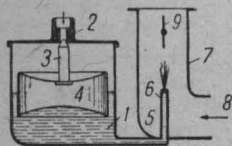


Рис. 149. Схема карбюратора.

Зажигание горючей смеси в цилиндрах производится от батареи или магнето. В систему зажигания входят (в за-

висимости от системы) распределитель. Для искрообразования служат так называемые свечи, ввинченные в головку цилиндров двигателя. Электрооборудование автомобиля должно включать в себя генератор, питающий систему и заряжающий аккумуляторную батарею, стартер для пуска двигателя в ход, электрический сигнал, фары и задний фонарь, переключатель освещения и зажигания (щиток), щитковую лампу, амперметр, предохранительную коробку. У пожарных машин в состав источников света входят прожектор, подфарники, лампа для освещения насоса и переносная лампа.

На рис. 150 изображена схема электрооборудования автомобиля при батарейном зажигании. При зажигании от магнето последнее занимает в схеме место бобины и прерывателя-распределителя. Система электропроводки — однопроводная. Вторым проводом являются металлические части автомобиля (масса).

Двигатель обеспечивается надежной смазкой всех трущихся частей. Маленький коловратный насос, получающий вращение от кулачкового вала, всасывает масло из картера и подает его в масляный фильтр. Отсюда масло попадает во все коренные подшипники коленчатого вала и по каналам внутри этого вала в шатунные подшипники. Смазка цилиндров, поршневых пальцев и распределительного механизма производится мельчайшими брызгами масла, получаемыми в картере путем выдавливания масла из шатунных подшипников. Смазка двигателя показана на схеме рис. 151.

Охлаждение двигателя производится водой, совершающей замкнутый круговорот, проходя через рубашку цилиндров и холодильник-радиатор. У пожарных автонасосов в систему циркуляции включена рубашка насоса. На рис. 152 показана схема охлаждения двигателя с принудительной циркуляцией. Как видно из рисунка, для усиления охлаждения за радиатором находится вентилятор, получающий движение от шкива водяной помпы помощью ременной передачи.

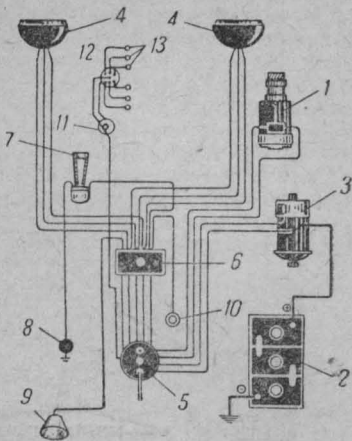


Рис. 150. Схема электрооборудования автомобиля:

1 — генератор; 2 — аккумуляторная батарея; 3 — стартер; 4 — фары; 5 — переключатель освещения и зажигания; 6 — предохранительная коробка; 7 — сигнал; 8 — кнопка сигнала; 9 — номерной фонарь; 10 — шитковая лампа; 11 — бобина; 12 — прерыватель-распределитель; 13 — свечи.

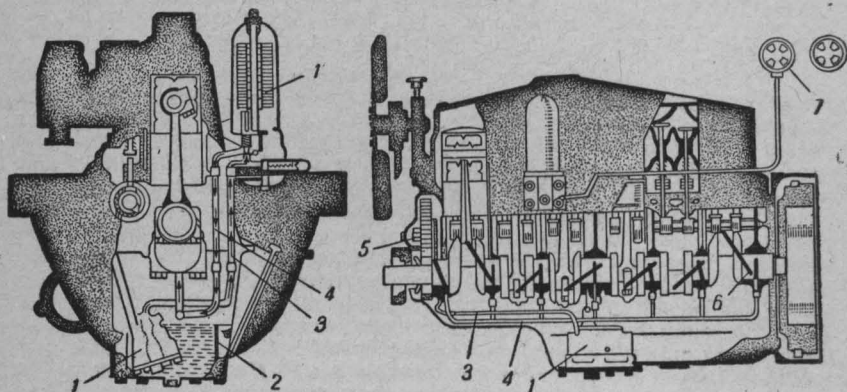


Рис. 151. Схема смазки двигателя:

1 — масляный насос; 2 — сетчатый фильтр масляного насоса; 3 — трубопровод от насоса к фильтру; 4 — трубопровод к коренным подшипникам; 5 — канал для смазки шестерен распределения; 6 — канал для смазки шатунных подшипников; 7 — масляный указатель.

Сцепление. Между двигателем и коробкой передач устраивается механизм сцепления, служащий для разъединения вала двигателя от коробки при включении в нее различных шестереночных передач. Как видно из схемы на рис. 153, изображающей двухдисковое сцепление, на валике 3 коробки передач жестко сидят два ведомых диска 1 и 2. Ведущие диски 4, 5 и 6 связаны с маховиком 7 и при работе двигателя вращаются вместе с маховиком. Под влиянием пружин диски 4 и 5 прижимаются к дискам 6, 1 и 2, образуя благодаря трению одно вращающееся целое. Валик 3 коробки передач будет при этом вращаться. При необходимости произвести какие-либо переключения в коробке передач особым ножным рычагом диски 4 и 5 отжимаются вправо, и сцепление между всеми дисками будет нарушено. При этом ведущие диски 4, 5 и 6 будут продолжать вращаться вместе с маховиком двигателя, валик же коробки передач остановится вследствие остановки ведомых дисков 1 и 2.

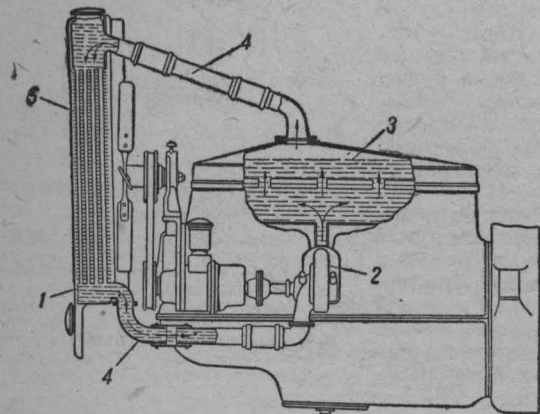


Рис. 152. Схема охлаждения двигателя:

1 — нижний бачок радиатора; 2 — водяная помпа;
3 — водяная рубашка двигателя; 4 — трубопроводы;
5 — ребристые трубы радиатора.

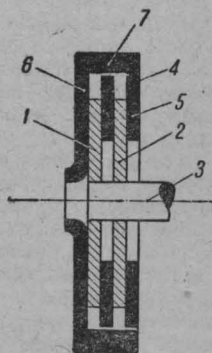


Рис. 153. Двухдисковое сцепление.

Коробка передач. Для достижения различных скоростей движения служит коробка передач. Обычно эта коробка имеет четыре скорости переднего хода и одну — заднего хода. На рис. 154 изображен разрез коробки передач автомашины ЗИС. Цифрой 1 обозначен первичный валик, на конце которого жестко укреплен шестерня 2, постоянно сцепленная с шестерней 3, жестко сидящей на валике 10. Таким образом, при вращении валика 1 валик 10 всегда вращается вместе с ним. Вторичный вал 11 помещен своим левым концом в подшипнике, устроенном в конце валика 1. Вторичный вал 11 имеет продольные борозды, по которым помощью рычага 12 и вилок 13 могут передвигаться каретки 4 и 5—6. Для получения первой скорости каретка 5—6 передвигается вправо для сцепления шестеренок 6 и 8. Для езды на второй скорости та же каретка переводится влево, причем в сцепление приводят шестеренки 5 и 7. Третья скорость достигается сцеплением шестеренок 4 и 9. Не трудно видеть, что при этих переключениях на ведущем валике 10 диаметр шестеренок растет, а на ведомом 11 — уменьшается, т. е. скорости возрастают. Наконец, для достижения четвертой скорости каретка 4 надвигается на правую часть шестеренки 2 так, что они соединяются внутренним зацеплением в одно целое, и первичный валик 1 с вторичным валом 11 оказывается

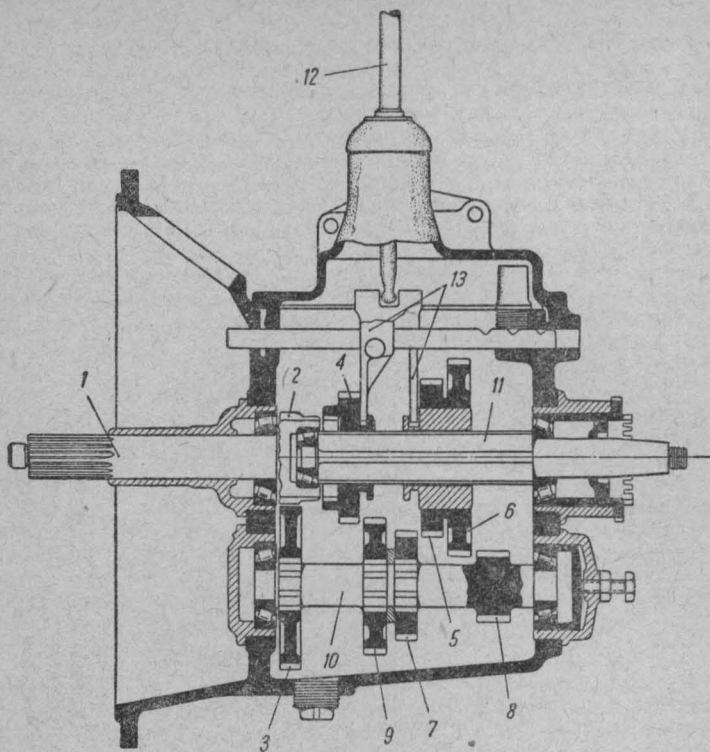


Рис. 154. Коробка передач.

соединенным напрямую в один цельный вал. Для получения заднего хода шестеренки 6 и 8 соединяются при посредстве каретки из двух паразитных шестеренок.

Задний мост. От коробки передач к заднему мосту вращение передается валом, 1 с шарнирными сочленениями 2, 3, 4—карданным валом. Схема заднего моста показана на рис. 155. Особый интерес вызывает дифференциальный механизм 6, заключенный внутри планетарной шестерни 5. Этот механизм состоит из двух конических шестеренок — полуосей 7—7 и двух таких же шестеренок, свободно сидящих на осях, прикрепленных к шестерне 5. Эти шестеренки называются сателлитами. Такая комбинация позволяет обоим полуосям вращаться с одинаковой скоростью при движении автомобиля по прямому пути, а при замедлении вращения одного из колес (на закруглении) другое получает увеличение скорости вращения. Таким образом, каждое из задних колес автомобиля получает то число оборотов, какое ему нужно по условиям пути.

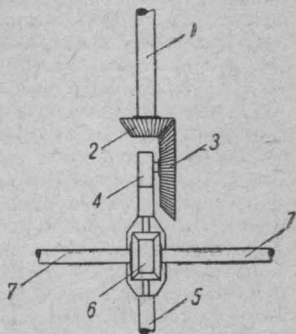


Рис. 155. Задний мост.

2. Автонасос ЗИС-11

Автонасос ЗИС-11 монтируется на грузовом шасси завода им. Сталина, грузоподъемностью 3 т, с мотором мощностью 73 л. с. при 2300 об/мин. Оборудование автонасосов производится на заводе пожарных автомашин (филиал завода им. Сталина) в Москве.

Для гарантии бесперебойности действия двигателя требуется наличие двух систем питания, состоящих из двух карбюраторов (одного действующего и одного резервного) с двойной подачей бензина к ним — принудительно и самотеком. Кроме того, требуется двойная система зажигания: от магнето и батареи. Емкость баков с горючим — 120 л. Один бак помещен под сиденьем шофера, второй — в кузове. Охлаждение — водяное, принудительное, с циркуляцией от специального насоса. В систему этой циркуляции включена при помощи двух труб рубашка пожарного насоса. Таким образом, летом двигатель получает добавочное охлаждение, а зимой насос предохраняется от замерзания.

Основные размеры автонасоса:

Длина с задней катушкой	7,5	м
Ширина	2,3	»
Высота (ненагруженного)	2,33	»
База (расстояние между осями)	4,42	»
Ширина колеи по передним колесам	1,53	»
Ширина колеи по задним колесам	1,68	»
Наибольший радиус поворота (по крылу)	9,9	»
Вес машины в боевой готовности	6	т
Из них {		
{ на переднюю ось	1,7	»
{ на задний мост	4,3	»

Дополнительная коробка передач, устанавливаемая на шасси, позволяет работать двигателю или на задний мост (при езде), или на пожарный насос (при стационарной работе на пожаре). Дополнительная коробка передач крепится за кабиной шофера на поперечинах. Переключения производятся помощью рычага, расположенного в кабине шофера. На рис. 156 коробка изображена в разрезе. Цифрой 1 обозначен ведущий вал, на котором по продольным бороздам может при помощи вилки 2 перемещаться каретка 3. На рисунке она изображена в нейтральном положении. При перемещении ее влево она войдет в сцепление с паразитной шестерней 4, сидящей на холостом валу 5. Шестерня 4 постоянно сцеплена с ведомой шестерней 6, сидящей на валу 7, передающем вращение пожарному насосу. Для переключения на задний мост каретка 3 переводится вправо к концу вала 1, причем внутреннее сцепление 8 каретки придет в сцепление с шестерней 9 вала 10. Последний соединяется карданным валом с задним мостом. Переключения вилки 2 производятся при помощи тяги 11, связанной с рычагом в кабине шофера.

Пожарный насос, монтируемый сзади шасси, представляет собой двухступенчатый центробежный насос производительностью около 1200 л/мин. при полной высоте подачи воды 80 м водяного столба. Для образования вакуума и подсосывания воды служит вакуум-аппарат в виде малого ротационного шибера насоса. Для возможности управления насосом сзади машины находится рычаг, связанный с дисками сцепления автомобиля, и рычаг для управления газом.

Для пуска в ход пожарного насоса шофер в своей кабине переключает коробку передач на четвертую скорость, а дополнительную коробку передач — на насос. Затем шофер включает вакуум-аппарат. После подсосывания воды, о чем свидетельствует струя из отливной трубки вакуум-

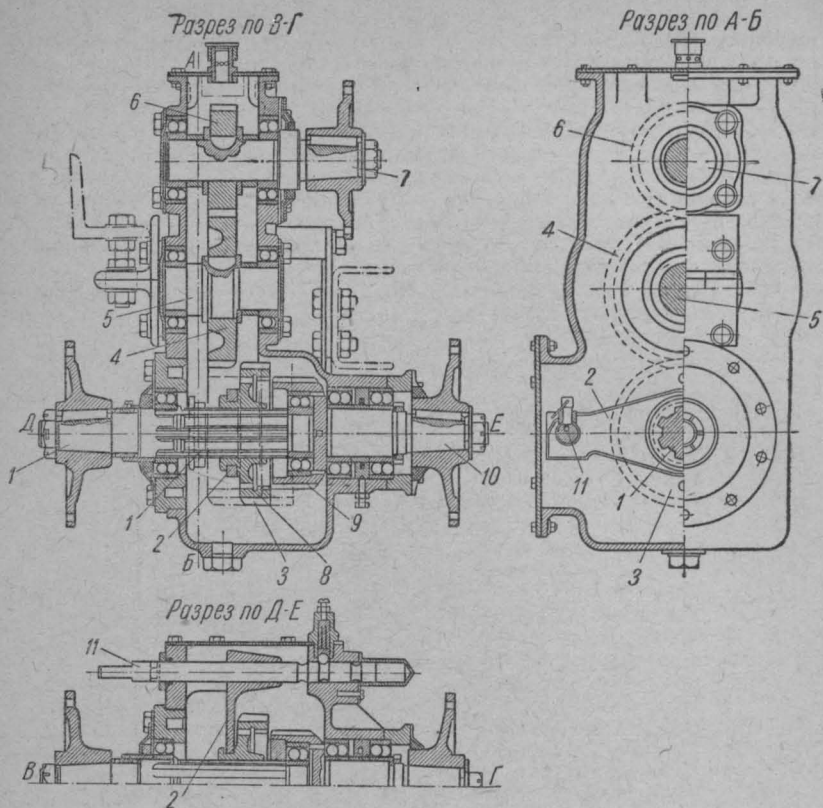


Рис. 156. Дополнительная коробка передач.

аппарата, последний выключается, и шofer медленно открывает вентиль соответствующего выкидного штуцера.

Насос должен давать при длине выкидного рукава в 20 м давления, указанные в табл. 65.

Двигатель считается приработанным после 1000 км пробега.

Вакуум-аппарат должен при всех закрытых вентилях и заглушках при 2200 об/мин. давать сухой вакуум не меньше 60 см ртутного столба. После выключения вакуум-аппарата этот вакуум должен держаться не менее 1 мин.

При работе из водоема вакуум-аппарат должен всасывать воду на высоту 7 м при всасывающей линии в 8 м в течение 25 сек.

Таблица 65

На срыске диаметром мм	С прирабо- танным двигателем атм.	С неприрабо- танным двигателем атм.
16	14	10
20	12	9
24	10,5	8,5
28	9	7,5

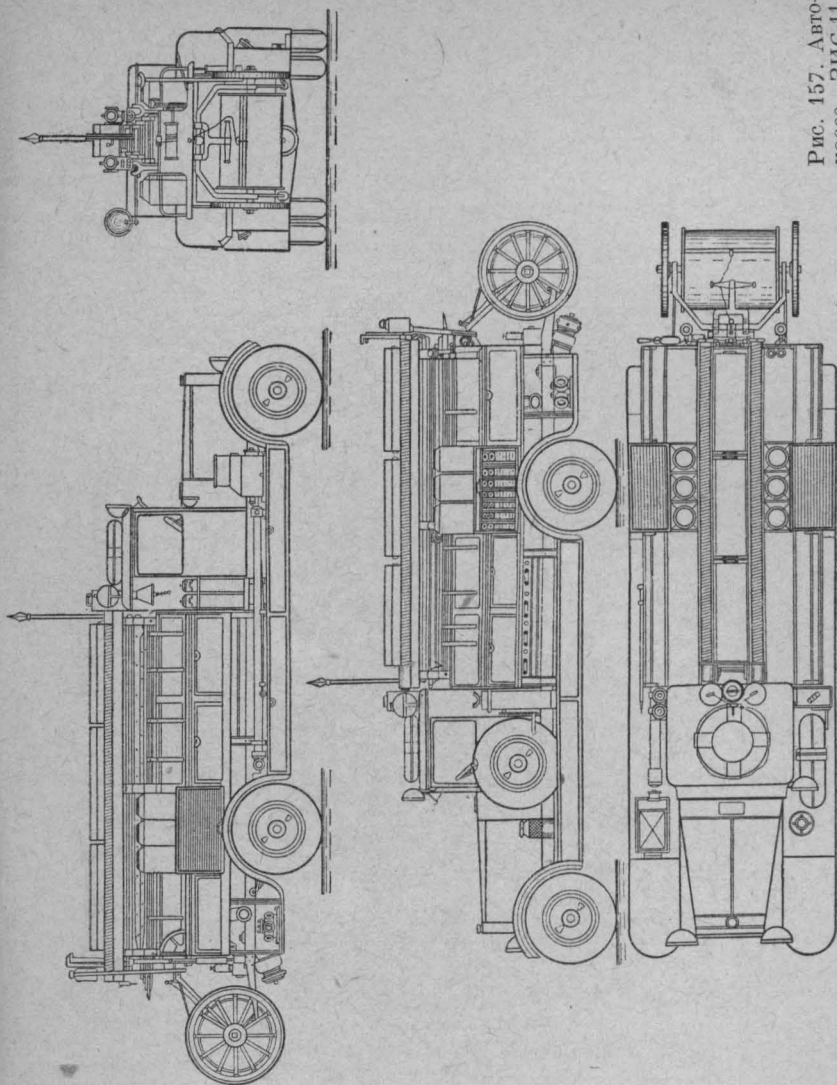
При сдаче автонасоса заводом заказчику производится получасовое испытание насоса на spryskax 16, 20, 24 и 28 мм, по выбору заказчика, и пробег машины на расстояние не более 30 км.

Кузов автонасоса имеет две продольные наружные скамьи для пожарных, по 6 мест с каждой стороны. В сиденьях устроены ящики для инвентаря. Между спинками сидений скрыт сварной бак из листовой стали, емкостью 360 л. Бак соединен двумя трубами, снабженными вентилями с всасывающим штуцером насоса и с корпусом насоса (после первой ступени давления). Назначение бака — обеспечить водой для подачи первой помощи при тушении пожара, а также обеспечить заливку насоса в случае порчи вакуум-аппарата. Бак снабжен переливной трубой, одновременно служащей и атмосферной трубой.

Специальное пожарное оборудование автонасоса состоит из следующих предметов:

1. Задняя откидная катушка на 160 м рукавов диаметром 76 мм	1 шт.
2. Боковые катушки на 80 м рукавов диаметром 50 мм каждая	2 »
3. Гайки Рота 76-мм	8 компл.
4. Гайки Рота 50-мм	8 »
5. Всасывающие рукава длиной 4 м, с соединительными гайками диаметром 100 мм	2 шт.
6. Стволы металлические с гайками Рота 76-мм	2 »
7. Стволы металлические с гайками Рота 50-мм	2 »
8. Ствол резиновый с металлическим spryskom и гайкой Рота 76-мм	1 »
9. Spryski 12, 16, 20, 24 и 28 мм, всего	5 »
10. Трехходовой кран с гайками Рота, размерами 76 × 50 × 50 мм	1 »
11. Приемная сетка с обратным клапаном	1 »
12. Ведра брезентовые	4 »
13. Гидропульт-костыль с принадлежностями (всасывающий и выкидной рукава, гайки, ствол, сетка)	1 компл.
14. Стендер и крючок	1 »
15. Огнетушители с зарядами	2 шт.
16. Лестница штурмовая	1 »
17. Лестница выдвижная трехколенная	1 »
18. Лестница-палка	1 »
19. Факелы балансирующие	2 »
20. Прожектор переносный с кабелем на катушке	1 »
21. Фонарь ветровой («Летучая мышь»)	1 »
22. Фонари электрические аккумуляторные нагрудные	2 »
23. Ножницы для резки электропровода	1 »
24. Колокол-сигнал	1 »
25. Пеногенератор производительностью 1000 л/мин.	1 »
26. Порошок для пеногенератора	100 кг

На рис. 157 изображен автонасос ЗИС-11, у которого размещение оборудования произведено на основании результатов рационализации (подробно об этом размещении — см. М. Н. Вассерман, «Пожарное машиноведение»).



3. Автонасос на шасси ГАЗ

Для работы в условиях малых предприятий, совхозов и колхозов применяются автонасосы на шасси ГАЗ (Горьковского автозавода). Хорошая проходимость этих машин и их малые габаритные размеры делают их незаменимыми при трудных дорожных условиях. В этих условиях особое значение имеют трехосные шасси ГАЗ-ААА. Благодаря наличию

двух ведущих осей автонасосы на шасси ГАЗ-ААА, сохраняя тот же двигатель (40 л. с.), что и двухосные шасси ГАЗ-АА, имеют грузоподъемность 2,75 т, почти в два раза большую, чем грузоподъемность ГАЗ-АА (1,5 т).

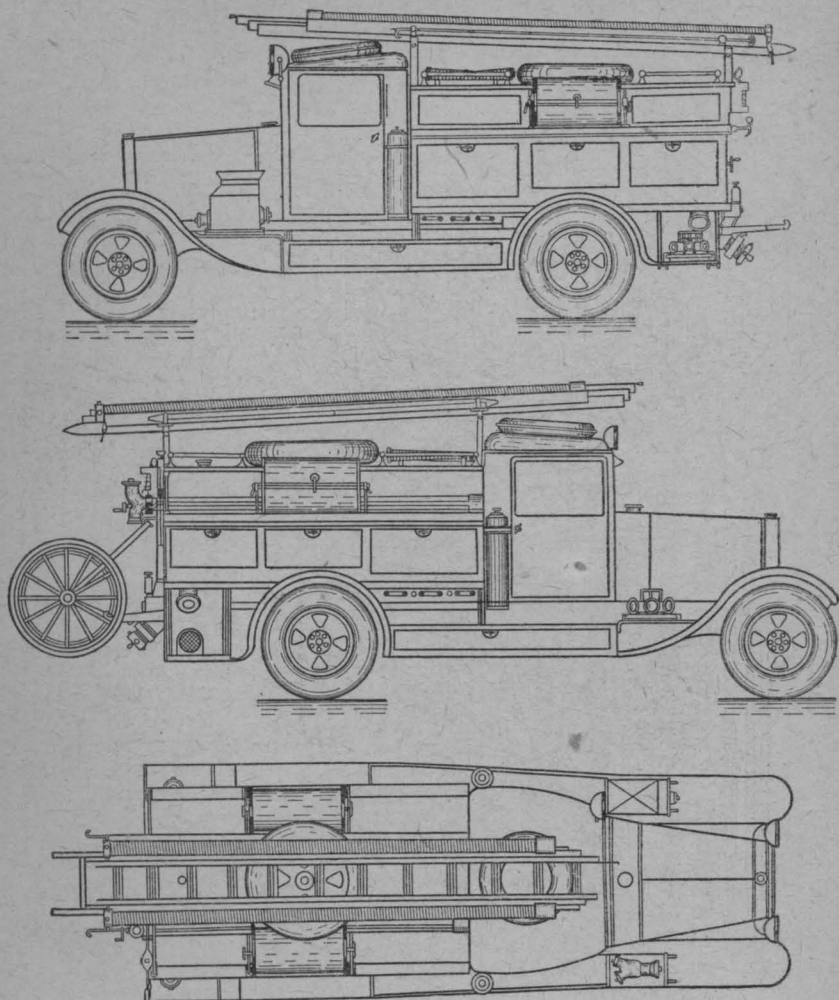


Рис. 158. Автонасос ГАЗ-АА.

Благодаря повышенной грузоподъемности машин ГАЗ-ААА на них помещается бак с водой емкостью 900 л. Конструкция такой машины разработана Московским заводом пожарных автомашин.

Автонасосы на шасси ГАЗ имеют тот же двухступенчатый центробежный насос, что и автонасосы ЗИС-11. Однако меньшая мощность мотора соответственно снижает производительность этого насоса. Его показатели:

производительность 900 л/мин. при 80 м водяного столба, бак первой помощи емкостью 150 л. Число мест для команды — 6, по 3 с каждой стороны. Габаритные размеры: длина 5,6 м, ширина 2,0 м и высота 2,3 м.

На рис. 158 показан автонасос на шасси ГАЗ-АА, размещение оборудования на котором выполнено в соответствии с рационализаторскими предложениями.

4. Автоцистерна с насосом

Автомашины с водяной цистерной и центробежным насосом применяются в местностях с недостаточным водоснабжением в качестве автонасосов первой помощи.

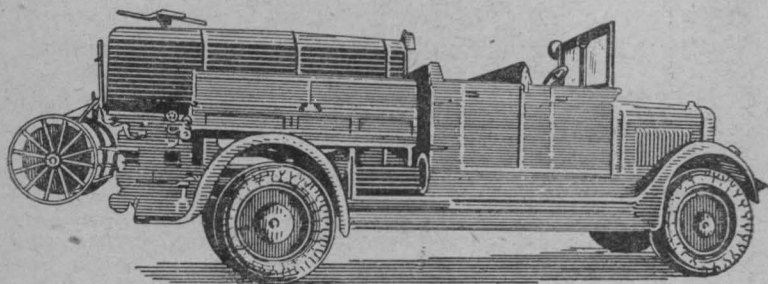


Рис. 159. Автоцистерна ЗИС-5.

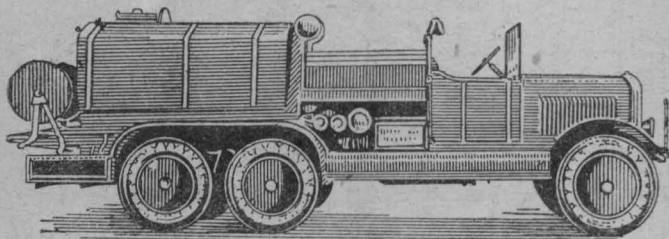


Рис. 160. Автоцистерна ЯГ-10.

Благодаря выпуску Московским заводом пожарных автомашин специального центробежного насоса (КИМ-1) для крепления спереди шасси на машинах ГАЗ получается возможность оборудования автоцистерн на грузовиках ГАЗ силами пожарных организаций. Заводские типы автоцистерн выпускаются Московским заводом в трех вариантах.

Автоцистерна емкостью 2000 л монтируется на шасси ЗИС-5 и снабжается нормальным двухступенчатым центробежным насосом. Общее число мест — 6, из них 2 на шоферском сиденье и 4 в кузове.

Вторым типом является автоцистерна, изображенная на рис. 159. Использование пятитонного шасси позволило поместить на машине бак на 3000 л. Центробежный насос — нормального типа. Всего мест — 7; на шоферском сиденье 3 и на внутреннем поперечном сиденье в корпусе 4.

Наиболее мощная автоцистерна показана на рис. 160. Завод применил здесь трехосное десятитонное шасси ЯГ-10 (Ярославского завода), на ко-

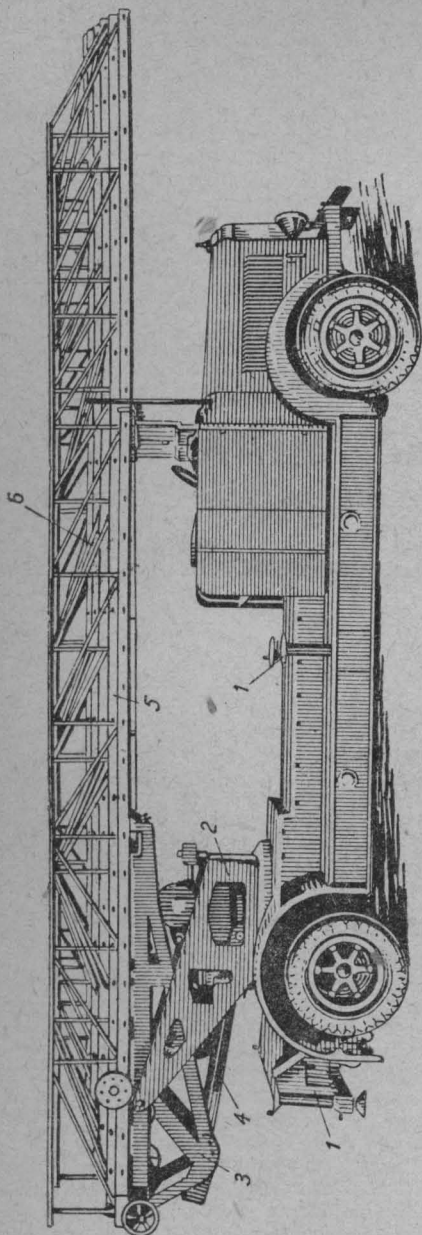


Рис. 161. Автомехлестница «Магирус».

тором расположил цистерну на 4500 л и трехступенчатый центробежный насос Сумского завода, монтированный посередине машины. Насос этот обладает производительностью 3000 л/мин. при полной высоте подачи в 60 м. Для получения этой производительности насос должен работать с двумя всасывающими линиями.

5. Автомехлестница «Магирус»

Современная вращающаяся автомехлестница представляет собой полностью механизированную лестницу, выдвигающуюся от тягового двигателя автомашины. Лестница имеет: подъем медленный, подъем быстрый, опускание медленное, опускание быстрое, выдвигание, сдвигание, вращение в одну или другую сторону и боковой уклон в обе стороны. Лестница снабжена концевыми автоматическими ограничителями. Кроме того, специальные автоматы ограничивают скорость подъема и опускания при определенных углах подъема и обеспечивают устойчивость лестницы, связывая углы подъема с длиной выдвигания. Автоматическое устройство выравнивает лестницу при выдвигании ее на неровной местности и особое автоматическое устройство выключает выдвигание при упоре верхнего конца тетив в препятствие. Рессоры выключаются при подъеме лестницы также автоматически.

В последнем типе автомехлестницы «Магирус» (рис. 161) лестница сталь-

ная длиной 38 м (5 колен) и 45 м (6 колен). Шасти этой лестницы снабжено шестицилиндровым мотором в 110 л. с. и имеет грузоподъемность 6,5 т.

Полный вес машины в готовности 11 т. Позади шасси или спереди его помещается центробежный насос. Рессоры автоматически выключаются при подъеме лестницы. Для устойчивости рама подпирается четырьмя регулируемыми опорными шпинделями. На рис. 161 эти шпиндели обозначены цифрой 1. На шасси монтирована поворотная станина 2, с которой шарнирно соединена подъемная рама 3. Внутри станины 2 находится башенный механизм, в котором сосредоточены все приводы, управляющие

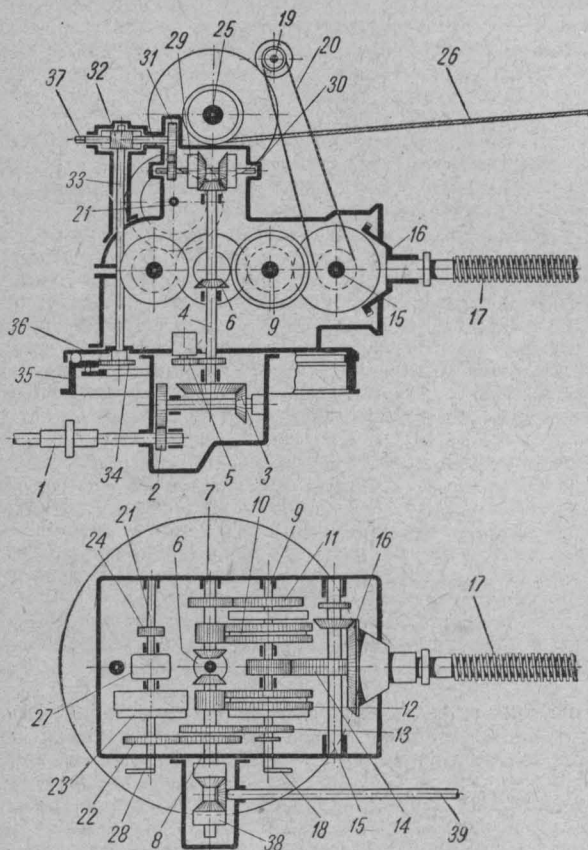


Рис. 162. Схема устройства башенного механизма автомехлестницы.

движениями лестницы. Подъемный шпиндель 4 соединяет башенный механизм с нижней частью подъемной рамы 3. Непосредственно с рамой 3 соединена муфта (гайка) этого шпинделя. При вращении последней муфта получит поступательное движение по шпинделю, низ рамы 3 будет оттягиваться книзу и вправо, и лестница 5 будет подниматься. Тетивы лестницы сварены из пустотелых тонких стальных профилей. К ним приварены стальные пустотелые ступеньки, отделанные резиной. Крепление 6 придает тетивам необходимую жесткость, позволяя лестнице быть свободно

стоящей и прислоненной к стене. При снабжении лестницы лифтом такой катится своими роликами по верхнему поясу крепления 6.

Все включения отдельных передач башенного механизма лестницы производятся посредством гидравлических фрикционных конических муфт, действующих под давлением масла, подаваемого внутрь этих муфт. Роль управляющего движениями лестницы сводится лишь к подаче масла многоходовым краном в ту или иную муфту сцепления.

Схема устройства башенного механизма показана на рис. 162. Вал 1, приводимый во вращение от тягового мотора автомобиля при помощи пары цилиндрических шестерен 2 и пары конических шестерен 3, вращает главный вал 4. Масляный насос 5 приводится во вращение от этого вала при помощи пары цилиндрических шестеренок.

Коническая шестерня 6 главного вала сцеплена с двумя такими же шестернями промежуточных валов 7 и 8 (см. горизонтальный разрез на рис. 162 внизу), вращающихся в разные стороны. Оба эти вала сцеплены помощью цилиндрических шестерен с исполнительным валом подъема и опускания 9. При подаче масла в соответствующую муфту произойдет включение передачи с вала 7 на вал 9 при помощи шестерен 10, что вызовет медленный подъем. Передача помощью шестерен 11 даст быстрый подъем. Передача 12 дает медленное опускание и 13 — быстрое опускание. Вращение вала 9 передается парой цилиндрических шестерен 14 валу 15, а от него парой конических шестерен 16 подъемному шпинделю 17. Вращение этого шпинделя в одну или другую сторону (привод от вала 7 или от вала 8) вызовет подъем или опускание лестницы. Масляный многоходовой кран подъема-опускания находится в точке 18. При необходимости ручного подъема или опускания таковые выполняются ручным валом 19 и цепью Галля 20.

Вал выдвигания лестницы обозначен цифрой 21. Он получает движение от промежуточного вала 8 посредством передачи 22, включаемой при помощи фрикционной муфты 23. От шестеренки 24 на валу выдвигания при посредстве нескольких цилиндрических шестерен получает вращение тросовый барабан 25, на который при выдвигании навивается трос 26. Ручное выдвигание производится при помощи ручного вала 19, который посредством кулачкового сцепления будет отключен от цепной передачи 20 и связан при помощи шестерен с тросовым барабаном 25. Сдвигание происходит под влиянием собственной тяжести колен лестницы и смягчается масляным тормозом 27. Масляный кран выдвигания обозначен цифрой 28.

Для выполнения вращения лестницы на верхнем конце главного вала имеется коническая шестеренка 29, связанная с двумя такими же шестеренками, свободно сидящими на валу 30. При подаче масла в соответствующую муфту одна или другая из этих шестеренок окажется жестко связанной с валом 30 и последний получит вращение в ту или иную сторону. Это движение помощью цилиндрической передачи 31 и червячной 32 передается валику 33, на нижнем конце которого сидит шестеренка 34. Последняя сцеплена с внутренним зубчатым зацеплением, устроенным на неподвижном круге 35. Сцепляясь с этим кругом, шестеренка 34 получит поступательное движение по кругу, вследствие чего начнет вращаться поворотный круг 36, лежащий на шариках, а вместе с ним и вся лестница. Для ручного вращения надевается рукоятка на конец 37 валика червяка 32.

На внешнем конце вала 8 находится передача 38, служащая для привода в действие механизма бокового уклона лестницы. При нагнетании масла в муфту сцепления одной из двух конических шестеренок на валу 8, вал 39 будет вращаться в одну или другую сторону. Как видно из рис. 163, вал 39 при помощи сочленения 40 постоянно соединен с валом 41, который при посредстве конической передачи 42 вращает винтовой вал 43, придающий лестнице боковой уклон в ее плоскости. При нормальных условиях

весь этот механизм включается автоматически от специальных ртутных электрических контактов и служит для автоматического выравнивания лестницы, устанавливаемой на неровной поверхности улицы. Но если понадобится придать лестнице боковой уклон, например, для установки ее в какое-либо трудно доступное окно, то этот уклон можно сделать, включив автомат. Как и все прочие движения, этот привод можно сделать и вручную при помощи маховичков на валу 43.

Подъем лестницы до угла в 75° продолжается 25 сек., полное выдвижение — 30—35 сек., поворот на 90° — 15 сек.

Все эти движения могут производиться одновременно, на что требуется 48—55 сек.

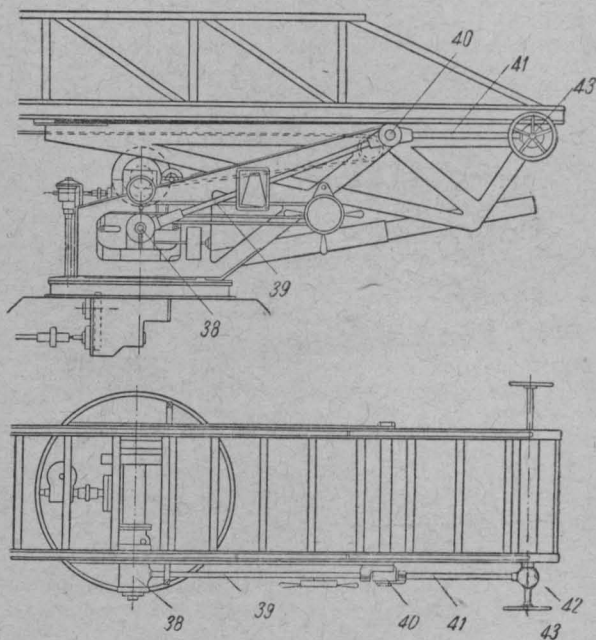


Рис. 163. Механизм бокового уклона лестницы.

6. Автомашины химического огнетушения

На рис. 164 изображена автомашина для огнетушения углекислым снегом, смонтированная на шасси ЗИС-5, грузоподъемностью 3 т. Назначение машины — тушение пожаров легковоспламеняющихся жидкостей, химических веществ, реагирующих с водой, в помещениях с высоковольтными электрическими установками, в тоннелях, шахтах, каналах и в других местах, где вода не может быть применена из-за невозможности проникновения к очагу пожара.

Кузов автомашины представляет собой деревянную платформу, на которой установлены две железные станины для укладки баллонов с жидкой углекислотой и сиденья для двух бойцов.

Оборудование машины состоит из двух батарей стальных баллонов с жидкой углекислотой, четырех резиновых в стальной броне рукавич-

ков по 25 м каждый, двух сопел-снегообразователей и двух катушек для рукавчиков. Каждая батарея состоит из 8 баллонов емкостью по 30 л, содержащих по 24 кг жидкой углекислоты и снабженных сифонными трубами. Все баллоны батареи присоединены к общей трубе, имеющей два выкидных штуцера с вентилями для присоединения рукавчика.

Баллоны укладываются в станинах на деревянных подкладках под углом 10° для предупреждения сползания их во время движения и крепятся двумя стяжными винтами.

Первая батарея расположена поперек автомашины непосредственно за кабиной шофера. Вторая батарея установлена в задней части шасси вентилями назад. По бокам задней батареи над крыльями установлены на кронштейнах катушки для рукавчиков.

Для приведения в действие снежной установки нужно к одному из выкидных штуцеров присоединить бронированный рукавчик, к нему присоединить сопло и открыть вентили баллонов и выкидного штуцера. При этом углекислый газ устремится по рукавчику к соплу. При выходе газа в сопло

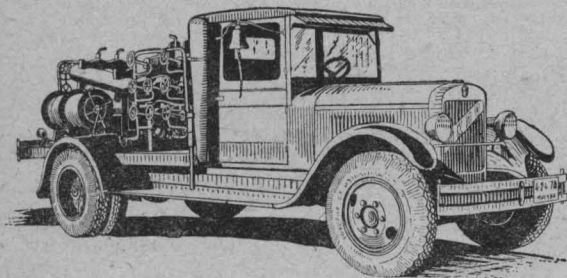


Рис. 164. Автомашина для тушения углекислым снегом.

он резко расширяется, что сопровождается резким понижением температуры до -73° и образованием снега, который выбрасывается из сопла в виде хлопьев на расстояние в 1,5—2 м.

Углекислый снег, попадая на горящую поверхность, испаряется, отнимая большое количество тепла от горящего предмета. Образовавшийся при этом тяжелый углекислый газ растекается по горячей поверхности, отделяя от нее окружающий воздух, т. е. создаются условия, прекращающие горение.

При невозможности подойти непосредственно к месту горения применение сопла необязательно (кроме открытых пожаров). В этом случае можно конец рукавчика ввести в горящее помещение и заполнить его углекислым газом.

Обе батареи машины содержат 384 кг жидкой углекислоты, дающей около 200 м³ углекислого газа.

Контроль за наличием в баллонах углекислоты осуществляется путем взвешивания баллонов (для чего их необходимо снимать с машины). Каждый заряженный баллон должен весить на 24 кг более веса самого баллона, указанного на баллоне.

На рис. 165 изображена автомашина пенного огнетушения, представляющая собой следующее. На обычном грузовом шасси Я-7 установлены два двоянных пеноаккумулятора системы Гвоздева-Иванского и Фролова, вмещающих по 550 кг огнегасительного порошка.

Для приведения в действие мешалок пеноаккумуляторов установлен трансмиссионный вал, вращаемый усиленной шестерней коробки скоростей, предназначенной для компрессора автомобиля, который на этой

машине отсутствует. На трансмиссионном валу установлены две шестерни с цепной передачей на мешалки пеноаккумуляторов. Включение мешалок производится рычагом из кабины шофера. Кузов машины деревянный. Непосредственно за кабиной шофера расположена закрытая кабина с одной скамьей для посадки четырех бойцов. За кабиной вокруг пеноаккумуляторов имеется платформа для удобства зарядки пеноаккумуляторов. Под платформой расположены ящики для пенного порошка. Для входа на платформу в задней стенке кузова сделаны две двери. Сзади машины выведены один приемный и два выкидных штуцера $d = 63$ мм.

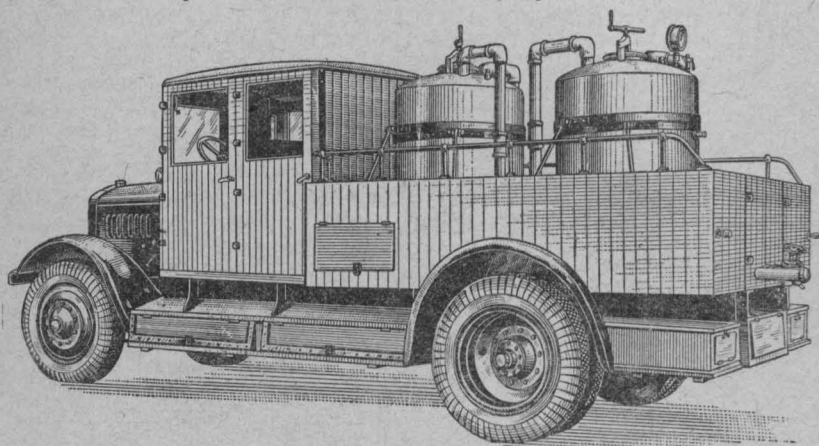


Рис. 165. Автомашина пенного огнетушения.

Так как описанная машина не имеет насоса, то применение ее возможно только при наличии автонасоса или водопровода с давлением не ниже 2,5 атм. для подачи воды в пеноаккумуляторы.

7. Автомашина газо-дымозащитной службы (сокращенно «ГДС»)

В разработанных Главным управлением пожарной охраны НКВД, на основе практических данных пожарной охраны некоторых крупных городов, тактико-технических требованиях к газо-дымозащитной автомашине дается следующее определение назначения машины, описание ее устройства и оснащения.

Пожарная автомашина газо-дымозащитной службы предназначена для пожарных команд в городах и отдельных крупных предприятиях (преимущественно химической промышленности).

Основное назначение автомашины газо-дымозащитной службы:

- а) организация разведки пожара в задымленных или недоступных для работы без дыхательных приборов помещениях;
- б) производство в этих помещениях работ по спасанию людей и выполнение специальных видов работ, связанных с организацией пожаротушения;
- в) создание в этих помещениях условий, облегчающих работу пожарных команд путем удаления дыма и вредных газов или посредством подачи в помещение наружного свежего воздуха;
- г) работа в условиях ПВО.

Состав команды автомашины газо-дымозащитной службы определяется в 8 человек (водитель, начальник автомашины и 6 бойцов).

Для удобного размещения состава команды и всех приборов и аппаратов автомашины газо-дымозащитной службы строятся на шасси типа ЗИС-15 или близкого к нему по габаритам.

Для команды и размещения перечисленного выше оснащения автомашины должен быть предусмотрен закрытый кузов.

Кабина для команды может быть общей с кабиной водителя.

Посадка бойцов поперечная или продольная (в зависимости от целесообразности при конструктивном решении), но свободная, с учетом снаряжения бойцов.

Для размещения оснащения, указанного ниже, в кузове автомашины должны быть предусмотрены ящики и шкафы; расположение ящиков и шкафов должно учитывать характер предметов, которые в них будут храниться, с тем, чтобы доступ и выемка их были легки и удобны непосредственно снаружи.

Допускается устройство ящиков под сиденьями для укладки и хранения оборудования, которые по условиям работы службы могут рассматриваться вспомогательными, как, например: бензорез, проолифованные костюмы, резиновые сапоги, дегазаторы, электропилы, ломовой инструмент.

Автомашина должна иметь установленные оптические и звуковые сигналы.

Внешний вид машины должен быть изящным, металлические детали хромированы и во всем отвечать современным требованиям автостроения.

Для выполнения поставленных перед газо-дымозащитной службой задач автомашина должна иметь следующее основное снаряжение:

Дыморефулеров производительностью до 5000 м ³ /час каждый с бензодвигателями (можно один из них с электродвигателем)	2 шт.
Рукавов металлических всасывающих для дыморефулеров, длиной по 2 м	10 »
Рукавов выкидных для дыморефулеров по три на каждый, длиной по 20 м	6 »
Кислородных аппаратов типа КИП-3	9 » (из них два резервных)
Аппаратов для искусственного дыхания (типа Инхабад)	2 шт.
Ингаляторов кислородных	3 »
Носилок	1 »
Аптечек	1 »
Электрофонарей взрывобезопасных	7 »
Ломов пожарных (облегченных)	2 »
Электропил	1 »
Топоров плотничных	1 »
Лопат железных	1 »
Ножовок для дерева	1 »
Бензорезов	1 »
Веревки пожарных спасательных	5 »
Инструмента для аппаратов КИП-3	1 компл.
Запас бензина для дыморефулеров, бидон на 10 кг	2 шт.
Баллонов для кислородных аппаратов КИП-3	14 »
Регенеративных патронов к аппаратам КИП-3	14 »
Набор для дегазаций (по особому перечню)	1 »
Костюмов прорезиненных	8 »
Противогазов	8 »
Сапог резиновых	8 пар

Кроме того, для возможности отвода дыма вверх и в сторону необходимо предусмотреть к металлическим рукам три металлических колена.

На рис. 166 показана, находящаяся на вооружении пожарной охраны г. Москвы, автомашина газо-дымозащитной службы, которая по своему конструктивному устройству не отвечает вышеприведенным требованиям, но дает некоторое представление о типе машины.

Автомашина смонтирована на шасси ЗИС-5. Кузов полузакрытый, деревянный, обшитый вагонкой, с крышей, с местами для внутренней посадки команды в передней части автомашины на трех скамейках, по три человека на каждой скамье.

С боков кузов имеет боковые стенки 0,85 м высотой с тремя дверцами: одной — в кабину шофера и двумя — в кабины бойцов. В задней части кузова для размещения предметов вооружения расположен глухой шкаф

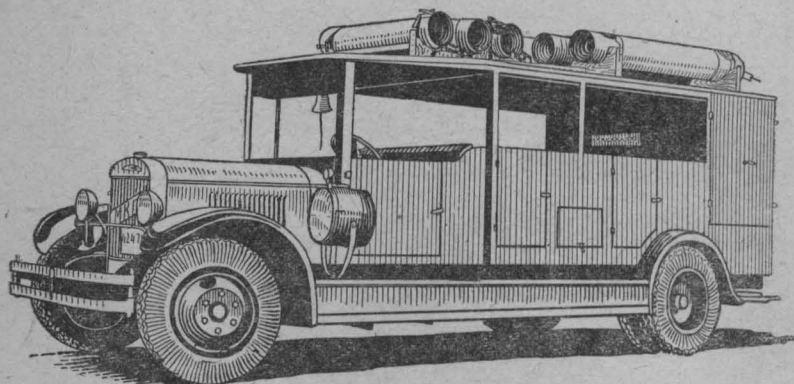


Рис. 166. Автомашина газо-дымозащитной службы.

с дверцами на обе стороны машины. В холодное время открытая часть кузова от боковых стенок до крыши закрывается дерматиновыми со съёмными окошками боковинками, закатываемыми кверху при отсутствии в них.

С боков по всей длине кузова имеются подножки с ящиками для инструмента. Ширина кузова на 30 см менее ширины машины на уровне подножек; это дает возможность вставать на подножки при закрытых дверцах кабин, что очень важно при посадке во время выезда машины и при доставании предметов вооружения из ящиков под сиденьями бойцов. Имеются два ящика с дверцами в задней стенке кузова и два ящика под сиденьями с дверцами в боковых стенках кузова.

Над дверцами задних ящиков на кронштейнах укреплены две катушки для 100-мм электрического кабеля. Между катушками укреплена деревянная лесенка для подъема на крышу автомашины.

В задней части шасси установлена на двух поперечных и одном продольном подкосах динамомашинка 220 V напряжения, мощностью 3,6 kW. Динамомашинка приводится в движение двигателем автомобиля через приводной вал и передаточную коробку, обычно устанавливаемую на автотонасосах ЗИС.

Включение динамомашинки производится рычагом передаточной коробки из кабины шофера. Работа динамомашинки регулируется оборотами двигателя из кабины шофера по контрольным электроизмерительным приборам, вольтметру и амперметру, установленным на специальном эбонитовом щитке на задней стенке кабины бойцов. На этом же щитке уста-

новлены предохранительные коробки и рубильник для выключения сети. От щитка на заднюю стенку кузова выведены четыре штепсельные розетки для включения кабеля.

Габаритные размеры автомашины: длина 6,55 м, ширина 2,15 м, высота 2,30 м.

Противогазы. Все командиры и бойцы газо-дымозащитной службы снабжены кислородными изолирующими аппаратами часового действия КИП-5, КИП-3. Аппараты эти применяются для защиты органов дыхания от отравляющих и удушающих веществ, находящихся в воздухе, содержащем пониженное количество кислорода по сравнению с обычным количеством, находящимся в атмосфере (21% от обычного).

Практика работы газо-дымозащитной службы показала, что в условиях работы при тушении пожаров редко когда в кислородных аппаратах при-

ходится проводить непрерывную работу менее одного часа. При выходе же из задымленного помещения возможна быстрая (2—3 мин.) смена кислородного баллона и регенеративного патрона, ограничивающих время действия прибора. Трехчасовой запас кислородных баллонов и регенеративных патронов, обычно вывозимый на автомашине, дает возможность работать службе в течение 4 час.

КИП-3 — кислородно-дыхательный изолирующий аппарат (рис. 167) — предназначен для защиты органов дыхания человека при работе в атмосфере с содержанием аварийных

концентраций отравляющих веществ, не задерживаемых фильтрующими противогазами с пониженным содержанием кислорода.

Аппарат КИП-3 основан на принципе полной изоляции работающего в нем от окружающего воздуха. Воздух для дыхания не засасывается из атмосферы и не удаляется наружу после выдыха. Воздух циркулирует в замкнутой системе: аппарат — легкие человека. Дыхание в нем осуществляется за счет регенерации (восстановления) выдыхаемого воздуха. КИП-3 используется путем надевания резинового шлема 1 с подклеенным с внутренней стороны резиновым уплотнительным манжетом для создания возможности протекания воздуха наружу при выходе, или при помощи мундштучного приспособления 2. В этом случае нос зажимается пружинным зажимом 3, а глаза защищаются резиновыми очками 4. Мундштучные приспособления, несмотря на некоторые недостатки, например, невозможность применения их в атмосфере с содержанием паров, действующих на кожу, получили большое распространение. При них значительно ускоряется включение в аппарат, меньше запотевают стекла очков, повышается слышимость, так как уши открыты, облегчается нахождение очага пожара по температуре, ощущаемой открытым лицом.

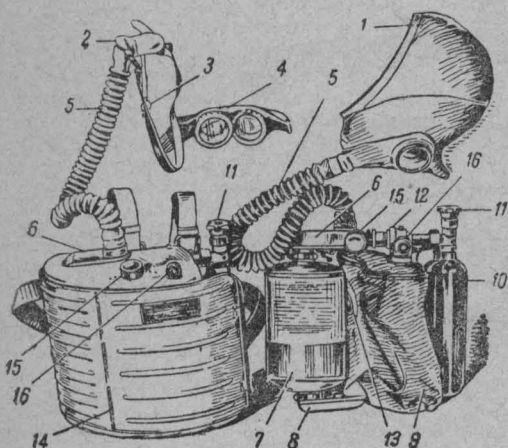


Рис. 167. Аппарат КИП-3.

Выдыхаемый воздух по гофрированной трубке 5 поступает в клапанную коробку 6, далее — через выдыхательный клапан — в регенеративный патрон 7. В регенеративном патроне выдыхаемый воздух очищается от углекислоты и поступает через нижнюю соединительную коробку 8 в резиновый дыхательный мешок 9. В стальном баллоне 10, емкостью 0,7 л, находится 105 л кислорода под давлением 150 атм. При открытии вентиля баллона 11 кислород поступает в редуктор 12. В камере редуктора автоматически поддерживается постоянное давление в пределах 2,5—3 атм. Из камеры редуктора кислород через дозирующее отверстие поступает в дыхательный мешок в количестве 1—1,2 л/мин.

В дыхательном мешке воздух, поступающий из регенеративного патрона, очищенный от углекислоты, но бедный кислородом, обогащается кислородом, поступающим из редуктора. Из дыхательного мешка воздух через открывшийся при вдохе выдыхательный клапан идет в клапанную коробку и по гофрированной трубке в шлем или к мундштуку. По такому порядку осуществляется работа прибора до израсходования кислорода в баллоне и до прекращения работы регенеративного патрона, что в условиях работы при тушении пожаров наступает через 40—50 мин. Для предупреждения повышения давления в аппарате выше необходимого дыхательный мешок снабжен избыточным клапаном 13. При переполнении мешка головка клапана упирается в перегородку 14, открывает клапан, и лишний воздух выходит наружу. Так как постоянная доза кислорода, проходящего через дозирующее отверстие из редуктора в кислородный мешок, не может обеспечить повышенное потребление кислорода при выполнении тяжелых работ, аппарат снабжен легочным автоматом, представляющим собой клапан, приводимый в действие рычагом, находящимся в дыхательном мешке. При недостатке воздуха в мешке создается депрессия, стенки мешка сжимаются и прижимают рычаг легочного автомата к неподвижному перу, при этом второе плечо рычага включает клапан. Как только мешок наполнится, рычаг встанет на прежнее место, и клапан закроется. Наличие кислорода в баллоне контролируется по показанию манометра 15. Для приведения в действие клапана легочного автомата от руки, в случае повреждения автомата, имеется кнопка байпасса 16.

КИП-3 носится на левом боку на плечевом и пояском ремнях. Вес противобага от 6 до 7 кг.

Устройство КИП-5 от КИП-3 отличается тем, что в аппарате КИП-5 клапанная коробка находится непосредственно у лицевой части около рта, от нее идут две дыхательные гофрированные трубки, благодаря чему осуществляется круговая циркуляция воздуха.

По одной из трубок идет выдыхаемый воздух, по второй только вдыхаемый, это дает возможность вдыхать воздух, имеющий меньшее количество углекислоты, чем в аппарате КИП-3, у которого имеется одна гофрированная трубка и, следовательно, углекислота, оставшаяся в трубке при выдохе, попадает в дыхательные органы вместе с вдыхаемым воздухом.

Кроме того, в аппарате КИП-5 имеются другие конструктивные отличия, как, например: в устройстве клапанной коробки, механизма, подающего кислород и др. (подробности см. «Кислородно-дыхательные аппараты», изд. ГУПО НКВД, 1940 г.).

Эксплуатация кислородно-дыхательных аппаратов КИП должна осуществляться с соблюдением специальной Инструкции ГУПО НКВД, приложенной к вышеупомянутому руководству «Кислородно-дыхательные аппараты».

Эта инструкция дает указание относительно порядка закрепления КИП за личным составом, учета личного состава, тренировки в КИП, медицинского надзора, учета КИП, хранения КИП, ухода-дезинфек-

ции, применения КИП на пожарах и особенно подробно останавливается на проверке КИП.

Согласно инструкции каждый аппарат, полученный с базы в команду, должен быть проверен инспектором дымослужбы на приборах. Результат проверки следует записать в формуляр.

К работе могут быть допущены только те аппараты, которые подвергались проверке в установленные сроки и оказались годными, о чем в формуляре аппарата должна быть сделана запись.

Проверка № 1 производится лично дымозащитником перед заступлением на дежурство и перед работой в аппарате. Проверка состоит из:

а) наружного осмотра (корпуса, ремней, регенеративного патрона, баллона, дыхательного мешка, шланга, очков, носового зажима);

б) проверки наличия кислорода (по манометру давление должно быть не менее 100 атм.);

в) проверки подачи кислорода (открыть ventиль баллона и по звуку убедиться, что кислород поступает в дыхательный мешок);

г) проверки легочного автомата (открыть ventиль баллона и сделать один-два вдоха; резкое усиление звука входящего кислорода при вдохе укажет на исправное состояние легочного автомата);

д) проверки избыточного клапана (путем нескольких глубоких выдыхов заполнить дыхательный мешок и по звуку проверить работу избыточного клапана);

е) проверки распределительных клапанов (резким вдохом и выдохом проверить работу клапанов и клапанной коробки);

ж) проверки герметичности в случае замены регенеративного патрона (присоединить водяной манометр, выключить избыточный клапан и создать давление в аппарате в 100 мм вод. ст.; в течение одной минуты давление не должно падать более 10 мм; затем создать разрежение в 100 мм вод. ст. и следить за разрежением, которое не должно быть более 10 мм в минуту).

В случае замены кислородного баллона аппарат следует проверить на утечку кислорода (открыть ventиль баллона и тлеющим фитилем проверить его герметичность и присоединение к аппарату).

Результат проверки № 1 следует записать в караульную ведомость с обязательной распиской дымозащитника. Результат проверки должен быть заверен начальником дежурной смены (начальником караула).

Примечание. На паспорте израсходованного регенеративного патрона следует сделать ясную надпись «использован»; такой патрон подлежит уничтожению.

Проверка № 2 производится два раза в месяц и после ремонта. Проверку производит дымозащитник в присутствии инспектора дымослужбы.

Проверка состоит из:

а) наружного осмотра;

б) проверки наличия кислорода;

в) проверки подачи кислорода (дозировка проверяется литрометром);

г) проверки работы легочного автомата (при помощи водяного манометра);

д) проверки избыточного клапана (при помощи водяного манометра);

е) проверки регенеративного патрона (на весах);

ж) проверки герметичности аппарата (при помощи водяного манометра);

з) обнаружения утечки кислорода (тлеющим фитилем);

и) проверки работы распределительных клапанов (путем резкого вдоха и выдыха).

Примечания: 1. Легочный автомат должен открываться при разрежении в 20—30 мм вод. ст.

2. Избыточный клапан должен открываться при давлении в 20—30 мм вод. ст.

3. Герметичность такая же, как и при проверке № 1.

4. Дозировка 1—1,2 л/мин.

Результат проверки № 2 должен быть записан в формуляр аппарата, с обязательной распиской дымозащитника, проверявшего аппарат, и инспектора, производившего наблюдение за проверкой.

Проверка № 3 производится на базе один раз в год и после капитального ремонта. Проверка является профилактическим детальным осмотром аппарата, с заменой ненадежных деталей, с последующей регулировкой и проверкой № 2. Проверка состоит из:

а) полной разборки аппарата;

б) чистки и дезинфекции всех деталей и их проверки;

в) сборки аппарата и регулировки;

г) проверки № 2;

д) проверки дыхательного шланга на давление в 150 мм/сд; пропуск воздуха определяется по выходящим пузырькам при опускании шланга в воду.

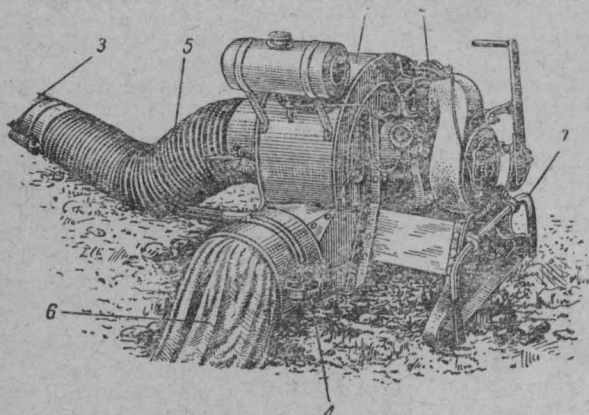


Рис. 168. Дыморефулер.

В случае обнаружения в аппарате неисправности начальник команды обязан в течение суток сообщить об этом на базу и отправить аппарат в ремонт.

При длительном ремонте база обязана выдать запасный аппарат. Аппарат, не имеющий герметичности, не защищает от дыма и ОВ и к употреблению не допускается.

Дыморефулер. Для откачивания дыма, газов и паров из помещений на машине имеется специальный переносный агрегат — дыморефулер (рис. 168), представляющий собой алюминиевый вентилятор 1 типа «Сирокко», сидящий на общем валу с двигателем внутреннего сгорания 2. Диаметр рабочего колеса вентилятора 0,33 м. Двигатель одноцилиндровый, двухтактный, воздушного охлаждения. Работает на смеси бензина с маслом с отношением 10 : 1. Мощность двигателя 2,5 л. с. Производительность дыморефулера при 3000 оборотах 70 м³/мин. Всасывающие рукава 3 железные, оцинкованные, диаметром 260 мм, длиной по 2 м каждый, со специальным пружинным соединением 4. Для поворотов всасывающей линии имеются гибкие металлические рукава 5, длиной по 1,5 м каждый. Нагнетательные рукава 6 диаметром 260 мм изготовлены

из прорезиненной материи, длиной по 10 и 20 м каждый, с такими же соединениями, как и всасывающие рукава.

Дыморефулер снабжен пятью жесткими и тремя гибкими всасывающими рукавами, двумя мягкими нагнетательными рукавами.

Для переноски агрегата имеются откидные ручки 7. Переносится двоими.

Бензиновый бачок вмещает 4,4 л горючего, которого хватает на 3 часа работы. Вес агрегата 69 кг. Габаритные размеры: высота 0,8 м, длина 0,75 м, ширина 0,75 м.

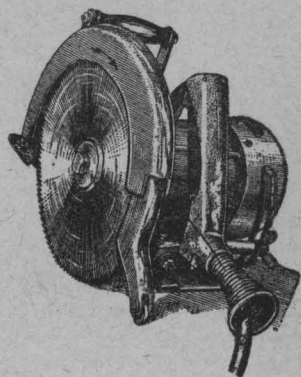
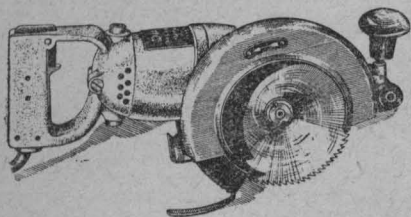


Рис. 169. Пила двухфазного тока. Рис. 170. Пила трехфазного тока.

Электропилы. Для выполнения работ по вскрытию конструкции механическим путем газо-дымозащитная служба, благодаря установке на автомобиле динамомашин, имеет возможность воспользоваться дисковыми ручными электропилами. На рис. 169 изображена пила двух-

фазного тока мощностью 0,5 kW с коллекторным моторчиком, работающим на переменном и постоянном токе при напряжении в 220 V. Предельная глубина прореза 40 мм. Вес пилы 5,5 кг. Габаритные размеры: длина 0,38 м, ширина 0,15 м, высота 0,2 м.

На рис. 170 показана пила трехфазного тока с коротко замкнутым электромоторчиком мощностью 0,9 kW, работающим при напряжении 120 и 220 V (при соответствующем переключении). Предельная глубина прореза 55 мм. Вес 12,5 кг. Габаритные размеры: длина 0,45 м, ширина 0,25 м, высота 0,3 м.

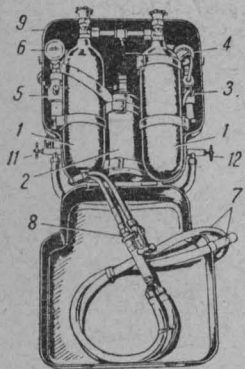


Рис. 171. Аппарат для автогенной резки.



Рис. 172. Боец с аппаратом для автогенной сварки

и тому подобных работ вывозится переносный ранцевый аппарат для автогенной резки (рис. 171 и 172). Аппарат состоит из двух кислородных баллонов 1 емкостью по 2,5 л каждый, одного ацетиленового баллона 2 емкостью 0,7 л, кислородного редуктора 3 с манометром 4, ацетиленового редуктора 5 с манометром 6; резиновых шлангов 7 и резака 8 с на-

Аппараты для автогенной резки. Для вскрытия железных дверей, вырезания оконных решеток

конечником для резки железа толщиной до 50 мм. Весь аппарат смонтирован в алюминиевом ранце 9, носимом на спине на двух плечевых ремнях 10. Для прекращения поступления в шланг ацетилена имеется вентиль 11, для кислорода—вентиль 12. Время работы аппарата 7—8 мин. Вес 18,8 кг. Габаритные размеры: длина 0,46 м, ширина 0,42 м, толщина 0,14 м.

Кислород в баллонах накачан под давлением 150 атм., ацетилен — под давлением 13—15 атм. Кислородный редуктор отрегулирован на рабочее давление 5 атм., ацетиленовый редуктор — на рабочее давление 0,6 атм.

Для приведения в действие аппарата необходимо открыть вентили кислородных баллонов, поднять крышку ранца и открыть вентиль ацетиленового баллона (проверив при этом давление газов по манометрам), опустить крышку ранца, надеть его на спину и идти к месту работы.

По прибытии к месту работы надо открыть кислородный вентиль 12, потом ацетиленовый вентиль 11 и зажечь выходящий из резака газ, отрегулировать пламя вентилями на резаке и приступить к резке.

Прожекторы. Для обеспечения работы службы освещением на машине вывозятся два переносных прожектора П-35 мощностью по 500 W каждый. Питаются прожекторы от силовой установки автомашины.

Приборы для искусственного дыхания. Для оказания помощи пострадавшим со слабым дыханием и при отравлении имеется на машине ингалятор (рис. 173) — прибор для дыхания воздухом с большим содержанием кислорода. Ингалятором можно оказывать помощь одновременно двум пострадавшим. Количество засасываемого инжектором воздуха регулируется барабанчиком, движущимся по резьбе инжектора. На стенке

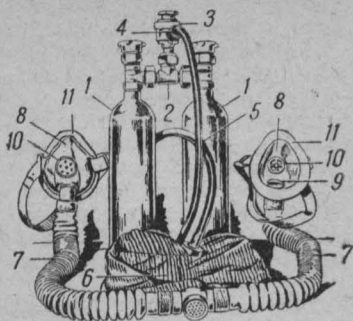


Рис. 173. Ингалятор:

1 — кислородные баллоны емкостью по 0,7 л; 2 — тройник; 3 — редуктор, регулирующий поступление кислорода; 4 — инжектор для введения в дыхательную систему атмосферного воздуха; 5 — резиновый шланг; 6 — дыхательный мешок; 7 — гофрированные шланги; 8 — металлические маски; 9 — вдыхательный и 10 — выдыхательный резиновые клапаны; 11 — уплотненный резиновый манжет.

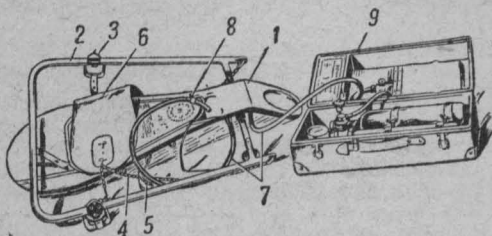


Рис. 174. Аппарат «Инхабад».

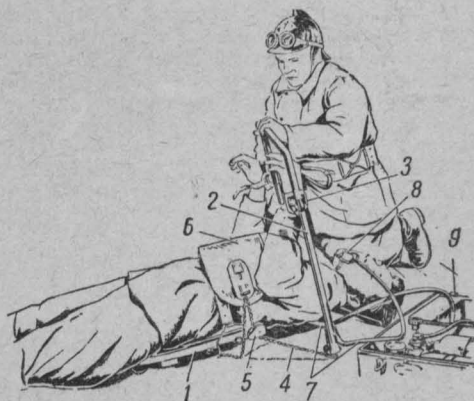


Рис. 175. Аппарат «Инхабад» в работе.

инжектора имеются деления с указанием количества всасываемого воздуха в литрах. Вес ингалятора 5,5—6,5 кг.

Для оказания помощи пострадавшим, у которых прекратилось дыхание, применяется прибор для искусственного дыхания «Инхабад» (рис. 174 и 175), представляющий собой деревянную платформу 1, на которую кладется верхняя часть тела пострадавшего. К платформе шарнирно прикреплена рама 2 из железной трубки с держателями 3 для крепления рук пострадавшего. Нижняя часть рамы цепочками 4 через блоки 5, укрепленные на платформе, связывается с поясом 6, накладываемым на живот пострадавшего, таким образом при изменении положения рамы и одновременно рук пострадавшего изменяется давление пояса. С нижней стороны платформы укреплен кран самоварного типа, положение которого изменяется при движении рамы. От крана к краю платформы выведены две трубки 7. К трубкам присоединяются резиновые шланги, из которых один присоединяется к ингалятору 9, а другой вводится в гортань пострадавшего и крепится к языкодержателю 8.

При опускании рамы в сторону пострадавшего кран, через который проходит воздух, обогащенный кислородом от ингалятора, перекрывается, пояс 6 натягивается, грудная клетка, вследствие прижатия рук к телу, сжимается и тем самым осуществляется выдох.

При подъеме рамы кверху кран открывается, воздух из ингалятора поступает в гортань, пояс освобождается, грудная клетка при подъеме рук расширяется, вследствие чего происходит вдох.

При помощи описанного прибора искусственное дыхание в течение довольно продолжительного времени может производить один человек, что очень трудно без прибора. Вес прибора 8,2 кг. Габаритные размеры: ширина 0,8 м, длина 0,96 м, высота 0,14 м.

8. Автомашина службы связи (сокращенно «СС»)

Автомашина службы связи предназначена для эксплуатации в пожарных командах городов и крупных промышленных объектов.

Основное назначение автомашин службы связи:

- а) организация телефонной и радиосвязи на пожаре между штабом и руководством отдельных секторов (или отдельных работающих автомашин), удаленных от места пожара;
- б) организация телефонной и радиосвязи на пожаре между руководством отдельных секторов;
- в) организация телефонной и радиосвязи между штабом на пожаре и центральной телефонной станцией пожарной команды;
- г) радиоприем и передача на ходу машины;
- д) организация передачи распоряжений через рупоры.

В соответствии с назначением автомашины связи последняя должна иметь следующее специальное радио и телефонное оснащение.

1: Для телефонной связи

- 1. Коммутатор ЦБ на 10—15 номеров с возможностью включения в городскую телефонную сеть.
- 2. Телефонов переносных или микротелефонных трубок с разговорным клапаном — 10 шт.
- 3. Телефонов ГТС — 2 шт.
- 4. Кабели телефонного полевого двухпроводного — 12 катушек.
- 5. Полевых монтерских сумок с набором инструментов — 4 шт.
- 6. Ящик для запасных инструментов — 1.
- 7. Шестов трехметровых — 10 шт.

II. Для радиосвязи

1. Приемопередающая станция — 1 шт.
2. Рупоры с треногами мощностью 10—15 W — 2 шт.
3. Рупор стационарный мощностью 25 W — 1.
4. Соединительные кабели для присоединения рупоров — 1000 м.
5. Антенное устройство — 1.
6. Настольные микрофоны с выключателем — 2 (со шнуром в 1,5 м для возможности переноса микрофона).
7. Усилитель мощностью 50—60 W — 1.
8. Переносная приемопередаточная радиостанция УК-2.

III. Установка питания

1. Аккумуляторная батарея — 1.
2. Умформер — 1.
3. Щиток питания (на щитке монтируются амперметры, вольтметры, реостаты, рубильники, предохранители) — 1.
4. Купроксный выпрямитель для возможности зарядки аккумуляторов от городской сети.

Коммутатор предназначен для связи отдельных звеньев пожарных команд с руководством тушения пожара, а также для связи звеньев между собой и для связи начальствующих лиц через ГТС с организациями, находящимися в городе. Вызов с коммутатора должен быть четко слышен, а сигнализация не должна допускать ложных вызовов и отбоев от сотрясений.

Монтаж коммутатора должен быть выполнен так, чтобы исключалась возможность разрегулировки приборов, обрывов, поломок и других нарушений в схеме установки.

Полевой телефонный аппарат и монтерская сумка носятя связистом, в соответствии с чем вес аппарата должен быть минимальным.

Телефонный аппарат должен обеспечивать отчетливый вызов с коммутатора.

Монтаж телефонного аппарата должен обеспечивать предохранение его деталей от воды и химических влияний.

Полевой телефонный кабель должен иметь максимальную прочность, которая достигается наличием в нем не только медных, но и стальных жил. Изоляция кабеля должна допускать нормальную работу кабеля при условии пребывания его в воде не менее двух часов.

Кабель наматывается на катушки по 250 м на каждую.

Ящик для запасных инструментов при малых его размерах должен иметь удобное расположение находящихся в нем инструментов.

Радиостанция должна обеспечивать радиус действия 15 км вне зависимости от того, находится ли машина в движении или на стоянке.

Высота антенного устройства во время хода не должна превосходить максимальных габаритов, предусмотренных для грузовых автомашин с грузом.

На месте стоянки высота антенного устройства не ограничивается, однако не должно быть громоздких и тяжелых приспособлений.

Размещение и монтаж радиоустановки должны быть выполнены так, чтобы:

- а) не было большого загромождения в машине;
- б) исключались обрывы соединительных проводников;
- в) обеспечивалась надежность контактных соединений.

Размещение и крепление радиоаппаратуры должны обеспечивать работу в условиях сотрясений при движении автомашин.

Конструкция должна обеспечивать простоту управления.

Аккумуляторная батарея предназначена для питания телефонной и радиоустановок.

Аккумуляторы должны быть щелочные.

Элементы батареи должны размещаться в герметически закрывающихся ящиках.

Размещение батареи должно учитывать не только удобство ее обслуживания, но и быть произведено в таком месте, где колебания температуры не выходят из пределов $+35^{\circ}$ и -5°C .

При невозможности выполнения этого требования необходимо предусмотреть дополнительные мероприятия по обеспечению аккумуляторам нормальной температуры.

Состав команды автомашины связи определяется в 6 человек (шофер, начальник автомашины, радист, связистов — 3).

Для размещения команды и приема-передачи сообщений должна иметься кабина, изолированная от кабины шофера и хорошо защищенная от внешнего шума.

По своим габаритным размерам кабина должна (помимо размещения команды) вмещать стол, на котором размещен коммутатор, а также для производства записей. Перед столом должны иметься два откидных сиденья со спинками.

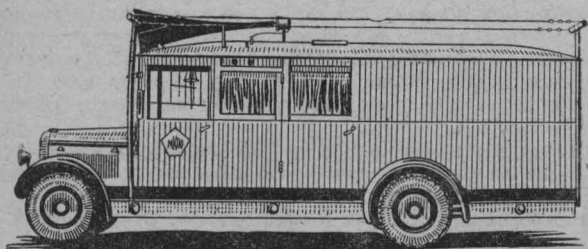


Рис. 176. Автомашина службы связи.

На пожаре размещается в кабине штаб руководства.

Автомашина связи сооружается на шасси соответствующей грузоподъемности.

Автомашина должна иметь установленные оптические и звуковые сигналы.

На рис. 176 изображен общий вид автомашины службы связи Московской пожарной команды. Вооружение на ней размещено следующим образом. Кузов машины в основном, не считая кабины шофера, разделен на две части. Передняя часть представляет собой кабину с двумя дверями по бокам. В кабине расположены в передней части стол и сзади сиденья для бойцов. На столе смонтированы: радиостанция, коммутатор, микрофон, измерительные приборы и пульт управления радиостанцией и усилителем. Задняя часть кузова разделена на три части, в которой размещены: аккумуляторные батареи, громкоговорители, усилитель, телефоны и кабель.

Телефонное оборудование автомашины связи состоит из коммутатора на 10 номеров системы ЦБ с шнуровым соединением. Система питания телефонов центральной батареей выбрана не случайно. Она имеет ряд преимуществ, весьма ценных и необходимых в условиях эксплуатации телефонов на пожаре. Одним из преимуществ системы ЦБ является отсутствие в телефонном аппарате громоздких деталей — индуктора и батарей, что дает возможность уменьшить размеры телефонного аппарата настолько, что последний умещается сбоку полевой катушки, кроме того, батареи не всегда надежны в работе, особенно в зимнее время.

Вторым и основным преимуществом системы ЦБ является возможность контроля линии обрыва и короткого замыкания с одного места, т. е. с коммутатора.

Из 10 номеров на коммутаторе 5 заняты переносными телефонами, устанавливаемыми на боевых участках и в тылу действующих сил. Все пять номеров могут быть связаны между собой не только через шнуrowые пары, но и циркулярно. Два номера имеют приспособление для подключения к коммутатору двух линий городской сети (ручных или АТС — безразлично), остальные два номера обслуживают штаб руководства, и в одно гнездо включен вход усилителя, что дает возможность с любого из семи телефонов подать громкую команду через усилитель. Точно так же эти семь телефонов могут быть соединены через коммутатор с одной из двух городских линий, в него включенных.

Телефонный аппарат смонтирован по схеме, изображенной на рис. 177. Это — частично видоизмененная схема телефонного аппарата ЦБ с изменением рычажного переключателя, так как в этом телефоне применена микротелефонная трубка с клапаном,

Для подачи громких команд применен усилитель, специально изготовленный для этой цели с учетом амортизации нежных деталей от тряски, испытываемой автомашиной от неровностей дороги.

Усилитель имеет мощность 25 W на конечных лампах УК-33. Лампы раскачки УБ-110, предварительного усиления УО-104. Ток накала

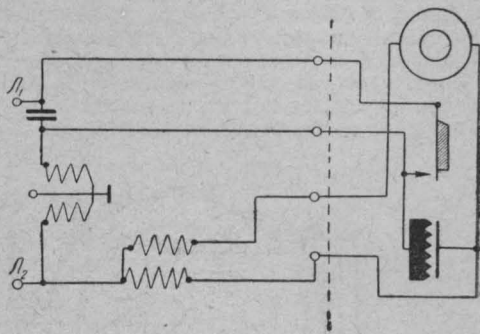


Рис. 177. Схема телефонного аппарата.

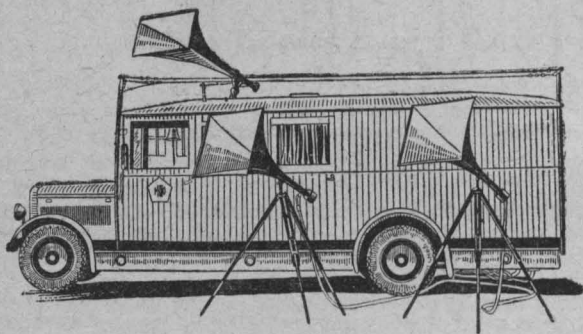


Рис. 178. Установка рупорных громкоговорителей.

11 V и 4 A, доставляемый аккумулятором на 12 V 140 Ah. Ток анода 1500 V, получаемый от умформера, питаемого аккумулятором 24 V емкостью 140 Ah.

Усилитель смонтирован в металлическом ящике, подвешенном и растянутом в разные стороны на резиновых жгутах. Пульт управления усилителем состоит из двух вольтметров на низкое и высокое напряжение,

миллиамперметра и рубильника. Смонтирован на столбе в кабине управления.

Усилитель питает три динамических рупорных громкоговорителя. Один из громкоговорителей мощностью 15 W установлен на крыше автомашины, имеет возможность поворачиваться на оси по горизонтали на 360° и имеет подъем на 45° . Подъем и поворот осуществляются из кабины управления (рис. 178). Два других громкоговорителя—выносные, ставятся на треноги и соединяются с усилителем при помощи четырехпроводного кабеля в резиновой броне. При работе динамика, установленного на крыше автомашины, благодаря близкому расположению динамика от микрофона, появляется звуковая связь, так называемый «микрофонный эффект», для чего микрофон заключен в деревянную коробку с толстыми стенками с вставленной в нее трубкой с небольшим раструбом. Микрофон внутри коробки и коробка подвешены на резиновых амортизаторах. Питание усилителя рассчитано на непрерывное его действие без подзарядки и смены питания на 4 часа.

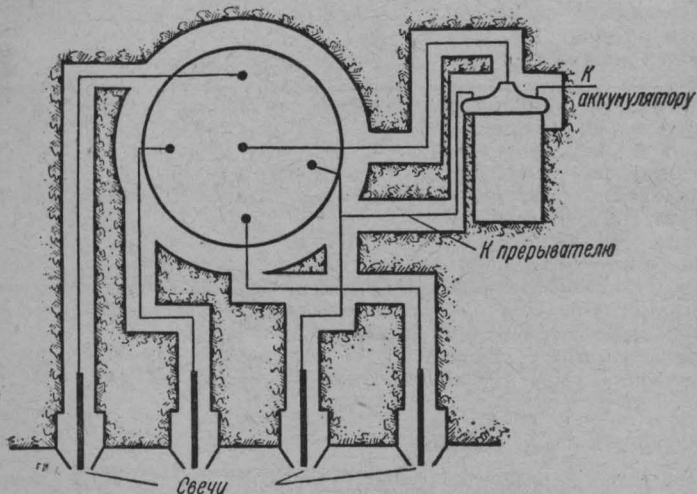


Рис. 179. Экранирование зажигания (1-й способ).

Радиостанции располагаются: стационарная — в центральной телефонной станции, другая, передвижная, — на автомашине связи.

Диапазон для радиостанции — коротковолновый. Мощность радиостанций не меньше 100 W, учитывая условия связи внутри города (экранирование зданиями, провалы и индустриальные помехи).

Желательно мощность станций поднять еще выше для абсолютно надежной связи, причем стационарная установка может быть установлена большой мощности, но в отношении передвижной радиостанции надо считаться и с размерами, а главное — с питанием.

Условия связи на пожаре предъявляют к радиостанции ряд требований. Более трудно разрешимые из них — боевая готовность и надежность работы. Надежность работы и боевая готовность могут быть разрешены только путем увеличения мощности. Увеличивать чувствительность приемников не рекомендуется, так как с увеличением чувствительности пропорционально усиливаются и помехи, принимаемые ими.

Чтобы иметь радиостанцию в полной боевой готовности, приходится вести работу на ходу при следовании на пожар. Этот момент очень важен для связи с диспетчерским пунктом, так как телефона на месте пожара может и не быть.

Зажигание на автомашине должно быть обязательно экранировано, иначе помехи, вносимые зажиганием, не дадут возможности приема ни на ходу машины, ни при прогреве двигателя зимой.

Экранирование зажигания может быть проведено двумя способами.

Первый способ — экранирование достигается применением металлических чехлов на всех агрегатах зажигания, свечах, проводах, распределителе, прерывателе и бobbине, соединенных с корпусом машины (рис. 179). В этом случае вызываемые высоким напряжением электромагнитные колебания гасятся экранами.

Второй способ — применение сопротивлений в цепи высокого напряжения (рис. 180).

Амортизация радиостанции может быть осуществлена путем ее подвески на резиновых или пружинных амортизаторах; для этого и монтаж радиостанции должен быть приспособлен. Сетевое устройство (антенна) должно быть тщательно по-

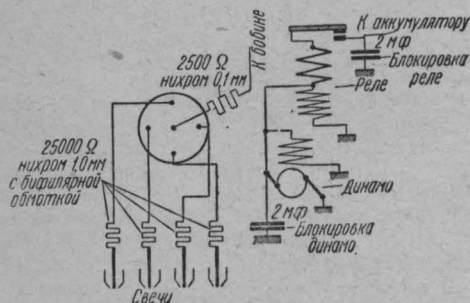


Рис. 180. Экранирование зажигания (2-й способ).

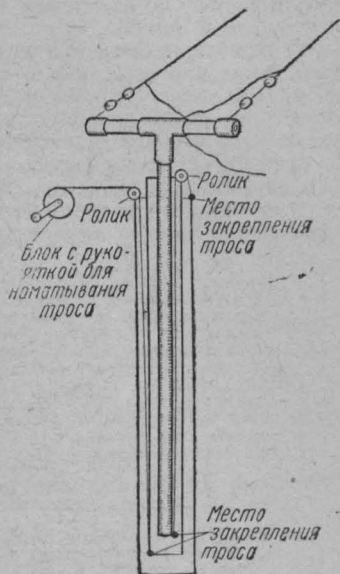


Рис. 181. Антенна, установленная на автомашине службы связи.

добрано по частоте, с какой работает радиостанция. Лучшей антенной для диапазона 60—150 м является двухлучевая. Противовесом служит шасси автомашины. Сетевое устройство должно иметь такое расположение на крыше автомашины, чтобы давать возможность работать радиостанции на ходу и быть поднятой на 5—6 м при остановке автомашины.

На рис. 181 изображена антенна, выдвигающаяся на высоту 6 м при помощи рукоятки из кабины управления. Стойки для антенны сделаны из дюралюминиевых труб, входящих друг в друга (три трубы) и выдвигающихся при помощи тросов, пропущенных через блоки.

9. Автомашина осветительной службы (пржекторный ход, сокращенно «ОС»)

Пожарная автомашина осветительной службы применяется в пожарных командах городов и крупных предприятий и имеет своим назначением организацию освещения места пожара снаружи и внутри помещений,

а также места установки отдельных пожарных автомашин, работающих по организации тушения пожара (штаба, у водоемов и т. п.). Требования, предъявляемые к освещению на пожарах, сводятся к следующему.

а) Освещение должно быть мощным, большой силой света, с учетом освещения больших площадей зданий, а также освещения помещений, наполненных дымом и паром.

б) Свет от прожекторов при наружном освещении должен быть по возможности рассеянным и защищен матовым или специально рассеивающим стеклом, чтобы не ослепить работающих на пожаре.

в) При освещении внутри насыщенных паром и задымленных помещений свет от прожекторов должен быть собран в более узкий пучок и окрашен в желтый цвет.

г) Приборы освещения (прожекторы, кабель, треноги и др.) должны быть легки для переноски и иметь малые (по возможности) размеры.

д) Для обеспечения безопасности работающих на пожаре с приборами освещения питание приборов может производиться только постоянным током напряжением не свыше 220 В.

В крайнем случае допустимо питание приборов от сети переменным током напряжением не свыше 240 В через трансформатор.

Для выполнения поставленных перед осветительной службой задач автомашин должна иметь следующее оснащение:

Пржекторов заливающего света по 1000 W	4
Пржекторов заливающего света по 500 ^W	6
Запасных ламп к пржекторам	10
Треног для установки пржекторов	10
Кабельных катушек по 200 м кабеля	10
Распределительных кабельных коробок	4
Аккумуляторных взрывобезопасных ручных фонарей	4
Инструмент для работы с электропроводом	2 компл.
Электропил ручных	4
Ручных переносных подсветок	10 точек
Динамо постоянного тока	1

Примечание. Мощность динамо определяется по расчету на полное питание всех прожекторов и электропил с учетом потерь на кабельную сеть.

Набор для дегазации (по особому перечню)	1
Костюмов специальных	7
Сапог резиновых	7 пар
Противогазов	7

Состав команды автомашин осветительной службы определяется в 6 человек (водитель автомашин, начальник автомашин и 4 бойца).

Автомашин осветительной службы строятся на шасси, грузоподъемностью отвечающей нагрузке от состава команды и всего оснащения.

Кабина команды может быть общей с кабиной водителя. Посадка бойцов — поперечная.

Для размещения оснащения, указанного выше, в кузове автомашин должны быть предусмотрены ящики и шкафы; расположение ящиков и шкафов должно учитывать характер предметов, которые в них будут храниться, с тем, чтобы доступ и выемка их были легки и удобны непосредственно снаружи.

Динамо для питания электроэнергией прожекторов должно работать от мотора автомашин; размещение динамо должно быть удобное для осмотра и смены.

Распределительный электрощиток с необходимыми измерительными приборами должен быть установлен у гнезд приключения; монтаж щитка должен учитывать возможность подключения к городской электросети.

Автомашина должна иметь оптические и звуковые сигналы. Внешний вид машины должен быть изящным, металлические детали хромированы и во всем отвечать современным требованиям автостроения.

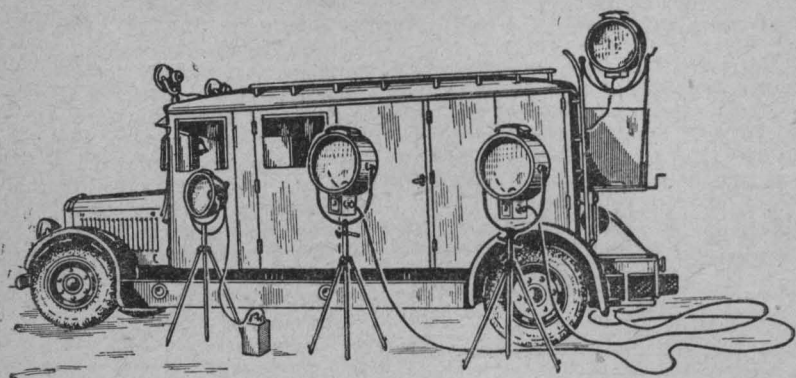


Рис. 182. Автомашина осветительной службы.

На рис. 182 изображен общий вид автомашины, находящейся на вооружении пожарной охраны г. Москвы. В передней части автомашины за местом для шофера расположены места для личного состава из расчета на 6 человек.

Остальная часть машины занята прожекторами, кабелем и другим вспомогательным вооружением.

Силовая установка состоит из динамомашины постоянного тока на 220 В мощностью 6,6 кВт, помещенной под сиденьем шофера. Приводится в действие через добавочную передачу в коробке скоростей посредством вала с двумя сочленениями Гука. Динамомашина — шунтовая, с параллельным возбуждением (рис. 183, а). Для регулировки возбуждения в его цепь включен реостат P .

Возможно и применение динамомашины «Сириэс» с последовательным возбуждением (рис. 183, б). Для возбуждения динамомашины «Сириэс» параллельно ее зажимам включается лампа небольшой мощности 40—60 Вт. Лампа является в то же время контрольной и освещает распределительный щит. Без контрольной лампы динамомашина может не возбуждаться, следовательно, шофер не сможет подогнать обороты двигателя так, чтобы при включении нагрузки напряжение было нормальным.

При большом запасе мощности двигателя и хорошо подобранных оборотах двигателя по отношению к динамомашине применение реостатов для регулировки возбуждения излишне.

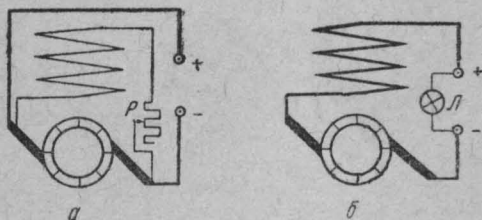


Рис. 183. Схема динамомашины с параллельным а и последовательным б возбуждением.

Распределительный щит помещается таким образом, чтобы к нему был легкий доступ для включения и выключения рубильника, замены предохранителей и наблюдения за измерительными приборами с сиденья шофера.

На автомашинах пожарной охраны г. Москвы распределительный щит помещен сзади мест для сидения бойцов. На щите расположены два измерительных прибора — амперметр и вольтметр.

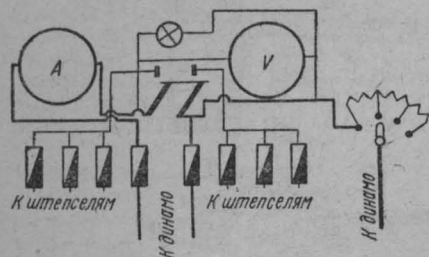


Рис. 184. Распределительный щит.

Шкала вольтметра против цифр, обозначающих нормальное напряжение данной установки, разделена жирной красной чертой для более удобного наблюдения за показаниями вольтметра. За красной чертой находятся цифры, обозначающие опасное напряжение для прожекторов. Применение всякого рода максимальных автоматов, предохраняющих сеть от перенапряжения, не совсем себя оправдывает: этим усложняется схема щита, а в большинстве случаев напряжение нарастает из-за случайного снятия нагрузки. Повышение

напряжения установки из-за грубой регулировки, допущенной шофером, не должно иметь места на пожаре. Распределительный щит (рис. 184) имеет общий рубильник, отключающий от динамомашины весь щит (кроме вольтметра), и предохранители на группы. На выбор предохранителей для щита нужно обратить внимание, учитывая толчки машины при следовании на пожар. Обычные предохранители непригодны, так как могут отвертываться на ходу машины. Лучшими предохранителями и более надежными в смысле контакта являются вставки из легкоплавких металлов, монтируемые на пертинаксовые колодки, с контактами в виде двух вилок. На щите для них должны иметься соответствующие гнезда.

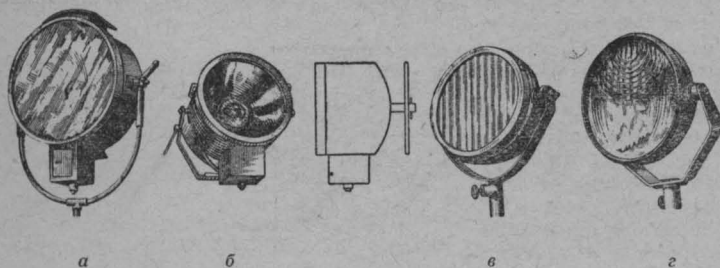


Рис. 185. Прожекторы.

Для распределительного щита применяются пертинакс или пластмасса. Применения мрамора, как тяжелого и хрупкого материала,] рекомендуется избегать.

Для наружного освещения применяются прожекторы для электроламп на 500, 1000, 2000 W. Прожекторы на 2000 W (рис. 185а) изготавливаются по специальному заказу. В отличие от прожекторов на 1000 W типа ГВ-5 и на 500 W типа ПЗ-35 они имеют сквозную вентиляцию, а рассеивание света в них достигается благодаря применению отражателя с рифленой поверхностью. Для сохранения ламп от толчков при постановке на треногу прожекторы на 2000 W имеют пружинные амортизаторы.

Пржекторы ГВ-5 и ПЗ-35 отличаются друг от друга лишь размерами. Рассеивание света в них достигается выводом ламп из фокуса.

Пржекторы на 2000 и 1000 W имеют на себе два штепселя; один из них служит для подключения питания к нему от силовой установки, другой штепсель подключен к первому параллельно через выключатель и предохранитель и служит для подключения другого пржектора, главным образом пржектора на 500 W.

Пржектор ПЗ-35 на 500 W (рис. 185б) штепселя на себе не имеет. Кабель длиной 50 м непосредственно подключен к патрону и наматывается на лапки. Лапки приклепаны к задней части пржектора. Всех лапок — три. Диск служит как бы одной из сторон катушки, образованной им, и задней стороной пржектора и не дает кабелю съехать с лапок. Диск укреплен на штифте, сидящем на задней стенке пржектора. Диск легко может быть снят и кабель распушен.

Для внутреннего освещения применяются пржекторы, изображенные на рис. 185а и г. Эти пржекторы питаются от щелочных аккумуляторов типа СИ-6, емкостью 40 Ah, и имеют лампы по 50 и 100 W на напряжение 12 V.

Пржектор, изображенный на рис. 185а, имеет вес с аккумулятором 36,4 кг. Может быть легко переносим одним человеком, для чего пржектор и аккумулятор снабжены лямками.

Пржектор, изображенный на рис. 185а, — системы Цейсс, с лампой мощностью 50 W, имеет желтый фильтр, устроенный внутри пржектора, и легко может быть приведен в действие поворотом рукоятки.

Пржекторы Цейсс вывозятся на крыше автомашины в передней части и могут быть включены при движении во время тумана.

Эти пржекторы могут быть питаемы и от сети переменного тока через трансформатор. Применяются они для просвечивания задымленных и насыщенных паром помещений, для освещения далеко отстоящих от автомашины мест работы на пожаре и для освещения боевых участков в первый момент прибытия автомашины на пожар.

Для освещения тыла и пространства, окружающего автомашину, особенно в первый момент, когда служба развертывается, применяется стационарный пржектор, установленный на специальное приспособление, выдвигающееся из задней части кузова и поднимающее пржектор на высоту до 2 м.

На рис. 186 изображена схема устройства подъемного приспособления для стационарного пржектора. Вращая рукоятку 1 и наматывая на вал 2 трос 3, сжимают нижние концы планок, заставляя их выпрямиться и поднять пржектор.

Во всех описанных пржекторах применены стекла, состоящие из трех частей. Стекло является уязвимым местом в смысле поломок у пржекторов и не только от механических повреждений, но и от попадания на них холодной струи воды.

Для освещения помещения, уже очищенного от дыма и пара, служат лампы мощностью 500 W, защищенные от механических повреждений сеткой, и лампы на 12 V, мощностью 100 W, питаемые от сети пере-

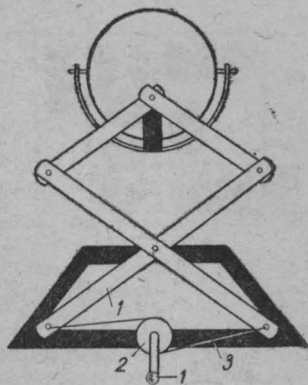


Рис. 186. Схема устройства подъемного приспособления для стационарного пржектора.

менного тока через трансформатор. Ими могут быть вооружены все автомашины.

Лампы накаливания чувствительны к тряске, за исключением ламп на 12 В, поэтому укладка прожекторов на автомашине должна производиться в гнезда с резиновыми или пружинными амортизаторами. Главным образом это необходимо для прожекторов по 2000 и 1000 W.

На описываемой автомашине амортизация прожекторов выполнена следующим образом: прожекторы укладываются в общий станок на войлочные прокладки; рама станка укреплена к салазкам через пружинные амортизаторы; вся рама целиком на салазках легко выдвигается из боковой части кузова.

Прожекторы на 500 W укладываются на резиновые подкладки. Укладка прожекторов при их размещении в кузове автомашины показана на рис. 187.

Для подачи питания к прожекторам применяется кабель в резиновой броне.

Для соединения отдельных концов кабеля и присоединения его к прожекторам и распределительному щиту применяются штепсели и вилки.

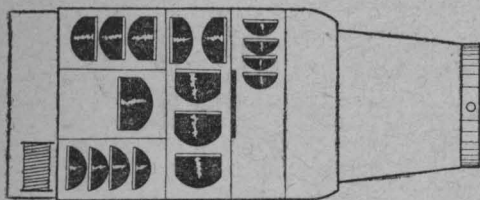


Рис. 187. Укладка прожекторов в кузове автомашины.

Штепсель представляет собой алюминиевую втулку, снабженную с одного конца фланцем с отверстиями для крепления, с другого — резьбой. Внутри втулки вставлен изолятор, в который впрессованы два гнезда. Вилка аналогична штепселю, с той лишь разницей, что на одном конце вместо фланца она имеет более суженную часть для заделки кабеля, на другом конце снабжена кольцом с резьбой

для крепления ее к штепселю; гнезда заменены штырями. Диаметр штепселя 30 мм, расстояние между центрами гнезд и штырей 13 мм. Для лучшего крепления вилки на кабеле на суженный конец вилки надевается кожаная перчатка, перевязанная шпагатом; для этого суженный конец вилки имеет ряд заточек.

Переходный щит, или переходная коробка, служит для разветвления общей магистрали при большом удалении автомашины от места освещаемых участков.

Переходная коробка — железный ящик, снабженный крышкой; по бокам имеет 4 штепселя, причем один из них увеличенного размера диаметра 52 мм (расстояние между центрами гнезд 24 мм) предназначается для подключения общего магистрального кабеля от щита. Внутри коробки помещены выключатели и предохранители (однополюсные) на каждый штепсель и контрольная лампа, подключенная непосредственно к входному магистральному штепселю. Контрольная лампа расположена так, что при закрытой крышке коробки виден красный свет через окрашенное стекло, помещенное в крышке над лампой. При открытой крышке лампа освещает щиток, на котором смонтированы выключатели и предохранители.

Схема расстановки и включения прожекторов показана на рис. 188. Автомашина имеет сзади два больших 1 и три малых 7 штепселя, подключенных к распределительному щиту через предохранители, находящиеся на самом щите, и выключатели, помещенные над штепселями. К трем малым штепселям могут быть подключены три любых прожектора. При включенных 1000-W прожекторах от последних могут быть взяты 500-W

(заштрихованная часть схемы на рис. 188). Остальная часть прожекторов должна быть подключена через магистральный кабель и распределительную коробку 2, отнесенную от автомашины на длину магистрального кабеля — 100 м. Это один из вариантов схемы, применяемый в том случае, когда автомашина имеет возможность подъехать близко к месту пожара (заштрихованная часть схемы).

При большом расстоянии от автомашины до места пожара может быть принят другой вариант схемы, изображенный на незаштрихованной части схемы, где через магистральный кабель к щиту подключена переходная коробка 3 на длину кабеля 100 м. К последней могут быть подключены прожекторы и через кабель более малого сечения — другая коробка 4 на длину кабеля также 100 м. К коробке 4 подключаются прожекторы так же, как и в первом варианте.

Для еще большего удлинения магистрали есть возможность изменить вариант следующим образом: переходная коробка 3 имеет два больших штепселя 10, к ней может быть подключено еще 100 м магистрального кабеля большого сечения. Тогда коробка 2 должна быть подключена к другому концу магистрального кабеля и через кабель малого сечения — коробка 4. Таким образом, коробка 4 будет отстоять от автомашины на 300 м, причем на каждые 100 м может быть сделано разветвление на любые прожекторы.

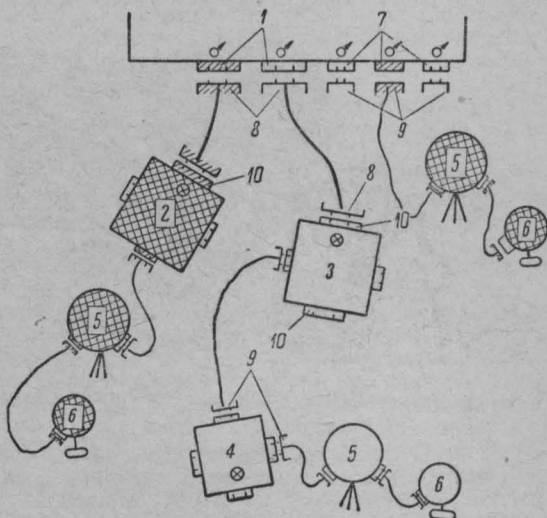


Рис. 188. Схема расстановки и включения прожекторов.

Третий вариант, где коробка 3 и коробка 2 остаются так, как они показаны на рис. 189 с подключенными к ним прожекторами, предусматривает возможность раскинуть прожекторы в разные стороны от прожекторного мотоцикла или автомашины на 100 м до коробок. Этими вариантами не исчерпывается возможность еще ряда изменений. Переходных коробок необходимо иметь три, по устройству аналогичных, но с некоторым изменением штепселей. Коробка 2 имеет три малых штепселя и один большой, коробка 3 — два малых и два больших, коробка 4 — три малых штепселя.

На схеме (рис. 188) приняты условные обозначения:

- 5 — прожекторы на 2000 и 1000 W;
- 6 — прожекторы на 500 W;
- 1 — штепсели для кабеля от 6² и выше;
- 7 — штепсели для кабеля от 1,5² и выше;
- 8 и 9 — аналогичные штепселям вилки.

При развертывании службы освещения соблюдается следующий порядок.

1. Главный (общий) рубильник на щите включается после того, как динамомашинка получила достаточное количество оборотов, и вольтметр показывает нормальное напряжение (стрелка на красной черте).

2. Кладется магистральный кабель, подключается к переходной коробке и тогда только включается выключатель той линии, над штепселем которой он расположен (сзади прожекторного хода). В это время загорается контрольная лампа в переходной коробке; это означает, что последняя под напряжением.

3. Подключая прожектор к коробке, необходимо убедиться в том, выключен ли выключатель на штепсель, к которому подключается прожектор. Подключив прожектор, надо включить выключатель. То же нужно сделать при подключении к 1000-W прожектору другого прожектора.

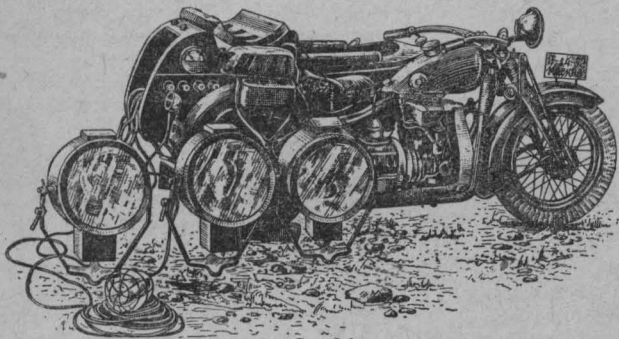


Рис. 189. Прожекторный мотоцикл.

Эти меры предосторожности необходимо соблюдать, помня, что постоянный ток при соединении штепселей под напряжением дает большую дугу, мгновенно выводя из строя контакты.

При следовании машины на пожар наблюдались случаи отвертывания ламп в прожекторах от тряски по неровностям дороги. Для предупреждения отвертывания ламп цоколи патронов должны иметь сбоку винтовые упоры.

Прожекторы, применяющиеся для освещения на пожаре, перечислены в табл. 66.

Таблица 66

Марка прожектора	Диаметр отража- теля в мм	Мощность лампы в W	Вес в кг
XIV-4с	500	2000	19,6
ГГ-5	500	1000	20,3
ПЗ-35	350	500	19,4
ПЗ-35	300	500	18,4
П-35-2	350	100	12,1

Переносная прожекторная установка. При пожарах, на которых боевые участки отстоят друг от друга на большом расстоянии, не всегда представляется возможным иметь длинную магистраль-

ную линию, требующую наблюдения за ней и большой затраты физической силы на ее прокладку. Более удобным оказалось вывозить на автомашине добавочную электросиловую установку в виде динамомашины, соединенной с двигателем внутреннего сгорания (похожа на мотопомпу). Установка представляет собой раму из углового железа на рессорных салазках, на которой расположен применяемый на железнодорожных автодрезинах бензиновый двухтактный двигатель «КИМ» с воздушным охлаждением, мощностью 4,5 л. с., сцепленный через имеющуюся на нем передачу 2 : 1 с динамомашинной на 220 В, мощностью 2 кВт. Установка имеет бак для смеси бензина с маслом 1 : 15, емкостью 10 л.

Непосредственно на динамомашине расположена контрольная лампа, приключенная к зажимам динамомашинной через однополюсный предохранитель, и вольтметр на освещающей шкалой. Предохранители, штепсели и выключатели на четыре группы расположены на панели из пертинакса 40 × 15 см.

Вес установки 120 кг. Вывозится на автомашине на задней открытой площадке. Проекторов отдельных не имеет. Подключаются к ней прожекторы ПЗ-35 через коробку 4 (рис. 188).

Пр о ж е к т о р н ы й м о т о ц и к л. Для обслуживания незначительных пожаров, а также при длительных разборках применяется пожарный мотоцикл Л-600, переоборудованный в прожекторный мотоцикл (рис. 189). Имеющийся на нем насос заменен динамомашинной на 120 В, мощностью 3 кВт. Три прожектора ПЗ-35 установлены сзади сиденья в кабине, для чего сиденье вынесено вперед. Каждый из прожекторов имеет два штепселя, включенных параллельно, что дает возможность варьировать в схемах их расстановки.

Распределительный щит отсутствует; вольтметр с освещенной шкалой врезан в стенку кабины с правой стороны по ходу мотоцикла, под ним помещены общий выключатель и четыре штепселя. Предохранители смонтированы на панели внутри заднего багажника. Кроме трех прожекторов имеются две лампы по 500 W, в сетях с кабелем для освещения внутри зданий.

10. Автомашина водозащитной службы

Применяется в крупных городских и заводских пожарных командах для защиты ценных предметов, произведений искусства, оборудования и помещений от проливаемой во время пожаротушения воды. По конструктивному устройству автомашина водозащитной службы представляет собой грузовую машину с закрытым кузовом фургонного типа, в котором меньшая часть отводится для размещения команды, а большая часть занята приборами и приспособлениями для выполнения поставленной задачи. К числу последних относятся: мотопомпы со специальными сетками всасывающих рукавов, отсасывающие вращающиеся щетки, гидропульсы и пр. Далее идут водоотливные средства: желоба, лотки, совки, а также чехлы и ящики с опилками. Для предохранения оборудования, мебели и т. д. служат покрывала из непромокаемой материи. Большой брезент, подвешенный на веревках к вбитым в стены костылям, позволяет принимать воду, протекающую сверху сквозь перекрытие, и отводить эту воду в окно.

Кроме того, на машине должен быть подсобный инструмент: метлы, щетки половые, ломы, ножницы для резки электропроводов, шлямбуры, кувалды, веревки, плотничьи топоры, резиновые сапоги, лестница-стремянка, фонари электрические аккумуляторные.

11. Пожарный мотоцикл

Изображенный на рис. 190 пожарный мотоцикл имеет двухтактный, двухцилиндровый двигатель в 12 л. с. и установленный в прицепной коляске двухступенчатый центробежный насос производительностью

700 л/сек., при полном напоре в 55 м водяного столба. На мотоцикле имеются два места и в коляске третье. Выкидные рукава в скатках помещаются свади коляски, всасывающий рукав — вокруг последней. Скорость мотоцикла с полным вооружением и тремя людьми на дороге среднего качества — 60 км/час.

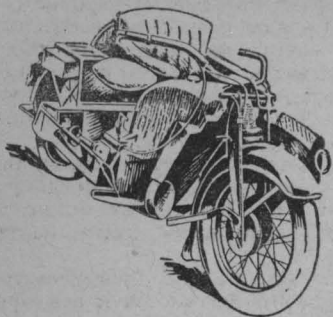


Рис. 190. Пожарный мотоцикл.

12. Мотопомпа сельского типа

Мотопомпа представляет собой агрегат из двигателя внутреннего сгорания и насоса, посаженных на общий вал. Мотопомпа сельского типа имеет двухтактный, двухцилиндровый мотор мощностью 11—12 л. с. при 2800—3000 об/мин. Двухступенчатый центробежный насос этой мотопомпы имеет производительность 700 л/сек. при полной высоте подъема (всасывание + нагнетание) 55 м. Мотор работает на смеси бензина второго сорта (15 частей) с автолом (1 часть). Запуск мотора производится ленточным стартером.

На рис. 191 мотопомпа показана сбоку и сверху.

Вес мотопомпы 145 кг, что позволяет переносить ее при помощи двух человек.

13. Мотопомпа промышленного типа

Для перевозки вручную или в виде прицепа служит мотопомпа промышленного типа, монтированная на двухколесном рессорном ходе на пневматиках. Такое устройство позволяет утяжелить мотопомпу путем установки на ней двигателя автомобильного типа (например, мощностью в 40 л. с.) и насоса с производительностью в 1200 л/мин. Таким образом, мотопомпа промышленного типа по своей производительности приблизительно соответствует нормальному автонасосу. Мотопомпы промышленного типа производит механический завод им. Войкова в Запорожье.

14. Пожарный катер

Простейшим видом пожарного катера является обыкновенный моторный катер, на котором установлены одна или две мотопомпы сельского типа. Специальные пожарные катера имеют два или три мотора, работающих на гребные винты, но могущих работать и на центробежные насосы. Кроме того, устанавливается особый аварийный агрегат, служащий для откачки воды из тонущего судна при помощи всасывающего рукава. Наконец, предусматривается динамо со своим мотором на общем валу для освещения катера и питания прожекторов. Такие катера работают на установленные на верхней палубе лафетные стволы, но могут и прокладывать линии рукавов на берег или на горящее судно. Большие катера типа теплоходов могут буксировать аварийное судно, догонять его, работая на ходу лафетными стволами и осуществляя различные переключения моторов и насосов. Радиоустановка позволяет пожарному катеру иметь связь со своей базой и с управлением пожарной охраны.

Что касается корпуса пожарного судна, то он должен быть приспособлен для плавания в легких льдах (в период ледостава) и иметь осадку в зависимости от местных условий. Скорость пожарного катера должна быть не менее 25 км/час.

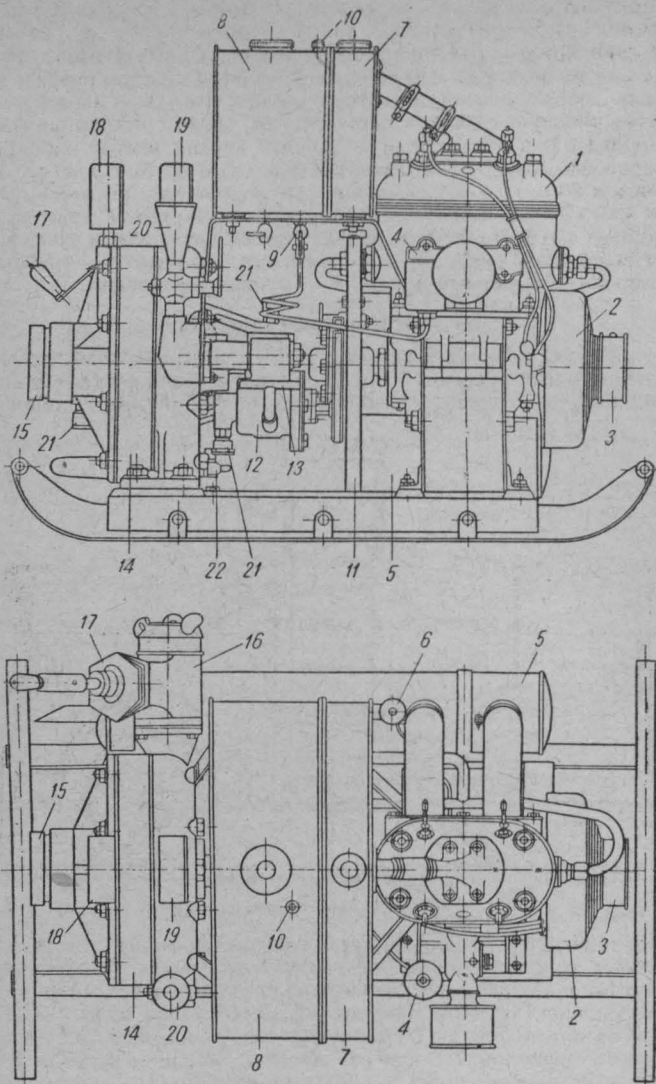


Рис. 191. Пожарная мотопомпа сельского типа:

1 — мотор; 2 — маховик с магнето внутри; 3 — шкивок ленточного стартера; 4 — карбюратор; 5 — глушитель; 6 — масленка; 7 — водяной бак; 8 — бак для горючей смеси; 9 — кран для горючего; 10 — воздушный кран на баке; 11 — контрольная труба водяного бака; 12 — вакуум-аппарат; 13 — ручка вакуум-аппарата; 14 — корпус насоса; 15 — всасывающий штуцер, 75 мм; 16 — выкидной штуцер, 62,5 мм; 17 — задвижка выкидного штуцера; 18 — вакуумметр; 19 — манометр; 20 — воронка для заливки с краном; 21 — тавотница, 22 — спускной кран из системы охлаждения.

Речные пожарные катера строятся на речных верфях. Кроме того, ряд морских судостроительных заводов проектирует и разворачивает строительство мореходных пожарных катеров. Один из типов пожарных катеров изображен на рис. 192 (см. вклейку) в продольном разрезе и в плане. Цифрой 1 обозначены два мотора по 400 л. с., 2 — передаточные коробки, позволяющие работать или насосам, или гребным винтам (вперед или назад), или же насосам и гребным винтам вперед одновременно, 3 — центробежные насосы производительностью 13 500 л/мин. каждый при напоре в 80 м; 4 — всасывающие трубопроводы, могущие всасывать воду или из-за борта или с верхней палубы (аварийная откачка судов); 5 — напорные трубопроводы к двум лафетным стволам и десяти штуцерам для выкидных рукавов; 6 — лафетные стволы; 7 — гребные валы с винтами; 8 — буксирный крюк; 9 — рубка управления.

15. Пожарная мотодрезина

На железных дорогах и на заводах с густой рельсовой сетью применяется специальный агрегат — пожарная мотодрезина. Эта машина имеет автомобильный или тракторный двигатель, могущий при помощи переда-

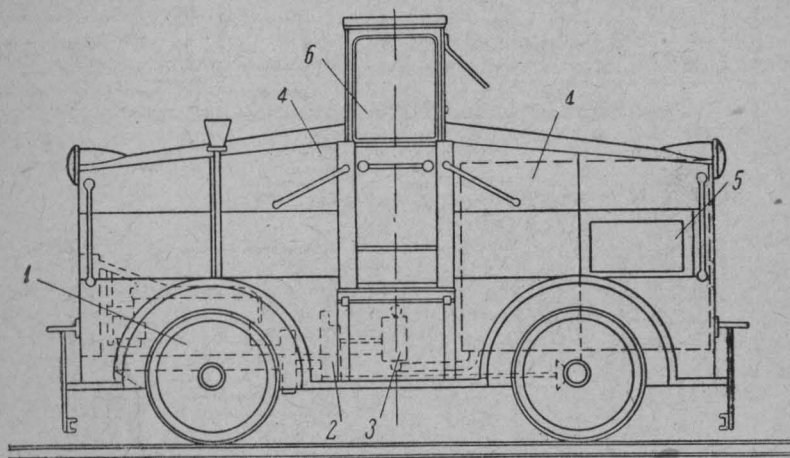


Рис. 193. Пожарная мотодрезина.

точной коробки работать или на передвижение дрезина, или же на насос. Ввиду особых условий работы пожарной мотодрезина, связанной с рельсовыми путями и не могущей произвольно подходить к водоемам, обязательной принадлежностью этой машины является запас воды. В некоторых местах Союза организованы пожарные поезда, состоящие из мотодрезина и нескольких сцепленных с ней вагонов с большим запасом воды. Такой поезд представляет собой мощное орудие борьбы с пожарами на железнодорожных путях в условиях недостатка воды.

На рис. 193 показан один из типов мотодрезина. Мотор 1 соединен с передаточной коробкой 2, переключающей его или на насос 3, или на ось дрезина. Два бака с водой 4—4 содержат запас воды (в некоторых случаях до 6000 л), отсек 5 служит для хранения рукавов в скатках. Управление мотодрезиной (мотором, насосом и баками) производится из кабинки 6. Мотодрезина предназначена для заводских условий. Ввиду сравнительно незначительной длины пробега дрезина команда на этой машине помещается снаружи, стоя на подножках и держась за поручни.

16. Конная выдвижная лестница

Механическая лестница с конной тягой является принадлежностью конного обоза; она может укладываться также на автомобиль. По методу выдвижения колен эта лестница является выдвижной, повторяя схему выдвижения колен ручной выдвижной лестницы с той разницей, что у рассматриваемой конной лестницы для облегчения выдвижения применена ручная лебедка. Эта лебедка состоит из рукояток, пары (или двух пар) шестерен и тросового барабана.

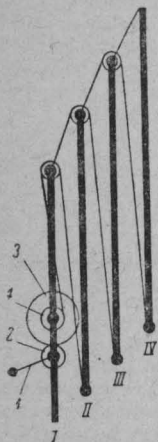


Рис. 194. Схема выдвижения колен 4-коленной механической лестницы:

I, II, III, IV — колена; 1 — рукоятка вала выдвижения; 2 — малая шестерня; 3 — большая шестерня; 4 — тросовый барабан.

На рис. 194 показана схема выдвижения колен четырехколенной механической лестницы. Закрепленный на барабане трос огибает блок на верхнем конце первого колена и закрепляется внизу второго колена. Далее, как было указано, схема повторяет способ выдвижения ручной лестницы. Для облегчения движения колен устроены ролики 1 (разрез на рис. 195), для удержания тетив — ролики 2. Для разгрузки тросов у выдвижной лестницы служат автоматические замыкатели, при помощи которых каждое последующее колено упирается в ступень предыдущего.

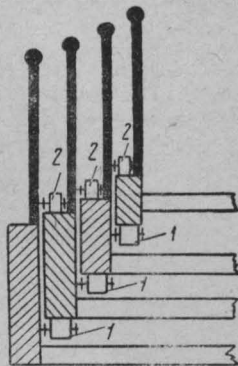


Рис. 195. Деталь конструкции выдвижной лестницы.

На рис. 196 изображена в горизонтальном положении лестница после снятия ее с передка. Для подъема лестницы служит лебедка 1, совершенно схожая с рассмотренной выше лебедкой выдвижения. При вращении лебедки подъема тросы 2 будут укорачиваться,

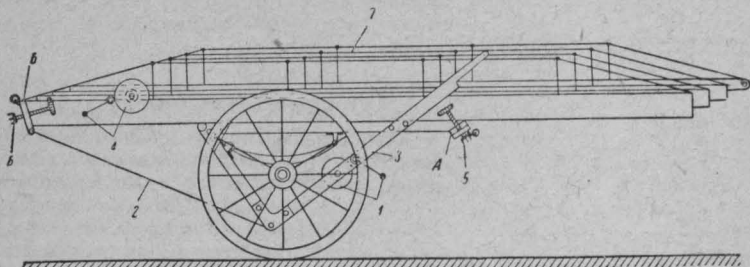


Рис. 196. Горизонтальное положение лестницы после снятия ее.

притягивая к земле брус А опорной рамы 3. Как только этот брус упрется в землю имеющимся под ним роликом (рис. 197), дальнейшее наматывание троса на барабан лебедки будет подтягивать к земле низ лестницы (брус В), благодаря чему лестница будет подниматься до положения, близкого к вертикальному (75°). Поднятая лестница показана на рис. 198.

Подкатив в таком положении лестницу к стене здания, действуют лебедкой выдвигания 4, при помощи которой лестница выдвигается до желаемой длины, после чего лебедкой 1 делают уклон к крыше или окну.

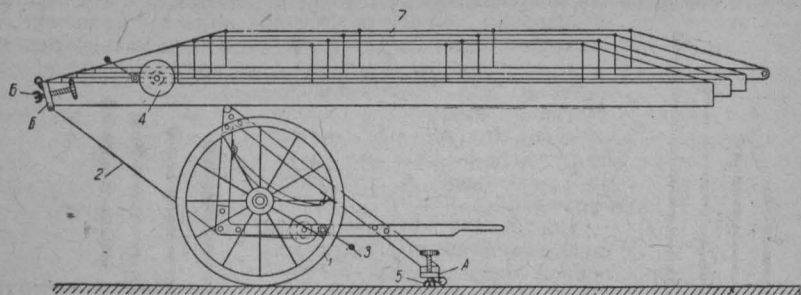


Рис. 197. Момент поднимания лестницы.

Для обеспечения устойчивости установленной лестницы закрепляют на земле лапки 5 и 6. Для придания лестнице бокового уклона предусмотрено специальное приспособление, состоящее из неподвижной гайки и подвижного винта с мелкой резьбой.

Описанный тип лестницы содержит четыре колена и в выдвинутом состоянии имеет в длину 24—28 м. Вес лестницы около 2 т. Наличие стальных креплений (шпренгелей) 7 у деревянных тетив значительно разгружает последние и позволяет принимать их меньшего сечения. Кроме того, наличие этих креплений обеспечивает возможность нахождения лестницы в свободностоящем состоянии. Наконец, эти крепления играют одновременно роль поручней, способствуя безопасности бойцов при работе на лестнице.



Рис. 198. Лестница в поднятом состоянии.

17. Насосно-линеечный ход

Насосно-линеечный парный конный ход является самым рациональным из конных ходов. Он может быть использован в качестве прицепа к трактору.

На этом ходу вывозится ручной насос или сельская мотопомпа. Ход имеет шесть мест для команды. На рис. 199 цифрой 1 обозначено кучерское сиденье на два места с ящиком под ним для инвентаря; 2 — руч-

ной насос (или мотопомпа); 3 — две боковые катушки для выкидных рукавов; 4 — два сиденья по два места, лицом друг к другу (внутренняя продольная посадка); 5 — ящик под рамой хода для хранения ломового крюка

с цепью и канатом; 6 — стендер московского типа. На задней подножке слева укреплен гидропульт-костыль 7, справа — огнетушитель. Выдвижная двухколенная лестница 8 подвешена справа вдоль хода. Здесь же на деревянном лотке лежит всасывающий рукав 9, диаметром 65 мм и

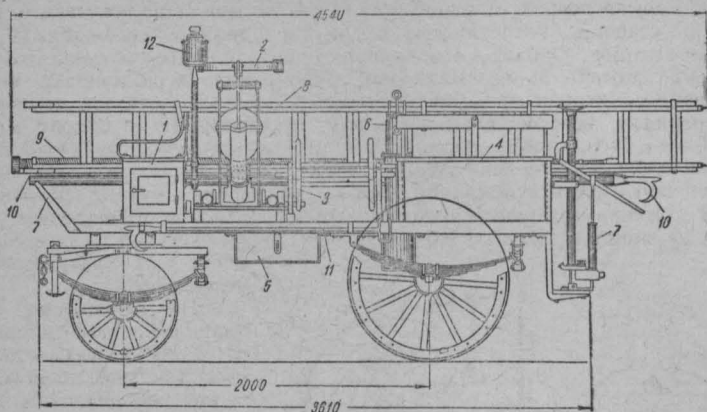


Рис. 199. Насосно-линейный ход.

длиной 4 м. Под лестницей находится за упорами ее кронштейнов малый насадной багор 10 на деревянном шесте. Железный багор 11 длиной 1,75 м подвешивается слева вдоль рамы хода. По бокам за кучерским сиденьем помещаются наклонно два балансирующих фанела 12. Под площадкой хода крепится саперная лопата. Запас рукавов состоит из шести рукавов диаметром 50 мм. Оборудование весит 373 кг, шесть человек—480 кг, общая нагрузка 853 кг. При вывозе мотопомпы добавляются четыре выкидных и один всасывающий рукав. В этом случае нагрузка составляет 956 кг. Грузоподъемность хода — 1,5 т.

18. Центробежный насос

Простейший центробежный насос, так называемый одноступенчатый, представляет собой корпус 1 (рис. 200), в котором на валу сидит рабочее колесо 2, снабженное кривыми лопатками. Насос имеет всасывающую трубу 3 и нагнетательную 4. Всасывающая труба имеет приемную сетку с обратным клапаном. Если заполнить водой корпус насоса и всасывающую трубу, то приведенное во вращение рабочее колесо будет отбрасывать своими лопатками воду от центра к корпусу. На место выбрасываемой в выкидную трубу воды будут непрерывно поступать новые массы

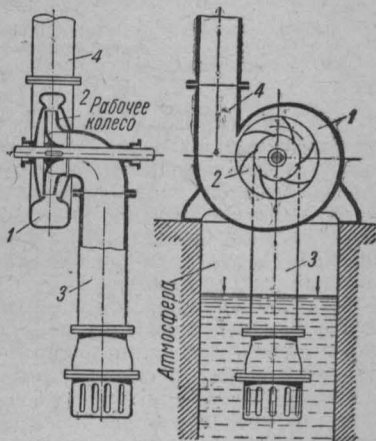


Рис. 200. Центробежный одноступенчатый насос.

воды из всасывающей трубы. Таким образом, движение воды создает вакуум (разрежение) во всасывающей трубе и вода будет непрерывно поступать в насос. При отсутствии заливки водой насос не в состоянии засосать воду, так как центробежная сила зависит от массы (плотности) вещества, воздух же обладает ничтожной плотностью, и у насоса, не залитого водой, а содержащего воздух, центробежная сила не может проявиться в необходимой степени. Теоретически высота всасывания равняется 10,33 м водяного столба. Однако, невозможность создания абсолютного вакуума и наличие потерь во всасывающем трубопроводе ограничивают высоту всасывания, которая практически равна 7—8 м. Высота эта измеряется по вертикали, всасывающая же линия, проложенная по откосу, может, разумеется, быть длиннее. Однако, увеличение длины всасывающей линии у автонасосов вообще нежелательно ввиду возрастающих при этом потерь и снижения высоты всасывания. Высота всасывания ограничена физическими причинами (атмосферное давление) и от мощности насосной установки не зависит. Высота нагнетания не ограничена, будучи в зависимости от затрачиваемой мощности.

Для достижения более плавного перехода воды из рабочего колеса в корпус насоса рабочее колесо окружает неподвижным кольцом с лопатками, так называемым направляющим аппаратом, способствующим повышению напора. На рис. 201 представлен такой центробежный насос; насос имеет двухсторонний впуск воды, что повышает его производительность и ликвидирует то осевое усилие, которое возникает у насоса с односторонним впуском воды.

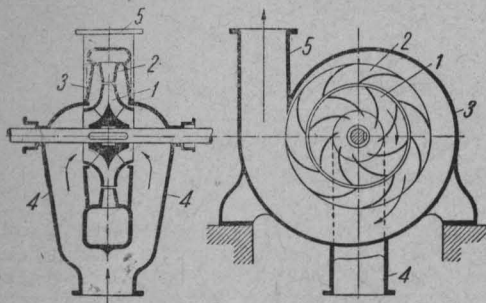


Рис. 201. Центробежный насос:

1 — рабочее колесо; 2 — направляющий аппарат; 3 — корпус; 4 — всасывающий трубопровод; 5 — нагнетательный трубопровод.

Оба рассмотренных насоса, из которых первый является насосом низкого давления, а второй — среднего давления, не могут создать тех высоких давлений, которые необходимы для тушения пожаров высоких зданий. Насосы высокого давления строятся многоступенчатыми, т. е. имеющими от двух и выше рабочих колес. Эти колеса являются ступенями давления, т. е. вода, покидающая с известным напором первое рабочее колесо, переходит к центру второго колеса и выбрасывается вторым колесом с удвоенным уже напором.

Центробежный насос, устанавливаемый на наших автонасосах, работает именно по этому принципу, являясь двухступенчатым насосом. Как видно из рис. 202, на котором этот насос показан в продольном разрезе, чугунный корпус 1 имеет всасывающее отверстие 2, подводящее воду к центру рабочего колеса первой ступени. Всасывающий штуцер на рисунке не показан, видны лишь шпильки 3, при помощи которых фланец всасывающего штуцера крепится к корпусу. Выкидное отверстие помечено цифрой 4. Вода, поступающая на лопатки 5 рабочего колеса первой ступени, отбрасывается ими в направляющий аппарат 6, оттуда через каналы 7 идет к центру второго колеса, имеющего лопатки 8, и при помощи направляющего аппарата 9 подается в выкидное отверстие 4. Отверстия 10, устроенные в дисках обоих рабочих колес, позволяют воде проникать за диск и тем ликвидировать осевое усилие. У мест выхода вала насоса из кор-

пуca необходимо создать надежную герметичность (непроницаемость для воздуха), для чего в этих местах устраиваются сальники, набивки которых уплотняются приспособлениями 11. Для защиты от ржавления вал снаб-

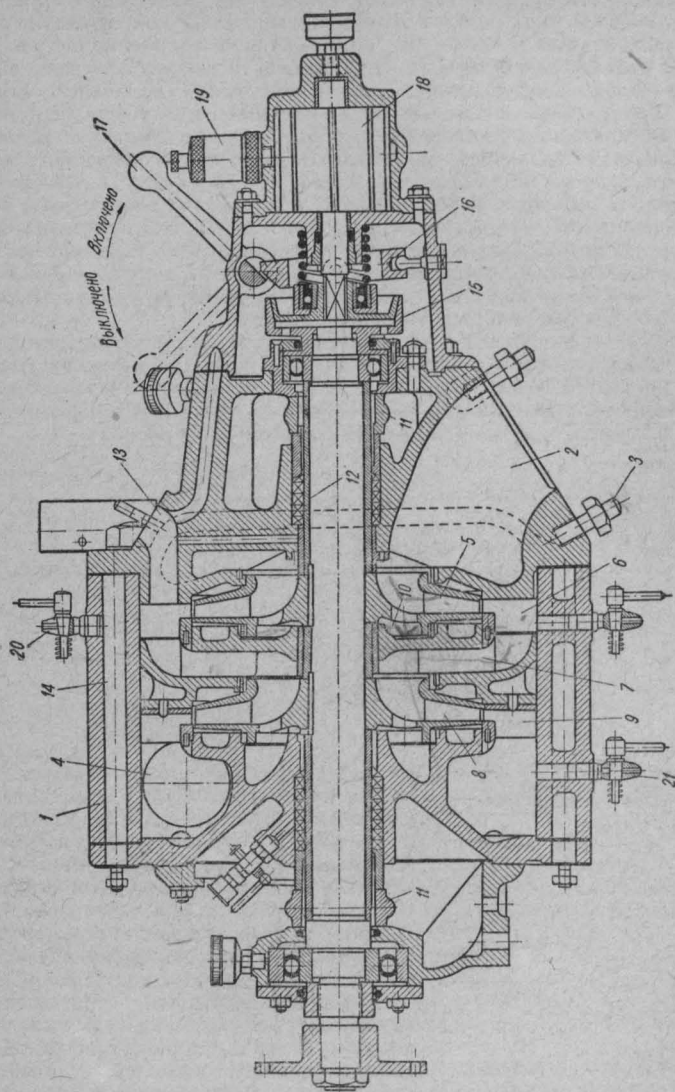


Рис. 202. Продольный разрез центробежного насоса.

жен бронзовыми втулками 12. Наполнение бака первой помощи из открытого водоема производится по трубе, прикрепленной к фланцу 13. Охлаждающая водяная рубашка насоса, связанная с системой охлаждения двигателя, обозначена на рисунке цифрой 14. Для включения маленького

коловратного шиберного насоса, служащего подсасывающим приспособлением, имеется фрикционное сцепление 15, левый конус которого жестко сидит на конце вала центробежного насоса, правый же конус может перемещаться по квадратному концу валика подсасывающего приспособления. Рычажное кольцо 16, связанное с правым конусом, показано на рисунке отклоненным влево, так как конусное сцепление под влиянием пружины оказывается включенным. Рукоятка 17 при этом отведена вправо. Если же эту рукоятку отвести в левое положение, показанное пунктиром, то фрикционное сцепление будет нарушено ввиду отхода при этом кольца 16 и правого конуса вправо. Ротор подсасывающего насоса 18 после включения последнего энергично отсасывает воздух из корпуса центробежного насоса и всасывающего рукава. Когда насос в результате этого подсасывания окажется залитым водой, последняя хлынет струей из сигнальной отливной трубки подсасывающего насоса. В этот момент шофер выключает подсасывающий насос (вакуум-аппарат) и медленно открывает вентиль соответствующего штуцера. До открытия последнего центробежный насос, вращаясь, не подает воды. Способность работать при закрытых штуцерах присуща только центробежным насосам.

Достоинством центробежных насосов является также отсутствие трущихся частей у рабочих колес, благодаря чему насос может работать при загрязненной воде. При изменении числа оборотов в широких пределах меняются расход и давление. В табл. 67 даны соотношения между числом оборотов, расходом и полной высотой подъема.

Таблица 67

Число об/мин.	Расход в л/сек.	Высота в м вод. ст.	Число об/мин.	Расход в л/сек.	Высота в м вод. ст.
1600	17,90	33,20	2800	31,35	101,80
2200	24,60	62,80	3000	33,60	117,00
2400	26,85	74,70	3200	35,80	132,80
2600	29,10	87,60			

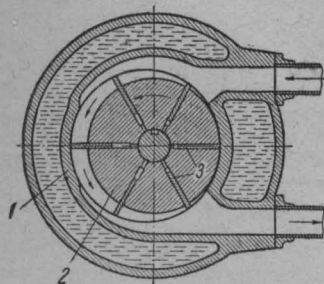


Рис. 203. Разрез шиберного коловратного насоса.

Вакуум-аппарат может отказаться действовать вследствие пробуксовывания фрикционного сцепления из-за попадания масла в конус. Устранить буксование можно промывкой сцепления бензином. Бывает, что вакуум-аппарат включился и вращается, но подсасывания воды не происходит. Причиной этого являются негерметичность соединения всасывающей линии, вакуум-аппарата или корпуса центробежного насоса, случайное открытие спускных краников 21 (рис. 203), недостаточная плотность набивки сальников. Вакуум-аппарат должен работать в хорошей смазке, для чего при его работе следует слегка поджимать тавот в поршневой тавотнице 19.

Наличие воды в рубашке насоса проверяется краником 20, который также является атмосферным краником при наполнении водой системы охлаждения — обогревания.

19. Коловратный насос

Коловратный, или ротационный, насос представляет собой поршневой насос с вращательным движением поршней. Вращающаяся часть называется ротором, причем различаются однороторные и двухроторные коловратные насосы. Упомянутый при рассмотрении центробежного насоса вакуум-аппарат представляет собой однороторный насос так называемого шиберного типа. Такой насос представлен в разрезе на рис. 203. В корпусе 1 сидит на валу ротор 2, снабженный прорезями во всю длину. В этих прорезях свободно сидят задвижки (шиберы) 3. При вращении ротора по стрелке шиберы будут на верхней полуокружности выдвигаться, а на нижней вдвигаться. Таким образом, вверху будет происходить увеличение объема под поршнями, т. е. всасывание, а внизу — уменьшение объема, или нагнетание.

Шиберный коловратный насос применяется в качестве вакуум-аппарата не только у стандартного центробежного насоса на автонасосах ЗИС-11 и ГАЗ-АА, но и у сельских мотопомп. У некоторых вновь запроектированных советских центробежных насосов внутри корпуса помещается в качестве вакуум-аппарата тип однороторного коловратного насоса, так называемый водокольцевой насос.

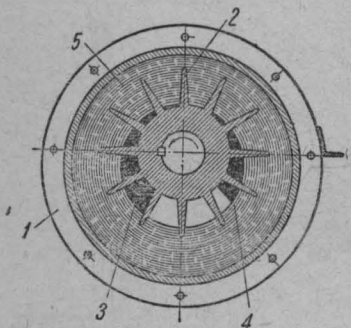


Рис. 204. Разрез водокольцевого коловратного насоса.

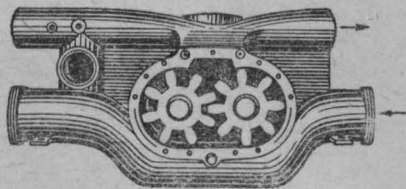


Рис. 205. Двухроторный коловратный насос.

На рис. 204 представлен в разрезе водокольцевой коловратный насос. Цифрой 1 обозначен корпус, в котором находится ротор 2, снабженный лопатками-зубцами. Торцевые поверхности ротора плотно пришаблены к корпусу, зубцы же окружности корпуса не касаются. В корпусе налито некоторое количество воды. При вращении ротора вода будет отбрасываться зубцами к окружности, образуя водяное кольцо 5, служащее в качестве уплотнения. Так как ротор сидит в корпусе эксцентрично, то слева (при вращении против часовой стрелки) образуется расширяющаяся полость всасывания 3, а справа — сужающаяся полость нагнетания 4. Показанные на рисунке щели 3 и 4 сообщаются с корпусом центробежного насоса (щель 3) и с наружным воздухом (щель 4). По простоте, компактности и надежности (отсутствию шиберов) водокольцевой насос имеет преимущество перед шиберным.

Однороторные коловратные насосы изготавливаются только малых размеров в качестве воздушных насосов (вакуум-аппараты). Мощными коловратными насосами являются двухроторные насосы, представляющие собой подобие двух шестерен, плотно сидящих в общем корпусе (рис. 205). При вращении роторов в противоположных направлениях, указанных стрелками, в нижней части насоса будет происходить всасывание, а через верхний штуцер — нагнетание. Основным условием работы такого насоса

является полнейшая герметичность, т. е. плотность прилегания торцов ротора и концов зубьев к корпусу, а также зубьев между собой.

Коловратный насос завода «Промет» изображен на рис. 206; слева — наружный вид с частичным разрезом по выкидному штуцеру, справа — поперечный разрез. Цифрой 1 обозначена передняя стенка корпуса, 2 — два глухих подшипника для валов роторов, 4 — два сальника в задней стенке корпуса для пропуска валов, 5 — два подшипника этих валов, 6 — две шестерни наружного зацепления. Эти шестерни принимают на себя часть работы, разгружая роторы и снижая их изнашиваемость. Цифрой 7 обозначены роторы, 8 — всасывающий штуцер, 9 — выкидные штуцеры, 10 — задвижка на них, 11 — воздушный колпак. Пружинный обратный клапан 12 соединяет при помощи труб 13 полость нагнетания с по-

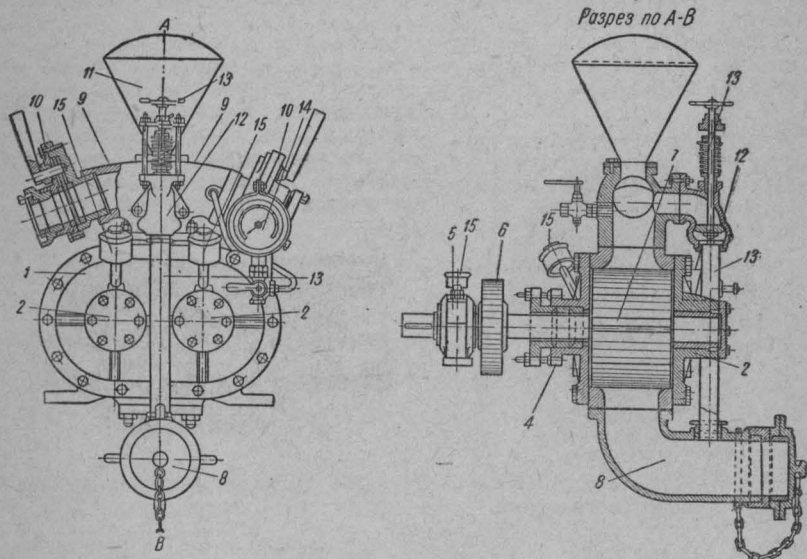


Рис. 206. Коловратный насос «Промет».

лостью всасывания, автоматически создавая круговорот воды из выкидного штуцера во всасывающий при заломе в выкидной линии; 14 — манометр, 15 — тавотницы.

Нормальное число оборотов в минуту у двухроторных коловратных насосов 250—300. Производительность 750—1200 л/мин.

По сравнению с цилиндрическими поршневыми насосами коловратные насосы имеют преимущества в смысле более равномерного движения воды, компактности и отсутствия клапанов; по сравнению же с центробежными насосами коловратные имеют крупные недостатки, заключающиеся в наличии трущихся частей, быстрой изнашиваемости и неспособности работать грязной водой.

20. Ручной двухцилиндровый насос завода «Красный факел»

Насос имеет два наклонно расположенных цилиндра и общую для них клапанную коробку. В отличие от тарельчатых клапанов, свободно сидящих на своих седлах, здесь применены несвободные, шарнирные клапаны. На рис. 207 изображен этот насос в разрезе. Цифрой 1 обозначены

цилиндры. В правом разрезанном цилиндре виден поршень 2, снабженный кожаной манжетой и сальниковыми канавками для уплотнения. С поршнями шарнирно связаны шатуны 3, в свою очередь шарнирно скрепленные с коромыслом (балансиром) 4. Последний может совершать колебательные движения вокруг оси 5, поддерживаемой стойками 6. Оба цилиндра сообщаются каналами с конической клапанной коробкой 7, содержащей в себе

четыре клапана: два всасывающих (нижние) и два нагнетательных (верхние). Всасывающее пространство клапанной коробки обозначено цифрой 8, а нагнетательное — 9. На рисунке обозначены открытыми всасывающий клапан правого цилиндра и нагнетательный клапан левого цилиндра. Такое положение соответствует движению правого поршня вверх (всасывание), а левого вниз (нагнетание). Ограждениями подъема клапанов служат особые приливы 10. Всасывающий штуцер, непосредственно связанный со всасывающим пространством клапанной коробки, обозначен цифрой 11, выкидной — 12. На нагнетательном пространстве клапанной коробки расположен воздушный колпак 13, назначением которого

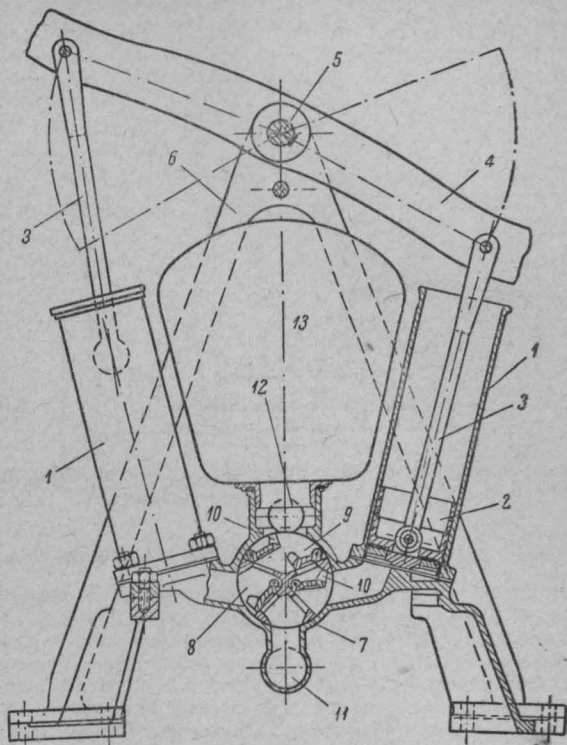


Рис. 207. Ручной двухцилиндровый насос завода «Красный факел» с шарнирными клапанами.

является смягчение неравномерности давления при подаче воды насосом.

Достоинством рассмотренной конструкции является возможность вынимать для очистки или отогревания все четыре клапана вместе с их гнездами. Клапаны при этом не могут быть утеряны.

Производительность поршневого насоса зависит от площади поперечного сечения цилиндра, длины рабочего хода поршня, числа качаний в минуту и числа цилиндров. При диаметре цилиндров 88 мм (3,5") и числе колебаний 80—90 в минуту производительность насоса 121—135 л/мин.

21. Ручной двухцилиндровый насос завода «Красный факел» новой конструкции

Насос (рис. 208) имеет наклонные цилиндры и единую клапанную коробку с тарельчатыми клапанами. Воздушный колпак 1 откидной на шарнирно укрепленном фланце 2, скрепленном посредством болтов с фланцем 3

откидной крышки 4. Последняя связана с рычагом 5, прижимающим крышку 4 к клапанной коробке посредством серьги 6 и нажимного винта с ручкой 7. Рычаг 5 проходит сквозь штуцер у основания колпака в особой чугунной втулке 8, представляющей одну цельную отливку с крышкой 4. Рычаг 5 соединяется с крышкой с помощью пальца 9. Наклонные цилиндры имеют в диаметре 100 мм и изготавливаются из латунной трубы. Поршни — бронзовые или чугунные. Поддон — чугунный, с бронзовыми клапанами. При числе качаний 80—90 в минуту производительность насоса 175—200 л/мин.

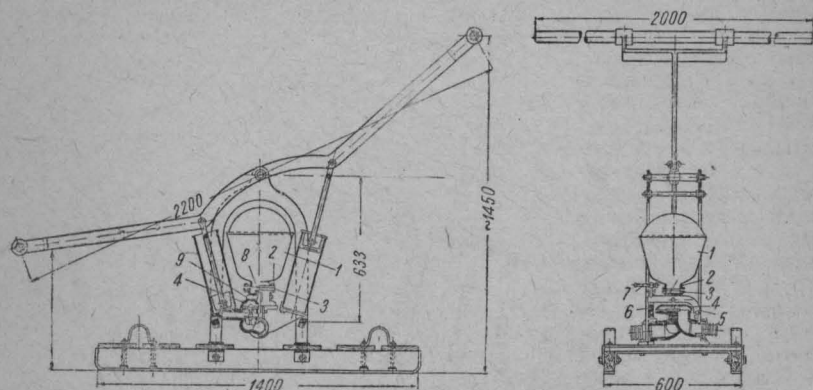


Рис. 208. Ручной пожарный насос завода «Красный факел» с тарельчатыми клапанами.

22. Насос «Челленж»

Насос «Челленж» (рис. 209) имеет следующее устройство. В нижней части насоса горизонтально расположен цилиндр 1, в котором находится поршень 2, имеющий две кожаные манжеты и сальниковые канавки для уплотнения. Закрепленный в поршне шток 3 проходит сквозь сальник 4 и своим внешним концом крепится жестко в поперечине (траверзе) 5. С последней шарнирно связаны два шатуна 6, противоположные концы которых также шарнирно связаны с двумя фигурными кривошипами 7. Качаний этих кривошипов происходят вокруг оси 8. В верхней своей части кривошипы имеют гнезда, куда вставляются съемные балансиры 9. Над цилиндром расположены клапанная коробки 10 с тарельчатыми клапанами, причем каждая пара клапанов обслуживает соответственно правую и левую стороны цилиндра. На рисунке в левой коробке клапаны вынуты и нажимная крышка коробки открыта. Всасывающий штуцер обозначен цифрой 11 и выкидной — 12. Фигурная форма кривошипов 7 вызвана необходимостью обхода кривошипами этих штуцеров при качании. В задней крышке цилиндра устроена впадина 13, куда при левой мертвой точке (крайнем положении поршня) уходит гайка поршневого штока.

При движении поршня справа налево — справа будет происходить всасывание, а слева нагнетание, ввиду чего при этом ходе будут открыты правый нижний (всасывающий) и левый верхний (нагнетательный) клапаны. При следующем ходе слева будет всасывание и откроется левый нижний клапан, а справа — нагнетание с открытием правого клапана. При каждом ходе поршня обе стороны цилиндра всегда заполнены водой и при каждом ходе поршень подает воду в выкидную линию. За двойной ход насос делает два всасывания и два нагнетания, поэтому он и называется-

ся насосом двойного действия. У старых выпусков насосов «Челленж», во избежание ржавления, в цилиндре устраивалась латунная рубашка 14 и на шток надевалась латунная трубка 15. Цифрами 16 обозначены гнезда для спускных краников. Диаметры цилиндров у старых насосов «Челленж» 127 (5") и 152 мм (6"). При числе качаний 80—90 в минуту производительность насоса с диаметром цилиндра 127 мм 234—264 л/мин.

Насосы типа «Челленж» характерны сравнительно высокой производительностью (при одном цилиндре и невысоком давлении), почему применение их носит характер вспомогательного водоснабжения, т. е. питания нормальных пожарных насосов водой при длинных перекачках в сельских условиях.

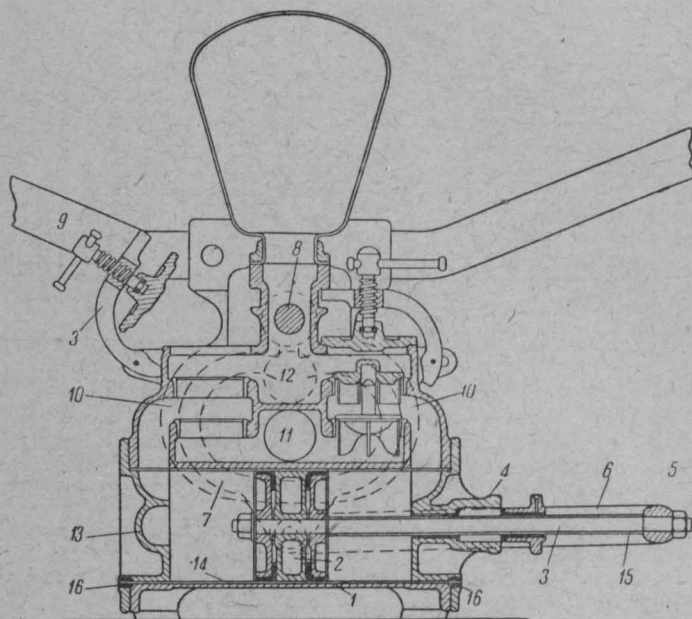


Рис. 209. Насос «Челленж».

23. Новый насос типа «Челленж»

Новый насос «Челленж» (рис. 210) выпускается заводом «Красный факел». Цилиндр, клапанная коробка, воздушный колпак и лапы насоса выполнены в виде одной цельной чугунной отливки. В цилиндре 1, диаметром 120 мм, находится поршень 15, выполненный из двух чугунных дисков. Шток 2 сделан железным, сальник 3 — чугунным, с бронзовой втулкой 4 в месте прохождения штока. Конец штока жестко скреплен с поперечиной (траверзой) 5, с которой шарнирно соединены шатуны 6—6. Другие концы этих шатунов шарнирно связаны с нижними концами ухвата 7. Последний при помощи двух угольников 8 скреплен с коромыслом 9. Ухват качается вокруг валика 10, пропущенного во втулке сквозь воздушный колпак 17. Клапанная коробка 11 показана на рисунке справа в поперечном разрезе, слева — в продольном разрезе, с вынутыми кла-

панями, и внизу — в плане (вид на крышку 12). Клапаны и их седла, а также всасывающий штуцер 13 и выкидной 14 сделаны из бронзы. Чугунные коробки 16—16 в воздушном колпаке закрывают отверстия, ненужные в конструкции насоса, но необходимые при отливке полого чугунного изделия (применение шишек). Общий вес насоса 117 кг, что является недостатком его, вызванным наличием большого чугунного воздушного колпака.

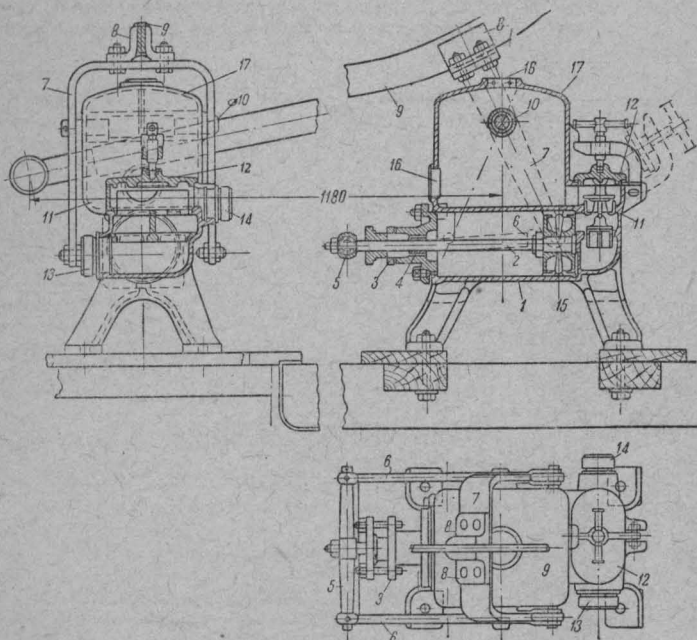


Рис. 210. Новый насос типа «Челлендж».

24. Гидропульт-ведро

Гидропульт-ведро (рис. 211) служит для тушения незначительных пожаров и представляет собой ведро с укрепленным в нем небольшим одноцилиндровым поршневым насосом. Ведро обозначено цифрой 1, крепление насоса к ведру цифрой 2 и цилиндр насоса — 3. В цилиндре имеется поршень 4, в теле которого устроен нагнетательный клапан. Поршень приводится в действие штоком 5, снабженным рукояткой 6. В нижней части цилиндра устроен всасывающий клапан 7, верхняя часть переходит в воздушный колпак 8. Резиновый выкидной рукавчик 9, диаметром 25 мм и длиной 0,7 м, снабжен маленьким стволом с 3-мм спрыском. Ведро снабжено откидной крышкой 10 и ручкой 11. При движении поршня вверх поднимается всасывающий клапан 7 и закрывается нагнетательный клапан в поршне 4. При этом ходе под поршнем происходит всасывание, а над поршнем — нагнетание ранее всосанного объема воды, заключающегося в пространстве между штоком и стенками цилиндра (приблизительно половина объема цилиндра). При ходе поршня вниз закрывается клапан 7 и открывается клапан в поршне 4 и вытесняется в выкидной ру-

кавчик объем воды, равный объему штока (также около половины объема цилиндра). Насосы, действующие по этому принципу, называются дифференциальными. За двойной ход поршня такие насосы производят одно всасывание и два нагнетания, причем каждое нагнетание — по половине объема цилиндра.

Емкость ведра 20 л. Производительность насоса при 50 двойных качаниях в минуту — 8 л/мин. Вес без воды — 7,5 кг. Нормальный распылитель может быть заменен распылителем.

Стандарт 3 ГУПО предусматривает три вида испытания гидропульта: 1) на гидравлическое давление (вручную) до 6 атм, с допускаемым падением этого давления не более 1 атм. в минуту; 2) на длину водяной струи, которая должна равняться 10 м при 50 двойных качаниях в минуту и 3-мм распылке и 3) на производительность, равную не менее 8 л/мин.

25. Гидропульт-костыль

Гидропульт имеет производительность до 40 л/мин. и применяется

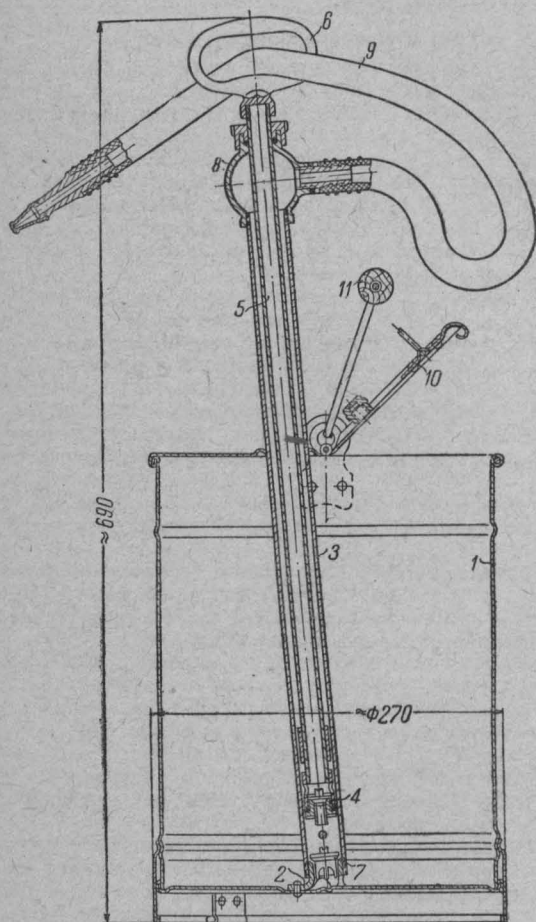


Рис. 211. Гидропульт-ведро;

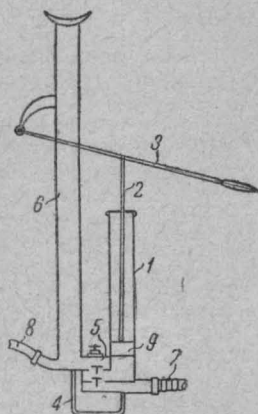


Рис. 212. Гидропульт-костыль.

для самостоятельного тушения небольших пожаров и окончательной поливки после пожаров более крупного масштаба. Гидропульт (рис. 212) состоит из цилиндра 1, в котором движется поршень 9. Шатун 2 шарнирно связан внизу с поршнем 9, сверху — с рычагом 3, шарнирно прикреплен-

ным к кронштейну стойки 6 и служащим для качания. Клапанная коробка 5 снабжена крышкой, обеспечивающей доступ к клапанам. Всасывающий штуцер снабжен резиновым рукавчиком 7, диаметром 25 мм и длиной 1,5 м с сеткой на конце. К выкидному штуцеру привертывается рукавчик 8, диаметром 25 мм и длиной 7 м. Над выкидным штуцером расположена пустотелая стойка 6, играющая роль воздушного колпака при работе насоса, а также упора при качании. Для устойчивости при работе гидропульт удерживают ногой, вставляемой в стремя 4. Вес гидропульта около 14 кг. Дальность струи — до 18 м.

26. Пожарные рукава и приспособления к ним

Всасывающие рукава, служащие для соединения всасывающего штуцера насоса с источником воды, должны отличаться высокой непроницаемостью и сопротивляться сжимающим и растягивающим усилиям.

Требование непроницаемости обуславливается наличием в рукаве вакуума, достижение и сохранение которого мыслимо лишь при отсутствии просачивания воздуха сквозь стенки рукава. Сжимающим усилиям рукав подвергается со стороны атмосферного воздуха, растягивающие же внутренние усилия в рукаве появляются при работе от гидранта, особенно при остановке насоса без закрытия гидранта.

При производстве рукавов сначала на железной трубе-болванке происходит склеивание внутреннего резинового рукава толщиной 1,5—2 мм. На этот рукав навивается железная проволока (спираль) диаметром 1,8 мм для рукавов в 25 мм, 2,4 мм для рукавов в 50 мм и 3,4 мм для рукавов в 100 мм. Затем наклеивается второй слой резины толщиной 1,5—2 мм. Далее производится наклеивка двух — четырех прокладок из холста, прорезиненного с обеих сторон, толщиной 0,6—0,8 мм и наружной обкладки из такого же холста толщиной 0,8 мм. Изготовленный рукав подвергается вулканизации паром.

Длина рукавов для автонасосов 4 м, диаметр 100 мм. По краям рукава оставляются свободные от спирали муфты длиной 100 мм для ввязывания гаек.

Рукава нормированы стандартом 834 Главрезины, согласно которому испытание на гидравлическое давление в 3 атм. в течение 5 мин. должно проводиться для рукавов с внутренним диаметром до 50 мм. Рукава диаметром свыше 50 мм подвергаются давлению в 1,5 атм.

В отношении испытания на «сухой вакуум», не предусмотренного нормами, можно рекомендовать достижение вакуума в 60 см ртутного столба (при наличии заглушки), после чего выключить вакуум-аппарат или прекратить качать (при ручных насосах) и наблюдать за падением стрелки вакуумметра. Это падение не должно превосходить 20 см/мин.

Выкидные рукава служат для образования напорных линий, подающих воду непосредственно к пожару. Основное требование к ним — прочность и непроницаемость.

У непрорезиненных рукавов непроницаемость достигается набуханием ткани, при котором нитки увеличиваются в объеме и плотно прижимаются друг к другу. Полная непроницаемость обеспечивается прорезиниванием рукавов, производимым путем приклейки к внутренним стенкам рукава резинового слоя толщиной 1,5—2,5 мм и последующей вулканизацией рукава.

Стандарт 861 Главрезины устанавливает для льняных прорезиненных рукавов следующие размеры: по длине — 20 м в куске, по внутреннему диаметру — 25, 40, 50, 65 и 75 мм. Прочность приклейки резины определяется нагрузкой в 1,5 кг на 1 см ширины резинового слоя. Будучи вырезана, такая полоска должна отделяться от ткани со скоростью не более 25 мм/мин.

Нормы гидравлического испытания с учетом диаметра рукава и его сорта показаны в табл. 68.

Таблица 68

Диаметр рукава в мм	Гидравлическое давление в атм.			Максимальное рабочее давление в атм.		
	I сорт	II сорт	III сорт	I сорт	II сорт	III сорт
25, 40	15	12	10	10	8	6
45, 50	18	15	12	12	10	8
65, 75	15	12	10	10	8	6

Испытательное давление превышает максимальное рабочее давление в 1,5 раза (запас прочности).

При гидравлическом испытании рукава (от 1 до 10 шт.) смыкаются в одну линию, присоединяемую к насосу и имеющую на противоположном конце воздушный клапан. Для удаления воздуха линия медленно наполняется водой, а после закрытия воздушного клапана давление медленно (в течение 2 мин.) поднимают до указанного в нормах. После того как это давление будет выдержано 5 мин., его спускают до нуля, а затем испытание повторяется по тому же методу.

Для испытания прочности приклейки резинового слоя вырезают из рукава по длине ленту шириной 30 мм и длиной 300 мм. По середине ее делают надрезы резины до ткани так, чтобы образовалась полоска шириной 10 мм. Эту полоску отделяют от ткани сверху на длине 20 мм, подвешивают к ней груз в 1,5 кг и наблюдают скорость отслаивания резины.

Рукавные соединения различаются по способу смыкания деталей. Винтовое соединение для выкидных рукавов (стандарт 16 ГУПО) показано на рис. 213, где 1 — втулка с резьбой, 2 — втулка, 3 — сверточное кольцо и 4 — прокладка. При свинчивании обеих деталей вращается лишь кольцо 3. Обе втулки 1 и 2 движутся навстречу друг другу до упора торца втулки 1 в прокладку 4. Имеющиеся у кольца 3 выступы служат для вращения кольца вручную или при помощи ключа. Канавки на втулках служат для утапливания материала рукава при накладывании вязальной проволоки при вязке втулок в рукава. Испытание соединений различных диаметров гидравлическим давлением требуется на 15 атм. и лишь для соединений диам. 50 мм — на 18 атм.

Достоинства: высокая прочность и плотность.

Недостатки: неоднотипность деталей и затрата значительного времени на смыкание.

Неоднотипность деталей соединения приводит к необходимости прокладки рукавов обязательно определенным концом вперед (винтовой втулкой), что на практике иногда приводит к недоразумениям.

Внешний диаметр втулок, соответствующий внутреннему диаметру рукава, принят по стандарту равным 25, 38, 50, 65 и 76 мм. Наиболее распространены диаметры в 25 мм (гидропульты) и 50 мм (ручные насосы). Вне стандарта изготавливаются винтовые соединения в 100 мм для всасывающих рукавов автонасосов. Материалом для винтовых соединений вы-

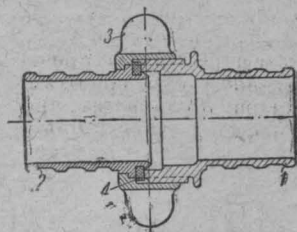


Рис. 213. Винтовое рукавное соединение.

кидных рукавов является бронза, для соединений всасывающих рукавов — чугун или бронза.

Стандартное рукавное соединение Рота (рис. 214) обладает однотипностью деталей и быстросмыкаемостью. Каждая из двух гаек, образующих соединение, состоит из втулки 1 с тремя наружными кулач-

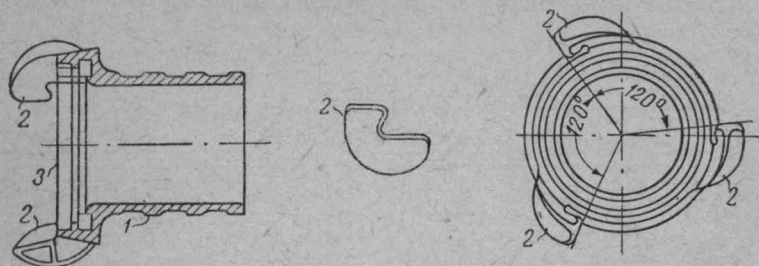


Рис. 214. Рукавное соединение Рота.

ками 2. При смыкании обе гайки сближаются и поворачиваются для достижения сцепления выступов кулачков. К концу смыкания гайки несколько расходятся, будучи удержаны в сцеплении распором, вызванным упругостью резиновых прокладок 3. Недостатки: неполная плотность и прочность, а также опасность повреждения кулачков. Достоинства: простота, дешевизна, устойчивость в отношении загрязнения и легкость отогревания зимой.

Согласно ОСТ 1475, гайки Рота изготавливаются четырех диаметров: 38, 50, 65 и 76 мм. Материал — цветное литье (бронза, латунь) или ковкий чугун, оцинкованный или окрашенный. Рабочим давлением (так называемым условным давлением) принимается 10 атм. Испытательное давление — 16 атм.

Рукавное соединение Шторца (рис. 215) не стандартизовано.

Стволы служат для образования струи и для управления ею. Стандартный ствол предусмотрен в двух вариантах: с гайкой Рота (стандарт 6 ГУПО) и с винтовой гайкой (стандарт 7 ГУПО). На рис.

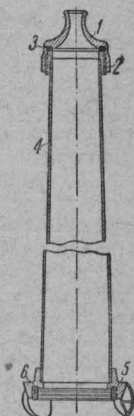


Рис. 216. Пожарный ствол:

1 — спрыск; 2 — наконечник трубы; 3 — прокладка спрыска; 4 — труба; 5 — гайка Рота; 6 — прокладка гайки.

Рис. 215. Рукавное соединение Шторца:

1 — втулка; 2 — обойма с двумя кулачками и двумя винтовыми кромками; 3 — стопорное кольцо; 4 — вязальная проволока, крепящая рукав к втулке; 5 — выточка в торце втулки для резиновой прокладки.

216 изображен первый из этих двух стволов. Спрыск изготавливается из цветного литья (латуни или бронзы), наконечник 2 делается из железа или ковкого чугуна, труба — из оцинкованного листового железа, прокладки — из резины, кожи или имитации кожи, гайка Рота — из цветного литья или ковкого чугуна.

Стволы изготавливаются диаметром (в гайке) 25, 38, 50, 65 и 76 мм. Для

стволов первых трех диаметров нормальным давлением считается 6 атм. и испытательным — 10 атм. Для стволов диаметром 65 и 76 мм нормальное давление принимается 10 атм. и испытательное — в 16 атм.

Кроме стандартного металлического ствола, на вооружении команд имеется резиновый ствол, изготавливаемый так же, как и всасывающие рукава. Спрыск — резиновый, составляющий одно целое со стволом или же металлический.

Спрыски и стандартного ствола нормализованы (стандарт 8 ГУПО). Для образования компактной струи выходной канал spryska на конце приобретает цилиндрическую форму на длине, равной диаметру канала d (рис. 217). Так как правильность очертания отверстия этого канала важна для сохранения формы струи, то у выхода устраивается выточка diam. d_2 , края которой, выступая вперед по отношению к отверстию d , будут принимать на себя возможные удары. Спрыски выпускаются диаметром 8, 10, 13, 16, 19, 22 и 25 мм.

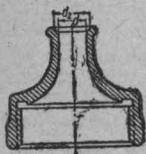


Рис. 217.
Спрыск ствола.

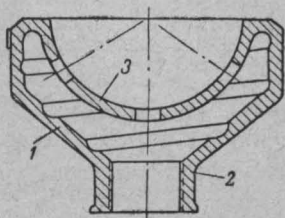


Рис. 218. Водораспылитель Снегирева.

Спрыски-водораспылители имеют своим назначением давать не компактную струю, а распыленную, туманообразную. Подача распыленной воды энергично отнимает тепло от горящего объекта, а образующийся при этом пар отделяет последний от кислорода воздуха.

В настоящее время в СССР широко применяются два типа водораспылителей — Снегирева и Пегова.

Водораспылитель Снегирева представляет собой алюминиевое полое тело, состоящее из двух концентрических толстостенных полушарий, края которых скрепляются плоским кольцом (рис. 218). На наружной выпуклой поверхности большего полушария 1, в середине, устраивается штуцер 2 с внутренней резьбой. В малом вогнутом полушарии 3 просверливаются по большой окружности три отверстия: одно — в середине поверхности полушария, а два — поблизости к краям его. Отверстия, имеющие коническую форму, широкими своими основаниями обращены наружу водораспылителя и так центрированы, что оси их направлены в центр малого полушария. Водораспылитель навертывается на ствол. Поступая в водораспылитель, вода тремя струями выбрасывается наружу. Струи сталкиваются в центре малого полушария (в фокусе прибора) и разбиваются, давая мелкое распыление всей массе воды.

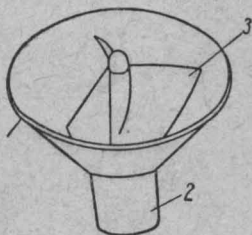


Рис. 219. Водораспылитель Пегова.

В зависимости от назначения для тушения различной силы пожаров конструктором разработано несколько водораспылителей для использования их от гидропульты, ручного насоса, автонасоса и водопровода высокого давления.

Водораспылитель Пегова (рис. 219) представляет железный усеченный конус 1 с муфтой 2 для навинчивания на ствол. В центре конуса на продольной оси укреплен вертушка 3.

Вода, поступающая из ствола через водораспылитель, приводит во вращение вертушку, этим самым вода разбивается на очень мелкие капли и в виде компактного расширяющегося конуса выбрасывается наружу. Водораспылитель

распылители подверглись тщательному испытанию, которым установлено, что водой при помощи этих водораспылителей можно с успехом тушить мазут на площади до 300 м² и керосин на площади до 100 м².

Недостатком водораспылителей является значительное их сопротивление, ввиду чего необходимо иметь давление в 4—8 атм. у срыва.

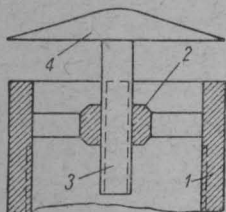


Рис. 220. Водораспылитель Безуглова:

1 — муфта для навинчивания на трубу; 2 — гайка на крестовине; 3 — установочный винт; 4 — тарелка.

На рис. 220 показан водораспылитель системы Безуглова для стационарной установки в резервуарах с легко воспламеняющейся и горючей жидкостью. Заранее отрегулированная щель между тарелкой и краем муфты дает, в зависимости от давления, различный эффект распыления воды.

Рукавные задержки применяются для подвески рукава к какой-либо жесткой опоре: перилам внутренней лестницы, ступеньке механической лестницы и т. д. Рукавная задержка состоит из стального плоского крючка и связанной в него веревки или тесьмы с петлей на нижнем конце. Должна выдерживать нагрузку 200 кг (вес одного рукава диаметром 76 мм с водой, равный 115 кг при запасе прочности 1,75). Рекомендуются при испытании подвешивать крюк задержки концом за твердый неподвижный предмет, к петле же привешивать груз в 200 кг. После

снятия нагрузки через 3 мин. крюк не должен обнаруживать изменений формы, а веревка (тесьма) может иметь остаточное удлинение не более 5% по отношению к первоначальной длине.

Рукавные зажимы служат для временного ремонта выкидных рукавов с целью прекращения течи. При мелких повреждениях, вызывающих свищи, применяются «кнопочные зажимы», представляющие собой брезентовую накладку с резиновой кнопкой (утолщением), прижимаемой к свищу. Более серьезные повреждения — продольные разрывы — ликвидируются применением «корсетного зажима», снабженного железными полосками с крючками для шнуровки.

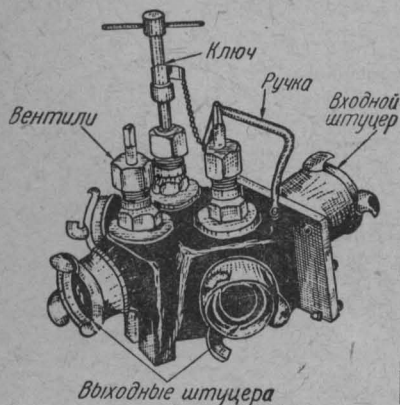


Рис. 221. Разветвление.

Разветвления с одним центральным краном пробкового типа нерациональны, так как внезапное открытие такого крана вызывает гидравлический удар в линии. На вооружении некоторых команд сохранились разветвления с обратным клапаном, применявшиеся раньше, когда имелись в командах газовки. Надобности в обратных клапанах сейчас нет, и эти детали, вызывающие излишние сопротивления, могут быть без ущерба изъяты.

Переходы. Переходами называются соединительные детали, позволяющие переходить с одного типа соединений на другой, или с одного диаметра на другой. Особенно необходимы в местах, где применяются гайки различных систем.

Стендеры предназначены для установки их на подземные гидранты с целью пуска воды через них при пожаре.

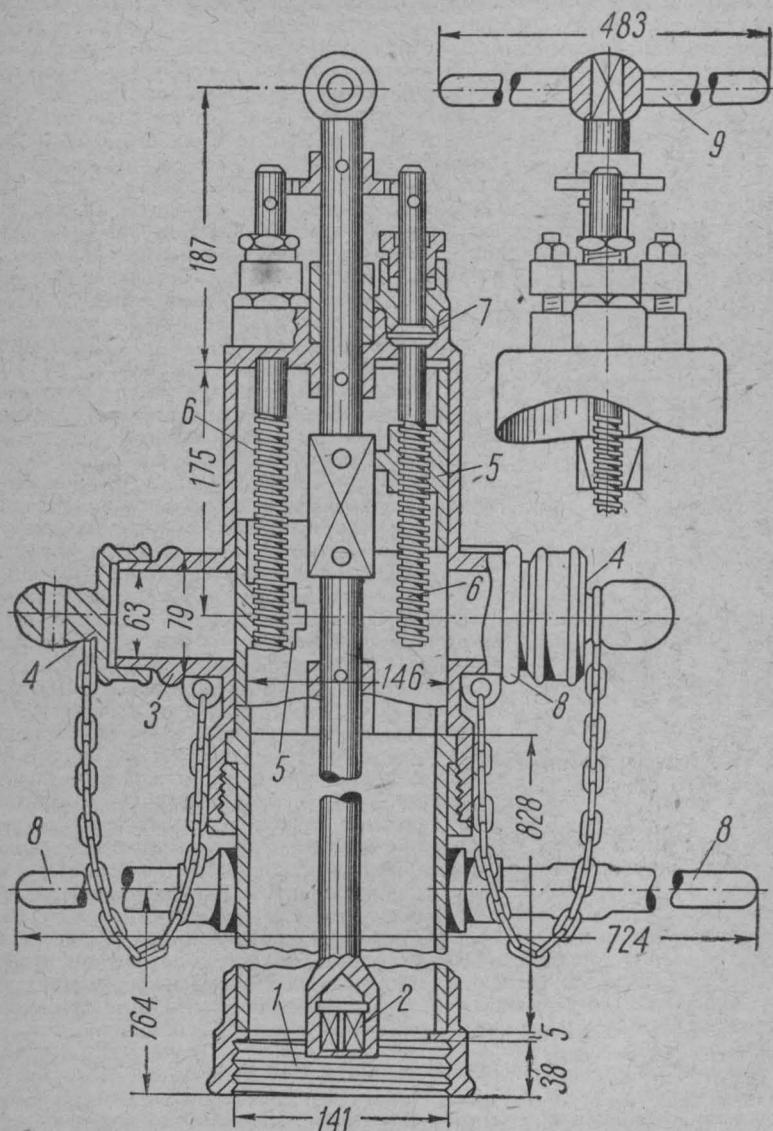


Рис. 222. Стендер системы Зимина (московского образца).

Стендер системы Зимина изображен на рис. 222. Нарезной муфтой 1 стендер навинчивается на стоек гидранта, причем торцевой ключ 2 должен попасть на квадратный выступ стержня гидранта. Стендер снабжен двумя штуцерами 3 диаметром 63 мм. Эти штуцеры с внешней стороны снабжены заглушками 4, а с внутренней полуцилиндрическими задвижками 5, приводимыми в движение помощью шпindelей 6. Эти шпиндели снабжены запечками 7, препятствующими их продольному перемещению, и сальниками. Левая задвижка показана в нижнем, т. е. закрытом положении, правая — в открытом, верхнем положении. При установке стендера пользуются ручками 8, жестко связанными с корпусом стендера.

Вращение ключа 2 производится при помощи ручек 9. Открытие шарового клапана гидранта происходит при закрытых задвижках 5. Делается это с целью избежания быстрого ударного поступления воды в рукав.

Для обслуживания подземного гидранта с шаровым свободным клапаном, так называемого ленинградского гидранта, диаметром 63,5 мм, служит стендер, изображенный на рис. 223. Основными частями стендера являются: медная труба 1, бронзовая головка 8 и железный стержень 10—11. Труба 1 снабжена напаянной нарезной муфтой 2, по нарезке которой может ходить гайка 3 с двумя выступами 4. Своей нижней кромкой 5, имеющей кожаную прокладку, стендер при установке опирается на гидрант. Далее, при помощи ручек 6 труба гидранта приводится во вращение. Удерживаемые рождками гидранта выступы 4 заставляют гайку 3 подниматься по нарезке вверх, пока выступы 4 не упрутся в верхнюю часть рождков гидранта. Полученный при этом распор придает устойчивость стендеру. Головка 8 сделана поворотной и соединена с основной трубой при помощи сальника 7. В верхней части головки имеется сальник 9, уплотняющий место выхода наружу стержня 10. Нижняя часть стержня 11 имеет винтовую нарезку и сидит в гайке 12, устроенной в поперечине внизу трубы. При вращении стержня вправо он получит поступательное движение вниз и его золотник 13 отожмет шар гидранта книзу, что вызовет поступление воды в стендер. На неработающий рождок головки надевают заглушку. Описанный стендер обладает значительной длиной (около 2,5 м) и потому неудобен при укладке на автомашине. Его малый диаметр является недостатком, присущим вообще данному гидранту.

Рис. 223. Стендер ленинградского образца.

Сетка для всасывающего рукава представляет собой цилиндрическую коробку, поверхность которой имеет небольшие отверстия. Сумма площадей этих отверстий должна быть не меньше, чем площадь поперечного сечения рукава. Сетка снабжается обратным клапаном, удерживающим воду в насосе и рукаве при временной остановке насоса.

27. Лестницы ручной установки

Выдвижные ручные лестницы строятся двух- и трехколенными. Основные данные по этим лестницам показаны в табл. 69.

	Длина в выдвинутом состоянии в м	Длина в сдвинутом состоянии в м	Вес лестницы в кг
Двухколенные лестницы	7,39	4,40	50
Трехколенные лестницы	10,5	4,47	67

Малая разница в длине в сдвинутом состоянии (укладка на машине) и значительное преимущество трехколенной лестницы в выдвинутом состоянии привели к более широкому применению трехколенных лестниц.

Схема выдвигания трехколенной лестницы представлена на рис. 224, где колена для наглядности показаны раздельно. Второе колено II вы-

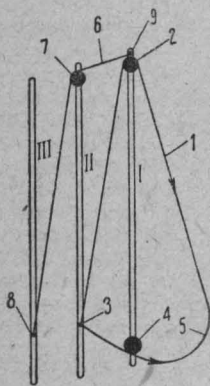


Рис. 224. Схема выдвигания трехколенной лестницы.

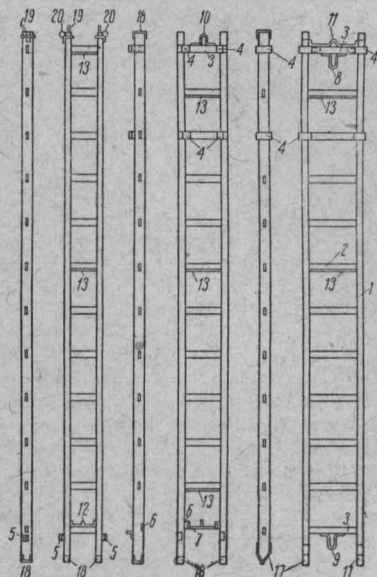


Рис. 225. Колена раздвижной лестницы.

двигается помощью цепи I, обходящей неподвижный блок 2 на верхнем конце первого колена I. Третье колено III выдвигается укрепленным в ушках 8 и 9 тросом 6 при помощи подвижного блока 7 на верхнем конце второго колена. Скорость движения третьего колена получается вдвое больше, чем второго колена. Нижний конец цепи 5 служит для поворота валика останова 3 второго колена. Оба конца цепи сварены и являются как бы единой цепью.

При выдвигании лестницы второе колено скользит внутри первого и третье — внутри второго. Чтобы обеспечить взаимную связь между коленами при выдвигании, каждое из движущихся колена скользит своими направляющими в пазах (шпунтах), выбранных в предыдущем колене. Для удержания движущихся колена служат скобы, укрепленные попарно

против первой и третьей сверху ступеней у первого и второго колен. На рис. 225 эти скобы обозначены цифрами 4. Направляющие третьего колена, скользящие в пазах второго колена, обозначены цифрой 5. Что касается направляющих второго колена, то они не являются специальной деталью, а роль направляющих выполняют угольники 6—6, в которых сидит валик останова 7.

В тетивах 1 помощью шипов крепятся нормальные ступени 2 и усиленные ступени 3. Последние сделаны утолщенными, так как их материал ослаблен сквозными болтами, крепящими блоки. Блок для тянущего конца цепи обозначен цифрой 8, для стопорного конца — цифрой 9, блок для троса — 10. Трос закрепляется за ушко 11 на верхней ступени первого колена и за такое же ушко 12 у нижней ступени третьего колена. Оба ушка своими продолжениями в обе стороны образуют кронштейны, жестко связывающие тетивы. Для этой же цели служат и специальные стяжки 13.

Важной деталью выдвижной лестницы являются валик останова 7. На рис. 226 этот валик показан отдельно. Валик снабжен приваренными собачками 14 и хвостовиком 15 с проушиной 16. Тянувший конец цепи надевается на основание хвостовика 15, а стопорный проушцен в проушину 16. Под влиянием быстрого натяжения стопорного конца цепи хвостовик поворачивает валик, и собачки, упирающиеся в специальные упоры у угольников тетив, ложатся на ступень первого колена.

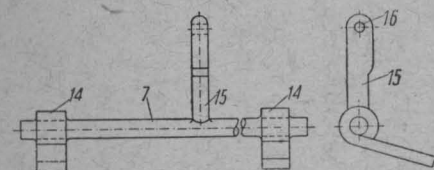


Рис. 226. Деталь раздвижной лестницы — валик останова.

Таким образом осуществляется жесткая посадка второго колена. Третье же колено, лишенное механизма останова, продолжает висеть на тросе. Будучи изготовлен из стальной проволоки и имея в диаметре 5 мм, этот трос в нормальном, не изношенном состоянии обладает вполне достаточной прочностью. Цифрой 17 (рис. 225) обозначены башмаки внизу первого колена, 18 — наконечники вверху первого колена, и у концов прочих колен, за исключением верха третьего колена, где предусмотрены упоры 19 для стенок. Детали 20 являются по стандарту 22 ГУПО необязательными.

Материалом для изготовления тетив служит сосна или лиственница, для ступеней — дуб, бук и ясень. Древесина должна быть здоровой, мелко- и прямо-слоистой. Особенно серьезное внимание следует обращать на тетивы в местах, ослабленных гнездами для шипов ступеней. Здесь сучки совершенно не допускаются. На участках тетив между ступенями допускается по одному сросшемуся с древесиной сучку на расстоянии не ближе 25 мм от шипа ступени, причем выход сучка на кант (узкую сторону) тетивы считается неприемлемым. Влажность древесины устанавливается не выше 15%.

Железные и стальные детали должны быть хорошего качества, сварка — тщательно выполнена. Окраска, могущая скрыть пороки материала, не допускается ни для деревянных частей, которые можно лишь покрывать олифой, ни для металлических деталей, которые разрешается покрывать только светлым лаком. Нельзя допускать и последующей окраски лестницы после приемки, так как начавшийся процесс порчи дерева (гниение и пр.) после окраски не сможет быть своевременно обнаружен.

При приемке лестница сначала подвергается тщательному осмотру, затем испытанию на правильность действия (плавность выдвижения и сдвигания, исправность останова) и на прочность.

Первое испытание (рис. 227—1) на прочность начинается укладкой, выдвинутой на полную длину лестницы на четыре опоры. Крайние опоры от-

стоят на 150 мм от концов, средние помещаются под стыками колен. Далее, каждое колено по середине нагружается на обе тетивы грузом в 100 кг на 2 мин. Прогиб тетивы при этом не должен превышать 10 мм на каждый метр длины между точками опор. После снятия нагрузки тетивы не должны обнаруживать остающегося прогиба, что лучше всего проверить рейкой, укладываемой на ребро вдоль тетивы. Лестница должна свободно выдвигаться и сдвигаться. Затем лестница переворачивается, укладывается на опоры и испытание повторяется.

Второе испытание (рис. 227—2) заключается в нагрузке 100 кг на одну из ступеней первого колена по середине на 2 мин. Две соседние ступени снабжаются опорами. Лестница находится в горизонтальном положении.

Третье, четвертое и пятое испытания (рис. 227—3, 4, 5) производятся с лестницей, установленной на твердом грунте и прислоненной к стене с уклоном в 75°.

Сначала каждое колено прислоненной лестницы нагружается по середине на обе тетивы грузом в 100 кг на 2 мин. Далее, второе колено подвергается также на 2 мин. нагрузке на обе тетивы грузом в 200 кг. Наконец, к одной из нормальных (не утолщенных и не снабженных стяжкой) ступеней первого колена подвешивается по середине груз в 200 кг на 2 мин., с подведением опор под две соседние ступени.

Цепь и трос должны выдерживать нагрузку в 200 кг без повреждений и изменений.

Штурмовая лестница может применяться не только как подвесная, но и как приставная, крышевая, как мостки, носилки и багор. В последнем случае разумеется применение лестницы в качестве багра для удержания тонущих людей, животных, предметов и т. д. Должна иметь в длину 4,1 м, в ширину 290 мм. Вес не должен превышать 10 кг.

На рис. 228 цифрой 1 обозначены тетивы лестницы, 2 — ступени нормальные, 3 — верхняя врезная ступень, служащая для рук при влезании в окно, 4 — стальной крюк. Для крепления к лестнице крюк снабжен тремя прямоугольными отверстиями для пропуска ступеней. Отверстия эти снабжены сварными железными коробками 5, предохраняющими ступени от перерезывания корневой частью крюка. Для связи тетив служат три железные стяжки 6. Так как верхняя стяжка должна вместе с своей ступенью пройти сквозь коробку крюка, то эта стяжка утапливается в нижнюю поверхность ступени, для чего в последней выбирается шпунт. Стяжки снабжаются снаружи тетив шайбами и расклепываются, причем шайбы эти отчасти утоплены в дерево, возвышаясь лишь на 2 мм.

Для усиления прочности тетив на разрыв по внутренней стороне тетив, с обеих сторон у ступенек, прокладываются по два утопленных в желобки

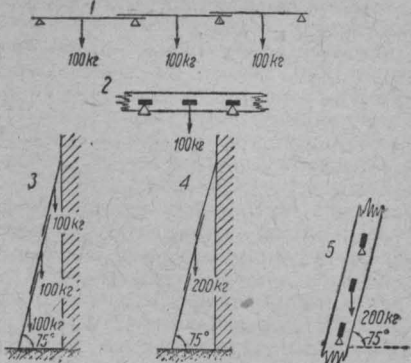


Рис. 227. Схема испытания трехколенной раздвижной лестницы.

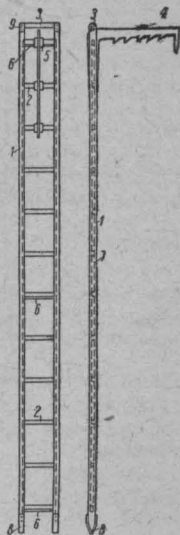


Рис. 228. Штурмовая лестница.

тросика 7 диаметром 2,4—3 мм. Такой тросик огибает верхнюю и нижнюю ступени, снабженные стяжками, и спаивается. Тетивы снабжаются внизу заостренными башмаками 8 и вверху наконечниками 9.

Требования в отношении качества древесины, изложенные в описании выдвижной лестницы, применимы и к штурмовой лестнице.

Испытание на прочность лестницы ведется по схеме, изображенной на рис. 229. Первый вид испытания (рис. 229—1) заключается в укладке лестницы горизонтально на две опоры, отстоящие от концов тетив на 150 мм и имеющие вид козел шириной поверху 100 мм, и в нагрузке по середине на обе тетивы грузом в 80 кг. Груз держится 2 мин. Во время испытания получающийся прогиб тетив не должен превышать 10 мм на каждый метр длины между точками опор. После снятия груза прогиб должен исчезнуть, что может быть проверено наложением на тетиву выверенной рейки, установленной на ребро. Произведя тщательный осмотр лестницы, ее переворачивают на другую сторону и повторяют испытание.

Второе испытание (рис. 229—2) предназначено для проверки прочности ступеней. У лестницы в горизонтальном положении одна из ступеней без стяжки подвергается нагрузке в 80 кг, причем под две соседние опоры.

При третьем испытании (рис. 229-3) штурмовая лестница свободно подвешивается за конец крюка, и к обоим тетивам на высоте второй ступени снизу крепится груз в 160 кг. Груз висит 2 мин.

При последнем испытании (рис. 229-4) лестница подвешивается нормально, на полный крюк, и к одной из ступеней без стяжки прилагается по середине нагрузка в 200 кг на 2 мин.

Лестница-палка отличается от прочих типов лестниц наличием шарнирного крепления ступеней. В сложенном виде тетивы лестницы сближаются

Рис. 229. Схема испытания штурмовой лестницы.

вплотную, и ступени утапливаются в особые пазы в тетивах. В раздвинутом виде лестница имеет 3,13 м в длину и 346 мм в ширину. В сложенном виде длина 3,4 м, ширина 100 мм и толщина 64 мм. Вес не должен превышать 9,5 кг.

На рис. 230 лестница изображена слева — в сложенном виде, справа — в раздвинутом. Цифрой 1 обозначены тетивы, 2 — ступени. Концы ступеней имеют железную оковку 3, отчасти усиливающую концы, а главным образом защищающую их от износа. Сквозные болты 4 служат осями поворота ступеней, причем последние снабжены против износа железными втулками, сквозь которые пропущены болты. Чтобы лестница в сложенном виде имела плавные очертания, концы тетив снабжены деревянными наделками 5, удерживаемыми сквозными болтами 6 и наконечниками 7. Эти наконечники, а также планки-башмаки 8 защищают торцы тетив от повреждений при установке лестницы.

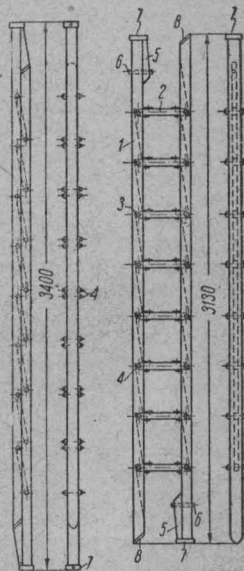


Рис. 230. Лестница-палка.

Испытание на прочность заключается прежде всего в испытании тетив горизонтально уложенной в раздвинутом виде лестницы, находящейся на двух опорах (рис. 231—1). Опорами служат козлы шириной поверху 100 мм, установленные в 150 мм от концов тетив. Лестница нагружается по середине на обе тетивы грузом в 100 кг на 2 мин. Вторичного испытания перевернутой лестницы-палки не производится. Вопрос о величине прогиба под грузом, о последующем осмотре и т. д., изложенный для прочих лестниц, остается в силе и здесь. Следующее испытание (2) проводится для одной из ступеней, нагружаемой по середине грузом в 80 кг на 2 мин. с установкой опор под две соседние ступени. Далее лестница устанавливается на твердом грунте (3), прислоненной к стене под углом в 75° , и нагружается на обе тетивы по середине грузом в 120 кг на 2 мин. Наконец, у наклоненной таким же образом лестницы (4) испытывается одна из ступеней под нагрузкой по середине в 120 кг на 2 мин. После испытаний

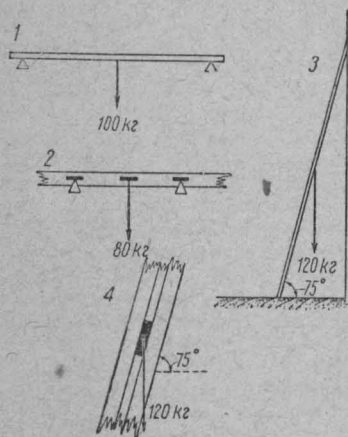


Рис. 231. Схема испытания лестницы-палки.

лестница должна свободно раздвигаться и легко и плотно складываться. Крышевая лестница показана на рис. 232. На тетивах 1 сверху имеются врезные ступени 2, устроенные накладными для удобства хождения по лестнице, лежащей на кровле. Ступени крепятся шурупами 3 с потайной головкой и шайбой. Стальные шипы 4 препятствуют скольжению лестницы и снабжены приваренной обоймой 5, надеваемой на концы тетивы. Шипы крепятся к тетивам на заклепках.

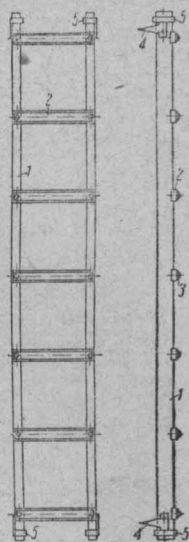


Рис. 232. Крышевая лестница.

лестница должна свободно раздвигаться и легко и плотно складываться.

Крышевая лестница показана на рис. 232. На тетивах 1 сверху имеются врезные ступени 2, устроенные накладными для удобства хождения по лестнице, лежащей на кровле. Ступени крепятся шурупами 3 с потайной головкой и шайбой. Стальные шипы 4 препятствуют скольжению лестницы и снабжены приваренной обоймой 5, надеваемой на концы тетивы. Шипы крепятся к тетивам на заклепках.

При испытании крышевой лестницы на прочность (рис. 233) лестница в горизонтальном положении ставится шипами на доски и нагружается на обе тетивы по середине грузом в 160 кг на 2 мин. Испытание ступеней заключается в том, что у лестницы в горизонтальном положении одна из ступеней подвергается по середине нагрузке в 80 кг на 2 мин. при наличии упоров, подведенных под две соседние ступени.

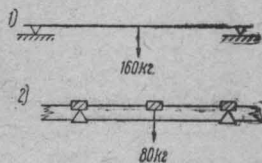


Рис. 233. Схема испытания крышевой лестницы.

28. Осветительные приборы

Переносный прожектор (см. «Пожарная автомашина осветительной службы»).

Ручной безопасный аккумуляторный фонарь горного типа (рис. 234) обеспечивает освещение взрывоопасных мест.

Состоит из железного корпуса 1, в котором находится щелочной аккумулятор 2, составленный из двух элементов, с общим напряжением в 2,4 В. Источником света служит электрическая лампочка 3, силой света в две свечи, защищенная толстым стеклянным колпаком 4. Каучуковая пластинка 5 снабжена укрепленными в ней контактными пластинками. При повороте верхушки происходит замыкание тока и зажигание лампы. Устройство набегающих контактов и герметичность корпуса дают гарантию против взрыва от искрения. Открыть фонарь в опасной обстановке невозможно. Лишь в особом безопасном помещении, где имеется сильный электромагнит, можно оттянуть при его помощи замок 6 и открыть корпус фонаря.

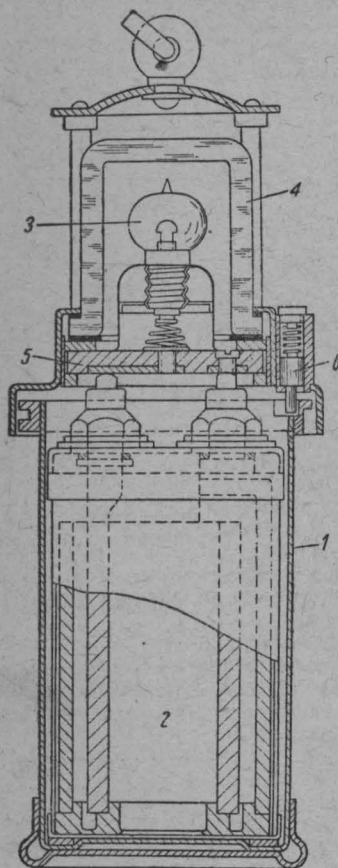


Рис. 234. Безопасный аккумуляторный фонарь.

Керосиновый факел. Наиболее рациональным является балансирующий факел, способный всегда сохранять вертикальное положение горелки. Применяется как для освещения пути следования, так и для работы на пожаре. На рис. 235 факел изображен без древка, на левой половине дан разрез, на правой — внешний вид. Резервуар и горелка делаются из оцинкованного или луженого железа. Отдельные части свариваются и запаиваются. Приемка факелов заключается в тщательном осмотре и испытании герметичности резервуаров, наполненных до краев керосином. Вес факела — 1,5 кг. Емкость резервуара — 2 л. Продолжительность горения — 10 час. Древко имеет 1—1,5 м в длину.

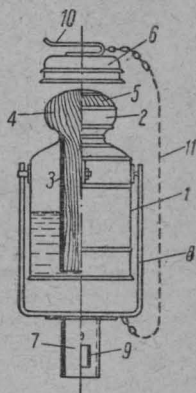


Рис. 235. Балансирующий факел:

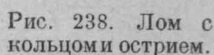
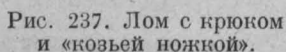
1 — керосиновый резервуар; 2 — чашка горелки; 3 — сетчатая фитильная втулка; 4 — фитиль из асбестового шнура; 5 — сетка горелки; 6 — крышка горелки; 7 — втулка для древка; 8 — вилка, к которой прикреплена втулка 7; 9 — карман для пегли 10 с цепочкой 11.

29. Шанцевый и вспомогательный инструмент

Топоры. Нормальный пожарный топор 1 (рис. 236) имеет лезвие 2 и оттянутую к низу кирку 3. В теле топора имеется проушина 4, куда вставляется топориче 5, сделанное из дуба или клена. Для удержания насаженного топора имеются железные вкладыши 6, прикрепляемые к топоричу шурупами и снабженные сверху запечками 7. Вес около 1,5 кг; размеры на рисунке показаны в миллиметрах.

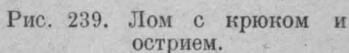
Большой пожарный топор имеет в длину 870 мм, что и позволяет производить им рычажные работы вместо лома с крюком. Весит 3 кг.

тяжелый, облегченный и легкий.



Облегченный лом (рис. 238) имеет на одном конце кольцо и на другом острие. Предназначен для вскрытия полов, выбивания филенок, отбивания штукатурки, сломки обрешетки. Кольцо позволяет навешивать лом на карабин пояса при лазании по лестницам. Весит 5 кг.

При приеме ломов производится наружный осмотр и испытания на удар и изгиб, для чего отбирается 10% от принимаемого количества. Если хотя бы один из ломов будет забракован, то вторичному испытанию подвергаются 20% ломов. Если и здесь будет обнаружен хотя бы один дефектный лом, то вся партия ломов бракуется. При испытании на удар острие лома притупляется напильником и лом свободно опускается вертикально с высоты 0,5 м на кирпич-железняк или железную пластинку. Острие после этого не должно иметь щербин или загибов. При втором испытании лом закрепляется на длине 200 мм от конца, а к другому концу привешивается груз в 100 кг на 2 мин. После такого испытания лом не должен получать изгиба.



Багры предназначены для разборки конструкций. Различаются железные багры и багры-насадки для деревянных шестов. Все виды багров сводятся к пяти стандартным типам (ОСТ 6775—6780).

Большой насадной багор, показанный на рис. 240, состоит из крюка 1, копы 2, шейки 3, конусной трубки 4, двух хвостов 5 и болтов 6. Хво-

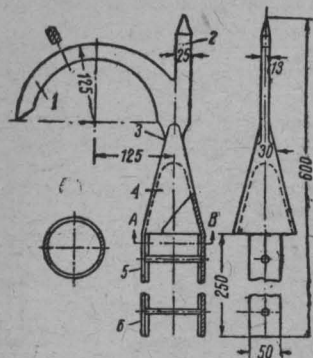


Рис. 240. Большой насадной багор.

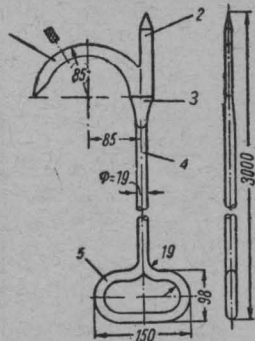


Рис. 241. Железный багор с кольцом.

сты со сквозными болтами служат для укрепления насадки на шесте. Материал багра — железо. Вес 4,6 кг.

Малый насадной багор, отличаясь от предыдущего типа уменьшенными размерами, по форме одинаков с ним. Вес 1,6 кг.

К этой же группе относится и насадной инструмент, называемый багром-кошкой. Будучи предназначен главным образом для обрывания соломенных кровель, а также для растаскивания сена, этот багор имеет три крюка.

Для работы внутри зданий требуются более короткие и более прочные багры, изготовленные целиком из железа. Стандарт предусматривает два размера железных багров — 3-м и 1,75-м.

На рис. 241 изображен железный 3-м багор. Здесь 1 — крюк, 2 — копы, 3 — шейка, 4 — стержень, 5 — кольцо. Вес — 6,8 кг.

Железный 1,75-м багор отличается от багра 3-м только стержнем, который уменьшен по длине и диаметру. Вес — 4 кг.

При приемке багры тщательно осматриваются, взвешиваются и испытываются на прочность крюка. Железные багры 3-м и 1,75-м подвергаются кроме того испытанию на прочность сварки. При испытании на прочность крюка багор подвешивается за конец крюка с нагрузкой внизу стержня, равной 200 кг, на 3 мин. После снятия

груза крюк не должен обнаруживать никаких изменений.

Испытание на прочность сварки требует укладки багра на металлические опоры, отстоящие на 300 мм друг от друга. Место сварки (шейка)

должно при этом находиться по середине между опорами. По этому месту ударяет свободно падающий металлический груз до образования изогнутым стержнем угла в 105° , при этом не должно получиться трещин, надрывов, расслоений и излома.

Универсальный крюк (рис. 242) служит для вскрытия кровель и переборок, для обрывания подшивки потолков и обшивки стен, растаскивания обломков и т. д. Изготавливается из мягкой стали, согласно стандарту 4 ГУПО НКВД СССР. Состоит из основной части (крюка) 1, рукоятки 2, головки 3 и лезвия 4. Лезвие закаляется и подвергается затем отпуску. Крюк должен иметь гладкую поверхность, без дефектов, и не быть окрашенным. Пенниковая веревка 5 диаметром 13 мм и длиной 1 м ввязывается в отверстие головки и служит для приложения усилий нескольких человек при обрывании конструкций. Вплетенные концы петель веревки обвиваются тонкой бечевкой 6 диам. 3 мм и длиной 9 м. Вес около 3 кг (с веревкой).

Для испытания на прочность крюка конец его закладывается за неподвижный предмет, и три человека производят 10 рывков крюка. Осмотром после испытания проверяется отсутствие признаков разгибания крюка или вытягивания веревки. Вторым испытанием проверяется качество материала. Лезвие крюка притупляется напильником, и крюку дают свободно падать с высоты 1 м на железную пластинку 10 раз. Лезвие не должно ни сминаться, ни крошиться. Сминание свидетельствует об излишней мягкости материала, выкрашивание — о чрезмерной твердости.

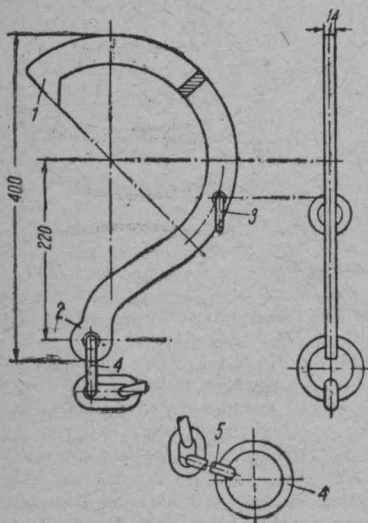


Рис. 243. Ломовой крюк.

Ломовой крюк (рис. 243) имеет на верхнем конце бородку 1, внизу головку 2 и в средней части кольцо 3, которое служит для вдевания копы багра при навешивании крюка на разбираемую конструкцию. Изготавливается из полосового железа. В отверстие головки 2 вдевается сварное кольцо 4, к которому крепится сварная цепь 5 длиной 1 м. В концевое кольцо 4 ввязывается длинная веревка. Вес крюка 3 кг, цепи — 7 кг. Для испытания прочности крюк задевается за неподвижную опору. Рывок крюка производят 10 человек.

Ножницы для резки электропроводов (рис. 244) имеют стальные режущие кромки 1, крючок 2 для захвата провода, могущий отклоняться вокруг оси 3, чтобы не мешать резке, железные, покрытые резиной ручки 4. Принадлежностью ножниц являются резиновые галоши, перчатки и коврик. Испытание ножниц производится под напряжением в 2000 В, причем во время испытания, продолжающегося 15 мин., устраивается «дождь», ухудшающий условия испытания.

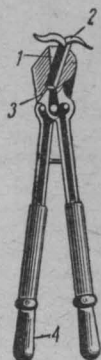


Рис. 244. Ножницы для резки электропроводов.

30. Боевое обмундирование и снаряжение

Боевое обмундирование имеет целью защиту бойца от профессиональных вредностей: влияния воды, действия высокой температуры и телесных повреждений.

Брезентовый костюм и такое же пальто, применяемые в пожарных командах, изготавливаются из пропитанного непромокаемого брезента. Костюм состоит из куртки и брюк с ляжками. Для защиты рук служат брезентовые рукавицы.

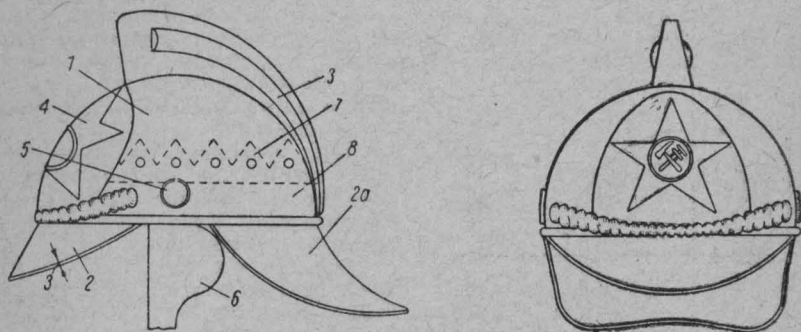


Рис. 245. Пожарная каска:

1 — корпус; 2 и 2а — козырьки; 3 — гребень; 4 — латунный герб; 5 — глазки; 6 — подбородочные ремни; 7 — тулейка; 8 — низ тулейки с ободком из листового железа.

Каска представляет собой головной убор, защищающий голову бойца от повреждений при ударах. Основная часть каски — куполообразная, снабжается гребнем, превращающим сосредоточенный удар в скользящий. Тулейка в верхней части парусиновая, внизу кожаная. Подбородочные ремни устраиваются с наушниками. Железные части каски покрываются черным огнеупорным лаком. Другим способом защиты металла каски от окисления является никелирование или хромирование всей каски. Размеры касок по внутренней окружности: 560, 580 и 600 мм.

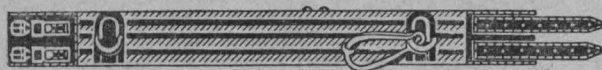


Рис. 246. Пожарный спасательный пояс.

0,75 мм, козырьки — толщиной 0,5 мм. Гребень делается из листовой латуни толщиной 0,5 мм, штампуются из двух половинок, которые затем спаиваются. Тулейка в верхней части парусиновая, внизу кожаная. Подбородочные ремни устраиваются с наушниками. Железные части каски покрываются черным огнеупорным лаком. Другим способом защиты металла каски от окисления является никелирование или хромирование всей каски. Размеры касок по внутренней окружности: 560, 580 и 600 мм.

Спасательный пояс (рис. 246) изготавливается из пеньки или льна в виде тканой ленты шириной 100 мм. Пояс по краям обшивается кожей. Сварные железные пряжки пришиваются к поясу помощью сложенных пополам ремней и, кроме того, крепятся двумя заклепками с шайбами. С внутренней стороны пояс в этом месте обшивается кожей. Ремни

для пряжек, толщиной 4—6 мм, крепятся также на дратве и заклепках. Для карабина служит кольцо толщиной 10 мм, прикрепленное к поясу двумя заклепками, проходящими через кожаную и железную накладки толщиной 2 мм. Другое кольцо толщиной 5 мм служит для ношения спасательной веревки. Для испытания прочности пояса он застегивается на обе пряжки и подвешивается с грузом в 500 кг на 15 мин., после чего тщательно осматривается для установления отсутствия каких-либо повреждений.

К а р а б и н ы представляют собой носимые на спасательном поясе крюки с затворами на пружине, служащие для сцепления со ступенью лестницы и в качестве тормоза для спасательной веревки. Висячий карабин, показанный на рис. 247, изготавливается из круглой мягкой стали диаметром 15 мм. Затвор имеет скрытую в нижней части прочную и упругую пружину. В верхней своей части затвор имеет врезной замок, плотно пригнанный к вырезу в теле крюка. Для испытания карабин подвешивается за ушко с открытым (подвязанным бечевкой) затвором и к спинке карабина прикрепляется груз в 500 кг на 15 мин. Показателем сохранения карабином неизменной формы после испытания служит свободное вхождение врезного замка на свое место. Затвор этого карабина имеет опасное свойство самопроизвольно открываться в том случае, если витки веревки на карабине сделаны неправильно.

Стоячий карабин, показанный на рис. 248, крепится на поясе путем пропуска последнего через прорезь в теле карабина. При испытании грузов в 500 кг на 15 мин. следует проследить прикасание затвора к спинке до и после испытания, нанося на спинку карабину ножом по краю затвора до и после испытания. Эти метки должны совпасть.

Спасательная веревка служит для спасения и самоспасания. Изготавливается из доброкачественных материалов (пеньки или льна), тщательно выделана, однородна по длине, отличается ровностью, отсутствием узлов и отстающих нитей. Веревки допускаются как витые, так и плетеные, причем толщина веревки, измеряемая по окружности, должна равняться 4—5 см. Витые веревки должны быть свиты не менее, как из трех пучков, причем каждый пучок должен состоять не менее чем из 28 прядей по 3—5 ниток в пряди. Всего в веревки должно насчитываться не менее 320 ниток. Плетеные веревки должны также иметь не менее 320 ниток, но строение их иное: 8—10 пучков по 10 прядей, скрученных из 3—5 ниток каждая, и сердечник из того же материала.

Веревки изготавливаются длиной в 15, 20 и 25 м. Испытанию подвергается 5—10% веревки каждого сорта и размера. При приемке новых веревки производится испытание подвешенной на полную длину веревки грузом в 500 кг в продолжение 15 мин. Остаточное удлинение после испытания не должно превышать 5%.

Текущему испытанию рекомендуется подвергать веревки под нагрузкой, не превышающей 200 кг (первый вид испытания, спокойная нагрузка), так как груз в 500 кг чрезмерно ослабляет материал веревки.

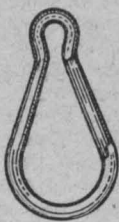


Рис. 247.
Карабин
висячий.



Рис. 248.
Карабин
стоячий.

II. СРЕДСТВА И ПРИБОРЫ ХИМИЧЕСКОГО ОГНЕТУШЕНИЯ

В настоящее время для тушения пожаров применяется семь основных химических средств: 1) водные растворы различных солей, 2) пена, 3) четыреххлористый углерод, 4) газообразная снежная уголекислота, 5) сернистый газ, 6) огнегасительные порошки, 7) водяной пар.

Эти средства используются при помощи различных аппаратов и устройств, называемых химическими огнетушителями. В зависимости от размеров, назначения и способа приведения в действие химические огнетушители обычно разделяются на ручные, передвижные и стационарные. Ручными называются такие огнетушители, которые могут переноситься, приводиться в действие и применяться при тушении пожаров усилиями одного человека. Передвижными называются такие огнетушители, которые должны подвозиться к месту пожаров и применяться при помощи различных приспособлений или усилиями больше чем одного человека. Стационарными называются такие огнетушители, которые устанавливаются неподвижно и предназначаются для тушения пожаров определенных объектов.

Химические средства в отношении огнетушителей являются их зарядами.

1. Водные растворы солей

Для получения водных огнегасительных растворов применяются следующие наиболее распространенные соли: двууглекислая сода (NaHCO_3), сода карбонат (Na_2CO_3), поваренная соль (NaCl), каустическая сода (NaOH), поташ (K_2CO_3), хлористый кальций (CaCl_2), глауберова соль (Na_2SO_4), хлористый аммоний (NH_4Cl), сернокислый аммоний $[(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)]$, сернокислый алюминий, или глинозем $[(\text{Al}_2\text{SO}_4)_3]$, железный купорос (FeSO_4) и медный купорос (CuSO_4).

Огнегасительное действие растворов этих солей заключается в том, что они охлаждают горящие предметы благодаря своей большой теплоемкости, изолируют их поверхности от воздуха пленками выпадающих солей и отчасти понижают процентное содержание в воздухе кислорода нейтральными газами, которые могут содержаться в растворах или образуются от разложения солей при высокой температуре пожара.

Кроме того, некоторые соли, как, например, хлористый кальций, обладают большой гигроскопичностью. Расположенная на поверхности горящих предметов кристаллическая хлористокальциевая пленка поглощает влагу из воздуха, делает влажными эти поверхности и затрудняет воспламенение их или прохождение через них огня. Это обстоятельство делает раствор хлористого кальция исключительно ценным огнегасительным средством в борьбе с лесными пожарами, позволяя создавать путем его разбрызгивания наземными средствами или с самолетов, на земле и на кронах деревьев заградительные полосы или зоны, задерживающие распространение пожара.

Одновременно хлористый кальций является хорошим труднозамерзающим зарядом, так как 33—35%-ный раствор его не замерзает до температуры -50°C .

Для применения водных огнегасительных растворов при тушении пожара могут использоваться ведра, спринцовки и гидропульты.

Наиболее совершенными приборами являются специальные огнетушители, из которых водные растворы выбрасываются под давлением заранее заготовленных газов. Огнетушители состоят обычно из двух основных частей: металлического корпуса с необходимой арматурой, наполняемого водным раствором огнегасительной соли, и стального баллона (или нескольких баллонов) для жидкой углекислоты, давлением которой раствор выбрасывается из огнетушителя в форме струи. Огнетушители этого типа бывают ручные и передвижные.

Образцами таких огнетушителей являются сконструированные заводом «Огнетушитель» хлористокальциевые огнетушители.

а) Ручной хлористокальциевый огнетушитель

Огнетушитель (рис. 249) имеет следующие части: железный хорошо луженый корпус 1 для основного заряда, ручки 2 на корпусе, резьбовую горловину 3, медную или чугунную крышку 4, ниппель 5, ввертывающийся в крышку, стальной баллон 6, медную пробку 7 с медной шайбой 8 и красномедным кольцом-прокладкой 9 для закрывания выходного отверстия баллона, остроконечный ударник 10 с ударной кнопкой и спиральной пружиной 11, которая всегда удерживает и возвращает ударник в исходное положение; выходное отверстие для углекислоты 12 и спрыск 13 для выбрасывания заряда. Спрыск сна-ружки закрывается фибровой шайбой для предупреждения поглощения гигроскопическим хлористым кальцием влаги из воздуха.

Зарядом для огнетушителя служат: 11 л 33—35%-ного раствора хлористого кальция и 300—400 г жидкой углекислоты. Раствор вливается в корпус огнетушителя 1 через его горловину 3, а жидкая углекислота вводится в углекислотный баллон 6 через отверстие 12. Наполнение углекислотного баллона производится заводским способом и соединяется с одновременной сменой медной шайбы 8 и кольца 9 в медной пробке 7. Способ этой смены показан ниже, при рассмотрении тетрахлорных огнетушителей.

Для приведения заряженного огнетушителя в действие необходимо: а) взять огнетушитель правой рукой за верхнюю, а левой за нижнюю ручки 2; б) перевернуть огнетушитель и легко ударить кнопкой ударника о твердый предмет; при этом ударе будет пробита шайба 8, после чего углекислота устремится в газообразном состоянии через отверстие 12 в корпус огнетушителя, будет собираться под нижним дном аппарата над раствором заряда, давить на него и через спрыск 13 выбрасывать раствор в форме струи длиной до 12 м; в) держать огнетушитель в перевернутом состоянии и струю заряда направлять в пламя пожара.

Огнетушитель работает в среднем около одной минуты.

При данной конструкции огнетушителя корпус его 1 можно наполнять водным раствором любой соли или всяким другим жидким огнегасительным веществом.

б) Передвижной хлористокальциевый огнетушитель

У этого огнетушителя (рис. 250) различаются следующие основные конструктивные части: железный, сварной, хорошо луженый горизонтальный бак 1 цилиндрической формы с выпуклыми днищами, емкостью

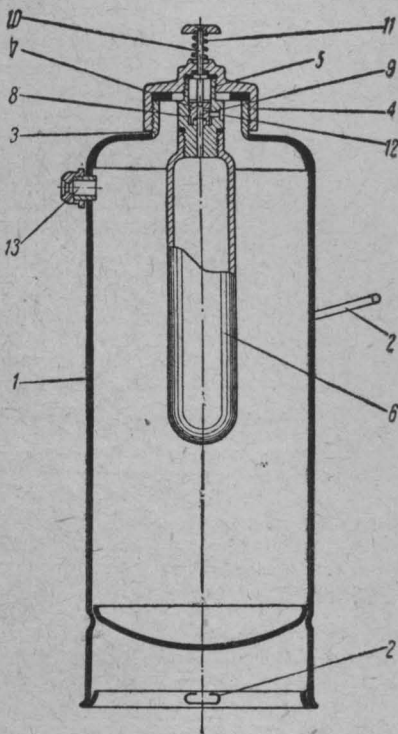


Рис. 249. Ручной хлористо-кальциевый огнетушитель.

50 л; горловина с винтовой нарезной крышкой 2; отверстие в горловине, от которого вниз идет сифонная трубка, а вверх закрываемый заглушкой винтовой штуцер для присоединения резинового рукава со стволом; пластинчатый предохранитель от взрыва 3, представляющий штуцер, на который наворачивается крышка с отверстиями; между штуцером и выточкой крышки зажимается глухая шайба с несколькими листочками станиоля; стопорный краник 5; четыре приварные развилины-лапки 6

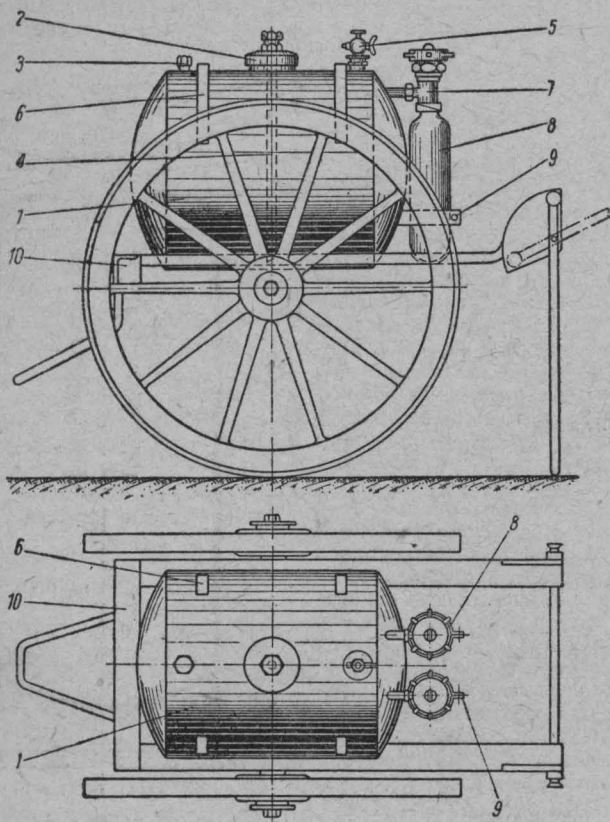


Рис. 250. Передвижной хлористо-кальциевый огнетушитель.

из полосового железа, служащие для размещения выкидного рукава; ниппели с перекидными гайками 7; два стальных углекислотных баллона 8 с вентильными затворами; хомуты 9, двухколесный ход 10, имеющий в задней части упор, а в передней — складное дышло, при помощи которого огнетушитель можно перевозить и устанавливать в горизонтальном положении.

Габаритные размеры огнетушителя: длина 1,4 м, ширина 0,72 м и высота 0,85 м.

Заряд огнетушителя: 50 л 35%-ного водного раствора хлористого кальция, который наливается в корпус аппарата 1, и 1 кг жидкой углекислоты, которой наполняются баллоны 8.

Для приведения огнетушителя в действие необходимо: а) поставить огнетушитель в горизонтальное положение, как указано на рис. 250 сверху; б) отвернуть заглушку на крышке 2 огнетушителя и быстро присоединить к отверстию помощью винтовой гайки резиновый рукав со стволом; в) развернуть рукав; г) по очереди открывать вентили углекислотных баллонов 8 поворотом маховиков влево доотказа.

После этого углекислота, устремившись по ниппелям внутрь огнетушителя, своим давлением будет выбрасывать струей к месту пожара хлористый кальций через сифонную трубку, рукав и ствол.

До полного израсходования заряда огнетушитель действует в среднем около 5 мин.

Если необходимо прекратить работу огнетушителя, то следует быстро закрыть вентили углекислотных баллонов 8 и открыть краник 5. После этого избыток углекислоты уйдет через краник, внутреннее давление в огнетушителе сравняется с наружным, и работа огнетушителя приостановится.

Если в процессе работы огнетушителя сработает предохранитель от взрыва (будет прорвана станиолевая шайба), необходимо по окончании работы отвернуть крышку предохранителя 3, вынуть прорванную и поставить новую станиолевую шайбу и снова навернуть крышку предохранителя.

в) Жидкостные огнетушители (экстинкторы)

Огнетушители отличаются от хлористокальциевых тем, что из них водные растворы выбрасываются под давлением газов, образующихся в момент приведения огнетушителей в действие. Среди этих огнетушителей имеются: а) ручные типа «Рекорд», «Победа», «Ниагара», «Азот»; б) передвижные системы Карасева; в) стационарные — автоматический огнетушитель типа «Шеф».

Как и огнетушители, работающие под давлением заранее заготовленных газов, эти огнетушители представляют закрытые металлические луженые сосуды с необходимой, защищенной от коррозии, арматурой.

Емкость огнетушителей: ручных — 10 л в среднем; передвижных — от 50 до 500 л; стационарных — в зависимости от величины охраняемых ими объектов (60, 100, 200, 500 и 1000 л).

Заряд каждого огнетушителя состоит обычно из двух частей — щелочной и кислотной. Щелочной частью заряда чаще всего бывают: двууглекислая сода (NaHCO_3), обыкновенная сода (Na_2CO_3) и поташ (K_2CO_3). Кислотной частью почти всегда являются серная кислота (H_2SO_4) и соляная кислота (HCl). Щелочная часть растворяется в таком количестве воды, которое соответствует емкости огнетушителя. Кислотная часть бывает в виде водного раствора кислоты крепостью в 52—65° по Боме. Щелочный раствор вливается в корпус огнетушителя, кислотный раствор вводится внутрь огнетушителя в стеклянных запаянных колбах или открытых, не поддающихся коррозии сосудах, прикрываемых свинцовыми, фарфоровыми или стеклянными пробками. Стеклянные колбы обычно вставляются в особые сетчатые цилиндры, подвешиваемые верхними отогнутыми краями на горловины огнетушителей под крышки их.

Огнетушители приводятся в действие или простым переворачиванием их, или разбиванием кислотных колб помощью проходящих через крышки ударников (если огнетушители ударниковые, с сифонными трубками, переворачивающиеся).

В обоих этих случаях щелочный раствор соединяется с кислотным, образуется газообразная углекислота, которая своим давлением выбрасы-

зает с большей или меньшей быстротой щелочнокислотный заряд из огнетушителя через срыск в форме струи необходимой мощности и длины (в зависимости от диаметра срыска, величины давления в огнетушителе и мощности огнетушителя).

Образование углекислоты в этих огнетушителях, в зависимости от состава их заряда, происходит по следующим основным формулам:

- 1) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$,
- 2) $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$,
- 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$,
- 4) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$.

Среди огнетушителей данного типа встречаются такие, у которых заряд имеет несколько иной характер. Основной массой заряда в них является водный раствор любой огнегасительной соли, а не обязательно углекислой, служащей для образования газообразной углекислоты (растворы хлористого кальция, каустической соды, поваренной соли, квасцов, хлористого или сернокислого аммония, железного или медного купороса и др.). Раствор выбрасывается давлением углекислоты, которая получается из особых щелочнокислотных патронов, вставляемых внутрь огнетушителей на место сетчатых цилиндров с кислотными колбами. В этих патронах щелочная часть состоит из какой-нибудь углекислой соли (сода карбонат, сода бикарбонат, поташ) и кислотная — из серной или соляной кислоты в стеклянной колбе.

Щелочнокислотные патроны бывают или жидкостные, если в них щелочная часть в жидком виде (углекислая соль в растворе) или сухие, если в них щелочнокислотная часть в сухом виде (углекислая соль в кристаллах или порошке).

Сухой патрон сконструирован Центральным научно-исследовательским институтом противопожарной обороны (ЦНИИПО) ГУПО НКВД СССР. Патрон этот ЦНИИПО рекомендует для применения в огнетушителе «Богатырь» № 3 в комбинации с раствором хлористого кальция в качестве труднозамерзающего заряда, так как хлористый кальций не замерзает до -50°C . При приведении в действие жидкостных огнетушителей со щелочнокислотными патронами ударником разбивается кислотная колба, кислота выливается в сухой порошок углекислой соли, обыкновенно окружающий кислотную колбу в патроне, выделяется углекислота, которая поступает в корпус огнетушителя и своим давлением выбрасывает из него водный раствор огнегасительной соли.

Огнетушители со щелочнокислотными патронами гораздо надежнее жидкостных огнетушителей, у которых углекислота для выбрасывания заряда находится в специальных баллонах, так как из этих баллонов сплошь и рядом имеет место утечка углекислоты.

Огнетушители предназначаются для тушения начинающихся пожаров твердых предметов: 1) в помещениях различных промышленных предприятий и складов, в которых хранятся или обрабатываются твердые и в особенности рыхлые предметы — стружка, сено, солома; 2) в городах и населенных пунктах, имеющих недостаточно мощное водоснабжение при наличии неогнестойкого строительства; 3) в совхозах и колхозах при недостатке воды или при трудности получения и доставки ее к месту пожара; 4) при тушении лесных, степных, посевных и торфяных пожаров или для создания задерживающих распространение пожаров заградительных полос на травяном, хлебном и торфяном покрове, на кронах деревьев.

2. Огнегасительная пена

Пеной называется скопление на поверхности какой-нибудь жидкости пузырьков газа, заключенных в шарообразные тонкие пленки жидкости. Для образования пены необходимо, чтобы пузырьки газа механически

или в результате химического процесса оказывались внутри жидкости. Более легкие, чем жидкость, пузырьки газа поднимаются на поверхность жидкости, схватываются пленкой жидкости и превращаются в отдельные шарообразные частицы пены.

Образующаяся на поверхности воды и других жидкостей пена — обыкновенно нестойкая и быстро распадающаяся, так как шарообразные жидкостные пленки пузырьков пены скоро лопаются и газ уходит в воздух. Пена становится стойкой, если к воде или растворам ее, из которых выходят пузырьки газа, прибавляются вещества, делающие пленки жидкости в шариках пены эластичными, вязкими, растяжимыми. Такими веществами являются: экстракт солодкового корня — лакрица, предложенный русским гражданином Лораном, и сапонин — экстракт корня мыльнянки, применяемый в настоящее время за границей. В самое последнее время ЦНИИПО предложил новое пенообразующее вещество — сульфитный щелок, получающийся из отходов бумажного и целлюлозного производства. Испытания нового пенообразователя дали положительные результаты.

Для пожарных целей пена в настоящее время получается как химическим, так и механическим способами. Химическим способом пена образуется в таких же огнетушителях, как и жидкостные, только к щелочной части их зарядов прибавляется экстракт лакрицы или сапонина. Благодаря соединению кислоты со щелочным содово-лакричным раствором в смеси этих жидкостей получается газообразная углекислота, которая преобразует смесь в густую и стойкую пену. Эта пена обычно называется углекислой.

Механическим способом пена получается в подающих воду от насоса или водопровода стволах или аппаратах особой конструкции, в которую одновременно засасывается воздух и поступает незначительное количество пенообразующей эмульсии или экстракта. Смесь воды, воздуха и раствора пенообразующих веществ сильно взбалтывается и превращается в пену. Такую пену принято называть *воздушной*.

В последнее время для борьбы с пожарами начинает применяться масляная механическая пена, получающаяся от взбалтывания в особых аппаратах масла и воздуха.

Пена в несколько раз легче той жидкости, из которой она получается, причем удельный вес ее бывает различен. Для целей пожаротушения пена должна иметь удельный вес 0,1—0,15.

Пена в пожарном деле применяется главным образом для тушения горящих и легковоспламеняющихся жидкостей, на поверхности которых она благодаря своей легкости может плавать. Применяемая для этой цели пена имеет следующие огнегасительные свойства: 1) охлаждает горящие поверхности жидкостей водными пленками своих шариков; 2) плавая на поверхности горящих жидкостей, препятствует выходу горящих паров в сферу горения и доступу кислорода воздуха. В этом отношении пена имеет огромные преимущества перед водными растворами солей жидкостных огнетушителей, которые тяжелее легковоспламеняющихся жидкостей, тонут в них и разбрызгивают их при тушении.

Для тушения таких легковоспламеняющихся жидкостей, как спирт, применяется масляная механическая воздушная пена, так как спирт, легко растворяющийся в воде, разрушает углекислотную химическую и водо-воздушную механическую пену.

Пенные огнетушители разделяются на три основные группы: 1) огнетушители, в которых пена получается химическим способом из заранее заготовленных пенообразующих растворов (ручные огнетушители типа «Богатырь» № 1 и 3, передвижные аппараты и стационарные установки); 2) огнетушители, в которых пена получается химическим способом из сухих пенообразующих порошков и воды (пеноаккумуляторы, пеномор-

тиры, пеногенераторы); 3) огнетушители, в которых пена образуется механическим способом от взбалтывания воды (или масла), воздуха и пенообразующей эмульсии (механическая пена).

Жидкопенный огнетушитель «Богатырь» № 1

Огнетушитель (рис. 251) имеет следующие основные конструктивные части: железный оцинкованный и окрашенный снаружи корпус 1 емкостью 10 л, на котором монтируется медный спрыск 2 для выбрасывания заряда; железный луженый сетчатый цилиндр 3 с глухим нижним дном, отогнутыми верхними краями и отверстиями в верхней части стенки; в цилиндр вкладывается стеклянная колба 4 для кислотной части заряда, опирающаяся на пружину 5, которая прикрепляется к днцу сетчатого цилиндра; медную или чугунную крышку 6 с медными или железными ударниками 7 и медной сальниковой втулкой; крышка навинчивается на медную или железную горловину огнетушителя; верхнюю 8 и нижнюю 9 ручки для держания и подвешивания огнетушителя.

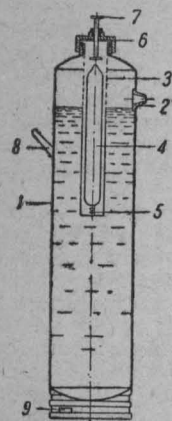


Рис. 251. Жидкопенный огнетушитель «Богатырь» № 1.

Заряды к огнетушителю бывают двух видов — обыкновенные (летние) и труднозамерзающие (зимние). Обыкновенные заряды изготавливаются по следующему выработанному ЦНИИПО рецепту: двууглекислой соды 300 г, лакричного экстракта 50 г (или лакричного порошка 70 г), серной кислоты крепостью 40° по Боме 285 см³, допуск в суммарном весе соды и порошка ± 5 см³ и в крепости $\pm 1^\circ$ по Боме.

Труднозамерзающие заряды выпускаются на температуры -18 и -23° С. Изготавливаются эти заряды по тем же рецептам, как и обыкновенные (летние) заряды, только с добавлением к ним: 2400 г поваренной соли к содово-лакричной части — для зарядов на -18° ; 2400 г поваренной соли и 360 г технического глицерина к щелочно-лакричной части — для зарядов на -23° . В настоящее время ЦНИИПО выработан рецепт заряда, дающего незамерзаемость при температуре -41° С.

Щелочно-лакричная и кислотная части зарядов выпускаются в отдельной упаковке.

Щелочно-лакричная часть растворяется в 9 л воды, и этот раствор вливается в корпус 1 огнетушителя. Кислотная часть в запаянной кислотной колбе 4 вставляется в сетчатый цилиндр 3 огнетушителя.

Для приведения в действие заряженный огнетушитель берут правой рукой за верхнюю, а левой за нижнюю ручки и снимают с гвоздя или крюштейна. Затем огнетушитель переворачивают и мягко ударяют кнопкой ударника о твердое, вслед затем он начинает действовать. Во время действия огнетушитель держат в перевернутом состоянии, а выбрасываемую им струю пены направляют в пламя пожара.

Как только ударник разобьет кислотную колбу, кислота будет выливаться из сетчатого цилиндра в содовый раствор, начнется химическая реакция с выделением газообразной углекислоты, которая, поднимаясь в виде пузырьков вверх и скопляясь над раствором, своим давлением будет выбрасывать раствор из аппарата через спрыск в виде струи полезной длины до 8 м. При 4-мм спрыске огнетушитель действует в среднем около 1 $\frac{1}{2}$ мин. Применяется для тушения начинающих пожаров твердых веществ, а также незначительных количеств химических веществ и горючих и легковоспламеняющихся жидкостей.

Кроме огнетушителя «Богатырь» № 1, в СССР был выпущен целый ряд других жидкопенных огнетушителей: «Богатырь» бывш. Гидромеханического завода, «Богатырь» бывш. Севморзавода, «Богатырь» Беленького, «Чудо-богатырь», «Богатырь-саламандра», «Красный Богатырь», «Богатырь-вулкан» и др. Все эти огнетушители такой же, как и «Богатырь» № 1, системы и отличаются от этого огнетушителя лишь мелкими деталями своей конструкции. В настоящее время они прекращены производством и, согласно действующим распоряжениям, по мере изнашивания должны изыматься из обращения. Изготавливается только «Богатырь» № 1.

Густопенный огнетушитель «Богатырь» № 3

Огнетушитель «Богатырь» № 3 (рис. 252) имеет железный луженый корпус 1 емкостью 10 л с широкой и высокой медной или железной горловиной 2 на верхнем его днище. Горловина служит смесительной камерой для составных частей заряда. На горловину навинчивается медная или чугунная крышка 3 с медной сальниковой втулкой, сквозь которую проходит железный ударник 4 с верхней и нижней ударными кнопками. В горловину вставляется железный луженый цилиндр 5 с несколькими рядами отверстий в стенке верхней его части. Вертикальной перегородкой цилиндра разделяется на две части, в каждую из которых вставляются стеклянные запаиваемые колбы 6 и 7 для кислотной части заряда, опирающиеся на пружины 8. Цифрой 9 обозначен спрыск, 10 — ручка.

Зарядом для огнетушителя служат: двууглекислая сода с примесью экстракта лакрицы, серная кислота и серноокислый алюминий в запаиваемых стеклянных колбах 6 и 7.

Заряды к огнетушителю «Богатырь» № 3 бывают тех же разновидностей и выпускаются, как и заряды к огнетушителю «Богатырь» № 1, в картонной упаковке.

Летние заряды изготавливаются по выработанному ЦНИИПО рецепту: двууглекислой соды — 500 г, серноокислого глинозема крепостью 35° по Боме (1-я колба) — 170 см³, купоросного масла крепостью 65,5° по Боме (2-я колба) — 180—200 см³ и лакричного экстракта — 70 г.

Труднозамерзающие (зимние) заряды: на температуру —18° к щелочной части летнего заряда прибавляется 2400 г поваренной соли, к кислотной части (к серноокислому глинозему) прибавляется 30 г технического глицерина; на температуру —23° к щелочной части летнего заряда прибавляется 2400 г поваренной соли и 360 г технического глицерина; к кислотной части (к серноокислому глинозему) прибавляется 30 г технического глицерина. В настоящее время для огнетушителей № 3, так же как и для огнетушителей № 1, выработан ЦНИИПО рецепт заряда незамерзающего при температуре —41° С.

Зарядка и приведение в действие огнетушителя «Богатырь» № 3 производятся так же, как и огнетушителя «Богатырь» № 1.

Имея 4-мм отверстие спрыска, «Богатырь» № 3 работает в среднем около 1½ мин., давая 7—8-м струю густой компактной пены, в 4—6 раз превышающей объем раствора.

Используется для тушения начинающих пожаров химических веществ и горючих и легковоспламеняющихся жидкостей.

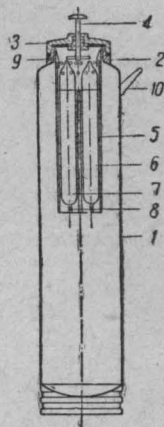


Рис. 252. Густопенный огнетушитель «Богатырь» № 3.

Помимо огнетушителя «Богатырь» № 3 завода «Промет», в настоящее время изготавливаются следующие густопенные огнетушители: «Коммунар», выпускаемый трудкоммунной НКВД УССР, «Стандарт-пеногон», выпускаемый промысловой артелью «Вулканизатор-пеногон» в Москве и «Богатырь-пеногон» Миновского.

Кроме того, в обращении встречаются неизготавливающиеся уже густопенные аппараты: «Пеногон» Долгорукова, «Пенобой» Бельского, пенобой «Титан» Борунского.

Огнетушители эти работают по тому же принципу, как и огнетушитель «Богатырь» № 3, и отличаются от него лишь некоторыми конструктивными деталями и кислотной частью заряда.

Неизготавливающиеся густопенные огнетушители прежних типов, согласно действующим правилам, по мере изнашивания должны изыматься из обращения.

Все эти огнетушители имеют следующие основные конструктивные особенности: все они переворачивающиеся, безударниковые, со слабым кислотным раствором, наливаемым в открытые и только прикрываемые банки; у каждого огнетушителя есть смесительная камера, каждый огнетушитель имеет крышку такой конструкции, при которой она может открываться без ключа.

Пеногон завода «Промет»

Пеногон (рис. 253) имеет установленный на колесном ходу бак, разделенный на две половины емкостью по 96 л.

Зарядом для пеногона служат: 8 кг двууглекислой соды с примесью порошка лакрицы (щелочная часть заряда); 24 кг сернокислого глинозема (кислотная часть заряда). Каждая часть заряда растворяется в 96 л воды. Щелочным раствором наполняется одна часть бака, кислотным — другая.

Приводится в действие заряженный пеногон качанием рукоятки насоса 2. Насос при этом попеременно засасывает щелочный и кислотный растворы, гонит их в смесительную камеру 4, где они смешиваются, преобразуются в пену, которая через рукав 5 под собственным давлением выбрасывается к месту струей полезной длины до 16 м. Пеногон работает около 15 мин., давая в минуту до 100 л пены.

Для работы пеногоном необходимы два человека: один разворачивает рукав и работает стволом,

другой в это время качает насос, засасывающий пенообразующие растворы.

При отсутствии пенообразующих растворов пеногон может работать обыкновенной водой, которая наливается в его бак или имеется в других запасных резервуарах.

После использования пеногон должен быть тщательно промыт, высушен, а затем заряжен вновь.

Предназначается для тушения пожаров горючих и легковоспламеняющихся жидкостей в больших количествах.

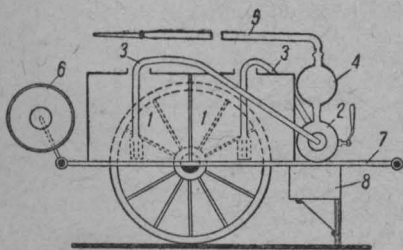


Рис. 253. Пеногон завода «Промет»:

1 — бак; 2 — поршневой насос двойного действия (системы Гарда); 3 — всасывающий рукав; 4 — смесительная камера; 5 — выкидной рукав; 6 — катушка для выкидного рукава; 7 — двухколесный ход; 8 — ящик для инструментов.

Из других пеногонов в СССР выпускались пеногон «Титан» и пеногон-ручной насос.

Пеногон «Титан», как и пеногон «Промет», изготовлялся на двухколесном ходу. Пеногон этот работает около 5 мин., давая 200—300 л пены в минуту. Приводится в действие простым переворачиванием затвором вниз. После этого кислотный раствор, находящийся внутри пеногона в отдельном прикрытом пробкой цилиндре, выливается в щелочный раствор, находящийся в корпусе огнетушителя. Происходит химическая реакция с образованием углекислоты и пены и выбрасывание пены по рукавной линии к месту пожара.

Пеногон-ручной насос представляет пожарный насос с двумя засасывающими штуцерами и рукавами. Служит для одновременного засасывания заранее заготовленных в отдельных сосудах щелочно-лакричного и кислотного растворов, которые в воздушном колпаке смешиваются и превращаются в пену. По выкидному рукаву пена выбрасывается затем по назначению.

Пеногон «Титан» и пеногон-ручной насос в настоящее время производством прекращены, но в обращении имеются.

Пеномотопомпа «ВАТО»

Пеномотопомпа представляет соединение специального коловратного насоса с двигателем внутреннего сгорания мощностью в 24—30 л. с. Агрегат, получающийся от такого соединения, устанавливается на легком двухколесном ходу, перевозимом на прицепе. Для работы мотопомпы пеной заготавливаются в отдельных резервуарах щелочно-лакричный и кислотный пенообразующие растворы.

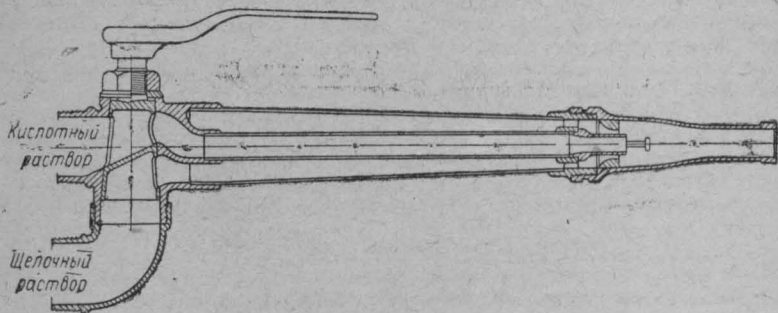


Рис. 254. Ствол-смеситель для пены.

Мотор пеномотопомпы развивает давление до 7—8 атм. При этом давлении пеномотопомпа может расходовать в минуту 900 л обоих растворов и подавать к месту пожара по рукавной линии до 7500 л пены в минуту.

Растворы засасываются и преобразуются в пену помощью коловратного насоса, который имеет специальное устройство. Вертикальной перегородкой насос разделен на две равные камеры. Крылья (лопасти) каждой камеры — на одной общей оси и вращаются одновременно.

Каждая камера насоса имеет два всасывающих и два нагнетательных отверстия со штуцерами для присоединения всасывающих и выкидных рукавов. Всасывающие отверстия и штуцеры 63-мм, а выкидные — 50-мм. Всасывающие штуцеры расположены внизу, а выкидные — сверху пеномотопомпы. Пеномотопомпа может засасывать и посылать пенообразую-

щие растворы по двум парам рукавов в одну и другую стороны (или по стационарным металлическим трубопроводам).

Для преобразования растворов в пену путем их смешения выбрасывающие растворы рукава или соединяются в общий большого диаметра рукав помощью специального тройника, или присоединяются к специальному двойному стволу-смесителю (рис. 254), или подводятся к специальной смесительной камере, из которой пена выливается затем на горящие объекты (рис. 255).

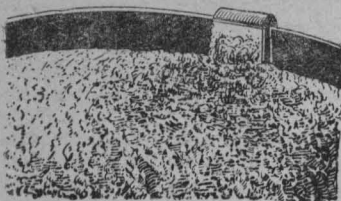


Рис. 255. Выход пены из смесительной камеры.

Автопеногон завода «Промет»

Автопеногон завода «Промет» представляет горизонтальный железный бак, устанавливаемый на автомобиле, в комбинации с двухкамерным коловратным насосом, который приводится в действие от двигателя автомобиля. Бак поперечной перегородкой разделяется на

две равные части, из которых одна служит для наполнения содово-лакричным, а другая — кислотным пенообразующими растворами; емкость каждой части бака в среднем 500 л.

Помимо работы собственными растворами, автопеногон приспособлен для работы пеной путем засасывания растворов, специально заготовленных для обслуживания определенных объектов.

На автопеногоне вывозятся необходимый запас рукавов и все приспособления для быстрой подачи пены к месту пожара.

Развивая давление в среднем до 8 атм., автопеногон за счет запаса своих растворов может дать до 7500 л пены. Работая же специально заготовленными пенообразующими растворами в большом количестве, он может давать от 10 до 12 тыс. л пены в минуту.

Автопеногон «Промет» в настоящее время не производится, но в обращении встречается в значительном количестве.

Автопеногон предназначается для подачи первой помощи по тушению пожаров легковоспламеняющихся жидкостей с большой открытой поверхностью, а также и других ответственных объектов: самолетов, загорающих на стоянке или во время взлета-посадки, помещений, в которых легковоспламеняющиеся жидкости разлиты на большой поверхности и т. п.

Стационарные реактивные пенные установки

Имея в основном один и тот же принцип получения пены из заранее заготовленных растворов, эти установки различаются деталями конструкции, мощностью и способами подачи пены на охраняемые объекты. Одни из таких установок предназначаются для больших складов легковоспламеняющихся жидкостей, другие — для обслуживания небольших хранилищ легковоспламеняющихся жидкостей в закрытых помещениях — складских, производственных или транспортных. Все эти установки делятся на две большие группы: а) неавтоматические (действующие при помощи ручных насосов, механических насосов, сжатых газов) и б) автоматические (подающие пену компактной струей или выбрасывающие ее по способу спринклерного разбрызгивания).

Неавтоматические реактивные пенные установки

Схема такой установки, предназначенной для обслуживания большого нефтесклада, изображена на рис. 256.

Растворы для стационарных пенных установок составляются по рецептам, приведенным в табл. 70.

№ п/п.	Щелочный раствор	Количество	Кислотный раствор	Количество
1	Воды	96 л	Воды	96 л
	Двууглекислой соды . .	12 кг	Сернокислого глинозема	48 кг
	Экстракта лакрицы в порошке	1,5 »	Сгущенной серной кислоты (2 л сернокислого глинозема крепостью 35° по Боме и 1 л серной кислоты 66° по Боме)	3 кг
2	Воды	89%	Воды	87%
	Двууглекислой серы . .	8%	Сернокислого аммония	13%
	Пенообразующих веществ	3%		
3	Воды	100 весовых частей	Воды	100 весовых частей
	Двууглекислой соды . .	5,67 »	Серной кислоты с уд. весом 1,32 (45,5°) . .	8 »
4	Сапонины	0,21 »	Воды	100 весовых частей
	Воды	100 весовых частей	Сернокислого аммония (кристаллического) . .	10 »
	Двууглекислой соды . .	7,5 »	Серной кислоты с уд. весом 1,84 (66° по Боме)	2 »
	Мышьяковистого ангидрида	0,2 »		
	Измельченного клея . .	1,25 »	Воды	100 весовых частей
5	Воды	100 весовых частей	Сернокислого аммония (кристаллического) . .	14 »
	Двууглекислой соды . .	9,25%	Лакричного экстракта . .	3 »
6	Воды	100 весовых частей	Воды	100 весовых частей
	Двууглекислой соды . .	10 »	Сернокислого аммония . .	12 »
	Глюкозы	0,25 »	Уксусной кислоты . . .	0,5 »
	Измельченного клея . .	1 »	Глюкозы	0,25 »
			Измельченного клея . .	0,1 »

Автоматические реактивные пенные установки

Образцом является установка, изображенная на рис. 257. Она представляет собой бак 1, разделенный поперечной перегородкой 2 на две равные части А и В для щелочного и кислотного растворов, которые вливаются в отверстия 3 и 4. На баке имеется смесительная камера 5 для растворов с выводным отверстием 6. Бак поддерживается железной рамой 7, укрепленной на ножках 8. На щитке 9 устроено сигнализационное устройство 10, соединенное с цепочкой 11, имеющей легкоплавкие звенья.

Предназначается для автоматического тушения пожара открытого бака с горючей или легковоспламеняющейся жидкостью. Держится над баком в готовом для действия состоянии при помощи цепочки и эксцентриковой оси.

При воспламенении жидкости плавятся легкоплавкие звенья цепочки 11, бак опрокидывается смесительной камерой 5 вниз; растворы выливаются в смесительную камеру, преобразуются в пену, которая компактной массой выливается на горящую поверхность жидкости из выводного отверстия 6.

Имея емкость каждой половины бака в 22 л, установка дает в общем 380 л пены.

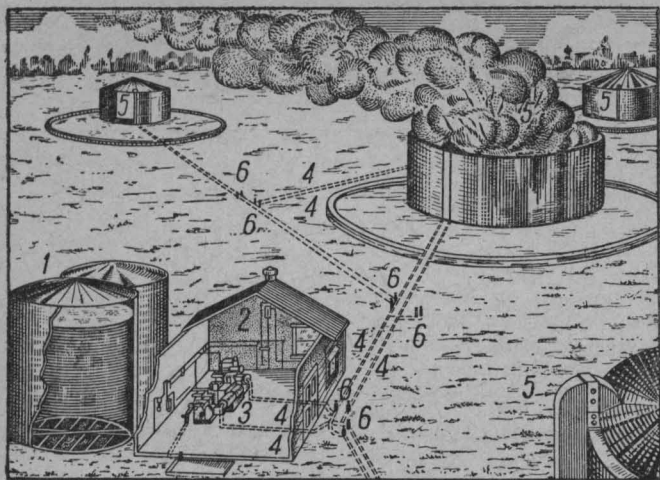


Рис. 256. Схема неавтоматической пенной установки:

1 — два больших резервуара с кислотной и щелочно-лакричной пенообразующей жидкостями; 2 — насосная станция, 3 — насос для раздельного засасывания и нагнетания растворов; 4 — трубопроводы для каждого раствора; 5 — смесительные камеры на бортах резервуаров; 6 — гидранты для подачи растворов к тому или иному резервуару.

При разрыве цепочки 11 освобождаются контакты сигнализационного устройства 10, и установка дает звуковой и световой сигналы о пожаре.

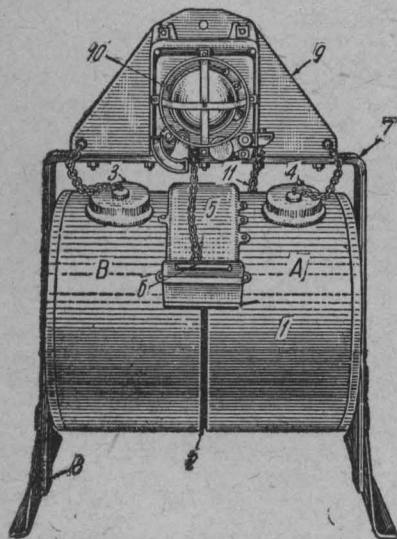


Рис. 257. Автоматически действующая пенная установка.

Подобная установка выпускается американской фирмой «Фомайт», в СССР она конструируется гострестом «Спринклер». Целесообразна для применения в производственных, хранящих или применяющих горючие или легко воспламеняющиеся жидкости в сравнительно небольших по диаметру резервуарах. Вторым образом является опытная установка инженера Богословского. Эта установка состоит из двух баков, наполненных пенообразующими жидкостями, с необходимым устройством для подачи растворов в смесительную камеру для пенообразования, и из питательной и распределительных труб с закрытыми спринклерами, монтируемых под потолком охраняемого помещения, в котором хранятся легковоспламеняющиеся или легковоспламеняющиеся химические вещества. Установка начинает автоматически действовать пеной после открытия

от температуры пожара в помещении хотя бы одного спринклера. Спринклерные пенные установки находят полезное применение в отдельных небольших цехах промышленности, в различных лабораториях и складах химикатов.

Пеногенераторный порошок

Пеногенераторный порошок представляет собой хорошо приготовленную смесь щелочного и слабокислотного порошков с примесью пенообразующих веществ. Щелочным порошком является хорошо измельченная двууглекислая сода; кислотным порошком чаще всего бывают сернокислый глинозем (аммоний), щавелевая и виннокаменная кислоты. В качестве пенообразующих веществ применяются лакричный экстракт или порошок, сапонин, мыльный корень, глюкоза, декстрин, камедь и др.

Пеногенераторный порошок изготавливается по рецептам, указанным в табл. 71.

Таблица 71

№ п.п.	Наименование химикатов	Весовые количества
1	Сернокислый глинозем	50 частей
	Двууглекислая сода	50 »
2	Лакричный экстракт	5 »
	Сернокислый аммоний	53,3 части
3	Двууглекислая сода	34,2 »
	Лакричный экстракт	12,5 »
4	Сернокислый безводный глинозем	53 »
	Двууглекислая сода	37 частей
4	Лакричный экстракт	10 »
	Сульфат алюминия	27%
	Двууглекислая сода	42%
	Вода	30%
	Сахаристые вещества	1%

При растворении пеногенераторного порошка в воде щелочная и кислотная части его входят в химическое соединение с образованием углекислоты и пены, причем пена, благодаря присутствию в порошке пенообразующих веществ, получается густой, компактной и стойкой.

Для растворения 1 кг пеногенераторного порошка требуется в среднем около 10 л воды. Пены в среднем получается 50 л.

Пеногенераторный порошок должен храниться в герметически закрытой и влагонепроницаемой таре и в сухом помещении во избежание поглощения им влаги из воздуха. В случае поглощения влаги пенопорошок комкуется, слеживается, затвердевает и теряет свои пенообразующие свойства.

Для наблюдения за надлежащим состоянием порошка необходимо периодически, не реже раза в месяц, брать одну банку или коробку порошка из запаса и вскрывать ее. При обнаружении в банке или коробке комков слежавшегося порошка следует тщательно проверить все банки с порошком. Обнаруженный слежавшийся порошок надо просушить, растереть и просеять, а затем снова всыпать в тару. Сильно слежавшийся порошок необходимо, кроме того, проверить на пенообразование, приняв во внимание вышеуказанную норму пенообразования (из 1 кг порошка и 10 л воды — 50 л пены). Особенное внимание следует обращать на состояние пеногенераторного порошка, вывозимого на пожарных автомашинах, так как этот порошок вследствие постоянных перемен температуры и влияния атмосферной влаги подвержен более быстрому комкованию и слеживанию.

При вскрытии банки с порошком перед применением его для пожаротушения необходимо ее сильно ударить о твердый предмет для встряхивания порошка и приведения его в мелкосыпучее состояние.

Пеноаккумуляторы

Это — герметически закрывающиеся аппараты, которые наполняются пеногенераторным порошком. Они вводятся в рукавную или трубопроводную линию от водопитателя. Вода, проходя через эти аппараты, растворяет пенопорошок, превращает его в пену, которая по выкидной линии и подводится к месту пожара. В СССР пока имеется один тип пеноаккумулятора «ВУТРИЗ», выпускаемый украинским гособъединением этого же названия.

Пеноаккумуляторы предназначаются для работы пеной преимущественно как стационарные огнетушители. Они применяются для оборудования пенных станций в стационарных пенных установках.

Положительная черта пеноаккумуляторов — постоянная готовность к действию благодаря присутствию в них заряда пеноаккумуляторного порошка. Отрицательные особенности пеноаккумуляторов:

- а) ограниченность запаса пенопорошка;
- б) неизбежность порчи пенопорошка после приведения пеноаккумулятора в действие хотя бы на короткое время;
- в) необходимость значительного времени для зарядки и перезарядки;
- г) возможность использования только в качестве стационарного огнетушителя.

На рис. 258 показан пеноаккумулятор «ВУТРИЗ».

По емкости пеноаккумуляторы «ВУТРИЗ» выпускаются двух типов — на 225—275 и на 525—575 кг пенопорошка.

Порошок засыпается в пеноаккумулятор через горловину 3 или непосредственно из коробок, в которых он выпускается, или из специальных бункеров, содержащих значительный запас пенопорошка и обыкновенно подвешиваемых при помощи специального устройства над пеноаккумуляторами.

Введенный в водопроводную линию, идущую от водопитателя к защищаемому объекту, пеноаккумулятор приводится в действие и работает следующим образом.

Открывают кран 11. Вода поступает в подводящую трубу 10, затем в кольцевое пространство 12 и сопла 13. Стремительно выливаясь из сопел, вода растворяет верхний

слой пенопорошка, вызывает этим образование пены, которая под собственным давлением выбрасывается в выводную трубу 14.

Для нормальной работы пеноаккумулятора необходимо давление в подводящей воду трубе 10 в среднем от 3 до 4 атм.

Во время работы пеноаккумулятора вращается от руки или помощью электромотора вал 9, который приводит в действие ось 6 с мешалкой 7. Разрыхляя пенопорошок, мешалка способствует лучшему его растворе-

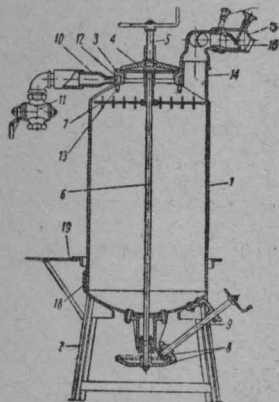


Рис. 258. Пеноаккумулятор «ВУТРИЗ»:

- 1 — железный цилиндрический корпус; 2 — железный постамент; 3 — горловина; 4 — прижимная крышка; 5 — прижимной винт; 6 — квадратная ось для вращения мешалки; 7 — чугунная мешалка с железными зубьями; 8 — шестерни; 9 — вал для вращения мешалки; 10 — подводящий воду трубопровод; 11 — кран; 12 — кольцевое водное пространство в горловине аппарата; 13 — водяные сопла; 14 — выводная пенная труба; 15 — выводные пенные штуцеры; 16 — обратный клапан; 17 — регулировочные винты; 18 — смотровое окошко; 19 — площадка для засыпки пенопорошка.

нию и срабатыванию нацело, хотя бы он находился и в слежавшемся состоянии.

Пеноаккумулятор большой модели работает в среднем 10 мин., давая около 25 000 л пены. Пеноаккумулятор малой модели действует 5 мин., давая около 12 000 л пены.

Пеномортира

Отмеченные выше недостатки пеноаккумуляторов отсутствуют в пеномортирах. Пеномортира (рис. 259), как и пеноаккумулятор, герметически закрывающийся во время работы аппарат; в отличие от пеноаккумулятора пеномортира приспособлена для быстрой зарядки и перезарядки, чем и оправдывается ее назначение.

Пенообразующий порошок в количестве 20—50 кг вводится внутрь пеномортиры в металлической открытой банке. В нужный момент пеномортира вводится в рукавную линию помощью штуцеров 6 и 7. Вода, поступая в аппарат через штуцер 6 под давлением в 2—3 атм., растворяет пеногенераторный порошок, превращает его в пену, которая через пенный штуцер 7 и выкидной рукав выбрасывается к месту пожара.

Банка для пенопорошка, в целях удобства складывания в аппарат и вынимания из него, имеет внутренние откидные ручки. В зависимости от емкости пеномортиры банки бывают емкостью 25 и 35 кг пенообразующего порошка и больше.

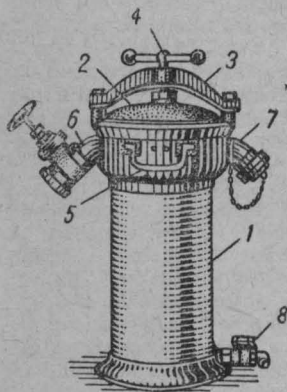


Рис. 259. Пеномортира:

1 — вертикальный цилиндрический корпус; 2 — быстрооткрывающаяся и отводимая в сторону прижимная крышка; 3 — упорная скоба; 4 — прижимной болт; 5 — две ручки; 6 — водяной штуцер сполугайкой; 7 — пенный штуцер с гайкой; 8 — спускной кран.

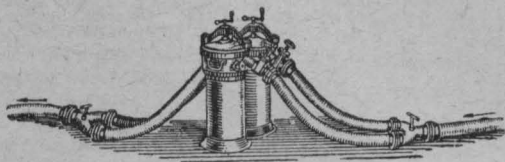


Рис. 260. Сдвоенные пеномортиры.

Для зарядки и использования пеномортиру промывают чистой водой, которая затем спускается через специальный спускной кран 8. После этого вентилем, имеющимся на штуцере 6, перекрывают доступ воды в пеномортиру, быстро открывают отводимую в сторону крышку ее 2; вынимают использованную банку и вставляют новую с пенообразующим порошком.

ком, закрывают крышку, и пеномортира снова готова к работе.

Для непрерывного получения пены помощью пеномортир применяются сдвоенные пеномортиры (рис. 260).

Соединение двух пеномортир и введение в рукавную линию от водопровода или насоса производится помощью двух разветвлений. При посредстве впускного разветвления вода (по направлению стрелки) может попеременно пускаться то через одну, то через другую пеномортиру. Когда работает одна пеномортира, другая в это время может перезарядаться, на что уходит времени менее минуты, так как крышка аппарата открывается и закрывается очень быстро, а пенопорошок вводится сразу в готовой банке. Наличие большого количества банок с порошком дает возможность при сдвоенных пеномортирах получать и направлять к месту пожара очень

большое количество пены в неопределенно долгое время. В зависимости от своей величины пеномортира действует от $1\frac{1}{2}$ до $2\frac{1}{2}$ мин., давая от 1500 до 3500 л пены.

Пенегенераторы

Пенегенератор — открытый аппарат, приспособленный к непрерывному получению пены из сухого пенообразующего порошка и воды. Пенегенератор может быть введен в рукавную или трубопроводную линию от автонасоса или от водопровода под давлением обычно от 2 до 4 атм. В загрузочную воронку пенегенератора сыплется пенегенераторный порошок. Вода, проходя через пенегенератор, увлекает порошок, растворяет и преобразует в пену, которая выбрасывается помощью рукава и ствола в виде струи или сливается непосредственно на горящий объект из ствола — слива. При большом запасе пенообразующего порошка и возможности постоянной подачи воды пенегенератор может работать неопределенно долгое время и давать очень большое количество пены. Наиболее распространенными пенегенераторами советских конструкций и производства являются пенегенераторы «Тремасс», «ВАТО», «ГЕФ», «Лянтия», «Можаева».

Пенегенератор «Тремасс»

Основные конструктивные части пенегенератора (рис. 261): загрузочная воронка А, центральная часть для прохода воды и засасывания пенегенераторного порошка В, камера для преобразования пенопорошка в пену В.

В загрузочной воронке 1 устроены: проволочная съемная сетка 2 для просеивания пенегенераторного порошка; откидная крышка 3, имеющая запорные винты с барашками 18.

Центральная часть имеет: кольцевую камеру 4, от которой вниз идут четыре водяных сопла; вакуум-камеру 5 для засасывания пенопорошка; четыре переходных конуса 6 с обратными клапанами, вместе с соплами, составляющие 50-мм эжекторы; штуцер для подвода воды с пробковым краном 7, гайкой РОТа 8, контрольной сеткой 9, манометром 10, краном 15 к шлангу 17, краном 16 для выпуска воды в кольцевую оросительную трубку 11.

Нижняя пенообразующая часть имеет: корпус 12, на поддоне 14, с выходным пенным 75-мм штуцером 13, снабженным гайкой РОТа для присоединения выкидного рукава, и с

Рис. 261. Пенегенератор «Тремасс».

ручками 19 для переноски пенегенератора.

При 4 атм. давления воды пенегенератор дает в среднем около 1200 л пены в минуту. Изготавливается в настоящее время заводами «Промет» в Ленинграде и «Огнетушитель» в Москве.

Пенегенератор «ВАТО»

Этот пенегенератор (рис. 262) имеет следующие части:

а) загрузочную воронку 1 с сеткой 2, кольцевой оросительной системой 3, крышкой 4;

б) генераторную часть, которую составляют: вакуум-камера 5 для засасывания пенопорошка, водяное сопло 6, переходной конус 14 с обратным клапаном 15;

в) штуцер 7 для приема воды, диаметром 63 мм, несущий на себе: полу-гайку РОТа 8 для присоединения рукава 9, вентиль 10 с маховичком 11, ответвление к кольцевой оросительной трубке с вентилем 12, ответвление 13 для манометра;

г) штуцер 16 для вывода пены, диам. 75 мм, с гайкой РОТа для присоединения выкидного рукава 18 для пены;

д) кожух 19 с откидной крышкой против пускового вентиля 10 и основанием 20 из углового железа.

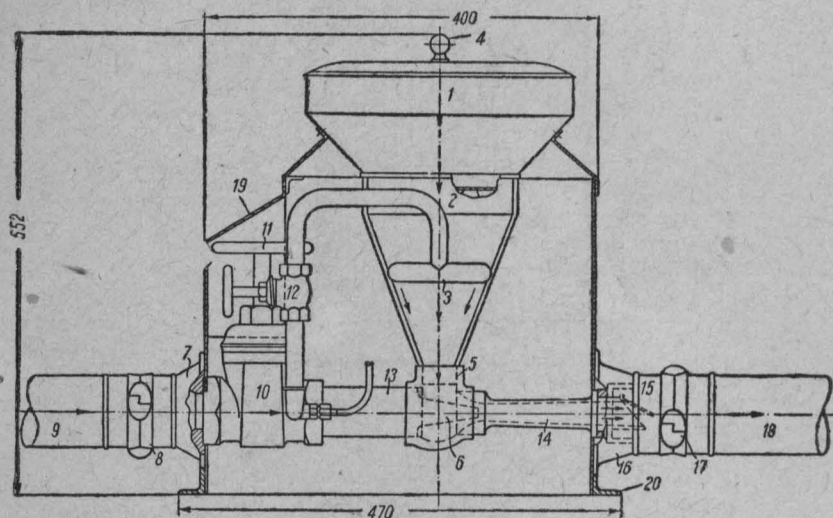


Рис. 262. Пеногенератор «ВАТО».

При 4 атм. водяного давления дает в среднем около 600 л пены в минуту. Выпускается Московским заводом по производству пожарных автомашин.

Пеногенератор «ГЕФ»

У пеногенератора «ГЕФ» (рис. 263) различаются три основные конструктивные части: а) верхняя загрузочная часть А, имеющая сетку 13 и кольцевую оросительную трубку 12; б) средняя часть В для пропуска воды и засасывания пенопорошка, в которой оборудованы: водяной колпак 7 для приема воды с шестью коническими соплами 4 для прохода воды, начальные части переходных конусов 5 для пропуска воды и засасывания пеногенераторного порошка, водяной штуцер 1 диаметром 50 мм, на котором монтируются: фильтр 2, кран 3 для пропуска воды, трубка с краном 11 для подвода воды к кольцевой оросительной трубке 12, трубка с манометром 9; в) нижняя часть В для образования пены, в которой имеются: переходные расширяющиеся конусы 5 с обратными клапанами 6; два выходных 63-мм пенных штуцера 8, спускной и пробный краны 14 с пусковым устройством 10 и шлангом 15.

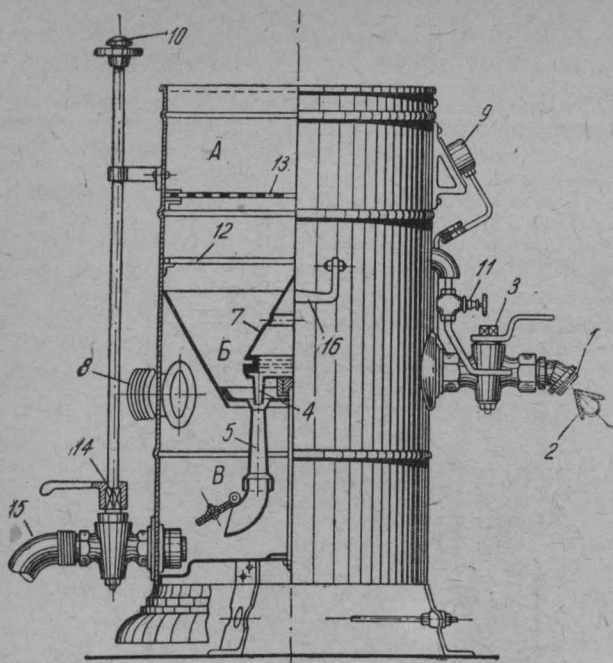


Рис. 263. Пеногенератор «ГЕФ» (разрез и общий вид).

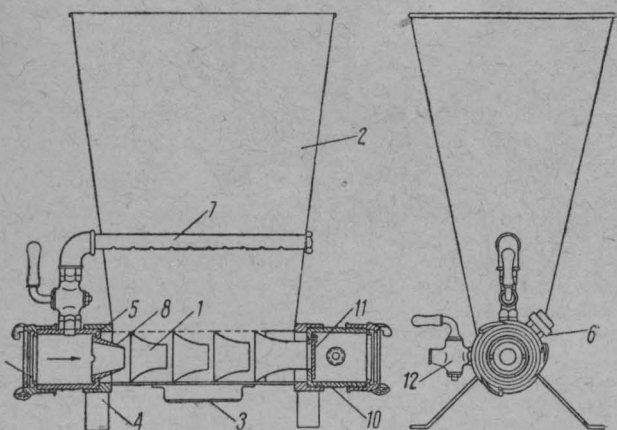


Рис. 264. Пеногенератор «Лаптия».

Все части пеногенератора заключены в цилиндрический корпус с ручками 16.

Производительность пеногенератора при 4 атм. давления воды 1500 л пены в минуту. Выпускается заводом Украинского гостреста «ВУТРИЗ».

Пеногенератор «Ляптия»

Этот пеногенератор (рис. 264) имеет следующие части: загрузочную воронку с оросительной трубкой 7; коническое сопло 8 для подачи воды и три сопла 1 для пропуска струи воды и пенопорошка; сопло для вывода смеси воды и порошка с обратным клапаном 11; водяной штуцер 5 с полугайкой РОТа 9 и ответвлениями: для манометра 6, для оросительной трубки 7 и для спускного и пробного крана 12; пенный штуцер 10 с полугайкой РОТа; подвижной жолоб 13, регулирующий проход для пенопорошка; ножки 4 для установки пеногенератора и ручку 3 для переноса его.

Производительность пеногенератора — 2000 л пены в минуту при 4 атм. давления воды. Изготавливается системой кооперации на территории УССР.

Пеногенератор «Можаяева» ПГ-М-1

Пеногенератор (рис. 265) сконструирован Московским заводом по производству пожарных автомашин и сравнительно недавно пущен в серийное производство.

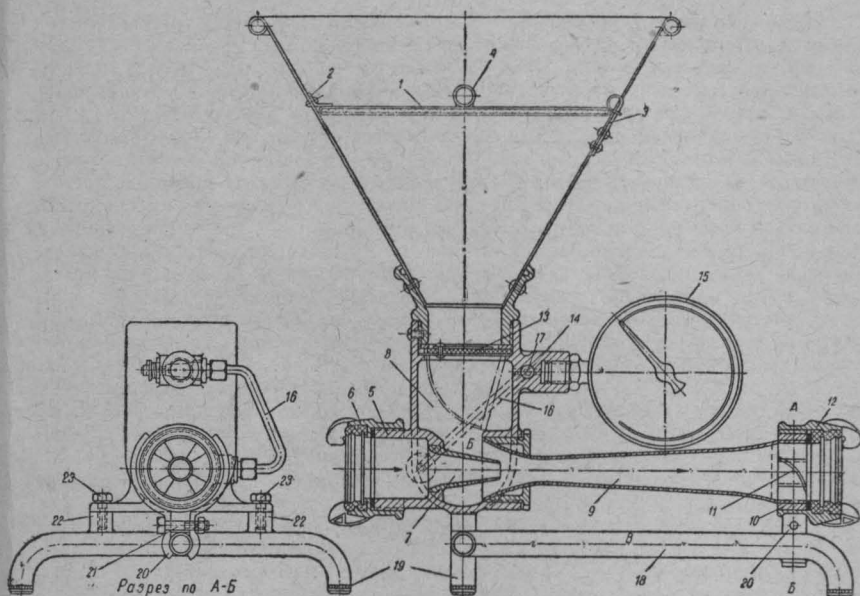


Рис. 265. Пеногенератор Можаяева ПГ-М-1.

Этот пеногенератор, в основном сходный с пеногенератором «БАТО», имеет следующие основные конструктивные части: разгрузочную воронку А для приема пеногенераторного порошка; генераторную часть В для приема и пропуска воды, засасывания порошка и его пенообразования; трубчатый треножник В для установки пеногенератора. Все три части наглухо и в соответствующих местах герметически соединены друг с другом.

В загрузочной воронке *А* монтируется двойная вынимающаяся сетка-сито *1* для просеивания засыпаемого порошка, которая удерживается в неподвижном состоянии задержкой *2*, а также пружинной защелкой *3* и вынимается из воронки помощью кольца *4*.

В генераторной части *Б* различаются следующие части: входной водяной 63-мм штуцер *5* со скоросмыкающейся гайкой РОТа *6*; сопло *7*; вакуум-камера вокруг сопла *8*; переходной конус-диффузор *9*; выходной 63-мм пенный штуцер *10* с завихряющей винтовой вставкой *11* и гайкой РОта *12*; обратный резиновый клапан *13*; штуцер *14* для манометра; манометр *15*; трубка *16* для подвода воды к манометру; кран для пуска воды *17*.

Треножник-подставка пеногенератора имеет следующие части: две соединенные между собой газовые трубы *18* и *19*; хомут *20* с соединительным болтом *21* для закрепления на подставке выходного пенного штуцера *10*; штуцеров *22* с шурупами *23* — для закрепления на подставке всей нижней генераторной части аппарата.

В пеногенераторе отсутствует вентиль для пуска воды, что является минусом пеногенератора.

При 4 атм. давления в водопроводной линии по манометру у пеногенератора аппарат может давать до 1200 л пены в минуту.

Применение пеногенераторов и уход за ними

Для правильного и успешного применения пеногенераторов необходимо: а) расположить пеногенератор с таким расчетом, чтобы он был с наветренной стороны от пожара на расстоянии не более 20—40 м и притом в наиболее выгодном месте в отношении водопитателя; б) тщательно проверить исправность всех частей пеногенератора и наличие необходимых для работы пеногенератора принадлежностей; в) быстро подготовить необходимой мощности водопитатель; г) быстро включить пеногенератор в рукавную линию от водопитателя к месту пожара; д) помощью пускового вентиля пустить воду через пеногенератор; е) одновременно вскрыть банки или коробки с пенопорошком; ж) равномерно засыпать пенопорошок в пеногенератор, заботясь о том, чтобы его в загрузочной воронке всегда было не менее половины; з) проверять качество получающейся пены путем выпуска ее из пробного крана; и) включать оросительную систему, если пена получается слишком густой и выключать, если пена выходит слишком жидкой; к) при установлении необходимого для нормальной работы пеногенератора давления руководствоваться ориентировочными данными табл. 72.

Если во время работы пеногенератора, при неизменном давлении воды от водопитателя, манометр все же будет показывать падение давления в пеногенераторе и будет наблюдаться слабый выход пены или же истечение ее из загрузочной воронки, необходимо иметь в виду, что такое явление может происходить или от засорения фильтрующей воду сетки (если она имеется) сопел или направляющих конусов, или же от залома подающего воду рукава. Эти причины следует немедленно устранить.

В случае задержки работы пеногенератора и выхода пены обратно через загрузочную воронку при полной исправности аппарата, следует иметь в виду, что это может происходить от залома выкидного рукава, от недостаточности диаметра sprыска у ствола или от чрезмерной высоты подъема пены, не соответствующей давлению воды от водопитателя; в этом случае надо устранить залом рукавов, поставить sprыск большего диаметра, увеличить давление от водопитателя и на время открыть спускной кран из эжекторно-генераторной части аппарата.

Если из загрузочной воронки пеногенератора начинает выливаться вода, необходимо иметь в виду, что между соплом и направляющим конусом мог попасть какой-нибудь твердый предмет; в этом случае следует немедленно принять меры к извлечению этого предмета.

№ п/п.	Условия подачи пены	Необходимое давле- ние по манометру у пеногенератора в атм.
1	По горизонтали	2—3
2	На высоту до 6 м.	3—4
3	» » до 8 м.	4—5
4	» » до 10 м.	5—6
5	» » до 15 м.	6—8
6	» » свыше 15 м.	8 и выше

Уход за пеногенераторами и хранение их

После использования пеногенератора необходимо некоторое время поработать им без засыпки пенопорошка, обмывая пеногенератор снаружи и внутри помощью шланга. После этого следует закрыть воду от водопитателя, выключить пеногенератор из рукавной линии и насухо вытереть чистой тряпкой все его доступные части.

До момента применения каждый пеногенератор необходимо хранить в закрытом сухом помещении в собранном и готовом к действию виде, причем все наиболее ответственные части пеногенератора должны быть хорошо смазаны густым чистым минеральным маслом. Крышки пеногенераторов должны быть всегда закрыты и сопла тщательно протерты. В зимнее время трубки к манометрам у пеногенераторов должны быть обернуты войлоком и заполнены глицерином, спускные краны открыты во избежание скопления и замерзания в них конденсационной влаги.

Пеноаккумулятор

Пеноаккумулятор (рис. 266) представляет собой комбинацию пеноаккумулятора и пеногенератора.

Пеноаккумуляторная часть представляет цилиндрический корпус 1, закрываемый сверху крышкой 2 на болтах с барашками; пеногенераторная часть такая же как у пеногенератора «Лаптя». Корпус аппарата наполняется пеногенераторным порошком. Заряженный пеноаккумулятор предназначен для стационарного обслуживания охраняемого объекта. В первые мгновения после пуска воды через аппарат он работает как пеноаккумулятор, затем в аппарате создается вакуум, после чего верхняя крышка его может быть быстро открыта, и аппарат используется уже как пеногенератор путем засыпки в его корпус во время работы пеногенераторного порошка.

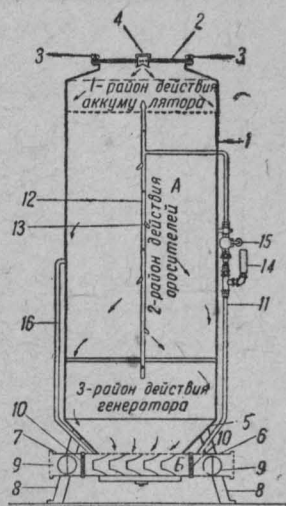


Рис. 266. Пеноаккумулятор:

А — пеноаккумуляторная часть; Б — пеногенераторная часть; 1 — корпус; 2 — крышка; 3 — болты; 4 — обратный воздушный клапан; 5 — конусообразное основание корпуса; 6 — водяной штуцер; 7 — пенный штуцер; 8 — ножки; 9 — краны; 10 — фольговые мембраны; 11 — отвод к оросительной системе; 12 — оросительная трубка; 13 — мундштуки; 14 — манометр; 15 — тройник.

Для нормальной работы аппарата требуется давление воды по манометру на нем в 4—5,5 атм.

Емкость аппарата 150 кг пенопорошка. При такой емкости и указанном выше давлении аппарат работает около 1 мин. 10 сек., давая в среднем около 8000 л пены.

Аппарат изготавливается заводом «Промет».

Пеноаккумулятор предназначен в качестве передвижного или стационарного пенного огнетушителя для немедленного массового непрерывного получения пены для тушения горящих легковоспламеняющихся жидкостей, главным образом в цехах фабрично-заводских предприятий или на объектах водного транспорта.

Непрерывным условием успешности применения пеноаккумулятора является обязательное обслуживание его человеком с самых первых моментов работы.

Стационарные пеногенераторные установки

Стационарные пеногенераторные установки бывают различные по деталям конструкций. В СССР за последнее время чаще всего применяются пеногенераторные

установки по типу, схематически изображенному на рис. 267.

Установка предназначена для обслуживания склада, состоящего из шести окруженных валом резервуаров двух диаметров (в 6 и 4 м) с легковоспламеняющимися жидкостями. Установка состоит из двух основных частей: сети пенных трубопроводов и пожарного ящика.

По числу резервуаров — пенопроводов шесть. В зависимости от величины диаметров резервуаров пенопроводы двух диаметров: 50 и 75 мм.

До обваловки резервуаров пенопроводы обычно проводятся в земле, после обваловки — снаружи к крышам резервуаров. Концы пенопроводов доводятся до бортов резервуаров, где оканчиваются особыми сливными камерами.

Начальные части пенопроводов выходят наружу стояками, концы которых

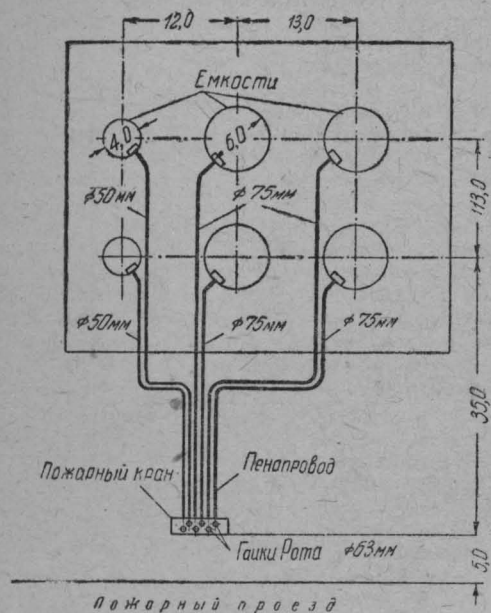


Рис. 267. Схема пеногенераторной установки.

закljučаются в так называемые пожарные ящики. Типичный образец пожарного ящика для начальных частей девяти трубопроводов (не для данной установки) изображен на рис. 268 в трех видах: вид спереди — с откинутой крышкой; вид в плане; вид сбоку — в разрезе.

Высота ящика 1 м, ширина 0,5 м, длина — в зависимости от числа стояков пенопроводов. На концах пенопроводов в пожарном ящике при

помощи переходных муфт, контргаяк и ниппелей стационарно укрепляются полугайки РОТа. Каждый пенопровод обозначается тем номером, который имеет обслуживаемый им резервуар. Камера пенопроводов обозначается против полугаяк РОТа на особой рейке, устанавливаемой в пожарном ящике. Подача пены по трубопроводам проектируется от подвижных пеногенераторов. В случае воспламенения горячего в одном из резервуаров пожарная организация склада быстро прибывает к месту пожара с автонасосом и пеногенератором. Пеногенератор быстро включается в рукавную линию от автонасоса, и выкидной рукав от пеногенератора через пожарный ящик примыкается к тому пенопроводу, который обслуживает горящий резервуар. Работой автонасоса и пеногенератора пена направляется в горящий резервуар, покрывает горящую поверхность жидкости и тушит ее.

Для подачи воды в пеногенератор от автонасоса необходим соответствующий запас воды или специальный водопровод. При наличии в водо-

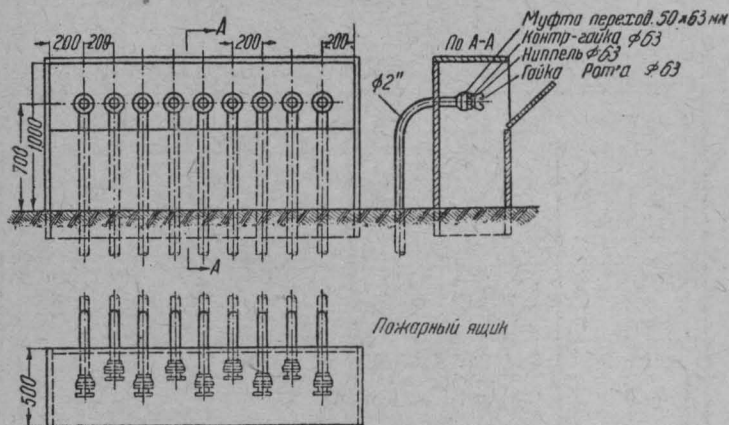


Рис. 268. Пожарный ящик пеногенераторной установки.

проводе необходимого давления пеногенератор во время работы может получать воду непосредственно от водопровода.

Вместо пожарного ящика стойки от водопроводов могут быть выведены в специальное небольшое здание, в котором стационарно может быть установлен один или несколько пеногенераторов, постоянно включенных в водопроводную линию от соответствующего водопитателя и присоединяемых к пенопроводам в момент пожара. В этом здании одновременно может находиться необходимый запас пенопорошка. Такое здание будет являться пеногенераторной станцией стационарной пенной установки.

Стационарные пеноаккумуляторные установки

Эти установки предназначаются для обслуживания крупных складов легковоспламеняющихся жидкостей. Такие установки в настоящее время широко применяются для охраны советского нефтяного хозяйства как по линии складов Союзнефтебшта, так и складов горячего при фабриках и заводах.

Образцом этих установок может быть установка, схематически изображенная на рис. 269 и конструктивно — на рис. 270, 271 и 272.

Как видно из рис. 269, установка предназначена для обслуживания шести больших резервуаров с горючим, имеющих диаметры по 34 м.

Установка состоит из стационарной системы трубопроводов для подачи пены в резервуары и пеноаккумуляторной станции. К каждому ре-

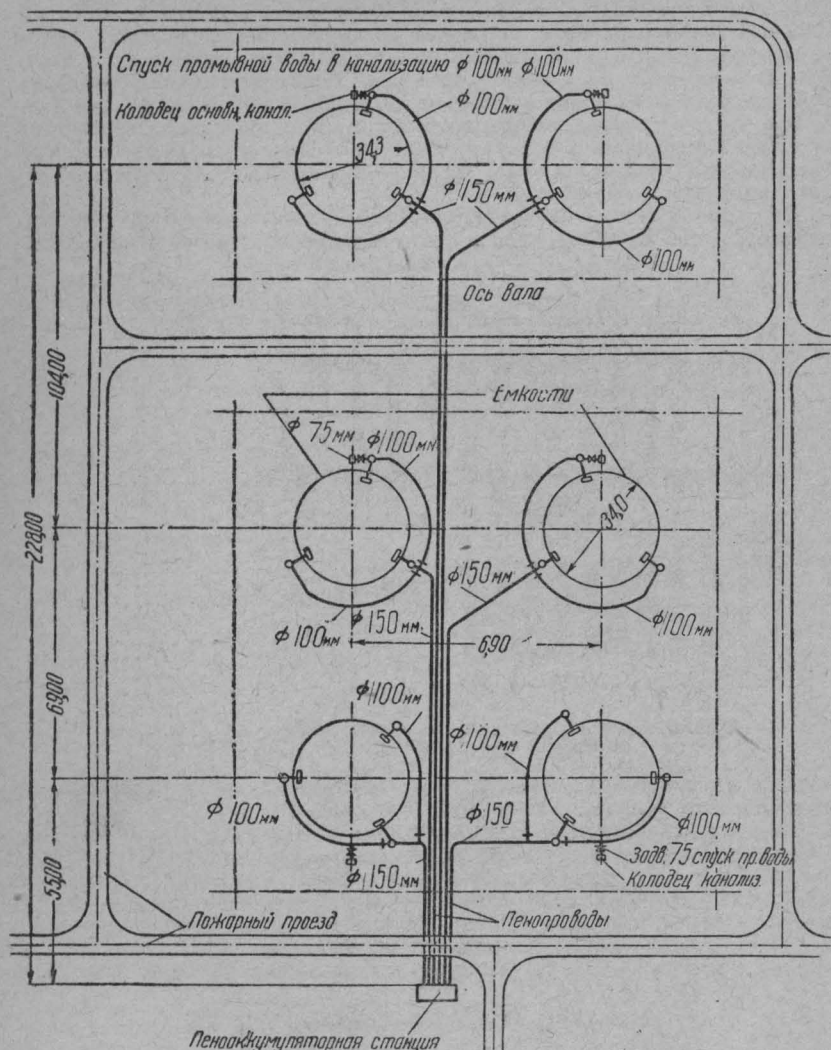
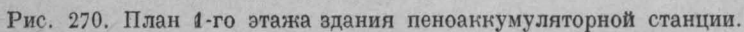


Рис. 269. Схема крупной пеноаккумуляторной установки.

зервуару идет отдельный 150-мм пенопровод. У резервуаров все пенопроводы соединяются 100-мм коллекторами, от которых идут ответвления с задвижками для установки сливных камер для пены, монтируемых на бортах резервуаров. От коллекторов имеются 75-мм ответвления с кранами



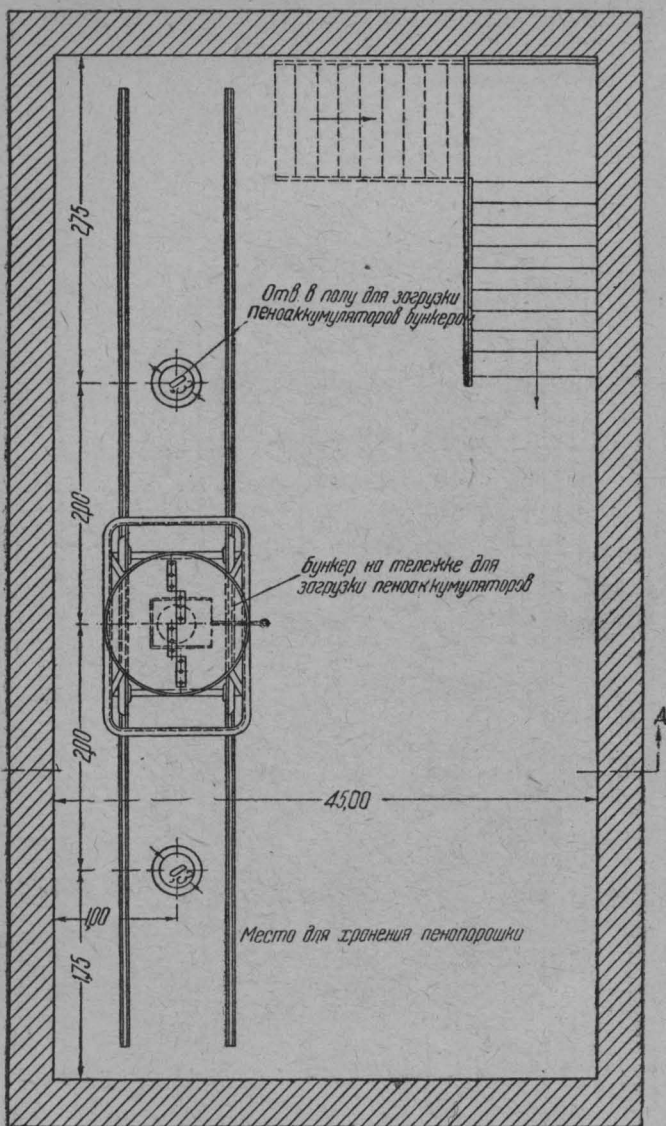


Рис. 271. План 2-го этажа здания пеноаккумуляторной станции.

для спуска промывной воды в канализационные колодцы. Максимальная длина пенопроводов до 250 м.

Пеноаккумуляторная станция (рис. 270—272) представляет собой двухэтажное каменное здание. В первом этаже здания (рис. 270) установлены три пеноаккумулятора типа «ВУТРИЗ», емкостью 575 кг каждый.

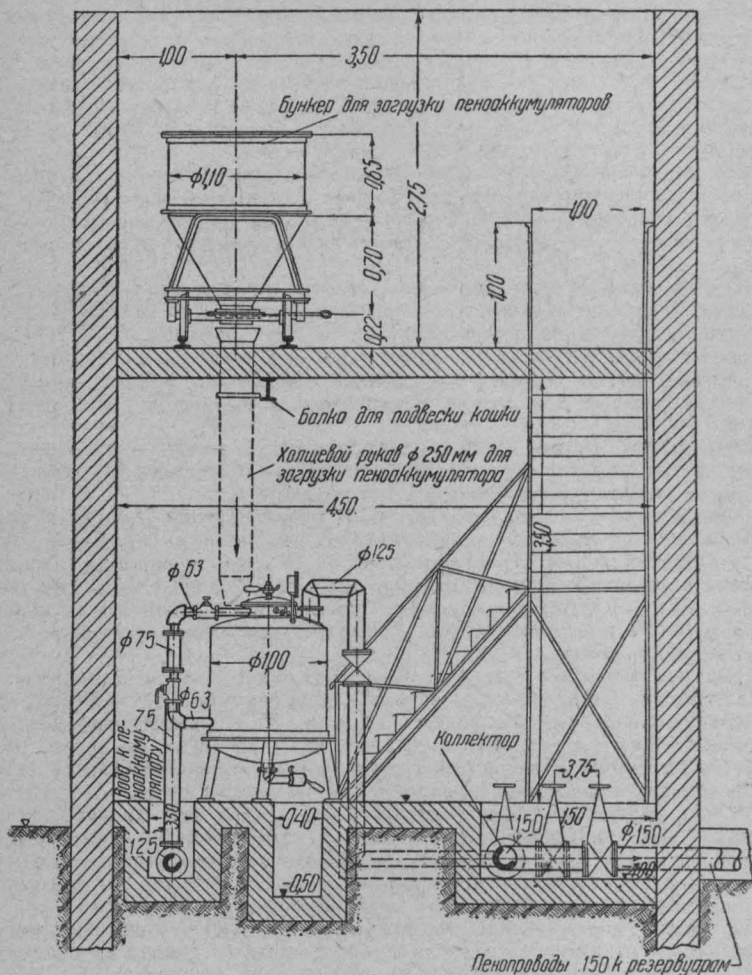


Рис. 272. Разрез здания пеноаккумуляторной станции.

125-мм отрезками труб пеноаккумуляторы соединяются с общим 150-мм коллектором. В коллектор ввариваются концы 150-мм пенопроводов, по которым через отдельные задвижки пена подается к охраняемым резервуарам.

От концов коллектора имеются 100-мм ответвления с задвижками, по которым в коллектор может подаваться пена от пеногенераторов.

Кроме указанных трубопроводов трехпеноаккумуляторная батарея станции оборудуется: 125-мм трубопроводом с ответвлениями к пеноаккумуляторам и кранами для приема воды; 75-мм трубопроводами для промывки коллектора и для спуска воды из него и пеноаккумуляторов после их работы; трубами для манометров и пробными кранами.

Задвижки на пенопроводах, идущих от коллектора, нумеруются теми номерами, которые имеют резервуары, охраняемые каждым пенопроводом.

Помимо пенопроводов, идущих непосредственно к охраняемым резервуарам с горючим, от пенного коллектора пеноаккумуляторной станции может быть проведен отдельный пенопровод с установленными в необходимых местах склада пенными гидрантами, от которых в нужный момент пена по примкнутым рукавам может подаваться в любые точки (резервуары или помещения склада) в виде струи.

Все управление, пуск и остановка пеноаккумуляторной станции сосредоточены внутри первого этажа здания. Во втором этаже пеноаккумуляторной станции (рис. 271 и 272) установлен бункер на специальной тележке и имеется помещение для загрузки пеноаккумуляторного порошка.

Бункер-тележка свободно передвигается по проложенным на полу рельсам и служит для загрузки пеноаккумуляторов пеногенераторным порошком. Для выполнения загрузки в полу верхнего этажа против каждого пеноаккумулятора зацементированы железные воронки диаметром 300 мм, к которым прикреплены хошцевые рукава диаметром 250 мм, служащие для подачи пенопорошка в горловины пеноаккумуляторов.

Бункер сверху имеет цилиндрическую часть, а внизу коническое основание, в котором монтируется шибер-задвижка. Емкость бункера соответствует емкости каждого пеноаккумулятора.

Для загрузки пеноаккумуляторов пенопорошком бункер-тележка устанавливается шибером-здвижкой против воронки, укрепленной в полу над соответствующим пеноаккумулятором. Рукав от воронки вводится нижним концом в горловину открытого и с приподнятой мешалкой пеноаккумулятора. Открывается шибер бункера, и порошок проваливается через рукав в пеноаккумулятор, который после этого герметически закрывается крышкой.

Общий внутренний вид пеноаккумуляторной станции изображен на рис. 272, представляющем поперечный разрез станции по А—А (рис. 271).

Мощность пеноаккумуляторной станции, т. е. количество и емкость устанавливаемых в ней пеноаккумуляторов, зависит от размеров, количества и взаимного расположения резервуаров с горючими и легковоспламеняющимися жидкостями на охраняемом станцией складе.

Работа заряженной пеноаккумуляторной установки происходит следующим образом. Открывается задвижка на том пенопроводе, который идет к горящему резервуару с горючим. После этого открывается кран на водяной магистрали и пена через пенный коллектор по выкидному трубопроводу направляется в горящий резервуар.

Во время работы одного пеноаккумулятора другие подготавливаются к действию с таким расчетом, чтобы поочередным введением их в действие подача пены в горящий резервуар происходила непрерывно.

По окончании тушения пожара пенопровод по всей своей длине, а также использованные пеноаккумуляторы и коллектор промываются водой, которая спускается в канализацию через 75-мм задвижки у горевшего резервуара и в самой пеноаккумуляторной станции. После промывания пеноаккумуляторы просушиваются, а затем загружаются пеногенераторным порошком.

В случае длительного хранения порошка в пеноаккумуляторах возможно его слеживание. В таком случае поступают следующим образом.

При помощи кошки, свободно передвигающейся по балке (рис. 272), укрепленной в стенах и потолке первого этажа станции, поднимают пеноаккумуляторы с постаментов и, переворачивая их, опорожняют от пенопорошка. Слежавшийся порошок размельчают, просушивают, а затем снова засыпают в пеноаккумуляторы.

Основные данные для проектирования пенных стационарных установок

а) В отношении определения величины открытой площади горючего, подлежащей защите стационарной установкой путем покрытия ее пеной. Берется открытая площадь (сечение) самого большого резервуара или большей по площади группы резервуаров, представляющих один сплошной пожарный риск (не разъединенных расстояниями по правилам соответствующих ОСТ).

Пример 1. На складе ряд разъединенных резервуаров диаметром 16, 24, 36 м. Для проектирования стационарной пенной установки учитывается открытая площадь одного большого резервуара (диам. 36 м).

Пример 2. На складе имеется ряд разъединенных резервуаров сечением 200, 300, 450 м² и группа неразъединенных резервуаров, имеющих общую площадь сечением 600 м². Для проектирования установки должна быть взята площадь зеркала в 600 м².

б) В отношении определения количества пены, необходимого для тушения намеченной открытой площади (зеркала) горючего. Необходимо на нее налить слой пены высотой: для жидкостей типа мазута — 10 см (0,1 м³ на 1 м²); для жидкостей типа керосина — 15 см (0,15 м³ на 1 м²); для жидкостей типа бензина — 20 см (0,2 м³ на 1 м²).

Пример. Учитываемая проектом жидкость — бензин с открытой поверхностью в 400 м². Пены необходимо:

$$0,2 \times 400 = 80 \text{ м}^3, \text{ или } 8000 \text{ л.}$$

в) В отношении определения количества пеногенераторного порошка или пенообразующих растворов (реактивов), необходимых для получения расчетного количества пены.

1) Из 1 кг пенопорошка и 10 л воды получается 50 л пены.

2) От соединения пенообразующих растворов (реактивов) пены получается в пять раз более растворов.

3) Пенообразующие растворы берутся в равных количествах. Каждый раствор получается по своему рецепту. Зная эти рецепты, легко определить количества сухих химикатов, идущих на составление растворов.

4) Запас пенопорошка должен быть 100%, а пенообразующих растворов — 50% от расчетных их количеств.

Пример. Если по расчету пены требуется получить 60 000 л, то:

1) пенопорошка понадобится $60\,000 : 50 = 1200$ кг, или 1,2 т; с запасом

$$1,2 \text{ т} \times 2 = 2,4 \text{ т};$$

2) пенообразующих растворов: $60\,000 \text{ л} : 5 = 12\,000 \text{ л}$ с запасом

$$12\,000 \text{ л} \times 1,5 = 18\,000 \text{ л};$$

3) каждого раствора

$$18\,000 \text{ л} : 2 = 9000 \text{ л.}$$

г) В отношении выбора времени, в течение которого расчетное количество пены должно

быть подано установкой на предусматриваемый горящий объект. Проектируемое количество пены должно быть подано:

1) на объект с открытым зеркалом горячей жидкости до 100 м^2 — в 5 мин.;

2) на объект с открытым зеркалом горячей жидкости от 100 до 300 м^2 — в 10 мин.;

3) на объект с открытым зеркалом горячей жидкости от 300 до 600 м^2 — в 15 мин.

4) на объект с открытым зеркалом горячей жидкости свыше 600 м^2 — в 20 мин.

Пример. Учитываемый проектом объект с открытым зеркалом жидкости в 450 м^2 . Проектируемое время для подачи расчетного количества пены должно быть 15 мин.

д) В отношении исчисления мощности насосной станции или вообще водопитателя для подачи воды или пенообразующих растворов для получения и подачи расчетного количества пены в нужное время. Для превращения в пену 1 кг пенопорошка требуется 10 л воды. Для получения необходимого по объему количества пены из пенообразующих растворов последнее необходимо подавать и смешивать в равных количествах.

Пример 1. Расчетное количество пенопорошка — 1200 кг. Необходимо превратить в пену и подать ее в 10 мин.

В 1 мин. понадобится превращать в пену 1200 кг: $10 = 120 \text{ кг}$; в 1 сек. $120 \text{ кг} : 60 = 2 \text{ кг}$.

Для превращения 2 кг пенопорошка в пену понадобится воды:

$$10 \text{ л} \times 2 = 20 \text{ л/сек.}$$

Пример 2. Расчетное количество пенообразующих растворов 12 000 л. Необходимо превратить в пену и подать ее в 10 мин.

В 1 мин. понадобится подавать 12 000 л: $10 = 1200 \text{ л}$; в 1 сек. — $1200 \text{ л} : 60 = 20 \text{ л/сек.}$

е) В отношении определения мощности пеногенераторной или пеноаккумуляторной станции (количества пеногенераторов или пеноаккумуляторов).

1) Производительность пеногенераторов в 1 мин. при 4 атм. давления воды по манометру у них: «Тремасс» 1200 л, «ВАТО» — 600 л, «ГЕФ» — 4500 л, «Лаптия» — 2000 л, «Можяева» — 1200 л.

2) Производительность пеноаккумуляторов «ВУТРИЗ»: большой модели — 25 000 л и малой модели — 12 000 л.

3) Пеноаккумулятор «ВУТРИЗ» большой модели при 4 атм. давления работает 10 мин., давая 2500 л пены в 1 мин. Пеноаккумулятор «ВУТРИЗ» малой модели при тех же условиях работает 5 мин., давая 2400 л пены в 1 мин.

Пример. Пенная станция стационарной пенной установки должна в течение 10 мин. подавать по 7500 л пены в 1 мин. Для этой цели потребуются:

1) пеноаккумуляторов «ВУТРИЗ» большой модели — $7500 : 2500 = 3 \text{ шт.}$; пеноаккумуляторов этого же типа малой модели: $3 \times 2 = 6 \text{ шт.}$ (вдвое больше);

2) пеногенераторов, например, типа «ГЕФ», для одновременной работы: $7500 : 1500 = 5 \text{ шт.}$

ж) В отношении определения диаметров пенных трубопроводов установки. Сеть пенопроводов следует проектировать с уклоном к охраняемым объектам. При определении

диаметров пенопроводов необходимо исходить из скорости движения пены по пенопроводам в пределах между 3 и 5 м в 1 сек.

з) В отношении установления количества устройств для слива пены в охраняемые резервуары.

Для резервуаров:

сечением до 100 м ²	1 сливная камера
» от 100 до 300 м ²	2 сливные камеры
» от 300 до 600 м ²	3 сливные камеры
» свыше 600 м ²	4 и более

Воздушная пена

Приборами для образования механической воздушной пены служат специальные пенные стволы и передвижные пенообразующие агрегаты.

Сущность получения механической воздушной пены помощью пенного ствола сводится к следующему. Ствол устанавливается на конце рукавной линии от автонасоса или водопровода. В зависимости от специальной конструкции ствола вода, проходя через него, засасывает воздух и одновременно раствор пенообразующей эмульсии, который находится в небольшом ранцевом сосуде за плечами работающего стволом человека. Сосуд соединен со стволом помощью гибкой трубки с краном. Смесь воды, воздуха и пенообразующей эмульсии взбалтывается в стволе, превращается в воздушную пену, которая мощной струей и выбрасывается из ствола.

Процесс получения механической воздушной пены помощью передвижных агрегатов заключается в следующем. На одной плите устанавливаются: водяной насос, воздушный компрессор и пенообразующий бак, в котором от одного привода с насосом работает специальная мешалка. Насос и компрессор засасывают воду и воздух и гонят их в пенообразующий бак, в который одновременно поступает пенообразующая эмульсия (раствор лакричного экстракта, сапонин и др.). Вся эта смесь сильно взбалтывается работающей мешалкой, превращается в пену, которая под давлением насоса и выбрасывается из бака по выкидной рукавной линии.

Воздушная механическая пена отличается большой стойкостью, компактностью и огнегасительностью. Получение такой пены гораздо дешевле получения химической пены.

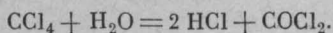
3. Четыреххлористый углерод CCl₄

Четыреххлористый углерод (CCl₄) (тетрахлор) — нейтральная бесцветная жидкость, имеющая удельный вес 1,6; температура заморозки — 25° С; температура кипения 76,8° С. Не горит. Имеет малую теплоемкость (0,1). Неэлектропроводен при очень высоких напряжениях электротока (до 500 000 В). Безвреден для обливаемых им предметов. Должен храниться в металлических луженых и герметически закрытых сосудах, так как он очень летуч. Из 1 л жидкости при атмосферном давлении получается около 250 л газа (паров).

При действии на горящие поверхности твердых предметов или легковоспламеняющихся жидкостей быстро превращается в тяжелые пары с удельным весом 5,5, которые густым слоем покрывают эти поверхности, изолируя от воздуха, и быстро гасят.

Присутствие 10% паров четыреххлористого углерода в воздухе делает воздух неподдерживающим горение.

При температуре свыше 250° С в присутствии паров воды разлагается с образованием соляной кислоты (HCl) и ядовитого фосгена (COCl₂) по формуле:



При указанных свойствах применяется для тушения пожаров помещений с электрическими установками, самих электрических установок, автомобильных, тракторных и аэроплановых моторов, всяких двигателей внутреннего сгорания, лесных пожаров (с помощью авиации), разных твердых предметов и легковоспламеняющихся жидкостей.

Не рекомендуется применять для тушения пожаров в небольших закрытых помещениях в присутствии людей вследствие возможного образования фосгена, а также для тушения пожаров древесной шерсти и спирта.

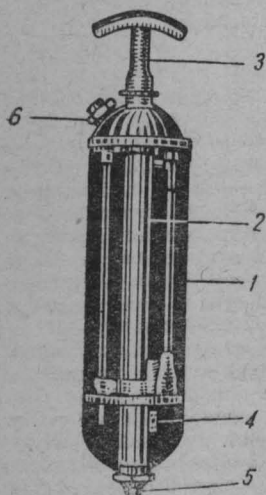


Рис. 273. Огнетушитель «Пайрен»:

1 — медный корпус емкостью на 1 л жидкости; 2 — насос двойного действия; 3 — шток поршня с рукояткой; 4 — всасывающее отверстие с сеткой; 5 — срыск; 6 — горловина с крышкой для наливания заряда.

Для тушения пожаров четыреххлористый углерод применяется в форме струи или в распыленном состоянии при посредстве огнетушителей ручных, передвижных, стационарных. Из одних огнетушителей он выбрасывается мускульными усилиями человека, из других — давлением заранее заготовляемых сжатых газов, из третьих — давлением газов, образующихся в момент применения огнетушителей из особых щелочно-кислотных патронов, жидкостных или сухих.

В применении имеются огнетушитель «Пайрен» английской конструкции и производства и огнетушитель советской конструкции, производства московского завода «Огнетушитель».

Ручной (четыреххлорный) огнетушитель «Пайрен»

Огнетушитель «Пайрен» показан на рис. 273.

Для приведения в действие огнетушитель берут за корпус левой рукой в горизонтальном или наклонном положении; правой рукой помощью рукоятки двигают вперед и назад шток поршня 3. При этих движениях насос засасывает из корпуса 1 четыреххлористый углерод и через срыск 5 выбрасывает жидкость в форме струи, которая направляется в пламя пожара.

Применяется для тушения загоревшихся автомобильных, автобусных, тракторных моторов и электромоторов. В СССР встречается в обращении на автобусах, вывезенных в качестве образцов из Англии.

Ручной четыреххлорный огнетушитель производства московского завода «Огнетушитель»

Этот огнетушитель показан на рис. 274.

Для приведения огнетушителя в действие необходимо: а) взять его правой рукой за ручку и снять с места нахождения; б) левой рукой ударить по кнопке ударника; при этом ударе ударник 10 острой нижней частью пробьет медную шайбу 8 и затем своей пружиной будет отброшен в первоначальное положение; газообразная углекислота устремится из баллона 5 через отверстие для углекислоты 9 в верхнюю часть корпуса 1 огнетушителя, будет давить на четыреххлористый углерод и через сифонную трубку 15 и срыск 13 выбрасывать его наружу в форме струи; в) держать огнетушитель надо в неперевернутом состоянии во все время работы и выбрасываемую из него струю направлять в пламя. Действие продолжается 25—30 сек.

Если в процессе работы огнетушителя сработает предохранитель от взрыва (будет прорвана станиолевая шайба), необходимо по окончании работы отвернуть крышку предохранителя 16, вынуть прорванную и вставить новую станиолевую шайбу и снова навернуть крышку предохранителя.

Для зарядки использованного четыреххлорного огнетушителя необходимо: ключом отвернуть крышку 4 и вместе с ней вынуть кислотный баллон 5; налить в корпус 1 огнетушителя четыреххлористый углерод до sprыска 13 аппарата; отвернуть от крышки использованный углекислотный баллон 5 и на его место поставить новый, заряженный жидкой углекислотой; баллон вставить внутрь огнетушителя и завернуть крышку; осмотреть предохранитель 16, отвернуть его крышки, сменить, если это необходимо, шайбу из станиолевых листочков, а для предупреждения испарения четыреххлористого углерода поставить фибровую шайбу 14 в выточку sprыска 13.

Чтобы перезарядить углекислотный баллон 5 огнетушителя, необходимо: отвернуть крышку 4 и отделить от нее углекислотный баллон; специальный торцевым ключом вывернуть пробку 7 и вынуть пробитую медную шайбу 8 с кольцом-прокладкой; поставить новую шайбу 8 с прокладкой и снова ввернуть пробку 7, остановив ее выше выходного отверстия для углекислоты 9; присоединить углекислотный баллон 5 штуцером, имеющимся на ниппеле-вентиле 6, к нормальному баллону с жидкой углекислотой и наполнить ею углекислотный баллон 5; ввернуть пробку 7 доотказа, а баллон 5 отсоединить от нормального баллона; после этого углекислотный баллон соединить с крышкой 4 и поставить на место.

Огнетушитель предназначен для тушения пожаров автомобильных, аэропланов и иных двигателей внутреннего сгорания, электрогенераторов и электродвигателей и пожаров в помещениях с электротехническими установками.

Передвижной четыреххлорный огнетушитель

Образцом такого огнетушителя является аппарат, сконструированный и изготавливаемый в отдельных образцах московским заводом «Огнетушитель». Передвижной огнетушитель по конструкции совершенно аналогичен передвижному хлористо-кальциевому огнетушителю, описанному выше (см. рис. 250), и отличается от него лишь металлическим выкидным рукавом.

Огнетушитель предназначен для тушения пожаров на крупных электростанциях, в прочих помещениях с электродвигателями и электрогенераторами, на самолетах.

Стационарный четыреххлорный огнетушитель

Огнетушитель действует или с применением мускульных усилий человека, или с использованием энергии сжатых газов. Применяется для тушения

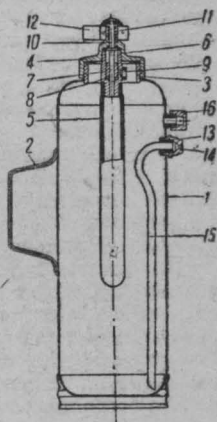


Рис. 274. Четыреххлорный огнетушитель завода «Огнетушитель»:

1 — железный оцинкованный корпус емкостью 2 л; 2 — железная ручка для держания аппарата; 3 — железная горловина для крышки; 4 — крышка; 5 — стальной углекислотный баллон; 6 — стальной ниппель-вентиль, ввертывающийся в крышку; 7 — медная пробка, ввертывающаяся в ниппель-вентиль; 8 — глухая медная шайба с медным кольцом-прокладкой; 9 — выходное отверстие для углекислоты; 10 — медный ударник; 11 — пружина; 12 — пломбировочное приспособление; 13 — медный sprыск; 14 — глухая фибровая шайба для предохранения от испарения CCl_4 ; 15 — сифонная трубка; 16 — медный предохранитель от взрыва с листочками станиоля.

главным образом автомобильных и аэропланов пожаров, а также пожаров различных специальных автомашин.

Образцом огнетушителя является аппарат, выпускаемый заводом «Огнетушитель».

Этот аппарат по конструкции корпуса совершенно сходен с ручным четыреххлорным огнетушителем этого же завода (см. рис. 274), только емкость его не 2, а 3 л.

Отличительные особенности данного огнетушителя, как стационарного, следующие: а) устанавливается он у места шофера, пилота или водителя машины; б) от sprыска огнетушителя по направлению к мотору машины идет медная гибкая трубка, которая у самого мотора разветвляется на 2—3—4 отрезка, оканчивающиеся у наиболее уязвимых в смысле возможности возникновения пожара мест мотора; в) на концах отрезков устанавливаются особые распылители, представляющие 6-гранные медные призмы, имеющие в каждой боковой грани по нескольку отверстий, диам. 1 мм; г) в одной из разновидностей огнетушителя углекислотный баллон выносятся из корпуса и устанавливается отдельно, соединяясь с корпусом гибкой медной трубкой. Характер работы такого огнетушителя от этого не изменяется.

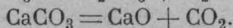
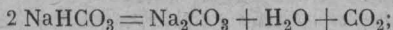
Приводится в действие так же, как и ручной, ударом руки по кнопке ударника. Сжатая углекислота через пробитую мембрану в вентиле углекислотного баллона устремляется в корпус огнетушителя, давит на четыреххлористый углерод и по сифонной трубке гонит ее в sprыск, медную выводную трубку с отрезками и в распылители. Выбрасываемый через распылители четыреххлористый углерод быстро превращается в парообразное состояние, в котором он является особенно огнегасительно эффективным. Пары четыреххлористого углерода быстро окружают мотор, изолируют горящие поверхности плотным и тяжелым слоем от воздуха и быстро гасят. Действует огнетушитель 8—10 сек.

Огнетушитель должен содержаться в исправном и герметически закрытом состоянии.

4. Газообразная или снежная углекислота (CO_2)

Углекислота (CO_2) при обыкновенных условиях — газ, без цвета, запаха и вкуса. Имеет удельный вес 1,6, критическое давление — 72,9 атм., критическую температуру 31,35° С. Под давлением в 36 атм. при 0° С переходит в жидкое состояние. Находится в свободном состоянии в воздухе в количестве 0,03—0,04%.

Получается при горении углерода в избытке кислорода при разложении углекислых солей (карбонатов) по формулам:



В жидком виде хранится и транспортируется в стальных баллонах, причем пары CO_2 при обыкновенной температуре развивают внутреннее давление в баллонах от 40 до 70 атм., так как CO_2 — низкокипящая жидкость. Из жидкой массы CO_2 газа получается в 400—500 раз более по объему.

Для тушения пожаров применяется или в виде газа, или в туманообразном и снежном состоянии, в зависимости от способа выпуска из баллонов.

Если из баллонов выпуск жидкой углекислоты производить без сифона, углекислота будет выходить в газообразном состоянии, если же выпуск жидкой углекислоты производить с помощью сифона, углекислота будет вырываться из баллона в снежном состоянии.

Газообразная углекислота разбавляет воздух и понижает процентное содержание кислорода, вследствие чего при 12—15% содержания в воздухе пламя гаснет, при 25—30% прекращается тление.

Снежная углекислота понижает температуру окружающих предметов и препятствует выходу паров в сферу горения.

Положительные свойства CO_2 как огнегасительного средства: легко получается в производстве, вследствие чего дешева; безвредна для предметов и сосудов, в которых хранится; способна проникать во все углубления горящих предметов и окутывать их со всех сторон; неэлектропроводна; не портится.

Отрицательные свойства углекислоты: в виде газа не оказывает особого охлаждающего действия; легко развевается в воздухе; должна содержаться в тяжелых стальных баллонах; легко уходит из баллонов и удерживается в них только с помощью, очень совершенных затворов.

Применяется для тушения пожаров: в помещениях с высоковольтными электромеханическими установками, электродвигателями и электрогенераторами; в машинных отделениях; в химическом, лакокрасочном и резиновом производствах; в помещениях музеев, книгохранилищах. Применяется также для тушения двигателей внутреннего сгорания — автомобильных, аэропланов и др.

Для тушения пожаров углекислота применяется в ручных передвижных и стационарных огнетушителях.

Ручной углекислотно-снежный огнетушитель

На рис. 275 показан ручной углекислотно-снежный огнетушитель.

Медная пробка 3 служит для перекрытия шайбой 4 выходного отверстия из сифонной трубки 5. Ударником 2 пробивается шайба 4. Штуцер с перекидной гайкой 6 служит для присоединения трубки, ведущей к снегообразователю, и для присоединения аппарата к углекислотному баллону для наполнения жидкой углекислотой.

Заряд огнетушителя — 4 кг жидкой углекислоты, которая наливается в его корпус. Стремясь превратиться в газ, пар жидкой углекислоты развивает в баллоне давление от 40 до 70 атм. в зависимости от температуры.

Зарядка огнетушителя производится следующим образом. После снятия крышки с ударником особым торцевым ключом вывинчивается пробка с пробитой шайбой и снятым кольцом-прокладкой. Шайба и красномедное кольцо заменяются новыми, и пробка снова ставится на место. После этого корпус огнетушителя отъединяется от снегообразователя; на вентиль навинчивается особый перепускной прибор, помощью которого корпус наполняется углекислотой из запасного углекислотного баллона; корпус огнетушителя снова ста-

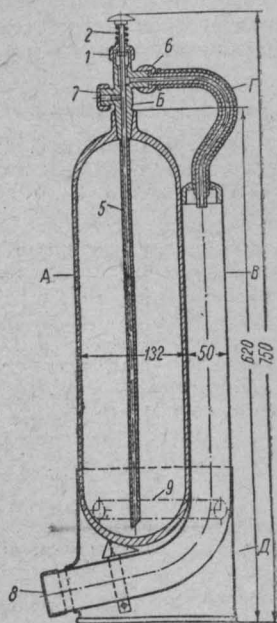


Рис. 275. Ручной углекислотно-снежный огнетушитель:

А — кислотный баллон; Б — арматура; В — снегообразователь; Г — соединительная трубка; Д — хомут-держатель; 1 — крышка; 2 — ударник; 3 — медная пробка; 4 — медная шайба с красномедным кольцом-прокладкой; 5 — сифонная трубка; 6 — перекидная гайка; 7 — предохранитель; 8 — выходное отверстие; 9 — ручка.

вится на место и присоединяется к снегообразователю; свертывается перепускной прибор и наворачивается крышка с ударником.

Для применения этого аппарата необходимо взять его левой рукой за боковую ручку, а правой за изогнутую соединительную трубку и рукой ударить по кнопке ударника. Ударник пробьет шайбу, после чего углекислота под давлением своих паров будет выбрасываться по сифонной трубке в снегообразователь, мгновенно переходить в нем в газ, охлаждаться и переходить в туманообразную массу и твердые хлопья снега, которые выбрасываются из снегообразователя в пламя пожара. Попадая на горящие поверхности, твердая углекислота превращается в газ, который сильнейшим образом охлаждает горящие поверхности, изолирует газообразной массой от воздуха и быстро гасит.

Применяется огнетушитель главным образом для тушения электрических моторов и различных двигателей; для тушения легковоспламеняющихся жидкостей с небольшой открытой поверхностью.

Передвижной углекислотно-снежный огнетушитель

Огнетушитель (рис. 276 и 277) сконструирован заводом «Огнетушитель». Состоит из трех основных частей: двух баллонов с жидкой углекислотой 1, шланга 2 со снегообразователем 3, двухколесной тележки 4.

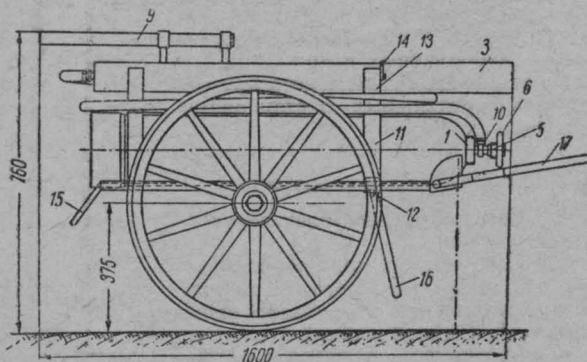


Рис. 276. Передвижной углекислотно-снежный огнетушитель (вид сбоку).

Баллоны с углекислотой — обычные стальные, применяемые для газов, находящихся под высоким давлением. Каждый баллон емкостью около 28 л содержит до 20 кг жидкой углекислоты. Внутри баллонов имеются сифонные трубки, припаянные к вентилям 5. Вентили отличаются от стандартных вентилях особо широким проходным отверстием диам. 10 мм. Вентили снабжены маховичками 6. Баллоны соединяются коротким общим трубопроводом 7 с тройником 8. Шланг 2 представляет собой гибкий металлический рукав, выдерживающий высокое давление. Длина шланга 7 м, диаметр в свету 12,5 мм. На конце шланга укреплен снегообразователь 3 с деревянной ручкой 9, представляющий собой плоский рупорообразный железный насадок. Шланг присоединяется к тройнику 8 посредством перекидной гайки 10.

Баллоны укладываются на двухколесной тележке 4 в дугообразных гнездах, к которым они крепятся хомутами 11 посредством четырех болтов 12. К хомутам приварены щитки 13, вокруг которых восьмеркой нама-

тывается шланг. В щитках сделаны вырезы, обитые листовой резиной, по форме снегообразователя. В эти вырезы укладывается снегообразователь, удерживаемый на месте ремнем 14.

Тележка имеет два упора 15 и 16 и откидное дышло 17. Общий вес огнетушителя в заряженном состоянии 204 кг. Габаритные размеры аппарата: длина 1,6 м; ширина 0,76 м; высота 0,76 м.

Для приведения огнетушителя в действие необходимы два человека. Откинув ремень 14, один освобождает снегообразователь и разворачивает шланг. Снегообразователь он держит в руке за деревянную ручку, другой ставит раму тележки вместе с баллонами в наклонное положение так, чтобы упор 15 стоял на земле. Затем поворотом маховика 6 влево открывает вентиль одного из баллонов. Немедленно из снегообразователя начинают вырываться в газовом тумане белые хлопья углекислотного снега, который образуется вследствие мгновенного испарения в расширяющем сопле снегообразователя жидкой углекислоты, выбрасываемой из баллона через сифонную трубку под давлением своих паров.

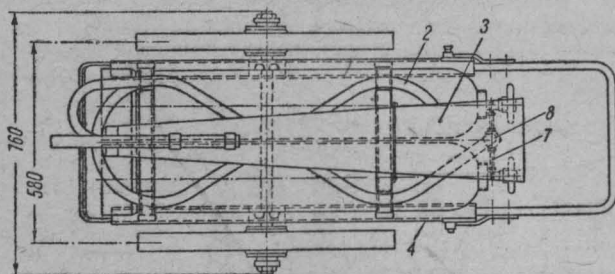


Рис. 277. Передвижной углекислотно-снежный огнетушитель (вид сверху).

Продолжительность работы каждого баллона с углекислотой 45 сек. Общая продолжительность работы всего огнетушителя 1,5 мин. Баллоны вводятся в действие последовательно: если одним баллоном не удастся ликвидировать пожар, пускают в ход другой баллон. Вентиль баллона следует давать полное открытие посредством быстрого поворота маховика влево.

Уход заключается в проверке того, нет ли утечки из баллонов углекислого газа. Делается это путем наблюдения за весом баллонов, для чего баллон снимается с тележки и взвешивается на весах. Результаты наблюдения заносят в журнал. Вентиль каждого баллона должен быть всегда плотно закрыт доотказа. Наполнение баллонов после их использования производится на заводах, изготовляющих жидкую углекислоту.

Ввиду большой мощности огнетушитель может с успехом применяться для борьбы с пожарами: на крупных электростанциях и на производственных предприятиях с крупным электротехническим хозяйством; в крупных сварочных мастерских; в машинных отделениях всех видов и во всех производствах, технологический процесс которых связан с широким использованием или обработкой легковоспламеняющихся жидкостей.

Особого интереса заслуживают углекислотно-снежные автомашины, на которых устанавливается батарея баллонов с жидкой углекислотой. Такие автомашины имеются в Московской Краснознаменной пожарной охране.

Как по мощности, так и по деталям конструкции такие установки весьма разнообразны. Однако, в основном они сходны и выполняются по схеме, изображенной на рис. 278.

Каждая установка состоит: из центральной станции, представляющей собой один или несколько баллонов различной емкости с жидкой углекислотой, соединенных между собой общим коллектором; из сети трубопроводов, идущих от коллектора для выпуска жидкой углекислоты *A* и насадок-распылителей *B* для непосредственного выпуска жидкой углекислоты.

Баллоны центральной станции для лучшего наблюдения за утечкой из них кислоты устанавливают обычно на особых весах.

Стационарные углекислотные установки бывают автоматические и неавтоматические.

Если эти установки автоматические, то от центральной станции в охраняемое помещение идет еще термостатный трубопровод *B* с особыми термостатами.

В случае возникновения пожара в охраняемом углекислотной установкой помещении термостаты воспринимают повышение температуры и по

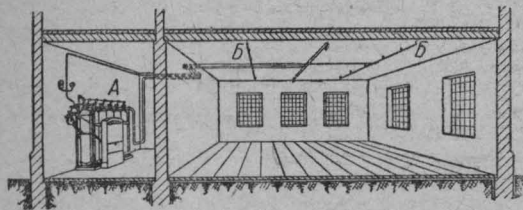


Рис. 278. Схема стационарной углекислотной установки.

трубам передают это в виде усиления давления в трубах к особому автомату при углекислотной станции. Автомат, срабатывая, открывает вентили углекислотных баллонов и одновременно приводит в действие сигнализационное устройство, издающее о пожаре. Углекислота, как в ручных и передвижных огнетушителях, под давлением своих паров ус-

ремляется из своих баллонов в общий коллектор, а оттуда по трубопроводу *A* в охраняемое помещение. Выбрасываемая из насадок в жидком виде мгновенно превращается в туманообразно-снежную массу. Заполнив помещение не менее, как на 30% по объему, углекислота быстро гасит пожар.

В случае отказа установки в автоматической работе она может быть приведена в действие от руки.

Обычно стационарные углекислотные установки рассчитываются на тушение электромоторов, двигателей и генераторов на ходу, без остановки их и с последующим их охлаждением после тушения путем добавочной подачи углекислоты.

Для расчета мощности стационарных углекислотных установок необходимо иметь в виду, что каждая такая установка должна давать в охраняемое помещение не менее 30% по объему CO_2 с 30% запаса, всего не менее 60%.

Помимо тушения электромоторов всех видов и различных электрических установок, стационарные углекислотные установки применяются для тушения пожаров: машинных отделений на судах; моторов на самолетах и автомобилях; небольших резервуаров; легковоспламеняющихся жидкостей в производстве.

В СССР выполнено несколько стационарных углекислотных установок на заводах и морских судах.

5. Огнетушительные порошки

Метод тушения огнетушительным порошком — один из самых старых. Для этого тушения применяются: двууглекислая сода, сода-карбонат, глауберова соль, поташ, квасцы и др. Чаще всего применяется углекислая сода с примесью к ней предупреждающих комкование веществ — порошкообразного кремнезема, талька, магнезии, инфузورной земли, красящих веществ, — охры, мумии и др.

Порошки производят следующие огнегасительные действия: препятствуют выходу паров в сферу горения; при разложении выделяют не поддерживающие горения газы (сода — углекислоту); при применении мощной струи механически сбивают пламя.

Положительные свойства порошков как огнегасительных средств: удобны для транспорта, хранения и зарядки; безвредны для людей и предметов; дешевы и могут изготовляться в массовых количествах; применяемые в форме струи, неэлектропроводны. Отрицательные свойства: трудность сообщения им дальности при применении, возможность комкования и слеживания при хранении.

Порошки могут применяться для тушения всяких пожаров, но предназначаются преимущественно для тушения: электромоторов и электрогенераторов, всяких двигателей внутреннего сгорания, легковоспламеняющихся жидкостей, ацетиленов, пожаров в помещениях высоковольтных электрических установок, в музеях, картинных галереях, библиотеках.

Для тушения порошком применяются ручные, передвижные и стационарные огнетушители.

Порошковый огнетушитель «Тайфун»

Огнетушитель «Тайфун» (рис. 279) выпускается заводом «Огнетушитель». Огнетушитель имеет два предохранителя от взрыва: один 4 в крышке порошкового баллона, представляющий медную полую пробку с отверстиями, ввертываемую в крышку и прижимающую к кольцевой выточке в крышке глухую шайбу, состоящую из нескольких листочков станиоля, другой предохранитель (не видный на рисунке) помещается в кислотном баллоне выше вентиля и представляет сквозное отверстие в стенке, заливаемое легкоплавким припоем; 1 — железный корпус для порошка; 2 — стальной баллон для жидкой углекислоты; 3 — медная или чугунная крышка, наворачиваемая на медную или железную горловину; 4 — предохранитель от взрыва, представляющий медную полую пробку с отверстиями, ввертываемую в крышку и прижимающую к кольцевой выточке в крышке глухую шайбу, состоящую из нескольких листочков станиоля; 5 — ниппель для выпуска газообразной углекислоты; 6 — вентиль на кислотном баллоне; 7 — маховичок вентиля; 8 — перекидная гайка для присоединения кислотного баллона к порошковому; 9 — хомут для держания кислотного баллона; 10 — сопло для выбрасывания порошка, 11 — откидной железный колпачок для предупреждения высыпания порошка.

Выпускавшиеся ранее огнетушители «Тайфун» отличаются от описанного нового типа расположением углекислотного баллона (не спереди, а сзади порошкового) и притом вентилям вниз и применением вместо ниппеля 5 зигзагообразной трубки внутри баллона для выпуска углекислоты.

Зарядом для огнетушителя служат: 4,5 кг углекислой соды с примесью предупреждающего слеживания соды порошка, 450 г жидкой углекислоты. Порошок насыпается в корпус огнетушителя 1; углекислота наливается в кислотный баллон 2.

Для зарядки использованного огнетушителя «Тайфун» необходимо открыть упаковку сухого заряда; специальным ключом отвернуть крышку 3 порошкового баллона 1; через воронку с широким носком сухой поро-

шок заряда высыпать в баллон и, вложив прокладку, завернуть крышку доотказа; отвернуть ключом соединительную гайку 8 и вынуть из хомута 9 использованный углекислотный баллон 2, вложить на его место запасный заряженный углекислотный баллон и закрепить его гайкой.

Углекислотные баллоны обычно наполняются жидкой углекислотой заводским способом в месте их производства и должны получаться потребителями уже в заряженном состоянии.

При наличии на месте специальных приспособлений, устроенных согласно инструкции ГУПО НКВД, перезарядка углекислотных баллонов может производиться и самими потребителями.

Для приведения в действие огнетушителя «Тайфун» необходимо: а) взять его левой рукой за сопло, а правой за маховичок вентиля кислотного баллона, кислотным баллоном вперед; б) повернуть маховичок влево доотказа, направляя струю порошка в очаг пожара.

Если во время работы огнетушителя придет в действие предохранитель от взрыва на крышке порошкового корпуса, надо вынуть прорванную и вставить новую станиолевую шайбу. Если придет в действие предохранитель от взрыва (будет выброшена легкоплавкая пробка) на углекислотном баллоне, то для установки предохранителя и одновременно для перезарядки баллон должен быть направлен на изготовляющий эти огнетушители завод.

Помимо огнетушителя «Тайфун» описанной конструкции, в обращение был выпущен огнетушитель «Тайфун» аэропланного типа. В нем углекислотный баллон находится внутри порошкового баллона и вен-

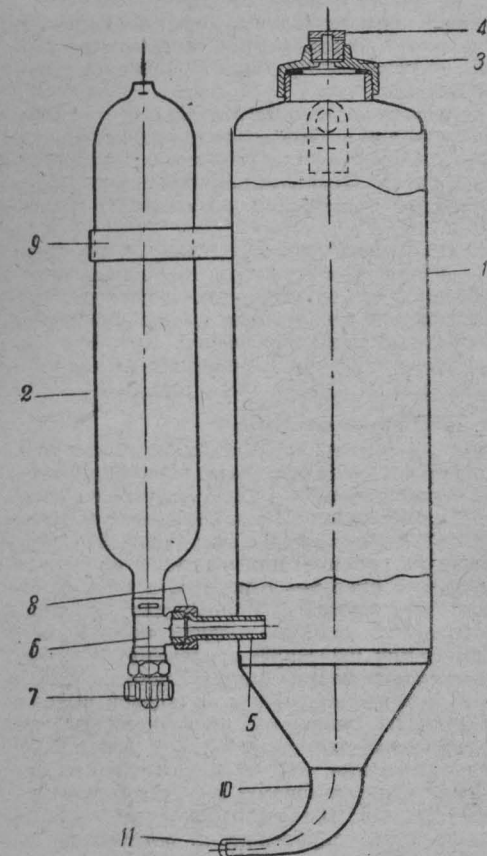


Рис. 279. Сухой огнетушитель «Тайфун»:

1 — порошковый баллон; 2 — углекислотный баллон; 3 — крышка; 4 — предохранитель от взрыва; 5 — ниппель; 6 — вентиль; 7 — маховичок вентиля; 8 — перекидная гайка; 9 — хомут; 10 — сопло; 11 — откидной колпачок.

тилем наглухо соединен с крышкой порошкового баллона. Зарядом служат 2 кг огнегасительного порошка и 200 г жидкой углекислоты. Отличается небольшими размерами и удобством перевозки, но одновременно сложностью зарядки и трудностью достигнуть герметичности вентиля кислотного баллона. Для удобства зарядки сопло в этом огнетушителе отвинчивающееся.

Порошковый огнетушитель «Титан»

Огнетушитель «Титан» (рис. 280) почти во всем сходен с огнетушителем «Тайфун» и отличается от последнего лишь иными размерами, несколько иной формой и расположением частей.

Зарядом служат те же химикаты, что и для огнетушителя «Тайфун», только в соответственно большем количестве (двууглекислой соды 7 кг, жидкой углекислоты 420 г).

В настоящее время огнетушитель не производится; в обращении встречается в значительном количестве.

Для приведения в действие необходимо поступать так же, как и с огнетушителем типа «Тайфун».

Огнетушители, из которых порошок выбрасывается помощью взрыва

Таким огнетушителем, применявшимся в СССР и признанным не подлежащим распространению, является огнетушитель «Пожарогаз» Шефталы. Он состоит из коробки, наполненной огнегасительными солями, картонного стакана, картонного патрона, пороховой массы, бикфордова шнура, пороховой нитки, футляра, изоляционной трубки, хлопушки и порохового слоя. Заряд огнетушителя — комбинированный. Основная масса — смесь огнегасительных солей (двууглекислой соды, квасцов, сернокислого аммония с примесью инфузорной земли), внутрь которой кладется картонный патрон с пороховой массой, которая может быть подожжена помощью бикфордова шнура. Применяется путем введения в горящее помещение с предварительно обожженным концом бикфордова шнура. От взрыва пороха после его воспламенения от бикфордова шнура разбрасываются в разные стороны горящего помещения огнегасительные соли и образуется большое количество не поддерживающих горения газов.

Новейшим огнетушителем такого же типа является огнетушитель «Пиротуга», сконструированный ЦНИИПО.

Передвижной порошковый огнетушитель «Тайфун-Гигант»

Огнетушитель (рис. 281 и 282) состоит из трех основных частей: 1) корпуса, наполняемого огнегасительным порошком; 2) баллона, наполняемого жидкой углекислотой; 3) двухколесной тележки.

Корпус представляет собой железный сварной цилиндр 1, переходящий в конус 2 с соплом 3, к которому посредством перекидной гайки 4 присоединяется резиновый шланг 5 со стволом 6. На выпуклом дне корпуса имеются затвор 7, два мембранных предохранителя от взрыва 8 и ниппель 9.

Стальной баллон с углекислотой крепится к корпусу посредством двух хомутов 10 с откидными болтами и барашками 11. Вентиль 12 баллона присоединяется медной спиральной трубкой 13 к ниппелю 9. Спиральная

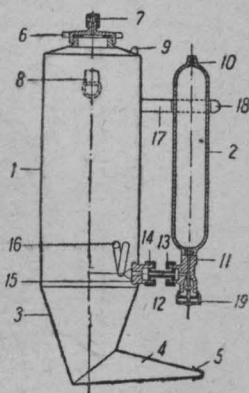


Рис. 280. Сухой огнетушитель «Титан»:

1 — порошковый корпус с нижней конусообразной частью 3; 2 — баллон для жидкой углекислоты; 4 — сопло с резиновым колпачком 5; 6 — крышка с предохранителем от взрыва 7; 8 — ушко для подвешивания огнетушителя; 9 — петля для пломбирования огнетушителя; 10 — предохранитель от взрыва с легкоплавким припоем; 11 — вентиль на кислотном баллоне; 12 — соединительный ниппель с перекидными гайками; 13, 14 и 15 — соединительный штуцер; 16 — распылитель для углекислоты; 17 — хомут для присоединения кислотного баллона к порошковому с закрепительным болтом; 18 и 19 — маховичок вентиля.

трубка переходит внутри корпуса в три распылительные трубки с рядом мелких отверстий.

Для намотки шланга 5, присоединяемого к огнетушителю, служат развилины. Шланг диаметром 25 мм, длиной 10 м; спрыск ствола имеет отверстие в 10 мм.

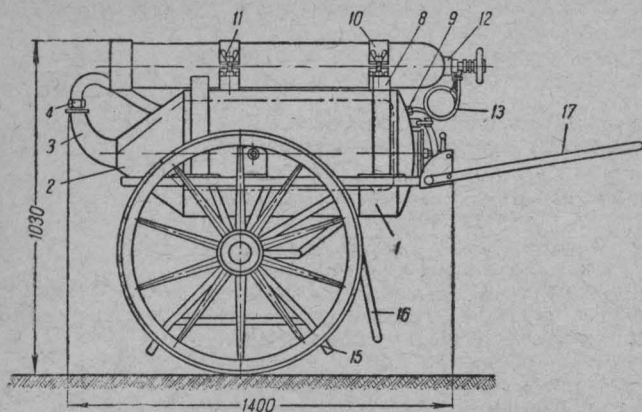


Рис. 281. Передвижной огнетушитель «Тайфун-Гигант» (до приведения в действие).

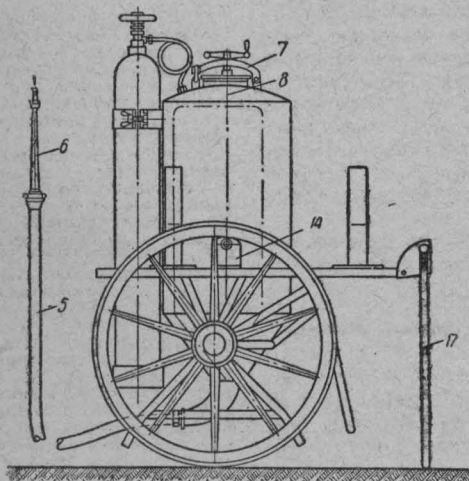


Рис. 282. Передвижной огнетушитель «Тайфун-Гигант» в работе.

Общий вес огнетушителя в заряженном состоянии 205 кг. Габаритные размеры аппарата: ширина 0,80 м, длина 1,40 м, высота 1,03 м.

Двухколесная тележка устроена так, что корпус огнетушителя вместе с баллоном для CO_2 может вращаться в подшипниках 14, принимая по желанию горизонтальное или вертикальное положение. На тележке имеются упоры 15 и 16, препятствующие опрокидыванию ее. Опора 17, переведенная в горизонтальное положение, служит как дышло при передвижении всего огнетушителя. Для перевода опоры из вертикального положения в горизонтальное необходимо оттянуть защелки.

Заряд огнетушителя состоит из двух частей: а) сухого порошка в количестве 90 кг; б) жидкой углекислоты в количестве 10 кг. Порошок представляет собой смесь, состоящую из соды-бикарбоната (95—97%) и инфузорной земли или магнезии (5—3%). Порошок

засыпается в корпус огнетушителя через затвор 7 самими потребителями; углекислота вводится в углекислотный баллон заводским способом.

Для приведения в действие огнетушитель ставится в вертикальное положение, как указано на рис. 282. Затем поворотом вентиля углекислотного баллона открывается выход газа, который с большой силой устремляется через спиральную трубку в корпус огнетушителя.

Выходя через многочисленные мелкие отверстия в распылительных трубках внутри корпуса огнетушителя, углекислый газ распыляет порошковую массу, охлаждает ее и с большой силой выбрасывает через сопло в резиновый шланг и ствол в виде мощной газо-порошковой струи.

Огнетушитель предназначается для тушения пожаров; в помещениях с большими электротехническими установками, в машинных отделениях с двигателями внутреннего сгорания, в автомобильных и автобусных гаражах, в книгохранилищах.

Стационарный порошковый огнетушитель

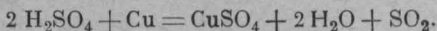
Конструкцию такого огнетушителя предложили тт. Фролов и Гвоздев. Огнетушитель состоит из трех основных частей: порошкового корпуса-резервуара, шести баллонов с углекислотой, устройства для выбрасывания газо-порошковых струй. Зарядом служит огнегасительный порошок такого же состава, как и в огнетушителях «Тайфун».

Для приведения огнетушителя в действие необходимо по очереди открывать баллоны с жидкой углекислотой, причем газообразная углекислота, устремляясь по трубам в первый коллектор, а оттуда по трубке во второй коллектор и затем в сопла будет увлекать за собой огнегасительный порошок и по соединяемым со штуцерами сопел выкидным рукавам выбрасывать его к месту пожара тремя струями полезной длины до 8 м. Огнетушитель предназначается для тушения пожаров в больших ТЭЦ с мощными электротехническими устройствами для тушения больших поверхностных пожаров.

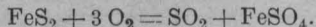
6. Сернистый газ (SO₂)

При обыкновенной температуре сернистый газ желтовато-зеленова того цвета, с резким удушливым запахом. Ядовит; 0,2% его в воздухе по объему — смертельная концентрация. Удельный вес — 2,3. Легко может быть переведен в жидкое состояние. Испаряясь, понижает температуру до —50° С.

Получается при горении серы в воздухе или кислороде. Лабораторно получается от разложения серной кислоты медью по формуле:



В производстве получается накаливанием в струе воздуха железного колчедана по формуле:



Наличие SO₂ в воздухе в количестве 10 по объему препятствует горению, чем и определяется применение SO₂ для тушения пожаров.

Вследствие своей ядовитости сернистый газ применяется в настоящее время лишь для тушения пожаров в трюмах пароходов помощью специального стационарного оборудования по системе С. Г. Клайтона. Схема этого оборудования изображена на рис. 283.

Основная конструкция установки заключается в следующем: на одной из верхних палуб судна устраивается специальный центральный аппарат А, состоящий из печи для сжигания черенковой серы и получения сер-

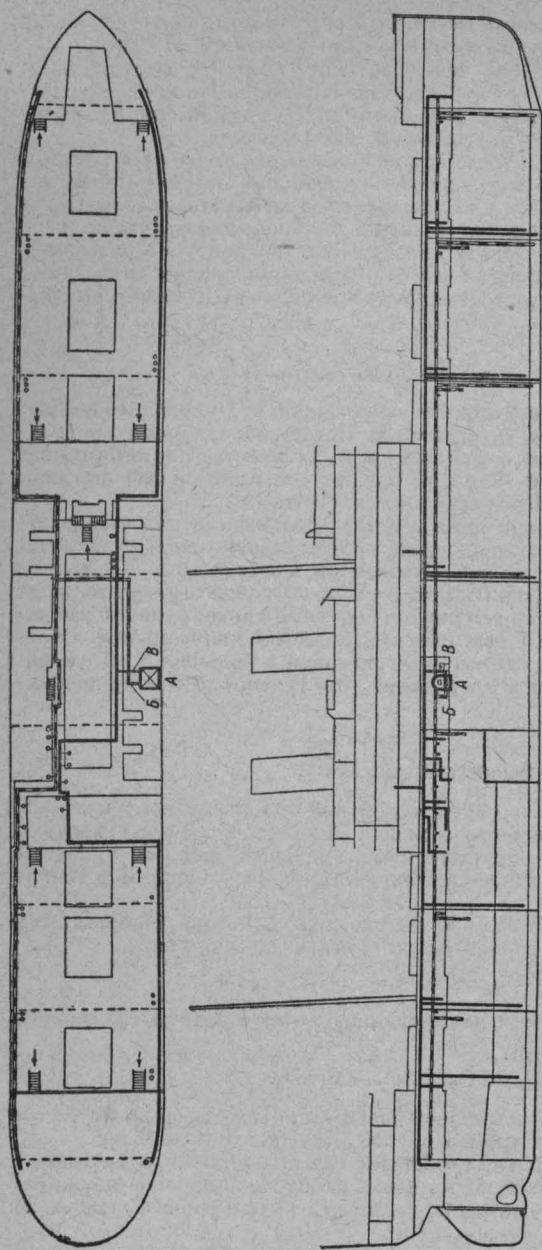


Рис. 283. Схема стационарного оборудования пожаротушения сернистым газом по системе Клайтона.

нистого газа, и из вентиляторно-компрессионных устройств. От этого аппарата по всему судну проводятся два магистральных трубопровода с ответвлениями: один трубопровод *Б* служит для высасывания воздуха из горящих помещений, другой *В* — для нагнетания в эти помещения воздуха, обедненного кислородом и обогащенного сернистым газом. От каждого магистрального трубопровода *Б* и *В* в каждый отсек трюма идет одно или несколько ответвлений. Высасываемый по одним ответвлениям воздух поступает в центральный аппарат для поддержания горения серы, в печи воздух обедняется кислородом, обогащается сернистым газом и вместе с ним направляется подругим ответвлениям в горящее помещение.

На каждом ответвлении трубопровода на палубе судна устанавливаются вентили, помощью которых сернистый газ может быть направлен в то или иное помещение и вместе с воздухом высосан из него. Помощью такого кру-

говора воздуха — из горящего помещения в печь и обратно — в горящем помещении быстро создается концентрация сернистого газа

свыше 10%, после чего пожар прекращается. Постепенное увеличение процентного содержания сернистого газа в воздухе горящего помещения определяется все время показаниями стрелки особого прибора — автомата, устанавливаемого у центрального аппарата А.

На подающем сернистый газ магистральном трубопроводе В устанавливаются гидранты, от которых сернистый газ может по шлангам подаваться в помещения, которые не могут быть оборудованы стационарным трубопроводом.

Все помещения, обслуживаемые сернистой установкой Клайтона, оборудуются автоматической сигнализацией, которая немедленно извещает о начале пожара, где бы он ни возник.

При наличии такой сигнализации тушение пожара сернистым газом происходит в такой последовательности: получается сигнал о пожаре в определенном помещении судна (отсеке трюма); открываются вентили на всех ответвлениях трубопровода в это помещение; быстро приводится в рабочее состояние и начинает действовать центральный аппарат А.

После пожара горевшее помещение вентилируется с помощью специального вентиляционного устройства.

На случай бездействия установки Клайтона она соединяется с паровым устройством судна для заполнения горящих помещений паром по трубам этой установки.

7. Водяной пар

Пар, в который превращается вода после нагревания ее свыше 100° С, является инертным газообразным веществом. Из 1 л воды в среднем получается около 1700 л пара. Пар разбавляет воздух, понижает в нем процентное содержание кислорода и при определенном количестве в воздухе (свыше 30%) делает его не поддерживающим горение. Пар, как огнегасительное средство, известен давно, и тушение паром является одним из старых методов химического тушения.

В настоящее время пар применяется для тушения пожаров: а) отдельных предметов и агрегатов; б) целых помещений; в) резервуаров с горючими и легковоспламеняющимися жидкостями.

Для каждого из этих видов тушения применяется свое устройство. Однако, во всех случаях тушения паровые огнетушительные установки имеют одинаковые основные части: а) производитель и аккумулятор пара — паровой котел или группа их; б) магистральный питательный трубопровод; в) ответвления от этого трубопровода; г) приспособления и устройства для непосредственного выпуска пара (краны, насадки, шланги со стволами).

Тушение паром отдельных предметов и агрегатов]

Для этого тушения поблизости к защищаемым предметам и агрегатам (бакам и аппаратам, в которых производится обработка легковоспламеняющихся жидкостей), а также местам, на которых возможно разливание и загорание легковоспламеняющихся жидкостей, на ответвлениях от паровой магистрали оборудуются краны со шлангами и стволами. В случае воспламенения аппарата или разлитой по поверхности жидкости струя пара из ствола направляется к горящим местам. Механическим действием струи пара и одновременно изолированием от кислорода воздуха горящих объектов пламя быстро сбивается и тушится. Такой способ тушения особенно принят на наших нефтеперегонных заводах (крекингах) и в других производствах аналогичного характера. Это устройство просто и осуществляется без каких-либо специальных норм и расчетов.

Это тушение осуществляется путем заполнения горящих помещений паром до определенного объемного процента содержания его в воздухе. Обыкновенно выпускается до 30% пара с надбавкой такого же процента пара на конденсацию.

Заполнение помещений паром производится при помощи ответвлений от паровой магистрали с особыми насадками на их концах внутри помещений и кранами для выпуска пара, расположенными вне помещений.

Заполняя помещение, пар делает воздух не поддерживающим горение и тушит пожар.

Применение такого вида тушения возможно в хорошо закрытых производственных помещениях, подвалах и складах, особенно в трюмах пароходов.

Применение пара нецелесообразно в помещениях с ценными сложными машинами и тонкими устройствами, которые после применения пара понадобилось бы подвергать тщательной очистке и протирке.

Тушение паром в СССР осуществляется без применения особых расчетных норм. Поэтому целесообразно иметь в виду американские нормы, применяемые для проектирования паровых огнетушительных установок на пароходах. Эти нормы сводятся к следующему: каждое защищаемое паровой установкой отделение парохода должно иметь паровое ответвление, через которое это отделение можно заполнить паром в течение 18 мин.; главная паровая труба должна обеспечить в указанное время 50% всех обслуживаемых паровой установкой помещений.

Наибольший диаметр труб для заполнения паром трюмов 38 мм; минимальный диаметр 19—25 мм.

Практическая формула для расчета диаметров паропроводов:

$$D^2 = \frac{L \cdot B \cdot H}{30\,000},$$

где L — длина помещения, B — ширина, H — высота помещения в футах (1 фт. = 0,3 м) и D — диаметр паропровода в дюймах.

Тушение паром резервуаров с горючими и легковоспламеняющимися жидкостями

Паровая установка системы Балаева (рис. 284) представляет 12-мм кольцевую трубу, монтируемую на верхнем крае резервуара 2, на которой устанавливаются восемь медных сопел 3, обращен-

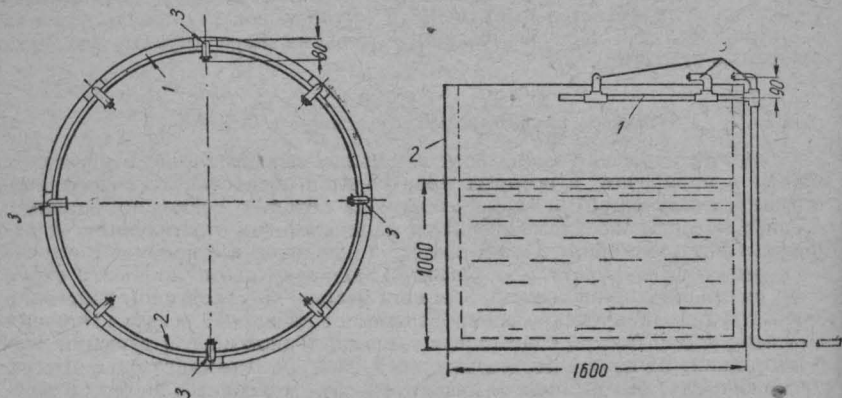


Рис. 284. Схема паровой установки системы Балаева.

ных отверстиями внутрь резервуара. Помощью продувного парового рукава или железной трубы кольцевая труба 1 соединяется с паропроводом от парового котла, от которого пар в нужный момент направляется в кольцевую трубу, а из нее и в сопла. Выходящим из сопел паром горящая жидкость тушилась в резервуаре в течение 12—15 сек.

Паро-водяная установка системы Жиганова (рис. 285) имеет следующее устройство: над всей открытой поверхностью охраняемого резервуара 1 монтируется прямоугольная или состоящая из концентрических и радиально расположенных частей замкнутая сеть труб 2 и 3, соединяемых с ответвлениями от водопровода или насоса 4, перекрываемыми краном. На обращенной к жидкости поверхности водопроводная часть имеет двойной ряд зигзагообразно расположенных отверстий.

В случае возникновения пожара жидкости в резервуаре в сеть труб пускается вода. Попадая в раскаленную сеть, вода превращается в пар, который, выходя из отверстий сети внутрь резервуара, оказывает свое огнегасительное действие. После охлаждения сети тушение продолжается мелкими струями воды.

В опытных условиях пожар нефти в резервуаре площадью в 16 м² тушился установкой в 4—12 сек. после поджигания резервуара.

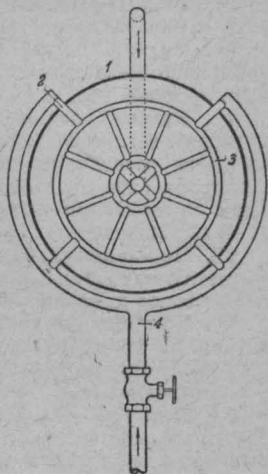


Рис. 285. Схема паро-водяной установки системы Жиганова.

8. Основные технические требования к огнетушителям и правила их приемки

(Утверждены ГУПО НКВД 15/VII 1935 г.)

1. Каждый огнетушитель должен оказывать то огнегасительное действие, для которого он предназначен по своему устройству. Поэтому ни один огнетушитель не может быть пущен в обращение до утверждения его как типа Главным управлением пожарной охраны НКВД СССР.

2. В целях удобства и легкости применения огнетушителя общий вес его в заряженном состоянии не должен превышать 16 кг.

3. Общая конструкция огнетушителя всякой системы должна обеспечить удобство и простоту обращения с ним, а также быстроту и легкость применения его в случае пожара одним человеком.

4. Конструкция огнетушителя должна обеспечивать постоянную безотказность и надежность его работы.

5. Каждый огнетушитель по конструкции и принципу действия должен быть безопасен для применяющих его лиц как при правильном уходе за ним, так и во время его работы.

6. Пенным может считаться такой огнетушитель, который в результате своего действия дает количество пены, не менее чем в два раза превышающее объем жидкости в огнетушителе.

7. Пенные огнетушители разделяются на жидкопенные, которые предназначаются для тушения главным образом твердых предметов, и густопенные, предназначенные преимущественно для тушения легковоспламеняющихся жидкостей.

Тот или иной тип огнетушителя устанавливается ГУПО НКВД СССР при рассмотрении и утверждении его конструкции.

8. В соответствии с установленным предельным весом емкость корпусов нормального пенного и жидкостного огнетушителей и порошкового баллона сухого огнетушителя должна быть около 10 л.

9. Емкость корпуса пенного огнетушителя комнатного типа может быть меньшей, но во всяком случае не менее 6 л.

10. Емкость корпусов сухого и четыреххлорного огнетушителей специального назначения (аэропланного, автомобильного и др.) должна быть не менее 3 л.

11. Каждый пенный и жидкостный огнетушитель должен изготавливаться из такого небьющегося материала, при котором он мог бы выдерживать без остаточной деформации внутреннее гидравлическое давление, в полтора раза превышающее давление, развиваемое приведенным в действие зарядом при закрытом спрыске огнетушителя, и во всяком случае не менее 25 атм.

12. Порошковый баллон сухого огнетушителя должен изготавливаться из такого материала, при котором он мог бы выдерживать внутреннее гидравлическое давление не менее 25 атм.

13. Баллоны для сжатого газа в сухом огнетушителе должны изготавливаться из стали и выдерживать внутреннее гидравлическое давление в 200 атм., при этом устройство баллона и арматуры должно исключить всякую возможность пропуска сжатого газа.

14. Для удобства подвешивания и обращения при приведении в действие каждый огнетушитель должен иметь удобно расположенные и прочные ушки, ручки или иные приспособления.

15. При изготовлении корпуса пенного и жидкостного огнетушителя из железа, а также при прикреплении к корпусу такого огнетушителя ушка для подвешивания аппарата, ручек и других частей арматуры, должна применяться сварка.

16. Баллон для сжатого газа сухого огнетушителя должен иметь температурный предохранитель, который должен открываться при температуре, развивающей внутреннее давление в баллоне в 100 атм.

Порошковый баллон сухого огнетушителя должен быть снабжен рационально сконструированным и целесообразно расположенным механическим предохранителем, который должен открываться при внутреннем давлении в баллоне свыше 15 атм.

17. Для предохранения от ржавления корпус пенного и жидкостного огнетушителей должен быть внутри оцинкован. Отступления от этого могут быть допущены в отдельных случаях лишь с разрешения ГУПО НКВД СССР.

18. Снаружи корпус каждого огнетушителя должен быть окрашен прочной красной краской. Баллон для сжатого газа в сухом огнетушителе должен быть окрашен в черный цвет; ручки и подвески каждого огнетушителя должны быть окрашены также черной краской.

19. Наружная и внутренняя арматура огнетушителя должна быть прочна и по возможности проста и удобна для ухода за огнетушителем и для использования его.

20. Вентиль баллона для сжатого газа в огнетушителях должен быть такой конструкции, при которой достигалась бы полная герметичность закрытия баллона.

21. Вся наружная арматура огнетушителя (крышка, ударник, спрыск и др.) в пенном и жидкостном огнетушителях и (крышка, вентиль, предохранитель и пр.) в сухом огнетушителе, как правило, должны быть сделаны из цветных металлов и окрашиваться прочной черной краской.

22. При недостатке цветных металлов некоторые части арматуры огнетушителя (крышка, ударник) могут изготавливаться из черных металлов при условии сохранения необходимой прочности и конструктивных удобств арматуры в процессе эксплуатации огнетушителя. Замена цветных метал-

лов черными при изготовлении арматуры огнетушителей должна производиться только при наличии предварительного согласия ГУПО НКВД СССР.

23. Внутренняя арматура каждого огнетушителя (сетчатый цилиндр или каркас для кислоты, сифонная и иные трубки и пр.) должна быть луженой или оцинкованной после изготовления по всей поверхности.

24. К выходному отверстию или sprysку огнетушителя не должно присоединяться никаких рукавов или шлангов. Исключения могут допускаться лишь для огнетушителей специального назначения.

25. Заряд каждого огнетушителя должен быть максимально безвреден для корпуса и арматуры огнетушителя, находящегося в заряженном состоянии.

26. Струя заряда во время работы огнетушителя должна быть безвредна для человека и не оставлять разрушительных последствий на облитых или обсыпанных ею предметах.

27. Кислотная часть пенного заряда должна находиться в таком сосуде или колбе, в которых она, будучи введена в огнетушитель, не могла бы испаряться и самопроизвольно соединяться со щелочной частью заряда.

28. В составе порошка пенных и жидкостных зарядов не должно быть частей, которые могли бы засорять sprysк во время действия огнетушителя.

29. Огнегасительный порошок зарядов к сухим огнетушителям не должен подвергаться комкованию при хранении и засорять сопло огнетушителя во время работы и должен обладать свойством неэлектропроводности.

30. Качественный и количественный состав заряда ко всякому огнетушителю должен обеспечивать полное химическое соединение частей заряда в процессе работы огнетушителя и полное выбрасывание заряда из огнетушителя.

31. Приведенные в действие пенный и жидкостный заряды не должны вызывать внутреннего давления при закрытом sprysке огнетушителя свыше 15 атм.

32. Составные части каждого заряда должны быть в прочной упаковке, не подвергающейся разрушению при транспорте и длительном хранении.

33. Жидкость или порошок для труднозамерзающих зарядов должна находиться в таре, по емкости соответствующей одному заряду, причем на таре для незамерзающих зарядов должна быть четкая надпись «незамерзающий».

34. Труднозамерзающие заряды в заряженном огнетушителе должны сохранять раствор жидким до установленной для данного заряда температуры ниже 0° С.

35. Зарядка огнетушителя должна быть проста, производиться действием одного человека и не требовать применения специально вспомогательных аппаратов.

36. В целях гарантии заряженности каждого огнетушителя и готовности его к действию в случае пожара ударник, арматура, вентили огнетушителя должны иметь надежные приспособления для пломбирования их с корпусом аппарата.

37. Каждый приведенный в действие огнетушитель должен обладать безотказностью и непрерывностью работы (если конструкцией не предусмотрено искусственного прерывания или регулирования струй) до полного израсходования заряда.

38. Пенный и жидкостный огнетушители должны давать непрерывную и полезную работу в среднем не менее 1 мин.

39. Сухой огнетушитель должен непрерывно и полезно действовать в течение не менее 15 сек. при полном открытии вентили.

40. Струя пены или жидкости, выбрасываемой действующим огнетушителем, должна быть компактной и достигать полезной длины не менее 6 м.

41. Порошковая струя сухого огнетушителя должна иметь полезную длину не менее 3 м.

42. Конструкция огнетушителя и состав его заряда должны обеспечивать полное выбрасывание огнегасительной жидкости или порошка при работе огнетушителя.

43. На корпусе каждого пенного и жидкостного огнетушителя и на порошковом баллоне сухого огнетушителя должны быть ясно, четко и понятно обозначены: а) присвоенное наименование огнетушителя; б) указание его системы (пенный, сухой и т. д.); в) наименование завода, выпускающего огнетушитель; г) способ приведения в действие огнетушителя; д) год выпуска огнетушителя; е) давление, на которое испытан корпус.

44. На баллоне для сжатого газа сухого огнетушителя должны быть обозначены: а) наименование системы огнетушителя, для которого баллон предназначен; б) наименование завода, выпустившего баллон, и порядковый заводской номер; в) год выпуска баллона; г) вес баллона в заряженном состоянии; д) вес и давление сжатого газа и е) давление, на которое баллон испытан.

45. На упаковке зарядов к огнетушителям должны быть обозначены: а) завод; б) наименование огнетушителя, для которого заряд предназначен; в) род заряда (пенный, жидкостный или сухой); г) способ зарядки огнетушителя; д) вес заряда; е) развиваемое зарядом максимальное давление при закрытом спрыске огнетушителя; ж) условия хранения заряда.

46. Если для зарядки или перезарядки каких-нибудь типов огнетушителей требуются специальные ключи и другие принадлежности, вызывающиеся особенностями конструкции огнетушителей, то такие ключи и принадлежности должны прилагаться в одном комплекте к каждым 10 огнетушителям.

47. Оценка конструктивных особенностей огнетушителя как типа и химических особенностей заряда, а также поверочное испытание огнетушителя на огнегасительный эффект проводятся ГУПО НКВД СССР.

48. Каждое предприятие, производящее огнетушители, перед выпуском своей продукции из производства на склад или в обращении обязано производить испытание каждого огнетушителя согласно настоящим техническим требованиям.

49. Получение потребителями от предприятий партий огнетушителей не менее 100 штук должно сопровождаться специальной приемкой аппаратов.

Приемка сдаваемых партий огнетушителей должна производиться в следующем порядке.

а) Наружный осмотр огнетушителей в целях: 1) установления соответствия их в конструктивном отношении настоящим требованиям; 2) определения степени прочности и аккуратности изготовления огнетушителей; 3) определения соответствия огнетушителей специальным условиям заказа.

б) Испытание не менее 2% из взятых на пробу огнетушителей сдаваемой партии гидравлическим давлением в собранном виде (с арматурой) по нормам, установленным настоящими техническими требованиями, причем, если из взятых на пробу огнетушителей хотя бы один окажется не выдерживающим испытания, испытанию должны подвергаться 4% огнетушителей. Если среди 4-процентной части аппаратов также окажется не удовлетворяющие нормам прочности огнетушители, вся сдаваемая партия огнетушителей должна быть забракована и подвергнута тщательному просмотру производителем, в целях отбора недоброкачественных аппаратов.

[Испытание температурного предохранителя на баллоне со сжатым газом может не производиться, если в комиссию будет представлено удостоверение об испытании соответствующей лабораторией этого предохранителя с положительными результатами.

в) Наружный осмотр предназначенных для сдаваемой партии огнетушителей зарядов в целях установления их соответствия указаниям данных технических требований.

г) Испытание предназначенных для сдаваемых огнетушителей пенных и жидкостных зарядов на развиваемое ими внутреннее давление при закрытом срыске огнетушителя в соответствии с указаниями настоящих технических требований.

Количество пробных зарядов для этого испытания устанавливается не менее 1%; в случае неудовлетворительных результатов испытания хотя бы одного заряда вся партия бракуется.

В случае невозможности, за отсутствием необходимых приборов и приспособлений, производства предусмотренного данным пунктом испытания зарядов, заряды могут приниматься без испытания, если производитель представит потребителю: или свое письменное подтверждение соответствия выпускаемых им зарядов в отношении развиваемого давления настоящим техническим требованиям, или справку о таком соответствии компетентной лабораторий.

В случае приемки партии одних лишь зарядов к огнетушителям сдаваемая партия, помимо предусмотренного выше наружного осмотра и испытания зарядов, должна быть подвергнута испытанию на работу зарядов при посредстве огнетушителей тех типов, для каких эти заряды предназначаются.

д) Зарядка взятых на пробу огнетушителей и испытание их на действие без наблюдения огнегасительных свойств.

В развитие приведенных основных технических требований к огнетушителям и правил их приемки ГУПО НКВД СССР издало в 1940 г. «Наставление по применению и уходу за ручными жидкостными химическими огнетушителями типа «Богатырь» № 1 и № 3». Из основных указаний этого наставления можно отметить следующие.

Правила зарядки и эксплуатации огнетушителей

1. Заряжать или перезаряжать огнетушители необходимо только теми зарядами, которые специально для них предназначаются.

2. Для зарядки огнетушителей необходимо:

а) ключом отвернуть крышку огнетушителя и вынуть сетчатый цилиндр для кислотной колбы; новые и незаряжавшиеся огнетушители надлежит тщательно прополоскать и прочистить срыск; вместе с этим надлежит осмотреть крышку (головку) огнетушителя, проверить состояние сальника и насколько легко перемещается в нем ударник;

б) вскрыть коробку с зарядом и порошок хорошо растворить в 9 л воды комнатной температуры (16—18° С), размешивая палкой или сетчатым цилиндром. Раствор при помощи воронки с мелкой сеткой (а если нет, то при помощи мелкой марли или, в крайнем случае, через временно вставленный на место сетчатый цилиндр) влить в корпус огнетушителя оставшиеся на сетке, на марле или в цилиндре нерастворимые части выбросить; долить огнетушитель чистой водой так, чтобы уровень раствора не доходил до срыска на 4 см;

в) взять стеклянную колбу с кислотой (в огнетушителе «Богатырь» № 3 две колбы) и осторожно вложить ее в сетчатый цилиндр так, чтобы более острый конец находился вверх;

г) осторожно опустить сетчатый цилиндр с кислотной колбой в горловину огнетушителя, установив на место все полагающиеся резиновые прокладки;

д) ключом доотказа завинтить крышку с поднятым ударником, наблюдая, чтобы прокладки между крышкой и горловиной были на месте;

е) заряженный огнетушитель насухо вытереть;

ж) ударник перед поднятием для навинчивания крышки полезно мазать маслом.

3. Перезарядку использованных огнетушителей необходимо производить следующим образом:

а) до отвертывания крышки у использованного огнетушителя надо тщательно прочистить спрыск и выпустить весь могущий остаться в нем газ, выход которого можно наблюдать по шипению; прочистку спрыска необходимо производить до тех пор, пока не прекратится шипение выходящего газа;

б) крышку у огнетушителя безопаснее отвертывать, держа огнетушитель в лежачем положении крышкой вправо, а нижним дном влево от работающего;

в) после тщательного осмотра и промывки огнетушителя перезарядить его с соблюдением указаний в пункте 3.

4. В целях контроля за постоянной готовностью огнетушителей к действию и за наличием в них зарядов и исправности зарядки всякий заряженный огнетушитель должен быть запломбирован или опечатан установленным для него способом, причем пломбировка должна быть произведена с таким расчетом, чтобы не было возможности отвернуть или снять крышку (головку) огнетушителя или привести его в действие, не нарушив целостности пломбировки.

Пломбировочные пластинки могут быть из свинца, очень тонкой жести или картона. Ширина пластинки должна точно соответствовать расстоянию между ударной кнопкой и сальниковой втулкой при поднятом ударнике.

Правила размещения и хранения заряженных огнетушителей

5. Заряженные огнетушители должны быть прочно и удобно подвешены или установлены на видном месте на высоте не выше 1,5 м от пола до нижнего дна огнетушителя, причем доступ к ним должен быть всегда совершенно свободен и ничем не загроможден.

Во избежание вытекания заряда и неминуемого в связи с этим засорения спрыска кристаллами соды огнетушители должны подвешиваться в совершенно отвесном положении, а не наклонно.

Огнетушители не следует подвешивать вблизи отопительных и нагревательных приборов.

Около огнетушителей, обслуживающих общественные места, должны быть помещены напечатанные крупными буквами плакаты с изложением правил применения огнетушителей.

6. Для обеспечения постоянной готовности огнетушителей за ними необходим систематический и тщательный уход.

Над огнетушителями, подвешенными вне помещений, на открытом воздухе, должны быть устраиваемы небольшие навесы-козырьки или же огнетушители должны помещаться в специальные окрашенные в красный цвет шкафчики с надписью на них «Огнетушитель».

Для быстрого нахождения в ночное время огнетушителей, помещенных в шкафчики, в них должны (где это возможно) монтироваться электрические лампочки, а против лампочек, в дверцах шкафчиков, — вставляться красные стекла.

Наличие электролампочек в шкафчиках для огнетушителей в зимнее время создает возможность подогревания огнетушителей, если они устанавливаются на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях и, таким образом, заряд их предохраняется от замерзания; при этом конструкция шкафчиков должна быть такова, чтобы в летнее время можно было предотвращать нагревание огнетушителей.

7. Не менее одного раза в неделю каждый заряженный огнетушитель должен быть осмотрен снаружи; при этом необходимо: тщательно прочистить отверстие срыска огнетушителя, вытереть насухо корпус огнетушителя и очистить его от всяких налетов, арматуру смазать маслом, а покрывшиеся ржавчиной места вытереть тряпкой, смоченной керосином. Осмотреть состояние пломбировки или опечатания огнетушителя; Если пломбировочные приспособления или принадлежности опечатания огнетушителя смяты или разорваны, то необходимо немедленно осмотреть состояние заряда огнетушителя.

При обнаружении использования или неудовлетворительного состояния заряда огнетушитель нужно тотчас же перезарядить.

Два раза в год должен производиться наружный и внутренний осмотр каждого огнетушителя в целях выяснения степени исправности и перезарядки.

8. Для перезарядки огнетушителей необходимо:

а) отвернуть крышку огнетушителя, осторожно вынуть колбу с кислотой и слить в чистое ведро содовый раствор без осадка; выбросить осадок;

б) содовый раствор из огнетушителей, выпущенных с внутренним лаковым покрытием без оцинкования, необходимо пропустить через воронку с мелкой сеткой или марлей для удаления могущих быть в растворе хлопьев отставшей краски, которые также должны быть удалены;

в) выполоскать корпус огнетушителя, осмотреть и вычистить вынимающиеся внутреннее его части, исправить или заменить их, если это необходимо, осмотреть и сменить поврежденные или изношенные резиновые прокладки;

г) после этого тем же зарядом зарядить огнетушитель; старый заряд в части содолакричной можно использовать в течение трех лет (если, конечно, заряд не подвергся очевидной порче); кислотная часть заряда может быть использована и более продолжительное время.

9. Для проверки годности к дальнейшему употреблению старых зарядов, необходимо ежегодно проверять 5% огнетушителей одного срока зарядки путем приведения их в действие. Если при этой проверке окажутся неудовлетворительно работающие огнетушители, необходимо проверить на работу еще 5% таких огнетушителей. Если и при второй проверке окажутся огнетушители, давшие неудовлетворительную работу, вся проверяемая группа огнетушителей должна быть перезаряжена новыми зарядами.

10. Если огнетушители должны содержаться на открытом воздухе или обслуживать неотапливаемые помещения, то их необходимо своевременно перезаряжать зимними зарядами. При этом следует раз в год для проверки доброкачественности зарядов производить испытание на правильность действия 2% огнетушителей, заряженных зимними зарядами.

При отсутствии надлежащих зимних зарядов следует заряжать огнетушители, предназначенные для установки в неотапливаемых помещениях или вне зданий обыкновенными зарядами, сохраняя такие огнетушители в ближайших отапливаемых будках, караулах, проходных конторах, чергарках и прочих отапливаемых помещениях.

11. Ко всем имеющимся в эксплуатации на отдельных объектах заряженным огнетушителям должны заготавливаться запасные заряды по следующему расчету:

- 4 заряд до 5 огнетушителей,
- 5 зарядов от 5 до 20 огнетушителей,
- 10 зарядов от 21 до 50 огнетушителей,
- 15 зарядов от 51 до 75 огнетушителей,
- 20 зарядов от 76 до 100 огнетушителей,
- 25 зарядов от 101 до 200 огнетушителей.

По 10 зарядов на каждые 100 огнетушителей, если их больше 200 штук. Хранить запасные заряды к огнетушителям необходимо в сухих помещениях.

Проверка прочности, безопасности и ремонт огнетушителей

12. Одновременно с проверкой готовности огнетушителей к действию должна производиться и проверка огнетушителей на прочность путем гидравлического испытания.

Для последующего употребления могут оставаться только те огнетушители, которые выдерживают внутреннее гидравлическое давление не менее 20 атм.

13. Через два года после начала эксплуатации огнетушителей должны подвергаться гидравлическому испытанию 10% всех огнетушителей (для огнетушителей не освинцованных внутри, а имеющих лаковое покрытие, гидравлическое испытание должно производиться через год).

Через три года после начала эксплуатации испытанию должны подвергаться 50% соответствующего срока службы огнетушителей; через четыре года и в каждый последующий год — все 100% огнетушителей.

Если во всех перечисленных выше случаях поверочных испытаний среди испытанных огнетушителей окажутся результаты неудовлетворительными, то гидравлическому испытанию должны подвергаться все соответствующего срока службы огнетушители, изготовленные соответствующими заводами.

Не выдержавшие испытание огнетушители должны изыматься из обращения.

14. Обнаруживаемые при осмотре и контрольной проверке прочности дефекты и недостатки огнетушителей должны быть немедленно устраняемы, причем после ремонта ответственных частей огнетушители должны обязательно подвергаться и поверочному испытанию гидравлическим давлением в 20 атм.

Ремонт крупных дефектов корпусов огнетушителей, связанных с установкой заплат и заменой частей (кроме арматуры), не допускается; огнетушители с такими дефектами должны изыматься из обращения.

15. Неисправные огнетушители устаревших типов, не изготавливаемые в настоящее время нашими заводами, ремонту подвергаться не должны. Такие огнетушители исключаются из обращения.

III. ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

1. Понятие о расходе воды

Скоростью движения воды называют то расстояние, которое пройдет частица воды в единицу времени, например в 1 сек. Обычно скорость измеряют в метрах в секунду. Единица скорости есть такая скорость, при которой частица проходит 1 м в течение 1 сек.

Если взять какое-либо сечение трубы, то в единицу времени через это сечение пройдет какое-то количество воды. Это количество воды и называют расходом. Допустим, что по трубе какого-либо диаметра движется вода с определенной скоростью. Если подставить к отверстию трубы ка-

кой-либо мерный сосуд, куда могла бы изливаться вода, то, наблюдая, с одной стороны, время, в течение которого мы наполнили сосуд, и, с другой стороны, — измеряя емкость сосуда, мы, делив величину емкости сосуда на время его наполнения, получим расход воды, проходящий через трубу.

Например, емкость мерного бака 9 м^3 , или 9000 л, время же наполнения его — 30 мин., или $30 \times 60 = 1800 \text{ сек.}$ Тогда расход будет

$$9000 : 1800 = 5 \text{ л/сек.}$$

Расход воды всегда легко подсчитать, если иметь мерный бак и секундомер.

Скорость и расход тесно связаны между собой. Допустим, по трубе A движется вода (рис. 286). В определенное время частицы воды занимают положение в сечении $a-a$, но так как частицы воды имеют скорость, то через единицу времени они займут положение $b-b$, причем в это время новые частицы будут проходить через сечение $a-a$ и по истечении единицы времени (например, секунды) они заполнят весь объем между сечением $a-a$ и $b-b$. Но, с другой стороны, этот объем и есть расход воды за единицу времени. Этот объем можно подсчитать, умножив площадь сечения трубы на расстояние $a-b$, т. е. на величину скорости.

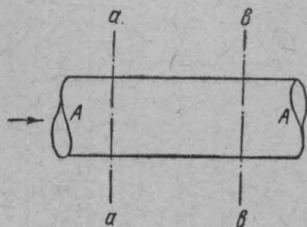


Рис. 286. Схема определения расхода воды.

Обозначая площадь сечения F , а скорость — v , мы можем написать, что расход Q будет равен произведению $F \cdot v$, что возможно изобразить формулой:

$$Q = F \cdot v.$$

Возьмем трубу диаметром $D = 200 \text{ мм}$, или $d = 0,2 \text{ м}$. Площадь сечения будет:

$$F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \times 0,2^2}{4} = \frac{3,14 \times 0,04}{4} = 0,0314 \text{ м}^2.$$

Если при этом вода движется по трубе со скоростью $1,5 \text{ м}$, то расход будет:

$$Q = F \cdot v = 0,0314 \times 1,5 = 0,0471 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

Иными словами, труба в секунду будет подавать $0,0471 \text{ м}^3$, или, так как $1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л}$, то труба подаст:

$$0,0471 \times 1000 = 4,71 \text{ л в секунду.}$$

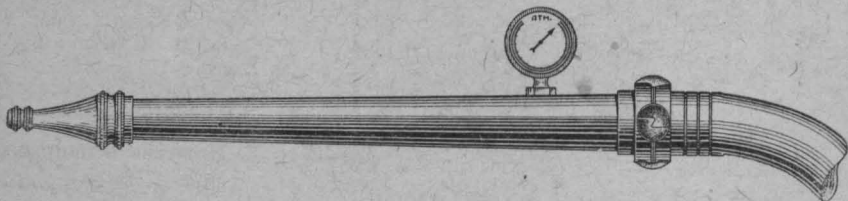


Рис. 287. Ствол с манометром для измерения расхода воды.

Чем больше давление, тем больше будет вытекать воды из какого-либо отверстия, например, spryska ствола. Это дает возможность измерить расход воды при помощи ствола с манометром (рис. 287). При пропуске воды через такой ствол смотрят на показания манометра и по табл. 73

определяют какой расход будет соответствовать полученному давлению манометра при данном sprыске на стволе.

Таблица 73

Расходы (в л/сек.) при различных напорах

Напор в м	Диаметры sprысков в мм													
	10	12	13	14	15	16	18	19	20	22	24	25	26	28
2,5	0,55	0,79	0,93	1,08	1,24	1,39	1,79	1,99	2,20	2,66	3,16	3,42	3,72	4,62
5,0	0,78	1,12	1,31	1,52	1,75	1,96	2,52	2,81	3,10	3,75	4,46	4,83	5,25	6,08
7,5	0,95	1,37	1,61	1,87	2,14	2,41	3,10	3,45	3,81	4,60	5,48	5,94	6,45	7,46
10	1,10	1,59	1,86	2,16	2,47	2,79	3,58	3,98	4,39	5,31	6,32	6,85	7,47	8,60
15	1,35	1,95	2,27	2,64	3,03	3,40	4,37	4,88	5,38	6,50	7,74	8,40	9,12	10,10
20	1,56	2,24	2,63	3,05	3,50	3,85	5,05	5,64	6,20	7,50	8,94	9,70	10,55	12,20
25	1,74	2,50	2,94	3,41	3,91	4,45	5,65	6,30	6,95	8,40	10,00	10,85	11,75	13,60
30	1,90	2,74	3,23	3,73	4,24	4,87	6,20	6,90	7,62	9,21	10,95	11,85	12,90	14,90
35	2,06	2,96	3,48	4,03	4,63	5,22	6,70	7,46	8,22	9,96	11,85	12,80	13,95	16,15
40	2,20	3,16	3,72	4,30	4,95	5,56	7,13	7,96	8,78	10,60	12,65	13,65	14,85	17,35
45	2,34	3,36	3,95	4,57	5,25	5,90	7,58	8,45	9,32	11,25	13,40	14,35	15,80	18,30
50	2,46	3,54	4,16	4,82	5,53	6,22	8,00	8,90	9,80	11,85	14,15	15,33	16,65	19,30
55	2,58	3,72	4,36	5,06	5,80	6,53	8,38	9,35	10,30	12,45	14,85	16,07	17,45	20,20
60	2,70	3,88	4,56	5,28	6,08	6,83	8,76	9,76	10,75	13,00	15,50	16,80	18,30	21,10
65	2,80	4,03	4,74	5,49	6,30	7,19	9,10	10,15	11,20	13,50	16,10	17,45	19,00	22,00
70	2,90	4,19	4,92	5,70	6,54	7,37	9,45	10,50	11,65	14,05	16,75	18,10	19,70	22,80

Пользование указанным водомером весьма просто, только надо наблюдать за тем, чтобы манометр был хорошо проверен (например, на глицериновом приборе). Пустив воду через ствол при точно замеренном диаметре выходного отверстия sprыска, замечают показания манометра, а затем из таблицы по диаметру sprыска и величине напора получают расход. Например, при sprыске $d = 16$ мм манометр показал давление 4,5 атм. = 45 м, то по таблице получим величину расхода $Q = 5,9$ л/сек.

Обычно в пожарном водоснабжении применяются следующие измерения расхода:

- 1) м³/сек. — расход в куб. метрах в секунду;
 - 2) л/сек. — расход в литрах в секунду,
 - 3) л/мин. — расход в литрах в минуту
- (м³/сек. = 1000 л/сек.
= 60000 л/мин.; л/сек.
= 0,001 м³/сек. = 60 л/мин.; л/мин. =
= 0,01667 л/сек. =
= 0,00001667 м³/сек.).

2. Понятие о напоре

От водонапорной башни (рис. 288) идет трубопровод. Если в

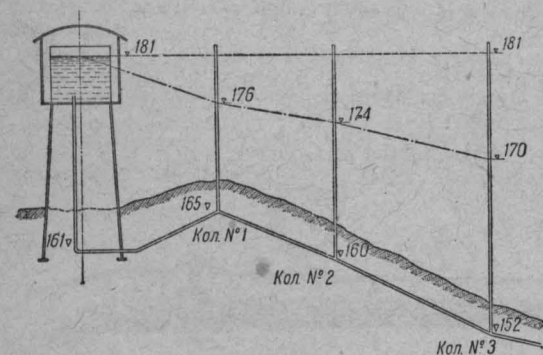


Рис. 288. Схема определения напора.

колодцах № 1, 2 и 3 поставить трубки, то вода в этих трубках поднимется и будет стоять на каком-то уровне. При этом придется различать два случая: 1) когда вода из трубопровода не будет расходоваться и 2) когда из трубопровода вода будет расходоваться.

В первом случае вода в трубках поднимется до уровня стояния воды в резервуаре башни. Этот уровень называют статическим пьезометрическим уровнем. Давление воды в трубопроводе (напор) будет измеряться высотой столба жидкости от отметки трубопровода до отметки пьезометрического уровня. Так, пусть отметки трубопровода будут такими, как указано на рис. 288. Тогда у подошвы башни давление или напор будет:

$$181-161=20 \text{ м;}$$

в колодце № 1:

$$181-165=16 \text{ м;}$$

в колодце № 2:

$$181-160=21 \text{ м;}$$

в колодце № 3:

$$181-152=29 \text{ м.}$$

Если в колодце вместо пьезометрических трубок установить манометры, то они покажут именно эти давления.

Обычно давления и напор измеряют:

1) в метрах водяного столба (в. с.); 2) в атмосферах (атм.); 3) в килограммах на кв. сантиметр (кг/см²).

$$1 \text{ атм.} = 1 \text{ кг/см}^2 = 10 \text{ м в. с.};$$

$$1 \text{ кг/см}^2 = 1 \text{ атм.} = 10 \text{ м в. с.};$$

1 м в. с. = 0,1 атм. = 0,1 кг/см²; манометры большей частью градуируются в атмосферах или в кг/см².

Напором называется разность между отметкой пьезометрической линии и отметкой трубопровода. При отсутствии движения воды отметка пьезометрической линии будет всегда равна отметке уровня стояния воды в резервуаре.

Во втором случае, когда вода движется по трубопроводу, часть напора будет тратиться на сопротивление при прохождении воды по трубопроводу. При этом потеря напора будет тем больше, чем длиннее трубопровод. Поэтому вода в трубках (рис. 288) будет стоять тем ниже, чем дальше отстоит эта трубка от башни. Кроме того, чем больше будет расход воды, тем быстрее будет падать уровень воды в трубках. При уменьшении расхода пьезометрическая линия (линия, соединяющая высоты стояния воды в трубках) будет подниматься и при отсутствии расхода будет горизонтальной линией, как это указано в первом случае. В сети города или промышленного предприятия пьезометрический уровень колеблется в зависимости от разбора воды, и величина колебания тем больше, чем дальше отстоит данное место от водонапорной башни. Если напор, создаваемый водонапорной башней, заменить напором насосов или напором пневматического резервуара, то разницы по существу не будет.

На приведенном примере (рис. 288) при движении воды получатся следующие напоры в трубопроводе:

в колодце № 1:

$$176-165 = 11 \text{ м;}$$

в колодце № 2:

$$174-160 = 14 \text{ м;}$$

в колодце № 3:

$$170-152 = 18 \text{ м.}$$

У подножия водонапорной башни напор остается тем же, что и при отсутствии движения воды.

Напор при отсутствии движения, так называемый гидростатический напор, надо знать для определения максимально возможного давления воды в трубопроводе, чтобы избежать разрыва труб. Напор при движении воды необходимо знать для того, чтобы иметь возможность тем или иным способом его использовать, например, для тушения пожара не-

посредственно из гидрантов или при помощи пожарных насосов. Обычно наблюдение за напором воды в сети осуществляется при помощи манометра. Необходимо всегда помнить, что минимальный пропускаемый напор (показание манометра) должен соответствовать максимально допустимому расходу воды из сети с учетом пожарного расхода. При отсутствии пожара давление всегда должно быть выше минимального.

3. Определение потери напора

Часть имеющегося напора при движении воды по трубопроводам тратится на преодоление трения жидкости о стенки трубопровода. Это трение тем больше, чем более шероховата труба, чем она длиннее и чем больший расход проходит по трубе, и, наоборот, потеря тем меньше, чем больше диаметр трубы. Зависимость потери напора от указанных факторов изображается формулой, получившей за последнее время в СССР наибольшее распространение, а именно формулой Манинга:

$$h = 10,293 \frac{n^2}{\sqrt[3]{D}} \cdot \frac{Q^2 \cdot l}{D^5},$$

где: n — коэффициент шероховатости для чугунных труб; $n = 0,012$;

D — диаметр трубы в м;

Q — расход в м³/сек.;

l — длина в м;

h — потеря напора в м.

Формулу можно представить в сокращенном виде.

Если величину

$$\frac{10,293 n^2}{\sqrt[3]{D} \cdot D^5} l$$

обозначить буквой s , то формула принимает наиболее простой вид:]

$$h = sQ^2,$$

Таблица 74

Величины сопротивления s для расхода, выраженного в л/сек.

Длина в м	Диаметры в мм					
	100	125	150	200	250	300
100	0,03190	0,00972	0,00367	0,000792	0,000241	0,0000911
150	0,05785	0,01458	0,00551	0,001188	0,000361	0,0001367
200	0,06380	0,01944	0,00734	0,001584	0,000484	0,0001822
250	0,07975	0,02430	0,00917	0,001980	0,000603	0,0002280
300	0,09570	0,02916	0,01101	0,002376	0,000723	0,0002733
350	0,11165	0,03402	0,01284	0,002772	0,000844	0,0003189
400	0,12760	0,03888	0,01468	0,003168	0,000944	0,0003644
450	0,14355	0,04374	0,01651	0,003564	0,001085	0,0004100
500	0,15950	0,04860	0,01835	0,003960	0,001205	0,0004555
550	0,17545	0,05346	0,02018	0,004356	0,001325	0,0005061
600	0,19140	0,05832	0,02202	0,004752	0,001446	0,0005467
650	0,20735	0,06318	0,02385	0,005148	0,001567	0,0005922
700	0,22330	0,06804	0,02569	0,005544	0,001687	0,0006377
750	0,23925	0,07290	0,02752	0,005940	0,001808	0,0006833
800	0,25520	0,07776	0,02936	0,006336	0,001928	0,0007289
850	0,27115	0,08262	0,03119	0,006732	0,002049	0,0007744
900	0,28710	0,08748	0,03308	0,007128	0,002169	0,0008200
950	0,30305	0,09234	0,03487	0,007524	0,002290	0,0008655
1000	0,31900	0,09720	0,03670	0,007920	0,002410	0,0009110

где s обозначает так называемое сопротивление. Получается следующая формулировка для определения величины потери напора: потеря напора равна сопротивлению, умноженному на квадрат расхода.

Для пользования этой формулой необходимо знать величину сопротивления при различных длинах труб и величинах диаметров. В табл. 74 приводятся величины сопротивления для расхода, выраженного в л/сек.

Примеры пользования таблицей 74

Пример 1. Дана линия длиной 800 м; $D=250$ мм при расходе 50 л/сек. По табл. 74 величина s получается таким образом: берется горизонтальная строка, соответствующая длине линии 800 м, и вертикальная, соответствующая диам. 250 мм, их пересечение дает величину $s = 0,001928$. Тогда потерю напора возможно вычислить по формуле:

$$h = sQ^2 = 0,001928 \times 50^2 = 0,001928 \times 50 \times 50 = 4,82 \text{ м.}$$

Пример 2. Дана линия длиной 375 м; $D=150$ мм, расход воды 30 л/сек. Величину сопротивления можно подсчитать следующим образом: для $D = 150$ мм при длине 300 м,

для длины 750 м $s = 0,01101$,

для длины 750 м $s = 0,02752$,

а для длины 75 м величина s будет в 10 раз меньше, т. е. $s = 0,002752$.

Тогда сопротивление линии длиной 375 м будет:

$$s = 0,01101 + 0,002752 = 0,013762.$$

Потеря напора получится по формуле:

$$h = sQ^2 = 0,013762 \times 30 \times 30 = 12,38 \text{ м} \approx 12,4 \text{ м.}$$

Чтобы узнать, какая скорость движения воды получается в трубе, пользуются формулой:

$$v = \frac{Q}{F},$$

где:

Q — расход в м³/сек.,

F — площадь в м².

Для круглой трубы формула имеет следующий вид:

$$v = \frac{Q}{\frac{\pi D^2}{4}},$$

или

$$v = m \cdot Q.$$

Для вычисления величины m приводится табл. 75.

Таблица 75

D	100	125	150	200	250	300
m	0,124	0,0815	0,0566	0,0318	0,0204	0,0141

Таблица составлена для расходов, выраженных в л/сек.

Пример 1. Диаметр линии $D = 250$ мм, расход $Q = 50$ л/сек. По таблице получается $m = 0,0204$. Скорость же по формуле будет:

$$v = 0,0204 \times 50 = 1,02 \text{ м/сек.}$$

Пример 2. Диаметр линии $D = 150$ мм, расход $Q = 30$ л/сек. По таблице $m = 0,0566$, скорость же по формуле будет:

$$v = 0,0566 \times 30 = 1,70 \text{ м/сек.}$$

4. Вычисление потерь напора по номограмме

Иногда для получения потери напора и скорости пользуются так называемыми номограммами. Одна из них приводится на рис. 289. По этой номограмме полная потеря напора получается не сразу. Сначала полу-

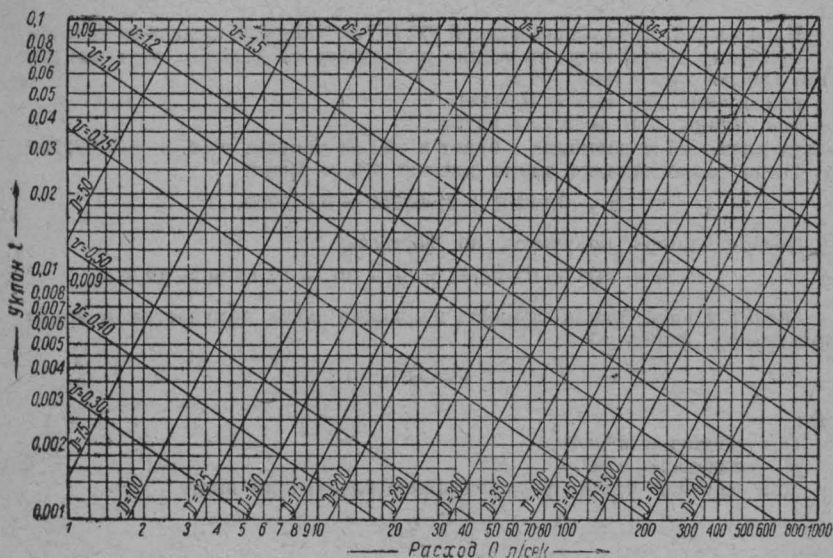


Рис. 289. Номограмма потери напора.

чается потеря напора на единицу длины трубы, а для получения полной потери напора надо умножить эту величину на длину линии. Формула для этого следующая:

$$h = i \cdot l,$$

где: h — полная потеря напора в м,
 i — потеря напора на единицу длины,
 l — длина линии в м.

По вертикальной линии номограммы отложены потери напора на единицу длины (эту величину иногда называют гидравлическим уклоном), а по горизонтальной отложены расходы Q в л/сек. (деления шкал неравномерны, так называемые логарифмические шкалы). Линии диаметров нанесены косыми линиями, точно так же нанесены и линии скоростей.

1) Длина линии $l = 800$ м, диаметр $D = 250$ мм, расход $Q = 50$ л/сек. На горизонтальной линии берется отсчет расхода воды $Q = 50$ л/сек. Через этот отсчет проводится вертикальная линия до пересечения с косою линией, помеченной величиной диаметра $D = 250$. Через полученную точку проводится линия до пересечения со шкалой i (уклона) и здесь читается величина потери напора на единицу длины $i = 0,0061$. Потеря напора будет равна:

$$h = i \cdot l = 0,0061 \times 800 = 4,88 \text{ м.}$$

Здесь же можно получить и величину скорости. Пересечение линии расхода $Q = 50$ л/сек. с линией диаметра $D = 250$ мм дает точку, которая лежит на линии скорости $v = 1,0$ м/сек. Таким образом, скорость $v = 1,0$ м/сек.

2) Длина линии $l = 375$ м, диаметр $D = 150$ мм, расход $Q = 30$ л/сек. Беря отсчет по горизонтальной линии $Q = 30$ л/сек. и проводя вертикальную линию, получаем точку в месте пересечения этой вертикальной линии с косою линией; находим диаметр $D = 150$ мм.

Через эту точку проводим горизонтальную линию до пересечения со шкалой i . Получаем: $i = 0,033$. Тогда $h = il = 0,33 \times 3,75 = 12,35$ м.

Величина скорости берется на-глаз. Так как точка пересечения вертикальной линии $Q = 30$ л/сек. и косою линии $D = 150$ мм лежит между линиями скоростей $v = 1,5$ и $v = 2,0$, то на-глаз можем взять $v = 1,7$ м/сек.

5. Ориентировочное определение диаметров по заданным расходам

Обычно задаются расход и длина линии, величину же диаметра, необходимую для подсчетов потерь напора, приходится выбирать. Для этого обычно выбирают величину скорости в пределах от 0,5 до 1,5 м/сек., а иногда и до 2 м/сек. Более удобно пользоваться приводимым графиком (рис. 290).

На этом графике по вертикальной линии нанесены расходы в л/сек., а по горизонтальной — диаметры в мм. Здесь же приведены три косые линии: верхняя (пунктирная) для определения диаметра при пропуске одновременно по линии пожарного и какого-либо другого расхода, а две нижние (сплошная и пунктирная) при пропуске расходов, не связанных с пожаром.

Пользование графиком весьма просто.

1) Положим, надо пропустить по линии 50 л/сек. при условии, что этот расход содержится в себе и расход на пожарные нужды. Беря на вертикальной линии расход $Q = 50$ л/сек., проводим горизонтальную линию до пересечения с верхней пунктирной косою линией. Через точку пересечения

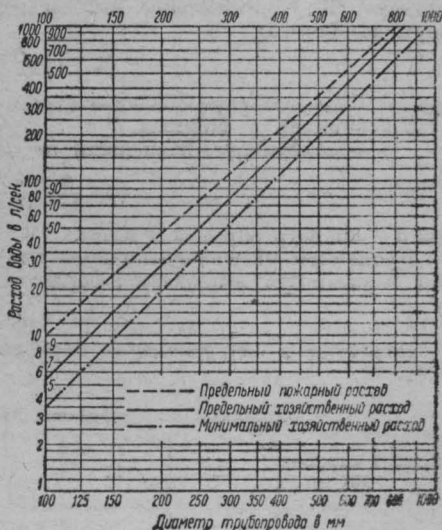


Рис. 290. График зависимости диаметров от расхода.

чения проводим вертикальную линию и внизу смотрим величину искомого диаметра; в нашем случае эта точка лежит между $D = 200$ и $D = 250$ мм, и мы можем выбрать тот или иной диаметр, учитывая желание иметь большую или меньшую потерю напора.

2) Положим, что расход на пожар и на хозяйственные нужды будет $Q = 150$ л/сек. Тогда по графику находим величину $D = 350$ мм.

Расчет замкнутых сетей здесь не приводится вследствие сложности этого расчета, но можно проверить отдельные линии, в состоянии ли они проводить пожарный расход воды. Основным критерием является допускаемая скорость. Если скорость превосходит 2—2,5 м/сек., то почти всегда можно сказать, что диаметр трубы недостаточен.

Положим, что между магистралями проходит труба $D = 125$ мм, длиной 200 м. На пожар требуется подача 50 л/сек. и, кроме того, должен быть обеспечен расход 10 л/сек. Полная подача будет $50 + 10 = 60$ л/сек. Полагая, что вода подается от обеих магистралей поровну и считая пожар по середине, получаем расчетные данные:

$$\text{расход } \frac{60}{2} = 30 \text{ м, длина } l = \frac{200}{2} = 100 \text{ м.}$$

Величина скорости будет по табл. 75:

$$v = mQ = 0,0815 \times 30 = 2,445 \text{ м/сек.}$$

Потеря напора будет по табл. 75:

$$h = sQ^2 = 0,00972 \times 30 \times 30 = 8,5 \text{ м.}$$

Как видим, указанный расход для трубы $D = 125$ является предельным.

6. Расчет пожарных струй

Высота струи зависит как от напора у spryska, так и от диаметра spryska. Для определения высоты раздробленной струи применяется формула Люгера:

$$S_s = \frac{h}{1 + \varphi h},$$

где: S_s — высота раздробленной струи,

h — напор у spryska,

φ — коэффициент, зависящий от диаметра spryska;

$$\varphi = \frac{0,00025}{d + (10 d)^3},$$

где d — диаметр spryska в метрах.

Кроме того, от величины напора у spryska зависит расход из spryska. Эта зависимость выражается формулой:

$$h = s_{cn} Q^2.$$

Величины s сопротивления spryska и коэффициент φ приводятся в табл. 76.

Таблица 76

Величина s сопротивления spryska и коэффициента φ

Диаметр spryska в мм	10	13	16	19	22	25
s	8,26	2,89	1,26	0,634	0,353	0,212
φ	0,0228	0,0165	0,0124	0,0097	0,0077	0,0061

Пользование табл. 76.

Пусть расход воды будет 5 л/сек., распыл $d = 19$ мм. Необходимый напор у распыла должен быть:

$$h = sQ^2 = 0,634 \times 5 \times 5 = 15,85 \text{ м.}$$

Высота раздробленной струи

$$S_e = \frac{h}{1 + \varphi h},$$

или

$$S_e = \frac{15,85}{1 + 0,0097 \times 15,85} = 13,7 \text{ м.}$$

Высота струи зависит от напора, а напор в свою очередь зависит от расхода, поэтому возможно высоту струи сразу вычислить по расходу воды по формуле:

$$S_e = \frac{1}{sQ^2 + \varphi},$$

или принять по табл. 77.

Таблица 77

Определение высоты раздробленных струй S_e

Расход л/сек.	Диаметры распылов в мм				
	10	13	16	19	25
1	6,67	3,1	1,2	—	—
1,5	13,1	5,9	2,7	1,4	—
2,0	18,8	10,5	4,7	2,5	—
2,5	23,7	14,9	7,2	3,8	1,3
3,0	27,6	19,4	9,9	5,4	1,9
3,5	30,6	22,4	13,1	7,2	2,6
4,0	32,9	26,2	16,1	9,2	3,3
4,5	34,8	29,8	19,4	12,7	4,2
5,0	36,2	33,0	22,7	13,7	5,1
5,5	37,3	35,8	25,8	16,2	6,2
6,0	38,2	38,3	28,9	18,7	7,3
6,5	39,0	40,5	32,1	21,3	8,5
7,0	39,6	42,5	35,0	24,0	9,8
7,5	40,1	44,1	37,7	26,5	11,1
8,0	40,5	45,6	40,3	29,1	12,5
8,5	40,9	46,9	42,8	31,7	13,9
9,0	41,1	48,1	45,0	34,3	15,5
9,5	41,4	49,5	47,2	36,6	17,1
10,0	41,7	50,1	49,3	39,3	18,7
10,5	41,8	50,9	51,0	41,7	20,5
11,0	—	51,7	52,7	44,0	22,2
11,5	—	52,3	54,3	46,3	23,9
12,0	—	52,9	55,9	48,5	25,7

Наиболее употребительные высоты струй очерчены черной каймой. Большой предел — это предел, допускаемый давлением (не больше 100 м у распыла), меньший предел — это высота струи около 7 м.

Пример: Расход $Q = 7,5$ л/сек., распыл $d = 25$ мм. По табл. 77 получаем высоту струи:

$$S_e = 11,1 \text{ м.}$$

Высота струй

Высота компактной струи S_k	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Высота раздробленной струи S_d	7	9,5	12	14,5	17,2	20	23	26,5	30,5	35,0	40,0	48,5
$\alpha = \frac{S_k}{S_d}$	1,19	1,19	1,20	1,21	1,225	1,24	1,27	1,32	1,38	1,45	1,55	1,67
$\beta = \frac{S_k}{S_d}$	0,84	0,84	0,835	0,825	0,815	0,805	0,785	0,760	0,725	0,690	0,650	0,600

При sprays $d = 19$ мм высота струи будет $S_d = 26,5$ м, при $d = 16$ мм высота струи будет $S_d = 37,7$ м. Sprays $d = 13$ мм и $d = 10$ мм для такого расхода непригодны.

Выше были приведены данные для подсчета вертикальных раздробленных струй. Но в практике пожаротушения часто требуются вертикальные, нераздробленные компактные струи, а также необходимо знать, как будут работать наклонные пожарные струи. Компактной (цельной) струей называют такую струю, которая еще несет 0,9 своей воды внутри круга диаметром 38 см и 0,75 внутри круга диаметром 26 см (это определение дано Фриманом).

Вертикальные высоты компактных струй возможно подсчитать по табл. 78, составленной по данным Фримана и согласующейся с данными Форхгеймера.

По табл. 78 можно, зная высоту компактной струи, получить высоту раздробленной, и наоборот. Формулы для этого будут:

$$S_d = \alpha S_k,$$

или

$$S_k = \beta S_d.$$

Коэффициенты α и β берутся по табл. 78.

Пример 1. Требуется определить высоту раздробленной вертикальной струи S_d , если надо иметь высоту компактной струи $S_k = 15$ м.

По табл. 78 имеем величину:

$$\alpha = \frac{1,225 + 1,24}{2} \approx 1,23.$$

Тогда высота вертикальной раздробленной струи будет:

$$S_d = \alpha S_k = 1,23 \times 15 \approx 18,5 \text{ м.}$$

Пример 2. Вертикальная высота раздробленной струи $S_d = 32$ м. Определить, чему будет равна вертикальная высота компактной струи.

По таблице имеем примерно

$$\beta = \frac{0,725 + 0,690}{2} = 0,707.$$

Тогда высота компактной струи будет:

$$S_k = \beta S_d = 0,707 \times 32 \approx 22,6 \text{ м.}$$

Зависимость величин расхода и высоты раздробленной и компактной струй от напора у sprays и от диаметра sprays показана в таблице 79.

Чтобы получить представление о работе наклонных струй, необходимо обратиться к рис. 291. Если мы вертикальную струю

будем наклонять, то конец раздробленной струи опишет некоторую кривую, которую назовем *граничной кривой раздробленных струй*. В то же время конец компактной части струи опишет кривую, которую мы назовем *граничной кривой компактных струй*.

Если точка огня *A* будет находиться за *граничной кривой раздробленных струй*, то такая точка не будет вовсе поливаться водой. Если точка огня *B* будет находиться между *граничными кривыми раздробленных и компактных струй*, то эта точка будет поливаться *раздробленной струей*. Если точка *B* будет находиться в области компактных струй, то эта точка будет поливаться *компактной струей*.

По данным Фримана и Марстона, радиус действия компактной струи почти не зависит от угла наклона струи. И кроме того радиус действия равен величине вертикальной компактной струи. Радиусом действия называется расстояние по прямой линии от *спрыска* до *граничной кривой* (на рис. 291 радиус действия для компактной струи — Qa , для раздробленной — Ob).

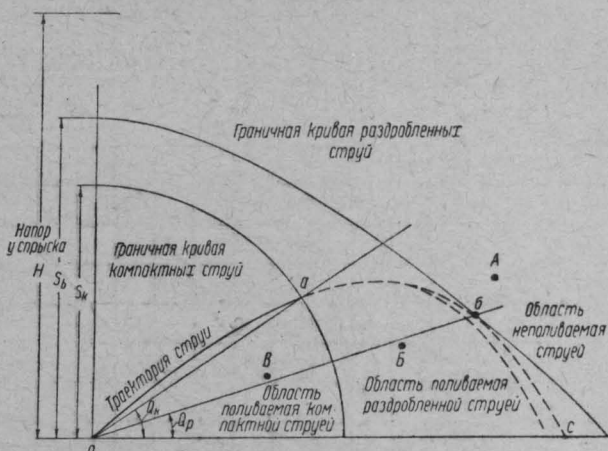


Рис. 291. График работы наклонных струй.

Поэтому получается простое правило для расчета тушения компактной струей. Вычисляют по прямой линии расстояние от ствола до точки огня и эту величину принимают за вертикальную высоту компактной струи. Далее по табл. 78 получают потребную высоту вертикальной раздробленной струи, а по этой струе определяют расход и напор.

Возможно еще более упростить подсчет, если пользоваться графиком (рис. 292).

На этом графике по горизонтальной оси нанесены расходы в л/сек., а по вертикальной оси — высоты.

Кроме того, для диаметров *спрысков* $d = 16, 19, 22$ и 25 мм нанесены пунктирные кривые для определения высоты вертикальной компактной струи, а сплошные — высоты потребных для создания струй напоров.

Пример пользования графиком. Положим, что мы имеем *спрыск* $d = 16$ мм. Требуется подать компактную струю к точке огня, находящейся на расстоянии $R = 20$ м. Тогда величина компактной струи будет равна этому расстоянию, т. е. $R = 20$ м. По графику на вертикальной шкале берем отсчет 20 м и проводим горизонтальную линию до пересечения с пунктирной линией, помеченной $d = 16$ мм. Далее через

Зависимость величин расхода и высоты раздробленной и компактной струй от диаметра spryska и напора у spryska

Напор у spryska в м	$d_{\text{spryska}} = 16 \text{ мм}$			$d_{\text{spryska}} = 19 \text{ мм}$			$d_{\text{spryska}} = 22 \text{ мм}$			$d_{\text{spryska}} = 25 \text{ мм}$		
	Q	S_6	S_K	Q	S_6	S_K	Q	S_6	S_K	Q	S_6	S_K
	л/сек.	м	м	л/сек.	м	м	л/сек.	м	м	л/сек.	м	м
10,0	2,82	8,9	6,5	3,97	9,1	6,5	5,33	9,3	6,5	6,88	8,6	6,5
12,5	3,15	10,8	18,7	4,44	11,1	9,0	5,95	11,4	8,2	7,89	11,6	9,4
15	3,45	12,6	10,6	4,86	13,1	11,0	6,52	13,4	11,4	8,42	13,7	11,7
20	3,98	15,0	12,5	5,62	16,8	14,2	7,53	17,3	14,8	9,72	17,8	15,3
25	4,46	19,1	15,6	6,28	20,1	16,6	8,42	21,0	17,4	10,87	21,7	18,0
30	4,88	21,9	17,4	6,88	23,3	18,5	9,22	24,4	19,4	11,91	25,4	20,1
35	5,27	25,7	18,8	7,43	25,9	20,0	9,96	27,3	21,0	12,86	28,8	21,9
40	5,64	27,4	20,0	7,94	28,8	21,3	10,7	30,6	22,4	13,75	32,2	23,3
45	5,98	28,9	21,1	8,42	31,4	22,5	11,3	33,4	23,6	14,58	35,3	24,6
50	5,30	30,9	22,0	8,88	33,7	23,5	11,9	36,1	24,7	15,38	38,0	25,7
55	6,61	32,9	22,9	9,31	35,8	24,4	12,5	38,6	25,6	16,12	41,2	26,7

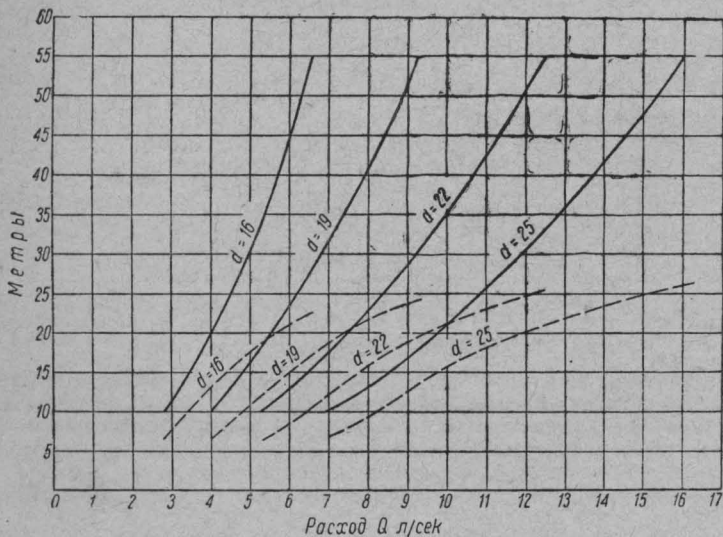


Рис. 292. График зависимости диаметра spryska, расхода и напора.

полученную точку пересечения проводим вертикальную линию вниз и читаем величину расхода $Q = 5,5$ л/сек. Продолжая вертикальную линию вверх до пересечения со сплошной линией, помеченной $d = 16$ мм, получаем в пересечении точку и, проведя через нее горизонтальную линию до вертикальной шкалы, читаем над ней величину потребного напора $H = 38$ м.

Радиус действия раздробленной струи увеличивается с уменьшением угла наклона. Грубо возможно определять радиус действия раздроблен-

ной струи, т. е. точек, до которых будет только достигать вода, по следующей формуле:

Радиус действия $R = \gamma \cdot S_v$, где S_v — вертикальная высота раздробленных струй; величину коэффициента γ возможно определять по табл. 80.

Таблица 80

Угол между горизонтом и линией, соединяющей точку огня со sprыском	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
Величина γ	1,40	1,30	1,20	1,12	1,06	1,02	1,0

Пример. Положим, мы имеем точку огня, отстоящую от ствола на расстоянии по прямой линии в 20 м, причем эта линия наклонена к горизонту под углом в 45°. Тогда по таблице имеем $\gamma = 1,12$. Поэтому радиус действия будет:

$$R_d = \gamma S_v = 1,12 S_v = 1,12 \times 20 = 22,5 \text{ м.}$$

При этом надо прибавить к величине радиуса действия некоторую величину, иначе вода будет только касаться огня, а не тушить его; обычно прибавляется 2 м.

Для углов наклона линии, соединяющей точку огня со sprыском, в пределах 45—90° грубо можно считать, что радиус действия равен вертикальной высоте раздробленной струи.

В последнее время для тушения стали применять распыленные в виде тумана струи, получающиеся при помощи водораспылителей системы Снегирева, Пегова, Безуглова и др. При таком тушении требуется минимальное количество воды. Опыты показали великолепные результаты тушения раздробленной струей нефтепродуктов, за исключением бензина.

7. Определение потерь напора в рукавах

Потеря напора в рукавах определяется по формуле:

$$h_{p_w} = S_p Q^2 = A \cdot l \cdot Q,$$

где: A — удельное сопротивление,

l — длина рукава,

Q — расход,

S_p — сопротивление.

Для определения удельного сопротивления рукава приводится табл. 81 величин A .

Таблица 81

Удельное сопротивление A

Диаметр рукава в мм	Величина удельного сопротивления A	
	пеньковые непрорезиненные рукава	пеньковые прорезиненные рукава
38	0,05	0,03
45	0,0222	0,00133
50	0,0125	0,000750
65	0,00294	0,000176
76	0,00125	0,000750

Для вычислений по табл. 81 расход должен быть выражен в л/сек.

Пример пользования

1) Рукав пенковый непрорезиненный $D = 65$ мм, $l = 100$ м, расход $Q = 5$ л/сек. По таблице находим величину $A = 0,00294$. Потеря напора по формуле будет:

$$h_p = AlQ^2 = 0,00294 \times 100 \times 5 \times 5 = 7,4 \text{ м.}$$

2) Рукав пенковый непрорезиненный $D = 76$ мм, $l = 200$ м, расход $Q = 10$ л/сек. По таблице $A = 0,00125$. Потеря напора по формуле будет:

$$h_p = AlQ^2 = 0,00125 \times 200 \times 10^2 = 25 \text{ м.}$$

3) При рукаве $D = 65$ мм, $l = 100$ м, спрыске $d = 19$ мм и расходе $Q = 5$ л/сек. будем иметь полный напор:

$$h_{\text{пол}} = h_p + h_m = 7,4 + 15,85 = 23,2 \text{ м.}$$

Так как каждый раз отдельно вычислять напор у спрыска и потерю напора в рукаве трудно, то это можно вычислить по табл. 82, 83, 84.

Таблицы составлены таким образом, что сначала по табл. 82 и 83 вычисляется при разных спрысках и длинах рукавов необходимый напор при расходе $Q = 1$ л/сек. Затем по табл. 84 по полученному напору при условном расходе $Q = 1$ л/сек. и действительному расходу находится потребный напор у начала рукава (гидранта или передвижного насоса).

Таблица 82

Определение напоров при условном расходе $Q = 1$ л/сек. для пенкового непрорезиненного рукава $D = 65$ мм

Длина рукавов		Диаметр спрысков в мм					
в числе рукавов	в мм	10	13	16	19	22	25
1	20	8,31	2,94	1,32	0,69	0,41	0,27
2	40	8,37	3,01	1,38	0,75	0,47	0,33
3	60	8,43	3,07	1,44	0,81	0,53	0,39
4	80	8,49	3,13	1,50	0,87	0,59	0,45
5	100	8,54	3,18	1,55	0,93	0,65	0,51
6	120	8,60	3,24	1,61	0,99	0,71	0,56
7	140	8,66	3,30	1,67	1,05	0,76	0,62
8	160	8,72	3,36	1,73	1,10	0,82	0,68
9	180	8,78	3,42	1,79	1,16	0,88	0,74
10	200	8,84	3,48	1,85	1,22	0,94	0,80
11	220	8,90	3,54	1,91	1,28	1,00	0,86
12	240	8,96	3,60	1,97	1,34	1,06	0,92

Примеры пользования таблицами 82, 83 и 84

1) Рукав $D = 65$ мм, число рукавов $n = 6$ ($l = 120$ м), расход $Q = 7,5$ л/сек. при спрыске $d = 19$ мм.

По табл. 82 находим напор при условном расходе $Q = 1$ л/сек. Получаем цифру 0,99. Далее по табл. 84 по действительному расходу $Q = 7,5$ л/сек. и цифре условного напора 0,99 получаем действительный напор. Но так как в таблице нет цифры 0,99, а есть близкая величина 1, то по этой величине получаем действительный напор $h = 25$ м (немного преувеличенный).

Определение напоров при условном расходе $Q = 1$ л/сек. для пенькового непрорезиненного рукава $D = 76$ мм

Длина рукавов		Диаметр sprысков в мм					
в числе рукавов	в мм	10	13	16	19	22	25
1	20	8,28	2,92	1,29	0,66	0,38	0,24
2	40	8,30	2,94	1,31	0,68	0,40	0,26
3	60	8,33	2,97	1,34	0,71	0,43	0,29
4	80	8,35	2,99	1,36	0,73	0,45	0,31
5	100	8,38	3,02	1,39	0,76	0,48	0,34
6	120	8,40	3,04	1,41	0,78	0,50	0,36
7	140	8,43	3,07	1,44	0,81	0,53	0,39
8	160	8,45	3,09	1,46	0,83	0,55	0,41
9	180	8,48	3,12	1,49	0,86	0,58	0,44
10	200	8,50	3,14	1,51	0,88	0,60	0,46
11	220	8,53	3,17	1,54	0,91	0,63	0,49
12	240	8,55	3,19	1,56	0,93	0,65	0,51
13	260	8,58	3,22	1,59	0,96	0,68	0,54
14	280	8,60	3,24	1,61	0,98	0,70	0,56
15	300	8,63	3,27	1,64	1,01	0,73	0,59

2) Рукав $D = 76$ мм, число рукавов $n = 15$ ($l = 300$), расход $Q = 10$ л/сек. при sprыске $d = 25$ мм.

По табл. 83 определяем условный напор, он будет 0,59. По табл. 84 определяем действительный напор. Так как цифры 0,59 там нет, то берем ближайшую величину 0,6. Этой цифре (наверху) условного напора и величине расхода $Q = 10$ л/сек. соответствует действительный напор $h = 60$ м.

Пользуясь табл. 82, 83, 84, можно подсчитывать необходимые напоры у начала рукава (гидранта, пожарного насоса).

Определение напора и высоты струй от внутреннего водопровода

Здесь приведены две таблицы: одна для пенькового непрорезиненного рукава $D = 50$ мм (табл. 85) и другая для такого же рукава $D = 65$ мм (табл. 86).

Примеры пользования табл. 85 и 86

1) Рукав $D = 50$ мм, $l = 10$ м, расход $Q = 2,5$ л/сек., sprыск $d = 16$ мм. Необходимый напор пожарного крана по табл. 85 будет 8,7 м.

Высота струи определяется по табл. 77.

При $Q = 2,5$ л/сек. и sprыске $d = 16$ мм высота струи S_a будет 7,2 м.

2) Рукав $D = 65$ мм, $l = 10$ м, расход $Q = 5$ л/сек., sprыск $d = 19$ мм.

По табл. 86 имеем потребный напор 16,5 м.

По табл. 77 высота струи $S_a = 13,7$ м.

Кроме потерь напора в рукавах надо учитывать потери напора в гидрантах и стендерах. Здесь приводятся данные относительно гидрантов и стендеров ленинградского и московского типов.

Данные по ленинградским стендерам и гидрантам даются на основании опытов инж. Павлова (см. журнал «Санитарная техника» № 8, 1935 г.), по гидрантам и стендерам московского типа — по опытам Водгео в Москве, в сокращенной табл. 87.

Определение полных напоров по напорам при условном

Напор при условном

Действительный расход	Напор при условном											
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
1,5	0,45	0,68	0,9	1,13	1,35	1,58	1,80	2,0	2,3	2,5	2,7	2,9
2	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2
2,5	1,3	1,9	2,5	3,1	3,8	4,4	5,0	5,6	6,3	6,9	7,5	8,1
3	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9,0	9,9	10,8	11,7
3,5	2,5	3,7	4,9	6,1	7,4	8,6	9,8	10,9	12,3	13,5	14,7	15,9
4	3,2	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8	14,4	16,0	17,6	19,2	20,8
4,5	4,1	6,1	8,1	10,1	12,2	14,2	16,2	18,2	20,3	22,3	24,3	26,3
5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,6	25,0	27,5	30,0	32,5
5,5	6,1	9,1	12,1	15,1	18,2	21,2	24,3	27,3	30,3	33,3	36,3	39,3
6	7,2	10,8	14,4	18,0	21,6	25,2	28,8	32,4	36,0	39,6	43,2	46,8
6,5	8,5	12,7	16,9	21,1	25,4	29,6	32,8	38,0	42,3	46,5	50,7	54,9
7	9,8	14,7	19,6	24,5	29,4	34,3	39,2	44,1	49,0	53,9	58,8	63,7
7,5	11,3	16,9	22,5	28,1	33,8	39,4	45,0	50,6	56,3	61,9	67,5	73,1
8	12,8	19,2	25,6	32,0	38,4	44,8	51,2	57,6	64,0	70,4	76,8	83,2
8,5	14,5	21,7	28,9	36,1	43,4	50,6	57,8	65,0	72,3	79,5	86,7	93,9
9	16,2	24,3	32,4	40,5	48,6	56,7	64,8	72,9	81,0	89,1	97,2	105
9,5	18,1	27,1	36,1	45,1	54,2	63,9	72,2	81,2	90,3	99,3	108	117
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
10,5	22,1	33,1	44,1	55,1	66,2	77,2	89,2	99,2	110	121	132	143
11	24,2	36,3	48,4	60,5	72,6	84,7	96,8	109	121	133	145	157
11,5	26,5	39,7	52,9	66,1	79,4	92,6	109	119	132	145	159	—
12	28,8	43,2	57,0	72,0	86,4	101	115	130	144	158	—	—

Таблица 85

Определение напоров при рукаве $D = 50$ мм, длиной $l = 10$ м

Расход л/сек.	Диаметры sprысков в мм				
	10	13	16	22	25
1,0	8,4	3,0	1,4	0,8	0,5
1,5	18,9	6,8	3,1	1,7	1,1
2,0	33,6	12,1	5,6	3,0	1,9
2,5	52,4	18,9	8,7	4,8	3,0
3,0	75,6	27,2	12,5	6,8	4,3
3,5	103	37,0	17,0	9,3	5,9
4,0	134	48,3	22,2	12,2	7,6
4,5	—	61,2	28,2	15,4	9,7
5,0	—	75,5	34,8	19,0	12,0
5,5	—	91,4	42,1	22,9	14,5
6,0	—	108,7	50,0	27,0	17,2
6,5	—	128	58,7	32,2	20,2
7,0	—	148	68,0	37,0	23,4
7,5	—	170	78,2	42,7	26,9
8,0	—	193	89,0	48,6	30,5

8. Подача воды на пожар по разветвленным рукавам

Подача воды на пожар обычно производится по следующим наиболее простым схемам разветвления рукавов:

1) рукав от гидранта (насоса) до разветвления $D = 65$ мм и две линии по одному рукаву $D = 50$ мм после разветвления;

расходе $Q = 1$ л/сек. и действительным расходамрасходе $Q = 1$ л/сек.

1,4	1,5	1,6	1,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7
1,4	1,5	1,6	1,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7
3,2	3,4	3,6	3,8	6,5	6,8	7,0	7,2	7,4	18,5	18,7	18,9	19,1	19,5	19,8
5,6	6,0	6,4	6,8	11,6	12,0	12,4	12,8	13,2	32,8	33,2	33,6	34,0	34,4	34,8
8,8	9,4	10,0	10,6	18,1	18,8	19,4	20,0	20,6	51,2	52,5	53,1	53,7	54,4	54,8
12,6	13,5	14,4	15,3	26,1	27,0	27,9	28,8	29,7	73,8	74,7	75,6	76,5	77,4	78,8
17,2	18,4	19,6	20,8	35,5	36,7	38,0	39,2	40,4	100	102	103	104	105	107
22,4	24,0	25,6	27,2	46,4	48,0	49,6	51,2	52,8	131	133	134	136	138	140
28,4	30,4	32,4	34,4	58,7	60,8	62,8	64,8	66,8	—	—	—	—	—	—
35,0	37,5	40,0	42,5	72,5	75,0	77,5	80,0	82,5	—	—	—	—	—	—
42,4	45,4	48,4	51,4	87,7	90,8	93,8	96,8	99,8	—	—	—	—	—	—
50,4	54,0	51,6	61,2	104	108	112	115	119	—	—	—	—	—	—
59,2	63,4	67,6	71,9	123	127	131	135	139	—	—	—	—	—	—
68,6	73,5	78,4	83,3	142	147	152	157	162	—	—	—	—	—	—
78,8	84,4	90,0	95,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
89,6	96,0	102	109	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
101	108	116	124	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
113	121	140	148	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
126	135	144	153	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
140	150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
154	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 86

Определение напоров при рукаве $D = 65$ мм, длиной $l = 10$ м

Расход л/сек.	Диаметры sprысков в мм				
	10	13	16	19	22
1,0	8,3	2,8	1,3	0,7	0,4
1,5	18,7	6,3	2,9	1,5	0,9
2,0	32,2	11,3	5,2	2,7	1,5
2,5	52,0	17,6	8,1	4,1	2,6
3,0	74,8	25,4	11,6	5,9	3,6
3,5	102	34,4	15,8	8,1	4,7
4,0	133	45,0	20,6	10,6	6,1
4,5	—	57,0	26,1	11,4	7,7
5,0	—	70,4	32,2	16,5	9,6
5,5	—	85,2	38,9	19,9	11,6
6,0	—	102	46,4	24,5	13,8
6,5	—	120	54,4	27,9	16,1
7,0	—	138	63,2	32,4	18,7
7,5	—	159	72,5	37,2	21,1
8,0	—	180	82,4	42,2	24,5

2) рукав от гидранта (насоса) до разветвления $D = 65$ мм и две линии по одному рукаву $D = 65$ мм после разветвления;

3) рукав от гидранта до разветвления $D = 76$ мм и две линии по одному рукаву $D = 44$ мм после разветвления;

4) рукав от гидранта до разветвления $D = 76$ мм и две линии по одному рукаву $D = 50$ мм после разветвления.

Тип гидранта и стендера и характеристика его работы	Расход Q в л/сек.	Потери напора в метрах		
		гидрант	стендер	гидрант плюс стендер
Ленинградский тип	5	0,9	0,5	1,4
	10	3,6	2,1	5,7
	20	14,4	8,4	22,8
Московский тип Полный расход пропускается через два штуцера (подача двумя рукавами)	10	0,20	0,80	1,00
	20	0,80	2,30	3,10
	40	3,20	9,20	12,40
Московский тип Полный расход пропускается через один штуцер (подача одним рукавом)	10	0,20	1,10	1,30
	20	0,80	4,40	5,20
	40	3,20	13,20	16,40

В табл. 88 буквой *A* обозначается магистральная линия, буквой *B* — разветвленные линии.

Таблица 88

Диаметр рукава в мм		Вид формулы
A	B	
65	50	$H = T + (0,0588 k + 0,0625 m + 0,1585) Q^2$
65	65	$H = T + (0,0588 k + 0,0147 m + 0,1585) Q^2$
76	44	$H = T + (0,0250 k + 0,1110 m + 0,1585) Q^2$
76	50	$H = T + (0,0250 k + 0,0625 m + 0,1585) Q^2$
76	65	$H = T + (0,0250 k + 0,0147 m + 0,1585) Q^2$
76	76	$H = T + (0,0250 k + 0,00625 m + 0,1585) Q^2$

В табл. 88 приняты следующие обозначения: H — напор (метры) у начала магистрали (гидранта, насоса), T — высота здания (метры), k — число рукавов (считая рукав 20 м) до разветвления (магистрали *A*), m — число рукавов после тройника (одного разветвления *B*), Q — полный расход л/сек.

Табл. 88 подсчитана для spryska $d = 19$ мм. Для других spryskov вместо 0,1585 надо ставить для $d = 13$ мм — 0,725; для $d = 16$ мм — 0,315; для $d = 22$ мм — 0,088; для $d = 25$ мм — 0,528.

Для каждой из указанных выше схем дается таблица потерь напора при расходе 10 л/сек. и при spryske $d = 19$ мм (табл. 89, 90, 91, 92).

Для перевода на действительный расход к этим таблицам дается общая табл. 93.

Определение потери напора при условном расходе $Q = 10$ л/сек. при срысках $d = 19$ мм

(Рукава до разветвления $D = 65$ мм, после разветвления $D = 50$ мм)

Число рукавов до разветвления	Число рукавов после разветвления				
	1	2	3	4	5
0	22	28	35	41	47
1	28	34	41	47	53
2	34	40	46	53	59
3	40	46	52	58	65
4	46	52	58	64	71
5	52	58	64	70	77
6	57	64	70	76	82
7	63	70	76	82	88
8	69	75	82	88	94
9	75	81	88	94	100
10	81	87	93	100	106

Примечания: 1. Один рукав принят длиной 20 м.

2. Для перечисления на другие срыски надо к полученному напору:

при срыске $d = 13$ мм прибавлять 56,5 м,
 при срыске $d = 16$ мм прибавлять 16,0 м,
 при срыске $d = 22$ мм убавлять 7,0 м,
 при срыске $d = 25$ мм убавлять 11,0 м.

Таблица 90

Определение потери напора при условном расходе $Q = 10$ л/сек. при срысках $d = 19$ мм

(Рукава до разветвления $D = 65$ мм, после разветвления также $D = 65$ мм)

Число рукавов до разветвления	Число рукавов после разветвления				
	1	2	3	4	5
0	47	19	20	22	23
1	23	25	26	28	29
2	29	31	32	33	35
3	35	36	38	40	41
4	41	42	44	45	47
5	47	48	50	51	53
6	53	54	56	57	58
7	58	60	61	63	64
8	64	66	67	69	70
9	70	72	73	75	76
10	76	78	80	81	82

Примечания те же, что и в табл. 89.

Примеры пользования табл. 89—93.

1) Магистральная линия из 4 рукавов $D = 65$ мм. От разветвления 2 линии по 3 рукава $D = 65$ мм. Напор у насоса 6 атм. = 60 м. Высота здания до конька 25 м.

Таблица 91

Определение потери напора при условном расходе $Q = 10$ л/сек. при sprысках $d = 19$ мм

(Рукава до разветвления $D = 76$ мм, после разветвления $D = 44$ мм)

Число рукавов до разветвления	Число рукавов после разветвления				
	1	2	3	4	5
0	27	33	49	60	71
1	29	41	52	63	74
2	32	43	54	66	76
3	34	46	57	68	79
4	37	48	59	70	81
5	39	51	62	73	84
6	42	53	64	75	86
7	44	56	67	78	89
8	47	58	69	80	91
9	49	61	72	83	94
10	52	63	74	85	96

Примечания те же, что и к табл. 89.

Таблица 92

Определение потери напора при условном расходе $Q = 10$ л/сек. при sprысках $d = 19$ мм

(Рукава до разветвления $D = 76$ мм, после разветвления $D = 50$ мм)

Число рукавов до разветвления	Число рукавов после разветвления				
	1	2	3	4	5
0	22	28	35	41	47
1	25	31	37	43	50
2	27	33	40	46	52
3	30	36	42	48	55
4	32	38	45	51	57
5	35	41	47	53	60
6	37	43	50	56	62
7	40	46	52	58	65
8	42	48	55	61	67
9	45	51	57	63	70
10	47	53	60	66	72

Примечания те же, что и к табл. 89.

Надо определить расход и высоту струй при sprысках $d = 16$ мм.

По табл. 90 условный напор при расходе $Q = 10$ л/сек. составляет 44 м.

Напор у насоса 60 м. Вычитая из него высоту здания 25 м, получаем напор 35 м (меньше условного напора 44 м). Так как условный напор подсчитан при sprыске $d = 19$ мм, а в примере sprыск $d = 16$ мм, то условный расчетный напор будет, согласно примечанию к табл. 90:

$$44 + 16 = 60 \text{ м.}$$

Далее по табл. 93 в вертикальной графе условного напора 60 м ищем величину действительного напора 35 м. В таблице в графе 60 м имеются

Перевод условного напора при расходе $Q = 10$ л/сек. на напор при действительном расходе

Расход л/сек.	Условный напор при расходе $Q = 10$ л/сек.																				
	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
4	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	6,4	7,2	8,0	8,8	9,6	10,4	11,2	12,0	12,8	13,6	14,4	15,2	16,0	16,8	17,6	18,4
5	3,8	5,0	6,3	7,5	8,8	10,0	11,3	12,5	13,8	15,0	16,3	17,5	18,8	20,0	21,3	22,5	23,8	25,0	26,3	27,5	28,8
6	5,4	7,2	9,0	10,8	12,6	14,4	16,2	18,0	19,8	21,6	23,4	25,2	27,0	28,8	30,6	32,4	34,2	36,0	37,8	39,6	41,4
7	7,4	9,8	12,3	14,7	17,2	19,6	22,1	24,5	27,0	29,4	31,9	34,3	36,8	39,2	41,7	44,1	46,6	49,0	51,5	53,9	56,4
8	9,6	12,8	16,0	19,2	22,4	25,6	28,8	32,0	35,2	38,4	41,6	44,8	48,0	51,2	54,4	57,6	60,8	64,0	67,2	70,4	73,6
9	12,2	16,2	20,3	24,3	28,4	32,4	36,5	40,5	44,6	48,6	52,7	56,7	60,8	64,8	68,9	72,9	77,0	81,0	85,1	89,1	93,2
10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
11	18,2	24,2	30,3	36,3	42,4	48,4	54,5	60,5	66,6	72,6	78,7	84,7	90,8	96,8	103	109	115	121	127	133	139
12	21,6	28,8	36,0	43,2	50,4	57,6	64,8	72,0	79,2	86,4	93,6	101	108	115	122	130	137	144	151		
13	25,4	33,8	42,3	50,7	59,2	67,6	76,1	84,5	93,0	101	110	118	124	135	144	152					
14	29,4	39,2	49,0	58,8	68,6	78,4	88,2	98,0	108	118	127	137	147	157							

действительные напоры 29,4 и 38,4, этим расходам соответствуют расходы 7 и 8 л/сек. Средняя величина Q из двух sprays 7,5 л/сек. Следовательно, из одного sprays расход будет 3,75 л/сек.

По полученному расходу 3,75 л/сек. и d sprays 16 мм по табл. 77 получаем:

для расхода $Q = 3,5$ л/сек. высота струи $S_s = 13,1$ м,

для расхода $Q = 4,0$ л/сек. высота струи $S_s = 16,1$ м.

Для расхода $Q = 3,75$ л/сек. высоту струи получим как среднюю величину:

$$S_s = \frac{13,1 + 16,1}{2} = 14,6 \text{ м.}$$

2) Магистральная линия из 5 рукавов $D = 76$ мм. От разветвления 2 линии по 4 рукава $D = 50$ мм. Sprays 19 мм. Требуется пропустить полный расход $Q = 12$ л/сек.

Надо определить потребный напор у начала магистральной линии и высоту струй.

По табл. 92 условный напор 53 м. По табл. 93 в горизонтальной строке, соответствующей расходу $Q = 12$ л/сек. и по вертикальным строкам условного напора 50 и 55, находим действительный напор:

при условном напоре 50 действительный напор 72,

при условном напоре 55 действительный напор 79,2.

Действительный напор возможно найти, пользуясь правилом интерполяции:

$$h = 72 + \frac{79,2 - 72}{5} \times 3 = 72 + \frac{7,2 \times 3}{5} = 72 + 4,3 = 76,3.$$

Возможно с погрешностью определить, как среднее значение:

$$h = \frac{72 + 79,2}{2} = 75,6 \text{ м,}$$

Высота струи получится по табл. 77. Но сначала определяется расход из одного sprays, который будет равен $\frac{12}{2}$ л/сек. По расходу 6 л/сек. и sprays $d = 19$ мм по табл. 77 получим высоту струи $S_s = 18,7$ м.

3) Магистральная линия из 2 рукавов $D = 76$ мм. От разветвления 2 линии по 3 рукава $D = 44$ мм. Sprays $d = 19$ мм. Высота струи требуется $S_s = 10$ м.

Надо определить расход и напор у гидранта (насоса) при высоте здания в 30 м.

Сначала по табл. 91 определяется условный напор — 54 м. Далее по табл. 77 определяется расход через один sprays при высоте струи $S_s = 10$ м и sprays $d = 19$ мм. Ближайшее большее значение высоты струи $S_s = 12,7$ м дает расход 4,5 л/сек. Тогда расход из двух sprays будет $4,5 \times 2 = 9$ л/сек. Этому расходу 9 л/сек. по табл. 93 соответствует при условном напоре 55 м действительный напор 44,6 м. Для условного напора 54 м возможно взять действительный напор 44 м. Тогда полный напор у гидранта (насоса) будет:

$$H = 30 + 44 = 74 \text{ м.}$$

9. Понятие о гидравлическом ударе

Если жидкость, которая двигается с какой-либо скоростью, будет внезапно остановлена, например, быстрым закрытием задвижки, то находящаяся за ней остальная часть жидкости будет продолжать двигаться, постепенно останавливаясь, пока вся жидкость в трубе не остановится.

При этом жидкость сжимается, а стенки трубы расширяются. Явление остановки жидкости сопровождается повышением давления жидкости, которое может быть настолько значительным, что разрушит трубопровод.

По данным проф. Жуковского, для нормальных чугунных водопроводных труб повышение давления будет получаться по следующему правилу. На каждый метр потерянной скорости ударное повышение давления будет 10—13 атм., или 100—130 м. Так, если жидкость двигалась со скоростью $v = 2,5$ м/сек. и была внезапно остановлена, то давление в водопроводной трубе поднимается примерно на $H = 2,5 \times 10 = 25$ атм. = 250 м, а иногда может дойти до $H \times 2,5 \times 13 = 31,5$ атм. = 315 м. Если до удара в трубе было давление 8 атм. = 80 м, то полное давление может дойти до $(250 + 80) = 330$, или $315 + 80 = 395$ —400 м.

В водопроводной сети удары может вызвать, например, неумелая эксплуатация пожарных гидрантов. Если при неправильной установке стендера на гидрант при уже открывшемся клапане (московский тип гидранта) будет сорвана резьба, то шаровой клапан с большой силой прижмется к седлу и быстро закроет клапан. Тем самым он остановит воду и создаст гидравлический удар.

Разветвления (тройники) с клинкетными задвижками на разветвленных рукавах создавали при закрытии гидравлические удары в рукавной сети и рвали рукава. Потому тройники в настоящее время делаются для избежания ударов с вентилями вместо клинкетов.

В водоводах, идущих от насосных станций, гидравлические удары получаются от других причин и имеют несколько иной характер. Обычно вода подается насосами с электромоторами. При внезапном выключении электрического тока останавливаются и насосы, вода же продолжает двигаться по инерции вперед, создавая позади себя разрежение. Затем после остановки всей массы воды в водоводе она начинает двигаться в обратном направлении под влиянием ранее созданного разрежения. Подходя к насосам, имеющим обратный клапан (обычно быстро запирающийся), вода быстро закрывает этот клапан и создает гидравлический удар, могущий сопровождаться разрушением водовода.

Учитывая возможность гидравлического удара в сети, не рекомендуют давать в сети скорость выше 2—2,5 м/сек. Это последнее обстоятельство позволяет составить табл. 94 минимальных диаметров сети, пропускающих определенный расход.

Таблица 94

Диаметр в мм	При скорости $v = 2$ м/сек.		При скорости $v = 2,5$ м/сек.	
	Расход Q л/сек.		Расход Q л/сек.	
	при питании линии с одной стороны	при питании линии с двух сторон	при питании линии с одной стороны	при питании линии с двух сторон
100	15	30	20	40
125	25	50	30	60
150	35	70	45	90
200	63	125	80	160

П р и м е р. Надо подать при пожаре полный расход 55 л/сек. Подача происходит с двух сторон линии. По табл. 94 видим, что диаметр должен быть не менее 150 мм.

10. Нормы противопожарного водоснабжения в городах и рабочих поселках

Проектирование и устройство противопожарных водопроводов в городах и рабочих поселках должно осуществляться в соответствии с «Правилами для проектирования хозяйственно-питьевых и противопожарных водопроводов городов и рабочих поселков» НКСХ РСФСР 20, утвержденными 27/XII 1939 г. и согласованными с ГУПО НКВД СССР. Основные указания этих правил следующие:

1. *Расход воды* для тушения пожаров устанавливается проектным заданием в зависимости от огнестойкости построек, размеров города, расчетного количества населения, типа и характера застройки, наличия ветров, статистических данных о пожарах за прошлые годы и других специальных требований, применительно к табл. 95.

Таблица 95

Категория	Численность населения в тыс. чел.	Р а з р я д							
		Каменная застройка до 2 этажей включительно		Деревянная застройка до 2 этажей включительно		Смешанная застройка по этажности и материалу		Многоэтажная застройка	
		Количество воды на 1 пожар, л/сек.	Расчетное число одновременных пожаров	Количество воды на 1 пожар, л/сек.	Расчетное число одновременных пожаров	Количество воды на 1 пожар, л/сек.	Расчетное число одновременных пожаров	Количество воды на 1 пожар, л/сек.	Расчетное число одновременных пожаров
1	До 10	10	1	10	1—2	10—15	1	10—15	1
2	10—25	10—15	1	15—20	1—2	15—20	1—2	20	1—2
3	25—75	10—20	2	20—25	2	20—30	2	20—30	2
4	75—200	20	2—3	20—30	2—3	20—40	2—3	30—40	2—3
5	200—350	—	—	—	—	30—40	2—3	40—60	2—3
6	350—500	—	—	—	—	40—60	3—4	60—80	3—4

Примечания:

1. При наличии в городе районов с ясно выраженным различием в характере застройки расход воды на тушение пожара определяется по существующим категориям и разрядам данной таблицы для каждого района в отдельности. Суммарный пожарный расход в городе не должен превышать общего пожарного расхода для данной категории и разряда города в целом.

2. Расход воды для тушения пожара промышленных предприятий и крупных общественных зданий (театров, больших клубов, дворцов культуры) непосредственно из городского водопровода должен назначаться применительно к ОСТ 90015—39 и другим нормам строительного проектирования.

3. Поддача принятого пожарного расхода воды для тушения одного пожара может быть допущена из двух линий кольцевой водопроводной сети при условии расстояния между этими линиями сети с гидрантами не более 200 м.

4. Для крупных городов с населением более 500 тыс. человек расход воды на тушение пожаров в целом для города принимается не ниже высшего предела, установленного для городов с числом жителей от 350 тыс. до 500 тыс. человек и должен быть установлен в зависимости от пожарной опасности города инстанцией, утверждающей проектное задание.

Подача полного расчетного расхода воды для тушения пожаров должна быть обеспечена при наибольшем хозяйственном водоразборе.

Расчетная продолжительность времени тушения пожаров принимается в 3 часа.

Источники водоснабжения должны обеспечивать действие противопожарного водопровода в пределах настоящих норм.

При невозможности получения в любое время потребного для тушения пожаров количества воды непосредственно от водоисточников должны быть предусмотрены запасные водоемы (резервуары или контррезервуары) с постоянным запасом воды, обеспечивающим тушение расчетного числа пожаров через наружные гидранты и внутренние пожарные краны (при максимальном хозяйственном расходе в городе) в течение 3 часов.

Возобновление пожарного запаса воды в резервуарах должно заканчиваться в следующие сроки, считая с момента начала пожара:

- а) при расчетном числе одновременных пожаров, равном одному, — не более чем за 12 часов;
- б) при расчетном числе одновременных пожаров, равном двум, — не более чем за 18 часов;
- в) при расчетном числе одновременных пожаров, равном трем и выше, — не более чем за 24 часа.

Наличие постоянного запаса воды в резервуарах должно обеспечиваться соответствующей коммуникацией всасывающих трубопроводов от хозяйственных и пожарных насосов и контролироваться сигнализацией об уровнях воды в резервуаре.

Минимальная емкость баков водонапорных башен должна быть рассчитана на постоянное хранение, кроме регулирующего хозяйственного запаса, также запаса воды для тушения внутреннего пожара и одного наружного пожара в течение 10 минут.

2. *Напор* в водопроводной сети. Устройство хозяйственно-противопожарного водопровода для городов и рабочих поселков может быть осуществлено следующим образом:

а) По системе противопожарного водопровода низкого давления, при которой необходимый для тушения пожара напор создается при помощи привозных пожарных насосов, присоединяемых к гидрантам водопроводной сети.

б) По системе водопроводов высокого давления, при которой потребное давление, достаточное для тушения пожаров в любой точке водопроводной сети непосредственно от гидрантов без помощи привозных пожарных насосов, создается стационарными насосами, входящими в состав постоянных водопроводных сооружений, и гарантирующими возможность включения их не позднее 5 мин. с момента подачи сигнала.

в) По системе противопожарного водопровода постоянного высокого давления, при которой в любой точке водопровода постоянно поддерживается давление, достаточное для тушения пожаров непосредственно от гидрантов без помощи привозных пожарных насосов.

В системах хозяйственно-противопожарного водопровода низкого давления напор в любой точке водопроводной сети во время пожара при полном расчетном расходе не должен быть ниже 10 м и только в особо неблагоприятных точках допускается снижение до 7 м.

В системах противопожарного водопровода высокого давления напор при полном расчетном расходе должен обеспечивать подачу струй мощностью 5 л/сек. и высотой 10 м каждая, при расположении стволов на уровне наивысшей точки наиболее высокого здания (исключая отдельно выступающие части здания: башни и т. п.) при длине непрорезиненных выкидных пожарных рукавов в 200 м с диаметром их 63 мм и при sprysках диаметром 19 мм.

3. В случае, если противопожарные потребности крупных общественных зданий (театров, дворцов культуры, клубов и пр.) и промышленных предприятий не могут быть обеспечены действием городского (поселкового) водопровода, они должны быть оборудованы собственным противопожарным водопроводом, питаемым собственным источником водоснабжения, или же из городского водопровода с соответствующим увеличением напора и образованием необходимых для тушения пожаров запасов воды. Устройство противопожарного водопровода в этом случае должно выполняться применительно к нормам строительного проектирования промышленных предприятий (ОСТ 90015—39).

4. Противопожарное водоснабжение в населенных пунктах, не имеющих хозяйственно-противопожарных водопроводов, должно осуществляться применительно к общесоюзным нормам строительного проектирования противопожарного водоснабжения для жилищно-хозяйственных производственных центров сельскохозяйственного сектора.

11. Противопожарные требования к водопроводу для жилых и общественных зданий

Противопожарные требования к водопроводу для жилых и общественных зданий излагаются в СТ ННКС РСФСР 12 «Технические условия и нормы на проектирование внутренних водопроводов жилых, административных и общественных зданий», утвержденных 5/VI 1939 г.

Основные требования следующие:

1. Устройство внутреннего противопожарного водопровода является обязательным в жилых, административных и общественных зданиях следующих видов:

- а) в жилых домах высотой от 8 этажей и выше,
- б) в общежитиях и гостиницах с числом этажей 3 и более,
- в) в научных учреждениях и библиотеках,
- г) в учебных заведениях и детсадах с числом этажей 3 и более,
- д) в административных и хозяйственных зданиях с числом этажей 3 и более,
- е) в зданиях управления связи,
- ж) в лечебных зданиях и детских кубатурой от 5 000 м³ и более,
- з) в торговых зданиях и складах при них кубатурой от 5 000 м³ и более,
- и) в коммунально-бытовых зданиях с кубатурой от 5 000 м³ и более.

Примечание. В жилых домах высотой в 6—7 этажей должны устраиваться в лестничных клетках сухие водопроводные стояки с пожарными кранами; стояки должны быть снабжены на первом этаже быстро смыкающейся полуугайкой стандартного типа для присоединения рукавов пожарных автонасосов.

2. Нормы пожарного расхода воды принимаются 2,5 л/сек. на струю, причем в одновременном действии считается:

А. Одна струя:

- а) для жилых зданий от 8 этажей и выше,
- б) для научных учреждений, библиотек с кубатурой до 25 000 м³,

в) для учебных заведений и детсадов с числом этажей 3 и более с кубатурой до 25 000 м³,

г) для административных и хозяйственных зданий с числом этажей 3 и более с кубатурой до 15 000 м³,

д) в зданиях управления связи с кубатурой до 5 000 м³,

е) в медико-санитарных зданиях и детских с кубатурой от 5 000 до 15 000 м³,

ж) в торговых зданиях и складах при них с кубатурой от 5 000 до 25 000 м³.

Б. Две струи:

а) для общежитий и гостиниц с числом этажей 3 и более,

б) для зданий научных, учебных учреждений и торговых заведений с кубатурой свыше 2 500 м³,

в) для административных, хозяйственных и медико-санитарных зданий с кубатурой выше 15 000 м³,

г) для зданий коммунально-бытовых, почт, телеграфов, телефонов, радиостанций с кубатурой свыше 5 000 м³.

3. Постоянное давление у пожарных кранов должно обеспечивать получение из наиболее отдаленных и высоко расположенных пожарных кранов струй мощностью 2,5 л/сек. при диаметре крана 50 мм, длине непрорезиненного рукава не более 20 м и при диаметре spryska у ствола 10—22 мм. Во всех случаях радиус действия струй не должен быть менее 6 м.

4. В зданиях высотой от 6 этажей и более от каждого пожарного стояка должен быть выведен наружу патрубок, приспособленный для присоединения к нему рукавов от передвижных пожарных насосов. Патрубок должен быть снабжен пожарной полугайкой стандартного типа и обратным клапаном.

12. Нормы противопожарного водоснабжения промышленных предприятий

Противопожарное водоснабжение промышленных предприятий регулируется общесоюзными противопожарными нормами строительного проектирования промышленных предприятий ОСТ 90015-39.

Нормы расхода воды

Нормы расходов воды для тушения пожаров установлены табл. 96.

Таблица 96

Площадь, занимаемая предприятием, включая и административную зону, в гектарах (без территории рабочих поселков и открытых складов огнестойких, полугонестойких и малоценных материалов)	Разряд	Расход в л/сек.		Всего
		из наружных гидрантов	из внутренних пожарных кранов	
51—100	I	40	5	46
21—50	II	30	5	36
11—20	III	20	6	25
До 10	IV	10	6	15

Примечания: 1. Допускается превышение площади предприятия в размере до 10% по сравнению с указанной в табл. 96.

2. Если площадь предприятия превышает 100 га, то противопожарный водопровод должен обеспечивать возможность одновременного тушения двух пожаров в местах, расположенных наиболее невыгодно в отношении расчета сети.

3. При расчете водопроводных сетей на предприятиях I, II и III разрядов принимается, что указанное в каждом разряде количество воды для наружной сети подается к месту пожара от двух ближайших гидрантов.

4. Отступление от настоящих норм допускается инстанцией, утверждающей проектное задание.

Расход воды на специальные виды пожаротушения учитывается таким образом:

а) На спринклерные устройства, согласно нормам на спринклерное оборудование (50 л/сек.).

б) Расход, подсчитанный на дренчерные устройства, учитывается только тогда, если он превышает 20% от расхода, подсчитанного по табл. 96.

в) Расход на прочие специальные стационарные или передвижные установки для тушения пожара (химические тушители, устройства для тушения распыленной водой и др.) учитывается лишь в той части его, которая является превышением против 50% норм расхода через гидранты (табл. 96).

Производительность каждой струи должна быть для каждого наружного водопровода 5 л/сек.; для внутренних водопроводов I и II разрядов (не менее) 3 л/сек. и для III и IV разрядов (не менее) 2,5 л/сек. Увеличение расчетного расхода одной наружной струи более 7,5 л/сек. не допускается. При наружной струе 7,5 л/сек. следует применять рукава диаметром 75 мм. При проектировании объединенных водопроводов расчет сети ведется на суммарный расход при максимальной величине всех расходов за исключением расхода на душевые устройства, которые учитываются в размере 15% от расчетного расхода воды на них.

Напоры. При тушении пожаров напор в противопожарных водопроводах высокого давления должен обеспечивать высоту струи не менее 10 м при полном пожарном расходе и расположении ствола на уровне наивысшей точки самого высокого здания на территории предприятия.

При этом принимается в расчет, что вода подается по непрорезиненным пенковым пожарным рукавам длиной 100 м, диаметром 63 мм, со спрыском 19 мм и при расчетном расходе каждой струи 5 л/сек.

Напор в сети противопожарного водопровода низкого давления при полном расчетном расходе воды во время пожара не должен падать ниже 1 атм.

Постоянный напор в наружной сети в обычное время (независимо от системы водоснабжения) должен обеспечивать работу внутренних пожарных кранов, но во всяком случае должен быть не ниже 1,5 атм.

В особых случаях при небольшой стоимости предприятия, если устройство водонапорной башни или пневматической установки технически и экономически нецелесообразно, допускается обеспечивать напор у внутренних пожарных кранов путем устройства дистанционного пуска насоса повысителя.

Постоянное давление у пожарных кранов внутреннего водопровода должно обеспечивать получение компактных струй, по величине достаточных для обслуживания наиболее отдаленных и высоко расположенных частей здания. При этом принимается в расчет, что вода подается по непрорезиненным пенковым рукавам длиной 10—20 м, диаметром 50 мм со

спрысками от 13 до 22 мм (в зависимости от расположения оборудования и прочих местных условий, влияющих на возможность прокладки рукавов) (табл. 97).

Таблица 97

Таблица потребных расходов и напоров у sprыска при тушении компактной (цельной) струей

Высота вертикальной компактной струи $S_k = R S_k$	Высота вертикальной раздробленной струи S_g	$d = 10$		$d = 13$		$d = 16$		$d = 19$		$d = 22$	
		H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q
6	7,0	—	—	8,0	1,7	8,0	2,5	7,5	3,5	7,5	4,6
8	9,5	—	—	11,5	2,0	11,0	2,9	10,5	4,1	10,5	5,4
10	12,0	—	—	15,0	2,3	14,0	3,4	13,5	4,6	13,0	6,1
12	14,5	—	—	19,0	2,6	18,0	3,7	17,0	5,2	16,5	6,3
14	17,0	28,5	1,0	24,0	2,9	22,0	4,2	21,0	5,7	20,0	7,5
16	20,0	37,0	2,1	30,0	3,2	26,5	4,6	25,0	6,3	23,5	8,2
18	23,0	48,5	2,4	37,0	3,6	32,0	5,1	30,0	6,8	28,0	8,9
20	26,5	—	—	47,0	4,0	39,5	5,8	35,5	7,5	33,5	9,7

d — диаметр sprыска в мм, Q — расход воды л/сек.; H — напор у sprыска, R — радиус действия струи. Радиусом действия струи называется расстояние по прямой линии от ствола до точки огня.

Во всех случаях высота компактной струи должна быть не менее 6 м. Пожарные краны должны располагаться с таким расчетом, чтобы струи двух соседних кранов заходили одна за другую на 2 м в самой высокой и наиболее отдаленной точке обслуживаемой этими кранами части здания.

Примечания: 1. При технико-экономической целесообразности допускается применение sprысков иных диаметров.

2. Sprыски стволов должны применяться на одном предприятии, как правило, одного диаметра.

3. Применение sprысков различного диаметра в одном здании не допускается.

В зданиях для производств, относимых по степени пожарной опасности к категории Г и Д и имеющих полностью огнестойкие или полугонестойкие перекрытия, давление у внутренних пожарных кранов допускается рассчитывать только для обслуживания площади пола.

Резервуары. Запасные резервуары должны хранить неприкосновенный запас воды, исчисляемый: 1) для содержания общего трехчасового пожарного расхода и 2) максимального расхода на прочие нужды в течение трех смежных часов согласно графику часовых расходов. Пополнение пожарного запаса воды в резервуарах должно быть произведено за время:

а) для предприятий, относимых по количеству подаваемой на один пожар воды к I и II разрядам, не более 24 часов;

б) для предприятий, относимых по количеству подаваемой на один пожар воды к III и IV разрядам, — не более 36 часов.

Насосы и насосные станции. Стационарные пожарные насосы на предприятиях с водопроводами I и II разрядов устанавливаются в количестве двух агрегатов, из которых один рабочий, а другой — резервный; каждый из них рассчитывается на полную расчетную мощность.

На предприятиях с водопроводами III и IV разрядов инстанций, утверждающей проектное задание, допускается установка одного стационарного насоса с питанием мотора от одного источника энергии, а также в виде отдельных водоемов без водопроводных сетей с промышленными мотопомпами.

При применении мотопомп пожарный расход воды для предприятий III разряда принимается 15 л/сек.

Стационарные пожарные насосы должны быть обеспечены двумя источниками энергии, круглосуточное наличие которой должно быть гарантировано в течение всего года.

При питании электроэнергией могут быть применены, в зависимости от характера питания электросети, следующие способы присоединения электромоторов:

а) при наличии одного электрокольца, питаемого от двух электростанций, к электромоторам подводятся два самостоятельных фидера от этого кольца;

б) при двух электрокольцах к моторам подводится по одному фидеру от каждого кольца;

в) при наличии только одной электростанции электроэнергией от нее может питаться один из насосов, а второй насос должен иметь самостоятельный двигатель внутреннего сгорания или двигатель с другим постоянным источником энергии, устройство которого гарантирует включение насоса не позже как через 5 минут с момента получения сигнала в насосной.

Постоянное давление в сети противопожарного водопровода может поддерживаться непрерывно работающими насосами при соблюдении следующих условия: насосы должны работать непрерывно круглые сутки, причем такая работа их должна быть по самому роду производства обязательной и обеспеченной от каких-либо перерывов.

В о д о п р о в о д н ы е с е т и. Напорные водоводы должны состоять из двух линий. При наличии переключений эти водоводы в случае аварии должны обеспечивать пропуск 80% от полного расхода. При отсутствии переключений каждая линия точно так же должна пропускать 80% полного расхода.

Сеть наружного противопожарного водопровода должна быть замкнуто-кольцевой. Диаметр труб наружного противопожарного водопровода должен быть не менее 100 мм. Пожарные гидранты могут быть подземными или надземными и устанавливаются на расстоянии не более 100 м друг от друга.

Гидранты устанавливаются вдоль дорог и проездов на расстоянии от стен здания не менее 5 м и не более 25 м, а от края дороги не более 2 м. Сеть противопожарного водопровода разделяется задвижками на отдельные участки с таким расчетом, чтобы на каждом участке устанавливалось не более пяти гидрантов.

Питание внутреннего противопожарного водопровода допускается как от наружной водопроводной сети, так и от напорных баков и должно осуществляться двумя вводами. При наличии на сети внутреннего противопожарного водопровода не свыше пяти пожарных кранов питание водопровода разрешается осуществлять одним вводом.

Внутренние пожарные краны должны иметь диаметр 50 мм. Выкидные рукава при пожарных кранах должны иметь одинаковый с ними диаметр и длину 10—20 м.

Внутренние пожарные краны устанавливаются во всех этажах отапливаемых зданий, кроме чердаков.

В производственных и складских зданиях пожарные краны должны устанавливаться преимущественно у выходов внутри помещений или на площадках отапливаемых лестничных клеток. Внутренние пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 м от уровня пола помещения.

Объединение противопожарных водопроводов со sprinkлерными установками. При наличии на предприятиях sprinkлерных установок допускается объединение противопожарного водопровода с сетью sprinkлерных сооружений. Для вновь проектируемых водопроводов такое объединение является обязательным. При этом выше контрольно-сигнальных аппаратов к sprinkлерной сети допускается присоединение только ответвлений, обслуживающих внутренние пожарные краны.

Нормы расходов воды при объединенных водопроводах устанавливаются:

для sprinkлеров	50 л/сек.
для наружных пожарных гидрантов	20 л/сек.
для внутренних пожарных кранов	5 л/сек.

Всего 75 л/сек.

Проектирование и устройство sprinkлерных установок, объединенных противопожарным водоснабжением, должны производиться с соблюдением специальных правил устройства sprinkлерного оборудования, утвержденных Комитетом по делам строительства при СНК СССР в 1939 г.

Более подробно о sprinkлерном оборудовании изложено в разделе IV.

13. Временные нормы противопожарного водоснабжения на железнодорожном транспорте

Согласно разрабатываемому в настоящее время проекту технических условий проектирования водоснабжения железных дорог нормальной колеи намечаются следующие нормы противопожарного водоснабжения.

Расходы воды для наружного пожаротушения принимаются от 10 до 40 л/сек. в зависимости от ценности охраняемых зданий.

При расчете водопроводной сети и мощности насосных установок при пожаре учитывается единовременная подача воды на хозяйственно-питьевые и технические нужды станции и поселка, при этом расход воды на гидрокolonки принимается в размере 50% от полного расчетного, а расход на души не учитывается.

Напоры принимаются:

а) для системы пожаротушения низкого давления напор у гидрантов во время пожаротушения (т. е. во время забора воды от гидранта) не должен падать ниже 10 м;

б) при системе пожаротушения высокого давления напор в сети до пуска стационарных насосов должен обеспечивать давление, необходимое для целей хозяйственно-питьевых и технических нужд. После включения пожарных насосов напор у гидрантов при суммарном расходе воды на внутреннее и наружное пожаротушение должен обеспечивать высоту струи не менее 10 м при расположении ствола на уровне наивысшей точки здания.

При длине пенкового непрорезиненного рукава диаметром 63 мм при расходе воды на струю в 5 л/сек.;

в) напор у пожарных кранов внутренней противопожарной сети должен обеспечивать высоту компактной струи, необходимой для тушения в любой точке, но не менее 6 м.

*Допускается обеспечивать потребный для целей внутреннего пожаротушения напор у пожарных кранов путем дистанционного пуска насоса повысителя или пневматической установкой.

В остальном нормы проектирования противопожарных устройств принимаются согласно общесоюзным противопожарным нормам строительного проектирования промышленных предприятий ОСТ 90015-39.

14. Противопожарное водоснабжение торфяной промышленности

Противопожарное водоснабжение на объектах торфяной промышленности регулируется «Правилами и нормами противопожарной охраны торфяной промышленности» Главторфа, 1939 г.

Противопожарное водоснабжение на полях добычи и сушки торфа и территории укладки штабелей и караванов осуществляется путем устройства водопроводной сети и водоемов. Полезная емкость водоемов определяется из расчета трехчасовой работы пожарного насоса производительностью 900 л/сек. (т. е. объемом 180 м³). Расстояние водоемов одного от другого для фрезерных полей, полей сушки кускового торфа и вдоль линии железных дорог устанавливается не более 500 м. Радиус обслуживания пожарного водоема не должен превышать 250 м.

Пожарные водоемы должны быть обеспечены системой их пополнения, которая давала бы возможность непрерывной работы пожарных насосов производительностью 900 л/мин. (15 л/сек.). Для пополнения пожарных водоемов допускается использование каналов осушительной сети и кюветных железнодорожных канав при обязательном условии содержания их, а равно всех гидротехнических сооружений сети (шлюзов, креплений, переправ и пр.) в полной исправности и чистоте.

Пожарные водоемы, обеспеченные системой наполнения их во время пожара, могут устраиваться прогрессивной емкости в зависимости от расстояния их от водоисточника.

В этом случае минимальный объем водоема, расположенного на расстоянии до одного часа пути воды от водоисточника, допускается не менее 90 м³. Объем водоемов, расположенных далее одного часа пути воды, должен увеличиваться из расчета по 60 м³ на каждый час пути воды.

Определение количества воды, подаваемой на поля торфопредприятий для пожарных целей, должно производиться по следующей формуле:

$$Q = \frac{180}{3} N,$$

где: Q — потребное количество воды в м³/час,

N — число водоемов, предполагаемых к использованию для тушения пожара.

На случай введения дополнительных средств тушения при стихийных пожарах должен быть предусмотрен дополнительно расход воды из расчета 200 м³/час на каждый километр линии огня. Насосные станции должны обеспечивать подачу воды для тушения стихийных пожаров в течение 24 час.

Примечание. Под стихийным пожаром следует подразумевать распространение огня на линии, перпендикулярной направлению господствующих ветров, причем при протяжении пожара в 3 км «линию огня» надо (условно) считать за 1,5 км, при 5 км пожара «линию огня» считать за 3 м. В интервале между 3 и 5 км «линию огня» принимать за 1,5—2 км.

Пример. В тушении стихийного пожара протяжением 5 км «линия огня» должна быть принята в 3 км и в действии следует считать $3 : 0,5 = 6$ водоемов, расположенных по линии узкоколейки. Основное количество воды получится из расчета $\frac{180}{3} \times 6 = 360$ м³/час.

Дополнительный расход воды должен быть принят равным;

$$200 \times 3 = 600 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Итого полный расход будет $360 + 600 = 960$ м³/час.

15. Инструкция по проектированию водоснабжения квартир-эксплуатационного управления РККА

Для всех военных городков, складов, аэродромов и прочих объектов проектируется система пожарного водоснабжения низкого давления. В отдельных случаях по требованию пожарной инспекции допускается водоснабжение высокого давления с особого разрешения КЭУ РККА.

В водопроводах низкого давления свободный напор во время пожара может быть понижен до 10 м, а для отдельных особо невыгодно расположенных точек — до 7 м над уровнем земли. Расчетные нормы подачи воды на пожар принимаются:

- а) для военных городков и тому подобных объектов II категории с каменными зданиями 10 л/сек.
- б) для тех же объектов с деревянными и смешанными зданиями 20 л/сек.
- в) для аэродромов, школ ВВС и тому подобных объектов I категории 30 л/сек.

Тушение пожара в огне- и взрывскладах предполагается помощью автонасосов, питаемых из искусственных водоемов, которые должны быть расположены вблизи дорог с устройством подъездов к ним.

Общее количество водоемов определяется из расчета, чтобы каждый водоем обслуживал здания в радиусе 100—150 м и каждое здание обслуживалось не менее чем двумя водоемами с двух противоположных сторон. Полезная емкость каждого водоема должна быть равна 50 м³, для складов горючего — 75 м³.

Водоемы наполняются, как правило, из шахтных колодцев автонасосами. Время наполнения — не свыше 48 час. Водопроводная сеть для пополнения водоемов проектируется только в том случае, когда уровень в шахтных колодцах расположен на значительной глубине. В этом случае водоемы наполняются из гидрантов.

Радиус действия колодцев и гидрантов для наполнения водоемов принимается в 250 м; в отдельных случаях может быть увеличен до 500 м, но с разрешения пожарной инспекции охраны РККА. Внутренние противопожарные устройства применяются в зданиях по списку КЭУ РККА [снаряжательные, столярные мастерские, мастерские с огнеопасными цехами, авиационные мастерские, отопляемые склады, гаражи эксплуатационные, секторы обслуживания, центральные котельные, насосные станции, штабы управления (кроме полковых и складских), клубы и ДКА, учебные корпуса со сгораемыми перекрытиями, госпитали, механизированные кухни, столовые].

Внутренние пожарные устройства должны обеспечивать подачу двух пожарных струй мощностью по 2,5 л/сек. каждая, в производственных помещениях мастерских по 3,0 л/сек. и в снаряжательных мастерских по 5 л/сек.

Постоянное давление у пожарных кранов внутреннего водопровода должно обеспечивать получение компактных струй с радиусом действия, достаточным для обслуживания наиболее отдаленных (от возможного расположения ствола) и высоко расположенных частей здания и при применении непрорезиненных рукавов длиной 10 м, диаметром 50 мм, со sprысками стволов от 10 до 22 мм. Во всех случаях высота струи должна быть не менее 6 м (табл. 97).

16. Временные нормы противопожарного водоснабжения в сельских населенных пунктах (в колхозах)

(согласованы с ГУПО НКВД СССР 29/V 1939 г. № 1015486)

Нормы расхода воды

Нормы потребления воды на пожарные нужды в колхозах установлены табл. 98.

Таблица 98

Количество населения в тыс.	Предположи- тельное число одновремен- ных пожаров	Число пожарных струй	Общий рас- ход воды на один по- жар в л/сек.	Продолжи- тельность пожара в часах
От 5 до 10 (или от 1 до 2 тыс. дворов)	1	2	10	3
От 1 до 5 (или от 200 до 1000 дворов)	1	2	5	3
Менее 1,0 (или менее 200 дворов)	1	1	2,5	2

Для небольших животноводческих ферм (менее 300 голов) при устройстве водопровода принимается расход на один пожар 2,5 л/сек. продолжительностью в два часа. В случае устройства сельскохозяйственного водопровода только на хозяйственные нужды для целей пожаротушения используются имеющиеся водоемы или устраиваются новые, обеспеченные надлежащими к ним подъездами.

Как правило, пожарный водопровод устраивается низкого давления, устройство пожарного водопровода высокого давления должно обосновываться экономическими, топографическими и иными условиями.

Напоры. Для струй в 5 л/сек. применяется рукав диаметром в 63 мм со spryskom $d = 19$ мм. Для струй в 2,5 л/сек. применяется рукав диаметром в 50 мм со spryskom $d = 16$ мм. Напор определяется по табл. 99.

Таблица 99

Расход воды на по- жарную струю в л/сек.	Диаметр spryska в мм	Напор у на- чала рукава при высоте здания в м	Высота вер- тикальной раздроблен- ной струи в м
5	19	$H = T + 24$ $H = T + 15,5$	13,5 10

где T — высота здания.

Пополнение пожарного запаса в резервуарах должно производиться в течение не более 36 часов. Диаметр магистральных труб не должен быть менее 75 мм. Расстояние между гидрантами 100 м.

17. Временные технические условия и нормы проектирования и устройства водоснабжения в совхозах

Устройство противопожарного водоснабжения в совхозах должно выполняться в соответствии с разработанным Народным комиссариатом зерновых и животноводческих совхозов Союза ССР проектом «Временных

технических условий и норм проектирования и устройства водоснабжения в совхозах».

Для целей пожаротушения допускаются следующие типы водоснабжения:

1. Водопровод постоянного высокого давления (тушение непосредственно из гидрантов).

2. Водопровод не постоянного высокого давления (давление во время пожара создается специальными стационарными насосами, устанавливаемыми в насосной станции, тушение непосредственно из гидрантов).

3. Водопровод низкого давления (тушение при помощи привозных пожарных насосов).

4. Хозяйственный водопровод с запасными водоемами для целей пожаротушения (тушение пожаров при помощи привозных насосов, забирающих воду из специальных водоемов).

Н о р м ы р а с х о д а в о д ы

Количество подаваемой на пожар воды принимается равным 10 л/сек.; для второстепенных участков тупиковой сети допускается рассчитывать сеть на пропуск пожарного расхода в 5 л/сек.

Количество одновременных пожаров принимается равным одному. Длительность пожаротушения — 3 часа.

Подача полного количества воды, необходимого для тушения пожара в течение указанного времени, должна быть обеспечена при 50% хозяйственном расходе. При наличии производственных расходов последние учитываются в полном размере.

В системах высокого давления устанавливается один пожарный насос без резервного.

Н а п о р ы. В системах низкого давления напор должен обеспечить подачу воды к наиболее высокой точке водозабора. Напор в сети этих систем во время пожара не должен снижаться менее 7 м в любой точке водопроводной сети.

Для пожарного водопровода высокого давления напор во время пожара должен обеспечивать подачу струй высотой 10 м каждая, при расположении ствола на уровне наивысшей точки наиболее высокого здания (исключая отдельно выступающие части зданий — башни и т. п.), при длине непрорезиненных пенковых пожарных рукавов в 100 м, диаметром 63 мм, со спрыском ствола диаметром 19—20 мм.

Для отдельно стоящих зданий, выходящих за пределы основных контуров планировки, допускаются в отдельных случаях рукава длиной 200 м с соответствующей поверкой напоров.

Пополнение резервуаров предусматривается в течение не более 36 часов.

Расположение водоемов назначается в зависимости от условий планировки совхоза и должно обеспечивать защиту от пожара всех строений, обслуживаемых данным водопроводом.

Радиус обслуживания водоема должен быть таким, чтобы длина прокладываемых рукавов не превышала 200 м.

18. Общие понятия о водоснабжении

Противопожарное водоснабжение имеет как свои особенности, так и общие черты с водоснабжением других объектов. Кроме того, противопожарное водоснабжение почти всегда комбинируется с водоснабжением других назначений. Здесь указываются общие для водоснабжения элементы. Эти элементы наиболее ярко выступают при рассмотрении общих схем. Ниже приводятся две наиболее распространенные схемы.

Первая схема — подача воды из открытого источника (рис. 293).

Из водоема (река, пруд и т. д.) вода забирается насосом и по двум водоводам подается на очистные сооружения, где она очищается и делается пригодной для хозяйственно-питьевых нужд (при водоснабжении для пожарных нужд потребность в очистке воды отпадает). После очистных

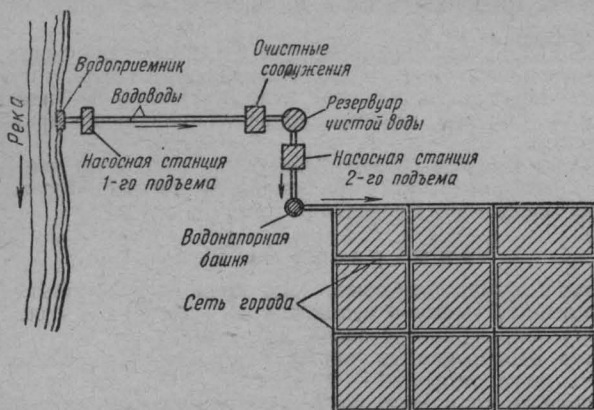


Рис. 293. Схема подачи воды из открытого источника.

сооружений вода подается в резервуар чистой воды, который в большинстве случаев служит хранилищем необходимого пожарного запаса и по существу является источником водоснабжения для пожарных нужд. Из резервуара чистой воды вода забирается насосами второго подъема и подается в сеть, распределяющую воду по потребителям. На сети в начале или где-либо в другом месте устанавливается водонапорная башня. Цель ее — регулировать неравномерность потребления.

Вторая схема — подача воды из подземного источника (артезианская скважина) (рис. 294).

Эта схема отличается от первой тем, что в большинстве случаев очистки воды не требуется. Вода, забираемая из скважины насосами, подается в запасные резервуары, откуда она забирается насосами второго подъема и подается в сеть. Иногда удастся обойтись и одним подъемом.

Основными элементами всякого водоснабжения являются: 1) забор воды, 2) первый подъем воды, 3) водоводы, 4) очистные сооружения, 5) резервуар чистой воды, 6) насосная станция второго подъема, 7) сеть и водонапорная башня.

Рис. 294. Схема подачи воды из подземного источника.

Другие схемы водоснабжения могут отличаться только комбинированием указанных элементов водоснабжения.

Водоснабжение по назначению делится на следующие категории:

- 1) подача воды на хозяйственно-питьевые нужды,
- 2) подача воды на промышленные нужды,
- 3) подача воды для целей пожаротушения.

Для целей пожаротушения различают случаи подачи воды:

- а) по наружному водопроводу,
- б) по внутреннему водопроводу,
- в) по спринклерным сооружениям.

19. Основные схемы противопожарного водоснабжения

Использование водопровода для пожаротушения бывает двух родов.

а) Тушение пожара непосредственно из гидрантов (без помощи привозных насосов). При этом давление, необходимое для целей пожаротушения, может быть или постоянным или повышаться во время пожара на основной насосной станции. Это — водоснабжение высокого давления.



Рис. 295. Схема устройства водопровода высокого давления.

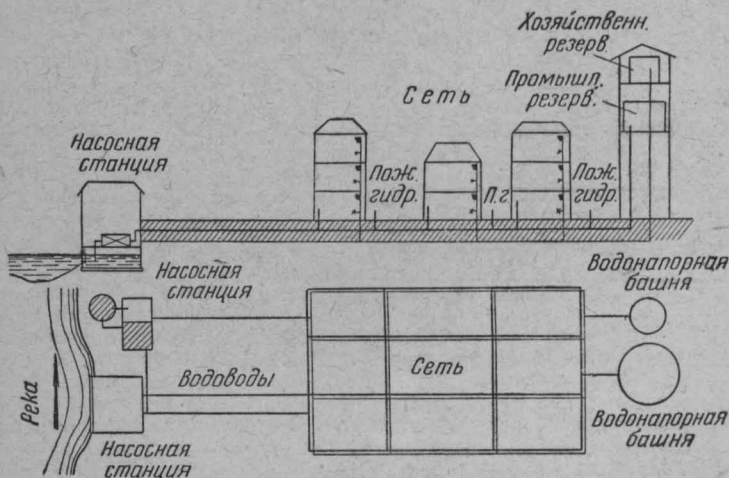


Рис. 296. Схема противопожарного водопровода, объединенного с хозяйственно-питьевым.

б) Тушение пожара производится повышением давления сети при помощи пожарных привозных насосов. Это — водоснабжение низкого давления.

Специально противопожарный водопровод постоянного высокого давления устраивается только по особому указанию органов пожарной охраны. Схема такого водопровода приводится на рис. 295.

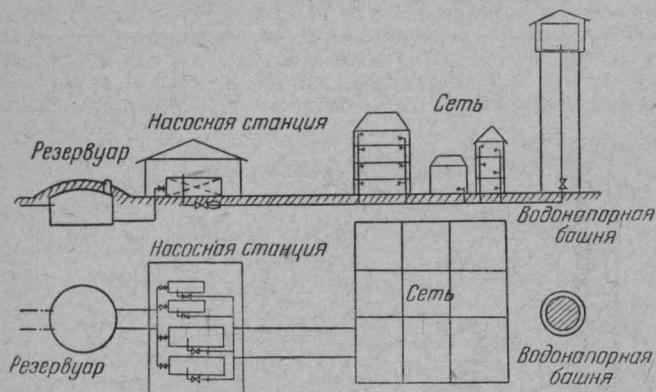


Рис. 297. Схема противопожарного водопровода, объединенного с производственным.

Устройство этого водопровода требует установки очень высокой башни, примерно 60—70 м, с очень большой емкостью резервуара (500—600 м³). Его возможно устраивать только в том случае, если условия местности позволяют установить бак на возвышенности.

Специальный противопожарный водопровод высокого давления, поставляемого во время пожара, устраивается сравнительно редко (склады и т. п.). Согласно ОСТ 90015-39 пожарный водопровод должен объединяться с хозяйственно-питьевым или с производственным.

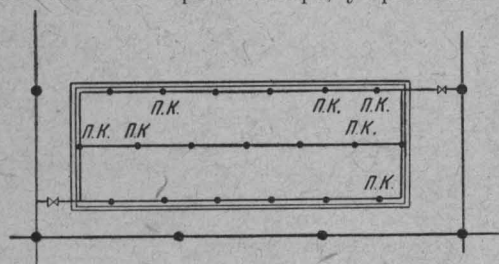


Рис. 298. Схема присоединения внутреннего противопожарного водопровода к наружной сети.

Согласно ОСТ 90015-39 пожарный водопровод должен объединяться с хозяйственно-питьевым или с производственным. Схема противопожарного водопровода, объединенного с хозяйственно-питьевым, показана на рис. 296.

Из резервуара вода хозяйственными насосами подается в сеть к потребителям и в водонапорную башню. При пожаре пускаются пожарные насосы, которые подают воду в сеть, при этом, если водопровод высокого давления, то башня выключается; при низком давлении башня не выключается. Выключение башни желательно делать автоматическое, чтобы с пуском пожарного насоса одновременно выключалась башня.

Внутренний противопожарный водопровод, обычно при такой схеме присоединяется к общей сети.

Схема противопожарного водопровода, объединенного с производственным, показана на рис. 297.

Часть воды из источника насосами в обычное время подается неочищенной на производство, другая часть подается на очистную станцию, где очищается и делается пригодной для питья. Очищенная вода подается в хозяйственно-питьевую сеть. Внутренние пожарные краны устанавли-

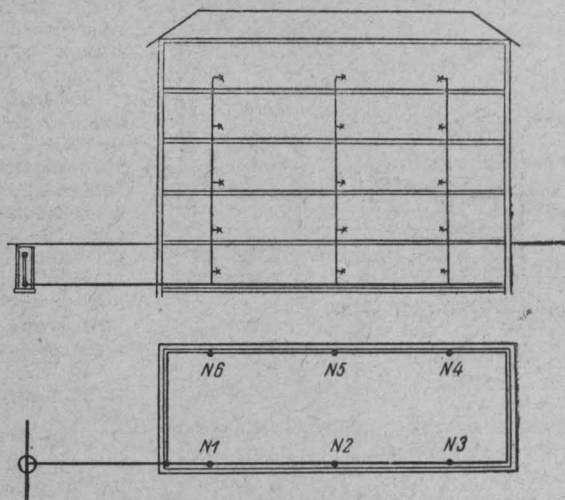


Рис. 299. Расположение внутренних пожарных кранов.

ваются на хозяйственно-питьевой сети. При необходимости на насосной станции пускаются добавочные пожарные насосы. Водонапорная башня при высоком давлении должна выключаться.

Если производство таково, что повышение напора может нарушить технологические процессы производства или вредно отразиться на аппаратуре производства, то устраивать такой водопровод нельзя. С другой стороны, если водопровод не будет переделан при расширении производства, то воды на пожарные нужды может нехватать. Эти моменты обязательно должны учитываться при объединении противопожарного водопровода с производственным.

Внутренний противопожарный водопровод обычно объединяется или с хозяйственно-питьевым, или с производственным. Внутренний пожарный водопровод должен быть всегда под постоянным напором. Схемы внутреннего пожарного водопровода приводятся на рис. 298 и 299.

На рис. 298 показана схема присоединения внутренней сети к наружной. Вводов в здание делается для промпредприятий два, в других случаях один. Место ввода должно быть обозначено каким-либо знаком на стене здания для возможности выключения в случае аварии.

На рис. 299 показано расположение пожарных кранов. Согласно ОСТ 90015—39 § 100 расположение пожарных кранов должно быть таким, чтобы струи двух соседних кранов перекрывали друг друга не менее как на 2 м (рис. 300).

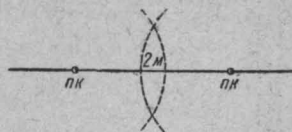


Рис. 300. Перекрывание струй внутреннего водопровода.

20. Водозаборные сооружения

Тип этих сооружений диктуется характером источника. Характерными типами являются:

а) Водозаборные сооружения из открытых водоемов. На рис. 301 показана одна из схем забора воды с устройством берегового колодца. Коло-

дец сухой (незаливае-
мый). Имеется пере-
ключение для про-
мывки всасывающей
трубы.

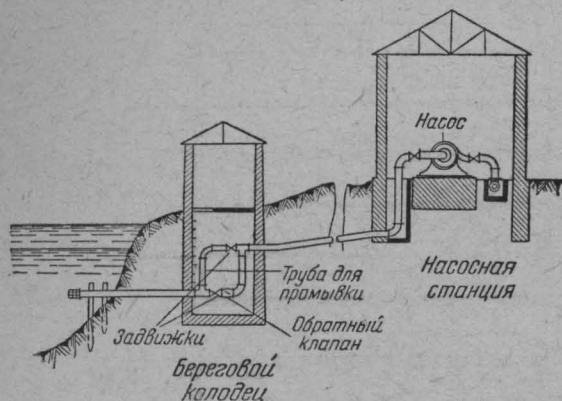


Рис. 301. Забор воды с устройством берегового колодца.

ливаются штанговые (поршневые) насосы. На рис. 302 показана установка штангового насоса над скважиной. Недостаток этих насосов — их

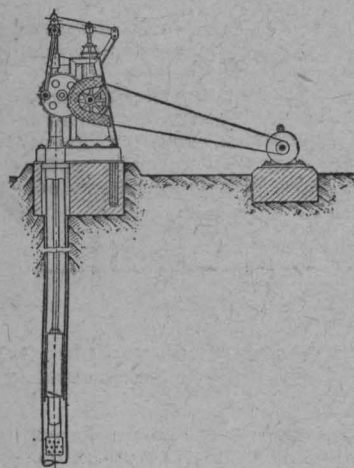


Рис. 302. Установка штангового насоса над скважиной.

сосом, называемым эрлифтом (маммут-насосом). Эта система заключается в том, что в скважину подается по особой воздушной трубе воздух. При

Работнику пожар-
ной охраны необходи-
мо знать, как в каж-
дом частном случае
обеспечена промывка
всасывающей трубы,
имеется ли вторая
всасывающая линия
и как обеспечивается
подача воды при ави-
рии или засорении
всасывающей линии.

б) Забор воды из
подаваемых источ-
ников.

Для небольших
скважин с малой по-
дачей воды установ-
ка штангового насоса
содержит в резерве на случай аварии).

На рис. 303 показана установка
глубоководного центробежного насоса,
устанавливаемого в самой скважине
(тип Фарко). Насос устанавливается
в самой скважине, электромотор верти-
кального типа — наверху над скважи-
ной на одном с насосом валу. Ввиду
того, что ремонт насоса занимает про-
должительное время, при работе такой
установки для целей пожаротушения
требуется не менее двух скважин.

При неглубоком стоянии воды в
скважине часто устраивают неглубокую
шахту (до 10—12 м), в которой уста-
навливают два горизонтальных насоса
(рис. 304), устройство второй скважины
здесь не требуется.

Очень большим распространением
пользуется подача воды из скважин на-

этом в подъемной (водяной) трубе получается смесь воды и воздуха. Так как такая смесь легче воды, то она при определенных условиях может подниматься на поверхность земли. Схема установки эрлифта показана на рис. 305.

Воздух сжимается компрессором и собирается в особом резервуаре (ресивере), откуда он подается в скважину. Вода из скважины сперва подается в бачок для отделения воздуха, а затем самотеком подается в подземный резервуар.

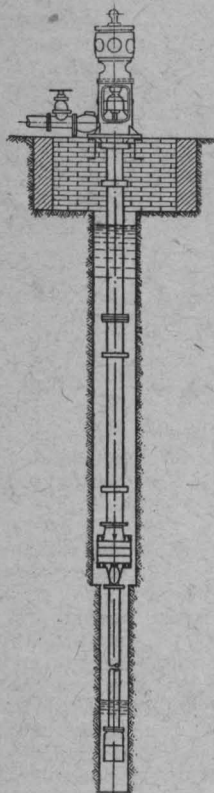


Рис. 303. Установка насоса в скважине.

При скважине, работающей на пожарные нужды и оборудованной эрлифтом, устройство второй скважины не требуется, так как в скважине нет каких-либо частей, требующих частого ремонта. Случайный ремонт требует малого времени, но зато обязательным является требование установки двух компрессоров: одного рабочего, а другого запасного.

Основные требования, которые должны предъявляться пожарными работниками к указанному рода сооружениям, являются — надежность забора и подачи воды и возможность работы при аварии части сооружения.

В водоприемниках открытого типа это приводит к требованию двух всасывающих линий и возможности выключения части сооружения на

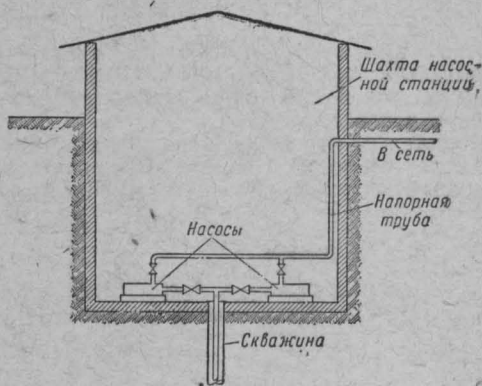


Рис. 304. Схема установки с двумя насосами в одной шахте.

ремонт. При заборе воды из скважин требуется устройство двух скважин при использовании штанговых или глубоководных центробежных насосов. При оборудовании одной скважины двумя горизонтальными насосами, а также при оборудовании скважины эрлифтом второй скважины не требуется.

21. Водоводы

Водоводами называются линии, подводящие воду от источника или от удаленной насосной станции к водопроводной сети. Водопровод, обслуживающий пожарные нужды, должен иметь не менее двух водоводов:

на случай аварии с одним будет работать другой. В целях удешевления строительства водоводы соединяются между собой в нескольких местах для того, чтобы при аварии через один водовод не подавать всего количества воды. Схема соединения водоводов может быть представлена в таком виде, как это показано на рис. 306, где имеются три участка № 1, 2 и 3 с 16 задвижками (1—16).

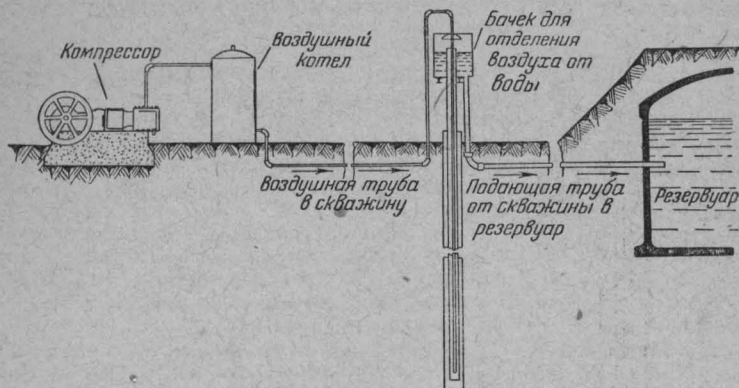


Рис. 305. Схема установки эрлифта.

При аварии в точке А задвижки 5 и 9 закрываются, а задвижки 6 и 11 открываются. Таким образом, вода на участке № 1 идет по двум водоводам, на участке № 2 — по одному водоводу, на участке № 3 — снова по двум водоводам.

Желательно при нормальной эксплуатации водоводов иметь задвижки 2, 6 и 11 закрытыми. Кроме того, если сеть расположена выше насосной станции, желательно устанавливать около задвижек 14 и 16 (у сети) обратные клапаны.

В этом случае при аварии опорожняется только один водовод, в сеть же вода будет подаваться по другому до того времени, пока будет произведено переключение. Если не делать указанного, то при аварии опорожняются как водоводы, так и сеть, и водопровод выбывает из строя на время

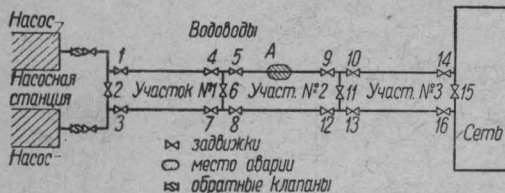


Рис. 306. Схема соединения водоводов.

переключения и пуска насосов. Расстановка задвижек и обратных клапанов должна быть контролируема работниками пожарной охраны.

Число переключений делается по экономическим соображениям, учитывая длину водоводов и работу насосов с тем, чтобы при аварии пропускать не менее 80% полного расхода. Число задвижек на водоводах должно быть минимальным. Расстояние между водоводами должно быть не менее 10 м. Это расстояние может быть увеличено до 50 м.

В начале длинных водоводов желательно устанавливать предохранительные клапаны особой конструкции на случай гидравлического удара,

который получается при внезапной остановке насосов (например, выключение тока при электронасосах).

Материал труб водопроводов выбирается в зависимости от давления в них. Нормально до 10 атм. давления употребляются чугунные трубы, при давлении свыше 10 атм. — железные (стальные) трубы. При напорных водопроводах до 3—4 атм. могут употребляться деревянные трубы непрерывного типа. Точно так же могут употребляться и асбоцементные трубы; однако надо иметь в виду, что они обладают хрупкостью, что несколько снижает их достоинство.

22. Насосные станции

В насосных станциях надо обращать внимание главным образом на работу пожарных насосов, а также насосов, которые пускаются для увеличения расхода во время пожара, на надежность пуска насосов и состояние коммуникации трубопровода, т. е. соединения их внутри насосной станции.

Насосные станции первого подъема обычно не подают воды непосредственно на пожарные нужды. Их мощность с точки зрения пожарных нужд должна быть такова, чтобы своевре-



Рис. 307. Схемы выключения хозяйственных насосов при пуске пожарных насосов.

менно пополнить пожарный запас и удовлетворить другие нужды, для которых они устраиваются.

Насосные станции второго подъема надо различать по типу водопровода.

Насосные станции водопровода низкого давления подают во время пожара только увеличенное количество воды в соответствии с увеличением расхода воды на пожарные нужды. В этом случае могут устанавливаться добавочные насосы. Уход за ними тот же, что и за обычно работающими насосами. Пуск добавочных насосов производится по сигналу из пожарного депо.

Насосные станции водопровода высокого давления имеют специальные пожарные насосы, которые во время пожара не только подают увеличенное количество воды, но и подают эту воду под требуемым для целей пожаротушения давлением. Обычно устанавливаются два насоса (один из них запасный). Установка двух параллельно работающих при пожаре насосов, производительностью каждый в 50%, допускается только при условии принятия мер, гарантирующих бесперебойную работу и безотказный пуск параллельно включенных насосов. В этом случае для пред-

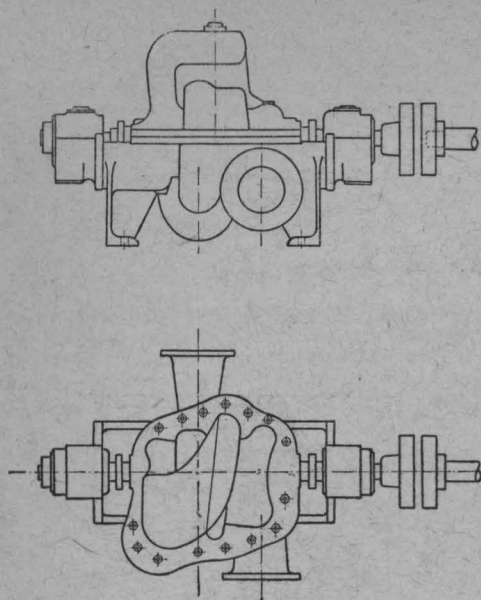
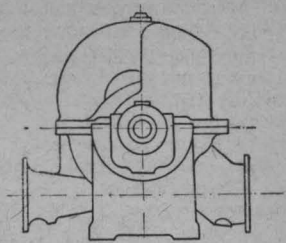


Рис. 308. Пожарный центробежный насос на одном валу с электромотором.



приятый, относимых по водоснабжению к I и II разрядам, возможно устанавливать третий запасный насос также на 50% производительности.

Пожарные насосы ни при каких обстоятельствах не могут быть используемы для производственных или хозяйственных надобностей; использование их допускается только на время пополнения пожарного запаса в резервуарах. Питание электроэнергией, как указано в разделе 12, должно быть от двух самостоя-

тельных источников. При отсутствии электрического тока устанавливаются два насоса, каждый с двигателем внутреннего сгорания, с самостоятельным питанием горючим и смазочным материалом. Применение ременной передачи от двигателя к насосу не допускается.

На рис. 307 показана одна из схем, где при пуске пожарных насосов автоматически выключаются хозяйственные насосы действием обратного клапана.

Пожарные насосы желательно иметь под заливом. Там, где этого сделать нельзя, возможно работать на всасывание, но высоту всасывания можно рекомендовать не более 3,5—4 м, учитывая работу на всасывание современных центробежных быстроходных насосов, имеющих очень малую величину всасывания (не более 2 м). При этом должен быть предусмотрен залив насоса и обеспечена хорошая работа обратных клапанов на всасывающей линии.

[При проектировании системы трубопроводов на станции, обслуживающей

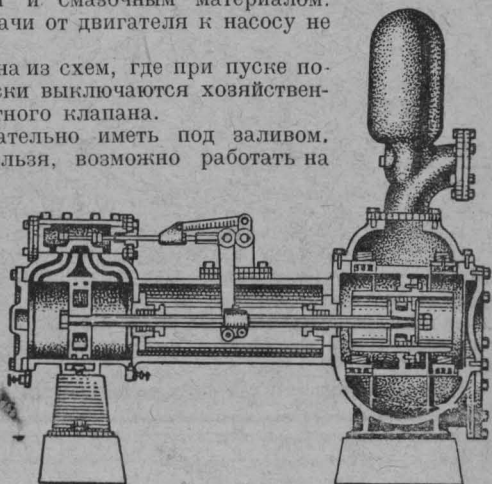


Рис. 309. Пожарный насос типа «Ворthingтон».

противопожарные нужды, необходимо соблюдать правила установки минимального количества задвижек, которые необходимо открывать при пожаре. Пуск насосов должен быть прост.

На рис. 308 показан центробежный насос, установленный на одном валу с электромотором, на рис. 309 показан пожарный насос типа Вортингтона.

23. Очистные сооружения и запасные резервуары

Очистные сооружения устанавливаются там, где воду надо очистить от примесей и, кроме того, сделать безвредной для питьевых нужд.

Обычно очистные установки работают более или менее равномерно. Очищенная вода подается в резервуар чистой воды, который служит выравнителем неравномерности потребления воды, сохраняет и содержит пожарный запас воды. Этот запас по его расходованию должен быть пополнен в течение времени, указанного в нормах (раздел 12).

На рис. 310 приведена схема, которая дает понятие о роли очистных сооружений в общей цепи сооружений подачи воды и о роли резервуара чистой воды.

Конструктивные особенности оборудования резервуаров для хранения пожарного запаса воды показаны на рис. 311.

Величина противопожарного запаса подсчитывается на хранение трехчасового запаса воды на пожар и, кроме того, для определения

емкости принимается трехчасовой максимальный расход на хозяйственные, питьевые или производственные нужды объектов.

[Так как, кроме этого, необходимый пожарный запас должен быть пополнен в течение времени, указанного в нормах, то может случиться, что выполнение этого требования повлечет за собой увеличение мощности источника водоснабжения, например, подачи воды из скважины, или увеличение производительности очистных сооружений. Для облегчения этого допускается производить пополнение за время, соответствующее мощности источника водоснабжения или мощности очистных сооружений, но с непременным условием увеличения емкости резервуара. Например, на противопожарное водоснабжение требуется 50 л/сек. и на хозяйственно-питьевое потребление 10 л/сек. Производительность же скважины, являющейся источником водоснабжения, 15 л/сек.

Величина пожарного запаса должна быть равна сумме расхода воды на хозяйственно-питьевые и пожарные нужды в течение 3 часов. Это будет $50 + 10 = 60$ л/сек., или $60 \times 60 = 3600$ л/мин., или $3600 \times 60 = 21600$ л/час. За 3 часа расход будет $21600 \times 3 = 64800$ л, или 648 м^3

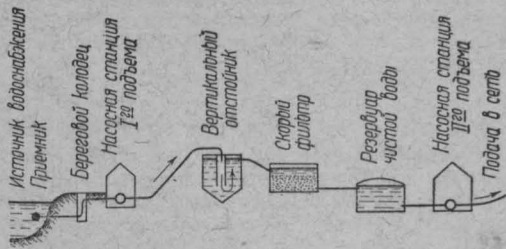


Рис. 310. Расположение очистных сооружений.

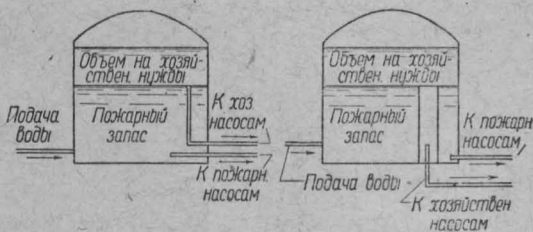


Рис. 311. Схема запасных пожарных резервуаров.

(округленно 650 м^3). Положим, что запас должен быть пополнен скважиной за 20 час. Скважина дает 15 л/сек, расходуется 10 л/сек. Пополнение производится $15 - 10 = 5 \text{ л/сек.}$, или $5 \times 60 = 300 \text{ л}$ в минуту, или $300 \times 60 = 18\,000 \text{ л}$, или 18 м^3 в час.

Пополнение резервуара будет произведено за $\frac{650}{18} \approx 36 \text{ час.}$

Поэтому, чтобы не строить второй скважины, надо увеличить емкость резервуара с таким расчетом, чтобы после 20-часового пополнения в резервуаре был трехчасовой запас. За 20 час. скважина подает $18 \times 20 = 360 \text{ м}^3$. Нехватает $650 - 360 = 290 \text{ м}^3$.

Таким образом, запасная емкость будет $650 + 290 = 940 \text{ м}^3$.

В задачу пожарной охраны входит контроль за правильностью подсчета потребного запаса воды с учетом работы источника водоснабжения или производительности очистных сооружений и наблюдение за сохранностью пожарного запаса воды.

21. Узел у насосных станций

Очень большую роль в деле правильной и бесперебойной подачи воды на пожарные нужды играет хорошая конструкция узла трубопроводов у насосной станции. Ниже приводятся две схемы типовых узлов у насосных станций при водопроводе высокого давления.

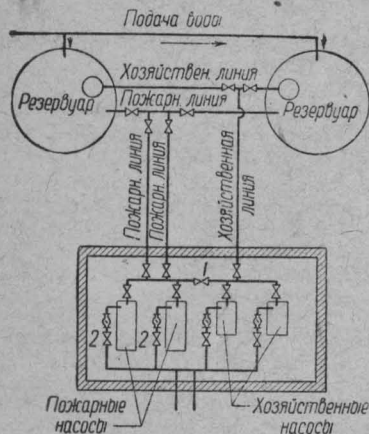


Рис. 312. Схема узла трубопроводов у насосной станции (1-й тип).

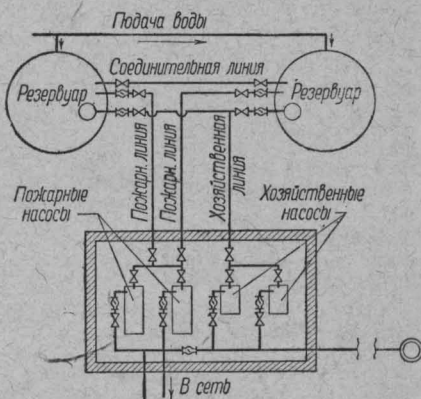


Рис. 313. Схема узла трубопроводов у насосной станции (2-й тип).

Первая схема, — когда водонапорная башня находится вдали от насосной станции (рис. 312) и, кроме того, установлено соединение всасывающих линий пожарных и хозяйственных насосов. При такой схеме задвижка 1 на всасывающей линии между пожарным и хозяйственным насосами всегда должна быть закрыта и запломбирована.

Лучше, чтобы пожарные насосы были всегда под заливом, т. е. стояли ниже уровня воды в резервуарах. Тогда при пуске насосов надо пользоваться только задвижкой 2. Если уровень воды в резервуарах ниже насосов, то приходится заливать всасывающие линии, поэтому на них должны стоять обратные клапаны или должен стоять всасывающий насос (например, типа Эльмо).

Выключение водонапорной башни в этом случае производится или путем закрытия задвижки в водонапорной башне специально назначенным лицом пожарной постовой службы или путем закрытия электрозадвижки в водонапорной башне непосредственно из насосной станции.

Вторая схема (рис. 313), — когда водонапорная башня находится недалеко от насосной станции и, кроме того, всасывающие линии пожарных и хозяйственных насосов разъединены.

В этом случае удастся устроить автоматическое выключение водонапорной башни без закрывания какой-либо добавочной задвижки.

Отличительной чертой этой схемы является соединение насосной станции с водонапорной башней. Пока не работают пожарные насосы, вода может поступать в сеть от хозяйственных насосов или от водонапорной башни.

Когда же будут пущены пожарные насосы, вода будет поступать только в сеть, так как обратный клапан на напорной линии, соединяющей хозяйственный и пожарный насосы, не будет пускать воду в водонапорную башню и автоматически ее выключит. Единственным условием такого устройства является близость к насосной станции водонапорной башни. Надежность действия такого устройства заставляет идти на него, когда башня отстоит от насосной станции даже на расстоянии до 100 м.

При наличии нескольких резервуаров их устройство и сообщение между ними должны обеспечивать:

- а) возможность отключения отдельных резервуаров на случай аварии;
- б) возможность использования каждым стационарным пожарным насосом полного запаса воды во всех резервуарах по каждой из всасывающих линий.

На схемах показаны простейшие узлы у насосных станций. Когда вода из резервуаров берется и на другие нужды, количество линий и соединений увеличивается, но основной характер подачи воды на пожарные нужды сохраняется.

25. Водонапорные башни

Водонапорные башни устраиваются главным образом для регулирования неравномерности потребления воды из сети, так как потребление воды обычно бывает неравномерным, а подача воды насосами более или менее равномерной. При водоснабжении промышленных предприятий устанавливаются водонапорные башни на производственных зданиях или в отдельных строениях (водонапорных башнях), которые при водопроводах I и II разрядов должны быть огнестойкими или полугонестойкими. Шатры для отопления баков разрешается делать из сгораемых материалов.

Емкость напорных баков в промышленных предприятиях рассчитывается на постоянный запас воды, обеспечивающий не менее чем 10-минутный пожарный расход через внутренние пожарные краны при одновременном максимальном расходе воды на производственные или хозяйственные нужды. На водопроводах в городах и рабочих поселках минимальная емкость баков водонапорных башен должна быть рассчитана на постоянное хранение, кроме регулирующего хозяйственного запаса, также запаса воды для внутреннего пожаротушения и одного наружного пожара в течение 10 минут. При водопроводах высокого давления при пуске в действие пожарных насосов, усиливающих давление в сети, водонапорный бак должен отключаться от водонапорной сети.

Для наблюдения за наличием постоянного запаса воды в водонапорных баках должна быть установлена по кратчайшему пути сигнализация в насосную или помещение пожарной охраны. Желательно устройство автоматического отключения водонапорной башни при пуске пожарных насосов, повышающих давление в сети.

На промышленных предприятиях, если позволяет рельеф местности, водонапорную башню желательно помещать как можно ближе к насосной станции.

Отопления водонапорной башни в большинстве случаев не требуется, требуется лишь утепление трубопроводов. В том же случае, когда башня обслуживает, кроме того, спринклерные устройства, а потому в башне будет находиться труба, в которой в обычное время вода не движется, необ-

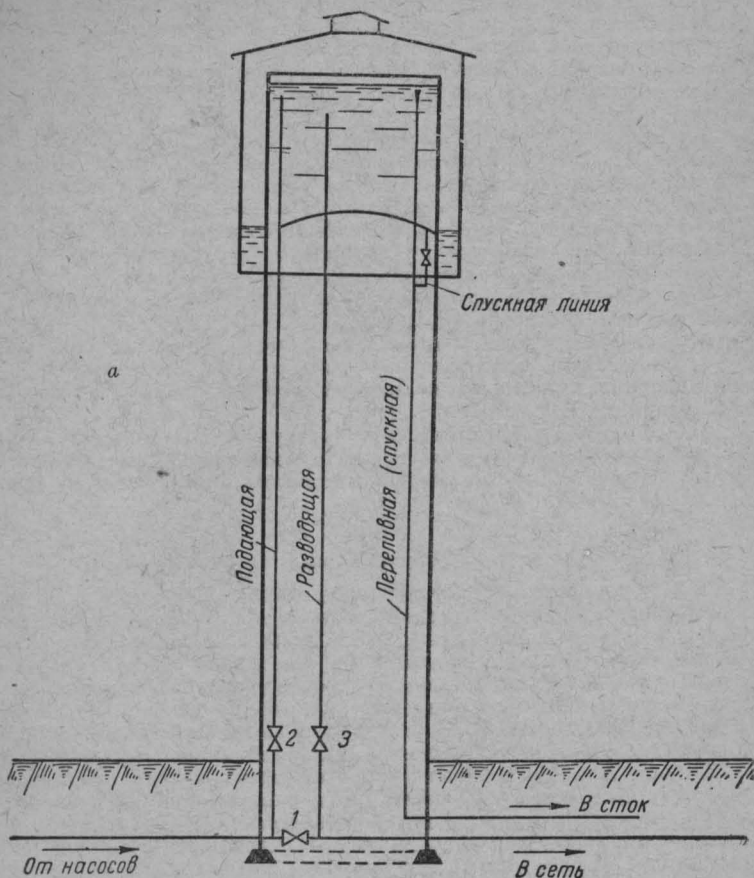


Рис. 314 а и б. Водона

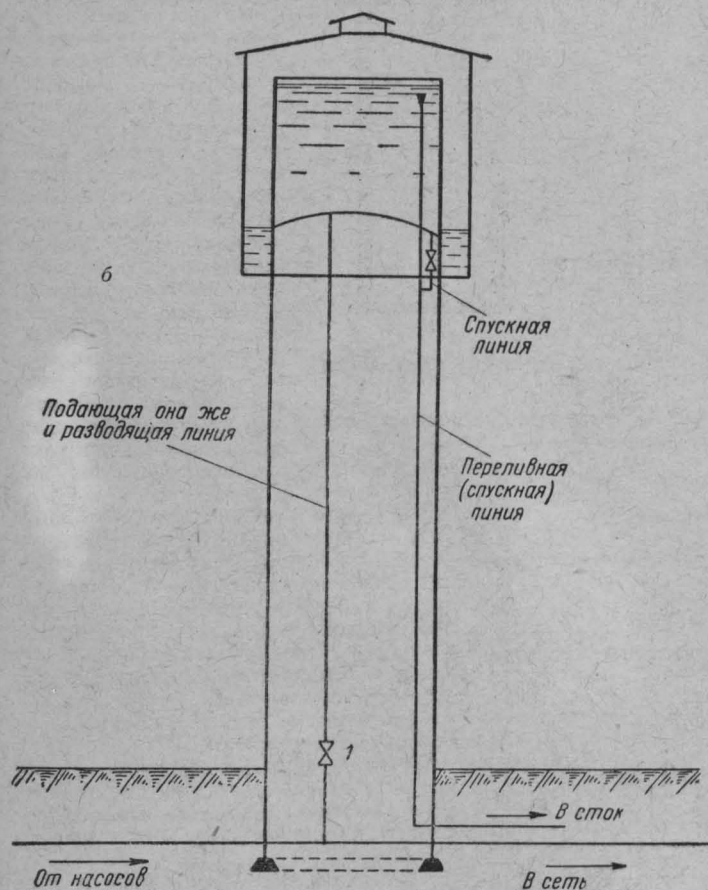
ходимо устройство отопления в здании башни для поддержания температуры около 5°C .

Оборудование водонапорных башен трубопроводами показано на рис. 314 а и б.

На рис. 314 а водонапорная башня с отдельными подающей и разводящей линиями (последовательное соединение, подача воды наливом). При обычной работе задвижка 1 закрыта, задвижки 2 и 3 открыты. Во время пожара: а) при системе водопровода высокого давления задвижки

2 и 3 закрываются, задвижка 1 открывается; б) при системе низкого давления все задвижки могут быть открыты или может быть закрыта только задвижка 1. На рис. 314 б — водопроводная башня с общей подающей и разводящей линией (параллельное включение башни в сеть).

При обычной работе задвижка 1 открыта. Во время пожара: а) при системе водопровода высокого давления задвижка 1 закрывается; б) при системе низкого давления задвижка 1 остается открытой.



порные башни.

26. Разводящая сеть

Разводящая сеть состоит из труб, прокладываемых по отдельным проездам. Основная цель разводящей сети — подвести воду к потребителю.

В противопожарном водопроводе сеть должна иметь такие трубы, которые пропускали бы потребные для целей пожаротушения расходы с теми напорами, какие требуются в зависимости от системы водопровода. При водопроводе высокого давления давление у гидрантов должно превы-

шать высоту здания на 24 м, при водопроводе низкого давления в сети во время пожара должен быть напор не менее 10 м.

Трубы обычно бывают чугунные. Деревянные трубы применяют-ся при водопроводе низкого давления и при том в малоответствен-ных и второстепенного значения объектах. Возмо-жно применение асбо-цементных труб, но при этом необходимо учитывать хрупкость их и возможность разруше-ния труб от действия подвижных нагрузок на грунт (например, авто-мобили и т. п.) и дей-ствия агрессивных грунто-вых вод. Поэтому уклад-ке этих труб должно предшествовать изучение грунтов и грунтовых вод.

При высоких давлени-ях, свыше 10 атм, уклад-ываются железные тру-бы, которые должны быть защищены от коррозии.

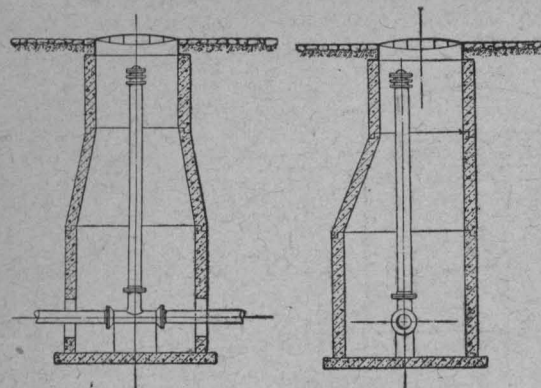


Рис. 315. Колодцы с подземными гидрантами.

Всякая сеть оборудуется фасонными частями для возможности делать различные соединения труб. Кроме того, сеть оборудуется задвижками, пожарными гидрантами, вантузами, вы-пусками и т. п.

Пожарные гидранты устанавлива-ются на расстоянии не более 100 м друг от друга на промпредприятиях, в горо-дах, поселках и других населенных мес-тах. Задвижки устанавливаются для возможности выключения какой-либо части сети. Число и расположение зад-вижек с точки зрения пожарной охра-ны должны быть такими, чтобы при вы-ключении части сети выключалось не более 5 гидрантов.

Обычно гидранты, задвижки и необ-ходимые фасонные части устанавлива-ются в колодцах. Колодцы бывают дере-вянные, кирпичные, бетонные и железобетонные.

Типы колодцев с подземным и над-земным гидрантами показаны на рис. 315 и 316. Типы гидрантов москв-ского образца с диаметром в 125 мм показаны на рис. 317 (подземный гидрант): 1 — труба (ствол), 2 — клапан,

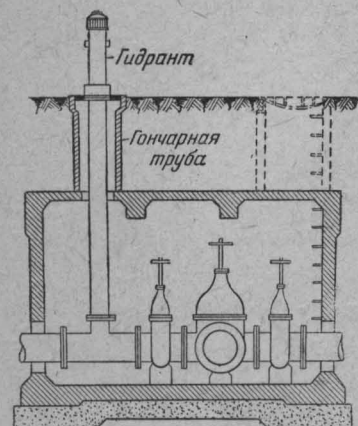


Рис. 316. Колодец с наземными гидрантами.

3 — муфта, 4 — стержень, 5 — крышка, 6 — ниппель, 7 — винт, 8 — кольцо клапана, 9 — золотниковая коробка, 10 — поводок, 11 — шибер и на рис. 318 (надземный гидрант): 1 — труба (ствол), 2 — клапан, 3 — муфта, 4 — стержень, 5 — крышка, 6 — головка, 7 — винт, 8 — кольцо клапана, 9 — золотниковая коробка, 10 — поводок, 11 — шибер, 12 — поперечина, 13 — колонка, 14 — штуцер.

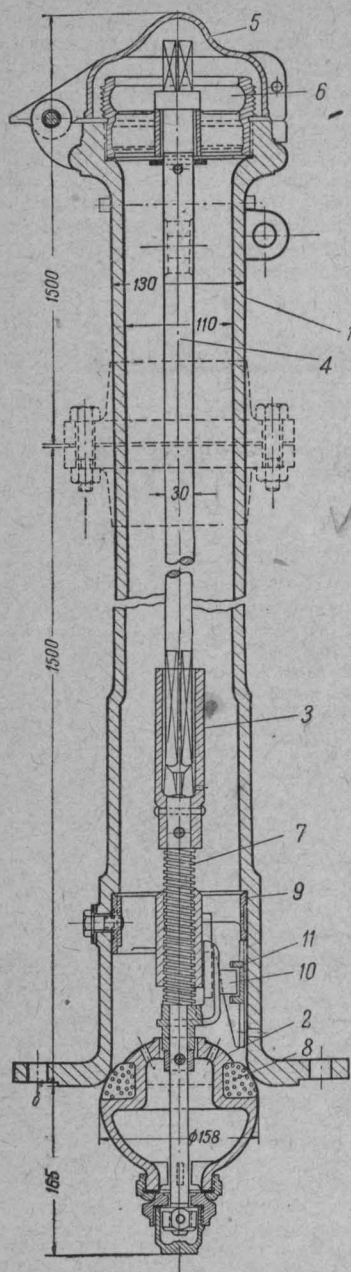


Рис. 317. Подземный гидрант московского образца.

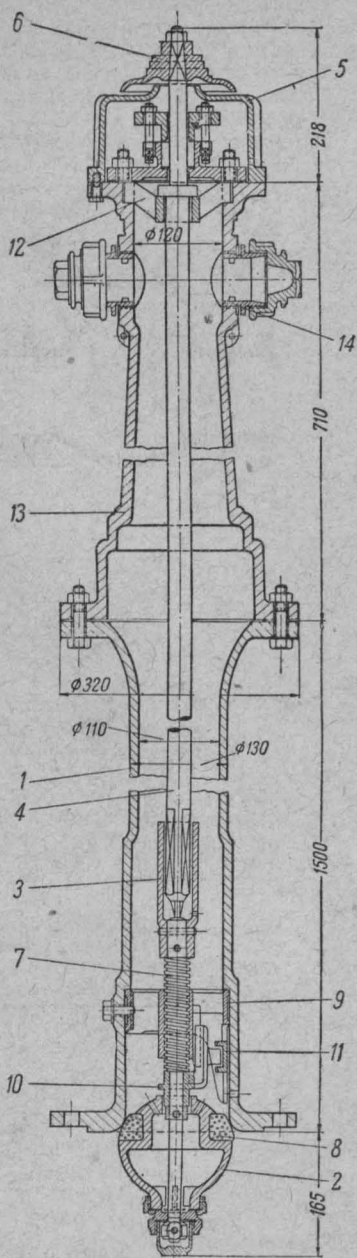


Рис. 318. Надземный гидрант московского образца.

Нормальными являются гидранты диаметром 125 мм (московского типа) и только в небольших поселках допускаются гидранты диаметром 75 мм; если же поселок находится близ промпредприятия или города, имеющего нормальные гидранты, то такими гидрантами оборудуется и поселок.

Трубы диаметром менее 100 мм в городах, поселках и на промпредприятиях не допускаются.

На промпредприятиях обычно минимальный диаметр бывает 150 или 125 мм. Сеть труб трассируется таким образом, чтобы по возможности не было тупиковых частей. Если по каким-либо причинам обойтись без тупиковой части нельзя (например, отдельно и далеко стоящие

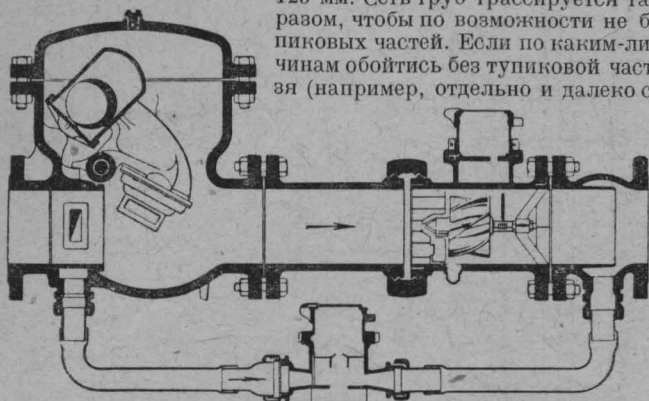


Рис. 319. Комбинированный водомер.

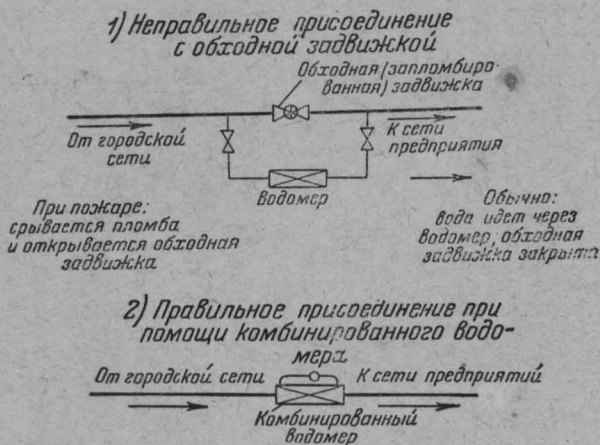


Рис. 320. Схема установки водомера.

здание, склад и т. п.), то необходимо предусматривать циркуляцию воды во избежание ее замерзания в колодцах в горловинах пожарных подставок.

Трубы укладываются ниже глубины промерзания грунта во избежание замерзания воды и возможности расстройств стыков труб. Самыми опасными в отношении замерзания являются гидранты (возможность примерзания шарового клапана в горлу гидранта).

Расстояние между водопроводными линиями с гидрантами рекомендуется не более 200 м ввиду трудности при большом расстоянии об-

служивать место пожара от двух водопроводных линий, идущих по соседним проездам.

Если предприятие имеет противопожарное водоснабжение от города, то необходима постановка специальных комбинированных водомеров (рис. 319), пропускающих полный пожарный расход. Постановка обычных задвижек воспрещается. Схема установки водомера показана на рис. 320.

При установке пожарных гидрантов на производственной сети рекомендуется устанавливать гидранты на ответвлениях с тем, чтобы при ремонте гидранта не останавливать производства. Схема установки показана на рис. 321. По такому же принципу устанавливаются и надземные пожарные гидранты в стороне от водопроводной линии.

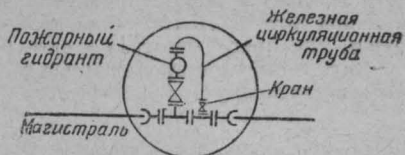


Рис. 321. Схема установки гидранта на ответвлении.

27. Внутренняя противопожарная сеть

Внутренняя противопожарная сеть устраивается из железных газовых труб диаметром 50, 65, 75 мм и оборудуется пожарными кранами, задвижками и запасными баками.

Внутренняя сеть соединяется с наружной сетью вводами. В промышленных цехах устраиваются обычно два ввода. На вводах в месте их присоединения обязательно ставятся задвижки на случай отключения внутренней сети от наружной. Места вводов должны обозначаться какими-либо знаками на стенах зданий.

Сеть выполняется кольцевой с установкой на кольце стояков, на которых устанавливаются пожарные краны на высоте 1,35 м от пола. Расстановка стояков должна быть такой, чтобы струи двух соседних кранов перекрывали одна другую не менее как на 2 м в самой удаленной точке обслуживаемого кранами помещения.

Пожарные краны должны иметь быстро смыкающиеся соединительные гайки и прикрепленные к ним пожарные рукава со стволами, которые хранятся обычно в специальном шкафчике. Краны должны быть занумерованы и обозначены ясными надписями: «Пожарный кран».

Пожарные краны устанавливаются, как правило, только в отапливаемых помещениях. При необходимости установки их в неотапливаемых помещениях в зимнее время сеть опорожняется и присоединяется во время пожара при помощи задвижек, устанавливаемых в отапливаемых или утепленных местах, предохраняющих задвижки от замерзания. В холодильниках, имеющих постоянную температуру ниже 0°, водопроводная противопожарная сеть может заполняться раствором хлористого кальция (при этом надо всегда учитывать возможность коррозии труб).

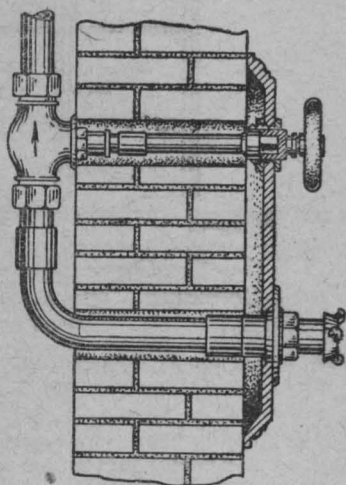


Рис. 322. Вывод патрубка пожарного крана наружу.

Установка пожарных кранов в лестничных клетках производится по преимуществу с проведением стояков в зданиях и с выводением на лестничную клетку только отрезков с кранами.

Для подачи воды от пожарных насосов в помещения от внутренней сети выводятся наружу патрубки для присоединения к ним пожарных рукавов (рис. 322). Патрубки должны иметь задвижки, отпираемые снаружи, или присоединяться к сети через обратный клапан.

Внутренняя противопожарная сеть обычно примыкается или к постоянно действующему водопроводу, или снабжается запасными баками. Ем-

кость запасных баков подсчитывается из расчета хранения 10-минутного пожарного, хозяйственного и производственного расхода. Величина запаса контролируется сигнализацией в насосную станцию и в пожарное депо. Типовое оборудование запасного бака показано на рис. 323.

Основным требованием, предъявляемым к внутреннему водопроводу, является требование иметь постоянный напор во всякое время дня и ночи. Это требование заставляет иметь или водонапорные баки или присоединение к постоянно работающему водопроводу надлежащего давления.

В промышленных предприятиях, имеющих высокие перекрытия и позволяющих пользоваться струями только с уровня земли, эти требования очень тяжелы и вызывают очень высокий напор в водопроводе или высокое расположение

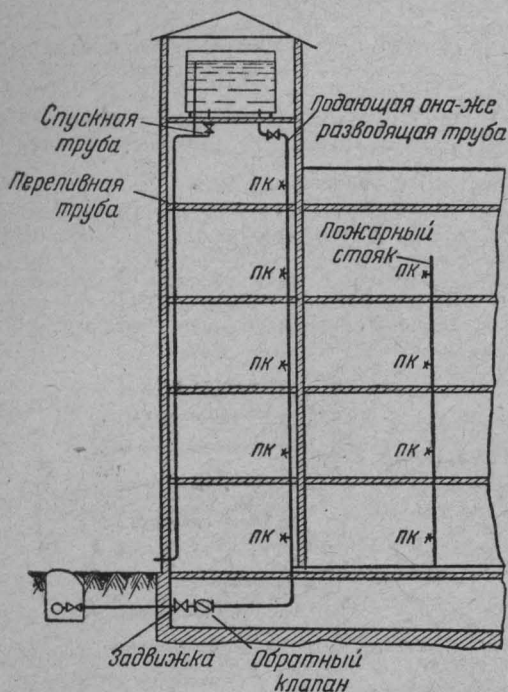


Рис. 323. Типовое оборудование запасного бака внутреннего водопровода.

баков. Поэтому в этих случаях переходят на пневматическое водоснабжение.

Иногда в неотапливаемых лестничных клетках устанавливают так называемые сухие стояки с выводом наружу патрубка с полугайкой для присоединения к ним рукавов пожарных насосов.

28. Пневматическое водоснабжение

Пневматическое водоснабжение заменяет собой устройство водонапорной башни. Оно состоит из одного или нескольких баков, наполненных водой и воздухом.

Пневматическое водоснабжение бывает переменного или постоянного давления.

Постоянное давление в пневматической системе для целей пожаротушения возможно рекомендовать в тех случаях, когда пожарный водопровод обслуживает только пожарные нужды (например, спринклерное водоснабжение и т. п.).

Схема пневматического устройства постоянного давления приводится на рис. 324а.

В системах пневматического водоснабжения постоянного давления воздух всегда находится под одинаковым давлением, и при пуске водопроводной системы вода будет вытесняться воздухом из баков под тем же постоянным давлением.

Оборудование системы постоянного давления отличается от оборудования системы переменного давления тем, что на воздушной линии, соединяющей воздушный бак с водяным, в системе пневматического водоснабжения постоянного давления устанавливается редукционный клапан, который пропускает воздух в водяной бак под определенным постоянным давлением.

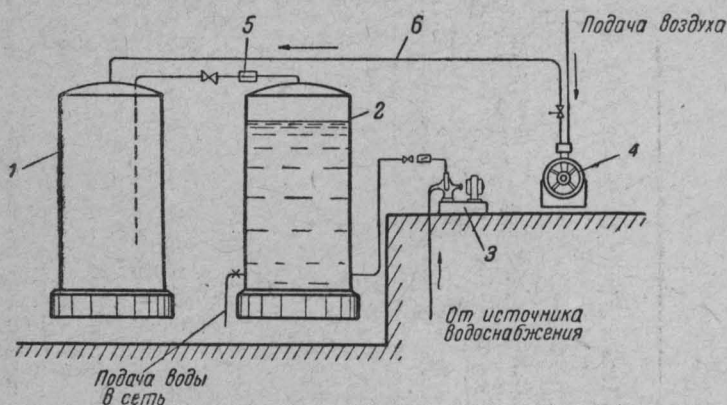


Рис. 324 а. Схема пневматического водоснабжения постоянного давления.

1 — воздушный бак; 2 — водяной бак; 3 — насос; 4 — компрессор; 5 — редукционный клапан; 6 — воздушная линия.

Система пневматической установки переменного давления показана на рис. 324 б.

При начале действия пневматического водоснабжения воздух должен находиться под большим давлением с тем, чтобы ко времени опорожнения давления в баках было требуемой величины. Обычно, в среднем, давление воздуха вначале раза в два больше, чем в конце.

На рис. 325 показана схема работы пневматической установки переменного давления. Вначале вода в резервуаре стоит на уровне $a - a$. Воздух находится под начальным давлением $H_{нач}$. К концу работы установок вода стоит на уровне $e - e$, воздух расширился и находится под давлением H_k . Объем воды, необходимый по расчету, должен быть равен объему бака от уровня $a - a$ до уровня $e - e$. Начальное давление определяется по формуле:

$$H_{нач} = (H_k + 10) \left(\frac{V_{воз} + V_{вод}}{V_{воз}} \right) - 10.$$

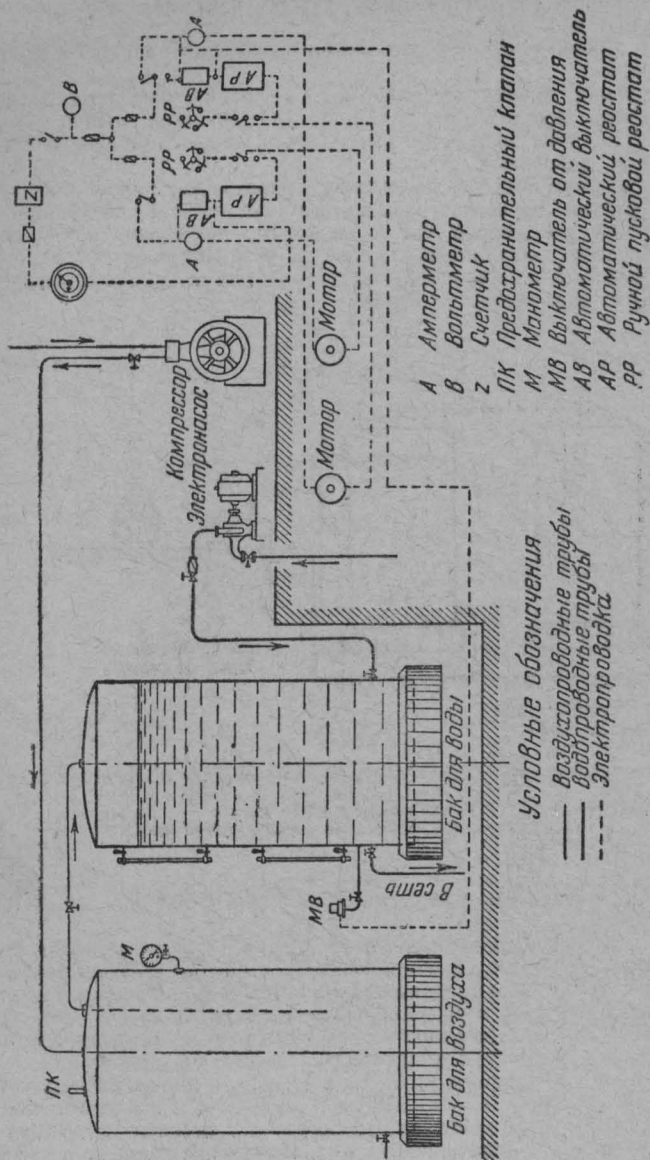


Рис. 324 б. Схема пневматического водоснабжения переменного давления.

Так, если надо иметь запас воды $V = 30 \text{ м}^3$ под конечным давлением $H_k = 40 \text{ м}$ и если объем воздуха возьмем равным объему воды, то получим необходимое начальное давление по формуле:

$$H_{\text{нач}} = (40 + 10) \left(\frac{30 + 30}{30} \right) - 10 = 50 \times 2 - 10 = 90 \text{ м.}$$

Свойство пневматического водоснабжения иметь начальное давление, значительно превышающее потребное для целей пожаротушения, создает то неудобство, что при работе пневматической системы водяной запас будет израсходован гораздо быстрее.

В нашем случае вода сначала будет вытекать из бака под давлением в 90 м, а в конце под давлением 40 м. В среднем можно считать, что вода будет вытекать под давлением:

$$\frac{90 + 40}{2} = 65 \text{ м.}$$

Поэтому расход увеличится в отношении:

$$\sqrt{\frac{65}{40}} = \sqrt{1,628} = 1,276 \approx 1,3.$$

Это ведет к тому, что надо увеличивать запасный объем на 30%, или мириться с тем, что время, на которое рассчитывается действие системы, будет, например, не 10 мин., а

$$\frac{10}{1,3} = 7,7 \text{ мин.}$$

Котлы пневматического водоснабжения возможно помещать или внизу на уровне земли, или же устанавливать над лестничными клетками. Такого рода установка приведена на рис. 326. В этой установке котел пневматического водоснабжения помещен над лестничной клеткой, а насосы — в подвальном этаже, при этом вес котлов получается меньший.

Пневматическое водоснабжение желательно почти всегда автоматизировать с пуском насосов, так как наблюдение за сохранением пожарного запаса в закрытых котлах пневматической установки затруднительно.



Рис. 325. Схема работы пневматической установки.

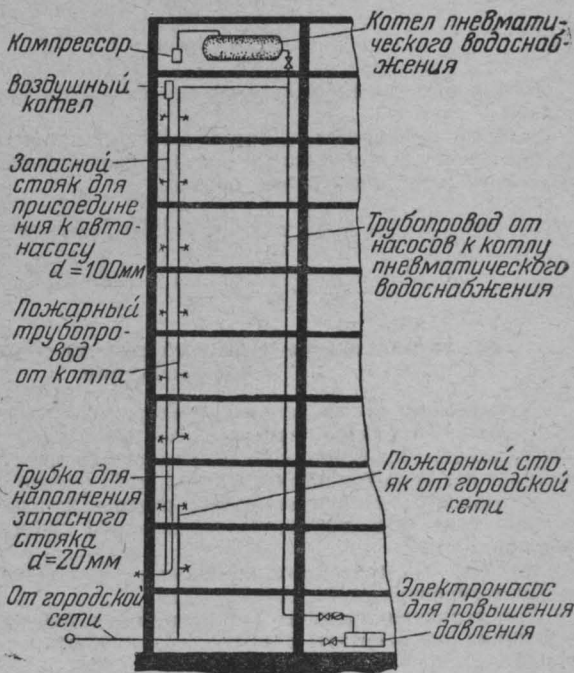
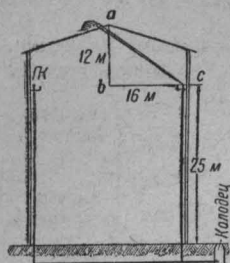


Рис. 326. Расположение трубопроводов при пневматической установке.

Пример применения пневматического водоснабжения показан на рис. 327.

Пожарный кран, из которого возможно тушение перекрытия, находится на высоте 25 м. Расстояние проекции конька перекрытия до крана (по горизонтали) 16 м. Высота конька крыши над пожарным краном 12 м. Надо определить, какой напор потребуется иметь в сети. Длина линии, соединяющей точку огня со спрыском, будет равна:



$$l = \sqrt{16^2 + 12^2} = 20 \text{ м.}$$

Радиус действия компактной струи будет $R = 20$. Расчетная компактная струя будет $S_k = 20$.

Расчетная вертикальная раздробленная струя будет:

$$S_a = a S_k = 1,32 \times 20 = 26,5 \text{ м.}$$

Рис. 327. Пример пневматического водоснабжения.

Для создания такой струи потребуется при спрыске $d = 16$ мм расход в 5,5 л/сек. и напор у пожарного крана $H = 42$ м. Потерю в сети примем равной 4 м.

Полный потребный напор будет:

$$H_o = 25 + 42 + 4 = 71 \text{ м.}$$

высота	напор	потеря
крана	у	в сети
	крана	

Как видно, для такого случая строить водонапорную башню неэкономично.

Если при пневматическом водоснабжении принять объем водяной части котлов в 30 м^3 , а воздушный в полтора раза больше, то начальное давление определится следующим образом:

$$H_{\text{нач}} = (71 + 10) \left(\frac{30 + 30 \times 1,5}{30 \times 1,5} \right) - 10 = 81 \frac{30 + 45}{45} - 10 = 81 \frac{5}{3} - 10 = 125 \text{ м, или } 12,5 \text{ атм.}$$

29. Автоматизация и диспетчеризация противопожарного водоснабжения

В настоящее время начинает распространяться автоматизация водоснабжения. Основные элементы, которые должны быть автоматизированы: 1) работа (колебание уровня) резервуара чистой воды, 2) подача воды из скважин, 3) работа насосной станции, 4) работа водонапорной башни.

Управление, пуск и остановка отдельных элементов водоснабжения должны быть сосредоточены в каком-либо центральном месте (диспетчерский пункт).

На рис. 328 приводится примерная схема диспетчерского управления автоматизированным водоснабжением.

Для возможности иметь автоматическую работу всего водоснабжения отдельные его элементы должны быть снабжены соответствующей арматурой.

На водонапорной башне должен быть указатель уровня воды (прибор может быть применен и в резервуарах). Указатель может быть или поплавкового типа или от давления воды в резервуаре.

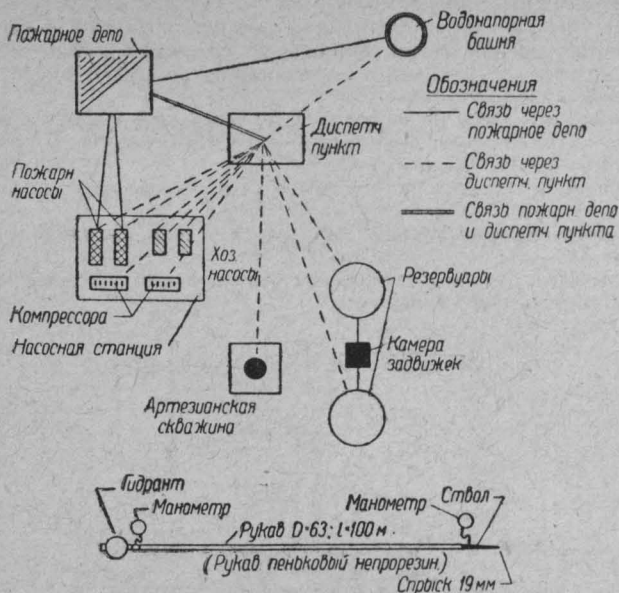


Рис. 328. Схема диспетчерского управления автоматизированным водоснабжением.

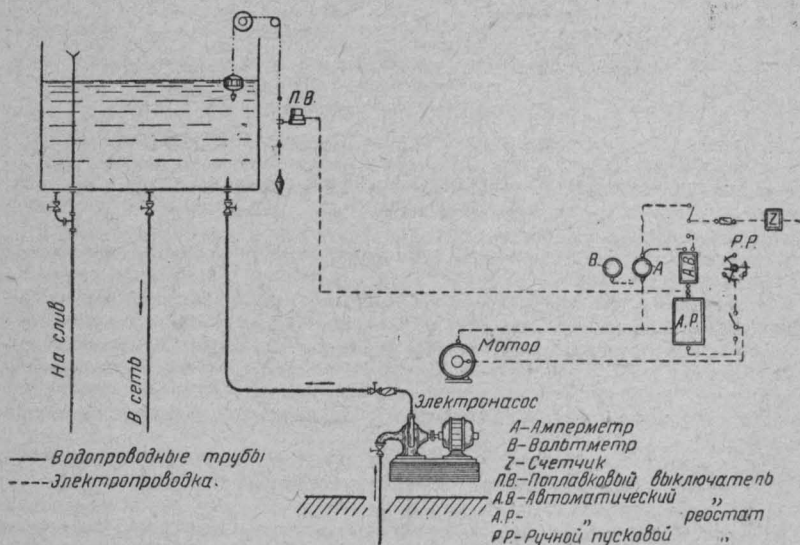


Рис. 329. Приспособление для автоматического пуска и остановки насосов.

Устройство для автоматического пуска или остановки насосов в зависимости от уровня воды в открытом резервуаре показано на рис. 329.

При автоматизации пневматического водоснабжения применяются аппараты для пуска и остановки насоса или от давления, или от стояния уровня воды в резервуарах.

Центробежный насос не может быть пущен в работу до тех пор, пока он не залит. При автоматизации залив насоса должен быть автоматизирован. Залив насоса производится:

- а) установкой насоса ниже уровня воды в резервуарах, питающих насос;
- б) установкой мембранного клапана при обязательной постановке обратного клапана;
- в) установкой бачков для залива с установкой обратного клапана;
- г) постановкой вакуумнонасоса;

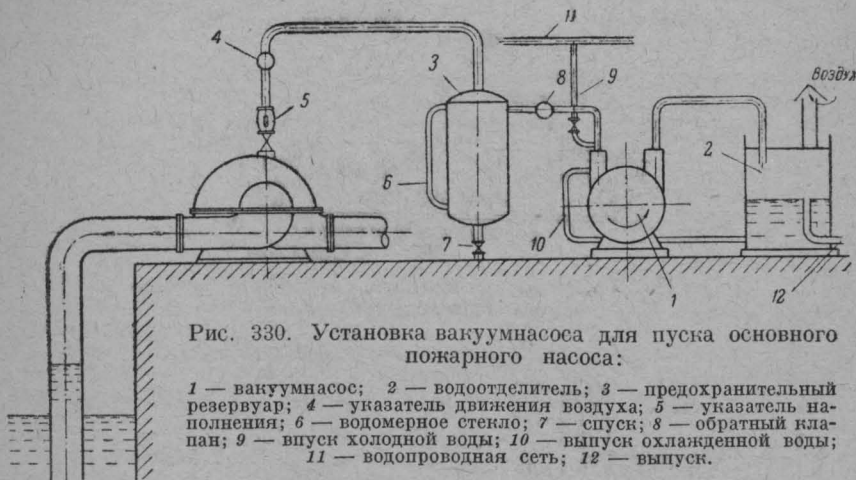


Рис. 330. Установка вакуумнонасоса для пуска основного пожарного насоса:

1 — вакуумнонасос; 2 — водоотделитель; 3 — предохранительный резервуар; 4 — указатель движения воздуха; 5 — указатель наполнения; 6 — водомерное стекло; 7 — спуск; 8 — обратный клапан; 9 — выпуск холодной воды; 10 — выпуск охлажденной воды; 11 — водопроводная сеть; 12 — выпуск.

д) установкой специально приспособленных баков при пожарных насосах, которые, не будучи залиты, должны работать на всасывание. Наиболее надежной установкой, обеспечивающей своевременный пуск насосов, является установка эльмонасосов, или, как правильнее их называть, кольцевых вакуумнонасосов.

Установка такого рода насоса для пуска основного пожарного насоса показана на рис. 330.

Работникам пожарной охраны необходимо знать и контролировать систему диспетчеризации. При автоматизации большую роль играют контактные приспособления для пуска и остановки отдельных элементов системы, поэтому надо проверять особенно те приборы, которые связывают управление с мало (редко) работающими элементами. Такими элементами являются в первую очередь пожарные насосы и задвижки на водонапорных башнях.

Кроме обычной связи с диспетчерским пунктом, в пожарном депо необходимо иметь непосредственные сигнальные указатели запаса воды:

- а) в резервуарах чистой воды (сохранение трехчасового запаса);
- б) в резервуарах, обслуживающих внутреннее водоснабжение, так как в этом случае нельзя сохранять запас воды какими-либо иными приспособлениями. Пуск насосов и выключение водонапорной башни воз-

можно осуществлять из пожарного депо с одновременной сигнализацией на диспетчерский пункт. На схеме (рис. 328) это указано особыми линиями.

30. Противопожарное водоснабжение особых зданий

Т е а т р ы. Основные требования к противопожарному водоснабжению театров:

- 1) устройство спринклерного оборудования на сцене;
- 2) устройство спринклерного оборудования в помещениях артистов, складах декораций, мастерских и т. д.;
- 3) устройство дренчерных завес над занавесом для орошения его с двух сторон.;

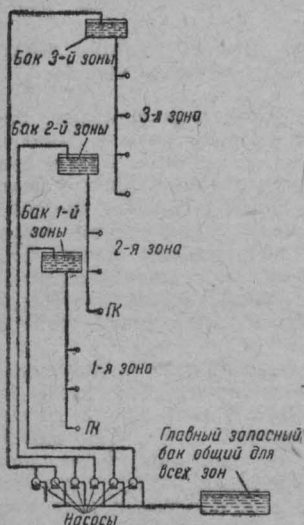


Рис. 331. Схема подачи воды непосредственно в каждую зону.

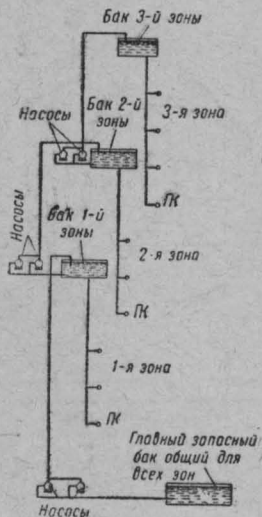


Рис. 332. Схема подачи воды цепным способом.

4) устройство дренчерных завес для отделения некоторых частей сцены;

5) установка пожарных кранов;

6) установка лафетных стволов (необязательно).

Г а р а ж и. В больших гаражах основное противопожарное водоснабжение может состоять из спринклерного оборудования, дренчерных завес (отсеков), пожарных кранов.

Температура в гаражах может понижаться ниже 0°C , поэтому необходимо предусматривать утепление трубопроводов.

В ы с о к и е з д а н и я. Водоснабжение высоких зданий (небоскребов) обычно приходится устраивать по зонам, устанавливая для каждой зоны свои запасные баки или повысительные насосы.

Отличительной чертой противопожарного водоснабжения высоких зданий являются трудность и по большей части невозможность использования наружного водопровода. Поэтому внутренние пожарные краны должны подавать не менее 5 л/сек. на каждый кран.

Схемы подачи воды по зонам приведены на рис. 331 и 332. Схемы различаются способом подачи воды. По схеме на рис. 331 вода непосредственно подается в каждую зону. Схема на рис. 332 предусматривает цепную подачу воды из зоны в зону. Последняя схема, требуя насосов с меньшим напором, является в то же время менее надежной. Авария с насосом одной зоны выключает из водоснабжения вышележащие зоны. Высота зон намечается обычно от 30 до 40 м.

Пожарные краны должны снабжаться spryskami одного диаметра. Поэтому благодаря большому напору в нижних этажах будет подаваться большое количество воды, а это должно вести или к увеличению баков, или же к более быстрому опорожнению их. Во избежание этого необходимо в нижних кранах зоны устанавливать дроссельные приспособления, уменьшающие расход воды из кранов (например, диафрагмы или вторые отрегулированные краны без маховиков).

Баки открытого типа могут быть заменены пневматическими установками.

Все управление насосами, наблюдение за уровнем воды в баках должно быть централизовано. Желательна максимальная автоматизация управления, однако должен быть и ручной пуск. Если конструкция здания имеет площадки по отдельным зонам, то желательно на этих площадках устанавливать обычные гидранты, чтобы пользоваться ими для тушения пожара снаружи.

Пожарные краны и баки надо располагать таким образом, чтобы верхние этажи одной зоны имели питание от вышележащей зоны, так как обычно этаж, лежащий под баком, не может быть охраняем пожарными кранами (бак не дает напора, необходимого для создания потребной струи).

Эллинги. Эллинги для дирижаблей и ангары оборудуются главным образом пожарными кранами.

Пожарные краны располагаются внизу и на площадках с таким расчетом, чтобы было возможно поливать весь корпус дирижабля. Иногда приходится делать водяные завесы для отделения одной части эллинга от другой. Водяные завесы должны быть очень мощными, так как высота эллингов бывает нередко до 50 м и выше. Падая с такой высоты, вода будет превращаться в очень мелкие брызги.

Краны должны располагаться так, чтобы было возможно полить любое место эллинга и корпус дирижабля (корабля) (рис. 333). Высота струй подсчитывается из тех же соображений. Большую трудность представляет утепление труб, так как температура в эллингах и ангарах может быть ниже нуля, особенно внизу.

Нижние пожарные краны возможно заменить обычными надземными гидрантами. Предохранение от замерзания воды в трубах к пожарным кранам, расположенным на площадках, возможно путем непрерывной циркуляции подогреваемой воды помощью насосов, что, конечно, вызовет значительные эксплуатационные расходы, или же для предохранения от замерзания надо держать вертикальные стояки, подводящие воду к пожарным кранам на площадках, пустыми, заполняя их только во время

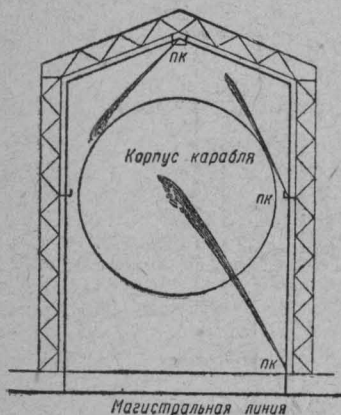


Рис. 333. Расположение пожарных кранов в эллингах.

пожара. Пуск воды должен производиться как снизу, так и непосредственно с площадок; пуск производится или механическими приспособлениями или пуском электрозадвижек (если последние разрешается ставить).

Снаружи эллинга устанавливаются сухие стояки для возможности тушения снаружи. Вода в сухие стояки подается или от пожарных насосов или из сети.

Противопожарное водоснабжение стораемых эллингов значительно труднее. Кроме указанных мероприятий, для стораемых эллингов необходимо предусматривать поливание конструкций путем спринклерных или дренчерных устройств. Благодаря большой высоте эллингов подача воды должна быть большей, чем такая же подача при обычных спринклерных сооружениях.

Надо отметить, что тушение пожаров водой возможно только во время постройки корабля или пустого эллинга, а не при наличии корабля, заполненного водородом.

31. Контроль за водопроводным устройством

а) Контроль за состоянием наружной сети

Контроль за состоянием сети заключается в наблюдении за поддержанием необходимого давления в сети, за правильной работой пожарных гидрантов (предохранение от замерзания) и за правильной работой задвижек.

Наблюдение за поддержанием необходимого давления часто производится путем установки контрольного манометра в пожарном депо. Необходимо помнить, что манометр показывает давление в обычное время. Во время пожара давление должно быть выше при водопроводе высокого давления (после пуска повысительного насоса) и ниже при водопроводе низкого давления; нормальное давление в сети должно быть каким-либо образом отмечено на манометре, установленном в помещении пожарной команды (например, красной чертой).

Наблюдение за правильной работой гидрантов состоит в том, чтобы во времена осматривать гидранты и пробовать их действие. Особенно надо наблюдать за гидрантами зимой. Часто гидрантами пользуются вместо вантузов для выпуска воздуха. При неправильном обращении такое использование гидрантов может вызвать гидравлические удары.

Колодцы, в которых устанавливаются гидранты, очень редко можно выполнить водонепроницаемыми. Поэтому в водоносных грунтах в колодцах обычно стоит вода. Зимой верхний слой воды замерзает, и если не принимать мер, то вода в гидранте будет стоять на том же уровне, что и грунтовая вода, а поэтому замерзнет и в пожарном кране. Для избежания этого с гидрантами московского типа поступают следующим образом. На зиму сливное отверстие гидранта закрывают деревянной пробкой, предварительно удалив воду из колодца, тем самым и из гидранта. Наполнившая затем колодец вода проникнуть в гидрант не сможет, но при этом после каждой работы гидранта надо удалять воду из колодца, спустить воду из гидранта и затем снова закрыть спускное отверстие гидранта.

При неглубоком заложении труб в сильные морозы клапан гидранта может примерзнуть к седлу. В этих случаях приходится отогревать пальными лампами горловину, где помещается шаровой клапан гидранта.

Пуск гидрантов и пробу их надо доверять умелым работникам. Правильной работой возможно создать удар в сети и даже ее разорвать.

Надо наблюдать за тем, чтобы не оставались закрытыми задвижки на сети после какого-либо ремонта или другого выключения сети. Пожарная охрана должна быть в курсе всех работ, производящихся на сети. Присоединение к сети каких-либо других потребителей большого количества

воды должно производиться всегда с согласия и ведома пожарной охраны, во избежание израсходования воды, потребной для целей пожаротушения.

б) Контроль за состоянием запасных резервуаров

Контроль за сохранением пожарного запаса воды должен быть постоянным. Необходимо наблюдать, чтобы в здании насосной станции или в камере задвижек около резервуара не было каких-либо переключений; если они имеются, то соединительные задвижки должны быть всегда закрыты и запломбированы. В здании пожарного депо желательно иметь показания уровня воды в резервуаре (а при устройстве, которое не гарантирует сохранения пожарного запаса, это обязательно) путем установки сигнальных приборов от поплавковых или иных указателей уровня воды. Эти показания могут быть передаваемы и через диспетчерскую часть.

в) Контроль за состоянием пожарных насосов

Так как обычно пожарные насосы не работают, то их необходимо регулярно (примерно, раз в неделю) пускать для проверки их работы. Пускать насосы возможно прямо в сеть там, где повышение напора не создает каких-либо неудобств. В тех же случаях, когда повышение напора почему-либо нежелательно (исключая время пожара), возможно установить обходную линию диаметром 19—25 мм, присоединяя ее к напорной трубе до задвижки и отводя ее в резервуар или в сеть за задвижкой. Тогда пуск насоса не отражается на работе сети, а насос не может нагреться, так как создается циркуляция воды. Необходимо также наблюдать, чтобы насос был постоянно залит.

Пуск пожарного насоса надо сигнализировать в пожарное депо с тем, чтобы в депо было известно, стоит насос или работает. Нельзя допускать

работу пожарного насоса на нужды, не связанные с пожаротушением. С разрешения пожарной охраны допускается работа пожарным насосом во время пополнения резервуаров.

г) Контроль за работой внутренней противопожарной сети

Обычно для сохранения пожарного запаса, необходимого для внутреннего водопровода, устраивается водонапорная башня или устанавливается где-либо запасный бак. Поскольку из этого бака вода

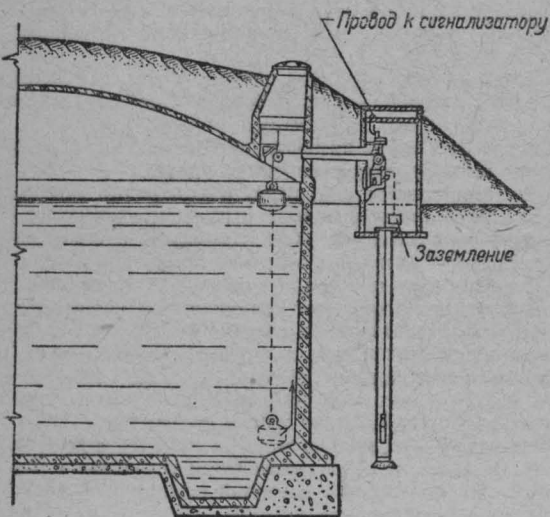


Рис. 334. Контроль за уровнем воды в резервуаре.

расходуется и на другие нужды, наблюдение за сохранением пожарного запаса возможно только путем сигнализации стояния воды в резервуаре. Эта сигна-

лизация может быть устроена от поплавков (рис. 334). Показания должны передаваться в пожарное депо и на насосную станцию.

Иногда на внутренней сети устанавливают контрольные манометры. Необходимо помнить, что манометр показывает давление при обычной работе внутренней сети. При пожаре же давление сильно упадет. Контрольное (до пожара) давление должно быть в каждом случае проверено опытом и отмечено на манометре красной линией.

32. Сигнализация работы отдельных частей водоснабжения

В момент пожара необходимо знать, какой запас воды имеется в резервуарах, как возможно его наполнять, пущен ли пожарный насос, выключена ли водонапорная башня (при водопроводе высокого давления).

В обычное же время необходимо знать состояние запаса воды, напор в наружной сети, напор во внутренней сети (в ее наиболее удаленных и наиболее высоких точках).

Все это легко знать, если на объекте устроена центральная диспетчерская станция с полной автоматизацией и связью с пожарным депо. Труднее, если автоматизация неполная, и очень трудно, когда автоматизации нет и имеется только телефонная связь.

Желательно в пожарных депо особо важных объектов иметь показания и управление всеми элементами водоснабжения или иметь показания и связь с центральной диспетчерской.

Особое внимание должно быть обращено при водопроводе высокого давления на своевременный пуск насосов и одновременное с ним выключение водонапорной башни. Пуск насосов надо сигнализировать в пожарное депо.

Выключение башни должно производиться одновременно с пуском насоса путем включения запорной электрозадвижки на подающей трубе водонапорной башни. Там, где нет автоматического выключения башни, необходима установка пожарного поста, связанного телефоном с пожарным депо. В настоящее время эти требования полностью редко выполняются, что иногда ведет к развитию пожара. Между тем автоматизация выключения башни представляет собой простую задачу.

33. Использование гидрантов для целей пожаротушения

При использовании гидрантов для целей пожаротушения надо различать два случая: первый случай — гидранты установлены на тупиковой линии, питающейся с одного конца; второй случай — гидранты установлены на линии, которая питается с двух сторон.

Первый случай — тупиковая линия (рис. 335).

Расстояние между гидрантами 100 м. Расход из одного гидранта принят равным 20 л/сек. (т. е. производительность одного пожарного насоса).

В табл. 100—103 даются получающиеся скорости и потребные напоры у различных гидрантов при работе одного гидранта, двух гидрантов и т. д.

Табл. 100—103 показывают, что на одной тупиковой линии возможно устанавливать не более следующего числа пожарных насосов производительностью по 20 л/сек:

- на трубе $D=100$ мм 1 насос,
- на трубе $D=125$ мм 2 насоса,
- на трубе $D=150$ мм 2 насоса (в крайнем случае 3),
- на трубе $D=200$ мм 4 насоса.

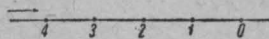


Рис. 335. Схема питания гидрантов с одной стороны.

Таблица 100

Работает один гидрант № 0. Расход из него 20 л/сек.

Диаметр труб в мм	Скорость в м/сек.	Потребный напор у гидранта				
		№ 0	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
101	2,25	10	23	36	49	62
125	1,63	10	14	18	22	26
150	1,13	10	11,5	13	14,5	16
200	0,64	10	10,3	10,6	10,9	11,2
250	0,41	10	10,1	10,2	10,3	10,4
300	0,28	10	10,05	—	—	—

Таблица 101

Работают два гидранта № 0 и 1. Расход из каждого по 20 л/сек. (всего 40 л/сек.)

Диаметр труб в мм	Скорость в м/сек.	Потребный напор у гидранта				
		№ 0	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
100	—	—	—	—	—	—
125	3,26	10	14,0	29,5	45,0	75,5
150	2,27	10	11,5	17,5	23,5	35,5
200	1,26	10	10,3	11,6	12,9	15,5
250	0,81	10	10,1	10,5	10,9	11,6
300	0,57	10	10,05	10,2	10,35	10,65

Таблица 102

Работают три гидранта № 0, 1 и 2. Расход из каждого по 20 л/сек.
(всего 60 л/сек.)

Диаметр труб в мм	Скорость в м/сек.	Потребный набор у гидранта					
		№ 0	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
100	—	—	—	—	—	—	—
125	—	—	—	—	—	—	—
150	3,4	10	14,0	17,5	30,7	43,9	57,1
200	1,91	10	11,5	11,6	14,4	17,2	20,0
250	1,22	10	10,3	10,5	11,3	12,1	12,9
300	0,85	10	10,05	10,2	10,5	10,8	11,1

Таблица 103

Работают четыре гидранта № 0, 1, 2 и 3. Расход из каждого по 20 л/сек.
(всего 80 л/сек.)

Диаметр труб в мм	Скорость в м/сек.	Потребный напор у гидранта					
		№ 0	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
150	—	—	—	—	—	—	—
200	2,54	10	10,3	11,6	14,4	19,4	24,4
250	1,63	10	10,1	10,5	11,3	12,8	14,3
300	1,13	10	10,05	10,2	10,5	11,1	11,7

Подача, кроме пожарного расхода, еще хозяйственно-питьевого или производственного расхода ведет всегда к уменьшению устанавливаемых на линии насосов.

Второй случай — питание линии с двух сторон. Приводим возможные схемы работы, считая, что из гидрантов берется расход 20 л/сек.

1-я схема (рис. 336) — работает 1 гидрант № 1 (отмечен*). Всего подача 20 л/сек.

2-я схема (рис. 337) — работают 2 гидранта: № 0 и № 0 (отмечены **). Всего подача 40 л/сек.

3-я схема (рис. 338) — работают 3 гидранта: № 0, № 1 и № 1 (отмечены***). Всего подача 60 л/сек.

4-я схема (рис. 339) — работают 4 гидранта: № 0, № 0, № 1 и № 1 (отмечены ****). Всего подача 80 л/сек.

Потребные напоры у гидрантов и скорости в трубах приводятся в табл. 104 и 105.

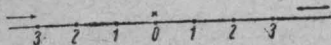


Рис. 336. Схема питания гидрантов с двух сторон (работает один гидрант).

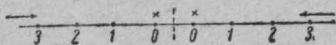


Рис. 337. Схема питания гидрантов с двух сторон (работают два гидранта).

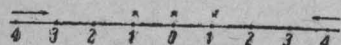


Рис. 338. Схема питания гидрантов с двух сторон (работают три гидранта).

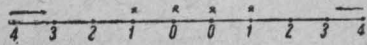


Рис. 339. Схема питания гидрантов с двух сторон (работают четыре гидранта).

Таблица 104

Работает один гидрант № 0. Расход 20 л/сек.

Диаметр труб в мм	Скорость в м/сек.	Потребный напор у гидранта					
		№ 0	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
110	1,21	—	13,2	16,4	19,6	22,8	26
125	0,81	10	10,9	11,8	12,7	13,6	14,5
150	0,57	10	10,4	10,8	11,2	11,6	12
200	0,42	10	10,15	10,3	10,45	10,6	10,75
250	—	10	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—	—

Работают два гидранта № 0 и № 0. Расход по 2) л/сек. (всего 40 л/сек.).

В этом случае можно пользоваться табл. 100 для тупиковой сети, считая, что подается вода на 1 гидрант 20 л/сек. с одной стороны.

Работают четыре гидранта № 0, № 0 и № 1, № 1 по 20 л/сек. (всего 80 л/сек.).

В этом случае можно пользоваться табл. 101 тупиковой сети, считая, что работают два гидранта по 20 л/сек, подавая всего 40 л/сек. с одной стороны.

Работают три гидранта: № 0, № 1 и № 1 по 20 л/сек.
(всего 60 л/сек)

Диаметр труб в мм	Скорость в м/сек.	Потребный напор у гидранта					
		№ 0	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
100	2,46	—	—	—	—	—	—
125	2,46	10	10,9	19,7	28,5	37,3	46,1
150	1,46	10	10,4	12,1	13,8	15,5	17,2
200	0,96	10	10,15	10,75	11,45	12,15	12,85
250	0,61	10	10,02	10,22	10,46	10,68	10,80
300	0,43	10	—	—	—	—	—

Рассмотрение табл. 104 и 105 показывает, что на линии, питаемой с двух сторон, возможно ставить не более следующего количества пожарных насосов производительностью по 20 л/сек.:

на линии $D=100$ мм 2 насоса,
на линии $D=125$ мм 3 насоса,
на линии $D=150$ мм 4 насоса.

34. Приемка противопожарных водопроводов

Официальных правил приемки противопожарных водопроводов не имеется. Приемка отдельных элементов, как, например, сети, задвижек, строительных элементов и отдельных конструкций, здесь не указывается,



Рис. 340. Установка для испытания водопровода низкого давления.

так как это относится к обычной приемке строительных сооружений в эксплуатацию. Здесь дается описание приемов испытания противопожарных водопроводов на согласованность их с требованиями пожарной охраны.

Приемку водопроводов, предназначенных для нужд тушения пожаров, надо разделять на: а) приемку водопроводов низкого давления, б) приемку водопроводов высокого давления.

а) Приемка водопровода низкого давления

Водопровод низкого давления обычно проектируется таким образом, что при пожаре давление у гидранта на месте пожара может быть доведено до 10 м. Поэтому испытание при приемке надо производить следующим образом. Установив пожарный насос у гидранта, пускают насос и замечают давление манометра, установленного у стендера, в крайнем случае — манометра на всасывающей линии (рис. 340).

Далее замечают расход воды, начиная с малой величины и постепенно увеличивая до возможной величины (соответственно производительности насоса). Расход воды возможно замерять двумя способами: а) устанавливая водомер на всасывающей или подающей линии, или б) устанавливая стволы с манометром (см. рис. 287) со сменными sprysками разных диаметров. Меняя диаметры sprysков, начиная с малого и постепенно увеличивая, замечают показания манометра на стволе, а затем по табл. 73 по-

лучают расход из гидранта.

При больших расходах надо давать расход из двух стволов с манометром.

Полученные данные заносят в таблицу типа 106.

В табл. 106 нанесены примерные показания манометра у стендера и примерные расходы, замеренные по водомеру. Первое показание, когда насос не работает.

Получив таблицу испытания, наносят показания на график. По вертикали берут напоры у гидранта, а по горизонтали — расходы воды (рис. 341).

Нанеся полученные точки, соединяют их плавной кривой и продолжают ее (на-глаз) до пересечения с линией, обозначающей напор в 10 м. Тогда точка пересечения этих линий даст предельный расход, который возможно получить из гидранта при условии, что в сети еще останется давление в 10 м. Если этот расход равен или больше заданного по проекту, то условия выполнения соответствуют проекту, и принимать водопровод возможно в отношении соответствия заданию.

Испытание должно производиться при условии обычного разбора воды из сети.

б) Приемка водопровода высокого давления

При испытании можно применить три способа.

1-й способ. На уровне поверхности земли прокладывается пенковый непрорезиненный рукав диаметром 63 мм, длиной 100 м, со спрыском 19 мм. Около стендера устанавливается водомер (рис. 342).

Пропуская воду через рукав со спрыском, определяют по водомеру расход из гидранта. Кроме того, замеряют высоту до конька крыши у здания, стоящего около проверяемого гидранта. Затем по табл. 107 смотрят, какой расход должен соответствовать этой высоте здания. Если измеренный расход больше расхода по таблице, то система удовлетворяет нормам, если же менее, то не удовлетворяет.

Пример пользования табл. 107

Допустим, что высота здания до конька крыши $T = 30$ м. Применяя пенковый рукав длиной 100 м, диаметром 63 мм, при спрыске 19 мм, при пропуске воды через водомер, получаем замеренный расход 8,5 л/сек.

Таблица 106

№ испытания	Показания манометра у стендера	Показания манометра у спрыска	Диаметр спрыска	Расход по водомеру
1	45	—	—	0
2	43	—	—	6
3	38,5	—	—	10
4	35	—	—	14
5	25	—	—	21
6	15	—	—	27
и т. д.				

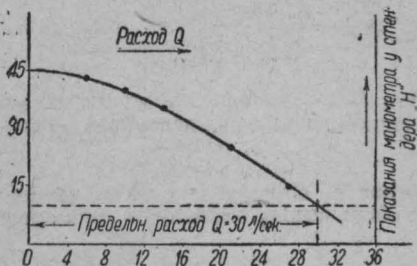


Рис. 341. График расхода воды при испытании.

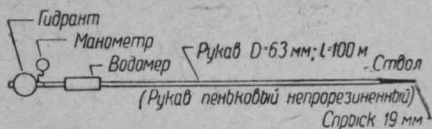


Рис. 342. Установка для испытания водопровода высокого давления (1-й способ).

Высота здания до конька крыши T в м	Расход Q в л/сек.	Высота здания до конька крыши T в м	Расход Q в л/сек.	Высота здания до конька крыши T в м	Расход Q в л/сек.
5	5,54	30	7,57	55	9,16
10	6,01	35	7,92	60	9,45
15	6,43	40	8,24	65	9,71
20	6,85	45	8,56	70	10,05
25	7,21	50	8,86	75	10,25

По табл. 107 высоте здания $T=30$ м соответствует расход $Q=7,57$ л/сек. Этот расход меньше измеренного 8,5 л/сек.

Отсюда заключаем, что получим требуемые по нормам расход и высоту струи на уровне конька крыши здания.

2-й способ. Его надо применять тогда, когда под руками нет водомера, при этом поступают следующим образом (рис. 343).

К пенковому рукаву диаметром 63 мм, длиной 100 м вместо водомера присоединяется

ствол со sprysком 19 мм и манометром. Тогда соответствие нормам работы водопровода будет определяться по табл. 108.

Таблица 108

Высота здания до конька крыши T в м	Напор по манометру на стволе H в м	Высота здания до конька крыши T в м	Напор по манометру на стволе H в м	Высота здания до конька крыши T в м	Напор по манометру на стволе H в м
5	19,0	30	36,5	55	51,5
10	22,0	35	38,5	60	55,0
15	25,5	40	42,0	65	58,0
20	27,5	45	45,0	70	61,0
25	32,0	50	48,5	75	64,5

Пример пользования табл. 108

Высота здания до конька крыши $T=25$ м. По табл. 108 определяем необходимое показание напора по манометру на стволе. Этот напор будет равен $H=32$ м. Если показания манометра при пропуске воды будут больше 32 м, то водопровод удовлетворяет нормам, если меньше, то не удовлетворяет.

3-й способ. Применяется тогда, когда не имеется ни водомера, ни ствола с манометром.

В этом случае поступают следующим образом (рис. 344).

От стендера, у которого устанавливают манометр, прокладывают пеньковый рукав диаметром 63 мм, длиной 100 м при спрыске на стволе диаметром 19 мм. Этот рукав поднимают на такую высоту, чтобы спрыск помещался на уровне конька крыши. Высоту здания до конька крыши T замеряют. При пропуске воды через рукав замечают показания манометра.

Если показания манометра будут больше величины, подсчитанной по формуле $H = T + 24$, то система удовлетворяет нормам, если меньше, то не удовлетворяет.

в) Общие замечания к производству испытания водопровода

Так как расход на наружное пожаротушение в зависимости от ряда бывает различен, доходя до 40 л/сек. и более, с одной стороны, а, с другой стороны, нормальная струя считается 5 л/сек., то отсюда определяется число струй, которые должны действовать одновременно при испытании по третьему способу.

Число рукавов при испытании по первому способу устанавливается по расходу на одну струю, определяемому по табл. 107. Например, для здания высотой 30 м расход по таблице равен $Q = 7,57$ л/сек. Положим, что надо иметь по нормам расход в 40 л/сек. Тогда число отдельных рукавов будет $\frac{40}{7,57} = 5,3$. Берем пять рукавов, но при этом надо получить расход от одной струи немного больше 7,57 л/сек.

При втором способе поступают точно таким же образом, или по табл. 108 определяется величина напора у манометра. Положим, что при высоте здания 25 м по таблице имеем $H = 32$ м, а затем по табл. 73 определяем расход при $H = 32$ м и спрыске диаметром 19 мм получаем:

$$Q = 6,90 + \frac{7,46 - 6,90}{5} \times 2 = 6,90 + 0,22 = 7,12 \text{ л/сек.}$$

При расходе на пожар 40 л/сек. получаем расход рукавов:

$$\frac{40}{7,12} = 5,6 \text{ рукавов.}$$

Берем в данном случае шесть рукавов. При этом потребный напор у манометра может быть немного меньше. К каждой струе надо применять указанные при различных способах условия. Это часто тактически трудно выполнить.

Нормально от одного гидранта возможно взять только две струи. При желании взять большее количество надо поступать следующим образом (рис. 345). От каждого штуцера гидранта берется возможно короткий отрезок рукава (желательно $d = 76$ мм) и затем ставится разветвление (тройник), к которому и прикладываются рукава длиной по 100 м.

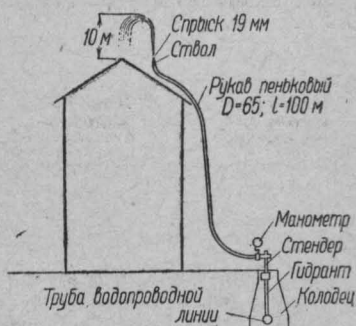


Рис. 344. Установка для испытания водопровода высокого давления (3-й способ).

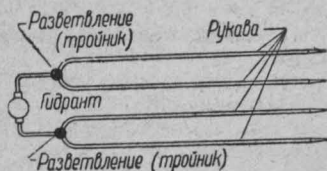


Рис. 345. Схема разветвления.

г) Приемка внутреннего противопожарного водопровода

Гидравлическая приемка внутреннего противопожарного водопровода состоит в том, что к пожарному крану присоединяется рукав (диаметром 50 или 63 мм) длиной 10 м. К рукаву присоединяется ствол с манометром и со сменными выверенными spryskami.

Таблица 109

Показания манометра на стволе	Диаметр spryska в мм	Расход, вычисленный по табл. 73

менюметром и со сменными выверенными spryskami.

Меняя spryski, замечают показания манометра и вычисляют по табл. 73 расходы.

Испытания записываются в таблицу типа 109.

Если испытание производится внутри занятого помещения, то вода спускается через окно наружу.

Высота струи определяется по табл. 77.

Пример. При spryske диаметром 16 мм получили показание манометра на стволе $H=10$ м. По табл. 73 получаем расход $Q=2,79$ л/сек. По табл. 77 при расходе $Q=2,5$ л/сек. и spryske 16 мм получаем высоту раздробленной струи 7,2 м, а при $Q=3$ л/сек. — высоту струи 9,9 м. Отсюда заключение, что высота струи будет

$$S_s = 7,2 + \frac{9,9-7,2}{3,0-2,5} \times (2,79-2,5) = 7,2 + \frac{2,5}{0,5} \times 0,29 = 7,2 + 1,45 = 8,65 \text{ м.}$$

Высота компактной струи по табл. 78.

$$S_k = \beta S_s = 0,84 \times 8,65 = 7,25 \text{ м.}$$

Если нужен расход в 2,5 л/сек. и высота струи до 8 м, то водопровод удовлетворяет требованиям норм, если же нормы будут больше (например, высота струи 10 м), то водопровод нормам удовлетворять не будет.

Кроме основного гидравлического испытания внутренний водопровод должен быть испытан на действие сигнализации, устроенной для указания уровня воды в резервуаре. Далее должна быть проверена постановка запорных задвижек на вводах в здание на случай выключения и поставлены указатели места нахождения этих задвижек.

д) Приемка стационарных пожарных насосов

При испытании стационарных пожарных насосов надо различать два случая.

1-й случай — когда возможна постановка какого-либо водомера (например, Вольтмана, Вентури или измерительных шайб.)

В этом случае открыванием какого-либо выпуска воды из сети возможно определить по водомеру — расход воды, по манометру — напор напорной линии и сравнить полученные величины с величинами, потребными по расчету (по проекту).

2-й случай — когда у пожарных насосов и на сети нет водометров. Тогда на ближайший гидрант устанавливается стендер, к нему присоединяются рукава со стволами с манометрами.

По манометрам возможно измерить напоры при различных sprysках, а затем по напорам по табл. 73 определить расходы, измеряя при каждом испытании (при каждом spryske) показания манометра на напорной трубе у насоса.

Результаты испытания записываются в таблицу типа 110.

По этим данным строится характеристика насоса. Построение ее состоит в том, что на вертикальной линии наносятся напоры в метрах, а на горизонтальной линии расходы в л/сек. Примерный вид характеристики показан на рис. 346.

Если точка потребного напора при необходимом расходе будет лежать на кривой характеристики или ниже характеристики, то насос будет удовлетворять требованиям подачи воды. Расход воды должен быть полным как на пожар, так и на другие нужды, которые одновременно он должен удовлетворять.

Кроме гидравлического испытания, необходимо испытать, как быстро пускается насос, сколько задвижек приходится открывать и закрывать и соответствует ли это проекту, как заливается насос при пуске, т. е. испытать приспособления для заливки или всасывающий насос.

Если пуск насосов автоматизирован, то надо испытать и систему автоматизации и сигнализации пуска в пожарное депо.

Пуск насосов надо проверять как при полном резервуаре, так и при почти опорожненном, так как часто бывает, что пуск насоса при малой высоте удовлетворителен, а при большой — насос пускается с большой задержкой.

При работе пожарных насосов в случае пожара могут получаться гораздо большие расходы. Это может повести к тому, что электромотор будет выключен или мотор сгорит. Поэтому необходимо насос испытать на увеличенный расход (25 — 30%) (на перегрузку электромотора).

е) Приемка запасных резервуаров.

Приемка запасных резервуаров должна производиться на неизменность пожарного запаса.

Устанавливается, имеются ли отдельные трубы для пожарных насосов и для насосов других потребностей и как эти трубы расположены, т. е. с каких и до каких горизонтов они могут забирать воду.

Определяется по замеру пожарный запас воды. Замеряются площадь резервуара и высота от заборной (всасывающей) трубы до неприкосновенного горизонта. Умножением площади резервуара на указанную высоту определяется пожарный запас.

Величину этого запаса сравнивают с величиной запаса по проекту.

Проверяется наличие при резервуаре обратных клапанов и их действие, особенно при установке на насосной станции, работающей со всасыванием и приспособлениями для залива.

Проверяют, удобен ли доступ к обратным клапанам.

Если резервуар не имеет конструкций, обеспечивающих неприкосновенный запас, то требуется устройство для сигнализирования об уровне

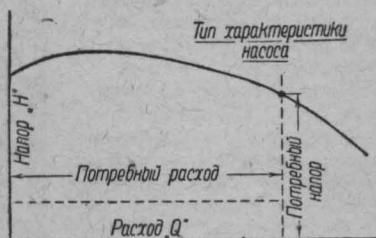


Рис. 346. Характеристика насоса.

воды в резервуаре. Эта сигнализация должна проводиться в пожарное депо. При автоматизации управления водоснабжением оно должно быть проверено.

Должны быть проверены соединения трубопроводов от резервуаров до насосов. Надо осмотреть и те задвижки, которые при нормальной эксплуатации насосной станции должны быть запломбированы.

IV. СПРИНКЛЕРНОЕ И ДРЕНЧЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЯ

А. Спринклерное оборудование

1. Общие сведения об устройстве и принципе действия спринклерного оборудования

Спринклерное оборудование предназначено для автоматического тушения пожара водой тотчас после его возникновения и для немедленной подачи сигнала о пожаре. В состав спринклерного оборудования (рис. 347) входят следующие основные элементы:

а) спринклерная водопроводная сеть, состоящая из распределительных труб 1, в которые ввертываются спринклерные головки а, второстепенных питательных труб 2, к которым присоединяются все распределительные трубы, и главных питательных труб 3, к которым присоединяются все второстепенные питательные трубы;

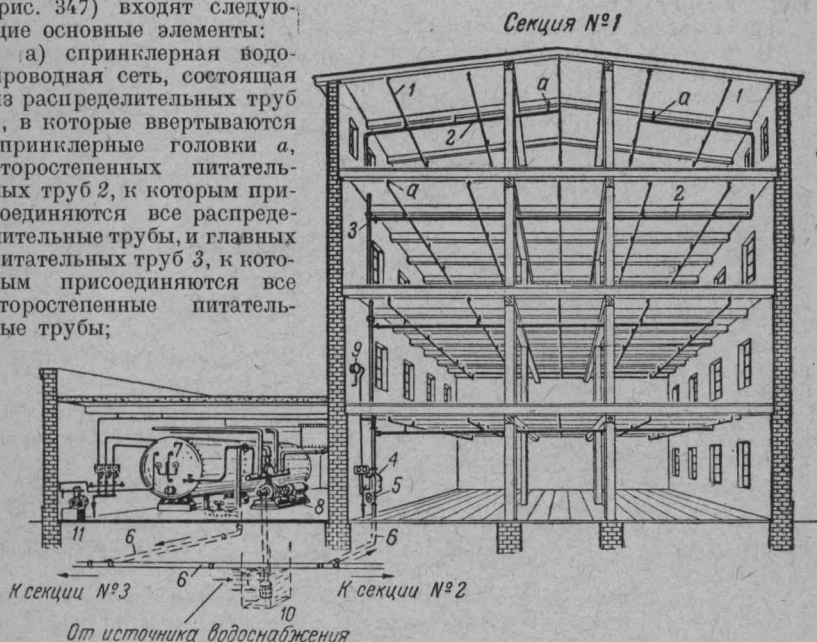


Рис. 347. Общая схема спринклерной установки:

1 — распределительные трубопроводы; 2 — второстепенные питательные трубопроводы; 3 — главные питательные трубопроводы; 4 — контрольно-сигнальный аппарат; 5 — главный затворный вентиль; 6 — магистральный трубопровод; 7 — пневматический резервуар; 8 — насос; 9 — сигнальный прибор; 10 — водоприемный колодец; 11 — компрессор; а — спринклеры.

б) контрольно-сигнальный аппарат 4 с группой обслуживающих его приборов (сигнального прибора 9 и др.); ниже клапана помещается главный затворный вентиль 5, предназначенный для выключения или включения спринклерной сети;

- в) магистральный трубопровод 6, при посредстве которого контрольно сигнальные аппараты всех секций соединяются с водопитателями;
- г) водопитатели, в качестве которых на рис. 347 приведены пневматический резервуар 7 и насос 8;
- д) источник водоснабжения (на рис. 347 показан водоприемный колодец).

Действие спринклерной установки состоит в следующем: в обычное время, т. е. до пожара, вода в спринклерной сети находится под постоянным напором автоматического водопитателя, в данном случае — пневматического резервуара, причем давление воздуха в этом резервуаре поддерживается компрессором 11.

Давлением, развиваемым над аппаратом 4 со стороны спринклерной сети, диск аппарата обычно держит отверстие аппарата закрытым.

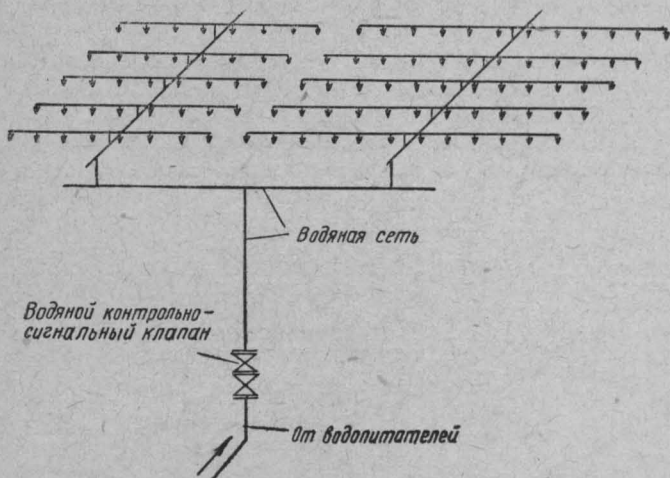


Рис. 348. Схема водяной системы спринклерного оборудования.

В случае пожара в спринклерованном помещении один или несколько спринклеров *a* от тепла, развиваемого пожаром, будут вскрываться и через их отверстия вода поступает на очаги огня. Вследствие этого давление воды над аппаратом 4 понижается, клапанная тарелка аппарата автоматически поднимается и вода поступает в сеть. Одновременно автоматически приходит в действие соединенный с контрольно-сигнальным аппаратом сигнальный прибор и подает звуковой сигнал о начавшемся пожаре. После этого автоматически или вручную включается в действие насос 8, который, забирая воду из водоприемного колодца 10, подает ее в потребном количестве и под надлежащим давлением в спринклерную сеть для тушения пожара.

Спринклерная сеть может состоять из одной или нескольких секций. Секции спринклерной сети обслуживаются отдельным для каждой из них контрольно-сигнальным аппаратом.

Спринклерное оборудование в зависимости от характера помещений, в которых оно установлено, бывает разных систем, а именно:

- а) водяной системы, устраиваемой в помещении с постоянной температурой воздуха выше 0°C (рис. 348). Эта система обслуживается водяным контрольно-сигнальным аппаратом;

б) воздушной системы, устраиваемой в таких помещениях, в которых из-за отсутствия отопления возможна, постоянно или временно, температура воздуха ниже 0°C ; эта система имеет спринклерную сеть, заполненную выше контрольно-сигнального клапана сжатым воздухом (рис. 349); такая система обслуживается воздушным контрольно-сигнальным аппаратом;

в) переменной системы, устанавливаемой в помещениях, в которых, как и в предыдущем случае, отсутствует отопление, а спринклерная сеть по причинам, объясненным ниже, в теплое время года заполняется водой, а в холодное время — сжатым воздухом, и обслуживается воздушно-водяным (или переменным) контрольно-сигнальным аппаратом;

г) смешанной системы (рис. 350), устраиваемой в зданиях, в части помещений которых возможно устройство водяной системы, а в остальной части необходимо по температурным условиям установить оборудование

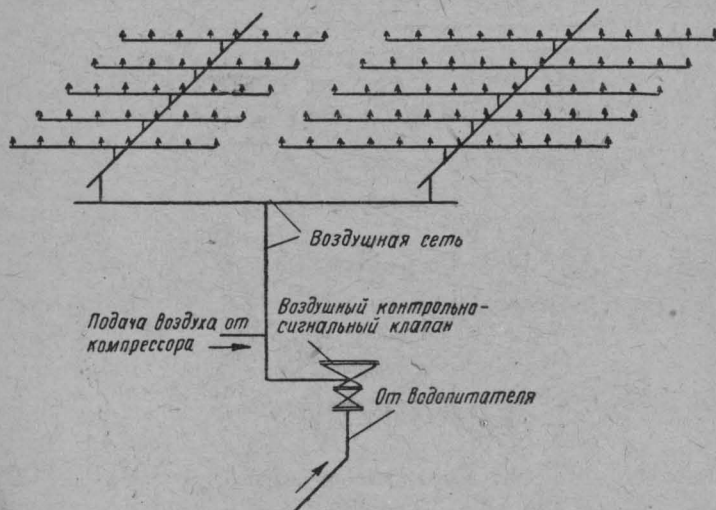


Рис. 349. Схема воздушной системы спринклерного оборудования.

воздушной системы. Такие системы обслуживаются одним водяным контрольно-сигнальным аппаратом и одним или несколькими воздушными аппаратами, установленными на питательных трубах спринклерной сети водяной системы.

Все системы спринклерного оборудования, за исключением водяной, снабжаются воздушными компрессорами для наполнения их сжатым воздухом.

Спринклерное оборудование, являясь надежным средством автоматического тушения пожаров водой, получило после Октябрьской революции значительное распространение в СССР.

Подтверждением надежности действия спринклерного оборудования при тушении пожаров могут служить следующие данные, взятые из апрельского номера журнала «Quarterly of the National Fire Protection Association» (США) за 1939 год:

а) за время с 1897 г. по 1939 г. спринклерами потушено автоматически без всякого участия человека 43 543 пожара, или 70,0% от всех 62 182 учтенных статистикой пожаров на спринклерованных объектах;

б) за то же время спринклеры приостановили распространение 16 198 начавшихся пожаров, или 26,1% от упомянутого выше общего числа; в этих пожарах нужна была помощь пожарных команд, чтобы потушить пожары;

в) за то же время, только при 2441 пожаре (3,9% от общего числа) спринклеры неудовлетворительно действовали.

Те же данные указывают, что:

1) одним вскрывшимся спринклером потушено 21 791, или 35,0%, всех учтенных 62 182 пожаров;

2) пятью или менее вскрывшимися спринклерами потушено 45 224, или 72,7%, того же общего числа пожаров;

3) десятью или менее вскрывшимися спринклерами потушено 51 974, или 83,6% пожаров;

4) двадцатью или менее вскрывшимися спринклерами потушено 56 289, или 90,5% от общего числа пожаров и т. д.

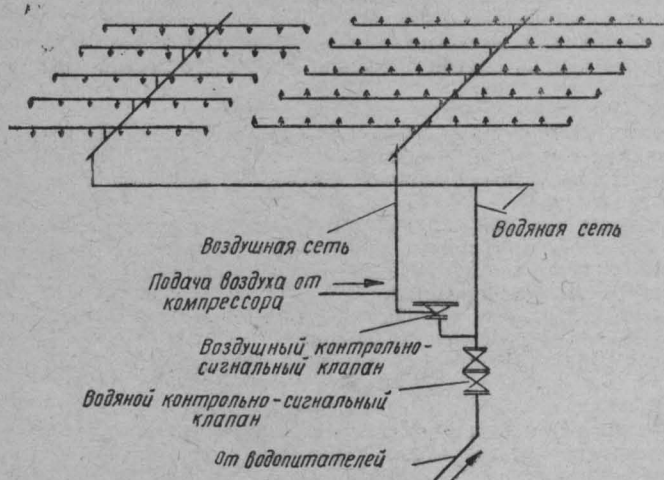


Рис. 350. Схема смешанной системы спринклерного оборудования.

Только в 0,6% всех пожаров потребовалось вскрытие 100 спринклеров, в 0,9% — вскрылось 75 спринклеров, в 0,6% — 50 спринклеров и т. д.

Статистика подтверждает, кроме того, что преобладающая часть случаев неудачной работы спринклеров происходила или от небрежного ухода или неправильного устройства спринклерных установок, но не от ненадежности принципа автоматической работы спринклерного оборудования.

Проектирование спринклерного (и дренчерного) оборудования, а равно устройство и техническая эксплуатация их регулируются «Общесоюзными правилами строительного проектирования спринклерного и дренчерного оборудования», утвержденными Комитетом по делам строительства при СНК Союза ССР (вступило в силу с 1 июля 1939 г.) и «Правилами устройства и технической эксплуатации спринклерного и дренчерного оборудования», утвержденными начальником ГУПО НКВД СССР 19 марта 1939 года.

Эти правила содержат требования, обязательные при проектировании и устройстве спринклерного и дренчерного оборудования во вновь воз-

водимых и реконструируемых промышленных, общественных и других зданий.

Вопрос о необходимости устройства спринклерного и дренчерного оборудования на том или другом объекте решается инстанцией, утверждающей проектное задание в зависимости от технологии производства, степени огнестойкости элементов здания, значимости и ценности оборудования и продукции предприятий.

В дальнейшем изложении приведены наиболее существенные выдержки из упомянутых выше правил, так как ограниченные рамки этого отдела справочника не позволили привести правила полностью; но в практической работе необходимо руководствоваться полным текстом правил.

На основании указанных правил здание или помещение считается спринклерованным в том случае, когда в нем устанавливается спринклерное оборудование во всех этажах, отделениях, лестничных клетках и скрытых пространствах, за исключением следующих мест и помещений:

чердачных помещений, ничем не занятых и отделенных полустораемыми, полуогнестойкими или огнестойкими перекрытиями;

огнестойких или полуогнестойких лестничных клеток, за исключением первого марша, первой площадки и верхнего лестничного перекрытия;

бытовых помещений, изолированных от цехов;

открытых навесов, примыкающих к спринклерованному зданию, если они не заняты горючими материалами;

литейных, кузнечных, горячих прессовых, прокатных, термических цехов и т. п.;

огнестойких или полуогнестойких зданий и помещений, занятых насосами, паровыми и водяными двигателями внутреннего сгорания, электрическими двигателями, распределительными щитами, реостатами и другими электрическими приборами;

не занятых горючими материалами огнестойких или полуогнестойких подвальных помещений под машинами;

вольных с огнестойкими перекрытиями помещений под паровыми котлами;

помещений с мокрыми производственными процессами.

В спринклеруемых зданиях и помещениях спринклерное оборудование устанавливается для защиты следующих производственно-технических устройств:

сгораемых камер, занятых механическим оборудованием, а также приточных и вытяжных вентиляционных камер;

подъемных, канатных, ременных и элеваторных шахт, каналов для подачи и отвода материалов, отходов и сборников последних, а также вентиляционных и световых шахт;

всасывающих и нагнетательных труб для взрыво- и пожароопасной пыли и горючих отходов, причем спринклеры устанавливаются в верхних частях труб;

пылеотводящих труб вентиляторов, имеющих самостоятельное значение или составляющих часть какой-либо машины (кроме аппаратов, собирающих собственную пыль), причем спринклеры устанавливаются в них с подающей стороны вентилятора;

отделений фильтров, камер щеточных машин на мельницах и т. п.;

закрытых пространств шириной менее 1 м, образуемых машинами, поставленными рядом или друг над другом;

навесов над машинами, обрабатывающими горючие материалы, а также значительных отверстий в стенах и перекрытиях между соседними помещениями с обработкой в одном из них горючих материалов;

пространств под различного рода устройствами (стеллажи, площадки, мостики и т. д.), препятствующими нормальному орошению спринклерами.

Установка спринклеров не требуется в производственно-технических устройствах с мокрыми процессами.

Спринклируемые помещения должны быть отделены от неспринклируемых помещений брандмауером или водяными завесами.

Скрытое пространство в конструкциях зданий должно быть спринклеровано в том случае, если в него может быть вписана шаровая поверхность диаметром не менее 0,5 м. Ничем не занятые скрытые пространства в огнестойких конструкциях не спринклеруются.

Спринклерованию подлежат: пространство между основанием кровли и внутренней ее подшивкой; камеры внутри чердачных помещений; пространство между полом и ниже его лежащим потолком; пространство под лестничными маршами полуогнестойких, полусгораемых и сгораемых конструкций.

В сгораемых и полусгораемых световых фонарях спринклеры устанавливаются как внутри, так и под фонарями.

Для защит световых фонарей могут применяться взамен спринклеров автоматические дренчеры с контролями, при этом расстановка контролей и дренчеров должна отвечать указаниям, приведенным ниже (в разделе «Дренчерное оборудование»).

В театрах, клубах и дворцах культуры спринклерное оборудование устанавливается на сцене со всеми обслуживаемыми ее помещениями, в чердачных помещениях со сгораемыми перекрытиями, а также в скрытых пространствах этих помещений.

Не требуется спринклерования артистических уборных с огнестойкими или полуогнестойкими стенами, перегородками и перекрытиями, а также не сообщающихся со сценой коридоров и лестничных клеток, находящихся в сценической коробке.

Контрольно-сигнальные клапаны спринклерного оборудования театров располагаются в помещении пожарной охраны.

В театрах спринклеры должны быть установлены под колосниками, рабочими галереями и переходными мостиками, под перекрытиями сцены, а также для защиты устройств сценических эффектов.

Дымовые люки к клапанами спринклерами не защищаются.

2. Спринклеры

В дореволюционное время в России элементы спринклерного оборудования, за исключением труб, не вырабатывались и монтаж спринклерных устройств производился различными иностранными фирмами. Вследствие этого на ранее смонтированных установках, сохранившихся до настоящего времени, возможно встретить следующие типы спринклеров:

- а) спринклер Гриннель — с металлическим замком,
- б) бульб-спринклер Гриннель со стеклянным замком,
- в) спринклер Линзер и
- г) спринклер Ньютон.

В настоящее время в СССР уже на протяжении многих лет московским государственным заводом автоматических противопожарных сооружений «Спринклер» вырабатывается принятый спринклер типа Гриннель с металлическим замком.

Упомянутые спринклеры имеют следующее устройство.

Спринклер Гриннель с металлическим замком

Спринклер Гриннель с металлическим замком (рис. 351) устроен следующим образом: в бронзовый штуцер 1, на одном конце которого имеется коническая газовая нарезка (наружный диаметр которой у основания должен быть 22 мм, а у конца штуцера 19 мм) для заворачивания спринклера в фасонную часть трубопровода, ввертывается стремечко 2. Между коль-

цом, являющимся нижним основанием стремечка, и штуцером помещается тонкая мельхиоровая диафрагма 3, имеющая отверстие диаметром 12,7 мм. Это отверстие закрывается стеклянным клапаном 4. Край отверстия диа-

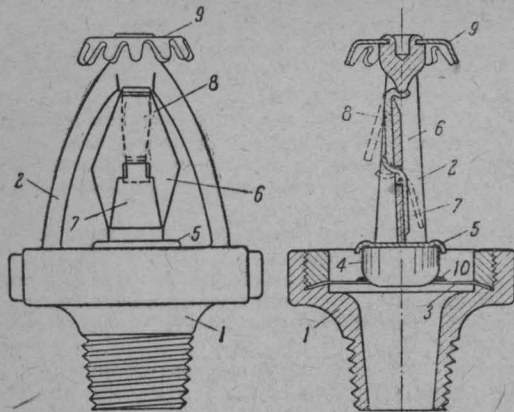


Рис. 351. Спринклер Гриннель с металлическим замком.

фрагмы имеют свинцовую напайку 10, посредством которой достигается требуемая плотность прилегания стеклянного клапана к краям отверстия диафрагмы. Для устойчивости соединения стеклянного клапана с замком спринклера между ними имеется медная шайба 5 с загнутыми краями. Замок спринклера, который удерживает стеклянный клапан, состоит из трех пластинок 6, 7 и 8, изготовляемых из красной меди и спаянных между собой легкоплавким припоем. Пластинка 6, напоминающая форму ромба, упирается одним своим концом в шайбу 5, а другим—в пластинку 8, которая в свою очередь одним концом, имеющим изгиб, упирается в клиновидный выступ стремечка, а другим припаяна к пластинке 6. Один изогнутый конец пластинки 7 пропускается через прорезь пластинки 6 и огибает нижний край пластинки 8, а другой — прилегает к поверхности пластинки 6; оба конца пластинки 7 припаяны соответственно к пластинкам 6 и 8. Для разбрызгивания воды, вытекающей из спринклера, на конце стремечка 2 прикреплена розетка 9 из красной меди.

На замок спринклера действует сила, складывающаяся из упругости диафрагмы и давления воды (или воздуха) в трубопроводе. Припой замка под действием тепла, развиваемого возникшим пожаром, расплавляется и освобождает пластинки замка, удерживающие стеклянный клапан. Последний под давлением указанной силы энергично вылетает и открывает отверстие диафрагмы; благодаря этому через отверстие диафрагмы начинает выливаться вода, которая, ударяясь о розетку спринклера, разбрызгивается в виде душа над местом пожара.

Описанные спринклеры Гриннель с металлическим замком изготавливаются на температуры плавления припоя: 72, 93, 141 и 182° С.

Спринклер Гриннель со стеклянным замком (бульб-спринклер)

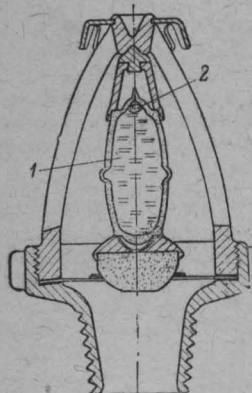


Рис. 352. Спринклер Гриннель со стеклянным замком (бульб-спринклер).

Спринклер со стеклянным замком (рис. 352), иначе «бульб-спринклер», представляет собой в основном только что описанную конструкцию, но с замком, выполненным в виде стеклянной капсулы, наполненной соответствующей жидкостью.

Под действием тепла от возникающего пожара жидкость, находящаяся внутри стеклянной кап-

сюли 1, увеличивается в объеме и развивающееся благодаря этому внутри ее давление разрывает стенки капсули. Капсуля, разрываясь, освобождает стеклянный клапан бульб-спринклера и последний начинает действовать как обычный — с металлическим замком.

Капсули бульб-спринклеров имеют свободное пространство 2 над заполняющей их жидкостью для того, чтобы объемом этого пространства возможно было регулировать температуру их вскрытия.

Температура, при которой происходит вскрытие бульб-спринклера Гриннель, принята:

57° С	с жидкостью, окрашенной в	яркокрасный цвет
68° С	»	» в желтый »
93° С	»	» в зеленый »
141° С	»	» в синий »
263° С	»	» в фиолетовый цвет

Бульб-спринклеры в сравнении со спринклерами с металлическим замком имеют ряд следующих существенных преимуществ:

а) температура разрыва стеклянной капсули (замка) может быть более низкой, чем температура вскрытия металлического замка обыкновенного спринклера;

б) стеклянный замок (капсули) бульб-спринклера не поддается действию паров различных кислот;

в) вскрытие стеклянного замка сопровождается взрывом большой силы и вследствие этого даже при наличии на этом замке пыли, пуха и других осадков значительной толщины и твердости, надежность вскрытия стеклянной капсули обеспечивается в большей степени, чем металлического замка, находящегося в таких же условиях;

г) замок бульб-спринклера может в большей степени противостоять колебаниям температуры в помещении, колебаниям давления воды в спринклерной сети, а также различным внешним толчкам и сотрясениям, чем спринклеры с металлическим замком;

д) при вскрытии замка мелкие разлетевшиеся частицы стеклянной капсули не могут застревать в розетке спринклера, как это иногда случается при слабости диафрагмы при перекосе замка в спринклерах с металлическим замком, частицы которого значительно крупнее.

Спринклер Линзер

Спринклеры этой системы (рис. 353) в незначительном количестве были установлены в дореволюционное время. Вследствие наличия в спринклерах Линзер существенных недостатков они давно уже больше не вырабатываются.

Спринклер Ньютон

Спринклеры Ньютон (рис. 354), как и спринклеры Линзер, применялись в дореволюционное время. Основное отличие спринклера Ньютон от спринклера Гриннель заключается в устройстве легкоплавких пластинок 3—4, которые у первого находятся сбоку (а не посередине, как у спринклера Гриннель), и поддерживаются двумя выступающими рычажками 1 и 2.

Размещение легкоплавких пластинок сбоку делает их более доступными воздействию лучистой теплоты, что может обеспечивать своевременное вскрытие спринклера.

Этим же условием, в противовес спринклеру Гриннель, в котором замок помещается внутри дуги (стремечка), исключается возможность застревания замка.

У замка, вынесенного наружу, имеется однако тот недостаток, что он более подвержен механическим повреждениям, чем замок в спринклере Гриннелль.

В США имеет распространение ряд спринклеров, которые по своему внешнему виду и основному конструктивному устройству напоминают спринклер Ньютон. Освоением их производства в СССР в настоящее время занимается завод «Спринклер».

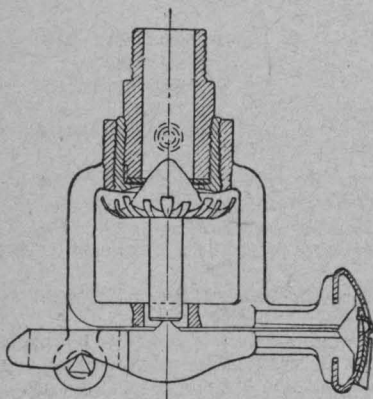


Рис. 353. Спринклер Линзер.

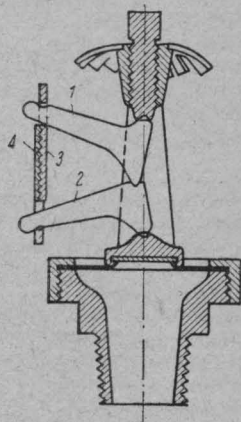


Рис. 354. Спринклер Ньютон.

3. Общие требования, предъявляемые к спринклерам, их расположение и эксплуатация

Спринклеры, выпускаемые в настоящее время, должны удовлетворять следующим требованиям:

Независимо от величины давления в спринклерной сети, спринклер должен вскрываться с полным и немедленным вылетом замка при температуре, на которую спринклер рассчитан.

В обычных условиях (при отсутствии пожара) спринклер не должен вскрываться или давать течь. Поверхность спринклера должна быть гладкой и не иметь заусениц, наростов или каких-либо изъянов (особенно во внутреннем отверстии штуцера). При гидравлическом испытании, производимом заводом-изготовителем, спринклер должен выдерживать давление в 14 атм. при гидравлическом испытании, которому должны подвергаться изготавливаемые спринклеры.

Окраска спринклеров производится эмалевой краской в цвета:

белый при температуре вскрытия в 93°C ,
синий при температуре вскрытия в 141°C ,
красный при температуре вскрытия в 182°C .

Спринклеры на температуру вскрытия в 72°C остаются без окраски.

При окраске спринклеров замок последних окрашивать не допускается, окрашиваются только ободок штуцера и дуга (стремечка).

При установке спринклеров в помещениях, где они могут окисляться, необходимо защищать их от коррозии, воздействие которой особенно плохо влияет на своевременное вскрытие легкоплавкого припоя замка. Для обеспечения надлежащего действия спринклеров в таких помещениях

следует применять спринклеры, выполненные из металлов, не подвергающихся окислению.

Предохранение спринклера от коррозии можно производить путем покрытия кислотоупорными составами, золочением и др.

Испытание спринклеров, подлежащих установке, производится по программе, предусмотренной упомянутыми выше «Правилами устройства и технической эксплуатации спринклеров и дренчерного оборудования». Согласно этим правилам при испытании отбираются образцы в количестве не менее 2% от общего числа принимаемой или контролируемой партии спринклеров.

Отобранные образцы подвергаются наружному осмотру и обследованию для того, чтобы убедиться:

в соответствии спринклеров установленному типу в части конструкции и материалов;

в точном соблюдении предусмотренных техническими условиями размеров;

в доброкачественности и аккуратности изготовления и отделки;

в надлежащей, в требуемых случаях, окраске;

в наличии требующихся обозначений температуры плавления, завода-изготовителя и времени изготовления.

После осмотра образцы подвергаются испытанию:

на внутреннее гидравлическое давление до 14 атм. в течение 1 мин., испытание должно повторяться два-три раза подряд с промежутками в 2—3 мин., причем образцы не должны давать течи или пропусков воды;

на прочность прикрепления розетки, которая должна выдерживать нагрузку до 50 кг;

на прочность стеклянного клапана, который должен выдерживать без разрушения действие воды комнатной температуры после нагревания клапана до 200° С в кипящем масле;

на удовлетворительность разбрызгивания: при рабочем давлении у спринклера в 0,5 атм. последний должен быть покрыт дождем площадь пола не менее 8 м² при нормальной высоте помещения в 4 м;

на стойкость припоя путем наблюдения температуры плавления спринклеров в постепенно нагреваемой водяной ванне при последовательном повышении давления на клапан до 6 атм.;

на температуру плавления припоя: припой должен плавиться без давления воды на клапан и расплавление должно сопровождаться энергичным вылетом частей замка при той температуре, на которую спринклер предназначен; испытание на плавление следует производить или в специально для этого устроенной воздушной камере или ванне: в водяной — для спринклеров на 72 и 93° С и в масляной — для спринклеров на 141 и 182°С, с постепенным подогреванием ванны.

Помимо испытания припоя на температуру плавления, должны быть проведены наблюдения за характером открытия замков спринклеров в различных условиях, а именно:

в водяной ванне без давления; в водяной ванне под водяным давлением на клапан в 0,5 атм. помощью гидравлического пресса; в водяной ванне под воздушным давлением до 0,5 атм.; на воздухе без давления под действием пламени двух одновременно горящих спичек; на воздухе под водяным давлением до 0,5 атм при нагревании открытым пламенем; на воздухе под воздушным давлением до 0,5 атм. при нагревании открытым пламенем. Во всех этих условиях должен наблюдаться энергичный вылет частей замка.

Расположение спринклеров на сети производится из условия обслуживания одним спринклером 9 м² площади в помещениях с обычной пожарной опасностью и 6 м² в помещениях с повышенной пожарной опасностью.

В помещениях с обычной пожарной опасностью размещение спринклеров должно выполняться на основании следующих указаний:

а) в зданиях, имеющих гладкие безбалочные огнестойкие перекрытия, расстояние между спринклерами в ряду не должно быть более 3,7 м, а

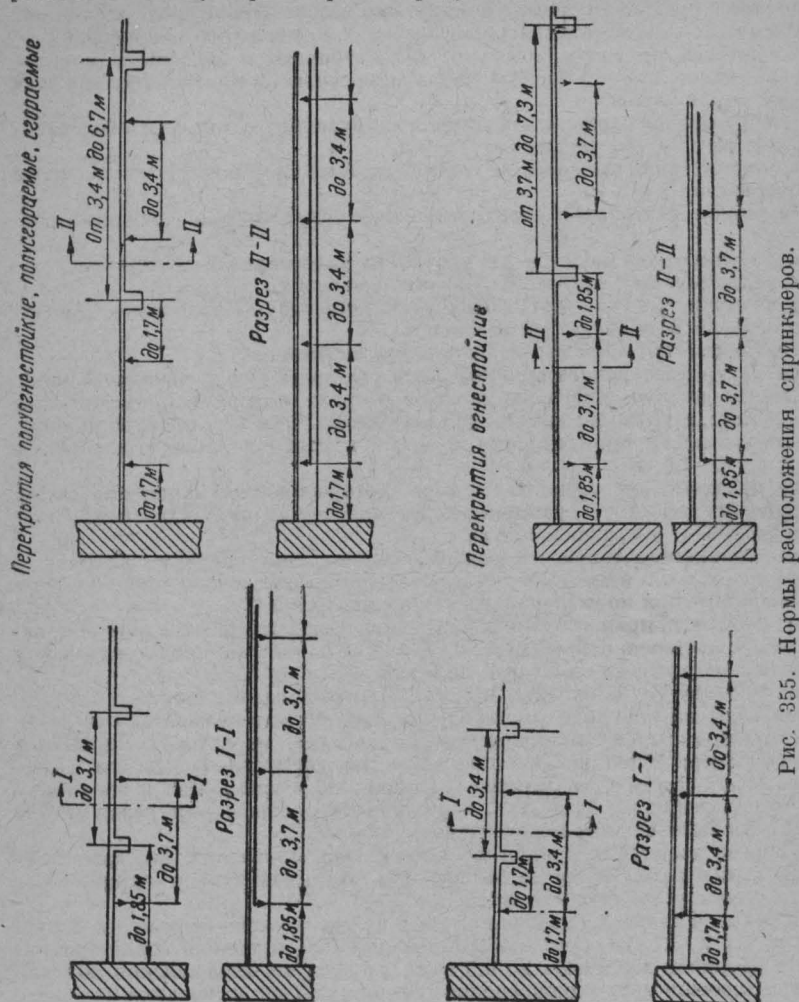


Рис. 355. Нормы расположения спринклеров.

от спринклера до стен — не более 1,85 м; эти же расстояния в зданиях с полугогоустойкими, полусгораемыми и сгораемыми перекрытиями должны быть соответственно не более 3,4 и 1,7 м;

б) в зданиях, имеющих балочные огнестойкие перекрытия, у которых высота балок (или стропил) превышает 0,3 м, а при полугогоустойких, полусгораемых и сгораемых — высота балок (или стропил) превышает 0,15 м, спринклеры устанавливаются в промежутках между балками,

т. е. по-пролетно; при перекрытиях, имеющих высоту балок менее указанных выше размеров, спринклеры могут устанавливаться не по-пролетно; в) при по-пролетном расположении спринклеров последние размещаются в соответствии с табл. 111 и рис. 355.

Таблица 111

Огнестой- кость пере- крытий	Расстояние между балками и стропилами (в осях) в м	Число рядов сприн- клеров	Максимальное расстояние в м			
			между сприн- клерами		между спринкле- рами и балками, стро- пилами и стенами	между спринкле- рами и стенами в конце
			в поперечном направлении	в продольном направлении		
Полуогне- стойкие	Не более 2,4	1	2,4	3,4	1,7	1,7
Полусгорае- мые и сгорае- мые	Более 2,4, но не более 3,0	1	3,0	3,0—3,4	1,7	1,7
	Более 3,0, но не более 3,4	1	3,4	2,4—3,4	1,7	1,7
	Более 3,4, но не более 6,7	2	3,4	3,0—3,4	1,7	1,7
Огнестойкие	Не более 3,4	1	3,4	3,7	1,85	1,85
	Более 3,4, но не более 3,7	1	3,7	3,4—3,7	1,85	1,85
	Более 3,7, но не более 7,3	2	3,7	3,7	1,85	1,85

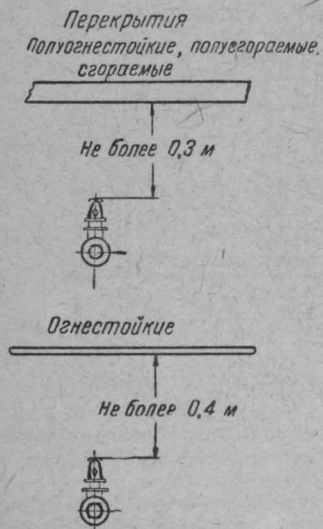


Рис. 356. Расстояние спринклеров до потолка.

г) при не по-пролетном расположении спринклеров последние устанавливаются под осью балок на взаимном расстоянии не более 3,4 м в зданиях, имеющих огнестойкие перекрытия, и не более 3,0 м в зданиях, имеющих полуогнестойкие, полусгораемые и сгораемые перекрытия; в этих случаях

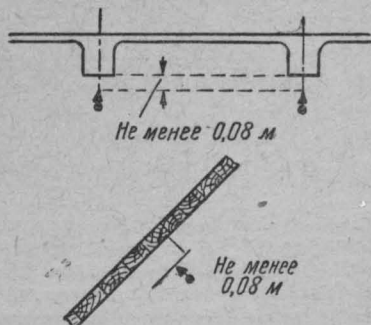


Рис. 357. Расстояние спринклеров от потолка до обрешетки кровли.

расстояние от спринклеров до стен должно быть соответственно 1,7 и 1,5 м;

д) расстояние от розетки спринклера до потолка или конструкции кровли при гладких (безбалочных) огнестойких перекрытиях должно быть не более 0,4 м; это же расстояние при гладких полуогнестойких, полусгораемых и сгораемых перекрытиях должно быть не более 0,3 м (рис. 356);

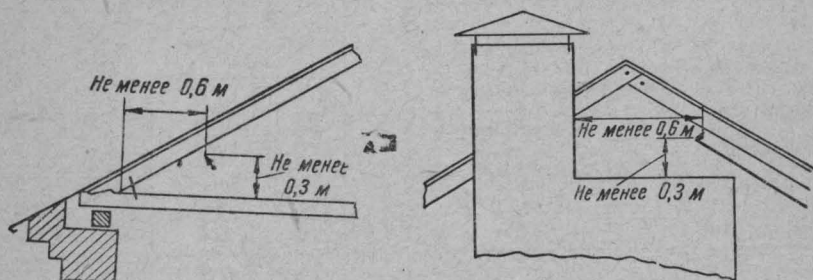


Рис. 358. Расстояние под спринклерами в верхнем перекрытии.

е) независимо от характера перекрытия, расстояние от розетки спринклера до потолка не должно быть менее 8 см; на таком расстоянии располагаются спринклеры от низа обрешетки кровли (рис. 357), причем под спринклерами должно оставаться свободное пространство не менее 0,3 м по вертикали и не менее 0,6 м по горизонтали (рис. 358);

ж) при уклоне кровли более $\frac{1}{3}$ расстояние по горизонтали от конька до спринклеров должно быть не более 0,8 м (рис. 359); это же расстояние при шедовых конструкциях должно быть также не более 0,8 м и не менее 0,3 м (рис. 360);

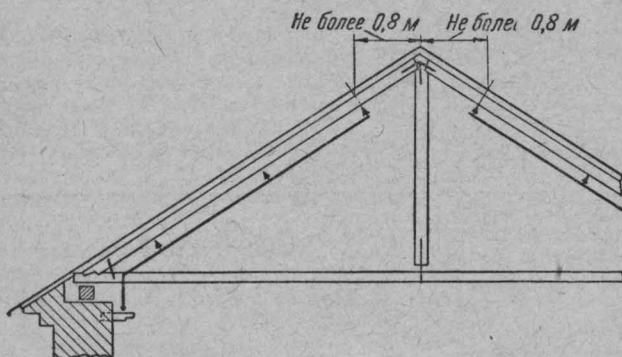


Рис. 359. Расстояние спринклеров от конька крыши.

з) от деревянных ферм перекрытия спринклеры должны устанавливаться не далее 1 м по горизонтали и не ниже 0,3 м от выступающих элементов деревянного перекрытия (ферм, балок);

и) расстояние от спринклеров до деревянных перегородок в зданиях с огнестойкими перекрытиями должно быть не более 1,5 м; это же расстояние в зданиях с полуогнестойкими, полусгораемыми и сгораемыми перекрытиями должно быть не более 1,0 м;

к) перегородки, устанавливаемые в спринклерованных помещениях, должны доходить до потолка на расстояние не менее 0,3 м; в необходимых случаях на этом расстоянии может устраиваться сетка или решетка;

л) расстояние от спринклеров до краев карнизов и верхних наклонных перекрытий с деревянной подшивкой должно быть не более 1,0 м;

м) расстояние от спринклеров до ближайших колонн, стен, перегородок, балок или других частей зданий, а также до различных установок должно иметь не менее 0,6 м и не более, чем это указано выше (рис. 361);

н) во всех случаях спринклерования должно оставаться под розеткой спринклера свободное пространство не менее 0,9 м до верхних частей производственного оборудования, складываемых товаров или иных предметов;

о) спринклеры устанавливаются перпендикулярно к защищаемой плоскости перекрытия розетками вверх или вниз при водяных системах и розетками вверх — при воздушных системах;

п) в тех местах, где спринклеры могут подвергаться повреждениям, например, от разрыва приводных ремней, канатов или других устройств, не имеющих надлежащего ограждения, необходимо также защищать спринклеры металлическими сетками или проволочными ограждениями.

В помещениях с повышенной пожарной опасностью, имеющих балочные полуогнестойкие, полусгораемые и сгораемые перекрытия, высота выступающих частей которых превышает 0,15 м, или огнестойкие перекрытия, у которых эта высота превышает 0,30 м, спринклеры располагаются по-пролетно в соответствии с табл. 112, а в остальных случаях допускается не по-пролетное расположение спринклеров из расчета обслуживания одним спринклером, как и при выступающих балках, не более 6 м² площади.

Измерение расстояний, указанных в табл. 111 и 112, производится от осей ферм или балок, а при сводчатых перекрытиях — от пят сводов; при наклонных перекрытиях эти расстояния берутся по горизонтальной проекции.

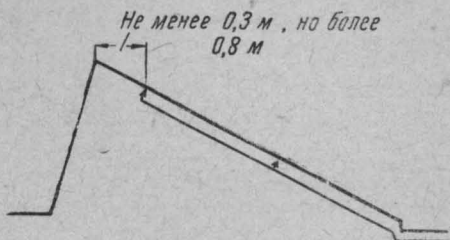


Рис. 360. Расположение спринклеров при шедовой крыше.

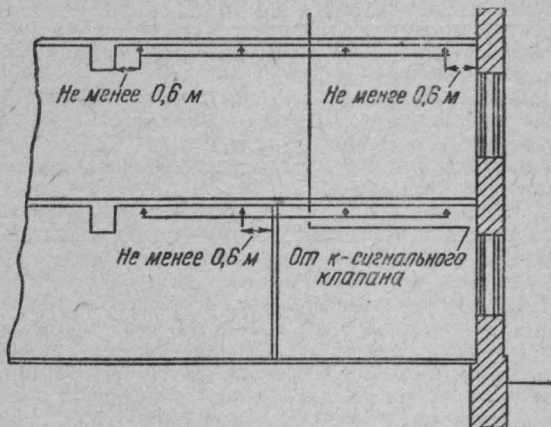


Рис. 361. Расстояние спринклеров от колонн, стен и пр.

Расстояние между балками и стропилами в м	Число рядов спринклеров	Максимальное расстояние в м			
		между спринклерами		между спринклерами и балками, стропилами и стенами	между спринклерами и стенами в конце
		в поперечном направлении	в продольном направлении		
Не более 2,6	1	2,6	2,4	1,3	1,2
Более 2,6, но не более 2,8	1	2,6	2,4	1,4	1,2
Более 2,8, но не более 5,2	2	2,6	2,4	1,3	1,2

Все спринклерные головки в процессе их эксплуатации требуют надлежащего надзора. Не реже одного раза в месяц они должны осматриваться и подвергаться очистке от грязи, пыли, пуха, волокон, испарений или других осадков. На таких предприятиях, где имеет место значительное выделение пыли (мельницы, текстильные фабрики и др.) или едких газов (химические производства), а также там, где возможно обрастание или разведение спринклерных головок, осмотр и очистка их должны производиться не реже раза в неделю.

При обнаружении на замках спринклерных головок налетов окиси следует немедленно произвести очистку таковых. В необходимых случаях, когда имеется опасение повреждения замков спринклеров разъедающими газами или парами, такие спринклеры должны подвергаться выборочному испытанию путем отбора 2% от числа спринклеров в данном помещении. Для дальнейшей работы могут быть оставлены после предварительной их очистки те спринклеры, которые выдержали испытание, произведенное в соответствии с правилами.

Замена спринклеров, пришедших в негодность или вскрывшихся при пожаре, должна производиться новыми, — рассчитанными на такую же температуру вскрытия.

Воспрещается взамен снятых спринклеров устанавливать пробки или какие-либо заглушки.

При изменении условий работы спринклеров, например, при изменении температурного режима помещений или появления других причин, влияющих на вскрытие спринклерных головок, последние должны заменяться новыми соответствующей температуры и конструкции.

Для своевременной замены спринклеров, пришедших в негодность или вскрывшихся при пожаре, на каждом спринклерованном предприятии должно быть обеспечено наличие запасных спринклерных головок соответствующих типов, требуемых для данного предприятия, считая для каждой температуры в отдельности, в следующих количествах:

а) не менее 50 штук — для спринклерных установок, имеющих не более 500 спринклеров;

б) не менее 100 штук для спринклерных установок, имеющих более 500 спринклеров, но не свыше 2000 спринклеров,

в) не менее 25 штук — на каждую последующую тысячу спринклеров сверх количеств, указанных выше в п. б, для спринклерных установок, имеющих более 2000 спринклеров.

Если на предприятии имеются кислотоупорные спринклеры на повышенную температуру, то запас их должен быть не менее 100% от имеющихся в спринклерной сети таких спринклеров.

Независимо от указанных запасов спринклеров в каждом шкафу контрольно-сигнального клапана должно находиться не менее 15 спринклеров и соответствующий для них ключ.

4. Трубопроводы

Как сказано выше, в состав спринклерного оборудования входят трубопроводы: магистральные, питательные (главные и второстепенные), распределительные и вспомогательные.

Магистральные трубопроводы, соединяющие контрольно-сигнальные аппараты с водопитателями, могут прокладываться не только внутри здания, но в случае надобности и под землей снаружи. Все остальные трубопроводы, начиная от контрольно-сигнальных аппаратов и выше, прокладываются внутри зданий, за исключением отдельных случаев, когда спринклерами защищаются наружные части зданий, например, карнизы и др.

Как правило, спринклерную сеть принято устраивать тупиковой системы. Однако, в некоторых случаях, магистральные и питательные трубопроводы могут устраиваться по кольцевой системе. Не исключается также возможность применения системы комбинированной из тупиковой и кольцевой.

На спринклерной сети постановка задвижек допускается только на магистральных трубопроводах у контрольно-сигнального аппарата (главный затворный вентиль) и у водопитателя, а также на отдельных участках кольцевой сети магистральных трубопроводов.

Устройство каких-либо ответвлений от трубопроводов спринклерной сети (выше контрольно-сигнальных аппаратов) не допускается. Исключением из этого могут быть только те случаи, когда проектом и соответствующим гидравлическим расчетом предусмотрено объединение спринклерной сети с сетью внутренних пожарных кранов или сетью дренчеров.

Присоединение линий, питающих внутренние пожарные краны или дренчеры, может производиться от главных или второстепенных питательных труб, имеющих диаметр не менее 65 мм.

Выбор диаметров труб на каждом участке спринклерной сети производится в зависимости от количества питаемых спринклеров, протяженности трубопровода, этажности зданий и напора, имеющегося у водопитателя. Предварительное определение диаметров труб спринклерной сети в помещениях с температурой воздуха до 40° С производится по табл. 113, а с температурой воздуха выше 40° С — по табл. 114.

При пользовании табл. 113 для предварительного определения диаметров труб спринклерной сети следует для наиболее выгодных в отношении напора участков применять первую строку таблицы, а для наиболее невыгодных — вторую.

При указанных в табл. 113 и 114 диаметрах труб не допускается расположение на одной ветви распределительных труб более шести спринклеров.

Диаметры труб, выбранные по табл. 113 и 114, должны проверяться гидравлическим расчетом.

Таблица 113

Диаметр в мм		25	32	38	50	65	75	100	150
1	Количество питаемых спринклеров	2	5	9	18	28	46	80	150
2	То же	3	3	5	10	20	36	75	140

Диаметры в мм	25	32	38	50	65	75	100	150
Количество питаемых спринклеров . . .	2	3	5	10	16	28	Определяется только гидравлическим расчетом	

Гидравлический расчет спринклерной сети производится с применением общих приемов расчета водопроводных сетей.

Диаметры труб спринклерной сети могут считаться прикрепленными правильно, если в результате гидравлического расчета будут получены нормально допустимые для спринклерной сети скорости движения воды, а потеря напора при этом будет получена такой, которая может быть преодолена располагаемой мощностью водопитателя. Согласно действующим общесоюзным правилам при применении для гидравлического расчета спринклерной сети формулы Маннинга, коэффициент шероховатости для стальных труб может приниматься $n = 0,010$, а скорости движения воды при диаметре труб более 38 мм допускаются: для стальных труб (газовых) не более 10 м/сек., для чугунных труб не более 3—5 м/сек.

Гидравлический расчет спринклерной сети должен производиться для двух случаев ее работы. Первый случай предусматривает работу спринклерной сети под действием автоматического водопитателя, когда сеть должна пропустить к первоначально вскрывающимся спринклерам, согласно общесоюзным правилам, расход воды в 10 л/сек. Второй случай предусматривает работу спринклерной сети под действием водопитателя, обеспечивающего максимальную мощность водоснабжения, когда сеть должна пропустить, согласно тем же правилам, расход в 50 л/сек.

В обоих случаях гидравлического расчета спринклерной сети предусматривается обеспечение у самого высокого и наиболее отдаленного от водопитателя спринклера свободного напора в 0,5 атм.

Общая потеря напора в спринклерной сети определяется как сумма сопротивления движению воды на каждом отдельном расчетном участке этой сети, причем эта величина для каждой спринклерной сети будет различной.

По данным справочника «Инженер-проектировщик» (том VI), потеря напора в спринклерной сети при расходе в 10 л/сек. в первоначальный период ее работы под действием автоматического водопитателя, взята равной 12 м; потеря напора в спринклерной сети при расходе в 50 л/сек., обеспечиваемого водопитателем максимальной мощности, взята равной 45 м.

Указанные величины потери напора в 12 и 45 м отнюдь не являются нормативной величиной и не могут служить руководящим материалом при проектировании. Этими величинами потери напора можно пользоваться при ориентировочных подсчетах, например при инспекторских осмотрах спринклерного оборудования.

Правила допускают производить расчет спринклерной сети, исходя из подачи к наиболее невыгодно расположенным в отношении расчета сети спринклерам при работе автоматического водопитателя — 5 л/сек. и при работе от водопитателя, обеспечивающего максимальную мощность водоснабжения — 25 л/сек., с тем, чтобы остальные участки сети рассчитывались соответственно на 10 и на 50 л/сек. Эти исключения допускается производить в тех случаях, когда полный напор автоматического водопита-

теля будет превышать 5 атм., а напор водопитателя, обеспечивающего максимальную мощность водоснабжения, превышать 9 атм.

Трубопроводы спринклерных сооружений на протяжении от контрольно-сигнальных аппаратов до наиболее отдаленных спринклеров должны укладываться по кратчайшему расстоянию в местах, исключаящих возможность повреждения их производственным оборудованием; они должны иметь возможно меньшее количество соединительных частей, различных поворотов, переломов и особенно следует избегать так называемых «мешков». При необходимости в устройстве таковых ввертываются в наиболее пониженных местах трубопроводов пробки, помощью которых можно очищать «мешки» от засорения и удалять воду.

Соединение труб производится помощью специальных фасонных частей на резьбе, которая может быть конической или цилиндрической. Коническая резьба является предпочтительной, так как она не требует применения набивочных материалов и при помощи ее достигается более герметичное соединение труб.

Фланцевые соединения не должны применяться при прокладке трубопроводов новых спринклерных систем. Эти соединения приходится применять лишь в силу необходимости при ремонтах, или реконструкции существующих трубопроводов.

Крепление трубопровода, укладываемого под балками перекрытий или стропилами, в зависимости от диаметров труб, должно производиться хомутами или тяжами из круглой (в 10 мм) стали, а также и кольцами с болтом.

Магистральные и питательные трубы должны по возможности прокладываться вдоль стен и крепиться на консолях.

Расстояние между подвесками или консолями не должно превышать 3,5 м, независимо от диаметров труб.

Расстояние между потолком и прикрепляемыми к нему трубами не должно быть менее 25 мм, считая от поверхности трубы.

Прикрепление подвесок к деревянным частям зданий (потолкам, балкам и др.) производится шурупами, длина которых не должна быть менее диаметра прикрепляемой трубы.

Трубопроводы, прокладываемые в холодных помещениях, должны быть защищены от замерзаний, трубопроводы, проходящие через капитальные стены, должны защищаться от коррозии.

Трубопроводы воздушной спринклерной сети должны прокладываться с уклоном в сторону контрольно-сигнального клапана не менее 0,01 для труб диаметром до 50 мм и не менее 0,005 — для труб диаметром более 50 мм.

Вся спринклерная сеть и расположенная на ней арматура, включая контрольно-сигнальные аппараты, кожухи турбин сигнальных аппаратов, сигнальные колокола и пр., для предупреждения коррозии окрашиваются масляной или эмалевой краской.

Для удобства наблюдений за сетью и в целях введения единообразия в окраске все трубы, арматура и аппаратура каждой секции окрашиваются в определенные цвета:

водяные секции — в голубой,

воздушные секции — в красный,

воздушно-водяные секции — в белый.

В тех случаях, когда для предупреждения коррозии является необходимость в применении кислотоупорных, смолистых, асфальтовых или других красок, соблюдение указанной расцветки необязательно. Это же условие распространяется и на те случаи, когда характер архитектурного оформления помещений не позволяет выполнить окраску труб в указанные выше цвета.

После окончания монтажа трубопровода вся спринклерная сеть перед окраской подвергается гидравлическому испытанию по каждой секции в

отдельности. Гидравлическое испытание производится на давление в 10 атм. по манометру у контрольно-сигнального аппарата в течение 30 минут. За это время спринклерная сеть, находясь под указанным напором, не должна давать падения давления по манометру.

При высоте зданий более 30 м (считая от уровня земли) испытание спринклерной сети производится указанным образом на гидравлическое давление в 12 атм. у контрольно-сигнального аппарата.

Смонтированная спринклерная сеть в процессе ее эксплуатации должна постоянно содержаться в исправном состоянии. Осмотр спринклерной сети должен производиться не реже раза в неделю. При осмотре вся спринклерная сеть должна очищаться от оказавшихся на ней волокон, пуха, пыли, окислений и т. п. Одновременно с этим должна производиться проверка правильности уклонов труб (воздушных систем), прочности прикрепления подвесок труб, а также и консолей, плотности сверток в стыках и прочности окраски; обнаруженные при этом неисправности (течь, прогибы, ослабление подвесок и др.) должны немедленно исправляться, а поврежденная окраска возобновляться, на что особое внимание следует обращать в тех помещениях, в которых трубы могут подвергаться коррозии.

Ежедневно необходимо следить за тем, чтобы в воздушной сети поддерживалось требуемое давление воздуха, которое не должно падать более чем на 0,2 атм. в сутки при начальном давлении в 2 атм. Не реже двух раз в неделю воздушная спринклерная сеть должна подвергаться продувке.

В спринклерной сети переменной системы требуемое давление воздуха должно поддерживаться только в зимнее время, а в остальное время года она должна быть залита водой.

Во избежание замерзания спринклерной сети и ее арматуры в зимнее время перед наступлением холодов должно быть проверено состояние тепловой изоляции труб и отопительных устройств соответствующих помещений.

Необходимо следить за тем, чтобы к трубам спринклерной сети не прикасались электропровода, а в местах их взаимного пересечения обеспечивалось наличие надежной изоляции.

Для очистки спринклерной сети от грязи и ржавчины спринклерная сеть не реже одного раза в пять лет должна подвергаться промывке со сменой в необходимых случаях негодных частей и труб. В зависимости от возможности коррозии труб, качества воды и других особых условий сроки промывки спринклерной сети должны быть сокращены.

Проверка плотности спринклерной сети производится путем гидравлического ее испытания один раз в три года, когда спринклерная сеть эксплуатируется в условиях, исключающих возможность коррозии труб, и один раз в два года, когда спринклерная сеть эксплуатируется в условиях, где трубы подвергаются коррозии.

Временный перерыв в работе спринклерной сети, а также и выпуск из нее воды или воздуха, должен производиться обязательно с ведома местной пожарной организации и приурочиваться по возможности к нерабочему времени в цехе. В этих случаях должны быть усилены другие противопожарные мероприятия.

Длительный ремонт спринклерной сети должен производиться в порядке постепенности на таких участках, где ремонт может быть закончен в течение суток без нарушения работы остальной части спринклерной сети. По окончании ремонта необходимо удостовериться в соответствии спринклерной сети требованиям действующих общесоюзных правил.

5. Контрольно-сигнальные аппараты

Водяной контрольно-сигнальный аппарат (клапан)

Контрольно-сигнальный аппарат предназначен для пропуска воды в обслуживаемую им секцию спринклерного оборудования, для контроля готовности ее к действию и для подачи сигнала о начавшемся пожаре.

Одновременно с этим контрольно-сигнальный аппарат обеспечивает возможность наблюдения за давлением в спринклерной сети и в главной магистрали, выпуска воды из сети и прекращения в необходимых случаях подачи воды к спринклерам.

Водяной контрольно-сигнальный аппарат системы Гриннель, применяемый в СССР и вырабатываемый заводом «Спринклер» (в Москве), изображен вместе с арматурой на рис. 362.

В чугунном корпусе 1 помещен круглый бронзовый диск 2 с резиновой прокладкой, плотно прилегающей к вставленному в корпус седлу 3. Диск, представляющий собой тарельчатый клапан, имеет направляющий стержень 5, скользящий при движении диска во втулке 6.

В обычное время давление в спринклерной сети над диском и под ним (в подающей магистрали) должно быть одинаковым. Для предупреждения возможного нарушения указанного равновесия давлений от случайных причин (не вызванных пожаром) в верхней части стержня диска имеется компенсатор 7, внутри которого помещен небольшой конусообразный обратный клапан 8. Обратный клапан открывается в сторону компенсатора, имеющего отверстие, через которое при повышении давления в подающей магистрали вода пропускается в пространство над диском; с пространством под диском обратный клапан 8 соединяется каналом 9.

В седле 3 сделана кольцевая проточка, которая через угловой кран 22 соединена с сигнальным трубопроводом 4 диаметром 13 мм, ведущим к сигнальному устройству.

В корпусе контрольно-сигнального аппарата имеется смотровое отверстие, закрываемое специальным фланцем 11; с внутренней стороны фланца 11 имеется прилив 12, предназначенный для ограничения подъема бронзового диска.

Контрольно-сигнальный аппарат верхним своим фланцем соединен с питательным трубопроводом 13 спринклерной сети, а нижним — через главный затворный вентиль 14 с магистральным трубопроводом 15, идущим от водопитателя.

Для наблюдения за давлением над и под контрольным сигнальным аппаратом устанавливаются манометры 20 и 21 со шкалой до 15 атм. и трехходовыми кранами.

Для проверки действия сигнального устройства и выпуска в необходимых случаях воды из спринклерной сети контрольно-сигнальный аппарат имеет специальный комбинированный вентиль 17 и спускную трубу 16 диаметром 50 мм. Вентиль 17 имеет маховики 18 и 19; при открывании первого из них вода подается в спускную трубу, а при открывании второго — в сигнальное устройство.

На спускной трубе 16 установлена крестовина 25, к которой присоединяется трубопровод 4, ведущий к сигнальному устройству. На этом

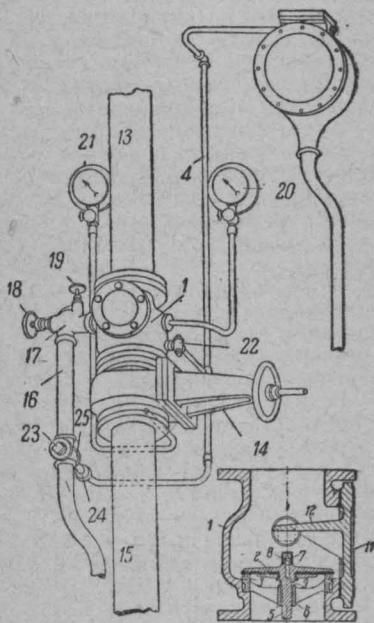


Рис. 362. Водяной контрольно-сигнальный аппарат с арматурой.

трубопроводе вблизи крестовины 25 помещается американская соединительная муфта 24, в которой имеется диафрагма с отверстием в 3 мм; это отверстие время от времени прочищается через крестовину при вывертывании пробки 23.

Действие контрольно-сигнального аппарата основано на разности давлений над диском и под ним. До вскрытия спринклеров давление над и под диском одинаково или первое несколько выше второго. Вследствие этого диск контрольно-сигнального аппарата плотно прижат к седлу и одновременно, закрывая кольцевую проточку в седле, прикрывает доступ воды к сигнальному трубопроводу 4.

В момент начала истечения воды из отверстия, вскрывшегося под действием теплоты спринклера, давление в спринклерной сети, а следовательно, и над диском контрольно-сигнального клапана становится менее, чем давление под диском. Разность давлений вызывает поднятие диска 2, вследствие чего вода от водопитателя под имеющимся в нем давлением подается как в спринклерную сеть, так и в сигнальный трубопровод.

Арматура водяного контрольно-сигнального аппарата, когда последний находится в рабочем состоянии, должна быть в таком положении, чтобы главный затворный вентиль 14 и угловой кран 22 были постоянно открыты; спускной вентиль 18 и пробный вентиль 19 были постоянно закрыты; трехходовые краны у манометра были открыты. Кроме того, пробка 23 должна быть туго завернута, а отверстие в американской муфте (в 3 мм) должно быть всегда прочищенным.

Открытое положение главного затворного вентиля контролируется наличием выступающего конца шпинделя у маховика; такое же положение углового крана контролируется совпадением по одной прямой линии имеющихся вырезов (рисок) на корпусе и на торце четырехугольного шпинделя этого крана.

Размер (диаметр) контрольно-сигнального аппарата выбирается в зависимости от количества спринклеров, установленных в секции, обслуживаемой данным контрольно-сигнальным аппаратом.

Один водяной контрольно-сигнальный аппарат диаметром 150 мм может обслуживать не более 1200 спринклеров, а диаметром 100 мм — не более 300 спринклеров.

Контрольно-сигнальные аппараты должны размещаться в огнестойких отапливаемых помещениях первого или подвального этажа, имеющих непосредственный выход наружу или в таких же лестничных клетках; при невозможности расположения их у наружных выходов допускается располагать их у открывающихся снаружи окон.

Каждый контрольно-сигнальный аппарат должен быть заключен в шкаф, сделанный из дерева с остекленной дверкой, или из металлической сетки с такой же дверкой. Остекленная часть дверки деревянного шкафа должна быть защищена металлической сеткой со стороны контрольно-сигнального аппарата. Дверка каждого шкафа должна постоянно быть заперта и запломбирована. Шкаф контрольно-сигнального аппарата должен быть достаточно освещен. Контрольно-сигнальные аппараты должны снабжаться табличками, указывающими номер аппарата, количество обслуживаемых им спринклеров с перечислением всех обслуживаемых им помещений.

Для каждого контрольно-сигнального аппарата должен быть обеспечен требуемый запас различных сменных частей как-то: манометров, пробных и пусковых кранов, резиновых прокладок, диафрагм и пр.

При осмотрах контрольно-сигнальных аппаратов в процессе ухода за ними необходимо следить за выполнением следующего:

а) подход к контрольно-сигнальному аппарату должен быть доступен в течение круглых суток, а на шкафу и внутри его не должны находиться посторонние предметы;

б) шкаф контрольно-сигнального аппарата должен быть постоянно заперт замком с пломбой и достаточно освещен для наблюдения за самим аппаратом и его арматурой;

в) арматура и оборудование аппарата должны соответствовать его рабочему состоянию;

г) температура в помещении, где находятся контрольно-сигнальные аппараты, не должны быть ниже $+5^{\circ}\text{C}$;

д) давление над клапаном водяного контрольно-сигнального аппарата должно быть одинаково с давлением под клапаном или выше последнего не более чем на 0,5 атм. при наличии автоматического насоса и 0,3 атм. — в остальных случаях.

Полная разборка, прочистка контрольно-сигнальных аппаратов со сменой негодных деталей и прокладок должна производиться не реже раза в год, а также немедленно по обнаружении дефектов. Проверять манометры контрольным манометром необходимо не реже раза в два месяца.

Испытание действия любого контрольно-сигнального аппарата должно производиться не реже раза в неделю.

Воздушный контрольно-сигнальный аппарат

[Воздушный контрольно-сигнальный аппарат применяется для обслуживания воздушных спринклерных систем, устраиваемых в неотапливаемых помещениях, где постоянно или временно может быть температура воздуха ниже 0°C .

Эти клапаны устанавливаются только в таких зданиях и помещениях, где нет никакого производства (ничем не занятые чердаки, неотапливаемые вестибюли, лестничные клетки и т. п.), и в таких складских помещениях, где не сложены легковозгорающиеся материалы.

Функции, выполняемые упомянутым аппаратом в воздушной спринклерной системе, аналогичны функциям, выполняемым водяным контрольно-сигнальным аппаратом в обслуживаемой им водяной спринклерной системе. Однако, ввиду того, что над воздушным контрольно-сигнальным аппаратом находится в обычное время не вода, а сжатый воздух, устройство его существенно отличается от водяного клапана.

Воздушный контрольно-сигнальный аппарат системы Гриннель, применяемый в СССР и вырабатываемый государственным московским заводом «Спринклер», изображен на рис. 363.

В чугунном корпусе 1 помещен клапан 2, состоящий из двух круглых бронзовых дисков а и б, каждый из которых располагается на медном седле. Верхний диск а представляет собой воздушный клапан, пространство над которым заполнено сжатым воздухом и сообщается со спринклерной сетью. Нижний диск б является водяным клапаном и, прижимаясь к своему седлу давлением сжатого воздуха на клапан а, закрывает доступ воды от водопитателя.

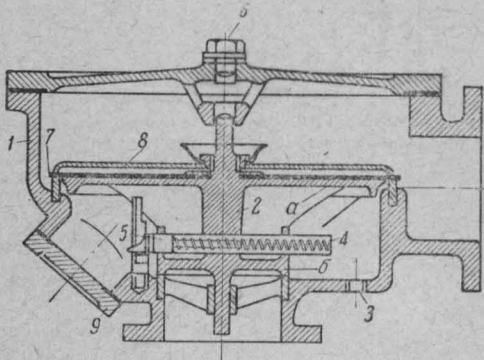


Рис. 363. Воздушный контрольно-сигнальный аппарат.

Для достижения полной герметичности воздушного клапана над диском *a* имеется резиновая прокладка 7, прижимаемая к седлу большой шайбой 8, а сам диск *a* заходит внутрь седла; кроме того, пространство над диском *a* заполняется через пробку 6 водой до уровня сливной трубы 2 (рис. 364). Пространство между дисками *a* и *b* через отверстие 3 сообщается по сигнальному трубопроводу с механическим сигнальным прибором и с атмосферой.

Давление в воздушной спринклерной сети, а также в пространстве над диском *a*, создается помощью специального компрессора (парового или приводного), конструкция которого рассмотрена ниже. Для того

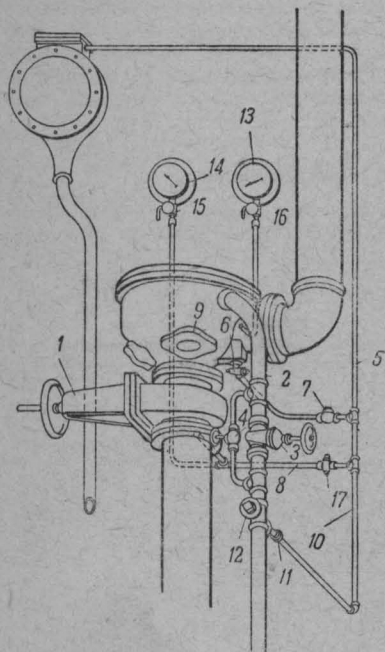


Рис. 364. Арматура воздушного контрольно-сигнального аппарата.

живается в открытом состоянии пружиной 4 и защелкой 5. После прекращения действия спринклерной системы открывают люк 9, отжимают защелку 5 и пружину 4 и клапан 2 снова приводят в первоначальное положение.

Арматура воздушного контрольно-сигнального аппарата (рис. 364) состоит из:

- 1) главного затворного вентиля, помощью которого производятся включение и выключение всей секции;
- 2) спускной трубы,
- 3) спускного вентиля диаметром 50 мм, служащего для выпуска воды или воздуха;
- 4) спускного вентиля диаметром 12,7 мм, предназначенного для выпуска воды или воздуха из секции при испытании аппарата на вскрытие,

чтобы это давление не было очень высоким, диск *a* имеет поверхность в восемь раз большую, чем диск *b*, и, таким образом, для уравнивания давления над диском *b* можно в воздушной спринклерной сети иметь давление в восемь раз меньшее, чем давление, создаваемое водопитателем у воздушного контрольно-сигнального аппарата. Однако, для надлежащего прижатия диска *b* к своему седлу и обеспечения от случайного вскрытия клапана, давление сжатого воздуха (по манометру) над диском *a* принимается равным $\frac{1}{4}$ давления воды, обеспечиваемого диском *b*. Таким образом, диск *b* всегда прижат к своему седлу давлением в два раза большим, чем давление, оказываемое на него от водопитателя.

Действие воздушного контрольно-сигнального аппарата, так же как и водяного, основано на разности давлений, превышающей указанные пределы над диском *a* и под диском *b*. При вскрытии хотя бы одного спринклера давление над диском *a* вследствие выхода через отверстие спринклера воздуха начнет быстро падать до такой величины, когда клапан 2 под давлением воды от водопитателя поднимется и пропустит воду от водопитателя в спринклерную сеть.

Клапан 2, будучи приподнят, удержи-

при выпуске из него излишков воды, конденсата и воздуха для уменьшения давления в секции;

- 5) сигнального трубопровода;
- 6) сигнального крана;
- 7) обратного клапана;
- 8) спускной трубки;
- 9) смотровых люков;
- 10) спускного трубопровода для спуска воды из сигнального трубопровода;
- 11) американской муфты на спускном трубопроводе;
- 12) пробки, через которую производится прочистка отверстия в американской муфте и проверка спускной трубы;
- 13 и 14) манометров над и под клапаном;
- 15 и 16) трехходовых кранов у манометров;
- 17) пробного клапана, служащего для проверки действия сигнального прибора.

Когда контрольно-сигнальный аппарат находится в рабочем состоянии, главный затворный вентиль 1, сигнальный кран 6 и трехходовые краны 15 открыты, а спускные вентили 3 и 4, пробный клапан 17, пробка 12, смотровые люки 9 и пробка (рис. 363, пробка 6), служащая для заливки клапана перед включением его в действие, закрыты.

Один воздушный сигнально-контрольный аппарат диаметром 150 мм может обслуживать не более 600 спринклеров, причем емкость спринклерной сети не должна быть более 2000 л. При установке акселератора, конструкция которого описана ниже, емкость спринклерной сети может быть увеличена до 3000 л.

Размещение воздушных контрольно-сигнальных клапанов, содержание их в исправности и надзор осуществляются порядком, изложенным в разделе «Водяной контрольно-сигнальный аппарат», причем необходимо стремиться к тому, чтобы расстояние от воздушного контрольно-сигнального аппарата до спринклеров было взято возможно минимальным. Если, например, в здании, имеющем несколько этажей, спринклеруется неотапливаемый чердак, то обслуживающий чердачную спринклерную сеть контрольно-сигнальный аппарат устанавливается в верхнем этаже здания, лежащем непосредственно под чердачным этажом. Этим достигается уменьшение емкости воздушной спринклерной сети, а следовательно, будет обеспечена более быстрая подача воды к спринклерам.

Как указано выше, воздушное давление в спринклерной сети создается помощью компрессора. Применяемые на спринклерных установках приводные компрессоры изготавливаются московским государственным заводом «Спринклер» и имеют следующее устройство.

В чугунном воздушном цилиндре 1 (рис. 365) движется поршень 2, связанный через шатун 3 и кривошип 4 со шкивом 5, приводящимся в действие помощью электромотора при посредстве ременной передачи. По окружности средней части воздушного цилиндра имеется ряд всасывающих отверстий 6. Нижняя часть боковой поверхности цилиндра снабжена ребрами 9, чем достигается лучшее воздушное охлаждение цилиндра компрессора. В нижней части цилиндра имеются нагнетательный клапан 7 и выходной канал 8, соединяющийся через обратный клапан 10 и запорный клапан 11 с воздушной сетью 12. Манометр 13 показывает давление в воздушной сети. Для сообщения с атмосферой установлен со стороны нижнего отверстия тройника 14 пробный клапан 15, у которого выходное отверстие закрывается пробкой 16.

Работа компрессора происходит так. При движении поршня 3 вниз перекроются всасывающие отверстия 6, и находящийся в цилиндре под поршнем воздух будет сжат. В силу этого нагнетательный клапан 7 откроется и пропустит воздух в сеть. При обратном движении поршня

(вверх) нагнетательный клапан под действием имеющейся в нем пружины закроется, и в цилиндре под поршнем образуется вакуум (разреженное пространство), вследствие чего, как только поршень подымется вверх, откроются всасывающие отверстия 6 и через них пространство под пор-

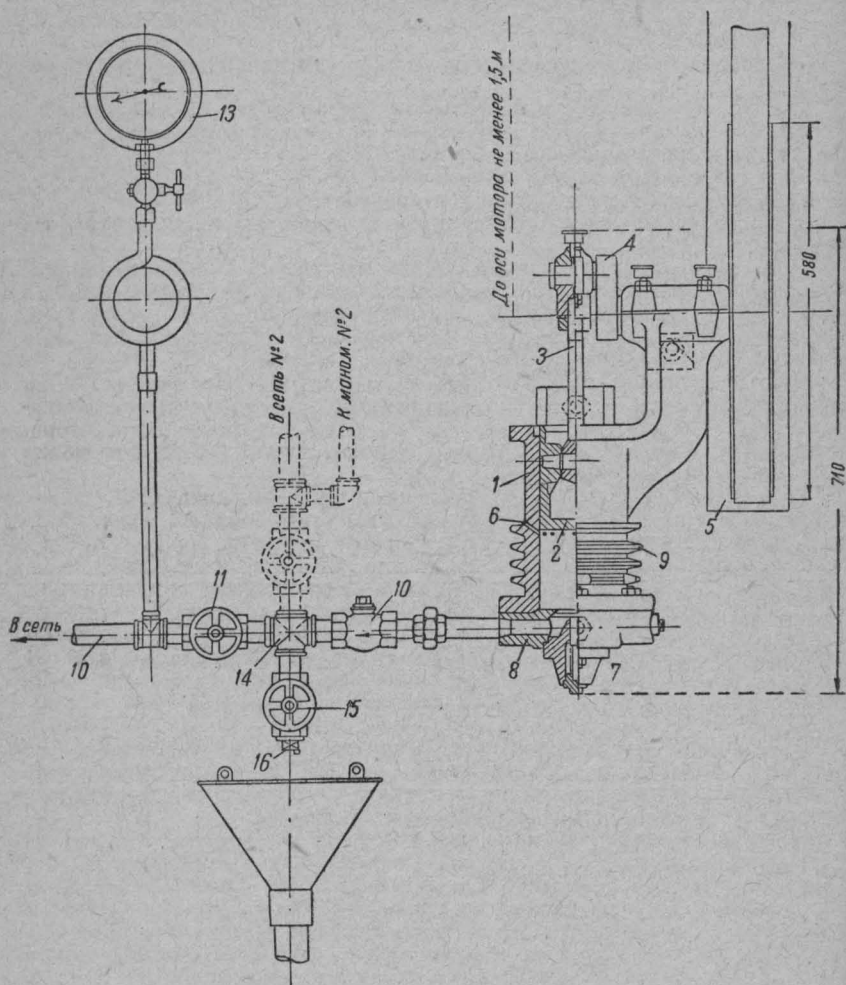


Рис. 365. Компрессор завода «Спринклер».

шнем будет вновь заполнено воздухом; при последующем движении поршня вниз описанные действия будут повторяться.

Присоединение компрессора к спринклерной сети может быть произведено помощью 25-мм трубы в любой точке, однако наиболее целесообразно присоединять его в непосредственной близости к контрольно-сигнальному аппарату. Одним компрессором допускается обслуживание не бо-

лее двух секций. Компрессор должен обеспечивать подачу в спринклерную сеть сухого чистого, свежего воздуха. Не допускается приведение компрессора в действие от общей трансмиссии; каждый компрессор должен иметь самостоятельный двигатель.

Описанный компрессор завода «Спринклер» делает 150—200 оборотов в минуту при производительности 10—13 м³ в час воздуха и мощности 2,5 л. с. Включение его в действие производится периодически, в зависимости от степени падения давления в воздушной спринклерной сети.

Воздушно-водяной контрольно-сигнальный аппарат

Воздушно-водяной, или переменный, контрольно-сигнальный аппарат предназначен для обслуживания переменных спринклерных систем, работающих в теплое время года в качестве водяной системы (в это время спринклерная сеть заполняется водой), а в холодное время — в качестве воздушной (в это время спринклерная сеть наполняется сжатым воздухом).

Переменная спринклерная система устанавливается в тех неотапливаемых зданиях, которые заняты производством или складом легко воспламеняющихся материалов, а также в таких вспомогательных помещениях, которые служат, например, для целей вентиляции и отопления.

В соответствии со своим назначением воздушно-водяной контрольно-сигнальный аппарат представляет соединение воздушного и водяного контрольно-сигнальных аппаратов. Изображение такого аппарата с арматурой представлено на рис. 366.

Подробное описание водяного аппарата 12 и воздушного — 13 было приведено выше.

Ниже приводится описание общей арматуры и оборудования, а также и порядок эксплуатации этого аппарата.

Арматура воздушно-водяного контрольно-сигнального аппарата, когда последний находится в действии, должна находиться в следующем состоянии: главный затворный вентиль 1, предназначенный для включения или выключения всей секции, и трехходовой кран 6 на трубопроводе 5 к сигнальному устройству должны находиться в открытом положении; вентили 3 и 4 спускной трубы 2, служащие для спуска воды или воздуха из секции, пробковый кран 8 и трубопровод 7, служащий для подачи воды

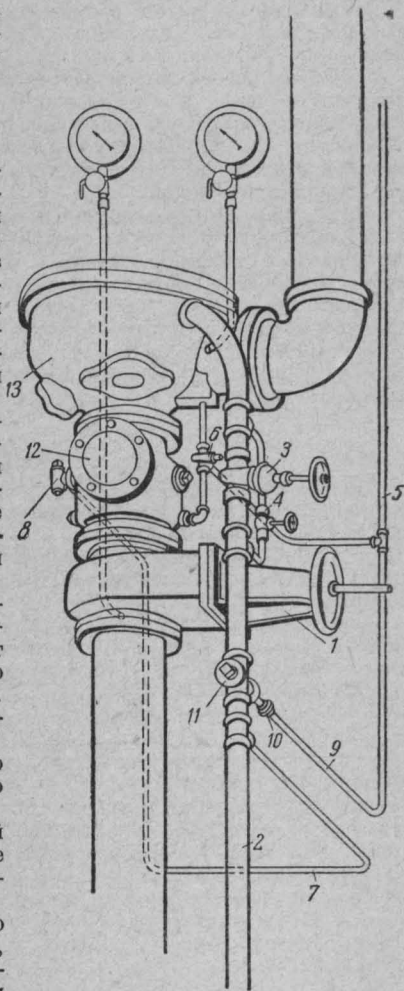


Рис. 366. Воздушно-водяной контрольно-сигнальный аппарат с арматурой.

от водяного клапана при пробе сигнального устройства, и пробка 11, служащая для прочистки и осмотра трехмиллиметрового отверстия в американской гайке 10 на спускном трубопроводе 9, должны находиться в закрытом положении.

Один воздушно-водяной контрольно-сигнальный аппарат может обслуживать, так же как и воздушный, не более 600 спринклеров.

В остальном порядок размещения, обслуживания и ухода за описанным выше аппаратом выполняется порядком, указанным для воздушного контрольно-сигнального аппарата.

При переключении аппарата для работы на спринклерную сеть, заполненную водой, из последней выпускается воздух, бронзовые диски воздушного аппарата устанавливаются при помощи защелки в поднятом положении. Сигнальный трубопровод при этом сообщается с водяным аппаратом и отключается от атмосферной камеры воздушного аппарата, а сеть заполняется водой.

При аппарате, переключенном для работы на воздушную сеть, из последней выпускается вода; воздушный аппарат приводится в состояние готовности к действию порядком, описанным в предыдущем разделе, и, кроме того, путем соответствующего положения трехходового крана сигнальный трубопровод сообщается с атмосферной камерой воздушного клапана и отключается от водяного.

В этом случае, если потребуется производить пробу работы сигнального устройства, необходимо последнее, на время пробы, отключать от воздушного аппарата и сообщать с водяным.

6. Акселератор

Поступление воды от контрольно-сигнального аппарата к спринклерам воздушной сети, из-за наличия в последней довольно значительного количества сжатого воздуха, происходит с некоторым замедлением. Вода начнет достигать вскрывшихся спринклеров только тогда, когда спринклерная сеть освободится более чем от половины давления сжатого воздуха.

Для ускорения вскрытия воздушного или переменного контрольно-сигнального аппарата применяется специальный прибор, называемый акселератором. На спринклерных установках применяется акселератор, сконструированный и изготовляемый московским государственным заводом «Спринклер». Этот акселератор (рис. 367) состоит из трех камер — А, Б и В. Камера А представляет собой чугунную коробку 27, имеющую два фланца 8 и 10 специальной формы. Камера Б представляет собой воздушный колпак и выполняется из отрезка стальной трубы. Камера В образуется фланцем 10 и резиновой мембраной 2, зажатой между чугунной коробкой 27 и указанным фланцем 10. Камера А имеет сообщение с камерой Б через весьма малое отверстие диафрагмы 1. Камера Б сообщается с камерой В через канал 28. Кроме того, камера А сообщается по трубе 6 со спринклерной сетью и по трубе 7 через замок 3 и кран 13 — с атмосферной камерой контрольно-сигнального аппарата. Таким образом, камеры А, Б и В соединены друг с другом, с контрольно-сигнальным аппаратом и со спринклерной сетью.

Замок 3 состоит из угольника 21 специальной формы, горизонтальный конец которого имеет винтовую резьбу для присоединения к трубке 7, ведущей к атмосферной камере контрольно-сигнального аппарата. Второй конец угольника 21 присоединен к гибкой резиновой трубке 22, имеющей на нижнем конце металлический наконечник 26, в который, когда замок заряжен, входит защелка 23, составляющая одно целое с валиком, входящим в отверстие 24 в приливах угольника 21. Защелка 23 имеет шпильку 25, предназначенную для удержания этой защелки от

вращения, когда трубка 22 будет находиться в согнутом состоянии. Валик 5 одним своим концом выступает за приливы и, проходя через направляющую втулку в стенке коробки 27, соединяется с диском 4, прилегающим к резиновой мембране 2.

Акселератор укрепляется на стойке главной питательной трубы непосредственно у контрольно-сигнального аппарата помощью скоб 18. На трубе 6 устанавливаются вентиль 19 и сгон 20; на трубе 7 устанавливается пробковый кран 13 и к ней же привертывается пробка 15.

Перед включением акселератора в действие необходимо произвести его зарядку, которая выполняется следующим образом: предварительно

следует убедиться в полном отсутствии воды в подающем трубопроводе путем снятия фланца 8. Далее, открывают продувной вентиль 11 для выпуска воды из камер Б и В, закрывают вентиль 19 и кран 13. Затем загибают резиновую трубку 22 замка 3 и в накопитель 26 заводят защелку

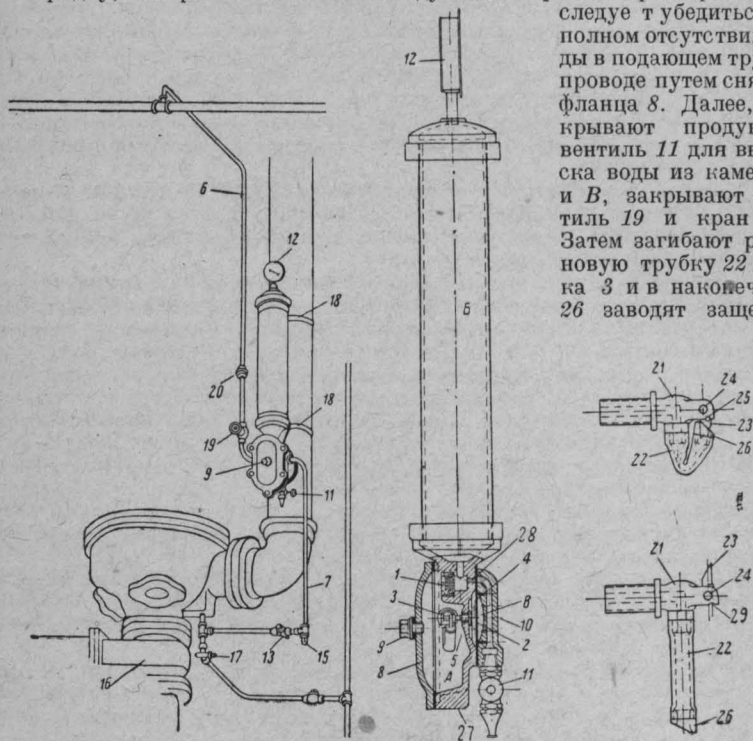


Рис. 367. Акселератор завода «Спринклер».

23, а также вводят шпильку 25 в сделанное для нее полукруглое углубление 29, после этого фланец 8 наглухо закрывают. Затем через отверстие фланца 8, закрываемое пробкой 9, наливают в камеру А воду до краев отверстия и накачивают в спринклерную сеть воздух. Далее, вентиль 19 и кран 13 открывают и, когда воздух начнет выходить через пробный вентиль 11, последний закрывают, и давление воздуха доводят до нормального. Одновременно с этим путем вывертывания и заворачивания пробки 15 убеждаются в плотности замка акселератора.

После выполнения зарядки акселератор является готовым к действию. В этом состоянии давление в камерах А, Б и В будет одинаковым с давлением воздуха в спринклерной сети, в чем можно убедиться по манометру.

метру 12 и манометру на контрольно-сигнальном аппарате. Регулирование колебаний давлений, могущих происходить при наличии незначительных неплотностей в самой спринклерной сети выполняется диафрагмой 1 через имеющееся в ней малое отверстие.

При вскрытии хотя бы одного спринклера давление в спринклерной сети, а следовательно, и в камере А, резко упадет. Благодаря наличию малого отверстия в регулирующей диафрагме 1 давление в камерах В и В окажется большим в сравнении с давлением в камере А. В силу указанной разности давлений резиновая мембрана 2 будет прогибаться в сторону камеры А и давить на диск 4 с валиком 5 защелки 23, что приведет к выталкиванию шпильки 25 из упомянутого выше углубления 29. Вследствие выпадения шпильки 25 защелка 23 выйдет из наконечника 26, резиновая трубка 22 выпрямится, через эту трубку и через камеру А соединятся между собой спринклерная сеть и атмосферная камера контрольно-сигнального аппарата, воздушное давление в атмосферной камере и над верхним диском аппарата сделаются одинаковыми, вследствие чего контрольно-сигнальный клапан вскроется и пропустит воду к спринклерам.

Установка акселератора рекомендуется на всех воздушных и переменных системах спринклерного оборудования, причем, если емкость спринклерной сети упомянутых систем превышает 2000 л, применение акселератора является обязательным.

Исправное состояние акселератора и готовность его к действию должны контролироваться не реже раза в месяц путем испытания его на вскрытие, которое выполняется следующим образом: закрывается главный затворный вентиль 16 и в спринклерную сеть подкачивается воздух до нормального давления. Затем отвертывается пробка 15 и заворачивается кран 13. После этого, наблюдая за показанием манометра со стороны воздушной сети, необходимо возможно быстрее открыть малый вентиль на спускной трубе контрольно-сигнального аппарата и установить (помощью секундомера) период времени от момента открытия указанного вентиля до момента вскрытия акселератора.

Если при падении давления в спринклерной сети до минимальной величины акселератор не вскроется, необходимо испытание прекратить и закрыть малый вентиль на спускной трубе.

После описанного выше испытания акселератора необходимо открыть крышку 8, приоткрыть слегка вентиль 19 и проследить за тем, чтобы вода не попала в трубу 6. Затем вновь производят зарядку акселератора и открывают главный затворный вентиль 16.

Одновременно с зарядкой акселератора производится при помощи кратковременного открывания вентиля 11 проверка состояния диафрагмы путем фиксирования продолжительности выравнивания давления в спринклерной сети (воздушной) и воздушном колпаке акселератора.

При нормальном состоянии акселератора вскрытие его должно происходить после вскрытия спринклера при понижении давления в сети не более чем на 0,1 атм, что примерно наступает через 5—15 сек. после вскрытия спринклера (в зависимости от емкости сети и величины начального давления). Вскрытие клапана должно наступить не позднее, как через 10 сек. после вскрытия акселератора.

Время заполнения воздушного колпака В при давлении в спринклерной сети в 2 атм. не должно быть менее 45 и более 90 сек.

7. Сигнальное устройство

Сигнальное устройство в спринклерной установке предназначается для автоматической подачи сигнала о пожаре в момент вскрытия контрольно-сигнального аппарата, с которым это устройство соединено

помощью трубки 4 (см. рис. 362). Сигнальное устройство применяется механическое и электрическое.

Механическое сигнальное устройство

Механическое сигнальное устройство устанавливается у контрольно-сигнальных аппаратов всех систем — водяных, воздушных, переменных и смешанных. Оно состоит (рис. 368) из водяной турбинки, устанавли-

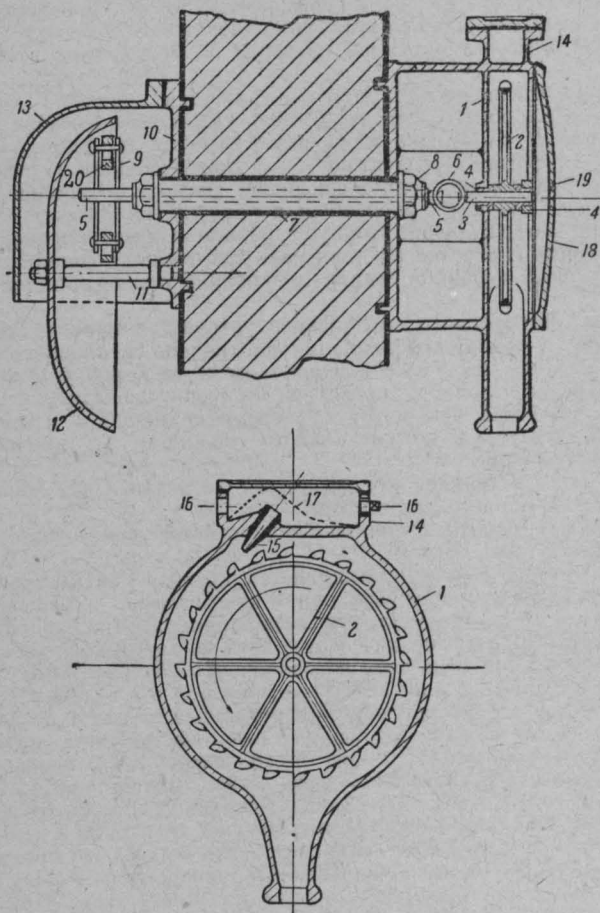


Рис. 368. Механическое сигнальное устройство.

ваемой внутри спринклерованного помещения, и сигнального колокола, устанавливаемого на внешней стороне наружной стены этого же помещения.

Водяная турбинка состоит из корпуса 1 и колеса 2, имеющего ковшеобразные лопасти. Это колесо насажено на ось 3, вращающуюся в подшипниках 4; один конец оси имеет квадратное сечение для соединения

шпинделя 5 сигнального колокола с осью 3 помощью специальной соединительной муфты 6.

Сигнальный колокол 12 стержнем 11 прикреплен к чугунной планшайбе 10, устанавливаемой на внешней стороне стены здания. Внутри колокола помещается молоток 20, находящийся в обойме 9, наглухо прикрепленной к шпинделю и вращающейся вместе с ним. Шпиндель сигнального колокола пропускается через муфту 7, проходящую через толщину стены. Муфта 7 на обоих своих концах имеет бронзовые подшипники 8, в которых вращается шпиндель сигнального колокола. Сигнальный колокол защищен чугунной крышкой 13 от действия атмосферных осадков.

В верхней части корпуса турбинки имеется коническое сопло 15, ось которого наклонена под требуемым углом к ковшеобразному колесу 2. Сопло 15 заключено в чугунную коробку 14, имеющую по сторонам два отверстия 16, служащих для присоединения к сигнальному прибору трубки 4 (рис. 362), подводящей воду от контрольно-сигнального аппарата. Сетка 17, вложенная в коробку 14, служит для предохранения сопла от засорения. Корпус турбинки закрывается сверху крышкой 18, имеющей отверстие 19, служащее для смазки подшипника ковшеобразного колеса турбинки; снизу к турбинке присоединяется сливная трубка.

Действие описываемого сигнального устройства происходит следующим образом: в момент срабатывания контрольно-сигнального аппарата вода из последнего поступает под напором через коробку 14 и сопло 15 на ковшеобразные лопасти колеса 2, приводя последнее в действие. Ось колеса турбинки вращает в это время шпиндель 5 и молоток 20, а последний, ударяясь по сигнальному колоколу 12, сигнализирует о начавшемся пожаре.

Подача сигнала должна производиться не позднее чем через 2 мин. после вскрытия первого спринклера.

Прекращение работы сигнального устройства может быть произведено краном 22 (рис. 362).

Описанная выше конструкция является надежным сигнальным устройством, но она не дает точного указания, в каком именно помещении вскрылись спринклеры, и при наличии нескольких контрольно-сигнальных аппаратов трудно сразу издали установить по звуку колокола, к какой спринклерной секции относится зазвонивший колокол.

Э л е к т р и ч е с к о е с и г н а л ь н о е у с т р о й с т в о

При большой территории спринклерованного объекта, когда быстрое определение места пожара по сигналу водяной турбинки является затруднительным, необходимо, кроме механического сигнального прибора, особое электрическое сигнальное устройство с установкой электроизвещателей, действующих от контрольно-сигнальных аппаратов и передающих извещение на коммутатор электрической пожарной сигнализации.

Электрическое сигнальное устройство имеет еще то преимущество, что с его помощью сигнал о начавшемся пожаре может быть подан не только в помещение пожарной охраны на коммутатор электрической пожарной сигнализации, но и в любое другое место, например, в насосную и другие помещения, где это может быть признано необходимым.

Электрический извещатель, так же как и водяная турбинка сигнального колокола, устанавливаются в непосредственной близости к контрольно-сигнальному аппарату и соединены с последним помощью водопроводной трубки.

Электрический извещатель, изготавливаемый в настоящее время заводом «Спринклер» (рис. 369), состоит из чугунной коробки 1, к которой снизу привернуты на резьбе днище 3, а сверху — крышка 2. Днище 3 с коробкой 1 образует камеру А, разделенную помощью латунной мем-

браны 5 на две части. Нижняя часть камеры 4 соединяется с водопроводной трубой от контрольно-сигнального клапана. На мембране 5 укреплена эбонитовая стойка 6, над которой располагается латунная цапфа 8, составляющая одно целое со стержнем 7; цапфа 8 окружена спиральной пружиной и помещается в круглой эбонитовой пластинке 4, являющейся основой для прикрепления на ней всех электрических контактов; сама пластинка 4 расположена на эбонитовых стойках 15.

Над стержнем 7 находятся соединенные друг с другом контакты 9 и 10, которые расположены на мельхиоровых пружинах. На таких же мельхиоровых пружинах располагаются разведенные один от другого контакты 11 и 12. Все мельхиоровые пружины с контактами 9, 10, 11 и 12 разделены эбонитовыми прокладками и соединены стержнями 13 и 14, помещенными в катушке сопротивления 16 (на чертеже не показана).

Действие прибора основано на размыкании в нем электрического тока и состоит в следующем: при вскрытии контрольно-сигнального клапана мембрана 5 под давлением воды, поступившей в нижнюю часть камеры 4, прогнется в сторону стойки 6 и тем поднимет цапфу 8 и стержень 7. Нажатием стержня 7 разъединятся контакты 9 и 10. Этим прохождение через них электрического тока будет прервано. Одновременно с этим соединятся контакты 11 и 12, что вызовет прохождение электротока в другом направлении и подачу сигнала тревоги.

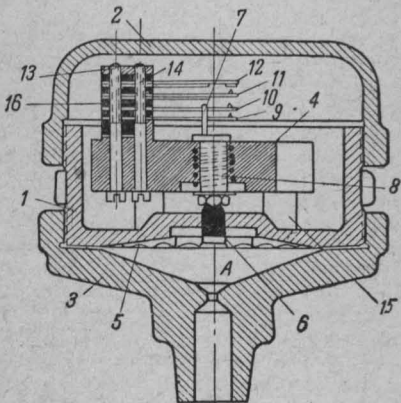


Рис. 369. Электрический сигнальный прибор.

8. Ложные сигналы тревоги и их устранение

Ложные сигналы тревоги, подаваемые водяной сигнальной турбиной, возникают в секциях водяной системы из-за возможного колебания давлений над и под диском контрольно-сигнального аппарата. Особенно это может иметь место в тех спринклерных системах, водопитателем которых является наружный водопровод. Наличие колебаний давления в наружной разводящей сети водопровода обуславливает колебание давления под диском контрольно-сигнального аппарата. В тех случаях, когда величина этих колебаний достигает таких размеров, которые не могут уравновешиваться компенсатором 7 (рис. 362), а за время отрыва диска контрольно-сигнального аппарата от своего седла успевает заполниться водой трубопровод 4 (рис. 362) и образоваться в нем давление, достаточное для вращения сигнальной турбины, создаются условия для включения в действие всего сигнального прибора и образования ложного сигнала.

Наиболее эффективным способом борьбы с появлением ложных сигналов является применение специального аппарата для устранения ложных сигналов тревоги. Для этого на спринклерных установках применяется аппарат, сконструированный и изготовляемый заводом «Спринклер». Аппарат этот (рис. 370) устанавливается помощью хомутов непосредственно на стояке над контрольно-сигнальным аппаратом и устроен следующим образом: в нижней части аппарата имеются камеры 1, 2 и 7,

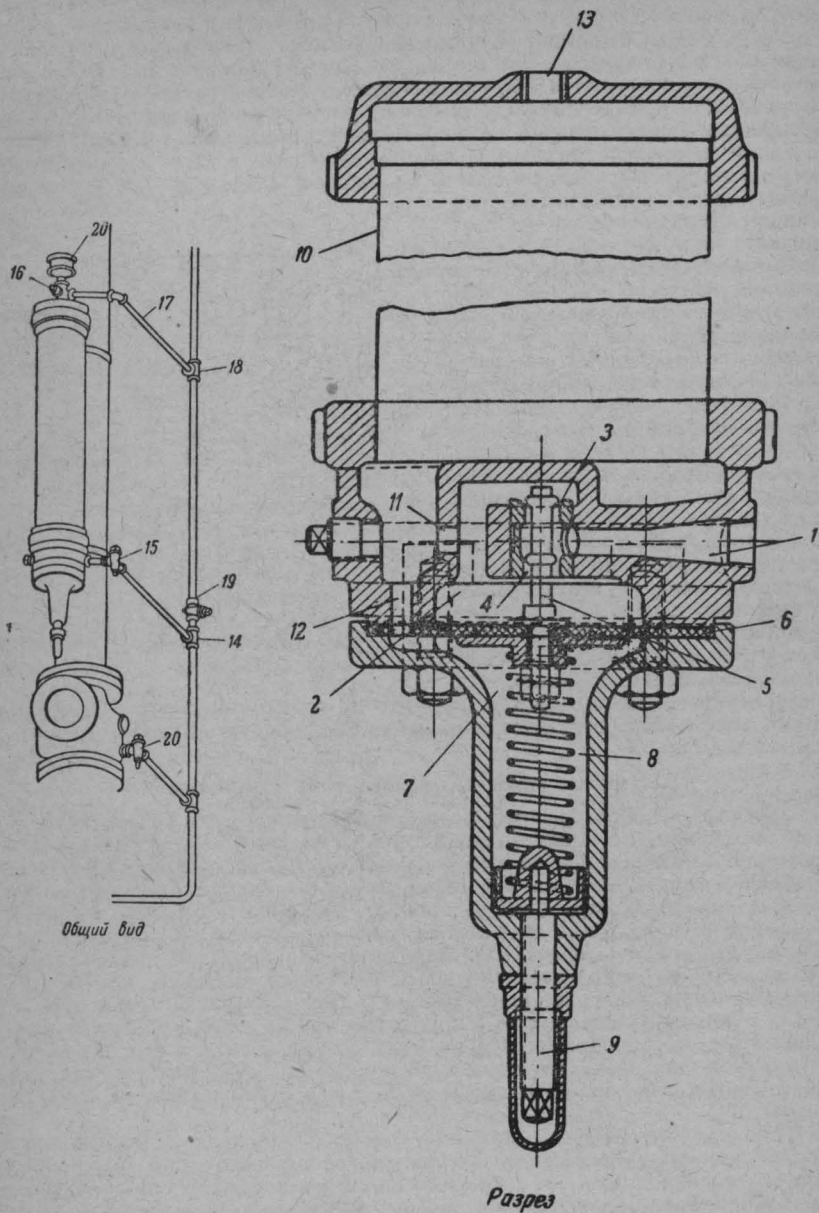


Рис. 370. Прибор для устранения ложных сигналов (общий вид и разрез).

а в верхней части — камера 10; через отверстия 3 и 4 соединены между собой камеры 1 и 2, а через отверстия 11 камера 10 соединена с камерой 2; камера 10 через отверстие 12 соединена также с камерой 7. Трубопровод сигнальной турбинки присоединен к данному аппарату к отверстию камеры 1 через угловой кран и к камере 10 трубкой 17 через отверстие 13. В камере 7 имеется пружина 8, которая прижимает мембрану 6, а последняя помощью штока связана с поршнем 5, могущим частично прикрывать отверстия 3 и 4, не закрывая их полностью. В отверстие 13 ввертывается трехходовой кран 16, к которому, кроме трубки 17, привертывается электроизвещатель 20. Включение и выключение всего сигнального устройства производятся угловым краном 15. Между тройниками 18 и 14 устанавливаются кран 19 и американская гайка.

Принцип работы аппарата, устраняющего ложные сигналы, основан на замедлении поступления воды из контрольно-сигнального аппарата к сигнальному прибору на тот промежуток времени, в течение которого наблюдаются отдельные ложные сигналы. До момента подъема диска клапана от своего седла аппарат находится под нормальным атмосферным давлением, а пружина 8, зажата винтом 9, держит поршень 5 в приподнятом положении. При отрыве диска контрольно-сигнального аппарата от случайного повышения давления под ним вода через камеру 1, где в этот момент давление становится выше атмосферного, проходит между поршнем 5 и его втулкой и поступает через камеру 2 в камеру 10 и медленно заполняет последнюю, но к турбинке сигнального прибора не проникает. Продолжительностью заполнения камеры 10 и достигается замедление поступления воды к сигнальному прибору.

Время заполнения камеры 10 может регулироваться как винтом 9 и пружиной 8, так и изменением емкости самой камеры 10.

Практически для регулировки аппарата необходимо предварительно установить наибольший отрезок времени, в течение которого обычно наблюдается подъем давления, а следовательно, и ложный сигнал при выключенном аппарате. Установив продолжительность ложного сигнала, необходимо путем нажатия пружины 8, винтом 9 отрегулировать время заполнения камеры 10. После уравнивания давлений над и под контрольно-сигнальным аппаратом, когда диск последнего будет прижат к своему седлу, вода из аппарата и сигнального трубопровода вытекает через спускную трубу в отверстие американской муфты. Включение и выключение аппарата достигаются соответствующим положением кранов 15, 16 и 19.

Нормальная работа аппарата, устраняющего ложные сигналы характеризуется следующим: при прижатой до отказа пружине 8 наименьшая продолжительность замедления должна быть 10 сек., при отжатой до отказа той же пружине наибольшая продолжительность замедления должна быть 50 сек.: эти условия могут обеспечиваться при давлении у контрольно-сигнального аппарата не менее 2 атм.

При регулировке аппарата следует иметь в виду, что продолжительность заполнения камеры 10 не должна быть менее продолжительности ложного сигнала, но в то же время она не должна превышать 2—3 сек. Указанное условие приводит к тому, что вода из камеры 10 не достигает ни электроизвещателя, ни сигнального прибора, и ложного сигнала не будет.

Исправность действия прибора должна обеспечиваться соответствующим состоянием его осмотром и это должно осуществляться одновременно с осмотром состояния контрольно-сигнального аппарата. При проверке его действия устанавливается продолжительность поступления воды к сигнальному прибору как при выключенном, так и при включенном аппарате.

9. Водопитатели спринклерного оборудования

Работа спринклерного оборудования во время пожара должна обеспечиваться двумя водопитателями — автоматическим и основным.

Автоматический водопитатель предназначается для подачи в спринклерную сеть под надлежащим давлением количества воды, требуемого для работы первоначально вскрывшихся спринклеров. Этот водопитатель должен находиться в постоянной и полной готовности к автоматической подаче воды в сеть при вскрытии хотя бы одного спринклера.

Автоматический водопитатель на основании общесоюзных правил строительного проектирования спринклерного и дренчерного оборудования должен обеспечивать подачу 10 л/сек. для первоначальной работы спринклеров.

Напор автоматического водопитателя должен быть постоянным и обеспечивать подачу в спринклерную сеть 10 л/сек. при минимальном рабочем давлении 0,5 атм. у самого высокого и наиболее отдаленного от контрольно-сигнального аппарата спринклера.

Величина напора, обеспечиваемого автоматическим водопитателем в каждом отдельном случае определяется гидравлическим расчетом по следующей формуле:

$$H_{\text{авт}} = h_1 + h_2 + h_3,$$

где: $H_{\text{авт}}$ — полный напор автоматического водопитателя;

h_1 — геометрическая высота подачи воды к самой высокорасположенной спринклерной головке;

h_2 — потеря напора в спринклерной сети, определяемая гидравлическим расчетом при пропуске 10 л/сек. к наиболее отдаленным (по вертикали и горизонтали) от контрольно-сигнального аппарата спринклерам (включая потери напора на местные сопротивления), а также и в трубопроводе на участке от водопитателя к контрольно-сигнальному аппарату;

h_3 — минимальное рабочее давление у самого высокого и наиболее отдаленного от контрольно-сигнального аппарата спринклера, принимаемое равным 0,5 атм.

При расчете напора, создаваемого автоматическим водопитателем обычно исходят из того, чтобы величина последнего не превышала 5 атм. В противном случае расчет спринклерной сети допускается производить на пропуск в отдаленные участки 5 л/сек.

К числу автоматических водопитателей, при условии удовлетворения изложенных требований, могут быть отнесены:

- а) водонапорный бак;
- б) пневматическая установка;
- в) постоянно действующий насос;
- г) водопровод (районный, городской, промышленный и др.).

Из перечисленных водопитателей наиболее приемлемым следует считать водонапорный бак и пневматическую установку.

Основной водопитатель предназначается для подачи в спринклерную сеть под надлежащим давлением количества воды, требуемого для полной работы всех вскрывшихся при пожаре спринклеров. Этот водопитатель должен постоянно находиться в состоянии готовности к действию и обеспечивать включение не позднее чем через 5 мин. после получения сигнала о пожаре в спринклерованном помещении.

Мощность основного водопитателя определяется из расчета необходимости подачи им воды в количестве 50 л/сек. для полной работы могущих вскрыться при пожаре спринклеров, при минимальном рабочем

давлении у наиболее отдаленного и высокорасположенного спринклера в 0,5 атм.

Величина напора, обеспечиваемого основным водопитателем, в каждом отдельном случае определяется гидравлическим расчетом по следующей формуле:

$$H_{осн} = h_1 + h_2 + h_3,$$

где: $H_{осн}$ — полный напор основного водопитателя;

h_1 и h_3 — соответствует h_1 и h_3 в формуле для напора автоматического водопитателя;

h_2 — то же, что и в формуле для напора автоматического водопитателя, но при пропуске 50 л/сек.

При расчете напора, создаваемого основным водопитателем, обычно исходят из того, чтобы величина последнего не превышала 9 атм. В противном случае расчет спринклерной сети допускается производить на пропуск в отдаленные участки 25 л/сек.

К числу основных водопитателей, при условии удовлетворения изложенным требованиям, могут быть отнесены:

- а) насосы паровые;
- б) насосы центробежные;
- в) водопровод (районный, городской, промышленный и др.).

В тех случаях, когда водопитатели (автоматический и основной) обслуживают спринклерную сеть, на которой установлены внутренние пожарные краны, все расчеты их мощности производят, исходя из расхода воды для автоматического водопитателя 15 л/сек. и основного водопитателя — 55 л/сек.

Водонапорный бак

Одним из простейших и вместе с тем достаточно надежных видов автоматических водопитателей спринклерного оборудования является водонапорный бак. На рис. 371 представлена принципиальная схема такого водопитателя. Поступление воды в бак происходит по трубе 12—12а через задвижку 1. Прекращение поступления воды в бак после его заполнения производится автоматически помощью шарового крана 5. В необходимых случаях, например, при ремонте, шаровой кран может быть выключен вентилем 4. Поступление воды из бака в спринклерную сеть во время работы последней производится через трубу 13—12а. Здесь отрезок трубы 12а является подающей и разводящей линией. На трубе 13 имеется, располагаемый не менее чем на 5 м ниже дна бака, обратный клапан 2, который закрывается при подаче воды в бак и открывается при выходе воды из бака. Отверстие

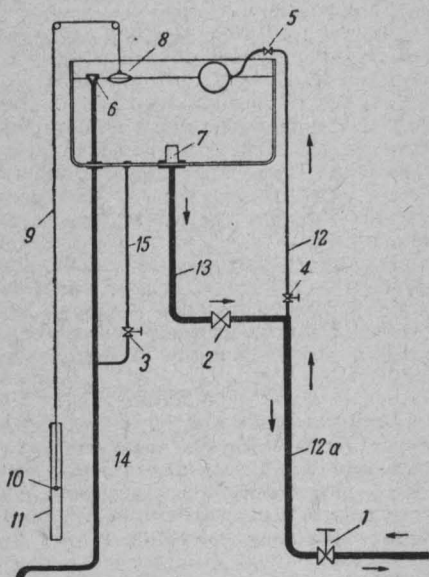


Рис. 371. Схема устройства водонапорного бака.

трубы 13 со стороны бака защищено сетчатым колпаком 7, предназначенным для предотвращения попадания в спринклерную сеть случайных посторонних предметов.

Водонапорный бак должен быть постоянно заполнен водой в количестве, необходимом для первоначальной работы спринклеров при расходе в 10 л/сек., а при наличии на спринклерной сети внутренних пожарных кранов — 15 л/сек. Продолжительность действия водонапорного бака при отдельном (обособленном) водоснабжении спринклерного оборудования должно быть 30 мин., а при объединенном водоснабжении (см. ниже) — 10 мин.

Для наблюдения за постоянным сохранением запаса воды в баке, последний снабжается обычно поплавковым указателем уровня воды. Стрелка 10, помощью тросса 9 связанная с поплавком 8, движется по шкале 11 и указывает на уровень воды в баке.

Для предупреждения возможности затопления помещения, в котором располагается водонапорный бак, последний снабжается переливной трубой 14 с воронкой 6.

Для выпуска воды из бака при его ремонте, окраске, промывке и других случаях служит труба 15 с вентилем 3, который обычно должен быть закрыт.

Водонапорные баки устанавливаются на огнестойких или полугогнестойких зданиях в отдельных водонапорных башнях такой же огнестойкости. Шагры для отопления баков могут быть выполнены из сгораемых материалов. Водонапорный бак должен быть снабжен постоянной лестницей легкого типа.

Высота расположения дна водонапорного бака определяется согласно указаниям, данным в разделе 15 «Водопитатели спринклерного оборудования».

Уход за водонапорным баком заключается в следующем: бак должен быть всегда заполнен водой нормальной чистоты; помещение бака должно быть изолировано от других и заперто на замок; освещение и отопление помещения, где находится бак, должны находиться в исправном состоянии.

Не реже раза в неделю необходимо проверять исправность работы шарового крана, указателя уровня воды в баке и производить уборку помещения.

Не реже раза в год необходимо производить очистку бака, разборку, прочистку, осмотр и ремонт или смену износившейся арматуры бака, окраску бака снаружи и изнутри с отметкой (на внешней стороне) года и месяца производства ремонта. Окраска бака, если это необходимо, должна возобновляться в более короткие сроки.

Пневматическая установка переменного давления

Водонапорный бак, как автоматический водопитатель, когда он не может быть применен по техническим, экономическим условиям или условиям ПВО, заменяется пневматической установкой. Сущность действия пневматической установки основана на свойстве воздуха, заключенного в герметический резервуар, изменять свой объем под влиянием изменения давления в этом резервуаре (закон Бойля-Мариотта: $pV = \text{const}$).

Пневматические установки устраиваются переменного и постоянного давлений.

Пневматическая установка переменного давления (рис. 372) устраивается следующим образом: резервуар А наполняется через трубопровод Б приблизительно до половины водой. Остальное пространство заполняется через трубопровод Г сжатым воздухом помощью компрессора 12, приводимого в действие электромотором 13. Трубопроводом Б пневматическая установка связана также со спринклерной сетью. Под влиянием

давления, оказываемого сжатым воздухом на поверхность воды, последняя при вскрытии спринклера поступает в спринклерную сеть и, выходя через отверстия вскрывшихся спринклеров, тушит пожар.

В описанной системе по мере расходования воды, объем занимаемый последней, уменьшается, а объем, занимаемый воздухом, увеличивается. В силу этого первоначальное давление сжатого воздуха в пневматическом резервуаре будет снижаться. Таким образом, давление сжатого воздуха при работе данной системы будет изменяться от максимального до минимального, и поэтому эта пневматическая установка называется установкой переменного давления.

Минимальное давление (напор) в пневматической установке данной системы должно быть достаточным для первоначальной работы спринклеров и определяется способом аналогично указанному для водонапорного бака. Объем водяного бака пневматической установки должен обеспечивать продолжительность действия последней в течение 10 минут.

Максимальное давление в пневматической установке переменного давления определяется по соответствующей формуле для расчета пневматических установок.

Такие пневматические установки могут состоять как из одного, так и из нескольких резервуаров, установленных вертикально или горизонтально.

Пневматические установки должны размещаться в огнестойких или полугогнестойких помещениях, имеющих надлежащее отопление.

Пневматическая установка для обеспечения нормальной ее эксплуатации должна иметь следующую арматуру: задвижку 1 на подающей и расходной магистрали В, предназначенную для включения и выключения водяных резервуаров пневматической установки; задвижку 2, устанавливаемую на спускной трубе и предназначенную для выпуска в необходимых случаях (промывка, ремонт и пр.) воды из резервуаров; водомерное стекло 3, предназначенное для наблюдения за уровнем воды в резервуарах; манометры 4 — для контроля давления; предохранительный клапан 5, служащий для предупреждения возможности превышения давления выше допустимого; лаз 6 — для осмотра и очистки резервуаров; пробку 7, вывертываемую при спуске воздуха из резервуара, когда требуется, например, при гидравлическом испытании, заполнить весь бак водой; вентили 8 и 9, служащие для включения и выключения компрессора; вентиль 10 — для продувки воздухопровода; обратный клапан 11 — для предупреждения возможности утечки воздуха из резервуара.

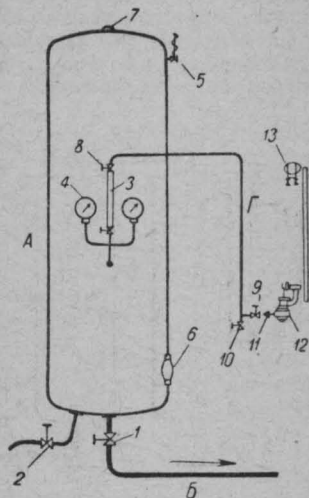


Рис. 372. Схема спринклерной пневматической установки переменного давления.

Пневматическая установка постоянного давления

В водяной резервуар А или группу таких резервуаров (рис. 373) по трубопроводу Г нагнетается насосом вода. В воздушный резервуар Б или группу таких резервуаров через воздухопровод 17 накачивается воздух компрессором 14, приводимым в действие электромотором 15. Оба эти резервуара соединены трубой В. Водяной резервуар А через трубопровод Г сообщается также со спринклерной сетью. В водяном резервуаре

А поддерживается постоянно одно и то же давление, которое необходимо для обеспечения минимального напора, потребного для первоначальной работы спринклеров. Это достигается постановкой на соединительном трубопроводе В редукционного клапана 9. По мере расходования воды из водяного резервуара, когда спринклерное оборудование находится в действии, последний постепенно заполняется воздухом, поступающим из резервуара Б через редукционный клапан.

Давление в водяном баке такой установки и его емкость определяются по аналогии с указанием, приведенным выше для минимального давления в пневматической установке переменного давления.

Пневматическая установка данной системы должна иметь для обеспечения нормальной ее эксплуатации следующую арматуру: задвижку 1, служащую для включения и выключения водяных резервуаров установки; задвижку 2 — для выпуска воды из резервуара; водомерное стекло 3 — для наблюдения за уровнем воды в резервуарах; манометр 4 — для наблюдения за давлением в резервуаре А; манометр 5 — для наблюдения

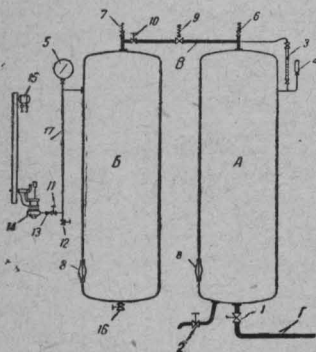


Рис. 373. Схема пневматической спринклерной установки постоянного давления.

за воздушным давлением в резервуаре Б; предохранительные клапаны 6 и 7, из которых первый служит для предупреждения возможности превышения давления выше расчетного в резервуаре А, а второй — в резервуаре Б; лазы 8 — для очистки и осмотра резервуаров; вентили 10, 11 и 12, из которых первый служит для взаимного отключения резервуаров при ремонте, второй — для включения и выключения компрессора, а последний — для продувки воздухопровода; обратный клапан 13 — для предупреждения выхода воздуха из резервуара Б; вентиль 16 служит для спуска конденсата из воздушного резервуара.

При уходе за пневматическими устройствами, независимо от их системы, необходимо: наблюдать за состоянием уровня воды в водяном резервуаре и за давлением воздуха в воздушном резервуаре и в случае надобности производить необходимую перекачку воды и воздуха; обнаруживать и

устранять причины падения уровня воды и давления воздуха; наблюдать за исправностью освещения и отопления помещения; содержать в чистоте помещение и оборудование пневматической установки; наблюдать за тем, чтобы помещение водопитателя было всегда заперто и ключи находились у дежурного гриннельщика.

Ежедневно необходимо производить пробную подкачку воды и воздуха для проверки готовности насоса и компрессора; проверять исправность воздушных и водяных баков; производить осмотр и проверку работы всей мелкой арматуры и состояния трубопроводов.

Не реже одного-двух раз в смену необходимо производить продувку манометров.

Не реже раза в месяц следует производить осмотр и проверку предохранительных клапанов и обратного клапана на магистрали.

Не реже раза в год необходимо производить полную разборку, очистку, осмотр и ремонт, а также смену износившихся частей компрессора и насоса, а также всей арматуры, опорожнение, очистку и осмотр воздушных и водяных резервуаров.

Не реже раза в три года необходимо производить окраску резервуаров внутри и снаружи. Независимо от этого, окраска резервуаров может быть произведена и ранее, если она окажется неудовлетворительной для предохранения бака от ржавления.

Паровой поршневый насос

Паровой поршневый насос применяется в качестве основного водопитателя sprinkлерного оборудования, обеспечивающего подачу расхода воды 50 л/сек., установленного существующими нормами для полной работы сплинклеров.

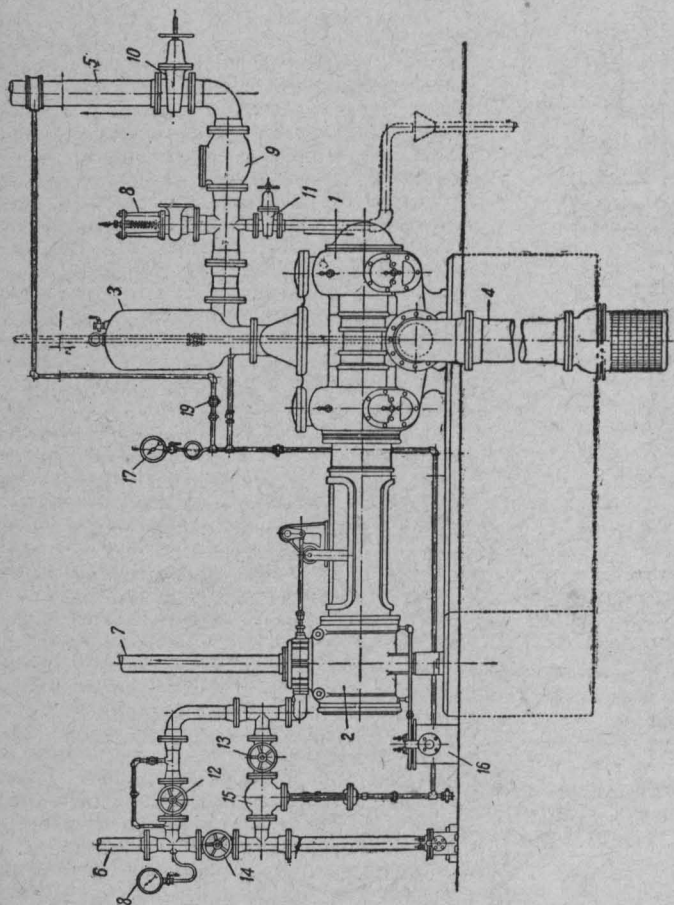


Рис. 374. Схема установки парового насоса sprinkлерного оборудования: 1 — насосные цилиндры; 2 — паровые цилиндры; 3 — воздушный колпак; 4 — всасывающий трубопровод; 5 — нагнетательный трубопровод; 6 — паропровод; 7 — паровыпускной трубопровод; 8 — предохранительный клапан; 9 — обратный клапан; 10 — задвижка; 11 — пробный вентиль; 12, 13, 14 — паровые вентили; 15 — автоматический регулятор; 16 — конденсационный горшок; 17 — манометр на трубопроводе к нагнетательной линии; 18 — манометр на паропроводе; 19 — кран на трубопроводе к нагнетательной линии.

В тех случаях, когда такой насос будет применен для питания одновременно и других противопожарных устройств, производительность и напор его должны быть соответственно увеличены.

На рис. 374 представлен применяемый для sprinkлерных установок паровой, прямодействующий насос системы «Вортингтон» со всем вспомогательным оборудованием, необходимым для нормальной его работы.

Питание насосов паром должно быть бесперебойным и обеспечиваться наличием самостоятельного, не имеющего никаких ответвлений паропровода, идущего непосредственно от котлов или от общего парового коллектора. Давление пара перед насосами должно быть не менее 4—5 атм.

Приведение в действие парового насоса может быть легко автоматизировано путем установки автоматического регулятора, применение которого имеет широкое распространение.

Автоматический регулятор для парового насоса изображен на рис. 375 и имеет следующее устройство.

В чугунном корпусе 1, имеющем камеры А и В, из которых первая присоединяется к паропроводу, а вторая — к паровым цилиндрам насоса, заключен бронзовый двухтарельчатый клапан 2, закрывающий отверстие упомянутой камер. Клапан 2 штоком 5, проходящим через сальник 3, помощью соединительной муфты 12 связан со штоком 11 поршня 10, соединенного в одно целое с мембраной 8. На шток 11 надета пружина 13, упирающаяся снизу в шайбу 14. Поршень 10 с мембраной 8 помещается в пространстве между фланцем 6 и крышкой 7; фланец 6 стойками (на рисунке не показаны) жестко укреплен к фланцу 4; крышка 7 трубопроводом 9 связана с магистральным трубопроводом спринклерной сети.

Принцип действия описанного регулятора заключается в следующем: вода спринклерной сети оказывает через трубу 9 на мембрану 8 давление, уравниваемое нажатием пружины, регулируемое шайбой 14 и гайками муфты 12. При падении давления в спринклерной сети, происшедшим от вскрытия спринклеров, поршень 10 с мембраной 8 под действием пружины 13 опустится и вместе с ним опустятся штоки 11 и 5; вследствие этого двухтарельчатый клапан 2 откроет отверстие регулятора, и пар из камеры А начнет поступать через камеру В к паровым цилиндрам насоса. По мере увеличения количества вскрывшихся спринклеров и падения вследствие этого давления в спринклерной сети будет увеличиваться количество пара, поступающего в насос, и производительность последнего.

Рис. 375. Автоматический регулятор.

Описанный паровой автоматический регулятор в силу простоты своей конструкции и надежности действия применяется почти на всех спринклерных установках, где основным водопитателем является паровой насос.

Паровой насос и его арматура для готовности к действию должны находиться в следующем состоянии: паровой вентиль в котельной на паропроводе к спринклерному насосу должен быть полностью открыт и маховик его заперт в этом положении на замок; автоматический насос должен находиться в постоянном движении, делая 1—2 двойных хода

в минуту; паровые вентили 13 и 14, подающие пар к автомату, должны быть открыты и их маховики заперты на замок в этом положении; водяной вентиль 10 к спринклерной сети должен быть открыт, а пробный вентиль 11 закрыт, причем маховики вентилей должны быть заперты на замок в указанном положении.

Испытание работы насоса, когда в этом имеется необходимость, производится после предварительного закрытия напорной задвижки 10 и крана 19. Затем постепенно следует открывать пробный вентиль 11, что вызовет автоматическую подачу пара в насос, а следовательно, и работу последнего, во время которой производятся требуемые наблюдения.

При испытании насоса устанавливается исправность его действия и проверяется путем наблюдения за манометром развиваемое им давление. Производительность насоса двойного действия может быть определена путем замера или путем вычисления по формуле:

$$q = a \frac{(2F - f) S n}{60},$$

где: q — производительность насоса в л/с;

F — площадь поршня в дм^2 ;

f — площадь поперечного сечения штока в дм^2 ;

S — длина хода поршня в дм ;

n — число двойных ходов или оборотов в минуту;

a — коэффициент наполнения (обычно принимается равным 0,95).

При вдвоенных или строенных цилиндрах насос подает соответственно в два или три раза большее количество воды.

Описанная установка парового насоса широко применялась ранее везде, где имелось достаточное количество пара. В настоящее время целесообразно применять такие насосы лишь там, где отсутствует электроэнергия или где таковая имеется в недостаточном количестве.

Центробежный насос

Центробежный насос, так же как и паровой, применяется в качестве основного водопитателя спринклерного оборудования, обеспечивающего подачу расхода воды на 50 л/сек., установленного существующими нормами для полной работы спринклеров.

В тех случаях, когда центробежный насос будет применяться для питания одновременно и других противопожарных устройств, производительность и напор его должны быть соответственно увеличены.

На рис. 376 приведена примерная схема установки центробежного насоса, применяемого в качестве водопитателя спринклерной сети.

К центробежному насосу как к водопитателю спринклерного оборудования предъявляются следующие основные требования.

1. Насос и его всасывающая линия должны быть постоянно залиты водой от источника водоснабжения, т. е. отметка расположения насоса должна находиться ниже уровня воды водоисточника. В противном случае насос должен иметь всасывающий клапан и приспособление для заливки (заливной трубопровод).

2. Насос должен быть соединен с электромотором на одной оси; применение ременной передачи не допускается.

Насос и электромотор рекомендуется монтировать на одной плите.

3. Производительность и напор насоса определяются порядком указанным выше.

4. Питание насосов электроэнергией должно быть бесперебойным в течение круглых суток от двух источников, отвечающих требованиям ОСТ 90015—39 (§§ 119 и 120).

В состоянии готовности к действию центробежный насос и его арматура должны находиться в следующем положении: все запорные ventили и задвижки на нагнетательной линии должны быть закрыты; рубильник должен быть выключен, а сопротивление реостата должно быть включено.

Пуск насоса в действие производится после включения электромотора путем постепенного открытия напорной задвижки. Открытие задвижки

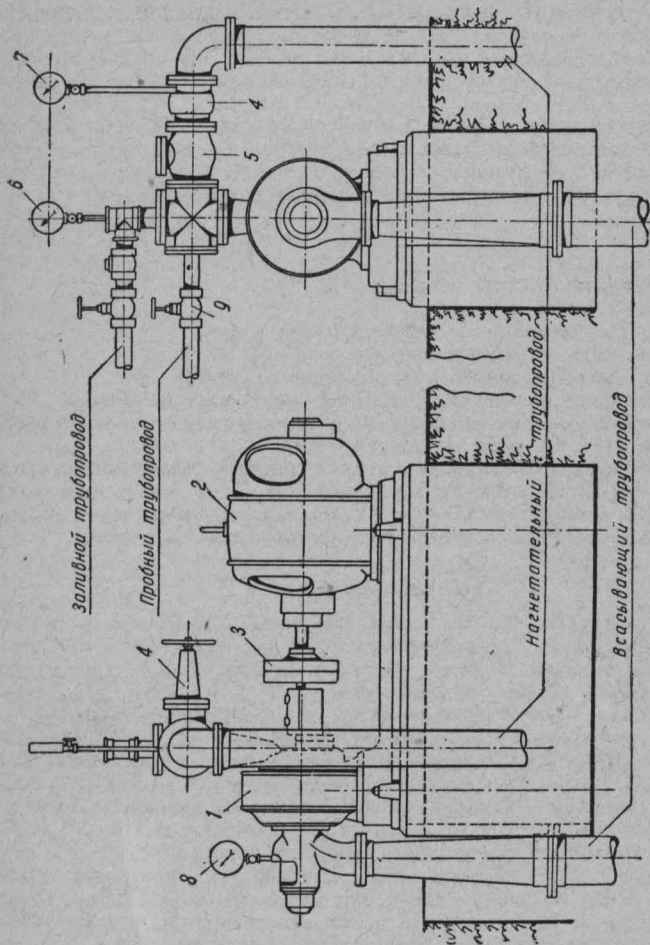


Рис. 376. Схема установки центробежного насоса sprinkлерного оборудования:
1 — центробежный насос; 2 — электромотор; 3 — эластичная муфта; 4 — затворка на напорном трубопроводе; 5 — обратный клапан перед задвижкой; 6 и 7 — манометры за задвижкой и перед обратным клапаном; 8 — вакуумметр; 9 — пробный ventиль.

должно быть прекращено в тот момент, когда манометр покажет величину максимального давления, необходимого (заранее заданного на основании гидравлического расчета и подтвержденного соответствующим испытанием) для работы sprinkлерного оборудования, или когда показания амперметра будут свидетельствовать о предельной нагрузке электромотора.

Испытание насоса производится путем пуска его в работу в течение примерно 15 мин. Во время испытания необходимо убедиться в исправности всей арматуры, контрольно-измерительных приборов и в соответствии числа оборотов, напора и расхода требуемым данным. На время

испытания открывается пробный вентиль 9 с расчетом доведения показаний манометров до требуемого давления.

Полная разборка, осмотр и чистка насоса и его арматуры, а также и промывка всасывающей трубы, должны производиться не реже раза в год.

Центробежные насосы благодаря ряду положительных их качеств получили за последнее время широкое применение, вытесняя поршневые.

Центробежные, а также и поршневые насосы располагаются в насосных станциях, которые должны размещаться в производственных зданиях; сооружение отдельных насосных зданий допускается в случае технической невозможности или экономической нецелесообразности объединения их с другими зданиями.

Помещения насосов должны быть изолированы от соседних помещений огнестойкими или полугонестойкими стенами и перекрытиями и иметь непосредственный выход наружу.

Всасывающие трубы должны служить только для питания насосов; присоединение к ним насосов, не обслуживающих спринклерного оборудования, не допускается.

Водопровод

Описанные выше водопитатели — водонапорный бак, пневматические установки и насосы — являются отдельными (обособленными) водопитателями, обслуживающими только спринклерное оборудование, а в некоторых случаях и пожарные краны, когда последние устанавливаются на спринклерной сети. Эти водопитатели являются самостоятельными, действие которых независимо от иных водопроводов, имеющих на предприятии.

В отличие от перечисленных отдельных водопитателей, подача воды в спринклерную сеть может производиться так называемыми объединенными водопитателями, к числу которых могут относиться такие водопроводы, как, например, специально противопожарные или противопожарно-хозяйственно-производственные и любые иные при условии, если они обладают достаточной мощностью для питания спринклерного оборудования при одновременном максимальном расходе воды на все прочие нужды, удовлетворяемые этими водопроводами.

Такой водопитатель должен удовлетворять следующим основным требованиям:

1. На линии, соединяющей контрольно-сигнальный клапан с разводящей сетью водопровода (ввод или конекшен), не должно быть каких-либо присоединений к иным водопотребителям; на указанной линии должен устанавливаться обратный клапан, закрывающийся в сторону водопитателя.

2. Постоянное давление у контрольно-сигнального клапана, обеспечиваемое водопроводом, должно быть достаточным в любое время суток для подачи установленного для первоначальной работы спринклеров расхода воды к наиболее невыгодно расположенным в отношении расчета спринклерным головкам, при максимальном расходе на иные нужды водопровода.

Указанное давление определяется на основании гидравлического расчета спринклерной сети порядком, указанным на стр. 504 для автоматического водопитателя.

3. При наличии в системе такого водопитателя (водопровода), водонапорного бака или пневматической установки емкость последних должна обеспечивать постоянное сохранение неприкосновенного запаса воды для первоначальной работы спринклеров при расходе 10 л/сек. (и соответственно 15 л/сек. при наличии на спринклерной сети внутренних пожар-

ных кранов) в течение 10 мин. сверх запасов воды на иные противопожарные и хозяйственные потребности.

4. При наличии в системе такого водопитателя постоянно действующих насосов (водонапорная башня или пневматика отсутствуют) производительность последних должна быть взята с расчетом обеспечения подачи воды к спринклерам в количестве, указанном в п. 3, под расчетным давлением, указанным в п. 2, при максимальном расходе на иные противопожарные и хозяйственные потребности.

Условия работы постоянно действующих насосов должны удовлетворять требованиям § 126 ОСТ 90015—39.

5. Давление у контрольно-сигнального аппарата, обеспечиваемое водопроводом во время пожара при включении пожарных насосов-усилителей (не позднее чем через 5 мин. после получения сигнала о пожаре), должно быть достаточным для подачи установленного при полной работе спринклеров расхода воды к наиболее невыгодно расположенным в отношении расчета спринклерным головкам при максимальном расходе на иные нужды водопровода.

Указанное давление определяется на основании гидравлического расчета спринклерной сети порядком, указанным на стр. 505 для основного водопитателя.

В некоторых случаях, например, при противопожарно-хозяйственных водопроводах низкого давления или при иных водопроводах, удовлетворяющих всем условиям, изложенным в пп. 1, 2 или 3, 4, и имеющих производительность, достаточную для работы спринклерного оборудования, применяется в качестве основного водопитателя постановка специального спринклерного насоса, присоединяемого к сети упомянутых водопроводов.

При перечисленных выше водопроводах, не удовлетворяющих условиям, изложенным в пп. 1, 2 или 3, 4 настоящего раздела, таковые могут быть использованы лишь в качестве источника

водоснабжения (см. ниже) для заполнения запасного водяного резервуара.

Объединенный водопровод, как водопитатель спринклерного оборудования, в сравнении с отдельными (обособленными) водопитателями имеет ряд следующих основных преимуществ:

а) уменьшение капитальных затрат на строительство отдельных магистралей, резервуаров, башен, насосных станций;

б) возможность в некоторых случаях получения для работы спринклерного оборудования большего количества воды, чем это определяется нормами, за счет расхода воды, предусмотренного для гидрантов, и

в) снижении эксплуатационных расходов по обслуживанию самого водопитателя (резервуаров, башен, насосных).

Наряду с перечисленными преимуществами можно привести и недостатки, например: незначительный расход воды через гидранты и на хозяйственно-производственные нужды может привести к удорожанию устройства наружной водопроводной сети; при большом ремонте или повреждении водопровода одновременно могут выйти из строя спринклерное оборудование и пожарные гидранты; при дальнейшем увеличении (в связи с ростом производства) водопотребления снижается подача

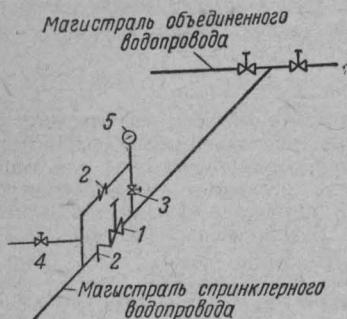


Рис. 377. Схема устройства отвода от объединенного водопровода к спринклерной сети:

1 — главная задвижка; 2 — обратный клапан; 3 — вентиль; 4 — пробный вентиль; 5 — манометр.

воды для спринклерного оборудования, делая в дальнейшем такой водопровод непригодным водопитателем.

На рис. 377 изображена схема устройства ответвления от объединенного водопровода к спринклерной сети.

10. Источники водоснабжения спринклерного оборудования

Источниками водоснабжения спринклерного оборудования могут быть обеспечивающие постоянную подачу воды 50 л/сек. при отдельном (обособленном) водопитании спринклерного оборудования и расчетного расхода, — при объединенном водопитании: а) районные, городские и промышленные водопроводы, б) реки, озера и пруды, в) колодцы и артезианские скважины.

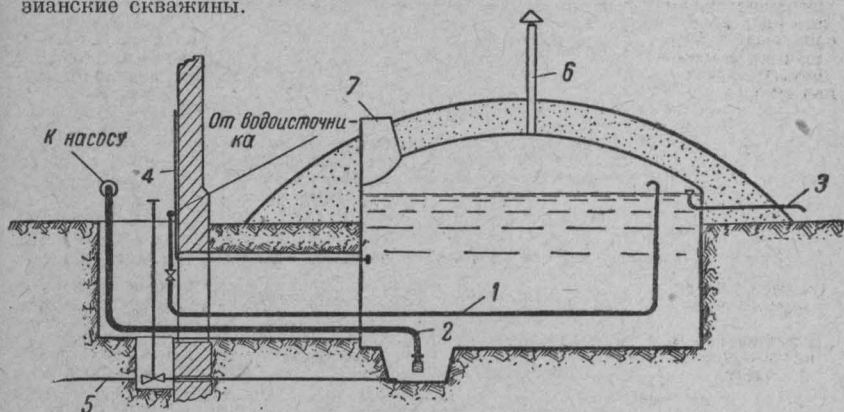


Рис. 378. Схема оборудования подземного запасного резервуара.

При недостаточной производительности перечисленных водоисточников требуется устройство запасных резервуаров с емкостью не менее часового максимального расхода воды, необходимого для спринклерного оборудования при отдельном (обособленном) водопитателе и трехчасового расчетного расхода воды при объединенном водопитателе.

Восстановление запаса воды в таких резервуарах при отдельном (обособленном) водопитателе должно быть произведено в течение не более 18 час., а при объединенном водопитателе — не более чем за 24 часа.

Примерная схема оборудования подземного запасного резервуара при отдельном водопитателе спринклерного оборудования приведена на рис. 378. По трубе 1 вода подается в резервуар от источника водоснабжения (реки, озера, какого-либо водопровода, колодца, артезианской скважины). По трубе 2, являющейся всасывающей, вода забирается насосом и подается в спринклерную сеть. Труба 3 является переполнительной. Труба 4, на которой устанавливается водоуказатель, служит для наблюдения за уровнем воды в резервуаре. Для выпуска воды из резервуара при его ремонте или очистке служит труба 5. В отверстие 6 вставляется вентиляционная труба с флюгаркой. Лаз 7 служит для осмотра резервуара изнутри.

11. Сводная характеристика водопитателей спринклерного оборудования

В табл. 115 приведена сводная характеристика водопитателей спринклерного оборудования с указанием основных причин перебоев в их работе.

Что обеспечи- вает необходимое давление и рас- ход воды	Основные причины перебоев в работе	Подлежит постоян- ному наблюдению	Область примене- ния
1	2	3	4

Водонапорный бак

Разность уров- ня между низом дна бака и вы- сокорасположен- ным спринклер- ом. Достаточ- ная емкость бака	1. Недостаточный уровень воды в ба- ке или отсутствие таковой	1. Требуемый уро- вень воды в баке	В качестве автома- тического водопи- тателя, главным образом при от- дельном (обособлен- ном) водопитателе. Обычно бывает высотой не более 20—30 м
—	2. Задвижка на разводящей трубе находится в закры- том состоянии	2. Открытое поло- жение задвижки на разводящей трубе	—

Пневматическая установка переменного давления

Сжатый воздух в резервуаре	1. } См. выше 2. }	1. } См. выше 2. }	В качестве авто- матического водо- питателя обычно в тех случаях, когда постройка бака является не- целесообразной (высота более 20—30 м) или невоз- можна (условия ПВО)
Достаточная ем- кость водяной части	3. Недостаточное давление сжатого воздуха	3. Показание ма- нометров	

Пневматическая установка постоянного давления

Сжатый воздух в резервуаре	1. } См. выше 2. } 3. }	1. } См. выше 2. } 3. }	См. выше
Достаточная ем- кость водя- ной части	4. Закрыта зад- вижка между воз- душным и водяным резервуарами	4. Открытое поло- жение задвижки	—
—	5. Неисправный редукционный клапан	5. Бесперебойность работы редукцион- ного клапана пу- тем его опробова- ния	—

Насосы неавтоматические

Работой насоса при пожаре. Достаточный запас воды в резервуаре	1. Неисправность самого насоса или двигателя	1. Исправная рабо- та насоса путем периодического опробования его	В качестве основ- ного водопитателя при отдельном (обо- собленном) водо- снабжении при на- личии водопровода, не обеспечиваю- щего надлежащего давления
—	2. Закрыта или не- полностью откры- та задвижка нагне- сательной линии	2. Открытое поло- жение задвижки	—
—	3. Отсутствие воды в резервуаре	3. Надлежащий уровень воды в ре- зервуаре	—

Что обеспечивает необходимое давление и расход воды	Основные причины перебоев в работе	Подлежит постоянному наблюдению	Область применения
1	2	3	4
—	4. Перебои в подаче электротока или пара	4. Наличие электроэнергии и пара	—
—	5. Отсутствие воды во всасывающем трубопроводе	5. Исправность заливного устройства всасывающего клапана	—

Насосы автоматические

Работа насоса при падении давления в спринклерной сети	1. } 2. } 3. } См. выше 4. } 5. }	1. } 2. } 3. } См. выше 4. } 5. }	То же, что и выше. На особо ответственных объектах или при отсутствии полноценного автоматического водопитателя
Достаточный запас воды в резервуаре	6. Неисправность автомата	6. Периодическая проба на автоматическое включение	—

Водопровод

Давление в разводящей сети водопровода при расчетном расходе	1. Закрыта задвижка на ответвлении от водопровода	1. Открытое положение задвижки на ответвлении (вводе)	В качестве автоматического и основного водопитателя в тех случаях, когда мощность такого водопровода удовлетворяет требованиям подачи воды для нормальной работы спринклерного оборудования
—	2. Падение давления в разводящей сети водопровода из-за значительного увеличения расхода или неуплотнения задвижек во время ремонта	2. Показания манометра на ответвлении (вводе)	—
—	3. Перебои в работе насосной станции водопровода	3. Периодическая проверка обеспечения требуемой подачи воды для спринклерного оборудования	—

Дренчерное оборудование

Дренчерное оборудование путем создания водяных завес или орошения площадей служит для защиты зданий или отдельных его частей и помещений от пожара, происходящего в соседнем здании или помещении.

Дренчерное оборудование устраивается или неавтоматическим, приводимым в действие вручную, или автоматическим, действующим от повышения температуры воздуха при возникшем загорании.

Принципиальная схема неавтоматической дренчерной сети представлена на рис. 379. Действие такой дренчерной установки заключается в следующем: по магистральному проводу 1 вода от водопитателя

поступает к главной задвижке 2, которая постоянно находится в закрытом состоянии. В случае возникновения пожара задвижка 2 открывается ручным способом и вода, продолжает свое движение по главному питательному трубопроводу 3 ко второстепенному питательному трубопроводу 4; по этому трубопроводу вода поступает в распределительные трубо-

проводы 5, в которые ввинчиваются дренчерные головки 6, имеющие открытые отверстия для истечения воды.

На главном питательном трубопроводе дренчерной сети устанавливается спускной кран 7, служащий для выпуска, в необходимых случаях, воды из дренчерной сети, и соединительная полугайка 8 с обратным клапаном 9, помощью которых в дренчерную сеть можно подавать воду от передвижных пожарных насосов.

Дренчерные головки (дренчеры) в зависимости от назначения защиты применяются различной формы. Для орошения площадей, помещений или в иных ана-

логичных случаях применяются дренчерные головки типа открытых спринклеров (т. е. обычная спринклерная головка «Гриннель», но без замка, с постоянно открытым отверстием). Для орошения крыши снаружи зданий применяются специальные крышечные дренчеры (рис. 380, левый). Для орошения стен, окон, карнизов и других аналогичных вертикальных поверхностей, применяются так называемые карнизные дренчеры (рис. 380, правый), имеющие вместо розетки дефлектор в форме лопатки, направленной в сторону защищаемой поверхности.

Диаметр дренчерных головок в зависимости от характера защиты и потребных расходов воды может приниматься в 6, 8, 10 и 12,7 мм. Не допускается на одной распределительной ветви располагать дренчеры различных диаметров.

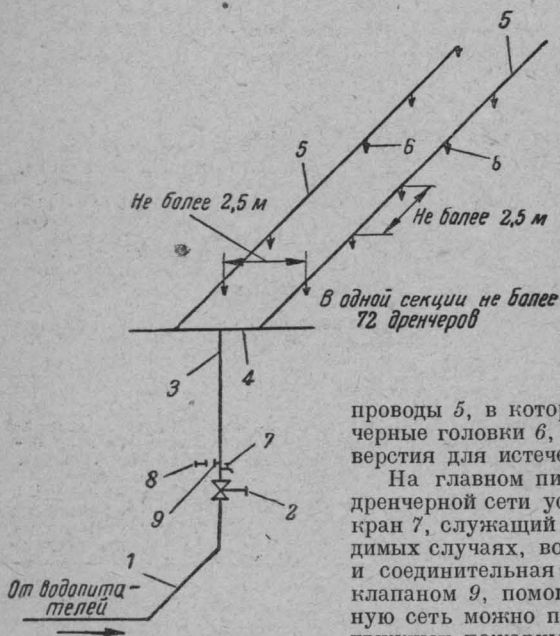


Рис. 379. Схема неавтоматической дренчерной сети.

Расположение дренчеров производится в соответствии с указаниями общесоюзных правил строительного проектирования спринклерного и дренчерного оборудования следующим образом:

а) расстояние между дренчерами в ряду не должно быть более 2,5 м;
б) при защите деревянных стен дренчеры устанавливаются под карнизами;

в) при защите во внутренних и наружных стенах проемов и отверстий таковые в верхних двух этажах здания должны быть снабжены дренчерами; ниже этого уровня каждое окно или отверстие должно быть снабжено дренчерами через один этаж, за исключением первого и подвального.

Для образования водяной завесы при ширине окна или двух окон с простенками менее 2,5 м ставится один дренчер. Окна и другие отверстия шириной более 2,5 м должны быть защищены несколькими дренчерами с расстоянием между ними, не превышающим 2,5 м. Дренчеры, ближайшие к коробкам проемов, не должны отстоять от них далее 1,2 м (рис. 381);

г) при защите кровли необходимо обеспечивать обильное поливание водой всей площади, причем дренчеры на деревян-

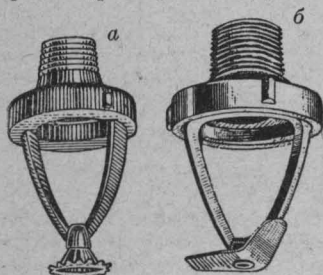


Рис. 380. Дренчер с розеткой а и лопаткой б.

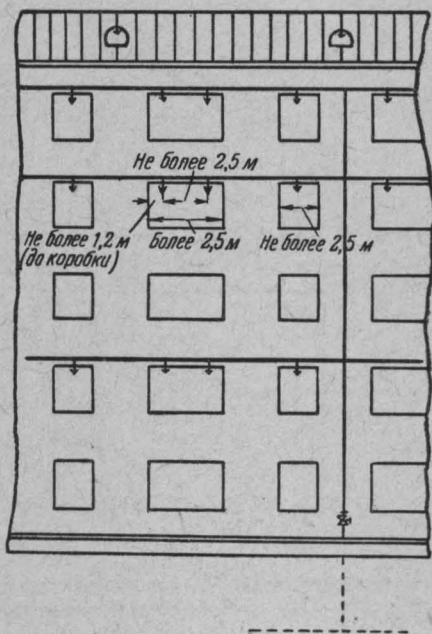


Рис. 381. Расположение дренчеров у проемов.

ных фронтонах и других сгораемых частях кровли должны быть расположены на расстоянии не более 2,5 м (рис. 382); все отверстия на кровле (слуховые окна и др.) должны быть защищены дренчерами.

В театрах пожарный занавес портала сцены и все проемы, ведущие непосредственно на сцену, должны быть оборудованы водяными дренчерными завесами.

Для образования водяной завесы у портала должны быть устроены две самостоятельно включенные линии дренчеров: одна — со стороны сцены и другая — со стороны зрительного зала, причем расход воды должен быть принят не менее 1 л/сек. на 1 пог. м каждой стороны занавеса.

Управление дренчерными завесами должно производиться из двух пунктов: из помещения пожарной охраны и из места расположения управления прочими противопожарными устройствами сцены.

Дренчерная сеть в конструктивном отношении не отличается от описанной ранее спринклерной сети и может устраиваться тупиковой или кольцевой. Дренчерная сеть разделяется на секции, причем в одной такой секции не должно устанавливаться более 72 дренчеров. На одной ветви распределительного трубопровода не должно располагаться более шести дренчеров.

Выбор диаметров питательных труб дренчерной сети (автоматического или неавтоматического устройства) на каждом расчетном участке производится при помощи гидравлического расчета в зависимости от

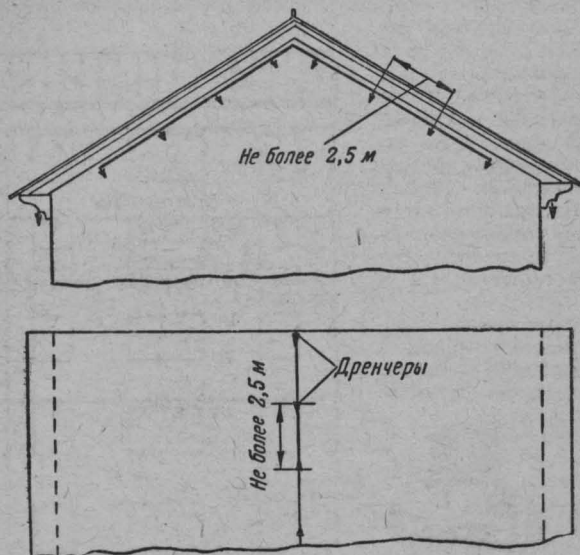


Рис. 382. Расположение дренчеров на крыше.

количества питаемых дренчеров, протяженности трубопровода, этажности здания и напора, имеющегося у водопитателя. Диаметры распределительных труб определяются в соответствии с табл. 116.

Таблица 116

Диаметры отверстий дрен- черов в мм	Диаметры распределительных труб в мм		
	25	32	38
	Количество дренчерных головок		
12,7	1	2	3
10	2	3	4
8—7	2	4	5
8	3	5	6

ных труб определяются в соответствии с табл. 116.

Для установления мощности водопитателей дренчерного оборудования производится гидравлический расчет сети порядком, указанным для спринклерного оборудования (стр. 504 и 505) при минимальном рабочем давлении 0,3 атм. у

самого высокого и наиболее отдаленного от водопитателя дренчера.

В каждой секции дренчерного оборудования должны устанавливаться манометры под главной задвижкой и на магистральной трубе, идущей от водопитателя.

Главная задвижка каждой секции дренчерного оборудования должна располагаться в легко доступных в любое время суток местах.

Принципиальная схема устройства автоматического дренчерного оборудования приведена на рис. 383. Действие автоматических дренчеров обуславливается наличием специальных клапанов—контролей (рис. 384), вскрывающихся подобно спринклерной головке от повышения температуры помощью соответствующего замка.

При вскрытии контроля вода поступает в группу обслуживаемых им дренчеров. Обычно водой (а при воздушных системах воздухом) заполнены главные и второстепенные питательные трубы до контроля. За контролем распределительный трубопровод находится без воды с открытыми отверстиями дренчеров.

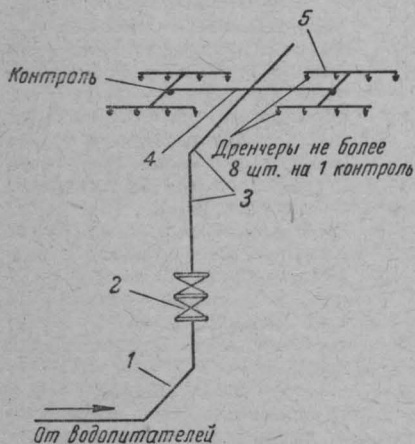


Рис. 383. Схема устройства автоматического дренчерного оборудования:

1 — магистральный водопровод; 2 — сигнальный клапан; 3 — главные питательные трубопроводы; 4 — второстепенные питательные трубопроводы; 5 — распределительный трубопровод.

На одной ветви распределительного трубопровода автоматического дренчерного оборудования может устанавливаться, как правило, не более четырех контролей, а в исключительных случаях не более шести.

Диаметры труб, питающих распределительные трубопроводы с контролями, определяются гидравлическим расчетом по аналогии с сетью неавтоматических дренчеров; диаметры распределительных труб предварительно принимаются согласно данным, приведенным в табл. 117.

Один контроль должен обслуживать площадь, не превышающую 11 м^2 . Контроли должны размещаться на взаимном расстоянии не более $3,7 \text{ м}$, при этом дренчеры должны располагаться с таким расчетом, чтобы они находились от стен на расстоянии не более $0,4 \text{ м}$.

Автоматические дренчеры с контролями могут комбинироваться со спринклерами главным образом в тех случаях, когда требуется защита

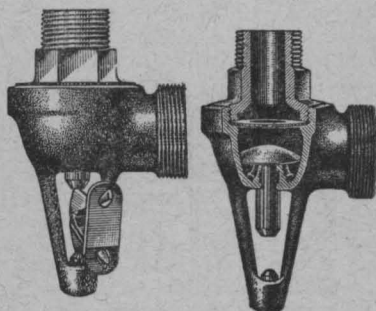


Рис. 384. Контроль автоматического дренчерного оборудования.

От одного контроля автоматического дренчерного оборудования могут получать питание не более восьми дренчеров.

Таблица 117

Диаметр труб в мм...	25	32	38	50
Количество питаемых контролей	1	3	5	8

труб, световых фонарей и различных скрытых пространств, а также и перекрытий с выступающими балками.

Применение автоматических дренчеров с контролями пока в СССР широкого распространения не получило.

В настоящее время у нас имеет некоторое распространение новая система автоматического дренчерного оборудования, действующая помощью так называемого клапана группового действия со специально устраиваемой побудительной сетью. Клапан группового действия устроен следующим образом.

В чугунном корпусе 1 (рис. 385), имеющем камеры А, В и С, помещен двухтарельчатый клапан 2. Камера А сообщается с дренчерной сетью, а камера В — с упомянутой выше побудительной сетью и через диафрагму с малым отверстием с трубопроводом, соединенным с водопитателем, камера С сообщается с водопитателем. Большой диск клапана 2 разделяет между собой камеры А и В, а меньший — камеры А и С. Шток клапана 2 может горизонтально перемещаться во втулках 3 и 4.

В обычное время, когда групповой клапан находится в состоянии, готовом к действию, давление в камерах С и В, в силу наличия между ними сообщения через малое отверстие в диафрагме, является уравновешенным; давление в камере А, сообщаемой с сетью, имеющей открытые дренчеры, равно атмосферному. При равных давлениях в камерах С и В, действующих на диски разных диаметров, клапан 2 будет прижат к своим седлам, чем обеспечивается герметическое закрытие клапана группового действия.

Если в случае загорания в помещении произойдет вскры-

тие побудительной сети, в камере В быстро упадет давление и вследствие этого двухтарельчатый клапан 2 под давлением воды от водопитателя через камеру С вскроется, и вода быстро будет поступать в дренчерную сеть.

Необходимой принадлежностью такого клапана является, как указано выше, побудительная сеть, в качестве которой могут быть: спринклерная сеть, сеть из тросов с легкоплавкими вставками и специальными побудительными клапанами, термостатическая и электростатическая системы, фотоэлементы и проч.

Указанные побудительные устройства, за исключением первых двух, находятся в настоящее время в стадии разработки и опытной проверки.

Описанная в кратких чертах новая автоматическая система дренчеров группового действия является довольно совершенной системой и в силу ряда положительных качеств начинает находить себе широкое применение.

Водоснабжение и водопитание дренчерного оборудования применяется такое же, как и для спринклерного оборудования.

Расход воды, необходимый для дренчеров, каждый раз устанавливается гидравлическим расчетом в зависимости от количества одновременно действующих дренчерных головок.

При наличии на объекте одновременно спринклерного и дренчерного оборудования обслуживающие их водопитатели должны быть рассчитаны на подачу суммарного расхода воды, достаточного для одновременного действия обоих устройств под требуемым для этого давлением.

Уход за дренчерными установками, на основании «Правил устройства и технической эксплуатации спринклерного и дренчерного оборудования», должен в основном состоять в том, чтобы:

- 1) дренчерная сеть была прочно укреплена к стенам перекрытия, а подвесные приспособления находились в исправном состоянии;
- 2) трубы имели требуемый уклон и на них не находилось никаких посторонних предметов;
- 3) окраска труб была в исправности;
- 4) дренчерные головки не имели поломок, содержались в чистоте и сохраняли открытыми полные сечения отверстий;
- 5) главная затворная задвижка, спускной вентиль, обратные клапаны и находящаяся в них арматура содержались в полной исправности и находились в запортом шкафу, доступы к шкафу не были загромождены, помещение, в котором находится шкаф, было снабжено исправным освещением, а в зимнее время имело исправное отопление;
- 6) соединительная гайка на штуцере для присоединения к дренчерной сети передвижного пожарного насоса, если таковая установлена, находилась в исправности и была надежно защищена от возможности случайного повреждения.

Все замеченные неисправности в состоянии сети и арматуры должны немедленно устраняться.

Гриннельщик обязан иметь необходимый запас дренчерных головок и мелкой арматуры, требующейся для содержания в исправности дренчерной сети.

Не реже раза в декаду следует производить пробу работы вентиля и клапанов дренчерного оборудования и немедленно устранять замеченные неисправности и не реже 1—2 раз в смену производить продувку манометров; не реже раза в две декады надлежит проверить при помощи контрольного манометра работу манометров дренчерной сети и неправильно работающие заменить исправными.

Исправность дренчерного оборудования должна периодически проверяться пуском его в работу, причем сроки и порядок производства этих проверок должны устанавливаться в зависимости от условий производства и оборудования помещений.

Не реже раза в год необходимо производить проверку внутреннего состояния труб дренчерной сети, и в случае обнаружения засорения или ржавчины в трубах, производить немедленно очистку их.

Контроль состояния спринклерного и дренчерного оборудования

В порядке выполнения функций государственного пожарного надзора органы последнего осуществляют наблюдение за качеством строительства спринклерного и дренчерного оборудования и за соответствием этого строительства установленным правилам, обследуя при этом:

а) исправность и готовность к действию водопитателей и обеспечение возможности подачи ими требуемых расходов воды под надлежащим давлением; б) исправность и готовность к действию контрольно-сигнальных аппаратов, сигнальных устройств, а также акселераторов, компрессоров и приборов, устраняющих ложные сигналы; в) надлежащее состояние спринклерной или дренчерной сети; г) надлежащее состояние спринклерных или дренчерных головок.

Для выполнения этих функций вновь устроенные и реконструированные спринклерные или дренчерные установки перед вступлением в эксплуатацию подвергаются приемке специальными комиссиями, основной целью которых является установление соответствия принимаемого ими оборудования: а) общесоюзным правилам строительного проектирования спринклерного и дренчерного оборудования; б) правилам устройства и технической эксплуатации спринклерного и дренчерного оборудования.

Приемка производится по следующей общей программе:

а) ознакомление с условиями договора на производство или переустройство оборудования, а также с проектами и материальными сметами в части соответствия проектов и смет требованиям действующих правил;

б) наружный осмотр новых или дооборудованных и переоборудованных спринклерных и дренчерных устройств в целях определения доброкачественности и аккуратности их монтажа, а также соответствия их рассмотренным проектам и сметам;

в) испытание установленных в спринклерных (дренчерных) сооружениях спринклеров (дренчеров), взятых на выдержку в количестве до 2% общего числа спринклеров (дренчеров);

г) испытание герметичности спринклерного и дренчерного оборудования в целом гидравлическим давлением до 8 атм. у контрольно-сигнального аппарата в течение 30 мин. и наблюдение за герметичностью воздушных и смешанных спринклерных секций;

д) проверка правильности устройства и работы контрольно-сигнальных аппаратов и соединенных с ними сигнальных аппаратов, компрессоров и акселераторов;

е) проверка наличия необходимых источников водоснабжения и правильности приспособления их для эксплуатации;

ж) проверка правильности устройства и работы водопитателей: 1) соединения спринклерного и дренчерного оборудования с общественным водопроводом и имеющейся на этом соединении арматуры; 2) спринклерного насоса; 3) возвышенного водонапорного бака; 4) воздушно-напорного или пневматического бака; 5) всего водопроводного устройства, объединенного со спринклерным;

з) проверка соответствия водопроводной спринклерной арматуры;

и) проверка правильности работы спринклерных и дренчерных оборудований путем вскрытия намеченных на пробу спринклеров или автоматических дренчеров в установке действием открытого пламени, например, пожарного факела, зажженных на противне стружек и проч.; все это нужно производить в местах, не опасных в пожарном отношении, с соблюдением противопожарного режима.

В процессе работы приемочной комиссии особое внимание должно быть обращено на:

а) правильность расположения спринклерных или дренчерных головок в отношении обеспечения ими наилучшего орошения защищаемых поверхностей;

б) соответствующее расположение контрольно-сигнальных аппаратов в отношении устранения возможности их замерзания и обеспечения постоянного доступа для осмотра;

в) достаточное крепление трубопроводов спринклерной или дренчерной сети и предохранение сети и спринклеров (дренчеров) от меха-

нических повреждений производственным оборудованием и разрушений в случае пожара;

- г) наличие требуемых запасов воды в водопитателях;
- д) обеспечение водопитателями требуемых напоров;
- е) наличие проверенного гидравлического расчета спринклерной или дренчерной сетей и водопитателей;
- ж) правильность глубины заложения подземных магистралей в соответствии с глубиной промерзаемости грунта.

Обнаруженные отклонения от проектов, не вызванные производственной необходимостью и противоречащие действующим правилам и нормам, должны быть устранены до подписания акта о приемке оборудования в эксплуатацию. Мелкие дефекты и недостатки отмечаются в приемном акте с указанием сроков их устранения.

Периодическое обследование действующих спринклерных или дренчерных установок производится по приведенной выше программе для приемки вновь смонтированных установок и имеет целью проверить степень готовности установок к действию на случай пожара и выявить дефекты, подлежащие устранению.

V. ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

1. Простейшие установки электрической пожарной сигнализации

Для противопожарных целей временно могут быть применены весьма простые установки электрической звонковой сигнализации, которые при хорошо выполненном монтаже и систематическом надзоре за ними могут нести службу пожарной охраны впредь до получения нормальной установки пожарной сигнализации. Сеть такой сигнализации может быть выполнена изолированным проводом нормальных марок, проложенным на роликах или изоляторах по стенам зданий или укрепленным на столбах (воздушная сеть). Для большей надежности при прокладке по стенам необходимо брать провод сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$, а для воздушной сети — не менее 6 мм^2 , причем при соблюдении нормальных интервалов между столбами могут быть применены голые медные или железные, оцинкованные провода. В местах, где можно ожидать механических повреждений сети, провода необходимо заключать в деревянные короба или прокладывать в трубках Бергмана (внутри помещений). В качестве извещателей могут быть применены обычные звонковые кнопки, токонесущие части которых собраны на фарфоровом или эбонитовом основании (а не на дереве). Могут применяться и однополюсные рубильники, если они будут расположены только внутри зданий. Кнопки или однополюсные рубильники должны быть заключены в деревянные, небольших размеров ящики с застекленными дверцами, снабженные надписями: «Пожарный сигнал».

Глубина ящика должна быть рассчитана так, чтобы при разбивании стекла можно было легко нажать кнопку или замкнуть рубильник. В качестве источников тока могут быть применены аккумуляторы или батареи гальванических элементов, которые вместе с сигнальными приборами (звонками и лампами) располагаются в пожарном депо. Ниже приводятся схемы и краткие описания этих простейших установок звонковой сигнализации.

2. Простейшая сигнализация на рабочем токе

Первая такая схема (рис. 386) имеет три луча L_1 , L_2 и L_3 , присоединенных параллельно к источнику тока (может быть взято и большее количество лучей). В каждый луч включено несколько кнопок ($K_1—K_9$). Кроме того, в каждый луч включены звонок и две сигнальные лампы.

В моменты извещения о пожаре, т. е. при замыкании контактов в какой-либо из кнопок, будут включаться звонок соответствующего луча и загораться сигнальные лампы (O_1, O_2 или O_3), которые могут быть закрыты отдельными металлическими кожухами с застекленными крышками на дверцах. На дверце следует написать цифру, соответствующую номеру луча, чтобы при повреждении звонка об извещении указывали включенные лампы. Ламп взято две, чтобы при неисправности одной другая оставалась действующей. В качестве источников питания могут быть применены ки-

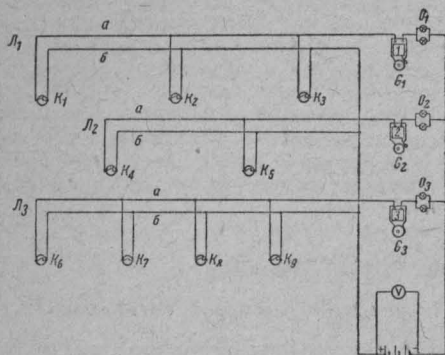


Рис. 386. Схема простейшей сигнализации на рабочем токе (1-й вариант).

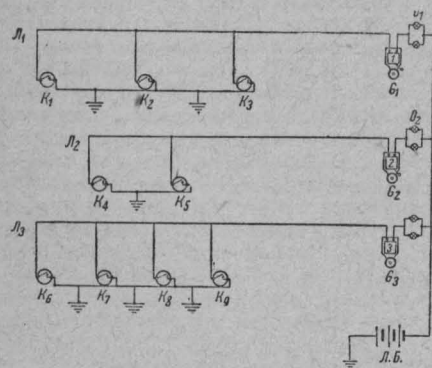


Рис. 387. Схема простейшей сигнализации на рабочем токе (2-й вариант).

слотные аккумуляторы или гальванические элементы, из которых составляется батарея с напряжением и емкостью, достаточной для обслуживания данной установки, называемой линейной батареей (ЛБ). Напряжение батареи должно периодически проверяться включенным для этой цели контрольным вольтметром. При понижении напряжения ниже нормальной для данной установки величины установка должна переключаться на запасную батарею. Для обеспечения бесперебойной работы установки необходимо три раза в сутки проверять действие всех ее кнопок, так как обрыв одного из проводов в луче (а или б) вызовет выключение кнопок всего луча.

Кнопки одного и того же луча лучше располагать территориально ближе, например, для обслуживания одного и того же цеха или этажа.

Простейшую сигнализацию можно устроить еще по другой схеме (рис. 387). Эта схема отличается от предыдущей только тем, что один из проводов в каждом из лучей заменен общим проводом, соединенным с землей. Этим достигается экономия в проводе, так как для заземления может быть выбран голый медный или даже железный оцинкованный провод, который надежно заземляется в двух-трех местах. Заземляется также один из полюсов линейной батареи ЛБ. Если проводка с кнопками $K_1—K_9$ выполняется свинцованным одножильным кабелем, то в качестве заземляющего провода может быть принята сама свинцовая оболочка. Для этой цели она заземляется в двух-трех местах, а при вводе кабеля в каждую из кнопок к ней припаивается проводник от второго контакта кнопки. Заземление необходимо проводить тщательно, для чего должен быть применен медный луженый или железный оцинкованный лист в 1 м^2 , помещаемый в

грунт на глубине уровня грунтовых вод. Использование для этой же цели труб отопительной или водопроводной системы может не обеспечить бесперебойную работу установки.

Следующей является схема простейшей электрической звонковой сигнализации с номератором (рис. 388). При нажатии любой из кнопок $K_1—K_5$ в номераторе выпадает указатель с цифрой, соответствующей номеру кнопки, и вместе с этим включается звонок, параллельно которому может быть присоединен еще ряд звонков или гудков (на схеме показаны пунктиром). Для обеспечения надежности работы эта установка, как и предыдущие две, нуждается в систематической проверке и может быть использована только как временная.

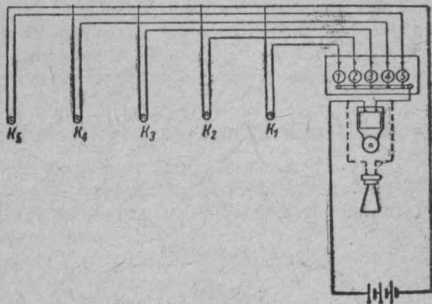


Рис. 388. Схема простейшей сигнализации на рабочем токе (3-й вариант).

3. Простейшая сигнализация на постоянно циркулирующем токе

Эта сигнализация (рис. 389) состоит из целого ряда лучей (L_1, L_2, L_3 и т. д.). В каждый луч включены звонок, сигнальная лампа и одна кнопка (извещатель), работающая на размыкание цепи, т. е. при нажатии кнопки контакты ее размыкаются. Нормальное состояние цепи отмечается непрерывным горением сигнальных ламп (O_1, O_2, O_3). При размыкании же контактов одной из кнопок (передача извещения о пожаре) цепь кнопки перестает шунтировать обмотку звонка и последний приходит в действие, имея включенной с ним последовательно сигнальную лампу, которая теперь будет гореть уже неполным накалом. Выключение лампы в каком-либо луче указывает на обрыв в цепи данного луча или на повреждение лампы. Таким образом, непрерывное горение лампы является показателем исправности сети, хотя при коротком замыкании в луче лампа тоже будет гореть, но передача извещения о пожаре станет невозможной. Поэтому установка этого типа нуждается в систематической проверке, и, кроме того, работа ее связана с значительно большим расходом тока, чем работа установок по схемам, изложенным выше. При прокладке линий таких установок должно быть обращено внимание на обеспечение прочности изоляции. Для питания установки током над иметь значительной емкости аккумуляторную батарею. Питание током может быть произведено также от общей сети постоянного или переменного тока. Недостатком этой установки, так же как и предыдущих, является малая надежность в работе, почему она может применяться только как временная.

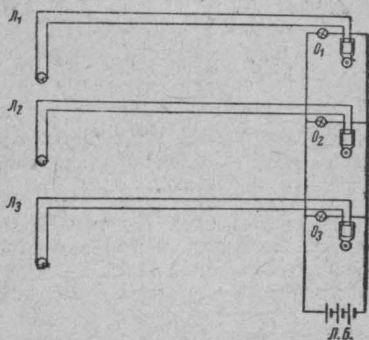


Рис. 389. Схема простейшей сигнализации на постоянно протекающем токе.

4. Усовершенствованная электрическая пожарная сигнализация

Усовершенствованная электрическая пожарная сигнализация имеет:

1) приемную станцию, включающую в себя приемный аппарат с приборами, фиксирующими сигналы о пожаре, и источники питания (батареи аккумуляторов);

2) извещатели — приборы, при помощи которых передается сигнал о пожаре ручным способом (кнопочные извещатели) или автоматически (автоматические извещатели);

3) внешнюю сеть, состоящую из ряда кабелей, соединяющих извещатели и другие приборы с приемной станцией. Производство всей аппаратуры и монтаж установок электрической пожарной сигнализации должны соответствовать требованиям, изложенным в ОСТ 40118, 3749 и 3750.

5. Классификация установок электрической пожарной сигнализации

Установки электрической пожарной сигнализации классифицируются:

1) по величине — на установки малого и большого типов, 2) по конструкции внешней сети — на установки шлейфные (одношлейфные) и лучевые

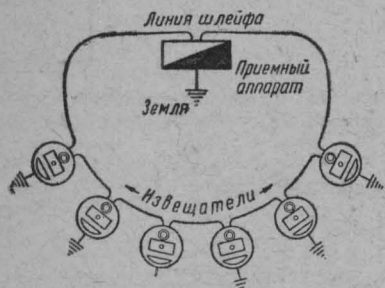


Рис. 390. Схема шлейфной электрической пожарной сигнализации.

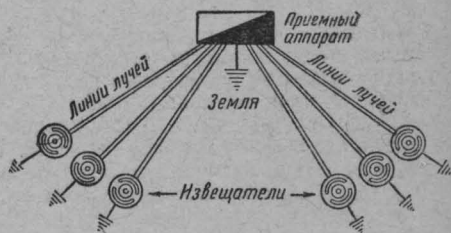


Рис. 391. Схема лучевой электрической пожарной сигнализации.

(многoshлейфные). Шлейфной называется установка, все извещатели которой включены в приемный аппарат последовательно (рис. 390), лучевой установкой называется такая, все извещатели которой включаются в приемный аппарат параллельно (рис. 391).

Все установки, выпускаемые в СССР, работают на постоянно циркулирующем токе. Это значит, что в сети такой установки (кабели, извещатели и пр.) ток циркулирует все время, чем достигается постоянный контроль сети, и в случае каких-либо повреждений (обрыв, заземление и пр.) прерывание или ослабление тока заставляет срабатывать определенные приборы приемных аппаратов. Таким образом, приемный аппарат автоматически сигнализирует о происшедших в линии повреждениях.

6. Требования, предъявляемые к приемным аппаратам

В аппаратах шлейфной системы: 1) прием извещения о пожаре должен фиксироваться оптическими и звуковыми сигналами с записью номера извещателя на бумажной ленте с трехкратным повторением в пределах времени, не превышающем 35 сек.; 2) в случае подачи извещений одновременно с двух извещателей приемный аппарат должен зафиксировать каждое в отдельности записью на бумажных лентах и указать это специальным оптическим сигналом; 3) непрерывающиеся повреждения (од-

носторонний обрыв, земля, односторонний обрыв с заземлением) должны фиксироваться на приемном аппарате соответствующими оптическими и звуковыми сигналами и не должны влиять на правильный прием извещений о пожаре; 4) исправление повреждения должно фиксироваться определенными сигналами на приемном аппарате.

В аппаратах лучевой системы: 1) извещение о пожаре должно фиксироваться определенными оптическими и звуковыми сигналами без регистрации на бумажной ленте (за исключением отметки штемпелем времени, если таковой имеется на приемной станции) в пределах времени, не превышающем 5 сек.; 2) приемный аппарат должен принимать любое количество одновременно поданных извещений о пожаре; 3) в отношении повреждений предъявляются те же требования, что и для приемных аппаратов шлейфных систем, но для обеспечения нормальной работы аппарата при повреждениях допускаются переключения на аппарат для обеспечения его работы при повреждениях.

7. Описание устройства и работы установок

Ниже приводится описание установок и аппаратуры электрической пожарной сигнализации, исключительно выпускаемых в СССР, причем подробное описание дается только тем из них, которые полностью отвечают ОСТ 40118, 3749 и 3750. В СССР применяются установки с приемными аппаратами следующих типов: «ППЗ» — пожарный, шлейфный, записывающий; «25-ПОЛО» — пожарный, охранный, лучевой, оптический на 25 включаемых лучей; «50-ПЛО» — пожарный, лучевой, оптический на 50 включаемых лучей.

В последнее время применяется еще аппарат типа «ППЗ-2», представляющий некоторое видоизменение аппарата «ППЗ».

8. Приемный аппарат типа «ППЗ»

Аппарат (рис. 392) состоит из каркаса, выполненного из углового железа, задняя и боковые стороны которого, а также и нижняя часть лицевой стороны, обиты листовым железом и окрашены в черный цвет. На лицевой стороне укреплен передний щит 1 из дерева, покрытый листовым эбонитом или фиброй. Так же выполнена и полка 2, на которой помещаются два аппарата Морзе 3 или сдвоенный перфоратор (в аппаратах выпуска 1936 г. и позднее). В центре, несколько выше аппаратов Морзе, на переднем щите помещается круглое табло с надписью «Д в а с и г н а л а». Слева и справа находятся круглые ручки сопротивлений 4, позволяющие регулировать силу тока в шлейфе. Рядом с ними находятся ручки выключателей: левого 5 — выключателя неисправностей (звонка, повреждения и других приборов, указывающих неисправности) и правого 6 — выключателя приборов тревоги (звонки, гудки и пр.). Над табло «Два сигнала» помещается строенное табло «О б р ы в — з е м л я — о б р ы в». Слева и справа (по бокам) от него помещаются рукоятки — указатели контроллеров 7, могущих передвигаться по циферблатам во время извещения о пожаре или при повреждениях. Несколько выше над правым контроллером помещено круглое табло с надписью «К о н т р о л ь». Несколько выше над левым контроллером помещен телефонный крючок с трубкой 8 для телефонной связи с извещателями. Еще выше расположены три миллиамперметра 9, из которых правый включен в цепь регистрирующих приборов (аппаратов Морзе или перфоратора) и нормально показывает 55—60 мА, средний из них включен в цепь земли и стрелка его стоит на нуле, левый включен в шлейф и при нормальном состоянии установки (когда нет извещений о пожаре) показывает 65—70 мА. Еще выше в центре помещено табло с надписью «П о ж а р» и по бокам от него два малых звонка 10

(ревизии и контроля). Внизу на выступе помещен выключатель 11 обратного сигнала, при помощи которого передается обратный сигнал в извещатель. Ниже полки с регистрирующими приборами находится выдвижной ящик 12 с карточкой извещателей (номера извещателей с адресами их установки). Габаритные размеры аппарата даны на рис. 393.

Принципиальная схема показана на рис. 394 (см. вклейку). Особенности схемы заключаются в том, что отдельные контакты одних и тех же приборов вынесены в те цепи, в переключений которых они принимают

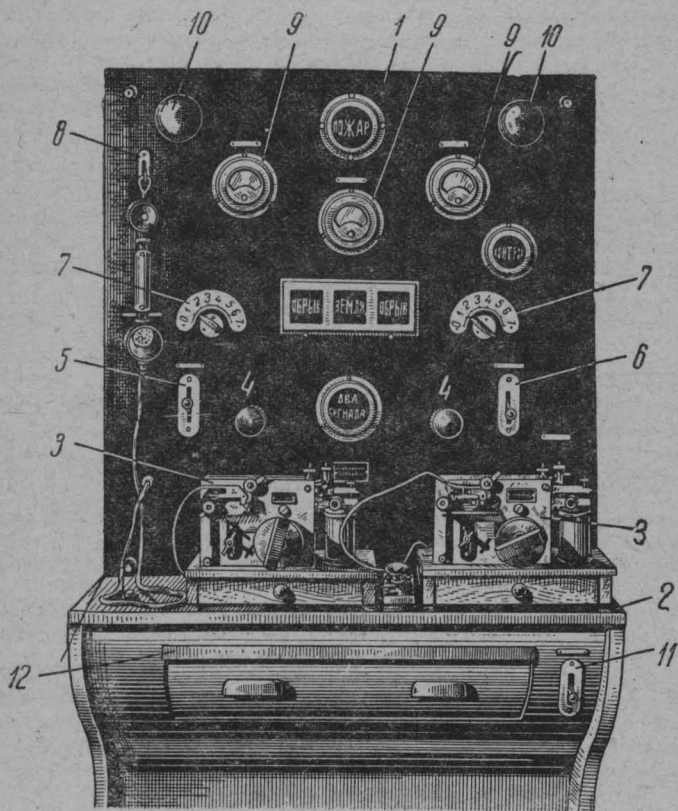


Рис. 392. Аппарат типа «ППЗ».

непосредственное участие, например, контакты одного и того же контроллера (KP_1) можно встретить и в цепи лампы обрыва $УОО_1$ и в цепи лампы тревоги $УОТ$ и т. д. Буквенные обозначения контактов, участвующих в различных цепях, подчеркивают механическую связь этих контактов с тем или иным прибором, например, KP_1 у различных номеров контактов указывают, что все они принадлежат одному и тому же прибору — первому контроллеру. Контактные пружины всех реле и переключателей имеют двузначные цифры, причем цифра десятков обозначает порядковый номер комплекта пружин в данном приборе, а цифра единиц — род контакта, например, 1 — обозначает переключающийся контакт; 2 — контакт, замыкающийся

при спокойном положении прибора; 3 — контакт, замыкающийся при вынужденном положении прибора; 4 — контакт, замыкающийся только в промежуточные моменты перехода прибора из одного положения в другое. Залитые сплошь контакты в схеме указывают, что они все участвуют в токопрохождении, т. е. электрически соединены друг с другом. Состояние приборов в схеме показано в нормальном положении включенного аппарата при отсутствии повреждений и извещений о пожаре.

9. Приборы аппарата «ПШЗ» и их назначение

MA_1 — миллиамперметр в цепи шлейфа.

MA_2 — миллиамперметр в цепи аппаратов Морзе или перфоратора.

MA_3 — миллиамперметр цепей, образующихся через землю.

KP_1 и KP_2 — контроллеры в цепи шлейфа.

P_1 — реле ревизии.

P_2 — реле земли.

P_3 — реле двух сигналов.

P_4 — реле тревоги.

P_5 — двухобмоточное реле контроля.

P_6, P_7, P_8 — вспомогательные реле для трансляции сигналов к повторителю; ставятся только по специальному заказу.

$PШa$ — реле для включения штемпеля времени (по специальному заказу).

$PШб$ — вспомогательное реле для включения штемпеля времени (по специальному заказу).

$ЗМ$ — зуммер для подачи обратных фонических сигналов в извещатель.

T — телефон } оба объединены в микрофонную трубку

$МФ$ — микрофон } приемного аппарата.

$ТР$ — индукционная катушка.

$УАР$ — звонок ревизии.

$УАП$ — звонок повреждения.

$УАТ_1, УАТ_2, УАТ_3, УАТ_4$ — звонки и гудки тревоги.

$УОО_1, УОО_2$ — лампы, освещающие табло «Обрыв».

$УОЗ$ — лампы, освещающие табло «Земля».

$УОДС$ — лампы, освещающие табло «Два сигнала».

$УОК$ — лампы, освещающие табло «Контроль».

$УОТ$ — лампы, освещающие табло «Пожар».

C_1 и C_2 — реостаты сопротивлений, включенные в левый и правый провода шлейфа и предназначенные для регулировки силы тока в шлейфе.

C_3, C_4, C_5 и C_6 — сопротивления нерегулируемые.

$K_1 — K_5$ — конденсаторы различной емкости.

$ПР_1 — ПР_2$ — предохранители 0,25 А.

$ПР_6 — ПР_9$ — предохранители 6 А.

$ПР_{10}$ и $ПР_{11}$ — предохранители 4 А.

$ГР_1$ и $ГР_2$ — безвоздушные громоотводы.

$КТ$ — телеграфный ключ, помещенный на столе приемного аппарата и предназначенный для проверки работы реле ревизии регистрирующего прибора и ламп контроля.

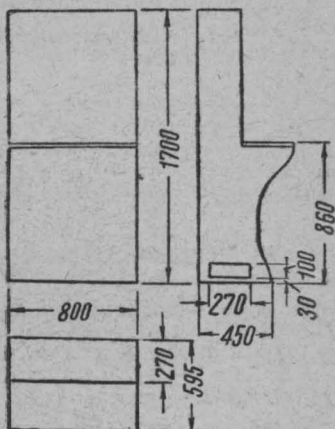


Рис. 393. Габаритные размеры аппарата «ПШЗ».

BK_1 — выключатель сигналов неисправности.

BK_2 — переключатель сигналов тревоги.

BK_3 — рычажный телефонный переключатель (телефонный крючок, на котором подвешена микротелефонная трубка).

$КН$ — выключатель без арретира, включает цепь обратного сигнала в извещатель.

$ГН_1, ГН_2$ — испытательные гнезда для подключения аппарата на искусственную линию.

$ГНЗ$ — гнездо земли.

$ЛБ$ — линейная батарея с напряжением 24 В.

$МБ$ — местная батарея с напряжением 12 В.

1—85 — различные зажимы в приемном аппарате. Приборы, показанные на схеме пунктиром, в аппарате отсутствуют и могут быть приобретены только по специальному заказу.

10. Описание схемы токопрохождения и работы установки типа «ПШЗ»

В нормальном положении под током находится. Линейная цепь:

Цепь № 1: (+) $ЛБ-14-KP_1 (M_2-M_1) - MA_1-C_1-ГН_1 (3-2-1)-19-ПР_1-Л_1$ — шлейф с последовательно включенными извещателями — $Л_2-ПР_2-20 - \frac{ГН_2 (1-2-3)}{P_2} - C_2-KP_2 (M_1-M_2)-P_2 (21-22)-21-ПР_3-22-37-KT (11-12)-38-P_1 (M_1-M_2) - 16 - (-) ЛБ.$

Местная цепь: Цепь № 2: (+) $МБ-ПР_4-23-C_4-40-СП_2-42-KP_2 \frac{(38-37)}{(23-25)} - KP_1 \frac{(37-38)}{(25-23)} - P_1(13-11)-MA_2-34-СП_1-36-C_5-25-ПР_5 - (-) МБ.$

Все остальные цепи разомкнуты. Рукоятки контроллеров KP_1 и KP_2 находятся на первых делениях шкал. Миллиамперметр MA_1 , включенный на линейную цепь, указывает силу контрольного тока 65 мА. Миллиамперметр MA_2 , включенный в местную цепь, укажет силу контрольного тока цепи перфоратора, около 50—60 мА. Стрелка миллиамперметра MA_3 в случае отсутствия утечки тока через землю должна стоять на нуле (нормальное положение). Минус линейной батареи заземлен в схеме по следующему пути:

Цепь № 3: (—) $ЛБ-16-P_2 (M_1-M_2)-P_2 (11-12) - KP_2 (1-3) - \frac{(2-1)-17}{(3-4)-18} - заземление в аппарате.$

Подача извещения о пожаре

При нажатии кнопки извещателя «ПИ-7» освобожденное типовое колесо под действием спиральной пружины начинает вращаться и вначале производит обрыв в шлейфе. При этом контроллеры KP_1 и KP_2 лишаются тока, а их барабаны, переходя во второе положение, замыкают следующие цепи:

Цепь № 2а: (+) $МБ-ПР_4-23-C_4-40-СП_2-42-KP_2(23-25)-KP_1 \frac{KP_1(15-17)}{KP_2(15-17)} - MA_2-34-СП_1-36-C_5-25-ПР_5 - (-) МБ.$

Заземление минуса линейной батареи заменяется заземлением средней (нулевой точки) батареи согласно цепи № 3а.

Цепь № 3а: (0) $ЛБ-15-KP_2(5-3)-MA_3-5 - \frac{ГНЗ(2-1)-17}{ГНЗ(3-4)-18} - заземление в аппарате.$ Кроме этих цепей включаются еще следующие цепи местной батареи, задача которых зафиксировать обрыв.

Цепь № 4: (+) МБ—ПР₆—26—КР₁(4—2)—УОО₁—ВК₁(22—21)—27—ПР₇—(—) МБ. При этом включается первая лампа обрыва УОО₁.

Цепь № 5: (+) МБ—ПР₆—26—КР₂(4—2)—УОО₂—ВК₁(22—21)—27—ПР₇—(—) МБ. При этом включается вторая лампа обрыва УОО₂.

Цепь № 6: (+) МБ—ПР₆—26— $\frac{КР_1(7-9)}{КР_2(7-9)}$ —ВК₁(12—11)— $\frac{УАП}{P_5(M_3-M_1)}$ —4—27—ПР₇—(—) МБ. При этом включаются звонок повреждения УАП и реле контроля P₅. Последнее при этом срабатывает и включает лампы табло «Контроль» согласно цепи № 7.

Цепь № 7: (+) МБ—ПР₆—26—P₅(11—13)—УОК—27—ПР₇—(—) МБ. Таким образом, первый этап извещения о пожаре отмечается как «чистый» обрыв следующими сигналами: 1) рукоятки контроллеров КР₁ и КР₂ стоят на вторых делениях шкал; 2) стрелка миллиамперметра шлейфа МА₁ стоит на нуле; 3) освещены табло «Обрыв» УОО₁ и УОО₂; 4) звонит звонок повреждения УАП; 5) освещено табло «Контроль» УОК. Типовое колесо при своем дальнейшем вращении замкнет цепь шлейфа с одно-временным заземлением его, при этом контроллеры, оказавшись снова под током, переходят в третье положение, образуя следующие цепи:

Цепь № 1а: (+) ЛБ—14—КР₁(M₂—M₁)—МА₁—С₁—ГН₁(3—2—1)—19—ПР₁—Л₁—шлейф с последовательно включенными извещателями—Л₂—ПР₂—20—ГН₂(1—2—3)—С₂—КР₂(M₁—M₂)—P₂(21—22)—21—ПР₃—22—КР₁(3—5)—16—(—) ЛБ.

Цепь № 1б: (О) ЛБ—15—КР₂(5—3)—МА₃—3—5—ГНЗ $\frac{(2-1)-17}{(3-4)-18}$ —заземление извещателя—(правая сторона шлейфа): Л₂—ПР₂—20—ГН₂(1—2—3)—С₂—КР₂—(M₁—M₂)—P₂(21—22)—21—ПР₃—22—КР₁(3—5)—16—(—) ЛБ.

Цепь № 1с: (О) ЛБ—15—КР₂(5—3)—МА₃—3—5—ГНЗ $\frac{(2-1)-17}{(3-4)-18}$ —заземление в извещателе (левая сторона шлейфа)—Л₁—ПР₁—19—ГН₁(1—2—3)—С₁—МА₁—КР₁(M₁—M₂)—14—(+) ЛБ. Эти цепи являются только вспомогательными, обеспечивающими в случае надобности принятие одновременно двух передаваемых извещений о пожаре (с двух извещателей), а также принятие извещения при повреждении в шлейфе (см. ниже).

Цепи № 4 и № 5 выключаются контроллерами, пружины которых (4 и 2) размыкаются, при этом лампы обрыва УОО₁ и УОО₂ больше не горят. Цепь № 6 остается. При этом звонок повреждения УАП и реле контроля P₅ не включаются, так как цепь № 6 существует. Лампы табло «Контроль» включены согласно цепи № 7. Таким образом, этот второй момент передачи извещения о пожаре отмечается следующими сигналами: 1) рукоятки контроллеров КР₁ и КР₂ находятся на третьих делениях шкал; 2) МА₁—МА₃ указывают наличие тока: первый в цепи шлейфа, второй в цепи (+) ЛБ — земля — извещатели — (—) ЛБ; 3) звонит звонок повреждения УАП; 4) освещено табло «Контроль» УОК. При дальнейшем вращении типового колеса снова наступит обрыв шлейфа и контроллеры, лишаясь тока, переходят в четвертое положение, при этом цепи № 1а, № 1е и № 1д размыкаются. Остаются включенными только цепь звонка повреждения УАП и реле контроля P₅ (цепь № 6) и цепи: лампы УОК (цепь № 7) и перфоратора (цепь № 2а). Этот момент извещения о пожаре отмечается следующими сигналами: 1) рукоятки контроллеров находятся на четвертых делениях шкал; 2) стрелки миллиамперметров МА₁ и МА₃ — на нуле; 3) звонит звонок повреждения УАП; 4) освещено табло «Контроль» УОК. При дальнейшем вращении типового колеса шлейф снова замыкается и заземляется контактной системой в извещателе. Контроллеры при этом

переходят в пятое положение и снова восстанавливаются цепи линейной батареи № 1а, № 1е и № 1д. Цепь местной батареи № 2а перестраивается в цепь № 2б.

Цепь № 2б (перфоратора): (+) МБ—ПР₄—23—С₄—40—СП₂—42—КР₂(38—37)—КР₁(37—38)— $\frac{КР_1(15-17)}{КР_2(15-17)}$ —МА₂—34—СП₁—36—С₅—25—ПР₆—(—)МБ.

Цепи № 6 и № 7 остаются включенными, вследствие чего все время звонит звонок повреждения УАП и горят лампы табло «Контроль» УОК. Следующее движение вращающегося типового колеса в извещателе снова сделает обрыв шлейфа. При этом контроллеры перейдут в шестое положение и снова разомкнутся линейные цепи № 1а, № 1е и № 1д, а также разомкнется и цепь № 2б вследствие выключения ее контактами КР₁(37—38) и КР₂—(38—37), при этом регистрирующие приборы (перфоратор или аппараты Морзе) автоматически пускаются в ход. Включаются новые цепи местной батареи.

Цепь № 9: (+) МБ—ПР₆—26— $\frac{КР_1-(4-6)}{КР_2-(4-6)}$ —УОТ—27—ПР₇—(—)МБ.

Цепь № 10: (+) МБ—ПР₆—26— $\frac{КР_1(4-6)}{КР_2(4-6)}$ —ВК₂II (11—12)—ВК₂I (12—11)—Р₄(М₂—М₁)—27—ПР₇—(—)МБ.

При этом реле тревоги Р₄ срабатывает, замыкая звонки и гудки тревоги (цепь № 11) и лампы табло «Контроль» (цепь № 7а).

Цепь № 11: (+) МБ—ПР₈—28— $\frac{Р_4(21-23)-29-ПР_{10}}{Р_4(31-33)-30-ПР_{11}}$ —

$$\begin{aligned} & \frac{45-УАТ_1-46}{47-УАТ_2-48} \\ & - \frac{49-УАТ_3-50}{51-УАТ_4-52} - ПР_9 - (—) МБ. \end{aligned}$$

Цепь № 7а: (+) МБ—ПР₆—26—Р₄(11—13)—УОК—27—ПР₇—(—)МБ. Этот момент извещения фиксируется следующими сигналами: 1) рукоятки контроллеров на шестом делении шкал; 2) все миллиамперметры показывают нуль; 3) освещено табло «Пожар»; 4) включаются звонки тревоги и гудки УАТ₁, УАТ₂ и т. д.; 5) звонит звонок повреждения УАП; 6) освещено табло «Контроль» (УОК); 7) автоматически пущен в ход перфоратор. Дальнейшее вращение типового колеса будет производить замыкание контактной системы в извещателе (с одновременным заземлением) уже при помощи кодовых зубцов. При первом же таком замыкании восстанавливается линейная цепь № 1а, и контроллеры переходят в седьмое положение. При этом будут снова образованы цепи № 1е и № 1д. При воздействии кодовых зубцов типового колеса контроллеры, находясь под током и освобождаясь от него, будут то притягивать, то отпускать свои якоря. При этом контакты КР₁(37—38) и КР₂(38—37) то замыкаются, то размыкаются, посылая отдельные импульсы тока по двум самостоятельным цепям перфоратора, которые образуются при седьмом положении контроллеров (цепи № 2в и № 2г).

Цепь № 2в: (+) МБ—ПР₄—23—С₄—40—СП₂—42—КР₂(38—37)—КР₂(25—27)—КР₁(21—19)—24—(О)МБ.

Цепь № 2г: (О) МБ—24—КР₁(19—21)—КР₂(27—25)—КР₁(37—38)—КР₁(15—17)— $\frac{КР_1(15-17)}{КР_2(15-17)}$ —МА₂—34—СП₁—36—С₅—25—ПР₆—(—)МБ. Таким образом, перфоратор запишет номер извещателя. Окончательное извещение о пожаре на приемном аппарате фиксируется сигналами: 1) рукоятки кон-

троллеров на седьмых делениях шкал; 2) освещено табло «Пожар»; 3) звонят звонки тревоги или включаются гудки (цепь № 11); 4) звонит звонок повреждения УАП (цепь № 6); 5) освещено табло «Контроль» УОК (цепь № 7а); 6) перфоратор троекратно запишет номер извещателя. По приеме сигналов следует перевести рукоятку контроллера первого КР₁, а затем и КР₂ на нулевые деления шкал, после чего они сами автоматически перейдут на первые деления. Временно звонки и гудки тревоги можно включать переключателем ВК₂, поставив его в крайнее верхнее положение.

Получение одновременно двух извещений о пожаре (с двух извещателей)

При срабатывании двух извещателей одновременно или с некоторым запозданием одного из них на аппарате получают те же самые сигналы, что и при срабатывании одного извещателя. Например, включаются цепи № 4 и № 5 ламп табло «Обрыв», цепи № 6 и № 7 звонка повреждения, реле контроля и включается табло «Контроль». По приходе одного из контроллеров в шестое положение включаются табло «Пожар», а также цепи звонков и гудков тревоги. Цепь перфоратора делится на две самостоятельные цепи (цепь № 2в и цепь № 2г) и включается цепь № 12 (реле двух сигналов).

Цепь № 12: (+) ЛБ—14—КР₂(19—21)—P₃(M₁—M₂)—35—СП₁(11—13)—СП₂(12—11) или СП₁(11—12)—СП₂(13—11)—41—16—(—)ЛБ. При этом реле P₃ срабатывает и блокирует линейную батарею по цепи №12а и, кроме того, замыкает цепь № 13 ламп двух сигналов.

Цепь № 12а: (+) ЛБ—14—КР₂(19—21)—P₃(M₁—M₂)—P₃(11—13)—16—(—)ЛБ.

Цепь № 13: (+) МБ—ПР₆—26—P₃(21—23)—УОДС—27—ПР₇—(—) МБ. Загорание лампы «Два сигнала» обращает внимание дежурного связиста на аккуратное распознавание отдельных записей номеров двух извещателей на ленте перфоратора.

Подача обратного сигнала в извещатель

Для подачи обратного сигнала замыкают выключатель КН. Этим образуется цепь № 17.

Цепь № 17: (+) МБ — ПР₆ — 26 — 55 — 82 — ПР₁₂ — 3М (I — II) — $\frac{\text{прерыватель}}{K_5}$ — 83 — 56 — 2 — КН $\frac{(21-23)}{(11-13)}$ — 4 — 27 — ПР₇—(—) МБ.

При этом в первичной обмотке зуммера, благодаря прерывателю, получается прерывистый ток, который своим пульсирующим магнитным полем индуктирует во вторичной обмотке зуммера тоже прерывистый ток. Последний поступает по цепи № 18 в обмотку вибратора в извещателе.

Цепь № 18: 3М (IV — III) — 85 — 58 — 7 — КН (33 — 31) — 6 K₁ — ГН₁ (3—2—1) — 19—ПР₁—Л₁ — левый провод шлейфа — вибратор ВК₃ (12—11) — K₂—ГН₂ (3 — 2 — 1) — 20 — ПР₂—Л₂— правый провод шлейфа — 17 — 18 — $\frac{\text{земля — земля аппарата}}{\text{шлейфа вибратора в извещателе}}$ — ГНЗ $\frac{(1-2)}{(4-3)}$ — 5—1—57—84—3М (III).

Обрыв в шлейфе

При обрыве линейная цепь № 1 нарушается, и контроллеры, лишаясь тока, переходят во второе положение, образуя следующие цепи местной батареи:

Цепь № 2а (перфоратора) — изложена выше.

Цепь № 4 } лампы $УОО_1$ и $УОО_2$ табло «Обрыв» (изложены выше).

Цепь № 5 }
Цепь № 6 звонка повреждения $УАП$ и реле контроля P_5 (изложено выше).

Цепь № 3а: $(О)ЛБ-15-KP_2(5-3)-MA_3-3-5-ГНЗ \frac{(2-1)-17}{(3-4)-18}$ — земля аппарата. Таким образом, наличие обрыва в шлейфе фиксируется на приемном аппарате теми же сигналами, что и первый момент извещения о пожаре. Чтобы обеспечить прием извещений о пожаре при обрыве, переводят выключатель неисправностей BK_1 в положение «Выключено». Контроллеры же оставляют во втором положении. При исправлении обрыва в шлейфе восстанавливается протекание тока, и контроллеры, переходя в третье положение, замыкают местные цепи № 6а и № 7.

Цепь № 6а: $(+)МБ-ПР_6-26-P_2(31-32)-KP_1(20-22)-KP_2(22-20)-BK_1(13-11)-\frac{УАП}{P_5}-4-27-ПР_7-(-)МБ$.

Цепь № 7, включающая лампу «Контроль» (описана выше). По получении этих сигналов контроллеры ставятся в нулевое положение, после чего они сами переходят в положение первое. Выключатель неисправностей ставят в нормальное положение. Может случиться извещение о пожаре с неисправного (обрыв) шлейфа, тогда при вращении типового колеса извещателя, когда наступает первое его заземление, замкнется цепь № 1е или № 1д. При этом один из контроллеров начнет переходить из второго в третье положение и т. д. до седьмого, а цепь перфоратора не разделится, так как один из контроллеров останется во втором положении. В шестом положении вращающегося контроллера запускается в ход перфоратор и включаются табло «Пожар», а также и реле тревоги. Вследствие этого включаются звонки и гудки тревоги. По принятии извещения о пожаре необходимо сработавший контроллер перевести в исходное положение, т. е. в то, которое он занимал при обрыве (второе).

Утечка и заземление в шлейфе. При утечке, например, в левой части шлейфа (утекает через землю сила тока не более 20 мА; остальная часть тока идет нормально по правой части шлейфа до минуса ЛБ), образуется цепь № 1б через землю.

Цепь № 1б: $(+)ЛБ-14-KP_1(M_2-M_1)-MA_1-C_1-ГН_1(3-2-1)-19-ПР_1-L_1$ — утечка через землю. — земля — заземление аппарата — $\frac{17}{18}-ГН \frac{(1-2)}{(4-3)}-5-3-MA_3-KP_2(3-1)-P_2(12-11)-P_2(M_2-M_1)-16-(-)ЛБ$. При этом срабатывает реле земли P_2 , которое отпускает свои контакты, и будет момент, когда линейная цепь с контроллерами и шлейфом разрывается контактом $P_2(22-21)$ (на схеме у правого контроллера KP_2). При этом оба контроллера переходят во второе положение, так как они при этом лишились тока. В следующее мгновение будет восстановлена цепь № 1в.

Цепь № 1в: $(+)ЛБ-14-\frac{KP_1(M_2-M_1)-MA_1-C_1-ГН_1(3-2-1)-19-KP_2(31-29)-P_2(23-21)-KP_2(M_2-M_1)-C_2-ПР_1-L_1}{ГН_2(3-2-1)-20-ПР_2-L_2}$ — шлейф с извещателями — место утечки — заземление в аппарате — $\frac{17}{18}-ГНЗ \frac{(1-2)}{(4-3)}-5-3-MA_3-KP_2(3-5)-15-(О)ЛБ$. Контроллеры остаются во втором положении, так как сила тока в их цепи при утечке недостаточна для срабатывания их. Согласно второму положению контроллеров, на приемном аппарате будет зафиксирован обрыв со всеми соответствующими ему сигналами

(см. выше — описание обрыва в шлейфе). Отличительным признаком утечки является показание миллиамперметром земли силы тока, утекающего через землю. Если же это будет чистым заземлением, то контроллеры, перейдя во второе положение, так же как и при утечке, согласно цепи № 1в, перейдут затем в третье положение, так как сила тока в этом случае окажется вполне достаточной для срабатывания якорей контроллеров. При этом будут образованы новые местные цепи:

Цепь № 8: (+) МВ — PR_6 — 26 — P_2 (31—33) — KP_1 (16—14) — KP_2 (8—12) — УОЗ — BK_1 (22—21) — 27 — PR_7 — (—) МВ. Вследствие этого освещается табло «Земля» (УОЗ). Цепи № 4 и № 5 ламп обрывов $УОО_1$ и $УОО_2$ размыкаются.

Цепь № 6 звонка повреждения УАП и реле контроля P_5 не выключаются, а, значит, продолжает звонить звонок повреждения и освещается табло «Контроль».

Сводка сигналов, получающихся при утечке: 1) освещено табло «Обрыв» (цепь № 5 и № 4); 2) звонит звонок повреждения УАП (цепь № 6); 3) освещено табло «Контроль» (цепь № 7); 4) контроллеры KP_1 и KP_2 во втором положении; 5) MA_3 показывает силу тока утечки через землю.

Сводка сигналов, получающихся при заземлении: 1) контроллеры KP_1 и KP_2 в третьем положении; 2) освещено табло «Земля» (цепь № 8); 3) звонит звонок повреждения УАП (цепь № 6); 4) освещено табло «Контроль» (цепь № 7); 5) MA_3 показывает силу тока, утекающего через землю. При утечке и при заземлении реле земли P_2 , сработав, блокирует батарею по цепи: (О) ЛБ — 15 — KP_2 (13 — 11) — P_2 (13 — 11) — P_2 (M_2 — M_1) — 16 — (—) ЛБ.

Включатель неисправности BK_1 должен быть поставлен в обоих случаях в положение «Выключено».

Исправление заземления

При устранении заземления цепь № 1в размыкается, так как выключился путь через землю, поэтому контроллеры лишаются тока и переходят в четвертое положение, при этом на приемном аппарате благодаря образованию новых цепей снова звонит звонок повреждения и освещается табло «Контроль» (цепи № 6б и № 7).

Цепь № 6б: (+) МВ — PR_6 — 26 — P_2 (31—33) — KP_1 (16 — 18) — KP_2 (18—16) — BK_1 (13—11) — $\frac{УАП}{P_5(M_3 - M_4)}$ — 4 — 27 — PR_7 — (—) МВ.

Получение сигнала о пожаре при заземленном шлейфе

При наличии заземления в шлейфе размыкания и замыкания, производимые типовым колесом извещателя, передаются по одной из параллельных ветвей цепи № 1в:

Цепь № 1а: (+) ЛБ — 14 —

KP_1 (M_2 — M_1) — MA_1 — C_1 — $ГН_1$ (3—2—1) — 19 — PR_1 — KP_2 (31—29) — P_2 (23—21) — KP_2 (M_2 — M_1) — C_2 — $ГН_2$ (3—2—1) — L_1 — шлейф до извещателя — заземление извещателя — 20 — PR_2 — L_2 — шлейф до извещателя — заземление извещателя — земля — заземление аппарата $\frac{17}{18} ГН_4 \frac{(1-2)}{(4-3)}$ — 5 — 3 — MA_3 — KP_2 (3—5) — 15 — (О) ЛБ.

В зависимости от срабатывания того или иного извещателя на это будет реагировать только один из контроллеров, который последовательно

будет переходить из третьего положения в четвертое, пятое, шестое и седьмое, после чего кодовая нарезка типового колеса в извещателе будет воздействовать уже на якорь контроллера, замыкая цепи его электромагнитов. Вследствие этого якорь контроллера будет то притягиваться, то отходить, замыкая при этом цепь перфоратора. Выключение сигналов производят поворотом ручки сработавшего контроллера до третьего положения.

Получение сигнала о пожаре при утечке. При срабатывании извещателем один из контроллеров будет последовательно переходить из второго положения в третье, четвертое, пятое, шестое и седьмое по одной из параллельных ветвей цепи № 1в (то же, что и при заземлении). Все сигналы, фиксирующие получение тревоги, получаются те же, что и при нормальном состоянии шлейфа (без повреждения), за исключением звонка повреждения. Выключение сигналов производят поворотом ручки сработавшего контроллера до второго положения, в котором он находился при утечке.

Обрыв с одновременным заземлением правого провода шлейфа. При обрыве контроллеры лишаются тока и оба переходят во второе положение, последующие же заземления правого провода шлейфа замыкают цепь № 1д:

Цепь № 1д: (О) ЛВ — 15 — КР₂ (5—3) — МА₃ — 3 — 5 — ГНЗ (2—1) — 17
(3—4) — 18 заземление аппарата — земля — заземление провода — правая часть шлейфа после заземления — Л₂ — ПР₂ — 20 — ГН₂ (1—2—3) — С₂ — КР₂ (М₁—М₂) — Р₂ (21—22) — 21 — ПР₃ — 22 — КР₁ (3—5) — 16 — (—) ЛВ.

При этом через контроллер второй протекает ток, вследствие чего он срабатывает и перейдет из второго в третье положение. Цепи местной батареи № 4, № 6, № 7 и № 8а будут замкнуты.

Таким образом, этот вид повреждения приемный аппарат фиксирует следующими сигналами: 1) освещено левое табло «Обрыв» (цепь № 4); 2) освещено табло «Земля» (цепь № 8а); 3) освещено табло «Контроль» (цепь № 7); 4) звонит звонок повреждения УАП (цепь № 6); 5) левый контроллер КР₁ стоит во втором положении, правый контроллер КР₂ в третьем положении; 6) МА₁ показывает нуль, а МА₃ показывает силу тока, утекающего через землю.

Сигналы должны быть выключены при помощи рычажка выключателя повреждений ВК₁, который ставится в этом случае в положение «Выключено». После этого аппарат готов к принятию извещения о пожаре или сигналов, устанавливающих исправление этого повреждения.

Исправление повреждения. При устранении на правом проводе «Земли» контроллер 2 снова лишается тока и переходит из третьего в четвертое положение, а затем, когда обрыв в шлейфе будет устранен и протекание тока восстановлено, оба контроллера переходят в следующие положения: первый — из второго положения в третье, а второй — из четвертого положения в пятое. При этом замыкаются цепи № 1а, № 6а и № 7.

Таким образом, исправление повреждения фиксируется на приемном аппарате следующими сигналами: 1) рукоятка КР₁ на третьем делении шкалы; 2) рукоятка КР₂ на пятом делении шкалы; 3) звонит звонок повреждения УАП (цепь № 6а); 4) освещено табло «Контроль» (цепь № 7); 5) МА₁ показывает нормальную силу тока; 6) МА₃ показывает нуль.

Прием извещения о пожаре при наличии повреждения. При срабатывании извещателей, оказавшихся в левой или в правой части шлейфа (ориентиром является место обрыва с заземлением), замыкается соответственно одна из цепей — 1д или 1е (см. «Подача извещения о пожаре») и прием сигналов будет происходить с того или другого извещателя само-

стоятельно. При этом замыкаются последовательно все цепи (цепь № 4 или № 5, № 6, № 7 и т. д.), соответствующие извещению о пожаре.

По получении на приемном аппарате сигналов о пожаре рукоятку сработавшего контроллера ставят в то исходное положение, в котором она находилась при данном повреждении; если это KP_1 , то его ставят в исходное второе положение, а если KP_2 — то в третье положение.

Обрыв с одновременным заземлением левого провода шлейфа. Этот случай аналогичен предыдущему, с той только разницей, что во втором положении будет теперь находиться контроллер KP_2 , а в третьем — контроллер KP_1 . Освещаться будет правое табло «Обрыв» и табло «Земля», все же остальные сигналы будут те же, что и в предыдущем случае. Сигналы повреждения выключаются рукояткой выключателя BK_1 .

В случае исправления повреждения контроллер KP_1 последовательно перейдет из третьего положения в четвертое и пятое, а контроллер KP_2 — из второго положения в третье. При этом также будут включены звонок повреждения $УАП$ (цепь № 6а) и освещено табло «Контроль» (цепь № 7).

Короткое замыкание в шлейфе. Короткое замыкание какого-либо из извещателей или группы извещателей не вызывает специальных сигналов на приемном аппарате и в то же время не влияет на правильный прием извещения о пожаре. Короткозамкнутый извещатель обнаруживается двумя способами.

1. При ревизии короткозамкнутого извещателя сигналы на приемном аппарате не получаются, также не получается и вызов приемного аппарата для телефонных переговоров.

2. При получении извещения о пожаре с короткозамкнутого извещателя и при переводе рукоятки контроллера KP_1 в нулевое положение она остается в нем, пока рукоятка второго контроллера не придет тоже в нулевое положение. Только в этот момент рукоятка контроллера KP_1 перейдет в первое положение (вот почему всегда при приведении рукояток контроллеров в нулевое положение нужно с некоторым опережением приводить к нулевому положению рукоятку первого контроллера, а затем, несколько отставая, рукоятку второго контроллера).

Прием пожарного сигнала при удалении одного из контроллеров. Схемой предусмотрена возможность приема сигнала о пожаре при удалении одного из контроллеров (для ремонта или регулировки). Для этой цели контроллеры KP_1 и KP_2 имеют дополнительные контакты, срабатывающие механически.

При удалении одного из контроллеров соответствующий контакт KP_1 (51—33) или KP_2 (51—33) автоматически производят требуемые переключения в схеме. При установке контроллера на место этот же контакт автоматически восстанавливает нормальное токопрохождение в схеме. При удалении контроллера KP_1 размыкаются линейная цепь № 1 и цепь № 2 перфоратора.

Срабатывающий же при этом контакт KP_1 (51—33) вновь замыкает цепь перфоратора (цепь № 2е), линейная же цепь остается разомкнутой в том месте, где была включена обмотка контроллера KP_1 . При этом контроллер KP_2 переходит во второе положение, соединяя при этом нуль линейной батареи с землей.

Прием извещения о пожаре будет происходить так же, как и в случае обрыва (см. «Обрыв в шлейфе»), по цепи № 1д, в которой земля на линии будет получаться за счет заземлений, производимых извещателем, передающим сигнал.

Цепь № 2е: (+) МБ — PP_4 — 23 — C_4 — 40 — $СП_2$ — 42 — KP_2 (23—25) — KP_1 (53—51) — KP_2 (15—17) — $МА_2$ — 34 — $СП_1$ — 36 — C_5 — 25 — P_5 — (—) МБ.

Получение сигнала и запись на лентах перфоратором получится при помощи контроллера KP_2 по цепи № 2ж.

Цепь № 2ж: (+) МБ — PR_4 — 23 — C_4 — 40 — $СП_2$ — 42 — KP_2 (38—37) — KP_1 (53—51) — KP_2 (15—17) — $МА_2$ — 34 — $СП_1$ — 36 — C_5 — 25 — PR_5 — (—) МБ.

Если удалить контроллер KP_2 , то происходят аналогичные с рассмотренными переключения в схеме, с той лишь разницей, что соединение нулевой точки линейной батареи с землей производит контакт KP_2 (63—61).

Подача внутренней тревоги с приемного аппарата в случае получения извещения о пожаре по телефону или в случае проверки готовности команды. В этом случае необходимо перевести переключатель BK_2 в нижнее положение, при этом будет образована цепь № 10б.

Цепь № 10б: (+) МБ — PR_6 — 26 — BK_2 — 1 (13—11) — P_4 (M_2 — M_1) — 27 — PR_7 — (—) МБ.

Реле P_4 срабатывает и замыкает цепи № 11 тревожных звонков и № 7а контрольной лампы.

Ревизия извещателя. Схемой извещателя ПИ-7 предусмотрена ревизия (проверка) извещателя и приемного аппарата, для чего крышка извещателя открывается. Вследствие этого в цепь извещателя включается добавочное сопротивление в 500 Ω . При нажатии кнопки и последующем вращении типового колеса вместо размыканий в шлейфе происходит лишь понижение силы тока в цепи № 1, а при выключении этого сопротивления не происходит заземления извещателя (как это было бы при обычной передаче извещения о пожаре). При понижении тока срабатывает только ревизионное реле P_1 (контроллеры же на это не реагируют), которое своими контактами 11—13 будет размыкать цепь № 8 перфоратора в соответствии с колебаниями силы тока в линейной цепи, при этом перфоратор запишет на лентах номер ревизируемого извещателя. При размыкании перфоратора замыкается цепь № 14.

Цепь № 14: (+) ЛБ — 14 — $\frac{УАР}{P_5(M_1-M_2)}$ — BK_3 (32—31) — 39 — $СП_2$ (12—11) — 41—16 — (—) ЛБ.

Реле P_5 , срабатывая, будет замыкать цепь № 7 контрольной лампы. Следовательно, при каждом перерыве тока в цепи перфоратора будет звонить ревизионный звонок УАР и освещаться табло «Контроль» (УОК).

Ревизия извещателей, не вызывая тревоги на станции, в то же время не препятствует приему пожарного сигнала, поданного в это время, так как его прием производится контроллерами, реагирующими на перемены тока в линейной цепи.

Ревизионные реле P_1 и его контакты в цепи перфоратора P_1 (11—13), как видно из рассмотрения цепей № 1в или № 1д и № 2г, шунтируются контактами контроллеров во время подачи тревоги.

Проверка аппарата. Для проверки работы перфоратора и ревизионного реле P_1 предусмотрен ключ КТ, параллельно которому включено сопротивление C_3 . При работе с этим ключом в линейной цепи будут происходить понижения силы тока такие же, как и при ревизии извещателей, на что будут реагировать звонок ревизии, лампы табло «Контроль» и перфоратор.

Телефонная связь с извещателем. Вызов приемного аппарата к телефонным переговорам производится специальной вызывной кнопкой, помещенной внутри извещателя (при открытой дверце извещателя); при этом происходит такое же понижение силы тока в линейной цепи, как и при ревизии, на приемном аппарате получают такие же сигналы, как и в случае ревизии.

При снятии телефонной трубки с крючка BK_3 замкнутся цепи № 15 и № 16.

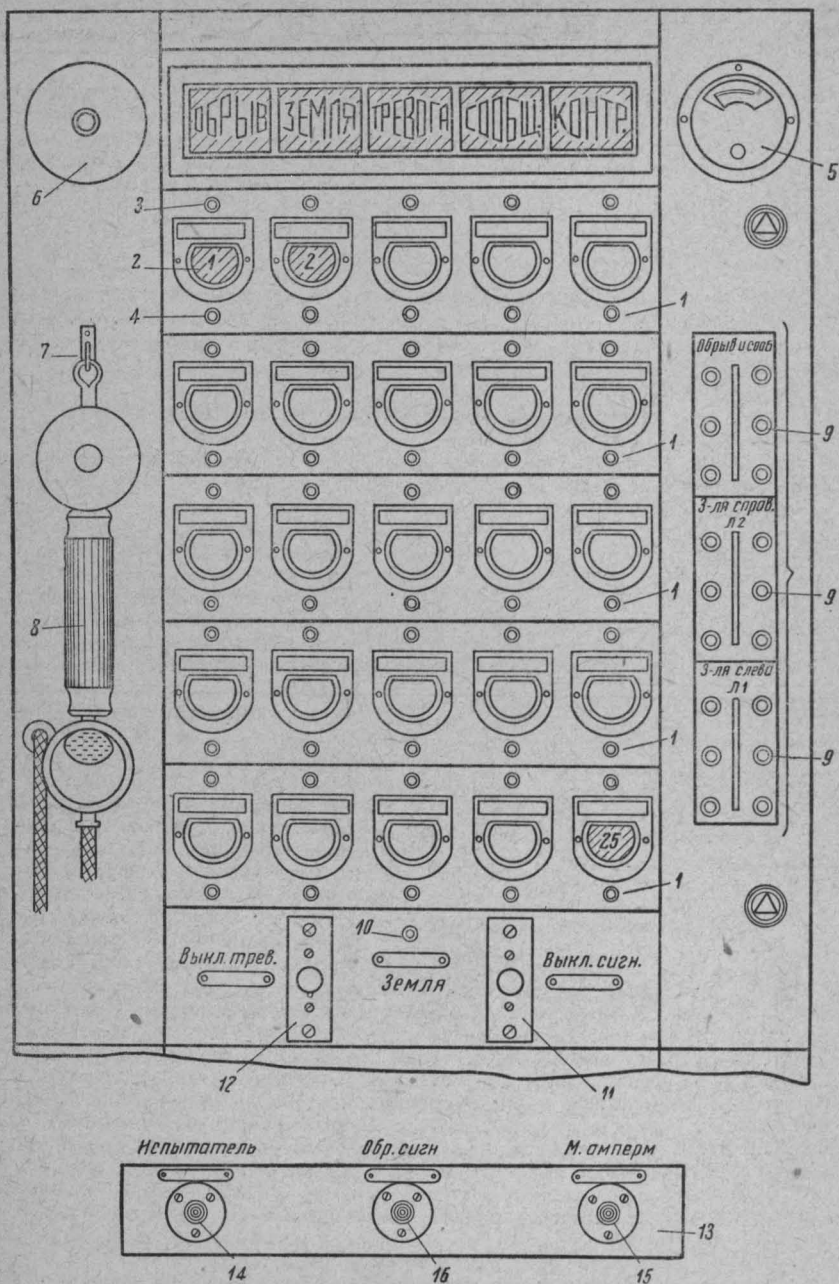


Рис. 395. Приемный аппарат «25-ПОЛО».

Цепь № 15: (+) ЛБ — 14 — КР₁ (M₂ — M₁) — МА₁ — С₁ —
 ГН₁ (3—2—1) — 19 — ПР₁ — Л₁ — левый провод шлейфа — перено-
 ————— К₁ — 76 — Т — 75 ————— ТР (II) —
 сная микрофонная трубка — правый провод шлейфа — Л₂ — ПР₂ —
 ————— ТР (II) ————— К₂
 20 — ГН₂ (1—2—3) — С₂ — КР₂ (M₁ — M₂) — Р₂ (21—22) — 21 —
 ПР₃ — 22—37 — КТ (11—12) — 38 — Р₁ (M₁ — M₂) — 16 — (—) ЛБ.
 ————— ТР (I) — 74 — МФ —
 Цепь № 16: (+) МБ — ПР₄ — 23 — С₆ ————— К₄
 ————— К₄ — 25 — ПР₅ — (—) МБ.

Цепи № 15 и № 16 дадут возможность осуществить телефонные перегово-
 ры от извещателя с аппаратом. Телефонные переговоры так же, как
 и ревизия извещателей, не влияют на правильный прием пожарного
 сигнала.

11. Приемный аппарат типа «25-ПОЛО»

Приемный аппарат «25-ПОЛО» (рис. 395) включается в установку,
 предназначенную обслуживать пожарную и вахтерскую охрану. Отсюда
 и название «25-ПОЛО» (пожарный, охранный, лучевой, оптический,
 рассчитан на 25 лучей, вклю-
 чаемых параллельно). В уста-
 новке с аппаратом «25-ПОЛО»
 применяются извещатели типа
 «ОКН», но можно применять
 и извещатели типа «ПКН» или
 «ПКН-3», если установка пред-
 назначена только для обеспе-
 чения пожарной связи. В по-
 следнем случае в аппарате
 должны быть замкнуты кон-
 такты, чтобы осуществить по-
 дачу фоновых сигналов в
 извещатель. Аппарат предст-
 авляет собой каркас из желе-
 зных угольников с открываю-
 щейся на петлях средней ча-
 стью и передним щитом с
 приборами. Задняя часть ап-
 парата крепится на капи-
 тальной стене. На переднем щите помещены пять поперечных пане-
 лей 1. На каждой панели помещаются по пяти номерных табло 2, осве-
 щаемых лампами и показывающих на стекле номера тех лучей, с изве-
 щателей которых поступают сигналы о пожаре. Вверху над каждым
 номером луча имеется маленькая красная линзочка-указатель 3, которая
 освещается специальной лампочкой в момент получения тревоги. Внизу
 под каждым номером луча помещается линейное гнездо 4 с пружинами
 внутри. Эти гнезда предназначены для переключения в аппарате с по-
 мощью вставляемых в них специальных штепселей. В правом верхнем
 углу помещен миллиамперметр 5, в левом — звонок повреждения 6.
 Ниже, под звонком повреждения, помещен крючок 7 с микрофонной
 трубкой 8. Между звонком и миллиамперметром помещены табло:
 «Обрыв», «Земля», «Тревога», «Сообщение», «Кон-
 57 роль». Справа под миллиамперметром имеются восемнадцать гнезд 9

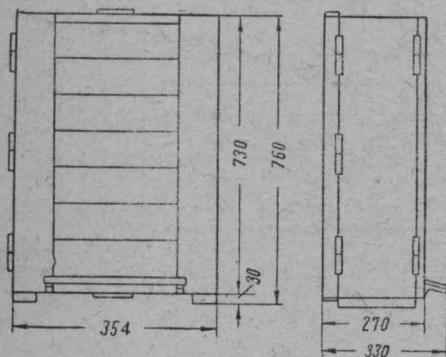


Рис. 396. Габариты аппарата «25-ПОЛО».

Рис. 395. Приемный аппарат «25-ПОЛО».

для хранения штепселей: *ШВа*, *ШВв*, *ШВб* (см. рис. 397), вставляемых в линейные гнезда (при обрыве и коротком замыкании в луче штепселей *ШВа*, заземлении левого провода луча *ШВв*, правого провода луча *ШВб*). В нижней части, в центре, помещено общее для всего аппарата гнездо земли *10*. Справа от него выключатель сигналов *11*, слева — выключатель тревоги *12*. На нижнем приполке *13* имеются три шнура со штепселями: левый крайний (*ШИС 14*) (штепсель испытательный), позволяющий испытывать действие отдельных приборов аппарата (реле и ламп) при медленном вставлении его в линейные гнезда лучей; крайний правый шнур со штепселем (*ШМА 15*), позволяющий в каждом из лучей измерять контрольную силу тока в лучах; средний шнур *16* — контакт (*ШОС*) (штепсель обратного сигнала), позволяющий при введении его в гнездо луча послать обратный сигнал в извещатель. Габаритные размеры аппарата показаны на эскизе (рис. 396).

12. Приборы аппарата «25-ПОЛО» и их назначение

Принципиальная схема установки с аппаратом «25-ПОЛО» изображена на рис. 397 (см. вклейку).

РО₁ — реле обрыва, устанавливаемые по одному на каждый луч.

РС₁ — реле сообщения, устанавливаемые по одному на каждый луч.

РВ₁ — реле вспомогательные (двухобмоточные), устанавливаемые по одному на каждый луч.

РТ — реле тревоги

РЗ — реле заземления

РП — реле повреждения

РК — реле контроля

} устанавливаются по одному на аппарат.

МА — миллиамперметр со шкалой от нуля до 50 мА для проверки силы тока в лучах и утечки через землю.

ЗМ — зуммер, обеспечивающий посылку обратного фонического сигнала в извещатель.

Т — телефон

МФ — микрофон

} оба объединены в микротелефонную трубку для телефонных переговоров с аппарата на извещатели.

УОЛ₁, *УОЛ₂*... *УОЛ₂₅* — номерные табло, освещающиеся лампами при извещении о пожаре или при получении сигнала о повреждении.

УОК₁, *УОК₂*... *УОК₂₅* — контрольные лампы с красной линзочкой, фиксирующие номер луча, с которого подано извещение о пожаре.

УОО — сигнальные лампы табло «О б р ы в».

УОС — сигнальные лампы табло «С о о б щ е н и е».

УОЗ — сигнальные лампы табло «З е м л я».

УОТ — сигнальные лампы табло «Т р е в о г а».

УОКО — сигнальные лампы табло «К о н т р о л ь».

УАП — звонок повреждения и контроля.

УАТ₁, *УАТ₂*, *УАТ₃* и *УАТ₄* — звонки и гудки тревоги.

ГН₁ — линейные штепсельные гнезда лучей.

ГНЗ — общее для всего аппарата гнездо земли.

СЛ₁ — сопротивление 1000 Ω .

КН₁ — выключатель всех сигналов, общий для всего аппарата.

КН₂ — выключатель на шнуре обратного сигнала *ШОС*, замыкающийся при поднятом штепселе.

БК₁ — крючок для подвешивания микротелефонной трубки, имеющий переключающее устройство.

БК₂ — выключатель только сигналов тревоги с одновременным включением лампы «Контроль».

ША — штепсель со шнуром для включения миллиамперметра в гнезда лучей с целью измерений силы тока в лучах.

ШОС — штепсель со шнуром для посылки обратных фоновых сигналов в извещатель при вставлении его в гнезда лучей.

ШИС — испытательный штепсель для определения номера луча с заземленным правым проводом для испытания работы приборов аппарата на месте.

K_1 и K_5 — конденсаторы на различные емкости.

C — регулируемое сопротивление в 70 Ω .

МБ — местная батарея в 12 В.

ЛБ — линейная батарея в 24 В.

Набор штепселей **ШВа**, **ШВб**, **ШВв**, вставляемых в гнезда лучей соответственно при обрыве и коротком замыкании (**ШВа**), при заземлении правого провода луча (**ШВб**) и при заземлении левого провода луча (**ШВв**). Приборы: штепсель времени **ШВ**, реле **РШа** и **РШб** для включения штепселя времени могут быть изготовлены только согласно специальному заказу.

13. Описание схемы токопрохождения и работы установки типа «25-ПОЛО»

В нормальном состоянии под током находятся цепи всех лучей, согласно цепи № 1: (+) **ЛБ** — KH_1 (11—12) — «а» — PC_1 ($M_1 - M_2$) — $ГН_1$ (3—4) — L_1 — **ПР** — левый провод луча — извещатель (с катушкой сопротивления в 1000 Ω) — **ПР** — L_2 — $ГН_1$ (1—2) — PO_1 ($M_1 - M_2$) — «б» — (—) **ЛБ**. При этом нормальная сила тока в луче равна 10—12 мА и PC_1 свой якорь не притягивает, PO_1 свой якорь держит притянутым.

Отрицательные (минусовые) зажимы линейной и местной батарей заземлены по следующим путям:

Путь № 1: (—) **ЛБ** — $PЗ$ ($M_2 - M_1$) — BK_1 (12—11) —
 $\frac{4-5 - \text{земля } 2}{ГНЗ \quad 7-6-3-2 - \text{земля } 1}$

Путь № 2: (—) **МБ** — $ГНЗ$ $\frac{3-2 - \text{земля } 1}{6-7-4-5 - \text{земля } 2}$.

При нажатии кнопки извещателя **ОКН** (или **ПКН**) в цепи луча произойдет: 1) кратковременное размыкание линейной цепи; 2) последующее замыкание цепи в извещателе (помимо добавочного сопротивления) с одновременным заземлением ее; 3) после опускания кнопки она под влиянием пружины возвращается в первоначальное положение, при этом опять происходит сначала кратковременный разрыв цепи с последующим замыканием ее через добавочное сопротивление, т. е. восстанавливается нормальное токопрохождение.

Указанные в п. 3 переключения являются обязательными для правильного приема сигналов тревоги, т. е. для восстановления нормального токопрохождения в линейной цепи, чем гарантируется возможность приема повторных сигналов с данного луча после выключения принятого.

При указанном в п. 1 размыкании линейной цепи (что соответствует обрыву) якорь реле обрыва PO_1 отпадает (в цепи луча нет тока), замыкая при этом цепь № 2.

Цепь № 2: (+) **МБ** — **ПР** (1—5) — «з» — PO_1 (11—12) — PB_1 ($M_3 - M_4$) — «с» — $K_1 H$ $\frac{21-31}{23-22}$ — (—) **МБ**. Включенное в цепь № 2 реле PB_1 срабатывает, блокируя по цепи № 2а местную батарею, и замыкает цепи № 3 и № 4.

Цепь № 2а: (+) МБ — ПР (1—5) — «з» — РВ₁ (11—13) — РВ₁ (М₃ — М₄) — «е» — КН₁ $\frac{21-31}{22-32}$ — (—) МБ.

Цепь № 3: (+) МБ — ПР (1—5) — «з» — РВ₁ (11—15) — УОЛ₁ — «з» — (—) МБ. При этом включается номерная лампа луча (УОЛ₁).

Цепь № 4: (+) МБ — ПР₆ — «ис» — РВ₁ (21—23) — «е» — УОО — РП (М₁ — М₂) — РТ (21—22) — (—) МБ. При этом загораются лампы (УОО), освещающие табло «Обрыв». Включенное в цепь № 4 реле РП срабатывает и замкнет цепь № 5 звонка повреждения УАП.

Цепь № 5: (+) МБ — ПР₇ — РП (11—13) — УАП — (—) МБ. При последующем замыкании луча накоротко с одновременным заземлением его замкнется цепь № 6.

Цепь № 6: (+) ЛБ — КН₁ (11—12) — «а» — РС₁ (М₁ — М₂) — ГН₁ (3—4) — Л₁ — ПР — контактная система в извещателе (помимо добавочного сопротивления в 1000 Ω) —

— $\frac{\text{ПР} - \text{Л}_2 - \text{ГН}_1 (1-2) - \text{РО}_1 (М_1 - М_2)}{\text{заземл. в извещ.} - \text{заземл. ап.} - \frac{\text{ГНЗ} (2-3-6-7)}{\text{ГНЗ} (5-4) \text{ ВК}_1 (11-12) \text{ ПЗ} (М_1 - М_2)}} - (—) \text{ЛБ}$

Примечание. Одновременное заземление при замыкании накоротко контактной системы извещателя для правильного приема сигнала тревоги с неповрежденного луча необязательно. Заземление необходимо для подачи сигнала тревоги с поврежденного луча (см. ниже).

Включенные в цепь № 6 реле РО₁, РЗ и РС₁ сработают, замыкая цепи № 7, № 8, № 9 и № 3а.

Цепь № 7: (+) МБ — ПР (1—5) — «з» — РО₁ (11—13) — РВ₁ (31—33) — УОК₁ — «з» — (—) МБ. При этом загорается красная линзозовая лампочка УОК₁.

Цепь № 8: (+) МБ — ПР₆ — «ис» — РВ₁ (21—25) — РО₁ (21—23) — «и» — $\frac{\text{ВК}_2 (12-11) - \text{РТ} (М_1 - М_2)}{\text{УОТ}}$ — КН₁ (42—41) — (—) МБ.

При этом загораются лампы, освещающие табло «Тревога».

Цепь № 9: (+) МБ — ПР₆ — РЗ (11—15) — РК (М₁ — М₂) — КН₁ (42—41) — (—) МБ.

При этом срабатывает реле контроля (РК).

Цепь № 3а: (+) МБ — ПР (1—5) — «з» — $\frac{\text{РВ}_1 (11-15)}{\text{РС}_1 (11-13)}$ — УОЛ₁ — (11—15) — «з» — (—) МБ. Лампа УОЛ₁ луча замкнется еще контактами РС₁ (11—13), помимо контактов РВ (11—15).

Включенные в цепь № 8 реле тревоги РТ блокируют местную батарею по цепи № 8а и включают цепи № 10 и № 11 звонков и гудков тревоги, размыкая одновременно контактами РТ (21—22) цепь № 4 лампы «Обрыв» и цепь № 5 звонка повреждения УАП.

Цепь № 8а: (+) МБ — ПР₆ — РТ (11—13) — $\frac{\text{ВК}_2 (12-11) - \text{РТ} (М_1 - М_2)}{\text{УОТ}}$ — КН₁ (42—41) — (—) МБ.

Цепь № 10: (+) МБ — ПР₈ — РТ (31—33) — $\frac{1 - \text{УАТ}_1 - 2}{3 - \text{УАТ}_3 - 4}$ — (—) МБ.

Цепь № 11: (+) МБ — ПР₉ — РТ (41—43) — $\frac{5 - УАТ_3 - 6}{7 - УАТ_4 - 8}$ — (—) МБ.

Включенное в цепь № 9 реле контроля РК блокирует местную батарею по цепи № 9а и включает цепь № 12 общей лампы контроля УОК.

Цепь № 9а: (+) МБ — ПР₆ — РК (11—13) — РК (М₁ — М₂) — КН₁ (42—41) — (—) МБ.

Цепь № 12: (+) МБ — ПР₇ — РК (21—23) — УОКО — (—) МБ.

При отпускании кнопки извещателя происходит опять кратковременный разрыв в цепи луча (№ 1) красной линзовой лампы УОК₁.

В дальнейшем восстанавливается нормальное токопрохождение в линейной цепи. Таким образом, получение извещения о пожаре аппарат фиксирует следующими сигналами: 1) включением ламп номерного табло УОЛ₁, освещающих номер луча (цепь № 3); 2) включением контрольной лампы УОК₁, указывающей освещением красной линзы на получение сигнала тревоги (цепь № 7); 3) включением ламп табло «Тревога» УОТ (цепь № 8а); 4) включением звонков и гудков тревоги УАТ (цепи № 10 и № 11); 5) включением ламп табло «Контроль» УОКО (цепь № 12).

Выключение сигналов тревоги и восстановление нормального токопрохождения в схеме производится путем нажатия кнопки КН₁, которая размыкает цепи № 2а, № 8а и № 9а. Вследствие этого нарушается блокировка реле РВ₁, РТ и РК, что повлечет за собой размыкание всех остальных сигнальных цепей.

Прием служебного кодового сигнала. При необходимости послать служебный сигнал на приемную станцию надо обусловленное число раз доотказа вытягивать рукоять в извещателе типа ОКН, производя при этом заземление левого (по схеме) провода луча через добавочное сопротивление 1000 Ω. На приемном аппарате эти замыкания на землю будут отмечаться замыканием цепи № 13:

Цепь № 13: (+) ЛБ — КН₁ (11—12) — «а» — РС₁ (М₁ — М₂) — ГН₁ (3—4) — Л₁ — ПР — левый провод луча — сопротивление 1000 Ω (в извещателе) — контактные пружины А (для кодовых сигналов в извещателе) — заземление извещателя — земля — заземление аппарата ГНЗ (2—3—6—7) — ВК₁ (11—12) — РЗ (М₁ — М₂) — (—) ЛБ.

Реле земли РЗ, включенное в эту цепь, будет срабатывать столько раз, сколько раз будет вытянута рукоять в извещателе.

Вследствие срабатывания РЗ замыкаются цепи № 14, № 5 — звонка повреждения и цепь № 9, включающая реле контроля.

Цепь № 14: (+) МБ — ПР₆ — РЗ (11—13) — УОЗ — РП (М₁ — М₂) — РТ (21—22) — (—) МБ.

Включенное в цепь № 13 реле повреждения будет замыкать цепь № 5 — звонка повреждения. Цепь № 5 (изложена выше) включает УАП — звонок повреждения.

Цепь № 9 (изложена выше) включает реле контроля РК, которое блокирует местную батарею по цепи № 9а.

Одновременно с замыканием цепей № 14 и № 5 будет срабатывать реле сообщения вследствие увеличения тока в луче; при срабатывании РС₁ образуется цепь № 3б номерной лампы луча.

Цепь № 3б: (+) МБ — ПР (1—5) — «а» — РС₁ (11—13) — УОЛ₁ — «б» — (—) МБ.

Получение служебных кодовых сигналов фиксируется на аппарате следующими сигналами: 1) включаются лампы номерного табло луча УОЛ₁ (цепи № 3—6); 2) включаются лампы табло «Контроль» УОКО (цепь № 12);

3) включается лампа земли УОЗ столько раз, сколько раз была вытянута рукоятка извещателя (цепь № 14); 4) включается звонок повреждения УАП столько раз, сколько раз была вытянута рукоятка извещателя (цепь № 5).

Подача обратного сигнала в извещатель. По получении извещения о пожаре или по получении служебных кодовых сигналов в извещатель должен быть передан обратный фонический сигнал. Для этого вставляют штепсель ШОС в гнездо того луча, откуда поступило извещение (ГН₁). Как только будет поднят штепсель ШОС, замкнется цепь № 24 первичной обмотки зуммера (ЗМ—I—II).

Цепь № 24: (+) МБ — ПР₁₀ — РК (31—33) — КН₂(13—11) — ЗМ (I—II) — прерыватель — (—) МБ.

Работая, зуммер будет индуктировать по вторичной обмотке (III—IV) переменный ток, который, поступая по цепи № 25 в извещатель, обеспечит получение обратного фонического сигнала.

Цепь № 25: $\frac{ЗМ (7-8) - K_1 - ШОС (1) - ГН_1 (4) - Л_1 - ПР -}{ЗМ (5-6) - K_2 - ШОС (2) - ГН_1 (1) - Л_2 - ПР -}$
 левый провод луча — сопротивление 1000 Ω в извещателе —
 правый провод луча

прибор обратного сигнала в извещателе — земля — заземление в аппарате $\frac{1 - ГНЗ (2-3-6-7)}{земля 2 - ГНЗ (4-5)} - ЗМ (7-5).$

Телефонная связь с извещателем. Для телефонных переговоров в извещателе типа ОКН имеются снизу два гнезда, куда вставляют штепсельную вилку переносной микротелефонной трубки, причем, чтобы вызвать приемный аппарат для переговоров, вставляют обусловленное число раз штепсельную вилку в гнезда извещателя, при этом столько же раз будет замыкаться цепь № 22:

Цепь № 22: (+) ЛБ — КН₁ (11—12) — «а» — РС₁ (М₁ — М₂) — ГН₁ (3—4) — Л₁ — ПР — левый провод луча — телефонные гнезда (В) — сопротивление микротелефона — заземление извещателя — земля — заземление аппарата $\frac{1 - ГНЗ (2-3-6-7)}{2 - ГНЗ (5-4)} - ВК_1 (11-12) - РЗ (М_1 - М_2) - (-) ЛБ.$

При этом срабатывает реле сообщения РС₁, замыкая цепь № 36 (номерной лампы луча), срабатывает реле земли РЗ, замыкая цепи: № 14 — лампы земли УОЗ, цепь № 5 — звонка повреждения УАП и цепь № 9 — реле контроля РК, которое блокирует местную батарею по цепи № 9а и включает лампу контроля УОКО по цепи № 12. Все эти цепи описаны выше.

При снятии с крючка ВК₁ телефонной трубки на приемном аппарате вместо цепи № 22 замкнется цепь № 23: (+) ЛБ — КН (11—12) — «а» — РС₁ (М₁ — М₂) — ГН₁ (3—4) — Л₁ — ПР — левый провод луча — телефонные гнезда в извещателе — микротелефон — заземление извещателя — земля — заземление аппарата $\frac{ГНЗ (2-3-6-7)}{ГНЗ (5-4)} - ВК_1 (21-23) - МФ - Т - (-) ЛБ.$

Для улучшения слышимости необходимо вставить в гнездо данного луча штепсель ША, уменьшающий сопротивление в луче. Реле РС₁ (реле сообщения) регулируется грубо и, как при передаче служебных кодовых сигналов, так и при вызове приемного аппарата к телефонным переговорам, остается все время включенным. Чтобы выключить его (а значит, и номерную лампу УОЛ₁), необходимо нажать рукоятку выключателя сигналов КН₁.

Прием одновременно поданных извещений. Ввиду того, что все лучи в приемный аппарат включены параллельно, одновременно могут быть пе-

реданы извещения о пожаре с любого количества лучей, включенных в аппарат.

Работа аппарата при наличии повреждения в лучах. При обрыве провода в луче ток в линейной цепи прекращается и реле обрыва PO_1 отпускает свой якорь, замыкая цепь № 2 (PB_1), при этом замкнутся цепи № 3, № 4 и № 5 (описаны выше).

На наличие обрыва указывают следующие сигналы: 1) горят лампы номерного табло луча $УОЛ_1$, в котором произошел обрыв (цепь № 9); 2) горят лампы табло «Обрыв» $УОО$ (цепь № 4); 3) звонит звонок повреждения $УАП$ (цепь № 5).

Обеспечение работоспособности этого луча производится вставлением специального штепселя $ШВа$ в гнездо луча, а выключение сигналов обрыва производится нажатием рычажка $КН_1$ при вставленном штепселе $ШВа$.

Прием извещения о пожаре при обрыве в луче. Штепсель $ШВа$, вставленный в гнездо луча, создает цепь № 1а: $(+)ЛБ - КН_1 (11-12) - «а» - PC_1 (M_1 - M_2) - C_1 - ГН_1 (8-7) - PO_1 (M_1 - M_2) - «б» - (-)ЛБ$.

Соединяя пружины гнезд 5, 6, 7 и 8 друг с другом, а также 1 и 4 между собой, штепсель $ШВа$ создает цепь № 1а, обеспечивающую нормальную работу PC_1 и PO_1 , а также посредством пружин 5, 6, 1 и 4 соединит первую обмотку вспомогательного реле ($PB_1 - I$) с проводами луча. Это позволяет принять извещение о пожаре или служебный кодовый сигнал и при обрыве одного из проводов луча. Действительно, при срабатывании извещателем получается цепь № 21а:

Цепь № 21а: $(+)МВ - ПР (1-5) - «з» - PB_1 (I) - ГН_1 (5-6) - ШВа - ГН_1 (1) - Л_2 - ПР - правый провод луча до извещателя$
 $ГН_1 (4) - Л_1 - ПР - левый провод луча до извещателя$ — заземление

в извещателе — земля — заземление аппарата $\frac{ГНЗ(2-3)}{ГНЗ(5-4-7-6)} - (-)МВ$.

При этом вспомогательное реле ($PB_1 - I$) срабатывает посредством своей первой обмотки и замыкает цепи: № 2а, — блокирующей с PB_1 местную батарею; № 3 — номерных ламп луча $УОЛ_1$; № 4 — лампы табло «Обрыв» $УОО$; № 5 — звонка повреждения $УАП$; № 7 — красной линзовой лампочки $УОК$; № 8 — ламп табло «Тревога» $УОТ$ и реле тревоги $РТ$; № 8а — блокирующей местную батарею через реле тревоги $РТ$; № 10 и № 11 — звонков и гудков тревоги $УАТ_1$, $УАТ_2$ и т. д.

Отсутствует только сигнал $УОКО$, т. е. лампы контроля не включаются, так как реле земли, значит, и реле контроля, не срабатывают. Подача обратного сигнала в этом случае тоже невозможна, так как зуммер должен быть предварительно замкнут контактами 31—33 реле контроля, которое в данном случае не срабатывает. В том же случае, когда контакты контроля $РК (31-33)$ закорачивают на зажимах 9—10, то передача обратного сигнала возможна; для этого надо вынуть штепсель $ШВа$ и на это время вставить штепсель $ШОС$.

Короткое замыкание (сообщение) в луче. При коротком замыкании проводов сопротивление луча уменьшается и возрастает сила тока, на что реагирует реле сообщения PC_1 , притягивая свой якорь и образуя следующие цепи: цепь № 3б включает номерную лампу $УОЛ_1$ посредством контактов $PC_1 (11-13)$ (описана выше); цепь № 15: $(+)МВ - ПР_6 - «ж» - PC_1 (21-23) - «д» - РК (42-41) - УОС - РП (M_1 - M_2) - РТ (21-22) - (-)МВ$.

Включенное в цепь № 15 реле повреждения $РП$ срабатывает, включая звонок повреждения $УАП$. Таким образом, короткое замыкание в луче приемный аппарат отмечает следующими сигналами: 1) горят лампы табло «Сообщение» $УОС$ (цепь № 15); 2) горят номерные лампы луча $УОЛ_1$ (цепь № 3б); 3) звонит звонок повреждения $УАП$ (цепь № 5).

Обеспечение работоспособности этого луча производится также вставлением штепселя *ШВ* в гнездо (с коротким замыканием луча), а выключение сигналов «Сообщение» производят нажатием рычажка *КН*₁.

Прием извещения о пожаре при коротком замыкании в луче осуществляется через те же цепи, которые образуются при извещении о пожаре при наличии обрыва в луче (см. выше).

Заземление проводов луча. Заземлен левый провод луча — при этом образуется цепь № 16.

Цепь № 16: (+) *ЛБ* — *КН*₁ (11—12) — «а» — *РС*₁ [(*М*₁ — *М*₂)] — *ГН*₁ (3—4) — *Л*₁ — *ПР* — левый провод луча до заземления — левый провод луча до извещателя — сопротивление в извещателе — правый провод луча до извещателя — сопротивление в извещателе — правый провод луча до заземления — *земля 1* — *ГНЗ* (2—3—6—7) — *ВК*₁ (11—12) — *ПЗ* (*М*₁ — *М*₂) — (—) *ЛБ*.

Включенные в цепь № 16 реле сообщения *РС*₁ и реле земли *ПЗ* срабатывают, замыкая цепи: № 36 — номерных ламп луча, № 14 — лампы «Земля» и № 9 — реле контроля *РК*.

Включенное в цепь № 14 реле повреждения *РП* срабатывает, замыкая цепь № 5 — звонка повреждения. Реле же контроля *РК* блокирует местную батарею по цепи № 9а и замыкает цепь № 12 лампы контроля *УОКО*. Все эти цепи описаны выше. Наличие заземления левого провода луча отмечается на приемном аппарате следующими сигналами: 1) горят номерные лампы луча *УОЛ*₁ (цепь № 36); 2) горят лампы табло «Земля» *УОЗ* (цепь № 14); 3) горят лампы табло «Контроль» *УОКО* (цепь № 12); 4) звонит звонок повреждения *УАП* (цепь № 5).

Обеспечение работоспособности поврежденного луча осуществляется вставлением в гнездо этого луча специального штепселя *ШВ*. Выключение сигналов производят нажатием рычажка *КН*₁ при вставленном штепселе *ШВ*.

Прием извещения о пожаре при заземлении левого провода луча. В момент нажатия кнопки извещателя, когда контактная система его заземляется, образуется цепь № 216: (+) *МБ* — *ПР* (1—5) — «з» — *РВ*₁ (*М*₁ — *М*₂) — *ГН*₁ (5—6) — *ШВ* — *ГН*₁ (1) — *Л*₂ — *ПР* — правый провод луча до извещателя — заземление в извещателе — земля — заземление аппарата — *земля 1* — *ГНЗ* (2—3) — *земля 2* — *ГНЗ* (5—4—7—6) — (—) *МБ*.

Реле вспомогательное (*РВ*₁ — *I*) срабатывает посредством своей первой обмотки и замыкает цепи № 2а, 3, 4, 5, 7, 8, 8а, 10 и 11 (см. «Прием извещения о пожаре при обрыве»). При этом отсутствует только сигнал *УОКО* — табло «Контроль», так как реле земли *ПЗ*, а значит, и реле контроля *РК*, при этом не срабатывают. Обратный фониический сигнал так же, как и при обрыве и сообщении, передать нельзя, если предварительно не зашунтированы в приемном аппарате контакты реле контроля *РК* (31—33) на зажимах 9—10. Если же этот шунт имеется, то при поднятом штепселе *ШОС* включается зуммер, и передача обратного сигнала осуществляется выключением штепселя *ШВ* и включением в это же гнездо луча штепселя *ШОС*.

Заземлен правый провод луча — при этом образуется цепь № 17.

Цепь № 17: (+) *ЛБ* — *КН*₁ (11—12) — «а» — *РС*₁ (*М*₁ — *М*₂) — *ГН*₁ (3—4) — *Л*₁ — *ПР* — левый провод луча до извещателя — сопротивление 1000 Ω в извещателе — правый провод луча до места заземления его —

$$\frac{\text{ПР} - Л_2 - ГН_1 (1-2) - РО_1 (M_1 - M_2) - \text{земля} - \text{заземление аппарата} \frac{ГНЗ (2-3-6-7)}{ГНЗ (5-4)}}{- «б»} \\ \frac{- ВК_1 (11-12) - РЗ (M_1 - M_2)}{- (-) ЛБ.}$$

Реле земля РЗ, включенное в цепь № 17, срабатывает, замыкая цепь № 14 (лампы УОЗ и реле РП) и цепь № 9 (реле контроля РК). Реле контроля блокирует местную батарею по цепи № 9а и замыкает цепь № 12 — лампы контроля УОКО. Все эти цепи описаны выше.

Заземление правого провода луча на приемном аппарате отмечается следующими сигналами: 1) горят лампы табло «Земля» (цепь № 14); 2) горят лампы табло «Контроль» (цепь № 9); 3) звонит звонок повреждения УАП (цепь № 5).

Номерная лампа луча не включается вследствие значительного сопротивления в луче и малой силы тока, на что реле сообщения РС₁ не реагирует. Для определения номера луча нужно в общее гнездо земли ГНЗ вставить испытательный штепсель ШИС, позволяющий образовать цепь № 18:

$$\text{Цепь № 18: } (+) ЛБ - КН_1 (11-12) - «а» - РС_1 (M_1 - M_2) - ГН_1 (3-4) - Л_1 - \text{левый провод луча} - \text{сопротивление } 1000 \Omega \text{ в извещателе} - \frac{\text{ПР} - Л_2 - ГН_1}{\text{земля} - \text{заземление в аппарате} - (1-2) - РО_1 (M_1 - M_2) - «б»} - (-) ЛБ. \\ \frac{\text{земля } 1 - ГНЗ (2) - ШИС (1)}{\text{земля } 2 - ГНЗ (5) - ШИС (2) - ВК_1 (11-12) - РЗ (M_1 - M_2)}$$

При этом реле обрыва РО₁, шунтируемое штепселем ШИС, отпускает свой якорь и замыкает цепь № 2 (РВ₁ — 11), которое замкнет цепь № 3 номерной лампы УОЛ₁. Кроме того, РВ₁ блокирует местную батарею по цепи № 2а и замыкает цепь № 4 — ламп табло «Обрыв» и реле повреждения РП. Последнее, срабатывая, замыкает цепь № 5 звонка повреждения (цепи описаны выше). Обеспечение работоспособности поврежденного луча осуществляется вставлением в линейное гнездо специального штепселя ШВб. Выключение сигналов производится нажатием на рычажок КН₁ при вставленном штепселе ШВб.

Прием извещения о пожаре при заземлении правого провода луча. В момент нажатия кнопки извещателя, когда контактная система его заземляется, образуется цепь № 21в.

$$\text{Цепь № 21в: } (+) МБ - ПР (1-5) - «з» - РВ_1 (M_1 - M_2) - ГН_1 (5-6) - ШВб - ГН_1 (4) - Л_1 - ПР - \text{левый провод извещателя} - \text{заземление извещателя} - \text{земля} - \text{заземление аппарата} - \frac{\text{земля } 1 - ГНЗ (2-3)}{\text{земля } 2 - ГНЗ (5-4-7-6)} - (-) МБ.$$

Реле вспомогательное срабатывает посредством своей первой обмотки РВ₁—I и замыкает цепи: № 2а, 3, 4, 5, 7, 8, 8а, 10 и 11. В этом, как и в других случаях (обрыв, сообщение, заземление левого провода луча), отсутствует сигнал УОКО табло «Контроль» и нельзя также передать обратный фонический сигнал в извещатель, если предварительно в аппарате не зашунтированы контакты Р₁ (31—33) реле контроля РК.

Обрыв с заземлением одного из оборванных проводов луча. Обрыв левого провода луча с заземлением со стороны приемной станции. При этом в цепи луча происходит следующее: а) обрыв и б) заземление левого провода луча со стороны приемной

станции. При обрыве реле PO_1 , лишаясь тока, отпускает свой якорь, замыкая цепь № 2—вспомогательного реле PB_1 . Последнее включает номерные лампы $УОЛ_1$ по цепи № 3 и лампы табло «Обрыв» по цепи № 4, при этом также срабатывает звонок повреждения $УАП$ по цепи № 5. Само же вспомогательное реле $PB_1(II)$ блокирует при этом местную батарею по цепи № 3а. Вследствие еще заземленного левого провода со стороны образуется цепь № 19.

Цепь № 19: $(+) ЛБ — КН_1 (11-12) — «а» — PC_1 (M_1 — M_2) — ГН_1 (3-4) — Л_1 — ПР — \text{левый провод луча до заземления} — земля — заземление ГНЗ (2-3-6-7) \text{ аппарата} — ГНЗ (5-4) — ВК_1 (11-12) — PЗ (M_1 — M_2) — (-) ЛБ.$

Включенное в цепь № 19 реле земли $PЗ$ срабатывает, замыкая цепи: № 14—ламп табло «Земля» и № 9—реле контроля $РК$. Последнее блокирует местную батарею по цепи № 9а и замыкает цепь № 12 лампы контроля $УОКО$. Кроме того, реле сообщения PC_1 тоже сработает вследствие увеличения тока и замкнет цепь № 3б номерных ламп $УОЛ_1$.

Это повреждение на приемном аппарате отмечается следующими сигналами: 1) горят номерные лампы луча $УОЛ_1$ (цепь № 3 и № 3б); 2) горят лампы табло «Обрыв» (цепь № 4); 3) горят лампы табло «Земля» (цепь № 14); 4) горят лампы табло «Контроль» (цепь № 12); звонит звонок повреждения $УАП$ (цепь № 5).

Прием извещения о пожаре. Осуществляется так же, как и при заземлении левого провода луча, при помощи специального штепселя $ШВв$, вставляемого в гнездо данного луча. Если же вместо штепселя $ШВв$ будет вставлен штепсель $ШВб$ или $ШВа$, то сработают сигналы тревоги.

Обрыв левого провода луча с заземлением со стороны извещателя. Этот вид повреждения приемный аппарат зафиксирует как обрыв. Вставление в гнездо штепселя $ШВа$ вместо полагающегося в этом случае штепселя $ШВв$ все равно восстановит работоспособность луча.

Обрыв правого провода луча с заземлением со стороны аппарата. Этот вид повреждения приемный аппарат тоже зафиксирует как обрыв. Вставление же в гнездо луча штепселя $ШВа$ вызовет к действию сигналы тревоги, что и указывает на отсутствие чистого обрыва. Вставленный же штепсель $ШВб$ восстановит работоспособность луча.

Обрыв правого провода луча с заземлением со стороны извещателя. В этом случае наступают: а) обрыв и б) заземление. Вследствие обрыва реле обрыва PO_1 отпускает свой якорь, замыкая при этом цепь № 2 вспомогательного реле PB_1 , которое блокирует местную батарею по цепи № 2а и замыкает цепь № 3—номерных ламп луча $УОЛ_1$ и № 4—ламп табло «Обрыв» и реле повреждения $РП$, последнее замыкает цепь № 5—звонка повреждения. Вследствие еще происходящего заземления провода образуется цепь № 20.

Цепь № 20: $(+) ЛБ — КН_1 (11-12) — «а» — PC_1 (M_1 — M_2) — ГН_1 (3-4) — Л_1 — ПР — \text{левый провод луча до извещателя} — сопротивление в извещателе — часть правого провода до заземления его — земля — заземление аппарата — ГНЗ (2-3-6-7) — ГНЗ (5-4) — ВК_1 (11-12) — PЗ (M_1 — M_2) — (-) ЛБ.$

Реле земли $PЗ$, включенное в цепь № 20, срабатывает, замыкая цепи: № 14—ламп табло «Земля» ($УОЗ$) и № 9—реле контроля $РК$. Реле контроля блокирует местную батарею по цепи № 9а и включает цепь № 12—ламп табло «Контроль» ($УУКО$).

Этот случай повреждения приемный аппарат фиксирует следующими сигналами: 1) горят номерные лампы $УОЛ_1$ (цепь № 3); 2) горят лампы

табло «Обрыв» УОО (цепь № 4); 3) горят лампы табло «Земля» (УОЗ) (цепь № 14); 4) горят лампы табло «Контроль» (УОКО) (цепь № 12); 5) звонит звонок повреждения УАП (цепь № 5).

Вставлением штепселей ШВб, а также ШВа работоспособность луча будет восстановлена.

Короткое замыкание внутри аппарата. В случае короткого замыкания внутри аппарата (проводников или шин) перегорает волосок предохранителя, вследствие чего не удерживаемая более волоском контактная пружина замкнет цепь № 5а, в которой окажется включенным звонок повреждения УАП.

Цепь № 5а: (+) МБ — ПР — ПР₁₂ — УАП — (—) МБ.

Проверка силы тока в лучах. Проверка производится при помощи вставления штепселя ША в гнезда лучей, при этом образуется цепь № 26.

Цепь № 26: (+) ЛБ — КН₁ (11—12) — «а» — РС₁ (М₁ — М₂) — ГН₁ (3—4) — Л₁ — ПР — внешний провод луча с извещателем — ПР — Л₂ — ГН₁ (1) — ША (2) — ПР₁₁ — МА — ША (3) — ГН₁ (6—7) — РО₁ (М₁ — М₂) — «б» — (—) ЛБ. При этом миллиамперметр должен показывать силу тока в луче 10—12 мА.

При помощи того же штепселя ША производится проверка лучей на отсутствие в них утечки через землю, для чего штепсель ША вставляется в гнездо земли (внизу на аппарате). При отсутствии утечки через землю стрелка миллиамперметра должна стоять на нуле, в противном случае должна образоваться цепь № 26а.

Цепь № 26а: (+) ЛБ — КН₁ (11—12) — «а» — РС₁ (М₁ — М₂) — ГН₁ (3—4) — Л₁ — ПР — луч до места заземления — земля — заземление аппарата — земля 2 — ГНЗ (3) — ША (2) — ПР₁₁ — МА — ША (3) — ГНЗ (1) — ВК₁ (11—12) — РЗ (М₁ — М₂) — (—) ЛБ.

Проверка аппарата и испытание лучей. При медленном вставлении штепселя ШИС в линейное гнездо данного луча, когда еще пружины 1—2 гнезда не разомкнуты, шунтируется реле обрыва РО (цепь № 16). Реле обрыва РО₁ отпускает свой якорь и этим вызывает включение всех сигналов, соответствующих обрыву.

Цепь № 16: (+) ЛБ — КН₁ (11—12) — «а» — РС₁ (М₁ — М₂) — ГН₁ (3—4) — Л₁ — ПР — левый провод луча до извещателя — сопротивление в извещателе — правый провод луча — ПР — Л₂ — ГН₁ (1) — ШИС₁ — ГН₁ (2) — РО₁ (М₁ — М₂) — (—) ЛБ.

При дальнейшем углублении штепселя в гнездо луча на короткое время он образует цепь № 1в, что повлечет за собой срабатывание реле сообщения РС₁. Это отмечается на аппарате всеми сигналами «Сообщение».

Цепь № 1в: (+) ЛБ — КН₁ (11—12) — «а» — РС₁ (М₁ — М₂) — ГН₁ (3—4) — ШИС (1) — (—) ЛБ.

При окончательном углублении штепселя ШИС в гнездо луча реле обрыва РО₁ окажется под током, замыкая ранее подготовленные цепи вспомогательным реле, вследствие чего аппарат зафиксировывает все сигналы, соответствующие тревоге. Останутся непроверенными только реле земли РЗ и реле контроля РК.

14. Приемный аппарат типа «50-ПЛО»

Приемный аппарат типа «50-ПЛО» (рис. 398) включается в установку, предназначенную обслуживать только пожарную связь. Передача различного рода служебных кодовых сигналов, как, например, в установках с аппаратом типа «25-ПОЛО», здесь исключается. Аппарат рассчитан на включение в него 50 лучей с извещателями. Получение извещений о пожаре при повреждении на аппарате отражается оптическими (световыми) сигналами. Отсюда и название типа «50-ПЛО» (пожарный, лучевой, оптический на 50 лучей).

В установках с аппаратом «50-ПЛО» применяются извещатели типа «ПНК» и «ПКК-3» (см. «Извещатели»). Аппарат удовлетворяет требованиям ОСТ 40118 и 3749.

Аппарат представляет собой каркас из углового железа такой же конструкции, как и каркас аппарата типа «ПШЗ», и предназначен для установки на полу. Габаритные размеры те же, что и у аппарата «ПШЗ».

Лицевая часть аппарата состоит из трех частей. Верхняя часть представляет собой деревянную панель, оклеенную с обеих сторон черной фиброй, на которой слева направо размещены: звонок повреждения 1, табло «Пожар» 2, строенное табло («Обрыв», «Земля», «Сообщение») 3, миллиамперметр 4 и звонок контроля 5. Средняя часть представляет собой две дверцы щита 6, открывающиеся наружу. На каждой дверце имеются по пяти поперечных деревянных, оклеенных черной фиброй, панелей (а, б, в, г, д). На каждой панели имеются пять номерных табло 7, пять красных линз 8 и пять линейных гнезд 9. Всего на двух дверцах имеются 50 номерных табло с 50 гнездами и 50 красными линзами. Средняя часть оканчивается столом, на котором помещаются (слева направо): рычаг с микрофонной трубкой, рычажок выключателя сигналов неисправностей, испытательный штепсель-шнур, штепсель-шнур обратного сигнала, штепсель-шнур миллиамперметра и рычажок выключателя тревоги. Под крышкой стола помещен ящик для штепселей ШВа, ШВб, ШВв. Нижняя часть лицевой стороны представляет собой фасонную часть каркаса, закрытую листовым железом. Боковые стороны каркаса закрыты тоже листовым железом и представляют собой гладкие ровные плоскости, что позволяет на приемных станциях устанавливать по несколько аппаратов в ряд. Задняя сторона аппарата в верхней и нижней своих частях имеет по две железные дверцы. Верхние защищают реле, нижние — кроссовый щит с контактами, к которым присоединяются жилы кабелей и имеющиеся в нижней части справа предохранители (типа «БОЗЕ»). Габаритные размеры те же, что и у аппарата типа «ПШЗ».

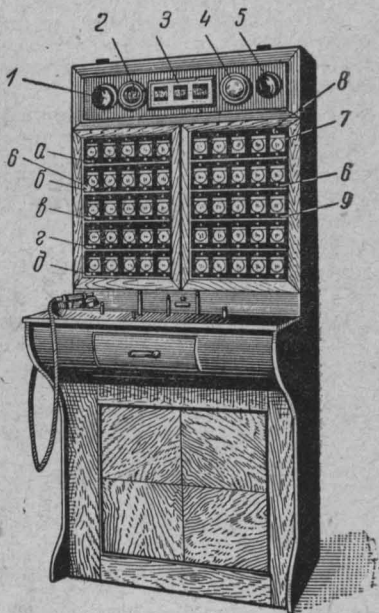


Рис. 398. Аппарат «50-ПЛО».

15. Приборы аппарата «50-ПЛО»

Принципиальная схема установки с аппаратом «50-ПЛО» изображена на рис. 399 (см. вклейку).

PO_1 — реле обрыва, устанавливаемое на каждый луч.

PC_1 — реле сообщения, устанавливаемое по одному на каждый луч.

PB_1 — реле вспомогательное (двухобмоточное), устанавливаемое по одному на каждый луч.

PT — реле тревоги

PZ — реле заземления

PP — реле повреждения

MA — миллиамперметр со шкалой от 0 до 50 мА для проверки силы тока в лучах и утечки через землю.

ZM — зуммер, обеспечивающий посылку обратного фонического сигнала в извещатель.

T — телефон

MF — микрофон

$UOL_1, UOL_2, UOL_3 \dots UOL_{50}$ — номерные табло, освещающиеся при извещении о пожаре или при получении сигнала о повреждении.

$UOK_1, UOK_2, UOK_3 \dots UOK_{50}$ — контрольные лампы с красной линзой, фиксирующие номер луча, с которого подано извещение о пожаре.

UOO — сигнальные лампы табло «Обрыв».

UOC — сигнальные лампы табло «Сообщение».

UOZ — сигнальные лампы табло «Земля».

UOT — сигнальные лампы табло «Тревога».

UAK — контрольный звонок.

UAP — звонок повреждения.

UAT_1, UAT_2, UAT_3 и UAT_4 — звонки и гудки тревоги.

$ГН_1$ — линейное гнездо лучей.

$ГНЗ$ — общее для всего аппарата гнездо земли.

$СЛ_1$ — сопротивление 1000 Ω .

$КН_1$ — выключатель всех сигналов, общий для всего аппарата.

$КН_2$ — выключатель на шнуре обратного сигнала $ШОС$, замыкающийся при поднятом штепселе.

$ВК_1$ — крючок для подвешивания микрофонной трубки, имеющий переключающее устройство.

$ВК_2$ — выключатель только сигналов тревоги с одновременным выключением контрольного звонка $УПК$.

$ША$ — штепсель со шнуром включения миллиамперметра в гнезда лучей с целью измерения в них силы тока.

$ШОС$ — штепсель со шнуром для посылки обратно фонических сигналов в извещатель при вставлении его в гнезда лучей.

$ШИС$ — испытательный штепсель для определения номера луча с заземленным правым проводом и для испытания работы приборов аппарата на месте.

K_1-K_5 — конденсаторы на различные емкости.

C — регулируемое сопротивление в 70 Ω .

Набор штепселей $ШВа$, $ШВб$ и $ШВв$, вставляемых в гнезда лучей соответственно при обрыве и коротком замыкании ($ШВа$), при заземлении правого провода луча ($ШВв$) и при заземлении левого провода луча ($ШВб$).

Приборы штемпель времени ($ШВ$), реле $РШа$ и $РШб$ для включения штемпеля времени могут быть изготовлены только согласно специальному заказу.

$МБ$ — местная батарея в 12V.

$ЛБ$ — линейная батарея в 24V.

16. Описание схемы токопрохождения и работы установки типа «50-ПЛО»

В нормальном состоянии под током находятся цепи всех лучей, согласно цепи № 1.

Цепь № 1: (+) ЛБ—КН₁ (11—12) — «а»—РС₁ (М₁—М₂) — ГН₁ (2—1) — Л₂—ПР — луч с извещателем (с катушкой сопротивления 1000 Ω) — ПР—Л₁—ГН₁ (3—4) — РО₁ (М₁—М₂) — «б» — (—) ЛБ.

При этом нормальная сила тока в луче — 10—12 мА; РС₁ своей якорь держит притянутым.

Отрицательные (минусовые) зажимы линейной и местной батареей заземлены по тем же путям (путь № 1 и № 2), что и в схеме приемного аппарата типа «25-ПОЛО» (см. § 14).

Прием извещения о пожаре. При нажатии кнопки извещателя типа «ПКН» происходят те же переключения, что и в извещателе типа «ОКН» в установке с приемным аппаратом типа «25-ПОЛО». Вследствие переключений в цепи извещателя образуются в приемном аппарате типа «50-ПЛО» цепи:

Цепь № 2: (+) МБ—ПР (1—10) — «3» — РО₁ (11—12) — РВ₁ (М₃—М₄) — «в» — КН₁ $\frac{21, 31}{22, 32}$ — (—) МБ.

Включенное в цепь № 2 реле РВ₁ срабатывает, самоблокируется по цепи № 2а и замыкает цепи № 3—4.

Цепь № 2а: (+) МБ—ПР (1—10) — «3» — РВ₁ (11—13) — РВ₁ (М₃—М₄) — «в» — КН₁ $\frac{21, 31}{22, 32}$ — (—) МБ.

Цепь № 3: (+) МБ—ПР (1—10) — «3» — РВ₁ (11—15) — УОЛ₁ — «г» — (—) МБ.

При этом включаются лампы номерного табло луча УОЛ₁.

Цепь № 4: (+) МБ—ПР₁₃ — «к» — РВ₁ (21—23) — «е» — УОО — РП (М₁—М₂) — РТ (21—22) — (—) МБ.

При этом загораются лампы УОО, освещающие табло «Обрыв». Включенное в цепь № 4 реле срабатывает и замыкает цепь № 4а, включая звонок повреждения УАП.

Цепь № 4а: (+) МБ—ПР₁₄ — РП (11—13) — УАП — (—) МБ.

Цепь № 4, а с ней и цепь № 4а замкнутся на одно мгновение, когда в цепи луча с извещателем происходит кратковременный обрыв. Затем, когда цепь луча замыкается пружинами извещателя, реле обрыва РО₁ вновь притянет свой якорь и замкнет цепи № 5 и № 6.

Цепь № 5: (+) МБ—ПР (1—10) — «3» — РО₁ (11—13) — РВ₁ (31—33) — УОК₁ — «г» — (—) МБ.

Цепь № 6: (+) МБ—ПР₁₃ — «к» — РВ₁ (21—25) — РО₁ (21—23) — «и» — $\frac{УОТ}{ВК_2(12—11) — РТ(М_1—М_2)}$ — КН₁ (42—41) — (—) МБ.

Реле тревоги РТ, включенное в цепь № 6, блокирует местную батарею по цепи № 6а, замыкает цепи № 7 и № 8 звонков и гудков тревоги и одновременно замыкает цепь № 4.

Цепь № 6а: (+) МБ—ПР₁₃ — РТ (11—13) — $\frac{УОТ}{ВК_2(12—11) — РТ(М_1—М_2)}$ — КН₁ (42—41) — (—) МБ.

Цепь № 7: (+) МБ — ПР₁₅ — РТ(31—33) — $\frac{УАТ_1}{УАТ_2}$ — (—) МБ.

Цепь № 8: (+) МБ — ПР₁₆ — РТ(41—43) — $\frac{УАТ_3}{УАТ_4}$ — (—) МБ.

Таким образом, получение извещения о пожаре аппарат фиксирует следующими сигналами: 1) включением ламп номерного табло УОЛ₁ (цепь № 3); 2) включением контрольной лампы УОК₁, указывающей освещением красной линзы на получение сигнала тревоги (цепь № 5); 3) включением ламп УОТ табло «Пожар» (цепи № 6 и № 6а); 4) включением звонков и гудков тревоги УАТ (цепи № 7 и № 8).

Выключение сигналов о пожаре и восстановление нормального токопрохождения в аппарате производится путем нажатия кнопки КН₁, которой размыкаются цепи № 2а и № 6а, вследствие чего нарушается блокировка реле РВ₁ и РТ, что влечет за собой размыкание всех образовавшихся сигнальных цепей.

Подача обратного сигнала в извещатель. По получении извещения о пожаре в извещатель должен быть передан обратный фониический сигнал. Для этого вставляют штепсель ШОС в гнездо того луча, откуда поступило извещение. Как только будет поднят штепсель ШОС, замкнется цепь № 15 зуммера, а при вставлении этого штепселя в линейное гнездо ГН замкнется цепь № 16.

Цепь № 15: (+) МБ — ПР₁₂ — КН₂ (13—11) — ЗМ(1—11) — прерыватель (А) — $\frac{К_5}{K_5}$ — (—) МБ.

Цепь № 16:
 $\frac{ЗМ(IV) — K_2 — ШОС(1) — ГН_1(4) — Л_1 — \text{правый провод луча}}{ЗМ(III) — K_1 — ШОС(2) — ГН_1(1) — Л_2 — \text{левый провод луча}} —$
 прибор обратного сигнала у извещателя — заземление извещателя — земля — заземление в аппарате — ГНЗ — $\frac{(5-4)}{(2-3-6-7)}$ — ЗМ(III—IV).

Прием одновременно поданных извещений. Ввиду того, что все лучи в приемный аппарат включены параллельно, одновременно могут быть переданы извещения о пожаре с любого количества лучей, включенных в аппарат.

Телефонная связь с извещателем. Для телефонных переговоров в извещателе «ПКН» имеются два гнезда, в которые вставляется штепсельная вилка переносной микротелефонной трубки. Чтобы вызвать приемный аппарат для переговоров, вставляют обусловленное число раз штепсельную вилку в гнезда извещателя, при этом столько же раз будут замыкаться следующие цепи:

Цепь № 11а: (+) ЛБ — КН₁(11—12) — «а» — РО₁(М₁—М₂) — ГН₁(2—1) — Л₂ — внешний провод луча до извещателя — включенный в извещатель микротелефон — заземление в извещателе — заземление аппарата — ГНЗ — $\frac{(5-4)}{(2-3-6-7)}$ — ВК₁(11—12) — РЗ(М₂—М₁) — (—) ЛБ.

При этом срабатывает реле земли, замыкая цепь № 12.

Вследствие образования цепи № 11а срабатывает реле сообщения РС₁, что повлечет за собой замыкание цепи № 3а.

Цепь № 3а: (+) МБ — ПР(1—10) — «з» — РС₁(21—23) — УОЛ — «г» — (—) МБ.

Цепь № 12: (+) МБ — ПР₁₃ — РЗ(11—13) — УОЗ — РП(М₁—М₂) — РТ(21—22) — (—) МБ.

Вследствие этого загораются лампы УОЗ, освещающие табло «Земля», и срабатывает цепь № 9 звонка повреждения.

При снятии микрофонной трубки цепь № 11а размыкается и включается цепь № 14, по которой и осуществляются телефонные переговоры.

Цепь № 14: (+) ЛБ — КН₁(11—12) — РС₁(M₁ — M₂) — ГН₁(2—I) — внешний провод луча до извещателя — включенный в извещатель микрофон — заземление извещателя — земля — заземление аппарата — ГНЗ $\frac{(5-4)}{(2-3-6-7)}$ — ВК₁(21—23) — МФ—Т—(—)ЛБ.

Для улучшения слышимости при переговорах включают штепсель ША в гнездо, по которому ведутся переговоры.

Работа приемного аппарата при повреждениях. Обрыв в проводе в луче. При обрыве провода в луче ток прекращается, и реле обрыва РО₁ отпускает свой якорь, замыкая цепи № 2 и № 2а (см. выше), вследствие чего срабатывают вспомогательные реле, замыкая цепи № 3 и № 4; таким образом, на наличие обрыва указывают следующие сигналы: 1) включены лампы номерного табло луча УОЛ₁ (цепь № 3); 2) включены лампы, освещающие табло УОО «Обрыв» (цепь № 4); 3) звонит звонок повреждения УАП (цепь № 9).

Включение сигналов повреждения и восстановление работоспособности оборванного луча производится вставлением в линейное гнездо луча штепселя ШВа. При этом образуется цепь № 1а, по которой восстанавливается нормальная работа реле РО₁ и РС₁.

Внешние провода луча замыкаются штепселем между собой и соединяются с первичной обмоткой РВ₁(I), один конец которой соединен с плюсом МБ.

Цепь № 1а: (+) ЛБ — КН₁(11—12) — «а» — РС₁(M₁—M₂) — ГН₁(7—8) — СЛ₁ — РО₁(M₁—M₂) — «б»—(—)ЛБ.

Короткое замыкание (сообщение) в луче. При замыкании проводов луча сила тока в луче возрастает, вследствие чего срабатывает реле сообщения РС₁, замыкая при этом цепь № 3, по которой включаются лампы номерного табло луча УОЛ₁. Кроме того, образуется цепь № 10.

Цепь № 10: (+)МБ—ПР₁₃ — РЗ(11—12) — РС₁(11—13) — ВК₁(32—31) — УОС—РП (M₁—M₂) — РТ(21—22) — (—)МБ.

Включенное в цепь № 10 реле повреждения срабатывает, замыкая цепь № 9 звонка УАП.

На наличие короткого замыкания в луче указывают следующие сигналы: 1) включены лампы номерного табло луча УОЛ₁ (цепь № 3а); 2) включены лампы, освещающие табло «Сообщение» УОС (цепь № 10); 3) звонит звонок повреждения УАП (цепь № 9).

Выключение сигналов повреждения и восстановление работоспособности короткозамкнутого луча производится вставлением в линейное гнездо луча штепселя ШВа (в остальном получаются те же цепи, что и при обрыве).

Прием сигнала о пожаре при обрыве в луче или при коротком замыкании. При нажатии кнопки извещателя, когда пружины его замыкаются друг с другом и заземляются, образуется цепь № 13а, которая и позволит принять извещение о пожаре.

Цепь № 13а: (+) МБ — ПР (1—10) — РВ₁(I) — ГН₁(5—6) — ШВ_а — ГН₁(1) — Л₁ — левый провод до извещателя — заземление извещателя — ГН₁(4) — Л₂ — правый провод до извещателя — земля — заземление в аппарате — ГНЗ $\frac{(2-3)}{(5-4-7-6)}$ — (—) МБ.

При этом срабатывает РВ₁, вследствие чего замыкаются цепи № 2а, № 3, № 5, № 6, № 6а, № 7 и № 8, т. е. включаются полностью все сигналы, фиксирующие пожар.

Выключение сигнала производят нажатием кнопки КН₁.

Заземление луча. Заземлен левый провод, при этом образуется цепь № 11.

Цепь № 11: (+) ЛБ — КН₁(11—12) — «а» — РС₁(М₁—М₂) — ГН₁(2—1) — Л₂ — внешний провод луча до заземления — земля — заземление в аппарате — ГНЗ $\frac{(5-4)}{(2-3-6-7)}$ — ВК₁(11—12) — РЗ (М₂—М₁) — (—) ЛБ.

Включенное в цепь № 11 реле земли РЗ срабатывает, замыкая цепь № 12 (лампы УОЗ) и цепь № 9 (звонка УАП), и, кроме того, срабатывает реле сообщения РС₁ вследствие увеличения тока в цепи.

На наличие заземления левого провода указывают следующие сигналы: 1) включены лампы номерного табло луча УОЛ₁ (цепь № 3а); 2) включены лампы, освещающие табло «Земля» УОЗ (цепь № 12); 3) звонит звонок повреждения УПА (цепь № 9).

Обеспечение работоспособности поврежденного луча осуществляется вставлением в гнездо этого луча специального штепселя ШВб, с последующим нажатием рычажка КН₁ для выключения сигналов заземления.

Прием извещения о пожаре при заземлении левого провода луча. Вследствие переключений в линейном гнезде, произведенных штепселем ШВб, осуществляется цепь № 1а, по которой восстанавливается нормальная работа реле обрыва РО₁ и реле сообщения РС₁.

В момент нажатия кнопки извещателя, когда контактные пружины размыкаются от катушки в 1000 Ω и замыкаются с одновременным заземлением, образуется цепь № 13б.

Цепь № 13б: (+) МБ — ПР(1—10) — РВ₁(I) — ГН₁(5—6) — ШВб — ГН₁(4) — Л₁ — правый провод — заземление в извещателе — земля — заземление в аппарате — ГНЗ $\frac{(2-3)}{(5-4-7-6)}$ — (—) МБ.

При этом срабатывает РВ₁, вследствие чего замыкаются цепи № 2а, № 3, № 5, № 6, № 6а, № 7 и № 8, т. е. включаются полностью все сигналы, фиксирующие пожар. Выключение сигналов производят нажатием кнопки КН₁.

Заземлен правый провод луча. При этом образуется цепь № 11а.

Цепь № 11а: (+) ЛБ — КН₁(11—12) — «а» — РС₁(М₁—М₂) — ГН₁(2—1) — ПР — левый провод до извещателя — извещатель — правый провод до заземления — земля — заземление в аппарате — ГНЗ $\frac{(5-4)}{(2-3-6-7)}$ — ВК₁(11—12) — РЗ(М₂—М₁) — (—) ЛБ.

Включенное в цепь № 11а реле земли РЗ срабатывает, замыкая цепь № 12 (ламп табло УОЗ) и цепь № 9 (звонка УАП).

Реле сообщения РС₁, срабатывавшее при заземлении левого провода луча, в данном случае не срабатывает. Таким образом, заземление правого

провода луча на приемном аппарате отмечается следующими сигналами: 1) включены лампы, освещающие табло «Земля» УОЗ (цепь № 12); 2) звонит звонок повреждения УАП (цепь № 9).

Для определения номера луча нужно в общее гнездо земли ГНЗ вставить испытательный штепсель ШИС, позволяющий зашунтировать обмотку реле земли, а вместе с этим и обмотку реле обрыва РО₁, вследствие чего последнее отпускает свой якорь, замыкая при этом цепь № 2.

Это последнее влечет за собой замыкание цепей № 2а, № 3 и № 4, вследствие чего освещается номер луча и включаются лампы УОО — «Обрыв». Обеспечение работоспособности поврежденного луча осуществляется вставлением в линейное гнездо штепселя ШВ_в.

Выключение сигнала производится нажатием рычажка КН₁.

Приним извещения о пожаре при заземлении правого провода луча. Вследствие переключений, произведенных в линейном гнезде штепселем ШВ_в, осуществляется цепь № 1а, по которой восстанавливается нормальная работа реле обрыва РО₁ и реле сообщения РС₁.

В момент нажатия кнопки извещателя, когда контактные пружины размыкаются от катушки в 1000 Ω и замыкаются с одновременным заземлением, образуется цепь № 13в.

Цепь № 13в: (+) МБ—ПР (1—10)—РВ₁ (1)—ГН₁ (5—6)—ШВ_в—ГН (1)—
левый провод до извещателя—заземление в извещателе—земля—заземле-
ние в аппарате—ГНЗ₁ $\frac{(2-3)}{(5-4-7-6)}$ — (—) МБ.

При этом срабатывает РВ₁, вследствие чего замыкаются цепи № 2а, № 3, № 5, № 6, № 6а, № 7 и № 8, т. е. включаются полностью все сигналы, фиксирующие пожар.

Выключение сигналов производят нажатием кнопки КН₁.

Обрыв с заземлением в луче. Обрыв в луче с заземлением провода, присоединенного к (+) ЛБ.

Вследствие обрыва в луче РО₁ отпускает свой якорь и замыкает цепи № 2, № 2а, № 3, № 4 и № 9. Кроме того, через заземленное место провода луча образуется цепь № 11, включающая реле земли РЗ, вследствие чего образуется цепь № 12, включающая лампы табло УОЗ.

На наличие этого повреждения указывают следующие сигналы: 1) включены лампы номерного табло в лучах УОЛ₁ (цепь № 3); 2) включены лампы, освещающие табло «Обрыв» УОО (цепь № 4); 3) звонит звонок повреждения УАП (цепь № 9); 4) включены лампы, освещающие табло «Земля» УОЗ (цепь № 12).

Выключение сигналов повреждения и восстановление работоспособности в лучах производятся вставлением в линейное гнездо луча штепселя ШВ_б, который обеспечивает работу так же, как и в случае заземления левого провода луча.

Обрыв в луче с заземлением провода, присоединенного к (—) ЛБ.

В этом случае вследствие обрыва РО₁ отпускает свой якорь и замыкает цепи № 2, № 2а, № 3, № 4 и № 9.

Цепь № 11 замкнуться не сможет, а следовательно, не замыкается и цепь № 12 лампы УОЗ, и это повреждение фиксируется как чистый обрыв, но при вставлении штепселя ШВ_а в линейное гнездо луча получатся сигналы ложной «тревоги», это и будет указывать на истинный характер повреждения. В этом случае необходимо вставить штепсель ШВ_в.

Примечание. Рекомендуется при вставлении штепселей в линейные гнезда выключатель ВК₂ ставить в положение «выключено», что не даст включиться звонкам и гудкам. Вместо них включится лишь маленький звонок контроля, что предупредит ложную тревогу при возможном перепутывании штепселей.

Короткое замыкание внутри аппарата. При перегорании предохранителей в результате короткого замыкания внутри аппарата замкнется цепь звонка контроля № 17а.

Цепь № 17а: (+)МВ — ПР (12; 10; 13; 14; 15; 16) — ПР₁₇ — УАП — (—)МВ.

Проверка силы тока в лучах. Проверка производится вставлением штепселя ША в линейные гнезда лучей, при этом замыкается цепь № 18.

Цепь № 18: (+)ЛБ — КН₁(11—12) — «а» — РС₁(М₁—М₂) — ГН₁(2—7) — ША — МА — ПР₁₁ — ША (1) — ГН₁ (1) — луч — ГН₁ (5—4) — РО₁(М₁—М₂) — (—)ЛБ.

При этом нормальная величина силы тока должна быть 10—12 мА.

Проверка лучей на отсутствие в них тока утечки через землю. Штепсель ША вставляют в общее гнездо земли и при отсутствии утечки стрелка миллиамперметра должна стоять на нуле. В случае утечки замыкается цепь № 18а.

Цепь № 18а: (+) ЛБ — КН₁(11—12) — «а» — РС₁(М₁—М₂) — ГН₁(2—1) — луч до места сообщения с землей — земля — заземление в аппарате — ГНЗ(5) — ША(1) — ПР₁₁ — МА — ША(3) — ГНЗ(1) — ВК₁(11—12) — РЗ(М₂—М₁) — (—) ЛБ.

При этом миллиамперметр будет показывать силу тока утечки.

Проверка аппарата и испытание лучей. Проверка работы аппарата на «обрыв», «сообщение» и «пожар» производится для каждого луча в отдельности при помощи включения испытательного штепселя ШИС в линейные гнезда лучей. При медленном вставлении штепселя последний шунтирует обмотку реле обрыва РО₁, вследствие чего РО₁ отпускает свой якорь, образуя цепи № 2, № 2а, № 3 и № 4, т. е. получаются все сигналы, фиксирующие «обрыв».

При дальнейшем углублении штепселя будет срабатывать реле сообщения РС₁, образуя цепи № 3а и № 10, вследствие чего включаются лампы, освещающие табло «Сообщение». Звонком повреждения УАП, включенный при срабатывании реле обрыва, продолжает звонить, и при окончательном положении штепселя ШИС в гнезде снова срабатывает реле обрыва и будут получены все сигналы, фиксирующие «пожар», при этом будут включены цепи № 5, № 6, № 6а, № 7 и № 8.

Проверка отсутствия сообщения между внешними проводами проверяемого луча и проводами всех остальных лучей. Отсутствие сообщения между левыми проводами одной группы лучей и правыми проводами другой группы лучей контролируется автоматически, так как при возникновении такого сообщения будет срабатывать реле сообщения того луча, в котором левый провод замкнулся с правым проводом другого луча. Отсутствие сообщения между левыми и правыми проводами отдельных лучей проверяется одновременно с проверкой действия аппарата при помощи штепселя ШИС.

17. Извещатели

В установках шлейфной системы применяются извещатели с типовым колесом типа «ПИ-7» (пожарный извещатель седьмой серии). Этот извещатель (рис. 400) состоит из чугунного корпуса 1 с открывающейся наружу крышкой 2. Внутри корпуса смонтирован заводной механизм с контрольными пружинами, типовым колесом и заводной пружиной, приводящей в действие типовое колесо. Все это устройство заключено в железный остекленный футляр, который помещается в чугунной коробке 3. На крышке коробки помещаются пусковая кнопка 4,

Цейхгауз может быть расположен в первом этаже или подвале и оборудован стеллажами.

2. Хозяйственно-техническая кладовая площадью 12—15 м² располагается в первом этаже со входом из гаража. Часть помещения оборудуется стеллажами.

3. Кладовая имущества ПВХО с площадью по 5 м² на каждый автоход оборудуется стеллажами и вешалками. Расположение кладовой может быть допущено в подвале.

4. Фуражная кладовая, при наличии конюшни, предназначается для хранения трехсуточного запаса фуража и проектируется площадью 6 м².

Располагается фуражная совместно с конюшней.

XXII. Жилые помещения

Жилые помещения в здании пожарного депо предусматриваются:

1. Две-четыре отдельные квартиры из расчета 20—27 м² жилой площади на единицу начальствующего состава команды (начальник, помощники и политрук команды).

Квартиры должны быть оборудованы самостоятельными кухнями и санузлами.

2. Общежитие-казарма для бойцов с расчетом площади на 50% всего штатного состава команды (при норме жилой площади 4 м² на человека) с кухней-кубовой и санузлом.

3. Общежитие для семейного состава бойцов из расчета 20 м² жилой площади на каждого семейного бойца (отдельными комнатами).

Примечания: 1. Входы в лестничные клетки, обслуживающие жилой блок здания, должны быть совершенно изолированы от входов и лестничных клеток служебных помещений пожарной команды и ни в коем случае не могут быть общими для обоих блоков.

2. В том случае, когда пожарное депо проектируется на территории охраняемого объекта, куда вход посторонних лиц воспрещен, жилые помещения (общежитие и отдельные квартиры работников пожарной охраны) выносятся за пределы охраняемой территории.

XXIII. Надворные постройки

Со стороны заднего фасада здания пожарного депо должны быть расположены:

1. Учебная площадка площадью не менее 300 м² при наименьшем измерении стороны в 15 м. В условиях ПВО эта площадка используется как дегазационная.

Площадка должна быть соответствующим образом спрофилирована и обеспечена лотками и стоками с уловителями ОВ, применительно к существующим тактико-техническим требованиям на проектирование сооружений данного типа.

2. Склад горючего и смазочных материалов из расчета запаса на 20 час. бесперебойной работы всех пожарных автомашин, положенных на вооружение данного пожарного депо (месячный запас).

3. Склад хозяйственного инвентаря и запасного обозного имущества.

4. Фуражный склад при наличии конюшни.

Примечание. Дегазационные площадки оборудуются в командах ВПО, дислоцированных только в пунктах ПВО, по согласованию в каждом отдельном случае со штабом МПВО данного пункта. Пожарные службы на промпредприятиях, категоризованных по ПВО, дегазационными площадками обеспечивает МПВО этого предприятия.

Приложение. Для проектных расчетов берутся следующие нормы численного состава дежурного караула в зависимости от типа принятых пожарных автоходов.

Нормативы (на одну смену)

1. Автонасос 2 ¹ / ₂ т	9 чел.	Начальник автомашины	1
		Шофер	1
		Бойцов	7
2. Автонасос 1 ¹ / ₂ т	8 »	Начальник автомашины	1
		Шофер	1
		Бойцов	6
3. Автомехлестница съёмная	8 »	Начальник автомашины	1
		Шофер	1
4. Автомехлестница несъёмная	4 »	Бойцов	6
		Начальник автомашины	1
		Шофер	1
		Бойцов	2
5. Автоцистерна с насосом	6 »	Начальник автомашины	1
		Шофер	1
		Бойцов	4
6. Насосно-линеечный пароконный ход	6 »	Начальник хода	1
		Кучер	1
		Бойцов	4
7. Насосно-бочечный ход и бочечный	2 »	Кучер	1
		Бойцов	1

Примечания: 1. Для расчета числа бойцов, занятых на постах, к численному составу смены (боевого расчета) добавляется 20%.

2. Расчеты на автомашины специального назначения устанавливаются в каждом отдельном случае в зависимости от их боевой характеристики.

2. Сельские пожарные депо и сараи

«Сельхозстройпроект» разработаны три проекта пожарных депо и сараев: 1) пожарное депо на три хода с кирпичными стенами (проект № 2371), 2) то же с рублеными стенами (проект № 2372) и 3) сарай для хранения пожарного инвентаря (проект № 2373).

Здания пожарных депо строятся одноэтажными, кирпичными с руберойдной кровлей (проект № 2371) или деревянными (рублеными) с руберойдной кровлей (проект № 2372). Участок для строительства должен иметь площадь не менее 1500 м².

Состав помещений пожарных депо на три хода и их размеры приводятся в табл. 120.

Высота трубной 3,5 м, жилых помещений 3,0 м.

Отдельные помещения пожарных депо проектируются с учетом следующих требований.

1. Трубная — полы глино-щебневые. Уклон к воротам 0,01. Ворота двухстворчатые, остекленные на 25% поверхности и утепленные, размером 3,61 × 3,0 м. Температура 5° С.

2. Конюшня — пол глино-щебневой. Уклон в сторону лотка 0,01. Двери в трубную из каждого стойла 1,2 × 2,5 м. Проход для сообщения между трубной и конюшней 1,10 м. Размер каждого стойла 3,0 × 2,1 м. Ширина прохода за стойлами 1,7 м. Температура 5° С.

3. Дежурное помещение — полы деревянные, крашенные. В дежурном помещении застекленными перегородками выделяется место для телефониста. Температура 16° С.

Таблица 120

Наименование помещений	Глубина помещений в м	Ширина помещений в м	Площадь в м ²
Трубная	8,5	12,6	107,1
Конюшня	4,70	10,50	49,35
Дежурное помещение с местом для телефониста . .	5,2	4,0	20,8
Сушилка	3,9	3,2	12,48
Фуражная	3,1	1,3	4,0
Кладовая	3,1	1,2	4,22
Комната начальника	—	—	20,67
Кухня	—	—	7,04
Передние и уборные	—	—	15,96
Тамбур и проход	—	—	10,44
Итого	—	—	252,44

4. Сушилка для сушки рукавов и спецодежды с температурой 18° С. Отопление печное (с топкой вне гаража); вентиляция приточно-вытяжная.

Пожарные сараи по проекту № 2373 возводятся кирпичными с черепичной кровлей, или рублеными с кровлей из этернита или других огнестойких материалов.

Площадь сарая 30 м². Высота 2,5 м. Размер ворот 3,61 × 2,20 м. Полы глино-щебневые. Отопление печное. Температура 5° С.

Вышки проектируются отдельно стоящими, по специальному проекту «Сельхозстройпроекта» НКЗ СССР.

III. СПИСОК БОЛЕЗНЕЙ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИХ ПОСТУПЛЕНИЮ НА СЛУЖБУ В ГОРОДСКУЮ ПОЖАРНУЮ ОХРАНУ НКВД

(Утвержден ГУПО НКВД 6/III 1936 г.; согласован с ЦК СРПО 15/III 1936 г.)

Таблица 121

Название болезней	Командный состав	Адм.-хозяйств. состав	Бойцы
Органические болезни центральной нервной системы, вызывающие стойкие и глубокие изменения ее функций	Негодны	Негодны	Негодны
Эпилепсия	»	»	»
Все формы психических заболеваний и психопатии	»	»	»
Хронические заболевания периферических нервов	»	»	»
Резко выраженные неврозы и психоневрозы	»	»	»
Заболевания эндокрин. желез	»	»	»
Сахарная болезнь	»	»	»
Белоокровие, злокачественное малокровие, кровоточивость	»	»	»
Тяжелые заболевания лимфатической системы	»	»	»

Название болезней	Командный состав	Адм.-хозяйств. состав	Бойцы
Туберкулез легких в активной форме, туберкулез легких при наличии значительного расстройства функции легких	Негодны	Негодны	Негодны
Хронические болезни легких, плевры, дыхательных путей	»	»	»
Органические болезни сердца, сердечной сорочки, крупных сосудов при наличии объективных данных	»	»	»
Функциональное расстройство сердечной деятельности	»	»	»
Резко выраженный общий артериосклероз . .	»	»	»
Неизлечимые заболевания периферических сосудов (тромбо-флебиты) без расстройства деятельности конечностей	»	Годны	»
Органические заболевания брюшных органов .	»	Негодны	»
Хронические заболевания суставов, мышц, сухожилий	»	»	»
Злокачественные опухоли и доброкачественные опухоли, затрудняющие ношение одежды или препятствующие ношению снаряжения . .	»	»	»
Хронические болезни костей, хрящей, ограничение деятельности суставов и движения конечностей	»	»	»
Стойкие искривления шеи	»	»	»
Грыжи (большие), паховые, бедренные, брюшной стенки	»	»	»
Пороки развития позвоночника	»	»	»
Выпадение прямой кишки и свищ прямой кишки	»	»	»
Тяжелые формы геморроя	»	»	»
Туберкулез мочевых и половых органов . .	»	»	»
Каменная болезнь и хронические и стойкие воспаления мочевого пузыря	»	»	»
Укорочение конечностей, ложные суставы, неправильно сросшиеся переломы и застарелые привычные вывихи	»	»	»
Отсутствие двух и больше пальцев на руке, искривление и сведение пальцев ноги, затрудняющие ходьбу и ношение обуви	»	»	»
Значительно выраженное узловатое расширение вен нижних конечностей	»	Годны	»
Хроническое гнойное воспаление среднего уха и придаточных полостей носа	»	Негодны	»
Стойкая глухота	»	»	»
Стойкие изменения в глотке, гортани, трахеи, мешающие дыханию	»	»	»
Потеря голоса	»	Годны	»
Трахима	»	Негодны	»
Стойкие хронические изменения век	»	»	»
Хроническое гнойное воспаление слезного мешка	»	»	»
Нистагм и диплопия	»	»	»
Дальтонизм, ослабление цветоощущения на красные и зеленые цвета	»	Годны	»
Понижение остроты зрения (без коррекции) ниже 0,3 и выше	»	»	»
Хроническое распространение заболевания кожи (экзема, пиодермия, фурункулез)	»	Негодны	»
Проказа, туберкулез кожи, распространенный чешуйчатый лишай и другие хронические неизлечимые кожные болезни	»	»	»
Сифилис, триппер и мягкий шанкр	»	»	»

IV. НАСТАВЛЕНИЕ ПО САНИТАРНОМУ СОДЕРЖАНИЮ СЛУЖЕБНЫХ И КВАРТИРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ДВОРОВ, ПЕРЕВОЗКЕ И ХРАНЕНИЮ ПРОДУКТОВ И ПО НАБЛЮДЕНИЮ ЗА ЛИЧНОЙ ГИГИЕНОЙ РАБОТНИКОВ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

(Утверждено ГУПО 26/VIII 1935 г.)

Расквартирование пожарной охраны

1. В казарменных помещениях, общежитиях, депо, умывальных и уборных проводится ежедневная влажная уборка полов, рекомендуется подметание полов увлажненными водой опилками. Раз в декаду проводится генеральная чистка помещений с тщательным протиранием окон, дверей, сметание паутины по углам и пыли на кроватях, столиках, выбивание одеял, протирка ламп и осветительных приборов.

2. Температура жилых помещений зимой должна быть не менее 15° и не более 18° С.

3. Проветривание помещений осуществляется как искусственной вентиляцией, так и открыванием форточек, окон и топкой печей. Проветривание производится во всякое время года ежедневно во время уборки, когда нет в помещениях людей, и ночью перед сном.

4. Для поддержания чистоты в помещениях при входах должны быть маты для вытирания обуви от грязи; вешалки для шинелей устанавливаются или в отдельном помещении или же обособленно в углу общежития, предусматривая при этом, чтобы вешалки не были в близком соседстве с кроватями. Одеяла заправляются сверху и с боков по краям простыней-пододеяльником.

5. Хранение чистого белья и запасов обмундирования вместе с запасами постельного белья должно производиться на специальных стеллажах в отдельной кладовой; стеллажи должны занавешиваться белыми, чистыми покрывалами. Грязное белье помещается в отдельной кладовой; хранение его в общей кладовой с чистым бельем ни в коем случае не допускается.

6. Хранение пищевых продуктов в жилых казарменных помещениях воспрещается.

7. Плевательницы должны быть во всех помещениях, лучше всего — в виде эмалированных сосудов с водой.

Содержание караульного помещения

8. Начальник караула обязан постоянно заботиться о поддержании санитарной чистоты в караульных помещениях. Необходимо ежедневное мытье полов, очистка от пыли и паутины всех помещений, протирка кушеток, окон. Постовая одежда должна периодически дезинфицироваться (каждые три месяца) и висеть отдельно от шинелей.

В караульном помещении должна постоянно находиться кипяченая вода, ежедневно сменяемая.

9. Посуда для еды должна содержаться в постоянной чистоте и храниться в шкафу.

Плевательницы должны ежедневно очищаться.

Содержание помойниц, мусорниц и навозниц

10. Все жидкие и твердые отбросы, получающиеся при приготовлении пищи (кухонные отбросы) и при хозяйственных работах (стирка, мытье полов), должны удаляться в особые помойные ямы, устраиваемые во дворе. Помойные ямы устраиваются отдельно от выгребных ям, они должны

закрываются плотно пригнанными просмоленными крышками. Для сухих хозяйственных отходов (дворовых, уличных, комнатных) необходимо устраивать во дворе мусорные ящики с просмоленными крышками для предупреждения разноса мухами желудочно-кишечных заболеваний.

Навозники для очистки конюшен должны быть также плотно закрыты просмоленными крышками. Помойные ямы, мусорные ящики и навозники должны очищаться возможно чаще.

Содержание кухонь, столовых и буфетов

11. Помещения, в которых готовится и раздается пища, должны хорошо вентилироваться и содержаться в полной чистоте. Кухня, помимо достаточного помещения для варки пищи, должна иметь еще и подсобные отдельные помещения: а) для обработки продуктов; б) для мытья и хранения посуды; в) для хранения продуктов.

12. Окна во всех кухонных и подсобных помещениях должны быть оборудованы съемными рамами и сетками для защиты от мух.

13. Плиты и пищеварные котлы должны быть технически исправны, полуда котлов должна производиться своевременно. Столы для разделки и обработки мяса, рыбы должны быть обиты оцинкованным железом и после каждой работы на них тщательно очищаться и обмываться. Около каждого стола особая наклейка-надпись должна указывать назначение стола («для сырого мяса», «для вареного мяса», «для сырой рыбы», «для вареной рыбы»). Такие же надписи-ярлыки должны прикрепляться и к ручкам досок, на которых происходит разделка мясо-рыбных продуктов. Эти доски должны тщательно промываться горячей водой с мылом после каждой работы на них.

14. В каждом кухонном помещении должны быть умывальники, мыло и чистое полотенце, служащие для мытья рук всего кухонного персонала. Работа последнего допускается только в чистой белой прозодежде (халат, фартук, колпак), своевременно сменяемой.

15. Курить в помещениях кухни и подсобных ей — запрещается.

16. Для сбора кухонных отходов и остатков от обедов должны устраиваться специальные кадки, ящики или ямы с плотно закрывающимися крышками; они должны содержаться за пределами кухни, продскладов. Все эти отходы должны вывозиться ежедневно.

17. Выставленные для продажи в буфетах закуски, бутерброды и хлеб должны покрываться колпаками, сетками и т. п. для защиты от пыли и насекомых. Весь обслуживающий персонал кухонь, столовых и буфетов должен быть в белой чистой прозодежде, колпаках (или косынках) и должен следить за чистотой своих рук, обращая особенное внимание на очистку ногтей от грязи.

18. Столовая должна находиться в светлом, хорошо вентилируемом помещении, по возможности вблизи кухни, сообщение с которой должно поддерживаться через раздаточное окно. При расположении столовой отдельно от кухни столовая должна иметь небольшое помещение — буфетную — для раздачи пищи, а также мытья и хранения столовой посуды.

Прием пищи в других, в частности, в спальнях, помещениях, не допускается. При расположении столовой в отдельном здании при входе отводится раздевальня для верхней одежды. При столовой должен быть умывальник с мылом и ежедневно сменяемым полотенцем, но независимо от этого все обедающие обязательно должны мыть руки перед каждым приемом пищи в умывальных комнатах при казарменных помещениях.

19. Само помещение столовой и предметы ее оборудования (столы, стулья, скамьи, шкафы для посуды и пр.) должны содержаться в безукоризненной чистоте: ежедневно, после каждого приема пищи, должна производиться общая уборка помещения, полы должны подметаться

влажными вениками или щетками и вслед за этим протираться влажными тряпками; столы после каждого приема пищи должны вымываться теплой водой с мылом. Для защиты от мух окна столовой в летнее время должны быть снабжены сетками.

20. В помещении столовой во время приема пищи должны находиться содержащиеся в надлежащей чистоте особые баки или графины с кипяченой водой, ежедневно сменяемой. Хлеб на стол должен подаваться нарезанным в специальной посуде; каждый обедающий должен иметь индивидуальную посуду и столовый прибор (ложку, вилку, нож). Столы должны обязательно покрываться клеенкой.

21. В целях предупреждения отравлений свинцом через посуду следует для лужения кухонных котлов, самоваров, термосов и другой посуды, служащей для приготовления, хранения и приема пищи, допускать только олово, содержащее не более 1% свинца. Полуца медной кухонной посуды должна возобновляться каждые 3—4 месяца.

22. Обслуживающий кухню и столовую персонал должен регулярно осматриваться врачом, подвергаться ежегодно противотифозным прививкам и специальному обследованию на бациллоношение. Вновь поступающие не могут быть допускаемы к работе раньше медицинского осмотра и разрешения врача.

Хранение и перевозка пищевых продуктов

23. Для перевозки мяса и хлеба необходимо выделить особые повозки, обитые оцинкованным железом (для мяса) и покрытые брезентом (для хлеба). Повозки с продовольствием должны покрываться сверху и с боков брезентом или парусиной, которые периодически должны стираться. При перевозке продовольствия строго запрещается садиться на пищевые продукты.

24. Для предохранения пищевых продуктов от порчи, загрязнения и заражения паразитами продовольственные склады должны содержаться опрятно и чисто.

25. При хранении пищевых продуктов необходимо соблюдать нижеследующие правила: а) сыпучие продукты (мука, крупа и т. п.) хранятся в закрытых ларях; б) не хранить в продовольственных складах предметов, не имеющих отношения к продовольствию (мыло, керосин, тара и др.); в) немедленно удалять со складов испортившиеся продукты; г) подвергать лабораторному анализу через санитарного врача все подозрительные в отношении доброкачественности продукты; д) пахнущие продукты хранить раздельно (сеledка, треска) от продуктов, воспринимающих запахи (чай, сахар и др.).

26. Мясные туши хранятся в отдельном помещении и обязательно подвешенными. Мороженное мясо летом должно получаться со склада холодильника не позднее, чем за сутки до употребления его в пищу. Оттаявшее мясо должно быть использовано во избежание его порчи в тот же день.

27. Солонину, квашеную капусту, огурцы и т. п. следует сохранять в бочках с плотно закрывающимися крышками в отдельном подвальном помещении. Свежие овощи (капуста, свекла, картофель) должны храниться в ящиках или рассыпанными на специальной подстилке — в прохладном и сухом месте (овощехранилище); эти продукты необходимо периодически перебирать.

28. Хлеб размещается на полках или стеллажах ребром и закрывается занавесками; между каравами хлеба оставляются промежутки для доступа воздуха.

29. Хранение продуктов питания в кухне и подсобных помещениях при кухне допускается не свыше 12 час., а парного мяса и свежей рыбы — не более 2 час.

30. Сырые пищевые продукты и готовая пища должны тщательно храниться от загрязнения и содержаться покрытыми простынями.

31. Предельным сроком хранения расходной пищи в кухне или в другом помещении с комнатной температурой воздуха допускается 4 часа, для холодных блюд (винегрет) этот срок понижается до 2—3 час.

Личная гигиена и профилактика

32. Командиры должны своим опрятным видом служить примером для бойцов и прививать им культурные навыки, командиры должны приучить бойца к ежедневной чистке зубов, аккуратному бритью и стрижке волос, пользованию носовым платком, тщательному мытью рук, особенно перед едой, очистке ногтей от грязи, регулярному мытью в бане и смене белья, ежедневной чистке обуви и обмундирования.

33. В общежитиях необходимо не реже раза в месяц проветривать одеяла и выбивать из них пыль.

34. Ежедневно в общежитиях должен проводиться утренний осмотр бойцов.

35. Командир обязан интересоваться и знать характер болезни работника пожарной охраны и в случае заразного заболевания принимать меры к изоляции заболевшего и к проведению здравотделом дезинфекции в помещении заболевшего бойца.

36. Ежегодно в весенние месяцы (апрель, май) всему составу работников пожарной охраны и командирам здравотделы должны делать прививки против брюшного тифа и паратифа для предохранения от распространения этих заболеваний среди состава части.

Наблюдение за санитарным содержанием помещений работников пожарной охраны, живущих вне общежитий

37. Для правильной борьбы за санитарное содержание казарменных помещений и для предупреждения заноса заразных заболеваний необходим надзор за соблюдением правил санитарной гигиены в помещениях работников пожарной охраны, живущих вне общежития.

Без наблюдения за этими помещениями и привития санитарно-культурных навыков семьям работников пожарной охраны нельзя провести надлежащий гигиенический режим в казарменных помещениях, так как при грязном, антисанитарном содержании квартир всегда возможен занос насекомых (вшей, клопов, тараканов) и заразных болезней в служебные помещения.

38. Начальник части должен выбрать санитарный актив в своей части, желательно, чтобы в этот актив вошли и жены бойцов. Актив периодически осматривает (раз в месяц) жилые помещения живущих вне общежития работников пожарной охраны. При непосредственном участии политаппарата части актив входит в тесный контакт с местными здравотделами, сообщая им и начальнику части о всех санитарных дефектах, найденных при осмотре, для принятия санитарными врачами соответствующих мер. В порядке соцсоревнования и ударничества привлекать бойцов и их жен к санитарно-культурному содержанию квартир.

39. По прибытии из отпуска или командировки каждый работник пожарной охраны должен пройти санобработку: вымыться в бане, сменить белье и тщательно очистить одежду.

40. В случае появления заразных заболеваний в семье работника пожарной охраны санитарный актив следит за своевременной отправкой больного в больницу и дезинфекцией помещения.

41. Политаппарат части совместно с активом принимает все меры к тому, чтобы проводились регулярные беседы по санпросвету среди жен работников пожарной охраны, по санитарно-культурному содержанию квартир, внедрению культурных навыков и предупредительным мероприятиям по борьбе с насекомыми и с заразными болезнями.

V. СВОДКА ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПЕРИОДОВ ПО СССР

Таблица 122

Наименование пункта	Температура °C			Отопительный период		
	Абсолютная минимальная	Средняя самого холодного ме- сяца	Средняя годо- вая	Начало при ср. °C \angle +5°	Конец при ср. °C \angle +5°	Продолжитель- ность в днях
1	2	3	4	5	6	7
Акмолинск	-48,9	-17,0	+ 1,4	6/X	24/IV	201
Александровск-на-Сахалине	-37,0	—	—	13/X	15/V	215
Алма-Ата	-34,9	—	—	24/X	2/IV	161
Архангельск	-44,8	—	—	27/IX	16/V	232
Астрахань	-29,8	- 7,1	+ 9,2	4/XI	1/IV	149
Аулие-Ата	-33,0	- 4,7	+ 9,6	4/XI	25/III	142
Ашхабад	-25,8	—	—	9/XII	21/II	75
Баку	-13,2	—	—	30/XII	1/III	62
Барнаул	-48,3	—	—	5/X	26/IV	204
Батуми	- 6,6	—	—	Отопительного периода нет		
Березники-на-Каме (Соликамск)	-48,8	-17,3	+ 0,2	28/IX	1/V	216
Березов (Сибирь)	—	—	—	20/IX	25/V	248
Благовещенск	-41,2	—	—	6/X	24/IV	201
Богословск	-43,0	-19,2	- 0,8	26/IX	4/V	221
Брянск (лесничество)	-38,0	- 8,8	+ 4,7	14/X	17/IV	186
Витебск (Новое Королево)	-31,7	—	—	14/X	20/IV	189
Василевичи (БССР)	—	—	—	—	—	—
Владивосток	-30,2	—	—	31/X	19/IV	171
Владимир	-42,0	-11,7	+ 3,4	10/X	20/IV	193
Вологда	-41,0	-12,0	+ 2,4	4/X	26/IV	205
Воронеж	-36,5	- 9,8	+ 5,6	19/X	13/IV	177
Горки (БССР)	—	—	—	—	—	—
Горький	-39,4	-12,2	+ 3,6	9/X	19/IV	193
Грозный	-32,4	—	—	10/XI	25/III	136
Гурьев	—	—	—	27/X	7/IV	161
Дербент	-11,0	—	—	10/XII	20/III	101
Днепропетровск	-30,8	—	—	1/XI	2/IV	153
Дудинка	—	—	—	6/IX	19/VI	287
Ейск	—	—	—	8/XI	31/III	144
Ереван	-26,7	—	—	20/XI	19/III	120
Заметчино (ЦЧО)	—	—	—	12/X	18/IV	187
Златоуст	—	—	—	27/IX	1/V	215
Иваново-Вознесенск	-41,7	-12,0	+ 3,3	8/X	21/IV	196
Ирбит	-46,4	-17,0	+ 1,1	3/X	25/IV	205
Иргиз	-42,1	—	—	20/X	13/IV	176
Иркутск	-50,2	—	—	27/IX	3/V	219
Имандра (Хибины)	-40,7	—	—	21/IX	26/IV	119
Кавалинск	-32,9	-11,8	+ 7,9	26/X	4/IV	161
Казань	-43,4	-13,6	+ 3,3	10/X	20/IV	193
Калуга	-42,5	- 9,7	+ 4,4	14/X	18/IV	187
Каргополь	—	—	—	29/IX	2/V	214
Кемь	-40,8	—	—	27/IX	18/V	234
Керчь	-25,6	—	—	22/XI	26/III	125
Киев	-30,0	—	—	27/X	8/IV	164
Киренск	—	—	—	22/IX	9/V	230
Кировск	-40,8	—	—	30/IX	28/IV	211
Кичкас-Запорожье (Александровск)	-29,5	—	—	—	—	—
Кола	-39,4	-11,5	- 0,7	20/IX	25/V	248
Кострома	-40,9	-12,3	+ 2,9	7/X	22/IV	198
Красноводск	-17,0	—	—	23/XII	20/II	160

Наименование пункта	Температура °С			Отопительный период		
	Абсолютная минимальная	Средняя самого холодного ме- сяца	Средняя годо- вая	Начало при ср. t° $\sqrt{+50}$	Конец при ср. t° $\sqrt{+50}$	Продолжитель- ность в днях
1	2	3	4	5	6	7
Краснодар	-29,0	—	—	16/XI	17/III	122
Красноярск	-47,1	—	—	3/X	30/IV	210
Кривой Рог	-24,0	—	—	3/XI	3/IV	152
Куйбышев	-42,0	-14,0	+ 3,7	12/X	19/IV	190
Курган	-46,2	-18,3	+ 0,5	2/X	27/IV	208
Курск	-30,5	-9,3	+ 5,2	19/X	14/IV	178
Кутанси	-10,4	—	—	6/I	1/II	27
Ленинакан	-31,7	—	—	1/XI	10/IV	161
Ленинград	-34,6	—	—	15/X	25/IV	193
Ворошиловград	-39,0	—	—	30/X	4/IV	157
Магнитогорск (Верхне-Уральск)	-39,7	-17,0	+ 0,9	2/X	27/IV	208
Мал. Узень	—	—	—	19/X	13/IV	175
Маргелан	-25,3	—	—	19/XI	8/III	110
Махач-Кала	—	—	—	25/XI	25/III	119
Минск	-33,0	—	—	18/X	16/I	181
Мезень	—	—	—	21/X	25/V	245
Минусинск	—	—	—	3/X	5/IV	205
Москва	-42,2	-11,3	+ 3,6	10/X	21/IV	194
Мурманск	см.	Кола	—	—	—	—
Наманган	—	—	—	25/XI	4/III	100
Нарым	-51,9	—	—	27/IX	13/V	215
Нерчинск	-53,5	—	—	29/X	1/V	215
Нижний Тагил	-46,0	-16,8	+ 0,9	1/X	26/IV	206
Николаев	-23,7	—	—	9/XI	28/III	140
Николаевское (Н. Волга)	—	—	—	14/X	18/IV	185
Новгород	-37,0	—	—	12/X	23/IV	194
Новороссийск	-22,6	—	—	15/XI	5/III	81
Новосибирск	-51,1	-19,3	- 0,3	4/X	3/V	212
Новокузнецк	-32,0	—	—	20/X	14/IV	175
Обдорск	—	—	—	15/X	8/VI	265
Одесса	-25,0	—	—	14/XI	29/III	136
Омск	-48,8	-19,6	0,0	3/X	28/IV	205
Орджоникидзе	-27,7	—	—	7/XI	31/III	148
Орел	-38,2	-9,5	+ 4,4	15/X	18/IV	216
Чкаловск	-41,7	-15,4	+ 3,8	12/X	18/IV	889
Пенза	-41,4	-12,5	+ 3,9	13/X	18/IV	188
Молотов	-43,8	-16,0	+ 1,2	1/X	27/IV	101
Петровский завод (Забайкалье)	-54,8	—	—	19/IX	10/V	234
Петрозаводск	-38,1	—	—	6/X	4/V	211
Полтава	-31,4	—	—	26/X	8/IV	165
Поти	-10,4	—	—	Отопительного периода нет		
Пятигорск	—	—	—	4/XI	2/IV	148
Псков	-37,7	—	—	15/X	19/IV	187
Ростов-на-Дону (Новочеркасск)	-30,0	—	—	4/XI	31/III	148
Рязань	-40,5	-10,9	+ 4,4	14/X	18/IV	187
Самарканд	-23,7	—	—	2/XII	2/III	91
Саратов	-40,3	-11,3	+ 6,0	21/X	12/IV	174
Свердловск	-42,4	-16,2	+ 0,8	30/IX	28/IV	211
Севастополь	-20,1	—	—	15/XII	11/III	87
Семипалатинск	-51,4	-16,0	+ 2,8	12/X	20/IV	191
Симферополь	-26,0	—	—	14/XI	23/III	130
Солгалич	-51,1	-13,6	+ 1,6	1/X	26/IV	206
Смоленск	-35,3	—	—	14/X	18/IV	187
Сочи	—	—	—	26/XII	5/II	40

1	2	3	4	5	6	7
Ставрополь	-31,1	- 4,6	+ 8,1	4 XI	5/IV	153
Сталинград	-34,6	- 9,9	+ 7,7	28/X	5/IV	162
Сыктывкар (Усть-Сысольск)	—	—	—	25/IX	4/IV	220
Сургут	—	—	—	28/IX	22/V	242
Таганрог	-27,5	—	—	4/XI	2/IV	150
Тамбов	-38,7	-11,1	+ 4,7	16/X	16/IV	183
Ташкент	-28,1	—	—	28/XI	5/III	98
Тбилиси	-14,8	—	—	29/XI	4/III	96
Тобольск	-46,0	-19,3	- 0,3	29/IV	2/V	216
Томск	-51,9	-19,4	- 0,8	30/IX	5/V	218
Тотьма	—	—	—	30/IX	27/IV	208
Тула	-38,4	-10,3	+ 4,4	14/X	19/IV	188
Туруханск	—	—	—	14/IX	2/VI	262
Тюмень	-50,0	-17,5	+ 1,0	2/X	27/IV	208
Ульяновск	-39,6	-13,7	+ 3,4	10/X	20/IV	198
Уркач	—	—	—	10/X	23/IV	196
Уральск	-40,8	-14,0	+ 5,0	18/X	15/IV	180
Уфа	-40,9	-15,0	+ 2,6	6/X	21/IV	198
Фергана (см. Маргелан)	—	—	—	—	—	—
Харьков	-36,9	- 7,7	+ 6,7	25/X	8 IV	166
Херсон	-31,4	—	—	11/XI	26/III	136
Ходжент	-18,0	—	—	1/XII	27 II	89
Чарджуй	-20,9	—	—	4/XII	23/II	82
Челябинск	-45,4	-16,2	+ 1,6	4/X	24/IV	203
Чернигов (Довжинск)	-32,2	—	—	22/X	12/IV	173
Чита	-49,6	—	—	26/IX	5/V	222
Щегловск (Кольчугинские вои)	-45,6	-17,7	- 0,1	2/X	2/V	213
Якутск	-64,4	-43,5	-10,4	17/IX	14 V	249
Ялта	-13,5	—	—	28/XII	3/III	60
Ярославль (Михайловское, Яро- славское)	-41,0	-12,1	2,0	4 X	28 IV	202

VI. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПЛИВА

Таблица 123

Характеристика	Тепло- произво- дитель- ность к/кг	Объемный вес кг/м	Темпера- тура горения в °С
Виды топлива			
Дрова естественной сушки с влажностью 20—25%	3300	400	1000
Дрова естественной сушки с влажностью 30—35%	2750	470	900
Торфяные брикеты	4000	250	1000
Торф кусковой воздушной сушки	3000	400	970
Подмосковный уголь	3000	750	900
Бурый уголь (богхед)	4000 5000 6000	600 700 800	1100
Каменный уголь	7000	900	1200
Антрацит	7300	1000	1300
Кокс каменноугольный	6500	400	1200
Кокс торфяной	7000	300	1100
Нефтяные остатки	10000	900	1500
Естественный и светильный газы	9000	0,72	1500
Солома разная	3000	120	800
Подсолнечная лузга	3000	100	800
Кукурузные стержни	2000	—	—
Горючие сланцы	3500	600	1000

VII. СВОДКА КЛИМАТОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ РАЙОНОВ СССР

Таблица 124

Города	Средняя температура наиболее жаркого месяца года в °С	Наивысшая температура наиболее жаркого месяца года в °С	Среднее количество осадков, выпадающих в летнее время в мм	Среднее количество осадков, выпадающих в зимнее время в мм	Преобладающее направление ветров
Архангельск	—	+ 32,9	—	—	ЮЗ
Астрахань	+ 25,2	+ 38,0	88	74	ВЮВ
Баку	—	+ 36,7	—	—	СЗ
Барнаул	—	+ 35,3	—	—	ЗЮЗ
Вологда	+ 17,6	+ 33,8	344	165	ЗЮЗ
Воронеж	+ 20,6	+ 37,0	276	181	Ю
Кировск	—	+ 33,5	—	—	ЗЮЗ
Иркутск	—	+ 36,5	—	—	СВ
Казань	+ 19,9	+ 37,6	269	162	ЮЗ
Киев	—	+ 36,3	—	—	СЗС
Кизил-Арват	—	+ 44,9	—	—	ССВ
Ленинград	—	+ 32,0	—	—	ЮЗ
Минск	—	+ 31,4	—	—	ЮЗ
Москва	+ 18,7	+ 35,4	353	191	ЮЗ
Горький	+ 19,8	+ 35,7	298	233	ЮЗ
Новороссийск	—	+ 36,8	—	—	СВ
Одесса	—	+ 34,9	—	—	С
Чкаловск	—	+ 39,0	—	—	Ю
Ростов-на-Дону	—	+ 38,7	—	—	СВ
Саратов	—	+ 40,7	183	176	З
Вольск	+ 22,0	—	—	—	—
Свердловск	+ 17,2	+ 34,5	306	123	З
Севастополь	—	—	—	—	З
Ташкент	—	—	—	—	ССВ
Тбилиси	—	—	—	—	ССЗ
Харьков	+ 20,4	+ 36,3	305	102	ВЮВ

VIII. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСКОМУ СОСТАВУ ПОЖАРНЫХ КОМАНД

1. Порядок выбора лошади для пожарной службы

Для оценки работоспособности лошади необходимо ее осмотреть во время покоя и в движении. Для осмотра в покое необходимо: а) выбрать ровное, достаточно просторное, светлое и с твердой почвой место (двор, ровная площадка) и поставить лошадь так, чтобы она одинаково опиралась всеми четырьмя конечностями и стояла без принужденного держания головы и шеи; б) осмотреть лошадь со всех сторон, отойдя от нее на некоторое расстояние (с боков на расстоянии 5—6 шагов, спереди и сзади — 3 шагов); в) устранить возможность появления шума и удалить лиц, не имеющих непосредственного отношения к осмотру.

При осмотре устанавливают: сорт (рысак, тяжеловоз и т. п.), кровность, рост, возраст и пол; после этого приступают к оценке отдельных частей, начиная с конечностей. Осмотрев лошадь в покойном состоянии, производят тщательный осмотр ее на движениях: на шагу и на рыси в поводу, а если представляется возможность, то и в упряжке на всех аллорах.

До общего осмотра всякая вновь приобретенная лошадь должна быть осмотрена ветеринарным специалистом с соответствующим заключением о состоянии ее здоровья.

Пожарно-строевая лошадь должна сочетать большую силу с легкостью движений и выносливостью. По наружному осмотру лошадь должна: 1) иметь прочный костяк с хорошо развитой грудной клеткой; массивный корпус с хорошо выраженной мускулатурой; хорошо развитые плечи; полную, широкую и незапавшую поясницу (почку); прочные, правильно поставленные конечности и крепкие хорошие копыта; рост — не ниже 151 см (расстояние от земли до самого высокого места в холке); 2) быть совершенно здоровой и не иметь пороков; иметь свободные, несвязанные движения.

Комплектование пожарных команд желательно лошадьми улучшенной породы — орловским рысаком, так как при испытании на быстроту и перевозку груза эта лошадь сочетает в себе все качества, которые необходимы лошадям для несения службы в пожарной охране (быстрота, сила, выносливость).

Лошади, приобретенные командами, должны быть в возрасте от 4 до 8 лет, со сроком службы не менее 10 лет.

Пороки, болезни и недостатки, при которых лошади не могут быть приняты в пожарную команду, следующие: 1) слабосилие вследствие недоразвитости скелета, мускулатуры или вследствие истощения; 2) порочные копыта, предрасполагающие к хромоте (плоское, сжатое, слишком косое, ежовое, хрупкое и дряблое, в виде рака стрелки, с пустыми стенками, с глубокими продольными трещинами, низконогие при слаборазвитой стрелке); 3) неправильная постановка ног, связывающая движения и вызывающая засечки и спотыкания; 4) слабость ног; 5) хромота, вызванная повреждением сухожилий, связок, суставов, костей и мускулов; 6) сбитый моклок (верхний край пояса тазовых костей); 7) острый и хронический ревматизм всех видов; 8) наконстники на суставах и вблизи суставов (шпат, курба, жабка); 9) сквозные и сильно выраженные налиты суставов и сухожильных влагалищ; 10) кожные, приобретенный (подобранные под живот передние ноги, начиная от запястья); 11) хронические мокрецы и их последствия; 12) отсутствие части языка, или искривление его, затрудняющее жевание; 13) грыжа; 14) слепота на один или на оба глаза; 15) прикуски всякого вида; 16) хронические болезни и травматические повреждения, требующие длительного лечения; 17) запал, свистящее удушье и другие болезни, затрудняющие свободу дыхания; 18) заболевание внутренних органов; 19) заболевание заразными болезнями; 20) болезни нервной системы (оглуш, паралич и др.); 21) непоправимые дурные привычки (норов, ляганье, кусанье, медвежье шатанье, высовывание языка, снятие недоуздка); 22) жеребцы — нутрецы.

2. Мероприятия по предупреждению и лечению незаразных болезней конского состава

К основным незаразным болезням конского состава относятся: 1) болезни от неправильного кормления и водопоя; 2) от неисправности пригонки упряжи и неумелой езды; 3) от неправильной ковки и плохого ухода за копытами; 4) раны и ушибы; 5) простудные заболевания.

Болезни от неправильного кормления и водопоя

К о л и к и — наиболее часто встречающаяся и нередко оканчивающаяся смертью животного болезнь, возникающая от: а) перекармливания зерном; б) резкого перехода от одного корма к другому; в) жадности поедания и недостаточного пережевывания корма голодной лошастью;

г) затхлости, заплесневелости и гнилости корма; д) неосторожного скармливания сочных трав (клевер, кислые травы); е) работы на лошади тотчас после кормления; ж) простуды.

Признаки: лошадь проявляет сильное беспокойство, оглядывается на живот, бьет ногами, обмахивается хвостом, ложится, валяется, сильно потеет, принимает позы сидящей собаки, бросается в стороны и на землю, часто дышит, не ест и не испражняется; живот часто вздувается газами.

Первая помощь — вызвать испражнения путем проводки шагом, растиранием живота соломенным жгутом с предварительным опрыскиванием живота скипидаром пополам с водой; поставить клизму из мыльной воды и согревающий компресс на живот, не давать корма, но воду предоставить вволю.

Меры предохранения: правильное кормление, содержание и правильная работа.

О п о й — ревматическое воспаление мягких частей мясной стенки копыта.

Причины: а) простуда от продолжительного пребывания на холоде и водопой холодной водой разгоряченной лошади; б) дача разгоряченной лошади ржи, ячменя, пшеницы, клеверного семени, свежего овса.

Признаки: в начале заболевания копыта горячие, лошадь проявляет сильную слабость, с трудом передвигается или не может сойти с места. Чаше поражаются передние ноги, но иногда все четыре.

Первая помощь — немедленно расковать лошадь и поставить в стойло, в которое набрасывается смоченная холодной водой глина так, чтобы копыта были покрыты глиной, или поставить лошадь на час в речку (летом), или поливать копыта холодной водой. Лошади предоставить чистое просторное стойло с мягкой подстилкой. Не давать в корм зерна. Дальнейшее лечение сложно и должно проводиться по указанию специалиста. Обычно после болезни попереk копыта появляются возвышения, охватывающие копыта в виде колец.

Нагнеты и потертости — воспаление кожи и подкожной ткани в области спины и холки от плохо пригнанного и небрежно содержащегося конского снаряжения. Широкий или узкий хомут, жесткие, засаленные, грязные потники, различные инородные тела в подушке (провода, гвозди, камешки, щепки и т. п.), неправильная запряжка способствуют появлению нагнетов, которые чаще всего начинаются с потертостей и ссадин.

Признаки: от давления частей конского снаряжения стирается вначале волос, потом появляются ссадины с образованием горячей, болезненной, твердой (упругой) опухоли, наполненной гноем, который, распространяясь, образует новые болезненные участки. При больных копытах лошадь вяло, неохотно работает, плохо ест и худеет.

Первая помощь и предупреждение — на свежие, не вскрывшиеся, горячие и болезненные места прикладываются мешочки со снегом, льдом или охлаждающие и часто меняемые компрессы.

Для предупреждения нагнетов необходимо соблюдать следующие правила: а) на каждую лошадь иметь отдельные хорошо пригнанные хомуты и седелки; б) не бросать сбрую на землю, в особенности вниз потниками; в) перед запряжкой осматривать хомут и седелку и удалять присохшие сор, шерсть, камешки и т. д.; г) не надевать замерзшую, холодную сбрую; д) при надевании хомута следить, чтобы под него не попала грива; е) при наложении седелки сначала положить ее на холку, а потом подвинуть назад, чтобы волосы легли ровно; ж) передняя подруга должна быть туго подтянута (должны проходить с трудом пальцы), задняя же — несколько слабее, чтобы не затруднять дыхание лошади; з) не понуждать лошадь рывком брать с места повозку (повреждается кожа); и) просушивать мягкие части

сбруи (потники) после работы; к) не запрягать лошадь во время нагнета; л) во время движения следить за исправностью упряжки.

Растяжение и хромота — причинами растяжений мышц, связок и сухожилий, вызывающих хромоту лошади (чаще всего в области плеча и бедра), являются: езда по неровным и скользким дорогам, оступание, крутые повороты и непосильная работа. Поврежденные места опухают и становятся горячими. Лошадь ощущает боль и хромотает.

Лечение: при свежих повреждениях сухожилий необходимо немедленно освободить лошадь от работы, на больное место положить охлаждающий компресс, после чего это место туго забинтовать; если не помогает, через 3—4 дня поставить согревающий компресс. Если болезнь запустить, то останутся болезненные утолщения или укорочение сухожилий, и лошадь будет неработоспособной.

Наминка — давление камешков и грязи, набившихся под копыта, плохая расчистка копыта и неровная подковка.

Признаки: болезненные красно-синие или желтые пятна, обычно располагающиеся в подошвенных углах внутренней стороны копыта. Лошадь хромотает. При хромоте от наминок лошадь расковывается и освобождается от работы; на копыто кладут холодные компрессы. Дальнейшее лечение проводится ветеринарным специалистом.

Заковка. Если во времяковки какой-либо гвоздь поранит чувствительные части копыта или пройдет на близком расстоянии к ним и давит на них, то такое явление называется заковкой. Хромота от заковки появляется сразу или через 4 дня. При ощупывании больное копыто оказывается горячим и болезненным.

Лечение: в свежих случаях заковки и при слабой хромоте достаточно вынуть тот гвоздь, который причинил боль, залить гвоздевой канал настойкой йода, закрыть его ваткой, приложить на больное копыто холодную примочку и предоставить животному покой.

Укол подошвы. Уколы подошвы получают когда остроконечные предметы (гвозди, стекло, проволока) входят в мягкие части копыта; уколы вызывают гнойное воспаление копыта и сильную боль. Копыто делается горячим, а если гной просачивается, то припухает венчик.

Первая помощь: а) изъять попавший остроконечный предмет, б) расковать лошадь, в) расчистить копыто и уточнить его в окружности укола, г) обмыть место укола сулемовым или креолиновым раствором, положить ватку и наложить повязку; полезно делать дважды в день горячие ванны из 2%-ного раствора креолина.

Для предупреждения укулов подошвы необходимо следить за полом в конюшнях и за движением лошади во время работы по плохим дорогам (около построек, пожарниц и т. п.).

Засечки. Лошадь при крутых поворотах, валянии, поскальзывании ранит (засекает) венчик копыта шипами подковы, венчик становится болезненным, и лошадь начинает хромотать. При поверхностных засечках ранку очищают от волос и смазывают йодом; при глубоких засечках ранку промывают раствором креолина, края раны смазывают йодом и нугу забинтовывают.

Гниение и прелость стрелки. Продолжительное бездействие лошади, грязное содержание копыт, чрезмерное срезание роговой стрелки при расчистке копыт вызывают отделение рогового слоя стрелки от мясной части ее. В это место попадают микробы, стрелка гниет, при этом выделяется вонючая сероватая жидкость, а рог раздвигается и отделяется кусками. Болезнь может привести к полному разрушению роговой стрелки, а отсутствие ее ведет к сжатости копыта.

Для предупреждения гниения стрелки необходимо: содержание в чистоте копыт (ежедневная расчистка их деревянным ножом и обмывание

чистой водой на уборках) и пола конюшни, ежедневная работа и правильнаяковка. Лечение гниения стрелки сложно и производится ветеринарным врачом.

Мокреца — заболевание кожи задней поверхности пута (под щеткой).

Причины заболевания: небрежный уход за ногами лошади, содержание лошади в сырой и грязной конюшне, работа в сырую погоду по вязкому грунту, раздражение химическими веществами.

Мокрецами лошадь чаще всего болеет осенью и весной. Болезнь начинается появлением в области пута горячей опухоли и покраснением кожи. Под щеткой на коже появляются трещинки и лопающиеся пузырьки; из них вытекает гнойная жидкость, разъедающая кожу; при высыхании гноя появляются корки, под которыми скопляется гной, появляется болезненность, и лошадь начинает хромать. Иногда заболевание переходит на переднюю сторону ноги, а также выше путового сустава. Кожа становится грубой, толстой, неровной, как бы усеяна бородавками, нога сильно опухает, а при более тяжелых случаях заболевания кожа омертвевает, отпадает и образуются язвы.

Во избежание появления мокрецов необходимо: 1) содержать лошадь в сухом и чистом стойле; 2) по возвращении с работы, прежде чем поставить лошадь в станок, смыть грязь со щеток и вытереть ноги насухо тряпкой; 3) перед работой на вязком грунте смазать под щеткой несоленым свиным салом, вазелином, коровьим маслом или другим жиром.

Лечение мокреца проводится по указанию ветеринарного врача.

Раны — нарушение целостности кожи и лежащих под ней мышц. По виду раны бывают резаные, рубленные, колотые, рваные и др. Лечение незначительных повреждений несложно: достаточно смазать настойкой йода, присыпать иодоформом, смазать цинковой мазью, как уже наступает заживление. Когда бывает значительное кровотечение, надо прежде всего остановить кровотечение.

При ранении мельчайших кровеносных сосудов кровь просачивается медленно. Если бьет толчком алая кровь, то это значит, что повреждена артерия. Кровь темнокрасного цвета, идущая медленной струей (ручейком), указывает на повреждение вены.

Для остановки небольшого кровотечения достаточно прижать рану куском ваты и некоторое время подержать, или наложить на рану повязку. При кровотечении из артерии сильно прижимают пальцами место выше раны. После этого рекомендуется наложить резиновый бинт или перевязать резиновой трубкой место выше ранения и вызвать специалиста. При кровотечении из вены давящая повязка накладывается на самую рану. Во избежание омертвления части тела ниже перетяжки наложение повязки допускается лишь на короткое время. При кровотечениях ранах на шее и спине, где невозможно наложить давящую повязку или сделать перетяжку, на рану накладывают марлю и затем вату и туго забинтовывают, чтобы не занести через рану в организм лошади какую-либо заразу. Перед лечением всякой раны надо тщательно вымыть руки в теплой воде с мылом и, если есть возможность, обереть их спиртом или дезинфицирующей жидкостью. Материалы для повязок (вата, марля, пакля, белье, полотенце, салфетки) должны быть чистыми. За ранеными животными устанавливается тщательное наблюдение и уход (чистое и опрятное содержание стойл, смена подстилки, хороший корм и водопой).

Ушибы — когда кожа не повреждается, но повреждается ткань, лежащая под кожей. Когда имеется припухлость, сильная боль и жар, надо к больному месту прикладывать холод (снег, лед и летом холодную воду). Если по оказании первой помощи признаки ушиба не исчезают, необходимо обратиться к специалисту.

Из простудных заболеваний у лошадей наиболее часто встречаются болезни органов дыхания и ревматические.

Катарр носовой полости (насморк) — вначале выражается в покраснении, припухании и высыхания слизистой оболочки носовой полости; в дальнейшем замечается истечение из носа зеленоватой слизи, загрязняющей ноздри.

Причины: простуда, вдыхание дыма, пыли (пыльное сено).

Лечение. Так как истечение из носа бывает при некоторых заразных болезнях, надо изолировать больную лошадь от здоровых и показать ее специалисту. Больной лошади дают два раза в день дышать теплыми водяными парами в течение 15 мин., для чего накладывают в торбу сеной трухи, заливают горячей водой и навешивают торбу на голову лошади.

Воспаление гортани и трахеи — чаще наблюдается весной и осенью.

Причины: простуда, вдыхание пыли, дыма и вредных газов (от разложения мочи и навоза); часто к этим причинам присоединяется заражение.

Признаки: частый кашель и затрудненное дыхание.

Лечение. Нельзя допускать пребывание лошади на холодном ветре и под дождем, не поить холодной водой и не давать в корме пыльное сено. Положить на горло согревающий компресс или укутать чем-нибудь теплым.

Бронхит, воспаление легких и плеврит — причины заболевания те же, что и при воспалении гортани и трахеи.

Признаки: повышение температуры тела до 40—41°, кашель, вначале сухой, потом влажный, истечение из носа. При поражении легких и плевры от надавливания между ребрами лошадь чувствует боль. Лошадь становится вялой и отказывается от корма. Так как воспаление легких может быть заразным, необходимо больную лошадь изолировать от здоровых и показать ее специалисту.

При высокой температуре не давать зерновых кормов, заменять их болтушкой из отрубей, хорошим сеном, корнеплодами (морковь, кормовая репа), поить нехолодной (комнатной) водой. При болезненности между ребрами полезно растереть бока скипидаром с водой или спиртом.

Запал (астма или удушье) — расширение всего легкого или части его, что происходит после усиленных вдыханий во время продолжительного и быстрого бега или чрезмерного напряжения; особенно легко заболевают хорошо упитанные лошади и долгое время перед гонкой стоявшие без работы; кроме того, запал может быть последствием заболеваний бронхов и легких, реже от сужения носовой полости, гортани, трахеи и болезней сердца.

Признаки — затрудненное дыхание, усиливающееся и заметное после движения животного. В этих случаях можно легко заметить: расширение ноздрей и ребер, свисты и шумы, выдыхание продолжительнее вдыхания, часто выдыхается воздух в два приема. Успокоение дыхания после движения у запаленной лошади наступает вдвое-втрое медленнее, чем у здоровых. В покойном состоянии у лошади начинается сухой, слабый кашель, усиливающийся по утрам при попадании в конюшню свежего, холодного воздуха.

Для предотвращения запала необходимо беречь лошадь от простуды. Запал неизлечим. Лошади с большой одышкой, в особенности в жаркое время года, должны допускаться лишь к легкой работе.

Ревматические заболевания. Из этих заболеваний наиболее распространен мышечный ревматизм — воспаление мышц.

Причины: быстрое охлаждение тела разгоряченной лошади, причем чаще всего заболевают ноги, реже — другие части тела.

Признаки: затруднение и напряжение при вставании, движении и осаживании; короткий шаг; иногда треск в суставах. Во время работы, когда лошадь согрется, движения становятся свободными. Больные места чувствительны, мышцы иногда напряжены, сухожилия сгибателей несколько опухшие и болезненны. Несмотря на это, лошадь бодра, позыв на корм у нее пропадает лишь в том случае, если появляется лихорадка.

Во время лечения необходимо следить, чтобы лошадь не подвергалась вторичной простуде. При чувствительности отдельных мест полезно растирать их камфорным или нашатырным спиртом и скипидаром.

Глава пятая

СВЕДЕНИЯ ПО ПРОТИВОХИМИЧЕСКОЙ ОБОРОНЕ

1. Боевые зажигательные вещества (БЗВ)

Боевыми зажигательными веществами называются такие вещества и их смеси (твердые и жидкие), которые могут оказывать поражающее действие вследствие их чрезвычайно легкой воспламеняемости и высокой теплотворной способности и температуры, развивающейся при горении.

К таким веществам относятся: фосфор белый или желтый, смеси фосфора с натрием и калием, смеси жидких горючих с самовоспламеняющимися веществами, смеси кислородосодержащих веществ с отвержденными углеводородами (керосин, нефть, бензин и т. д.), нитрованная целлюлоза, термиты, электроны, термит-электроны и пр.

Свойства некоторых БЗВ

Фосфор белый и желтый (см. «Характеристика веществ, опасных в отношении пожара, взрыва и отравления», глава первая, II).

Раствор желтого фосфора в сероуглероде. При соприкосновении с воздухом сероуглерод, как летучая жидкость, быстро испаряется, а оставшийся в виде тончайшего осадка фосфор самовоспламеняется на воздухе. Применяется для поджигания легко загорающихся веществ.

Термит. Твердое вещество. Представляет собой механическую смесь 72—78% зернистого или порошкообразного алюминия и 28—22% окиси железа (марганца, хрома и т. д.). Зажженный с помощью особого запала порошкообразный алюминий горит за счет кислорода окиси железа (соответственно марганца, хрома и т. д.), разогреваясь в короткий промежуток до 3000° С и выделяя на каждые 100 г алюминия 270 кал. тепла. Прожигающая сила термита зависит от действия расплавленного шлака. Горение термита сопровождается легким, малозаметным дымком. Пламя его беложелтого оттенка. Продуктами горения являются железо и глинозем.

Для наибольшего поражающего действия к термиту добавляются горючие вещества (гудрон, парафин, нефть, масла и пр.), которые способствуют образованию пламени и этим способствуют быстрому сгоранию всей массы термита и наибольшему зажигательному эффекту.

Термит, уплотненный при помощи жидкого стекла, серы или целлулоида (сильно опрессованный), обладает высшей степенью теплоотдачи и может вызвать деформацию огнестойких конструкций.

Средства тушения термита: большое количество воды и специальные средства; для изоляции от горючих предметов применяется сухой песок.

Электрон. Представляет собой особый сплав металлов. Удельный вес 1,8. Температура плавления — 625° С. Обладает значительной тепло-

творной способностью. Температура сгорания — 3000—3500° С. Дает значительный зажигательный эффект в сочетании с термитом, обычно образуя сгораемую оболочку бомб, начиненных смесью термита с другими веществами. Средства тушения: сухой песок, сухая зола, мука буры, кизельгур, большое количество воды и специальные средства.

Жидкие ЗВ. Представляют собой смеси жидких горючих (тяжелые масла, нефть, мазут, гудрон, парафин и пр.) со специальными воспламенителями. Все эти смеси на воздухе самовоспламеняются. Соединения с добавлением натрия горят над водной поверхностью, производя разбрызгивание горячей массы. Цинк-этил и цинк-метил, представляющие собой самовоспламеняющиеся жидкости при соединении с водой, образуют воспламеняющиеся газы (метан, этан). Средства тушения — пена и песок.

Боевые зажигательные вещества применяются в специальных зажигательных бомбах различного веса, примерно от 200 г и больше, в артиллерийских снарядах, минах, зажигательных стрелах, пулях, огнеметах, а также в аппаратах, рассеивающих самовоспламеняющиеся жидкости.

Некоторые зажигательные бомбы, стрелы и пули имеют следующую классификацию и характеристику.

Бомбы по роду действия и размерам поражения разделяются на две основные группы: рассеивающего действия и сосредоточенного огня. К первой группе относятся бомбы, взрывающиеся в воздухе, ко второй — взрывающиеся в момент удара о преграду (землю).

Бомбы рассеивающего действия рассчитаны на большую площадь поражения, но имеют сравнительно слабые зажигательные свойства. Предназначаются они преимущественно для воспламенения и уничтожения легковоспламеняющихся материалов и жидкостей и направляются на деревянные сооружения, склады топлива, фуража, лесных материалов и пр.

Бомбы сосредоточенного (интенсивного) огня делятся на два типа: бомбы большого пробивного действия, разрывающиеся после проникновения через преграды значительного сопротивления, и бомбы мгновенного действия, разрывающиеся при первом прохождении через верхние перекрытия зданий и сооружений.

Бомбы сосредоточенного огня достаточно прочны, рассчитаны на проникновение в глубь преграды и зажигание трудновоспламеняющихся целей. Они снаряжены составами, дающими при горении очень высокую температуру и трудно поддающимися тушению. Предназначаются преимущественно для поджога зданий и сооружений (фабрик, заводов, складов и т. д.).

Термитные зажигательные бомбы заполняются термитом и гудроном. При взрыве гудрон разлагается, выделяет большое количество газов, давлением которых горящий термит выбрасывается через трещины корпуса на длину 4—5 м. Общая площадь поражения может быть около 10 м в диаметре. Горение продолжается 3—5 мин. При горении термита температура достигает 3000° С.

Электронная зажигательная бомба весит 1 кг. Корпус ее изготовляется из металла электрона. Внутри бомба заполнена термитом. При ударе у нее разрывается крышка и начинает разгораться термитный состав, развивая температуру в 3000—3500° С. Электронная бомба может зажечь в радиусе до 1 м все легко- и трудновоспламеняющиеся предметы. В момент взрыва бомбы происходит разбрызгивание термита, а затем расплавленного электрона; после этого на поверхности бомбы образуется окись металлов и шлаков, которая прикрывает как бы

коркой расплавленный металл и, препятствуя теплоизлучению, концентрирует прожигающую силу бомбы вниз. Горение термитного состава и электронной оболочки бомбы продолжается от 2 до 4 мин.

Фосфорная бомба имеет корпус из жести. Внутри наполнена фосфорной массой и зажигательным составом. При ее ударе о цель сначала воспламеняется зажигательный состав. Одновременно от силы удара выпадает жестяная крышка, находящаяся в головке бомбы, из бомбы вытекает фосфорная масса. Зажигательный состав горит с большой интенсивностью около 3 мин. После этого происходит взрыв заряда черного пороха, находящегося в тыльной части бомбы, разрывается жестяная оболочка и выбрасывается горящий состав.

2. Боевые отравляющие вещества (БОВ)

Боевыми отравляющими веществами называются различные химические соединения, которые оказывают отравляющее действие на людей и животных и по своим свойствам могут применяться в боевой обстановке.

Под отравлением понимается такое нарушение нормального состояния организма, которое вызывается химическим действием ОВ и проявляется в различных болезненных явлениях, начиная от временного раздражения глаз или дыхательных путей и кончая длительным заболеванием и даже смертью.

ОВ классифицируются по различным признакам.

По внешнему виду они делятся на твердые, жидкие и газообразные.

По физиологическим признакам различают следующие ОВ:

1. Удушающие, действие которых выражается в чрезвычайно болезненном кашле и удушье (фосген, дифосген, хлор и др.).

2. Ядовитые, вызывающие общее отравление организма, поражающие нервную систему и органы кровообращения (синильная кислота, окись углерода и др.).

3. Кожнонарывные, вызывающие покраснение, болезненные пузыри, изъязвление кожного покрова (иприт, люизит и др.).

4. Раздражающие — поражают верхние дыхательные пути, вызывая раздражение носоглотки, неудержимое чихание и сильный кашель (адамсит, дифенилхлорарсин, дифенилцианарсин и др.).

5. Слезоточивые — вызывают резь в глазах, слезотечение и опухоль век (хлорпикрин, хлорацетофенон и др.).

По продолжительности действия ОВ разделяются: на стойкие, способные сохраняться длительное время (в течение нескольких недель), оказывая при этом присущее им поражающее действие (преимущественно малолетучие жидкости кожнонарывного действия — иприт, люизит и др.), нестойкие, быстро улетучивающиеся, а в некоторых случаях быстро теряющие свои свойства (ОВ, являющиеся газами и летучими жидкостями, а также действующие в виде дыма и тумана — фосген, дифосген и др.).

На твердом грунте капли стойких ОВ испаряются быстрее, чем на мягком. Нестойкие ОВ на пересеченной или покрытой растительностью местности могут задерживаться довольно продолжительное время, сохраняя свое поражающее действие.

Большинство известных ОВ обладает достаточно резким запахом, зная который, можно всегда определить присутствие ОВ в воздухе или на почве.

Помимо отравления людей и животных, некоторые ОВ оказывают вредное действие на металлические части различных предметов, например, автомашин. Такими свойствами обладают некоторые нестойкие ОВ, которые в присутствии влаги вызывают появление ржавчины на металле.

Наиболее распространенные из известных ОВ имеют следующую характеристику.

Фосген — бесцветный газ, в 3,5 раза тяжелее воздуха. Обладает неприятным запахом, напоминающим запах прелого сена или гнилых овощей. В присутствии влаги вызывает ржавление металлов. Является типичным представителем нестойких ОВ удушающего и общедовитого действия. 5—10-минутное нахождение в облаке фосгена без противогаза вызывает отравление. В первый момент появляются раздражение гортани, кашель и одышка. Через 2—10 час. возникают резкая одышка, сильная слабость, посинение, затем может наступить смерть. При более опасных концентрациях фосгена признаки тяжелого отравления могут проявиться в течение первых 1—2 час. и смертельный исход через 6—12 час. Легкоотравленные после 10—15 дней госпитального лечения выздоравливают. При тяжелых отравлениях лечение продолжается до 4—5 мес.

Присутствие фосгена в атмосфере узнается по запаху. Днем фосгенная волна видна.

При отравлениях необходимо: а) вынести пострадавшего на чистый воздух; б) снять верхнюю одежду, расстегнуть ворот рубашки, пояса, застёжки брюк и т. д.; в) дать отдохнуть в лежащем положении; ни в коем случае не допускать передвижения пострадавшего собственными силами; г) поместить пострадавшего в тепло; укутать одеялами, обложить грелками, напоить горячим кофе или чаем; д) рот и глотку прополоскать слабым раствором соды; е) глаза промыть 2—3%-ным раствором борной кислоты или соды; ж) по возможности дать дышать кислородом.

Химические средства защиты — уротропин, едкие щелочи, фенолат натрия. Общие средства защиты — противогаз.

Дифосген — буроватая или бесцветная слабо дымящая жидкость. По запаху напоминает фосген. Достаточно летуч, однако меньше фосгена. Уд. вес — 1,7. Кипит при 127,5° С, замерзает при температуре 57° С. Считается полустойким ОВ. В течение времени сохраняет поражающие свойства до 1,5 час. на открытой местности и до нескольких часов в низинах, ямах, подвалах и пр. Пары его в 6,9 раза тяжелее воздуха. На металлы действует слабо. Отравляющее действие на человека и животных такое же, что и фосгена. Первая помощь такая же, как при отравлении фосгеном.

Химические средства защиты — едкие щелочи, аммиак, фенолат натрия; общие средства защиты — противогаз.

Синильная кислота — ядовитая бесцветная быстро испаряющаяся жидкость, со слабым запахом, напоминающим горький миндаль. Пары легче воздуха и поэтому быстро улетучиваются. На металлы не действует. Принадлежит к классу общедовитых быстродействующих ОВ. Парализует центры дыхания, поражает нервную систему и через 1 $\frac{1}{2}$ —1 мин. вызывает смерть.

Химические средства защиты: соли железа, никеля, меди; общие средства защиты — противогаз.

Иприт — представляет собой маслянистую темную жидкость с запахом чеснока или горчицы. Относится к классу стойких кожно-нарывного действия ОВ. Благодаря малой летучести сохраняет свое действие в течение нескольких часов, в холодное время — до 3—5 суток. Пары иприта в 5,5 раза тяжелее воздуха. Уд. вес (при 15° С) — 1,3. Плавится при 5—8° С. Кипит при 217° С. Затвердевает при 5—7° С, вследствие чего к нему добавляются растворители (например, бензол), понижающие температуру затвердевания. В воде, даже горячей, растворяется слабо, но зато хорошо растворяется в спирте, бензине, керосине, четыреххлористом углероде, в различных жирах и маслах. Эти вещества могут быть применены для удаления иприта с поверхности зараженных пред-

метов. Для обезвреживания применяют также хлорную известь и хлорамины. Легко проникает в ткани, обувь, дерево, асфальт, кирпич, почву, которые остаются зараженными и опасными в течение нескольких недель. Через одежду проникает в течение 1—5 мин. В кожу человека всасывается через 2—5 мин. На металле, покрытом ржавчиной или смазкой, иприт удерживается прочно.

Физиологически действует как удушающее, нарывное, слезоточивое ОВ. Вдыхание паров иприта в течение 10—15 мин. при концентрации 0,2 мг на 1 л воздуха — смертельно. Пребывание в течение 5—10 мин. в атмосфере паров иприта в летнее время вызывает сильное поражение глаз, а также кожи в наиболее чувствительных ее местах. В капельно-жидком состоянии поражает кожу. Небольшая капля через 2—4 часа вызывает красное пятно диам. $1\frac{1}{2}$ —2 мм. Через 12—16 час. кожа поднимается в виде водянистого пузыря (как при ожоге), появляется жжение и зуд. Спустя 2—3 суток на пораженных местах образуются язвы. При отсутствии инфекции выздоровление наступает через 20—24 дня.

Общие средства защиты — противогаз, противоипритная одежда и защитные накладки. При поражении лишь отдельными каплями иприта пораженные места кожи немедленно (в первые 5 мин.) должны тщательно обрабатываться с помощью индивидуального противохимического пакета спиртом, керосином, бензином и др. Глаза промывают 2%-ным водным раствором соды.

Л ю и з и т — маслянистая жидкость бурого цвета с запахом листьев герани. Более летуч, чем иприт. Пары в 7,2 раза тяжелее воздуха. Водой разлагается слабо. В спирте, бензине, керосине, бензоле, в жидких маслах растворяется хорошо. Замерзает при -15°C . Действует на кожу, органы дыхания и глаза; вызывает явления общего отравления. Явления поражения наступают раньше, чем от иприта.

Химические средства защиты — едкие щелочи или окислители, общие — противогаз и специальная одежда.

А д а м с и т — относится к классу ОВ раздражающего действия. Представляет собой твердое вещество желтовато-зеленого цвета. Запаха не имеет. В воде нерастворим и ею не разлагается. Температура плавления 192 — 195°C . При быстром нагревании переходит непосредственно в парообразное состояние и в воздухе, охлаждаясь, образует серовато-желтоватое дымовое облако, состоящее из мельчайших твердых ядовитых частиц. В таком состоянии в течение 1—2 мин. вызывает резкое раздражение верхних дыхательных путей. Появляются чекотание и жжение в носу и гортани, чихание, кашель, насморк, боль в груди, иногда рвота. Раздражение исчезает через 1—2 часа после выхода из зараженной атмосферы. При длительном воздействии адамсита происходит более тяжелое отравление.

Первая помощь заключается в следующем: а) по возможности сменить верхнюю одежду; б) промыть нос, прополоскать рот раствором борной кислоты или протаргола; в) влить в носовые проходы раствор кокаина; г) применить вдыхание смеси из алкоголя, хлороформа, эфира и нашатырного спирта; д) при головной боли дать фенацетин или пирамидон с кофеином; при первых явлениях поражения дать валерианку.

На лошадей не действует.

Химические средства защиты — хлорная известь или перманганат калия, общие — противогаз со специальным фильтром.

Х л о р а ц е т о ф е н о н — относится к классу ОВ слезоточивого действия. Представляет собой твердое кристаллическое вещество белого цвета, обладающее резким запахом, напоминающим запах фиалки. Уд. вес — 1,3. Плавится при 56 — 59°C , кипит при 245 — 247°C . На металлы не действует. В воде нерастворим. При нагревании непосредственно переходит в пар, образуя синеватый дым, который сильно раздражает

слизистые оболочки глаз и вызывает слезотечение. Признаки обнаруживаются немедленно. Раздражение быстро проходит при выходе на чистый воздух. После выхода из отравленной атмосферы рекомендуется: а) по возможности сменить верхнюю одежду; б) промыть глаза 2%-ным раствором соды или насыщенным раствором борной кислоты; в) при головной боли дать порошок пирамидона с кофеином. На лошадей не действует.

Общие средства защиты — противогаз.

В табл. 125 приведены свойства наиболее распространенных боевых отравляющих веществ.

3. Как обнаружить боевые отравляющие вещества

Чтобы избежать действия ОВ, важно своевременно обнаружить их присутствие в воздухе или на почве. Присутствие ОВ обычно определяется обонянием, при помощи зрения, а также посредством особых газоопределителей.

Если отравляющими веществами заражен воздух, то их обычно легко обнаружить по запаху, а иногда и по цвету. При больших концентрациях ОВ в воздухе непосредственно над землей образуется непрозрачное облако в виде тумана или густого дыма. Облако бывает и прозрачным, но тогда его можно видеть по особой окраске (например, хлор — зеленовато-желтая и т. п.). Одновременно обнаруживается запах, свойственный применяемому ОВ, и у незащищенных противогазами людей и животных появляются признаки отравления. Иногда облака не видно, но чувствуется запах ОВ и ощущается его действие.

Жидкие ОВ можно обнаружить не только по запаху, но и по внешнему виду (капли).

ОВ определяется также при помощи специальных приборов, называемых газоопределителями. В этих приборах в результате химических реакций ОВ со специальными веществами (реактивами на ОВ) происходит изменение окраски специальных бумажек, пропитанных этими реактивами, или в жидком реактиве появляется ясно видимый осадок.

Берутся также пробы ОВ из воздуха. Это достигается специальными приборами, которые представляют собой или стеклянные сосуды с выкачанным из них воздухом, или же эти приборы имеют ряд сосудов с растворителями ОВ, через которые отравленный воздух просасывается специальными приспособлениями. Эти приборы направляются в соответствующие лаборатории для точного определения ОВ.

4. Технические средства индивидуальной защиты от ОВ

К техническим средствам индивидуальной защиты от ОВ относятся противогазы фильтрующего и изолирующего действия (средства защиты органов дыхания) и защитная одежда (накидки, костюмы, чулки, обувь, перчатки), а также специальные мази, предохраняющие кожу от действия нарывных ОВ.

Противогаз фильтрующего действия очищает воздух от примесей ОВ посредством особых веществ; изолирующий (кислородный) противогаз дает защиту от всех ОВ в любой концентрации, изолируя человека от окружающей отравленной атмосферы и снабжая его кислородом.

5. Противогаз фильтрующего действия

Противогаз типа «БН» имеет следующие основные части: противогазовую коробку, соединительную гофрированную трубку, маску-шлем и сумку для носки.

Противогазовая коробка сделана из жести, имеет 8 выпуклых ребер для придания прочности. Коробка содержит активи-

Наиболее распространенные боевые отравляющие вещества

Название	Формула	Молекулярный вес	Удельный вес	Внешний вид	Температура кипения °C	Запах	Боевая концентрация в мг/л	Отношение к воде	Нейтрализация
Хлор	Cl_2	71	1,4 жидк.	Газ, цвет желто-зеленый	-33,6	Удушливый	2-2,5	Растворяется в воде и реагирует с ней	1. Раствор 50 г гипосульфита натрия и 5 г едкого натра в 1 л воды или 2. Раствор 60 г углекислой соды, 30 г гипосульфита натрия и 5 г едкого натра в 1 л воды
Фосген	COCl_2	99	1,4 жидк.	Газ бесцветный или жидкость	8,2	Прелого сена	0,03	Плохо растворяется в воде, разлагается ею	1. Растворы, нейтрализующие хлор 2. 1-2%-ный водный раствор аммиака 3. 2-3%-ный водный раствор уротропина
Дифосген	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CO} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{OSCl}_2 \end{array}$	163	1,7	Жидкость бесцветная, маслянистая	127,5	Похож на фосген	Меньше 0,03	Плохо растворяется в воде и медленно разлагается ею	1. Водный раствор аммиака 2. Раствор 240 г серной печени и 140 см ³ мыльного щелоча в 10 л воды
Хлорацетофенон	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{Cl} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CO} \quad \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	154,5	1,3	Белые кристаллы	Плавится при 56-59	Фиаки	Меньше 0,001	Не растворяется в воде и не разлагается ею	Спиртовый раствор сернистого натрия

Название	Формула	Молекулярный вес	Удельный вес	Внешний вид	Температура кипения °C	Запах	Боявая концентрация в мг/л	Отношение к воде	Нейтрализация
Бромбензилцианид	$\begin{array}{c} \text{Br} \\ \diagup \\ \text{C}_6\text{H}_5\text{CN} \\ \diagdown \\ \text{CN} \end{array}$	196	1,5	Белые кристаллы	Плавится при 26—29	Слабый, приятный	Слезотечение при 0,0003	Не растворяется в воде и плохо разлагается ею	1. Крепкие водные растворы сернистого натрия 2. Горячий раствор 2-й, нейтрализующий хлор (см. выше) 3. 20%-ный спиртовой раствор едкого натра
• Люизит	$\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{Cl} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{ClCN} = \text{CHAs} \end{array}$	208	1,9	Жидкость темного цвета	190 с разложением	Герани	Действует на кожные покровы	Плохо растворяется в воде и медленно разлагается ею	1. Крепкие водные растворы едкого натра 2. Крепкие водные растворы сернистого натрия
Иприт	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \\ \diagdown \\ \text{S} \\ \diagup \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \end{array}$	159	1,3	Жидкость бесцветная, масляобразная (технический продукт коррозионный)	217 с разложением	Технический продукт, запах чеснока	Действует на кожные покровы	Плохо растворяется в воде и медленно разлагается ею	1. Хлорная известь 2. Гипохлорит кальция 3. Хлорамин 4. Спиртовой раствор сернистого натрия

рованный уголь, химический поглотитель и противодымный фильтр. Поглотители сверху и снизу ограничены металлическими сетками и сжаты пружинами. Внизу имеется отверстие для пропуска воздуха при вдохе, закрывающееся пробкой-клапаном. В верхней крышке коробки имеется горловина, на которую навинчивается трубка, соединяющая коробку с маской.

М а с к а - ш л е м сделана из резины. Имеет очки и пальцеобразный отросток. К нижней части прикреплен патрубко-тройник с выдыхательным клапаном. Маска последнего образца имеет систему тесемок с наза- тыльником и передвижными пряжками, обеспечивающими лучшую индивидуальную подгонку маски к голове.

О ч к и сделаны из обычного стекла. Стекла заключены в металлические обоймы и удерживаются резиновыми манжетами.

П а т р у б о к - т р о й н и к имеет три отростка: один из них соединяется с гофрированной трубкой, другой — с маской, третий предназначен для выдыхательного клапана.

В ы д ы х а т е л ь н ы й к л а п а н представляет собой резиновый мешочек со срезанными углами. Помещается в металлической оправе (защитной рамке), предназначенной для предохранения клапана от повреждений. В зимнее время на эту рамку надевается суконый или шерстяной мешочек. Назначение мешочка — предохранить клапан от замерзания в нем влаги. Открытым концом клапан надевается на отросток патрубка. На противоположном конце клапана имеются два отверстия (по линии срезанных углов). При вдохе стенки клапана (вследствие разрежения в нем воздуха) плотно сжимаются и воздух не пропускается. При выдохе клапан свободно открывается и воздух выходит наружу через угловые отверстия.

П а л ь ц е о б р а з н ы й о т р о с т о к служит для протирания очков в случае их запотевания (в маске с тесемками этого отростка нет).

С о е д и н и т е л ь н а я т р у б к а — гофрированная с трикотажной покрышкой, к маске (тройнику) прикрепляется наглухо проволокой или прорезиненной липкой лентой. К горловине коробки трубка привинчивается накидной гайкой или прикрепляется так же, как и маска.

П р о т и в о г а з о в а я с у м к а имеет два отделения разных размеров. В меньшем отделении сумки укладывается маска-шлем, в большем отделении на дне имеется проволочная подставка, на которую кладется коробка. Назначение подставки (пружины) — обеспечить свободный доступ воздуха в коробку при вдохе.

С получением на руки противогаса его следует тщательно осмотреть, освободить сумку от всех посторонних предметов (оберточная бумага на шлеме), осмотреть нижние отверстия коробки, и, если она закрыта картонной пробкой, вынуть ее, сложить снова противогаз в сумку, пригнать лямку по росту.

Противогаз носят в трех положениях: походном, наготове и боевом.

В **п о х о д н о м** п о л о ж е н и и противогаз носят на левом боку, дужками сумки в сторону туловища; в таком положении держится во всех случаях, когда нет необходимости непосредственного пользования им. Походное положение должно обеспечивать удобство быстрого приведения противогаса в состояние готовности.

В **п о л о ж е н и е «н а г о т о в е»** противогаз переводится в предвидении необходимости непосредственного пользования им. Перевод в положение «наготове» из походного заключается в следующих действиях: клапан сумки остегивается, из отделения, где помещается маска, вытягивается бечевка, пропускается через дужку, находящуюся на внутренней стороне сумки (возле бечевки), после этого бечевкой охватывают туловище по пояснице, пропускают вновь через вторую дужку и плотно прижимают сумку к боку; на высоте пояса бечевку завязывают бантиком;

ослабшую лямку подтягивают до необходимой длины, переставляя пряжки. При короткой гофрированной трубке (24 см) все продлевается так же, но сумка предварительно переносится на грудь.

Боевое положение заключается в непосредственном использовании противогазом с надетой на лицо маской. Чтобы надеть противогаз, надо: а) взять маску обеими руками за утолщенные края у подбородочной части так, чтобы большие пальцы рук были снаружи, а остальные внутри маски; б) вынуть маску, поднести ее к лицу, выдвинуть вперед подбородок, засунуть его в маску и, передвигая пальцы вверх, приподнять за козырек головной убор большими и указательными пальцами рук; продолжая держать пальцами головной убор, натянуть маску на голову и надеть головной убор. Снятие маски производится в обратном порядке.

6. Правила ухода, осмотра и хранения противогазов

1. Предохранять от толчков, ударов и сильных сотрясений, могущих нарушить герметичность коробки и образовать помятость стенок, затрудняющую дыхание и создающую неравномерное распределение поглотительной массы внутри; от толчков и ударов содержимое противогаза распыляется и тем уменьшает силу его сопротивления.

2. Предохранять от сырости, так как поглотитель поглощает воду и тем уменьшает его сопротивление для защиты от действия газов и в то же время увеличивает (затрудняет) сопротивление при дыхании; кроме того, все металлические части, не защищенные краской, и ткани от сырости разрушаются. Противогаз, бывший в сырости или под дождем, обязательно просушивать при комнатной температуре, вынув его из сумки.

3. Противогаз не должен быть подвержен резким переменам температуры, так как от этого разрушается резина и портятся другие части (клапаны) и пр.

4. Весьма бережно относиться к клапанам, в особенности к выдыхательному; зимой, чтобы он не смерзлся, нужно смазывать его глицерином.

5. Ни под каким видом не допускается вложение в сумку каких-либо посторонних вещей, кроме противогаза.

6. Противогазы должны периодически подвергаться осмотру, причем следует обращать внимание на следующее: а) коробка не должна иметь помятостей, трещин и дыр; б) окраска должна быть в целости; в) не должно быть где-либо ржавчины; г) при растяжении шлем не должен иметь отверстий и трещин; д) очки должны прилегать плотно к обоймам и стекла не иметь трещин; е) гофрированная трубка не должна иметь помятости и других повреждений; ж) патрубки не должны иметь трещин и лак на них должен быть в полной сохранности; з) клапан должен быть мягким и без всяких проколов и повреждений; и) сумка, лямки и бечевка должны быть в полной исправности. Осмотр противогазов должен производиться не реже раза в месяц.

7. Хранение противогазов производится в сухих проветриваемых помещениях: они должны быть положены в сумки с застегнутыми клапанами и нижнее отверстие должно быть закрыто картонной пробкой. На полки противогазы кладутся дном сумки вниз и вплотную друг к другу. Температура помещения 4—15° С.

Определение и устранение неисправностей фильтрующего противогаза и способы использования противогаза производятся согласно указаниям, приведенным в табл. 126.

В каких случаях	Как определить неисправность	Каким приемом пользоваться для защиты
1. Сразу же после обнаружения «проскока» ОВ под маску	Сделать выдох. Зажать трубку у соединения с коробкой. Произвести осторожный вдох. Если доступ ОВ прекратился — неисправна коробка	Задержать дыхание. Вынуть коробку из сумки, осмотреть ее и поврежденное место зажать рукой. При первой возможности замазать дырку глиной, землей или хлебом
2. После выключения коробки ОВ продолжает проходить	Сделать выдох, не снимая маски. Взять в рот верхний отросток патрубку и осторожно вдохнуть. Если ОВ не проходит — неисправен выдыхательный клапан	Закрывать отверстие выдыхательного клапана большим пальцем левой руки и возобновить дыхание
3. Если после выключения выдыхательного клапана ОВ продолжает проходить через патрубков — неисправна соединительная трубка		Задержать дыхание. Зажмурить глаза. Снять маску. Отделить коробку от трубки (отвинтить или отрезать), взять горловину в рот, зажать нос и дышать через коробку, производя выдох через уголок рта, или вынув выдыхательный клапан или же подсунув под него кусочек палочки
4. Если после выключения выдыхательного клапана доступ ОВ в дыхательные пути через рот прекратился, но зато усиливается раздражение носа и глаз — неисправна маска		Задержать дыхание. Зажмурить глаза. Снять маску с головы. Взять верхний отросток патрубку в рот и зажать нос рукой. Возобновить дыхание, делая вдох и выдох непосредственно ртом
5. В случае если при дыхании ОВ все-таки проходит через коробку, — неисправен поглотитель		Задержать дыхание. Получить запасный противогаз или укрыться в газобезопасном убежище. В крайнем случае закрыть нос платком или тряпкой, намоченной в воде, и знаками просить товарищей скорее достать запасный противогаз.

7. Изолирующий кислородный прибор

Изолирующий кислородный прибор по своему устройству значительно сложнее фильтрующего. Он состоит из кислородного баллона, регенеративного патрона, дыхательного мешка, соединительных коробок, лицевой части с гофрированной соединительной трубкой и маски-шлема (подробнее см. в третьей главе — «Автомашина газодымозащитной службы»).

8. Средства для защиты кожи

Для защиты кожи от БОВ применяются плащи-накидки, защитные чулки, комбинезоны, резиновые сапоги и перчатки.

Плащи-накидки изготавливаются из противоприпитной материи, надеваются поверх одежды. Защищают от капельножидкого иприта в течение 20—30 мин.

Комбинезон представляет собой одежду, в которой верхняя часть и брюки с чулками сшиты из одного куска ткани, обработанной специальным защитным составом. В верхней части спереди комбинезона имеется продольный разрез. Вдоль левого борта под разрезом пришит нагрудный клапан, который закрывает шею, грудь и часть живота. Разрез стягивается завязками или закрывается особым клапаном с запонками. К нижнему краю брюк пришиты чулки. На брюках имеются или верхние отвороты, которые опускаются поверх сапог и завязываются, или же резиновые манжеты, герметически охватывающие сапоги сверху. Для защиты головы на комбинезоне имеется капюшон. Для предохранения шеи у воротника пришивается малый клапан, закрепляемый резиновой лентой. Рукава имеют двойные обшлаги. Внутренний обшлаг заправляется внутрь перчатки, наружный — покрывает ее края. На комбинезоне закреплен застегивающийся спереди пояс. Комбинезоны делаются трех размеров: № 1 — малый, № 2 — средний и № 3 — большой. Размер обозначается на внутреннем нагрудном клапане. Комбинезон рассчитан на защиту против капельножидкого иприта в течение 4—5 час. Вес комбинезона 4—5 кг. Натренированные бойцы могут работать в комбинезоне при температуре около 25°C до 1 часа, при низкой температуре до 5 часов и более.

Сапоги резиновые. Рассчитаны на защиту в течение 2—3 час. Изготавливаются четырех размеров, которые обозначены номерами 12, 13, 14 и 15. Самый малый размер — 12, самый большой — 15.

Защитные чулки предназначаются для прохождения через зараженные участки. Надеваются поверх сапог. Защищают в течение часа.

Перчатки резиновые или из специальной ткани в виде обычных пятипальцевых перчаток, применяемых в медицине или электротехнике. Не пропускают иприта в течение часа.

Приемы надевания одежды. Сначала снять с себя верхнюю одежду и сапоги (зимой только сапоги). Взять комбинезон двумя руками за низ борта так, чтобы брюки оказались открытыми для надевания на ноги. Натянуть на обе ноги брюки с чулками. Отвернуть отворот брюк, надеть резиновые сапоги. Ввести сперва одну руку в рукав, затем другую, натянуть комбинезон на плечи, расправить внутренний нагрудный клапан и застегнуть на кнопку.

Отвороты брюк завязать поверх сапог. Завязать тесемки продольного разреза и застегнуть пояс. Надеть противогаз. Натянуть капюшон. Пристегнуть на кнопку верхний (правый) угол внутреннего нагрудного клапана к капюшону. Застегнуть горловой крючок и наружный горловой клапан. Завязать две верхние тесемки. Надеть защитные перчатки, заправив под них внутренние обшлаги рукавов. Наружные обшлаги рукавов опустить на перчатки и застегнуть их.

Снимается одежда в обратном порядке; перчатки снимаются после того как будут сняты сапоги, а комбинезон сдвинут с плеч.

Использование одежды без дегазации второй раз не должно производиться. Хранится одежда в развешанном виде, причем комбинезоны не должны соприкасаться друг с другом. Беречь их от действия лучей солнца и источников тепла.

9. Технические средства для защиты лошадей

Применяются влажный противогаз и защитные чулки. Влажный противогаз представляет собой мешок, напоминающий торбу, из плотной в несколько слоев ткани, пропитанной специальными растворами. Надевается на голову лошади так, что закрывает ноздри и оставляет нижнюю челюсть свободной. С внутренней стороны у противогаса имеются три

мягкие подушечки, которые при надевании заполняют неровности возле ноздрей. На той части, которая прилегает к нёбу, пришит брезентовый или кожаный кружок, чтобы лошадь не прогрызла противогаз. Надетый противогаз стягивается ремешком вокруг ноздрей. Для закрепления противогаса к нему пришиты три тесемки, из них две завязываются за ушами и третья — к лобному ремню узды. Противогаз не защищает рта, так как лошадь дышит только через ноздри. В собранном виде противогаз хранится в сумке из брезента.

Защитные чулки применяются для защиты ног лошади. У нее особенно чувствительны к поражению стрелки, мякиш и венчик. Чулки делаются из защитной ткани, обработанной специальными составами. Чулки внизу имеют металлическую пластинку.

10. Средства дегазации

Применяемые средства дегазации делятся на две неодинаковые по значению группы в зависимости от того, какие БОВ необходимо обезвреживать — стойкие или нестойкие.

Нестойкие ОВ на открытых проветриваемых местах быстро улетучиваются сами по себе. В местах «застоя» воздух очищается естественным проветриванием, искусственной вентиляцией или химическим путем, т. е. разбрызгиванием: смеси соды (113 частей), гипосульфита (21 часть) и едкого натра (5 частей) на 100 частей воды — для дегазации хлора; раствора 10 частей уротропина и 10 частей гипосульфита в 100 частях воды — для дегазации фосгена и дифосгена.

Обезвреживание стойких ОВ производится изолированием зараженной поверхности; удалением ОВ посредством обмывки зараженных предметов растворителями, выпаривания и сжигания; дегазированием посредством специальных дегазирующих веществ, вступающих в химическое взаимодействие с ОВ.

Применяются следующие средства: для изоляции — земля, песок, шлаки, навоз, опилки, настил из досок, веток, фанерных листов, дров и т. д.; для обмывки путем растворения — бензин, керосин, четыреххлористый углерод, ацетон, эфир, спирт и т. п.; для выпаривания — горячий воздух, кипящая вода, пар; для удаления ОВ посредством сжигания — смесь нефти (до 50%), керосина (30%) и бензина (20%); для обезвреживания химическим способом — хлорная известь, гипохлорит кальция и др.

Хлорная известь применяется в виде порошка и водного раствора (кашицы). Она содержит до 35% активного хлора, от которого и зависит ее дегазирующая способность (с ипритом образует безвредное соединение). На воздухе разлагается и теряет свои дегазирующие свойства, поэтому хранится и транспортируется в хорошо закупоренных бочках, внутри оклеенных галюшной или гудронированной бумагой. Если из бочки будет взята часть извести, то надо верхний слой извести засыпать песком и бочку плотно закрыть.

Известь сильно действует на металлы, особенно железо, разъедая их. Портит обувь и одежду, в первую очередь швы (нитки). Кожа человека от извести грубеет и трескается. Слизистые оболочки воспаляются. При работе с хлорной известью следует пользоваться защитной одеждой и противогазом. Известь можно применять в виде кашицы. Наиболее целесообразными смесями являются смеси 1 : 1 (т. е. на 1 л воды 1 кг хлорной извести) и 1 : 1,5 (на 1 л воды 1,5 кг хлорной извести). Кашица готовится только перед применением, так как известь быстро разлагается. Кашица действует слабее, чем сухая известь. При дегазации местности расход хлорной извести составляет около 300—400 г/м². Как дегазирующее вещество хлорная известь может быть применена лишь при температуре выше 0°.

Гипохлорит кальция представляет собой белый сыпучий порошок. Содержит около 75% активного хлора. Его дегазирующая способность и стойкость больше, чем хлорной извести. При дегазации местности расход гипохлорита кальция составляет около 200—250 г/м². На металлы, ткани и кожу человека действует сильнее, чем хлорная известь.

Характеристика различных дегазирующих веществ приведена в табл. 127.

11. Приборы и способы дегазации в условиях пожарной службы

В условиях пожарной службы для дегазации могут применяться ручные, перевозимые вручную дегазаторы, сито-носилки, совки, ящики, лопаты — для дегазации сухими веществами; паяльные лампы, факелы и специальные огневые приборы — для уничтожения ОВ огнем; камеры, бучильники (котлы-чань), ванны, бочки — для дегазации пожарных рукавов, брезента, обмундирования и снаряжения; тряпки, пакля и прочая ветошь — для предварительной протирки оборудования и снаряжения; простые и брезентовые мешки — для складывания зараженных мелких предметов; противогазы, противоипритные комбинезоны, резиновые сапоги и прочие защитные приборы — для защиты людей при дегазации.

Перевозимый вручную дегазатор вмещает 55 кг хлорной извести. Вместе с известью весит 108 кг. При расходе 400 г на 1 м² дегазирует площадь в 150 м². Образует дегазированную полосу шириной 90—100 см, длиной около 160 м. Опоражнивается в течение 5—6 мин. Для обслуживания требуется 3 чел. Производительность в час 600 м². Скорость перезарядки 1 мин.

Сито-носилки представляют собой корыто с деревянными стенками и дном из жести с отверстиями диам. 0,5 см. Расстояние между отверстиями 1,5 см. Длина ящика 75 см., ширина 50 см, высота 18 см. Вмещает 16 кг хлорной извести. Опоражнивается в 3 мин. Время наполнения 0,5—1 мин. При дегазировании площади носилки сотрясаются. Одной зарядкой носилок дегазируется площадь в 45 м². Производительность в час 400—600 м². Обслуживаются 4 чел.: двое работают носилками, двое подносят дегазирующее вещество.

Совок вмещает 1,5 кг извести. Опоражнивается потряхиванием его в 2—3 мин. Устроен из оцинкованной жести с отверстиями в стенках. Имеет съемное дно и деревянную рукоятку.

Опрыскиватель «РДП-1» представляет собой металлический резервуар с резиновым шлангом и стволом. Последний имеет распылитель и запорный кран. Прибор переносится на спине. Резервуар заполняется растворителем. Вес наполненного прибора около 20 кг, порожнего — 7 кг. Высота прибора 59 см, ширина 95 см, поперечник 18 см. Вмещает 12 л, опоражнивается в 11 мин. Длина струи 2,5 м. Угол распыливания 70—80°. Струя выбрасывается под давлением воздуха, который сжимается в резервуаре самим растворителем путем специально нагнетающего приспособления, приводимого в действие рукояткой. Обслуживается прибор 1 чел. Может быть применен для разбрызгивания жидких дегазирующих веществ. Норма расхода — до 1 л жидкости на 1 м². Скорость зарядки 1,5—2 мин. Для опрыскивания могут быть использованы также гидропуль и другие насосы.

Огневой прибор — металлический резервуар емкостью 10—12 л. Заполняется жидкой горючей смесью. В резервуар вставляется насос с резиновым рукавом. Последний соединен с металлическим шлангом, имеющим фильтрующую камеру с краном. На свободном конце шланга прикреплены распылитель и зажигалка. Горючая жидкость разбрызгивается распылителем при помощи насоса, воспламеняется от пламени фитиля зажигалки. Длина пламени 2,5—3 м. Действует прибор 10—15 мин., обрабатывая площадь в 12 м².

Название дезазирующего вещества или состав раствора	Формула	Внешний вид	Запах	Растворимость	Действие на металл и ткани
1	2	3	4	5	6
Дезазирующие вещества:					
1. Хлорная известь	CaOCl_2 $\text{CaO} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Свежеприготовленная — белый порошок	Хлора	Плохо в воде	Действует на металл (особенно железо), разъедая их. Разрушает ткань и изменяет ее окраску
2. Гипохлорит кальция	$\text{Ca}(\text{OCl})_2$	Белый порошок	Хлора (слабый)	Хорошо в воде	То же
3. Хлорамин Б	RSO_2NHCl	Мелкие блестящие чешуйчатые кристаллы	—	Хорошо в воде, спирте, глицерине	Не действует
4. Сернистый натрий	Na_2S	Плавленный — коричневатосерые комки	Сероводорода	Хорошо в воде, спирте	Разрушает ткань
5. Уротропин	$(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$	Белый кристаллический порошок	Без запаха	Хорошо в воде, спирте и хлороформе	Не действует
6. Аммиак	NH_3	Газ	Резкий	Хорошо в воде	Не действует
7. Едкий натр	NaOH	Белые куски или палочки	Без запаха	Хорошо в воде	Разрушает шерстяную ткань
8. Железный купорос	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Синие кристаллы	Без запаха	Хорошо в воде	Действует на металл, разрушает ткань
9. Медный купорос	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Светлозеленые кристаллы	Без запаха	Хорошо в воде	Действует на металл, разрушает ткань

Щелства и растворы

В каком виде применяется	Объекты применения	Способ применения	Нормы	Какие ОВ нейтрализует
7	8	9	10	11
В виде порошка (содержит 32—35% активного хлора) В виде кашицы: 1. Смесь 1 л воды и 1 кг хлорной извести 2. Смесь 1 л воды и 1,5 кг хлорной извести	Местность Дороги с искусственным покрытием Сооружения, средства транспорта, грубые металлические изделия	Рассеивается АДТ-1, КДП, ВДП-1, сито-носилками, лопатами Наносится специальной машиной или из ведер щетками Наносится лопаточками, щеточками, кистями	0,4 кг на 1 м ²	Иприт
В виде порошка (содержит до 75% активного хлора) В виде кашицы В виде 2—0,2%-ных водных растворов. В составе специальной мази	Местность То же, что для хлорной извести Кожные покровы человека	Специальные приборы То же, что для хлорной извести Обработка смоченными тампонами	0,3 кг на 1 м ² —	Иприт Иприт
В смеси с землей в равных количествах. Смесь из 5 ч. песка и 1 ч. 1%-ного раствора сернистого натрия	Местность	Засыпка	—	Иприт
В виде крепких водных растворов	Местность, сооружения, металлические изделия	Разбрызгивание	—	Люизит, бромбензилцианид, хлорпикрин
Спиртовых растворов	То же	То же	—	Хлорацетофенон, динилхлорарсин
В виде 2—3%-ного водного раствора	Воздух	Разбрызгивание из РДП-1	—	Фосген
В виде 1—2%-ных водных растворов	Воздух	Разбрызгивание из РДП-1	—	Фосген, ди-фосген
В виде крепких водных растворов	Местность, сооружения, металлические изделия	Разбрызгивание	—	Люизит, адамсит
В виде 5%-ного водного раствора В виде 7%-ного водного раствора	Воздух	Разбрызгивание из РДП-1	—	Синильная кислота

Название дегазирующего вещества или состав раствора	Формула	Внешний вид	Запах	Растворимость	Действие на металл и ткани
1	2	3	4	5	6
Растворы:					
10. Раствор в 1 л воды:					
1) гипосульфита натрия	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Бесцветные кристаллы	Без запаха	Хорошо в воде	Не действует
2) едкого натра	—	—	—	—	—
11. Раствор в 1 л воды:					
1. гипосульфита натрия	—	—	—	—	—
2) углекислой соды	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Бесцветные кристаллы	Без запаха	Хорошо в воде	Не действует
3) едкого натра	NaOH	—	—	—	—
12. Раствор в 1 л воды:					
1) серной печени	—	Куски бурого цвета	Сероводорода	Хорошо в воде	Разрушает ткань
2) мыльного щелока	—	Мутная жидкость	Мыла	Хорошо в воде	Не действует
13. Раствор в 90 см ³ ацетона:					
1) марганцево-кислого калия	KMnO_4	Кристаллы фиолетового цвета	Без запаха	Хорошо в воде	Изменяет окраску тканей
2) уксусной кислоты	CH_3COOH	Жидкость бесцветная	Характерный	Хорошо в воде	Разрушает ткань

Норма расхода горючей жидкости 1 л на 1 м²; обслуживается дегазатором, качальщиком, подноси́ком горючего. Для выжигания на малых площадях применяются паяльные лампы и другие приборы, дающие струю пламени.

Бучильник — котел (чан) с плотно закрывающейся крышкой для кипячения зараженных предметов. Топливник снизу. В крышке устраивается трубка для отвода паров ОВ в топку или наружу. Предварительно смоченные дегазируемые предметы загружаются в бучильник, заливаются водой и сверху прижимаются деревянной или металлической решеткой. Выгрузка из бучильника производится или путем опрокидывания бучильника на специальную решетку, или при помощи палок или крючка, если бучильник не опрокидывающийся.

Дегазационная камера. Предназначается для дегазации горячим воздухом или паром от местных теплоисточников. Камера герметически закрывается. На наружной стенке устанавливается термометр, сообщающийся с камерой. Камера имеет подвижные крючки под потолком, двери для загрузки и выгрузки дегазируемых предметов и отверстия

В каком виде применяется	Объекты применения	Способ применения	Нормы	Какие ОВ нейтрализует
7	8	9	10	11
50 г/л	} Воздух	Разбрызгивание из РДП-1	—	Хлор, фосген
5 г/л				
30 г/л	} Воздух	Разбрызгивание из РДП-1	—	Хлор, фосген, бромбензилцианид
60 г/л				
5 г/л				
24 г/л	} Воздух, местность, сооружения	Разбрызгивание из РДП-1	—	Дифосген, хлорпикрин
14 см ³				
10 г	} Хрупкие изделия из металла	Промывание	—	Иприт
10 см ³				

для входа и выхода горячего воздуха или пара. Циркуляция последних достигается при помощи вентилятора.

Воронки от бомб, ровные места и лужи БОВ дегазируются рассыпкой дегазирующего вещества. Иприт засыпается до тех пор, пока не прекратится бурное выделение белых паров.

При отсутствии дегазирующих веществ пораженные места изолируются или земля снимается лопатами, ссыпается в глубокую яму и зарывается; то же продельвается и со снегом. Производительность 1 чел. в час определяется: при снятии слоя земли толщиной 10 см в 15 м², слоя снега толщиной 30 см в 30—35 м².

Дегазация улиц производится посыпкой или поливкой дегазирующего вещества; асфальт можно посыпать древесными опилками, торфом, сухой землей и другими веществами; впитывающими БОВ, потом их сгребают и сжигают. Деревянные мостовые дегазируются поливкой их кашицей хлорной извести, которую потом растирают метлами, смывают водой, затем мостовую посыпают сухой хлорной известью. При дегазации улиц возможно применять и огневой способ, производя дегазацию по ветру.

Движение через дегазированные участки может быть начато по окончании дегазации: жидким веществом — через 10—15 мин., твердым веществом — через 30 мин.

При дегазации зданий железные и черепичные кровли омываются водой, по возможности теплой, а деревянные — намазываются толстой кашицей с последующим смыванием и потом посыпкой сухой хлорной известью. Нештукатуренные стены протираются кашицей, а оштукатуренные обрызгиваются раствором извести, потом она смывается, а стены опять обрызгиваются (2—3 раза). Дегазация внутренних помещений производится таким же образом. Окна и двери открываются для создания сквозняка; зимой протапливают печи. С пола жидкость и капли убираются при помощи золы, опилок и земли с последующим сжиганием или зарыванием их. Насыпанный слой опилок, золы или земли остается в течение суток. Мебель дегазируется по правилам дегазации деревянных предметов, ткани пропариваются в камере.

Основной способ дегазации пожарного оборудования и снаряжения — тщательное протирание поверхностей паклей или ветошью, сначала смоченной в растворителе (керосине, бензине или в их смеси), а затем сухой. Перед протиранием рекомендуется капли стойких ОВ удалять без размазывания на поверхности. Особенно тщательно должны обрабатываться деревянные части и все те, с которыми часто соприкасаются люди. Чем скорее после заражения будет проведена дегазация, тем лучшие результаты она дает.

Дегазация автонасоса

Предварительная дегазация автонасоса на месте заражения проводится следующим образом. Оборудование и инструмент, находящиеся на автонасосе, не снимаются. Дегазируются только колеса, крылья, сиденья, подножки и капот машины. Все части машины, кроме капота мотора, тщательно промываются струей воды из стволов. Колеса и крышки два раза протираются при помощи жестких щеток хлорноизвестковой кашицей, с последующим смыванием водой. Крылья сиденья и капот 2—3 раза протираются ветошью, смоченной керосином. Подножки два раза протираются хлорноизвестковой кашицей, с последующим смыванием водой. Дверцы кабины открываются для проветривания, мотор прогревается при поднятом капоте.

Полная дегазация производится на дегазационном пункте пожарной охраны. Весь съемный инвентарь и приборы перед дегазацией снимаются с автонасоса. Дегазация автонасоса производится в такой последовательности.

Весь автонасос (кроме капота, мотора и внутренней части кабины) тщательно промывается струей воды из ствола. Промывку производят, начиная с верхней части автонасоса. Особенно тщательно должны быть промыты сиденья, подножки, крылья, колеса, крышки и нижние части машины (шасси).

Если автонасос заражен ипритом или люизитом, то все верхние деревянные части (ящики для рукавов, сиденья, поручни и пр.) тщательно протираются 3—4 раза хлорноизвестковой кашицей (щетками), с последующим смыванием ее водой. Затем все части насухо вытираются тряпками и протираются керосином (1—2 раза). Промежуток между каждым протиранием хлорной известью и смыванием — 15 мин.

Если автонасос не был забрызган жидким стойким ОВ, а работал только в парах этого ОВ, то верхние деревянные части тщательно протираются два раза тряпками, смоченными керосином, а затем протираются насухо.

Подножки тщательно протираются 3—4 раза хлорноизвестковой кашицей (щетками), с последующим смыванием ее водой. Промежуток между

каждым протираанием и смыванием — 5—10 мин. После этого подножки насухо вытираются тряпками.

Капот, крылья, наружные части кабины, фары, подфарники и окрашенные металлические части протираются 3—4 раза тряпками, смоченными керосином, а затем вытираются насухо.

Части центробежного насоса 2—3 раза протираются тряпками, смоченными керосином, а затем вытираются насухо. Особенно тщательно дегазируются выкидные патрубки насоса. Если части насоса были очень плотно забрызганы жидким стойким ОВ, то предварительно перед протираанием тряпками все наружные металлические части насоса следует промыть струей керосина (из гидропульты-ведра или из «РДП-1»).

Колеса приподнимаются домкратами и тщательно дегазируются хлорно-известковой кашицей, так же дегазируются и покрышки. Хлорно-известковая кашица наносится и протирается 3—4 раза, с последующим смыванием водой. Промежуток между каждым нанесенным (протираанием) и смыванием 12—15 мин. После дегазации колеса, покрышки и части шасси насухо вытираются, а затем слегка протираются керосином; так же дегазируются части шасси. Внутренняя часть кабины дегазируется протираанием керосином.

После дегазации автонасос выводится с дегазационной площадки и оставляется на 1—2 часа на воздухе для проветривания.

Дегазация автомехлестницы с металлическими тетивами

Автомехлестницу сначала надо тщательно промыть струей воды. Если лестница забрызгана жидким ОВ, то после промывки водой ее следует промыть струей керосина из гидропульты. Поручни, тетивы, ступеньки, башенный механизм, опорные домкраты и пр. после промывки струей керосина протереть 2—3 раза ветошью, смоченной керосином, затем насухо вытереть. После промывки керосином поставить лестницу на 2 часа для проветривания.

Дегазация механической лестницы с деревянными тетивами

Сначала надо тщательно промыть лестницу струей воды. Если лестница забрызгана жидким ОВ, то все видимые капли ОВ снять тряпкой. Все поручни, тетивы, ступеньки, раму, вал, колеса и прочие части тщательно протереть щетками с известковой кашицей, затем кашницу смыть водой. Через 15—20 мин. сделать то же и повторить 3—4 раза. Потом насухо вытереть все части тряпками и протереть керосином.

Если лестница находилась в парах ОВ, то после промывки водой все части протереть 2—3 раза ветошью, смоченной керосином. Колеса протереть хлорно-известковой кашицей, кашницу затем смыть, еще раз протереть кашицей и снова смыть. Веревки снять и сжечь. После дегазации лестницу проветрить в течение 1—2 час.

Дегазация стендеров, разветвлений, медных стволов, пеногенераторов и тому подобных приборов

Капли и видимые следы жидкого стойкого ОВ предварительно снимаются сухими тряпками. После снятия капель или следов ОВ все части тщательно и не менее пяти раз протираются тряпками, смоченными керосином. Особенно тщательно протираются те места, с которых были сняты капли или следы жидкого ОВ. После каждого протираания тряпка заменяется. Затем приборы тщательно промывают горячей водой, насухо вытирают и в течение часа оставляют на воздухе для проветривания.

Если приборы не подвергались заражению жидким ОВ, а находились в парах ОВ, то дегазация производится только двукратным протиранием тряпкой, смоченной керосином.

В целях предохранения от заражения эти приборы на автомашинах надо держать в брезентовых чехлах.

Дегазация шанцевого инструмента

Все видимые капли жидкого стойкого ОВ предварительно снимаются сухими тряпками. Затем инструмент может быть продегазирован следующими двумя способами.

Инструмент промывается струей воды, а затем тщательно не менее пяти раз протирается хлорноизвестковой кашицей с последующим смытием ее водой. После этого инструмент насухо вытирается, протирается керосином и проветривается в течение часа. Инструмент, промытый водой, раскладывается на земле и тщательно прожигается со всех сторон огнем паяльной лампы. Прожигание производится не менее 20 мин. После прожигания инструмент протирается керосином.

Если шанцевый инструмент не подвергался заражению жидким стойким ОВ, а находился только в парах ОВ, то дегазация производится двукратным протиранием его тряпкой, смоченной керосином.

Зараженные жидким стойким ОВ деревянные части шанцевого инструмента (топоры) заменяются новыми. При условии поражения парами ОВ деревянные части тщательно (3—4 раза) протираются тряпками, смоченными керосином, а затем оставляются в течение 1—2 часов для проветривания.

Дегазация переносных лестниц и прочих деревянных предметов

Зараженные жидким стойким ОВ деревянные предметы дегазируются в такой последовательности. Капли и видимые следы ОВ снять тряпкой, смоченной керосином, затем отжатой. Предметы тщательно промывать струей воды из ствола. Если есть горячая вода, промывку производить ею. Затем все части этих предметов тщательно протереть хлорноизвестковой кашицей (ветошью, щетками) не менее 3—4 раз. После каждого протирания кашицу оставлять на обрабатываемой поверхности на 10—15 мин., а потом смывать водой. Затем эти предметы промыть горячей водой (в крайнем случае холодной) до полного смытия следов извести, насухо вытереть и протереть тряпкой, смоченной керосином и отжатой. После дегазации предметы проветривать в течение часа.

Если деревянные предметы не подвергались заражению жидким стойким ОВ, а находились только в парах его, то дегазация надо производить путем промывки водой, а затем путем тщательного двукратного протирания керосином и проветривания.

Дегазация прорезиненных выкидных и всасывающих пожарных рукавов

Если рукава забрызганы жидким ОВ, то дегазация производится одним из следующих способов.

1. Рукава положить в чаны (бочки, металлические ванны) и в течение 3—4 час. кипятить. После кипячения быстро промыть холодной водой до полного остывания. Использованную воду осторожно вылить в люк или в специально вырытую яму. Затем рукава развесить для просушки и проветривания до полного высыхания и исчезновения запаха ОВ.

2. Рукава вымачивать до трех суток в чанах с хлорноизвестковым молоком. После мочки тщательно промыть горячей водой и затем просушить и проветрить до исчезновения запаха.

3. В теплую погоду рукава развесить на открытом солнечном месте и проветривать в течение 4—8 суток (в зависимости от погоды) до полного исчезновения запаха ОВ.

Если рукава находились только в парах ОВ, то их выветривать на открытом воздухе в течение 2—4 час.

Дегазация резиновых стволов, прокладок, сапог, рукавиц и прочих резиновых вещей

Видимые капли и следы жидкого ОВ предварительно снимаются сухой тряпкой, а затем тряпкой, смоченной керосином и отжатой. После этого производится дегазация кипячением в котле в течение 3 час., считая с момента закипания воды. После кипячения вещи просушиваются на открытом воздухе или на чердаке.

Резиновые вещи, находившиеся только в парах стойкого ОВ, дегазируются промыванием водой, а затем двукратным протиранием ветошью, смоченной керосином и отжатой, и протиранием насухо.

Дегазация непрорезиненных выкидных рукавов

Зараженные жидким ОВ выкидные рукава дегазируются кипячением их в воде в течение 2—4 час., считая с момента закипания воды. Чаны (котлы) должны иметь крышки с трубами, по которым должен отводиться пар. После кипячения рукава осторожно отжимают, затем высушивают и проветривают до полного исчезновения запаха ОВ (на крыше, чердаке).

Если рукава находились только в атмосфере паров ОВ, то дегазация их производится путем выветривания на открытом воздухе до полного исчезновения запаха ОВ (4—6 час.).

Дегазация брезентовых предметов и боевого обмундирования

Зараженные жидким стойким ОВ брезентовые вещи дегазируются нагретым воздухом (3—4 часа) в дегазационных камерах.

При отсутствии дегазационной камеры брезентовые вещи могут быть продегазированы на месте следующими способами.

Вещи, подвергшиеся заражению жидким ОВ, кладут в чаны с водой и кипятят в течение двух часов. Чаны устанавливают в помещении, имеющем вентиляцию, или на открытом воздухе. Работа, как правило, производится в противогазах и в защитной одежде. После кипячения вещи осторожно отжимают, затем высушивают и проветривают до полного исчезновения запаха ОВ (в башне, на крыше). Брезентовые вещи могут дегазироваться способами, указанными для дегазации рукавов (вымачивание, естественная дегазация).

Если брезентовые вещи не подвергались заражению жидким стойким ОВ, а находились только в парах его, то дегазация производится проветриванием до полного исчезновения запаха ОВ (4—8 час.).

Дегазация одежды и снаряжения

Одежда из хлопчатобумажной и шерстяной ткани, находившаяся только в парах стойких ОВ, может быть дегазирована проветриванием на открытом воздухе при 15—20° С в течение 3—5 час. При наличии следов капельножидких ОВ одежду или проветривать — летом в течение 10—15 суток, зимой, осенью, весной — в течение 25—30 суток, или дегазировать в камере; при отсутствии последней надо кипятить в бучильнике в течение 1—2 часов или промывать в проточной воде в течение 1—1½ суток. Защитный комбинезон, а также кожаные предметы дегази-

руются в камере горячим воздухом (75—95°C). Сильно забрызганные жидким ОВ комбинезоны и обувь сжигать или закапывать в землю. Нательное белье, а также одежду из летних тканей, зараженные жидким ОВ, кипятить в воде в течение 30 мин., считая с момента закипания воды. Затем белье выстирать с мылом.

Меры предосторожности при дегазации

Дегазацию вести в защитной одежде и противогазах. При отсутствии опасности наноса паров ОВ с участков, еще не продегазированных, или при наличии холодной погоды, для облегчения дыхания допускается производить дегазацию с отвинченной гофрированной трубной противогаза. Снимать противогазы не разрешается, так как брызги воды, кашицы или керосина с ОВ могут попасть на лицо. Не разрешается также расстегивать защитную одежду, снимать перчатки или рукавицы.

После окончания дегазации использованная ветошь (концы, пакля) складывается в яму и там сжигается с принятием соответствующих мер предосторожности; бросать ветошь в сливной люк недопустимо. Площадка дегазируется хлорной известью, а затем через 30 мин. хлорная известь струей воды и метлами смывается в сливной люк (яму). Если площадка немошеная, то с нее дополнительно после смывания снимается слой земли и сгребается в яму. Использованный при дегазации керосин сливается в люк (яму). Около люка (ямы) хлорной известью дегазируются резиновые сапоги и рукавицы, а затем следы хлорной извести сметаются в люк (яму). Стенки люка протираются кашицей хлорной извести, а затем тщательно промываются водой. Яма посыпается хлорной известью и зарывается. По окончании дегазационных работ люди немедленно направляются на обмывочный пункт (ОП). Одежда их должна быть подвергнута тщательной дегазации.

12. Санитарно-химическая обработка людей

Для устранения повреждения кожных покровов, пораженных стойким ОВ, можно использовать индивидуальный противохимический пакет, дегазирующие вещества и растворители.

Индивидуальный противохимический пакет предназначен для оказания первой помощи при поражении ОВ кожнонарывного действия. Он представляет собой коробку размером 9×3×11 см, в которой размещены 20 ватно-марлевых тампонов, смоченных керосином. Пораженные участки обмывают тампонами в течение 5—7 мин., меняя их через 1—2 мин.

При дегазации кожных покровов пользуются одним из следующих способов.

1. На пораженное место наносится слой кашицы хлорной извести (1 часть воды и 3 части хлорной извести по объему) толщиной 2—3 мм. Через 2—3 мин. слой смывается теплой водой и наносится свежий слой кашицы. Обработка продолжается 10—15 мин.

2. Пораженное место обрабатывается эмульсией хлорной извести (9 частей воды и 1 часть хлорной извести по объему) или 1—2%-ным раствором хлорамина или же 1—2%-ным раствором марганцевокислого калия. Промывание производится ватными тампонами с частой их сменой в течение 10—15 мин.

После обработки кожи пораженный ОВ должен отправиться на обмывочный пункт. На обмывочных пунктах соблюдаются следующие правила.

При входе на грязную половину обмывочного пункта пораженный ОВ в случае необходимости протирает хлорной известью перчатки и сапоги, а затем снимает сумку с противогазом и вешает ее на вешалку. После этого снимает перчатки, кладет их на пол, стягивает при помощи санитара

(или товарища) комбинезон на ноги до средней трети бедра и садится на скамейку. Снимает сапоги и комбинезон, не касаясь руками их наружных поверхностей, а ногами пола грязной половины. По мере освобождения он перекидывает ноги через скамейку, поворачиваясь на ней на 180°. Вслед за этим снимает нижнее белье, кладет его в отведенное место и подходит к санитару, который протирает ему глаза слабым раствором соды, а участки тела, подозрительные в отношении заражения и наиболее уязвимые (шея, подмышки, пах), тампонами, смоченными керосином. Затем пораженный ОВ берет мочалку, пропитанную мыльным раствором (20—25 г мыла на чел.) и намыливается. Намыливание можно также произвести при помощи гидропульта, разбрызгивая 10%-ный раствор зеленого мыла. После намыливания пораженный ОВ подходит под душ и обмывается. Температура воды должна быть 37—38°. Расход воды на человека составляет 10—20 л. Пройдя душ, пораженный ОВ в случае надобности получает от медицинского персонала помощь — промывание глаз, полоскание и т. п. — берет полотенце, вытирается, берет оставленный им перед работой сверток с личной одеждой, одевается и уходит с пункта.

Предисловие	3
-----------------------	---

Глава первая. Основные понятия

I Общие сведения из физики и химии	5
1. Тело	5
2. Энергия	5
3. Метрическая система мер	5
4. Меры линейные	6
5. Меры площади	6
6. Меры объема	6
7. Меры массы	6
8. Сравнительная таблица метрических и старых русских мер	6
9. Абсолютная система мер	6
10. Сравнение различных единиц энергии	7
11. Плотность и удельный вес	7
12. Ареометр	8
13. Атмосферное давление	8
14. Барометр	9
15. Манометр	9
16. Вакуумметр	10
17. Сифон	11
18. Температура и ее измерение	11
19. Расширение тел при нагревании	11
20. Теплоемкость	13
21. Критическая температура	16
22. Теплота плавления и теплота испарения	16
23. Упругость пара, летучесть и температура кипения жидкости	17
24. Передача теплоты	19
25. Теплопроводность	20
26. Горение	21
27. Пламя	21
28. Дым	26
29. Теплопроводная способность	27
30. Способы воспламенения	28
31. Температура вспышки и воспламенения	31
32. Самовоспламенение и самовозгорание	32
33. Взрыв	35
34. Взрывоопасные вещества	35
35. Пределы взрыва смесей газов и паров горючих жидкостей с воздухом	33
36. Основные способы и средства тушения пожара (прекращение горения)	34
II. Характеристика веществ, опасных в отношении пожара, взрыва и отравления	37

Глава вторая. Пожарная профилактика

I. Классификация производств по степени пожарной опасности и опасности взрыва	78
II. Строительные материалы и их классификация по степени огнестойкости	79
1. Стеновые строительные материалы	80
2. Вяжущие строительные материалы	84
3. Кровельные строительные материалы	85
4. Термоизоляционные строительные материалы	85
5. Разные строительные материалы	86
6. Обозначения строительных материалов на чертежах	87
7. Перечень строительных материалов с подразделением на категории по степени их огнестойкости	88
III. Конструктивные элементы зданий и характеристика их по степени огнестойкости	90
1. Фундаменты	90
2. Стены	91
3. Этажные перекрытия и опоры	92
4. Полы	96
5. Покрытия (крыши)	98
6. Перегородки	101
7. Двери	102
8. Оконные переплеты	103
9. Лестницы	103
10. Подъемники	105
11. Классификация элементов зданий по степени огнестойкости	105

IV. Классификация зданий и сооружений	105
1. Классификация по назначению	105
2. Классификация по степени огнестойкости	110
V Противопожарные преграды	111
1. Брандмауеры	111
2. Противопожарные стенки (висячие брандмауеры)	113
3. Противопожарные зоны	113
4. Противопожарные разрывы	114
VI. Противопожарная защита отверстий в стенах	116
1. Огнестойкие и полугонестойкие двери	116
2. Защита окон	118
3. Защита отверстий для трансмиссий и транспортеров	120
II. Пути эвакуации	121
VIII. Вентиляция	123
1. Виды вентиляционных устройств	123
2. Классификация вентиляционных устройств по степени пожарной опасности	130
3. Требования пожарной безопасности при устройстве вентиляционных установок	130
IX. Отопление	133
X. Производственные печи	143
XI. Сушилки	146
XII. Котельные	147
XIII. Меры защиты от искр производственных топок и паровозов	151
XIV. Противопожарные меры при сварке металлов	154
XV. Газогенераторные станции и газгольдеры	157
XVI. Электротехника	163
1. Основные понятия и законы электротехники	163
2. Основные электрические величины и практическая система единиц	164
3. Удельное сопротивление и удельная проводимость	165
4. Зависимость сопротивления проводов от размеров и физических условий	166
5. Классификация материалов в электротехнике	167
6. Основные законы и формулы электротехники	167
7. Соединения сопротивлений	169
8. Соединения источников тока	170
9. Сведения из теории переменных токов	171
10. Характеристика электрических устройств по величине применяемого в них напряжения	173
11. Пожарная опасность от электрических установок	174
12. Пожарная опасность от электрических сетей	174
13. Пожарная опасность при наличии больших переходных сопротивлений в электрических установках	178
14. Пожарная опасность от приборов, распределяющих ток в электрических устройствах	179
15. Пожарная опасность от осветительных и нагревательных электрических приборов	181
16. Пожарная опасность от электрических машин	182
17. Пожарная опасность и взрывы масляных выключателей	185
18. Пожарная опасность от аккумуляторных установок	187
19. Пожарная опасность от статического электричества	187
XVII. Склады	188
1. Склады твердого топлива	190
2. Склады лесных материалов	196
3. Склады волокнистых веществ	198
4. Склады кислот	200
5. Склады карбида-кальция	202
6. Склады баллонов сжатых, сжиженных и растворенных газов	202
7. Склады и хранилища легковоспламеняющихся и горючих жидкостей	203
8. Нефтесклады в МТС и совхозах НКЗ СССР	218
XVIII. Противопожарное древонасаждение	227
XIX. Правила пожарной безопасности на предприятиях сельскохозяйственного типа	229

XX. Типовые правила пожарной безопасности в жилых домах, общежитиях и других домовладениях	239
XXI. Временные нормы пожарного оборудования в городах и поселках . .	241
1. Общие положения	241
2. Помещения государственных и общественных учреждений, медико-санитарные, учебно-просветительные	243
3. Помещения коммунально-бытовых предприятий, здания в постройке . .	244
4. Помещения зрелищных предприятий	246
5. Торговые помещения и склады	247
6. Производственные помещения с общей площадью до 500 м ²	249
XXII. Временные нормы пожарного оборудования для производственных, складочных, служебных, общественных и жилых помещений на объектах тяжелой промышленности	251
1. Общие положения	251
2. Складочные помещения и открытые склады	251
3. Производственные помещения	254
4. Общественные, лечебные и учебные помещения	259
5. Служебные, сторожевые, жилые помещения, помещения для животных, строительство	261
6. Оснащение пожарных кранов и определение запаса пожарного оборудования	262
XXIII. Инструкция по пропитке огнезащитным раствором деревянных конструкций и сооружений	263
XXIV. Инструкция по применению огнезащитной пропитки для разного рода тканей	265

Глава третья. Пожарное оборудование и снаряжение

I. Техническое вооружение пожарных команд	268
1. Краткие сведения об устройстве автомобиля и его двигателя	268
2. Автонасос ЗИС-11	274
3. Автонасос на шасси ГАЗ	277
4. Автоцистерна с насосом	279
5. Автомехлестница «Магирус»	280
6. Автомашины химического огнетушения	283
7. Автомашинга газо-дымозащитной службы (сокращенно «ГДС»)	285
8. Автомашинга службы связи (сокращенно «СС»)	294
9. Автомашинга осветительной службы (прожекторный ход, сокращенно «ОС»)	299
10. Автомашинга водозащитной службы	307
11. Пожарный мотоцикл	307
12. Мотопомпа сельского типа	308
13. Мотопомпа промышленного типа	308
14. Пожарный катер	308
15. Пожарная мотодрезина	310
16. Конная выдвижная лестница	311
17. Насосно-линейный ход	312
18. Центробежный насос	313
19. Колесный насос	317
20. Ручной двухцилиндровый насос завода «Красный фанел»	318
21. Ручной двухцилиндровый насос завода «Красный фанел» новой конструкции	319
22. Насос «Челленж»	320
23. Новый насос типа «Челленж»	321
24. Гидропузыль-ведро	322
25. Гидропузыль-костыль	323
26. Пожарные рукава и приспособления к ним	324
27. Лестницы ручной установки	330
28. Осветительные приборы	335
29. Шанцевый и вспомогательный инструмент	336
30. Боевое обмундирование и снаряжение	340
II. Средства и приборы химического огнетушения	341
1. Водные растворы солей	342

2. Огнегасительная пена	346
3. Четыреххлористый углерод	373
4. Газообразная или снежная углекислота (CO ₂)	376
5. Огнетушительные порошки	381
6. Сернистый газ (SO ₂)	385
7. Водяной пар	387
8. Основные технические требования к огнетушителям и правила их приемки	389

III. Противопожарное водоснабжение 396

1. Понятие о расходе воды	396
2. Понятие о напоре	398
3. Определение потери напора	400
4. Вычисление потерь напора по номограмме	402
5. Ориентировочное определение диаметров по заданным расходам	403
6. Расчет пожарных струй	404
7. Определение потерь напора в рукавах	409
8. Подача воды на пожар по разветвленным рукавам	412
9. Понятие о гидравлическом ударе	418
10. Нормы противопожарного водоснабжения в городах и рабочих поселках	420
11. Противопожарные требования к водопроводу для жилых и общественных зданий	422
12. Нормы противопожарного водоснабжения промышленных предприятий	423
13. Временные нормы противопожарного водоснабжения на железнодорожном транспорте	427
14. Противопожарное водоснабжение торфяной промышленности	428
15. Инструкция по проектированию водоснабжения Квартирно-эксплуатационного управления РККА	429
16. Временные нормы противопожарного водоснабжения в сельских населенных пунктах (в колхозах)	430
17. Временные технические условия и нормы проектирования и устройства водоснабжения в совхозах	430
18. Общие понятия о водоснабжении	431
19. Основные схемы противопожарного водоснабжения	433
20. Водозаборные сооружения	436
21. Водоводы	437
22. Насосные станции	439
23. Очистные сооружения и запасные резервуары	441
24. Узел у насосных станций	442
25. Водонапорные башни	443
26. Разводящая сеть	445
27. Внутренняя противопожарная сеть	449
28. Пневматическое водоснабжение	450
29. Автоматизация и диспетчеризация противопожарного водоснабжения	454
30. Противопожарное водоснабжение особых зданий	457
31. Контроль за водопроводным устройством	459
32. Сигнализация работы отдельных частей водоснабжения	461
33. Использование гидрантов для целей пожаротушения	461
34. Приемка противопожарных водопроводов	464

IV. Спринклерное и дренчерное оборудование 470

1. Общие сведения об устройстве и принципе действия спринклерного оборудования	470
2. Спринклеры	475
3. Общие требования, предъявляемые к спринклерам, их расположение и эксплуатация	478
4. Трубопроводы	485
5. Контрольно-сигнальные аппараты	488
6. Акселератор	496
7. Сигнальное устройство	498
8. Ложные сигналы тревоги и их устранение	501
9. Водопитатели спринклерного оборудования	504
10. Источники водоснабжения спринклерного оборудования	515
11. Сводная характеристика водопитателей спринклерного оборудования	515

V. Пожарная сигнализация 525

1. Простейшие установки электрической пожарной сигнализации	525
2. Простейшая сигнализация на рабочем токе	525
3. Простейшая сигнализация на постоянно циркулирующем токе	527
4. Усовершенствованная электрическая пожарная сигнализация	528
5. Классификация установок электрической пожарной сигнализации	528
6. Требования, предъявляемые к приемным аппаратам	528
7. Описание устройства и работы установок	529
8. Приемный аппарат типа «ППЗ»	529

9. Приборы аппарата «ППЗ» и их назначение	531
10. Описание схемы токопрохождения и работы установки типа «ППЗ»	532
11. Приемный аппарат типа «25-ПОЛО»	542
12. Приборы аппарата «25-ПОЛО» и их назначение	543
13. Описание схемы токопрохождения и работы установки типа «25-ПОЛО»	544
14. Приемный аппарат типа «50-ПЛО»	553
15. Приборы аппарата «50-ПЛО»	554
16. Описание схемы токопрохождения и работы установки типа «50-ПЛО»	555
17. Извещатели	560
18. Уход за установками электрической пожарной сигнализации	565
19. Правила приема в эксплуатацию установок электрической пожарной сигнализации	570

Глава четвертая. Организация и служба пожарной охраны

<i>I. Основные законы по пожарной охране</i>	571
1. Постановление Совета труда и обороны от 9/V 1921 г. «О мерах к сохранению пожарных обозов и содержанию их в боевой готовности»	571
2. Извлечение из постановления ЦИК и СНК СССР № 42/904 от 7/VII 1932 г. «Об ответственности работников учреждений и управленческого аппарата хозорганов за нарушение правил общей и противопожарной охраны служебных зданий» и нарушение правил хранения служебных документов	571
3. Постановление ЦИК и СНК СССР № 7/934 от 17/V 1934 г. «О предоставлении органам ГУПО НКВД СССР права производства расследований по делам о пожарах и нарушениях противопожарных правил»	572
4. Извлечение из постановления СНК СССР № 450 от 17/III 1935 г. «О пожарной охране»	572
5. Постановление ЦИК и СНК СССР № 52/654 от 7/IV 1936 г. «О государственном пожарном надзоре и о городской пожарной охране»	574
6. Постановление СНК СССР № 601 от 6/V 1938 г. «О мероприятиях по пожарной охране»	577
7. Постановление СНК СССР № 1816 от 2/XI 1939 г. «О пожарной охране сельских населенных пунктов»	578
<i>II. Технические нормы проектирования пожарных депо</i>	581
1. Пожарные депо для городских, поселковых и промышленных команд	581
2. Сельские пожарные депо и сараи	594
<i>III. Список болезней, препятствующих поступлению на службу в городскую пожарную охрану НКВД</i>	595
<i>IV. Наставление по санитарному содержанию служебных и квартирных помещений, дворов, перевозке и хранению продуктов и по наблюдению за личной гигиеной работников пожарной охраны</i>	597
<i>V. Сводка отопительных периодов по СССР</i>	601
<i>VI. Характеристика топлива</i>	603
<i>VII. Сводка климатологических норм районов СССР</i>	604
<i>VIII. Требования к конскому составу пожарных команд</i>	604
1. Порядок выбора лошади для пожарной службы	604
2. Мероприятия по предупреждению и лечению незаразных болезней конского состава	605

Глава пятая. Сведения по противохимической обороне

1. Боевые зажигательные вещества (БЗВ)	611
2. Боевые отравляющие вещества (БОВ)	613
3. Как обнаружить боевые отравляющие вещества	616
4. Технические средства индивидуальной защиты от ОВ	616
5. Противогаз фильтрующего действия	616
6. Правила ухода, осмотра и хранения противогазов	621
7. Изолирующий кислородный прибор	622
8. Средства для защиты кожи	622
9. Технические средства для защиты лошадей	623
10. Средства дегазации	624
11. Приборы и способы дегазации в условиях пожарной службы	625
12. Санитарно-химическая обработка людей	634