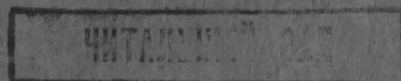


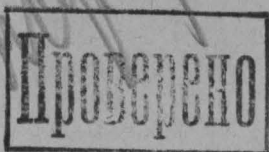
9-40
А. А. ЯЗВИЦКИЙ.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ
НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ
И ПОДСТАНЦИЯХ



ГОСЭНЕРГОИЗДАТ 1941

А. А. ЯЗВИЦКИЙ



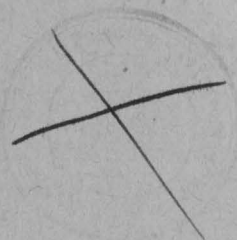
спис

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ И ПОДСТАНЦИЯХ

11502

15738

10290



ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1941 ЛЕНИНГРАД

К

Редактор инж. П. И. Устинов.

Издание первое.
Подписано к печати 14/V 1941 г.
Объем 10,25 п. л.
Авт. 11,66.

Тираж 7 000 экз.
Л109244.
В печ. листе 48 260 знаков.
Цена 7 р. 25 к.

Заказ 3806.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ВВЕДЕНИЕ В КУРС ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ И ПОДСТАНЦИЯХ

1. Меры борьбы с пожарами

Борьба с пожарами ведется путем мероприятий по предотвращению пожарной опасности (профилактические мероприятия) и путем непосредственной борьбы с уже возникшим пожаром (репрессивные мероприятия).

К профилактическим мероприятиям стали прибегать недавно, и в СССР они получили большое развитие.

Репрессивные пожарные мероприятия заключаются в локализации (прекращении распространения) возникшего пожара, а затем в его ликвидации (полном прекращении).

Противопожарные профилактические, иначе называемые превентивные, мероприятия заключаются в создании таких условий, при которых была бы исключена всякая возможность возникновения пожара. В случае если пожар все же почему-либо возникнет, противопожарные профилактические мероприятия должны сократить до минимума убытки от него.

Последствия от пожаров в капиталистических странах и в СССР весьма различны. В то время как пожар в капиталистических странах весьма часто выгоден для владельца застрахованного имущества и ведет нередко к его обогащению, в СССР каждый пожар, как бы незначителен он ни был, наносит удар успешному развитию социалистического строительства и в той или иной мере отражается на обороноспособности нашей родины.

В зарубежных странах владелец имущества мало заинтересован в организации мероприятий по борьбе с пожарами. Капиталистическая система лишена возможности проводить и объединять противопожарные профилактические мероприятия.

Исходя из того, что во много раз легче предупредить возможность возникновения пожара, чем затушить уже возникший пожар, у нас придается особое значение противопожарно-профилактическим мероприятиям.

До Октябрьской революции репрессивные мероприятия по борьбе с пожарами находились в руках полиции и малограмотных, а порою и совершенно неграмотных брандмейстеров. Эти мероприятия были весьма примитивны, а о противопожарных профилактических мероприятиях никто и не думал.

Только после Октябрьской революции защита социалистической собственности от пожаров поставлена на должную высоту и обеспечена вполне подготовленными кадрами.

2. Наши достижения в области противопожарной техники

Если сравнить наши достижения в области противопожарной техники с тем, что было в царской России, то мы увидим, насколько мы продвинулись вперед.

Так, например, бессменное суточное дежурство пожарных заменено трехсменным; конная тяга — автоходами; ручные и паровые насосы — автонасосами. Взамен так называемых механических лестниц, поднимавшихся мускульными усилиями семи пожарных, построены действительно механические лестницы. Вместо размещения помещений пожарной охраны в нескольких зданиях начали устраивать пожарные депо в одном здании; водопроводы низкого давления заменяются водопроводами высокого давления. Вместо обнаружения пожара с каланчи применяется электрическая пожарная сигнализация. Химические способы тушения пожаров с каждым днем завоевывают себе все большие и большие права гражданства, появились совершенно ранее неизвестные огнетушители: жидкопенные, густопенные, сухие и т. п.

На основе роста ударничества, соцсоревнования и стахановского движения качество противопожарной охраны электростанций и подстанций в настоящее время значительно повышено.

Все эти достижения, а также противопожарные профилактические мероприятия и строгое соблюдение повседневного противопожарного режима дают нам все возможности число возникающих пожаров свести к нулю.

Пожар на электростанции или подстанции не только срывает работу самой электростанции или подстанции, но и нарушает производственную работу тех предприятий, которые питаются электроэнергией от электростанции или подстанции, на которой произошел пожар.

Поэтому борьба с пожарами вообще, а на электростанциях и подстанциях в особенности, приобретает особо важное значение.

Напомним также, что противопожарная охрана в деле противовоздушной обороны электростанций и подстанций также играет далеко не последнюю роль.

3. Противопожарная профилактика

Предметом противопожарной профилактики является изучение способов защиты объекта от пожарной опасности.

Задачи противопожарной профилактики заключаются в следующем:

- 1) не допустить возможности возникновения пожара;
- 2) предупредить возможность распространения возникшего пожара;
- 3) в случае пожара предусмотреть безопасные и удобные пути эвакуации людей и имущества;

4) всегда иметь в полной боевой готовности все наличные средства пожаротушения;

5) заблаговременно подготовить плацдарм для развертывания успешного хода пожаротушения.

Объем профилактической работы определяется экономическими и материальными возможностями и находится в прямой зависимости от значимости данного предприятия в общей системе народного хозяйства, от пожароопасности самого производства и от характера принятого технологического процесса.

Задачи противопожарной профилактики разрешаются применением соответствующих мероприятий: строительного порядка, в системах отопления, в системах вентиляции, в отношении электропроводки и электрооборудования, технологического порядка и противопожарного профилактического режима.

Связь между задачами, поставленными перед противопожарной профилактикой, и путями, по которым она проводится в жизнь, заключается в следующем:

Первая задача — не допускать возможности возникновения пожара — разрешается путем противопожарных профилактических мероприятий: строительного порядка, в системах отопления, в системах вентиляции, в отношении электропроводки и электрооборудования, технологического порядка и противопожарного профилактического режима.

Вторая задача — предупредить возможность распространения возникшего пожара — разрешается путем противопожарных профилактических мероприятий: строительного порядка, в системах вентиляции, технологического порядка и противопожарного профилактического режима.

Третья задача — в случае пожара предусмотреть безопасные и удобные пути эвакуации людей и имущества — разрешается путем противопожарных профилактических мероприятий строительного порядка и противопожарного профилактического режима.

Четвертая задача — всегда иметь в полной боевой готовности все наличные средства пожаротушения — разрешается путем противопожарного профилактического режима.

Пятая задача — заблаговременно подготовить плацдарм для развертывания успешного хода пожаротушения — разрешается путем противопожарных профилактических мероприятий строительного порядка и противопожарного профилактического режима, а также и оперативным планом пожаротушения.

Необходимость проведения на электростанциях и подстанциях противопожарных профилактических мероприятий в полном объеме и самого строгого противопожарного профилактического режима диктуется теми соображениями, что «электростанция — это не один завод, это — сто заводов, это — сердце целого района, жизненный центр множества предприятий, колхозов, железнодорожных станций и т. д. Электростанции надо беречь и охранять, как зеницу ока» («Индустрия», 24/III 1938 г.).

Командиру энергетической промышленности необходимо принять участие в деле улучшения противопожарной охраны электростанций и подстанций.

4. Противопожарные правила и нормы

Общие требования противопожарной профилактики при проектировании и строительстве новых зданий или при реконструкции уже существующих изложены в целом ряде общесоюзных стандартов, правил, инструкций и тому подобных официальных изданий.

Специальных указаний по противопожарной профилактике на электростанциях и подстанциях на сегодняшний день не имеется, и при проведении мероприятий противопожарной безопасности на электростанциях и подстанциях приходится руководствоваться отмеченными выше общими указаниями, применяя и видоизменяя их сообразно особенностям электростанций и подстанций.

То же самое приходится сказать и о противопожарном профилактическом режиме на электростанциях и подстанциях.

При проектировании новых электростанций и подстанций, а также при проектировании их расширения очень часто ставится вопрос об ослаблении требований противопожарных норм и правил, т. е. о прямом их нарушении.

Этого допускать не следует.

Необходимо отметить, что при разрешении вопросов о планомерном развитии нашего строительства рисковать сохранностью новостройки ни в коем случае нельзя.

Если по каким-либо соображениям мы не в состоянии построить огнестойкого перекрытия там, где оно необходимо, то все же следует имеющимися в нашем распоряжении средствами повысить степень огнестойкости перекрытия.

Если мы вследствие недостаточности или тесноты земельного участка, отведенного под строительство, не можем соблюсти полностью требуемых условиями противопожарной безопасности разрывов между зданиями, то следует какими-либо иными мерами профилактики все же обеспечить здания от переброски при пожаре огня с одного здания на другое.

Следовательно, при недостаточности одних средств противопожарной профилактики необходимо обязательно заменять их другими профилактическими мероприятиями, поставив своей задачей ни в коей мере не снижать степень противопожарной безопасности новостройки, чтобы не подвергать ее риску быть уничтоженной пожаром.

При проведении противопожарных профилактических мероприятий никогда и ни при каких обстоятельствах нельзя ограничиваться формальным соблюдением норм и правил. Противопожарные нормы и правила необходимо применять с учетом конкретной обстановки и возможностей реального расширения вновь проектируемой новостройки в будущем.

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРОВ

1. Горение и пожар

Для процесса горения обязательно одновременное наличие:

- а) горящего вещества (объекта горения);
- б) вещества, поддерживающего горение (кислорода);
- в) фактора, распространяющего горение (теплоты).

Если совершенно прекратить доступ воздуха, содержащего кислород, к горящему веществу, то, несмотря на наличие объекта горения и теплоты, горение обязательно само собою прекратится. Если же доступ воздуха к горящему веществу только затруднить, то горение не прекратится, но будет лишено возможности быстро развиваться. Точно так же, если устранить фактор, распространяющий горение (теплоту), то, несмотря на наличие объекта горения и доступ воздуха, горение обязательно прекратится само собою. Условия, необходимые для развития горения, учитываются при разработке противопожарных профилактических и репрессивных мероприятий.

При горении, например, каменного угля или бензина происходит химическая реакция окисления. Углерод C и водород H — горючие элементы каменного угля и бензина — соединяются с кислородом O_2 воздуха и образуют углекислый газ CO_2 и воду H_2O . При этом выделяется тепло и свет. Казалось бы, что горением можно назвать химическую реакцию окисления, которая сопровождается выделением тепла и света. Однако это определение неполно и не исчерпывает все случаи горения. Горение, т. е. химическая реакция, сопровождающаяся выделением тепла и света, происходит не только при реакциях соединения вещества с кислородом. Натрий, например, горит в хлоре; медь горит в парах серы; фосфор воспламеняется, вступая в реакцию с бромом, и т. д. Вследствие этого горением следует назвать всякую химическую реакцию, при которой выделяется тепло и свет. Обычный, повседневно встречающийся вид горения представляет собой химическую реакцию окисления.

Выделяющийся при полном горении углекислый газ — газ бесцветный; получающиеся при горении пары воды конденсируются в воздухе и образуют белый туман. Черный же дым, выделяющийся при горении, представляет собой продукты неполного сгорания — сажу, смолистые продукты и обуглившиеся частицы несгоревшего горючего вещества. Нелетучие минеральные соединения, находящиеся в топливе, остаются после его сжигания в виде золы.

При недостаточном для полного окисления притоке воздуха, а следовательно, и кислорода, к месту горения происходит так называемое неполное горение. При неполном

горении кроме углекислого газа и воды образуется еще и окись углерода CO (угарный газ). Окись углерода — газ бесцветный и без запаха, горения не поддерживает, но сам горит синим пламенем. Окись углерода крайне ядовита.

Пламенем называется явление, которое сопровождается горением и состоит в свечении горящих и раскаленных паров и газов, выделяющихся при температуре горения из горящего тела. Поэтому при тушении пожара огнегасительную струю следует направлять не на пламя, а лишь на горящее тело, из которого выделяются пары или газы, образующие пламя. Яркость пламени зависит от присутствия в нем тяжелых (плотных) паров и газов.

Причинами горения могут быть:

а) непосредственное зажигание горящими, раскаленными или излучающими тепло телами;

б) сравнительно слабое, но продолжительное нагревание;

в) взрывы;

г) самовозгорание, возникающее без наличия внешних источников тепла, а исключительно вследствие химических процессов, происходящих в самом теле;

д) экзотермические химические реакции;

е) физические явления: трение, давление, удар;

ж) электрические ток или искра;

з) молнии.

Пожаром считается всякий огонь, вышедший из подчинения человеку и производящий разрушающее действие. Загоранием принято называть незначительный пожар, причинивший ничтожные материальные убытки. Вспышкой обычно называется возпламенение, не повлекшее за собой каких-либо материальных убытков.

Указанные деления, конечно, являются условными, так как провести строгую, точно очерченную границу между понятиями пожар, загорание и вспышка не представляется возможным.

Теплота согласно молекулярно-кинетическому учению представляет собой энергию движения молекул тела, а температурой называется тепловое состояние тела, т. е. степень его нагретости.

Для того чтобы начался процесс горения, тело должно быть нагрето до температуры, достаточной для загорания выделяющихся из него горючих паров или газов. Когда вещество нагрето до такой температуры, говорят, что тело достигло точки вспышки.

Следовательно, точкой вспышки называется та наименьшая температура, при которой огнеопасная жидкость, испаряясь, образует с воздухом взрывчатую смесь, воспламеняющуюся при поднесении пламени.

При этом загораются лишь выделяющиеся пары, само же тело еще не загорается.

Говоря о точке вспышки, обычно имеют в виду только жидкости, хотя в сущности и при твердых телах можно говорить

о точке вспышки, так как и твердые тела при нагревании выделяют горючие пары или газы.

Степень огнеопасности какого-либо тела прежде всего обуславливается его точкой вспышки: чем эта точка ниже, тем более опасно в пожарном отношении данное тело.

Та температура, которую должно иметь тело для того, чтобы после вспышки продолжать гореть, называется точкой загорания или иначе точкой воспламенения.

В то время как точка вспышки тела остается постоянной, точка загорания тела изменяется в зависимости от его формы, влажности, пористости и пр.

Чем ниже точка загорания, тем сильнее пожарная опасность. Сухость, пористость, рыхлость, тонкое измельчение, малая теплопроводность понижают точку загорания и увеличивают огнеопасность тела. Однако бывают исключения. Так, например, в сухом кислороде фосфор загорается только при 320°C , во влажном же кислороде он загорается уже при 60°C . Подобным же образом ведет себя и сера.

Точка загорания лежит обычно выше точки вспышки, но для легковоспламеняющихся жидкостей, как, например, для эфира, бензина и т. п., эти точки почти совпадают.

При определении температур вспышки и воспламенения необходимо наличие открытого огня, при самовоспламенении же тела никакого открытого огня не требуется.

Та температура, до которой необходимо нагреть горючее тело, для того чтобы оно без наличия открытого огня вспыхнуло и загорелось, носит название точки самовоспламенения.

Температура самовоспламенения паров огнеопасных жидкостей лежит в пределах от 500 до 700°C . Самой огнеопасной жидкостью является сероуглерод (CS_2), температура самовоспламенения которого равна 149°C .

Температура самовоспламенения не является для данного тела величиной постоянной и зависит от целого ряда причин: степени измельченности, степени предварительного нагрева, давления, наличия катализатора, кислорода и т. п.

Самовозгоранием называется такой процесс горения, который возникает внутри тела под влиянием химической реакции и без наличия внешнего источника тепла, причем температура тела в начале процесса ниже точки его самовоспламенения. Самовозгоранию подвержены очень многие вещества.

Для начала процесса самовозгорания необходима совокупность следующих условий: 1) раздробленность горючего вещества, 2) легкая воспламеняемость данного вещества и 3) концентрация тепла в одном месте. Самовозгорание углей и торфа находит себе объяснение в происходящих в них окислительных процессах. Установлено, что мелко раздробленный уголь, имеющий большую поверхность соприкосновения с воздухом, а следовательно, и с кислородом воздуха, более подвержен само-

возгоранию, чем более крупный уголь. Высота штабеля также оказывает влияние на начало и интенсивность процесса самовозгорания: чем штабель выше, тем вероятнее и скорее может наступить явление самовозгорания. Влажность также способствует самовозгоранию каменного угля. Каменноугольная пыль особенно подвержена самовозгоранию.

Самовозгорание древесных опилок и стружек, а также и дерева, происходит при нагревании: при нагревании до 110° из дерева окончательно испаряется вода и начинают выделяться летучие вещества, при 230° дерево начинает обугливаться, при 270° — 300° образовавшийся уголь начинает тлеть, а при 300° — 600° загорается само дерево.

Самовозгорание промасленных концов и тряпок, пакли, рогожи, веревок, ваты, шерсти, платья и тому подобных горючих материалов происходит в том случае, если они пропитаны растительным маслом или маслом животного происхождения. Минеральные масла самовозгоранию не подвержены, но даже железные опилки или стружки, смоченные растительным маслом и собранные в сравнительно большие кучи, самовозгораются.

В сене и прочих кормовых продуктах самовозгорание возникает в случае, если эти продукты, будучи влажными, сложены в больших количествах в стогах, бунтах и т. п. В этом случае вследствие жизнедеятельности микроорганизмов происходят бродительные и гнилостные процессы, сопровождающиеся выделением тепла, доводящим температуру внутри сложенных кормовых продуктов до точки их самовоспламенения.

Взрывом следует назвать всякую химическую реакцию, которая сопровождается большим выделением тепла, происходит с весьма большой скоростью (в течение тысячных долей секунды) и при которой образуются газообразные продукты.

Взрыв сопровождается звуком; происходит это оттого, что внезапно образовавшиеся пары или газы ударяют в окружающую их упругую среду, вследствие чего среда эта сотрясается, деформируется, деформация же среды в свою очередь вызывает колебания, распространяющиеся в виде звуковой волны. Взрывы протекают в очень короткий отрезок времени и вызывают колоссальные разрушения.

Взрыв может быть вызван иногда и причинами физического характера, например: взрыв сосуда при замерзании воды, взрыв парового котла, взрыв цилиндра с сжатым газом.

Взрывчатыми веществами называются такие вещества, которые дают взрыв за счет химической реакции, происходящей с самим веществом.

Взрывчатые вещества и взрывчатые смеси могут находиться во всех физических состояниях. Они могут быть газообразными (гремучий газ), жидкими (нитроглицерин) и твердыми (дымные и бездымные пороха).

Не всякая смесь горючего газа или пара с кислородом или воздухом является взрывчатой. В том случае, когда воздух имеется в избытке, смесь вообще не может гореть, в случае же избытка газа смесь может гореть лишь за счет дополнительного притока воздуха.

Так, концентрация горючего газа или пара, ниже которой смесь не может дать взрыва, называется нижним пределом или нижней границей взрыва.

Та же концентрация горючего газа или пара, выше которой смесь перестает быть взрывчатой, называется верхним пределом или верхней границей взрыва.

Промежуток между этими пределами называется промежуточком взрыва.

Газами, образующими с воздухом взрывчатые смеси, являются, например, водород, окись углерода, ацетилен, а также пары легковоспламеняющихся жидкостей.

2. Огнеопасные жидкости

Все огнеопасные жидкости, т. е. жидкости, пары которых дают вспышку и горят, делятся на: 1) легковоспламеняющиеся жидкости 1-го и 2-го классов и 2) горючие жидкости 3-го и 4-го классов (см. ОСТ 90039-39 «Нормы проектирования складских предприятий и хозяйств для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей»).

Жидкости с температурой вспышки паров ниже 28° , например, бензин, бензол, лигроин, эфир, сероуглерод, толуол, спиртовые лаки и т. п., относятся к 1-му классу легковоспламеняющихся жидкостей.

Жидкости с температурой вспышки паров от 28 до 45° , например, керосин, газолин и т. п., относятся ко 2-му классу легковоспламеняющихся жидкостей.

Жидкости с температурой вспышки паров от 45 до 120° , например: моторное топливо, зеленое масло, мазут, газойль и т. п., относятся к 3-му классу горючих жидкостей.

Жидкости с температурой вспышки паров выше 120° , например, смазочные масла, мази, парафин, нефтяной битум, асфальт и т. п., относятся к 4-му классу горючих жидкостей.

Твердые или полутвердые пластические изоляционные массы из естественных асфальтов, нефтяных асфальтов, пеков, гудронов, канифоли, парафинистых веществ и масел называются компаундами и применяются в электротехнике как материал для заливки кабельных муфт, вводов, боксовых коробок.

Поскольку в состав компаунда входят естественные и нефтяные асфальты, пеки, гудроны, канифоль, парафинистые вещества и масла, то компаунд является веществом горючим, а пары составляющих его веществ в смеси с воздухом при известной концентрации являются взрывоопасными.

В целях уменьшения пожарной опасности компаунды должны обладать высокой температурой вспышки, так как низкая темпе-

ратура вспышки при перегреве компаунда может вызвать воспламенение легколетучих частей компаунда.

Жидкости, состоящие из смол или смолоподобных веществ, растворенных в каком-либо растворителе, называются лаками и применяются для покрытия поверхности различных тел (например, дерева, металла и т. п.) с целью предохранения их от внешних влияний и для придания им гладкости и блеска, а иногда и определенного цвета.

Поскольку в состав лаков входят смолы или смолоподобные вещества, а также в качестве растворителей бензин и бензол, то лаки являются веществами легковоспламеняющимися, а пары их в смеси с воздухом при известной концентрации, так же как и пары легколетучих частей компаунда, являются взрывоопасными.

3. Причины возникновения пожаров

Все многочисленные случаи пожаров можно классифицировать по причинам их возникновения по определенным признакам.

Анализируя причины возникновения пожаров, мы увидим, что все пожары без какого-либо исключения произошли вследствие одной из следующих четырех причин:

- 1) небрежность, 2) недосмотр, 3) злой умысел и 4) незнание виновником пожара огнеопасных свойств веществ или процессов, с которыми ему пришлось иметь дело.

Поясним сказанное примерами:

«В Москве по Андреево-Забелинской улице загорелся дом. Пламя быстро охватило деревянное здание и вскоре его уничтожило. 215 жильцов остались без крова. Причина пожара — неисправность печи» («Известия», 18/II 1936 г.).

Неисправность печи могла явиться следствием небрежности печника, допустившего при кладке им печи, предположим, отступления от установленной толщины разделки внутренней поверхности дымохода от сгораемых частей здания, или недосмотра, выразившегося в том, что во-время не была обнаружена щель, образовавшаяся в дымоходе на чердаке близ обрешетки.

«На одном из строящихся судов производилась окраска электрических проводов. По небрежности работники, красившей провода, произошло короткое замыкание, от которого воспламенилась банка с краской. Работавшими поблизости слесарями-монтажниками огонь, угрожавший всему судну, через несколько минут был ликвидирован» («Комсомольская Правда», 29/IV 1936 г.).

По существу причиной пожара является не короткое замыкание, а или небрежность работники, производившей окраску проводов, находившихся под током, или недосмотр администрации, выразившийся в том, что работница была допущена к окраске проводов, находившихся под током, или, наконец, незнание самой работницей того, что окраска проводов, находящихся под током, может повести к короткому замыканию, отчего может возникнуть пожар.

Мотивы злого умысла могут быть различны — это может быть диверсионный акт, месть классового врага, жела-

ние скрыть следы преступления и, наконец, желание инсценировать свою «бдительность».

Иногда пожар возникает по чьей-либо вине, и виновный с целью отвести от себя подозрение начинает распространять слух, что пожар — диверсия, совершенная неизвестным лицом.

Рассмотрим наиболее часто встречающиеся причины возникновения пожаров.

Около 5% всех фабрично-заводских пожаров произошло от явлений самовозгорания. Пожар может начаться со взрыва смеси горючего газа (пара) с воздухом.

Пожары начинаются также и со взрыва пыли. Пыль, образовавшаяся вследствие измельчения какого-либо горючего вещества, например каменного угля, долгое время не оседает, висит в воздухе и в определенной концентрации может дать крайне опасную взрывчатую смесь.

Пожар от удара молнии в здание или в громоотвод может произойти: 1) когда здание совершенно не защищено от грозных разрядов громоотводами, 2) когда здание защищено от грозных разрядов недостаточно полно, 3) когда защита здания от грозных разрядов помощью громоотводов выполнена не вполне удовлетворительно и 4) когда громоотводы находятся в неудовлетворительном состоянии.

Образующееся и накапливающееся в некоторых аппаратах, машинах и приводах статическое электричество при известном напряжении его может повести к возникновению пожара.

Около 9% всех фабрично-заводских пожаров возникло вследствие того, что трущиеся части станков и машин, а также и подшипники, не будучи своевременно смазаны, нагревались выше нормы.

Неосторожное обращение с огнем вызвало около 5% всех пожаров, возникших на фабриках и заводах.

Оставленные без надлежащего присмотра источники открытого огня также служат причиной начала пожаров.

Легкомысленные и необдуманные распоряжения точно так же приводят к пожарам.

«На фарфоро-фаянсовом заводе зам. начальника цеха обжига приказал закрыть заслонку обжиговой печи во время работы двух мощных вентиляторов. Температура печи поднялась до 1300°. Это и привело к пожару. Убытки от пожара исчисляются в 500 000 руб.» («Известия», 1/IV 1936 г.).

5% пожаров происходит от неисправности электропроводки. Около 3% всех возникших на фабриках и заводах пожаров произошло от курения, т. е. от неосторожно брошенной спички или от неокончательно затушенного окурка, причем пожар может вспыхнуть моментально или возникнуть через некоторый промежуток времени, иногда даже весьма длительный.

4. Причины распространения пожаров

Не зная причин возникновения пожаров, нельзя приступать к серьезной разработке соответствующих противопожарных профилактических мероприятий.

Эти мероприятия не будут вполне исчерпывающими и полноценными, если при их разработке не будут изучены пути, по которым распространяются пожары внутри зданий, не будут проанализированы условия, способствующие переходу пожара с одного здания на другое, и не будут приняты во внимание способы распространения пожаров.

Причины развития пожаров заключаются в наличии сгораемой полностью или частично строительной коробке и в наличии внутри этой строительной коробки горючего материала.

Пути, по которым распространяются пожары, следует разделять: а) на пути внутренние, т. е. на пути, по которым огонь распространяется внутри зданий и б) на пути наружные (внешние), т. е. на пути, по которым огонь переходит с одного здания на другое.

Распространению пожаров внутри зданий способствуют:

1. Горючие предметы: сырье, полуфабрикаты, изделия и оборудование.

2. Движение воздуха (сквозняки).

3. Проемы и отверстия во внутренних стенах и в перекрытиях: междуэтажных и чердачных.

4. Шахты, подъемники и лифты.

5. Трансмиссии, транспортеры, конвейеры и тому подобные транспортные средства.

6. Вентиляционные каналы.

7. Пустоты в междуэтажных перекрытиях, в стенах и в карнизах.

8. Незащищенные или недостаточно защищенные от возгорания части здания.

9. Металлические части строительных конструкций, проходящих через всю толщу внутренних стен.

Переходу пожара с одного здания на другое способствуют:

1. Недостаточная огнестойкость стен зданий.

2. Недостаточная огнестойкость крыш зданий.

3. Недостаточная огнестойкость проемов: дверных и оконных.

4. Сгораемые свесы и карнизы зданий.

5. Незащищенные или недостаточно защищенные от возгорания части здания.

6. Размещение между зданиями или вблизи них сгораемых материалов.

7. Ветер.

Пожары распространяются:

1. Путем непосредственного перехода огня с одного предмета на другой.

2. Вследствие теплоты, излучаемой горящим предметом.

3. Перекидным огнем, т. е. залетанием и падением горящих или тлеющих предметов или искр.

4. Взрывами.

5. Вследствие наличия горючих газов и паров.

6. Вследствие наличия взвешенной в воздухе горючей пыли.

7. Вследствие разлития огнеопасных и горючих жидкостей.

8. Вследствие деформации или разрушения конструктивных элементов зданий.

Остановимся более подробно на способах распространения пожаров.

1. Пожары, распространяющиеся непосредственным переходом огня с одного предмета на другой. Это явление называется еще контактным способом распространения огня.

Огонь распространяется путем простого соприкосновения пламени горящего предмета с близрасположенным другим горючим предметом и т. д.

Обычно огонь главным образом распространяется вверх, намного слабее в стороны и весьма незначительно вниз.

Путь огня зависит от расположения горючих предметов и направления движения воздуха, причем под влиянием указанных выше факторов может резко уклоняться в сторону от обычных путей распространения огня.

Против распространения пожаров указанным выше способом принимаются следующие противопожарные профилактические мероприятия:

1) в производственных помещениях должно находиться самое минимальное количество горючих материалов, а на складах эти материалы должны быть уложены в штабели, бунты и т. п. с достаточными разрывами между ними;

2) в складах постоянно и в производственных помещениях по окончании работ не должно быть сквозняков;

3) проемы и отверстия в перекрытиях в нерабочее время должны быть закрыты; это же требование относится к шахтам и лифтам;

4) вентиляционные каналы должны периодически очищаться от пыли;

5) в междуэтажных перекрытиях, в стенах и в карнизах не должно быть пустот.

2. Пожары, распространяющиеся вследствие теплоты, излучаемой горящим предметом. Лучистая теплота может в зависимости от температуры горящего предмета, времени ее действия и расстояния зажечь горючий предмет на расстоянии без непосредственного соприкосновения горящего предмета с горючим предметом.

Лучистая теплота является основным способом распространения пожаров.

Действие лучистой теплоты можно обезвреживать путем увеличения разрывов между соседними зданиями и путем экранирования посредством глухих стен и древонасаждений.

Против распространения таких пожаров применяются следующие противопожарные профилактические мероприятия:

- 1) большие количества горючих предметов должны укладываться в помещениях, огнестойко отделенных друг от друга;
- 2) проемы во внутренних стенах и в перекрытиях в нерабочее время должны быть закрыты;
- 3) незащищенные от возгорания части здания следует защитить от возгорания;
- 4) на огнестойких и полугонестойких зданиях не должно быть сгораемых свесов и карнизов;
- 5) между зданиями и вблизи их не должны находиться сгораемые материалы.

3. Пожары, распространяющиеся перекидным огнем.

Перенос огня происходит вследствие перелета по воздуху горящих или тлеющих предметов или искр. Перелету способствует ветер.

Такие явления происходят при больших наружных пожарах и при взрывах и не исключены и при внутренних пожарах.

Против распространения пожаров указанным способом применяются следующие противопожарные профилактические мероприятия:

1) крышам зданий должна быть придана определенная огнестойкость;

2) вентиляционные каналы должны иметь заслонки, закрываемые во избежание перехода огня по вентиляционным каналам.

4. Пожары, распространяющиеся вследствие взрывов. Взрывы во время пожара из-за весьма значительного выброса огня и вследствие производимых ими разрушений и обнажения сгораемых конструктивных элементов зданий влекут за собой энергичное разрастание пожара.

При пожаре опасны в смысле распространения огня взрывы не только взрывчатых веществ и взрывоопасных газовых смесей, но и сосудов, находящихся под давлением более атмосферного.

Против разрушительного действия взрывов и с целью ослабления их силы применяются следующие противопожарные профилактические мероприятия:

1) взрывоопасные производства и склады размещаются в отдельных зданиях и преимущественно одноэтажных;

2) хранение в одном помещении разнородных по пожароопасности газов не допускается;

3) на взрывоопасных приборах и аппаратах должны быть установлены контрольные сигналы и предохранители;

4) вес покрытий должен быть облегчен;

5) световые поверхности должны быть увеличены и остеклены обыкновенным стеклом;

6) должна быть устроена соответствующая вентиляция;

7) пустая тара из-под огнеопасных жидкостей и горючих газов не должна храниться совместно с этими жидкостями и газами.

5. Пожары, распространяющиеся вследствие наличия горючих газов и паров. Против распростра-

нения пожаров указанным способом применяются следующие противопожарные профилактические мероприятия:

- 1) помещения, в которых могут оказаться горючие газы или пары, должны иметь самостоятельные системы вентиляции;
- 2) конструкция вентиляторов должна исключать возможность появления искр;
- 3) все отверстия взрывоопасного помещения должны быть защищены сетками Дэви (144 отверстия на 1 см^2);
- 4) газопроводы должны быть заземлены во избежание образования заряда статического электричества и не должны проходить вблизи источников и носителей тепла;
- 5) из помещения должны отбираться контрольные пробы воздуха.

6. Пожары, распространяющиеся вследствие наличия взвешенной в воздухе горючей пыли. Следует отметить, что пыль, взвешенная в воздухе, может взорваться не только при наличии открытого источника огня, но и без него. Пыль обладает способностью электризоваться, и причиной взрыва может явиться разряд статического электричества.

Против распространения пожаров указанным способом применяются следующие противопожарные профилактические мероприятия:

- 1) пылеобразование как продукт производства должно происходить в герметически замкнутых аппаратах;
- 2) пыль как отброс производства необходимо удалять непосредственно от места ее образования;
- 3) пыль из производственного помещения должна регулярно удаляться.

7. Пожары, распространяющиеся вследствие разлития огнеопасных жидкостей. Пролитая огнеопасная жидкость опасна тем, что площадь пожара увеличивается и усиливается парообразование пролитой жидкости.

Разлитие огнеопасных жидкостей может происходить не только из-за повреждения тары, но и из-за повреждения трубопроводов.

Против распространения пожаров указанным способом применяются следующие противопожарные профилактические мероприятия:

- 1) в производственных помещениях хранятся самые ограниченные количества огнеопасных жидкостей;

- 2) против возможности разлития огнеопасных жидкостей заранее принимают соответствующие строительные и конструктивные мероприятия;

- 3) трубопроводы защищают от механических повреждений.

8. Пожары, распространяющиеся вследствие деформации или разрушения конструктивных элементов зданий. Под влиянием нагрева главным образом деформируются металлические конструкции. Деформация металлических конструкций влечет за собой разрушение части или даже всего здания. Разрушения могут обнажать незащищенные или не-



достаточно защищенные от возгорания конструктивные элементы здания и затруднять работу пожарных.

Против распространения пожаров указанным способом применяются следующие противопожарные профилактические мероприятия:

1) полное исключение из конструктивных элементов зданий металлических конструкций, не защищенных от воздействия высоких температур;

2) защита от воздействия высоких температур существующих уже в натуре металлических конструктивных элементов зданий.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПОРЯДКА

1. Поведение в условиях пожара отдельных конструктивных элементов зданий

Та теоретически исчисленная максимальная температура, которая должна была бы получиться при полном сгорании горючего вещества, но без излишнего притока к нему холодного воздуха и без какой-либо утечки тепла в окружающую горящее вещество среду, на пожарах никогда не встречается.

Обычно на пожарах температура поднимается в среднем до $800-900^{\circ}$ и лишь изредка до $1\,200-1\,500^{\circ}$.

Следует помнить, что при пожаре предмет после значительного и продолжительного накаливания некоторое время подвергается действию холодной воды.

Кирпич, камни горных пород, саман, железо, чугун, известняк, дерево различных пород, солома и прочие строительные материалы и выполненные из них конструктивные элементы зданий по-разному ведут себя в условиях пожара. Например, стена, сложенная из строительного обожженного кирпича определенной толщины, прекрасно выдерживает условия пожара; этого ни в коем случае нельзя сказать про кирпич необожженный. Стена, сложенная из известняка, в условиях пожара разрушается; саманная стена размывается сильной струей воды; что касается стен, сложенных из камня, то одни камни выдерживают высокую температуру пожара, другие же разрушаются; железо деформируется; чугун ломается. Дерево более твердых пород горит медленнее, чем дерево мягких пород, и т. д.

В настоящее время в СССР принято все строительные материалы, конструктивные элементы зданий и здания подразделять на: 1) огнестойкие, 2) полугонестойкие, ранее называвшиеся негоряемыми, 3) полусгораемые, ранее называвшиеся защищенными от возгорания, 4) сгораемые.

2. Огнестойкость строительных материалов

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

К полугогнестойким относятся такие строительные материалы, которые не горят, но в условиях пожара подвергаются значительным деформациям.

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

Примерами огнестойких строительных материалов являются: шлак, песок всех видов, гравий (каменная порода, состоящая из отдельных каменных зерен диаметром от 3 до 40 мм), пемза, пемзовая мелочь, асбест, трепел, инфузорная земля, диатом, кизельгур, глина, глинистые сланцы, кремнистые и песчаниковые камни естественных горных пород, не разрушающиеся от совместного действия на них огня и воды, шлаковые цементные камни, туф, кровельные сланцы, естественный шифер, цементные растворы, бетонные и изделия из них, известковые растворы, стекло армированное типа Монье, известь воздушная и гидравлическая, щебень горных пород и кирпичный, алебастр, гипс и изделия из него, кирпич глиняный обожженный (сплошной, пустотелый, пористый), огнеупорный, шлаковый, цементно-песчаный всех видов, силикатный, глино-трепельный, трепельные и огнеупорные изделия, гончарные изделия: черепица, изразцы, метлахские плитки, керамиковые изделия, камни из теплобетона на минеральных заполнителях, асбоцементные изделия, пемзобетон, железобетон и изделия из него.

Примерами полугогнестойких строительных материалов являются: известняки, мраморы и тому подобные камни горных пород, разрушающиеся под действием огня, гранит и изделия из него, камни шлаковые бесцементные, кирпич глиняный сырцовый, мел, пенобетон и изделия из него, стекло зеркальное, литое типа Фальконье, шлаковая вата, сталь и чугун и изделия из них.

Примерами полусгораемых строительных материалов являются: войлок, пропитанный глиняным раствором, древесные опилки, смешанные с известью (извести не менее 10%), камни и изделия из теплобетона на органических заполнителях, ксилолит, линолеум, магнезиальные фибролитовые плиты (спрессованные и затвердевшие плиты, изготовленные из смеси древесных стружек или костры с вяжущим веществом), соломит, спрессованный с вяжущими веществами минерального происхождения, камышит, спрессованный с вяжущими веществами минерального происхождения, пробковые плиты, стекло оконное (простое и бемское), кирпич саманный.

Примерами сгораемых строительных материалов являются: битуминозные материалы (асфальты, битумы, гудрон и др.), древесные отходы: опилки, стружка, шерсть (искусственно полученная стружка) и т. п., лесоматериалы, войлок, кошма, шевелин (изготавливается из пакли, расположенной между двумя листами бумаги, про-

питанной каменноугольной смолой), геркулес (бумага упаковочно-изоляционная), камышит, соломит, толь-кожа (толь беспесочный), торфоплиты, пакля и очесы текстильного производства, рубероид (картон, пропитанный мягкой битумной смесью и покрытый с обеих сторон более твердой битумной смесью), толь кровельный, бумага, папье-маше, картон и т. п., пергамин кровельный (толевый картон, пропитанный нефтяным битумом и отжатый), мастика и клебемасса для гольцементных кровель.

Такие строительные материалы, как солома, камыш, торф и т. п., относятся к так называемым легковоспламеняющимся и быстро сгораемым строительным материалам.

3. Огнестойкость конструктивных элементов зданий

Конструктивные элементы зданий подразделяются на:

- а) основные и
- б) второстепенные.

К основным конструктивным элементам относятся:

- 1) стены: а) наружные и внутренние несущие сплошные и б) каркасные (рамные, скелетные и фахверковые);
- 2) междуэтажные и чердачные перекрытия и верхние покрытия: а) плоские и б) сводчатые;
- 3) отдельно стоящие опоры (колонны, столбы, стойки);
- 4) лестничные клетки;
- 5) лестницы;
- 6) фонари.

К второстепенным конструктивным элементам относятся:

- 1) ворота и двери;
- 2) окна;
- 3) внутренние перегородки;
- 4) полы;
- 5) кровля.

Основные и второстепенные конструктивные элементы зданий соответственно степени их огнестойкости подразделяются на:

- 1) огнестойкие;
- 2) полуогнестойкие;
- 3) полусгораемые;
- 4) сгораемые.

К огнестойким относятся конструктивные элементы зданий, которые не горят и при пожаре не подвергаются значительным деформациям.

К полуогнестойким относятся конструктивные элементы зданий, которые не горят, но в условиях пожара подвергаются значительным деформациям, угрожающим устойчивости несущих элементов зданий.

К полусгораемым относятся конструктивные элементы зданий, 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 конструктивные элементы зданий, ко-

торые при кратковременном воздействии огня подвергаются разрушению и горят открытым пламенем.

Следует отметить, что имеются еще такие конструктивные элементы зданий, которые вследствие особо легкой воспламеняемости, скорой потери прочности материала под действием огня, быстрого и скрытого распространения огня по пустотам и продольным трещинам, образующимся из-за высыхания дерева в несущих конструктивных элементах, а также из-за наличия в этих конструктивных частях врубок и других ослаблений, способствующих их быстрому и неожиданному разрушению в условиях пожара, представляют большую опасность в пожарном отношении, чем конструкции из массивных лесных материалов (деревянные рубленые).

Огнестойкие стены могут быть выполнены из любого огнестойкого строительного материала, а именно: а) из естественного камня горных пород за исключением известняков, б) из обожженного кирпича, в) из силикатного кирпича, г) железо-кирпичные из обожженного кирпича, д) из бетонных камней (сплошных и пустотелых), е) из монолитного бетона или сплошных блоков марки не ниже 70 и ж) из монолитного железобетона марки не ниже 90.

Стены могут быть признаны огнестойкими только в том случае, если:

а) стены из естественного камня горных пород имеют толщину не менее 40 см, брандмауеры — не менее 50 см;

б) стены из обожженного кирпича имеют толщину не менее 25 см (один кирпич);

в) стены из силикатного кирпича имеют толщину не менее 25 см (один кирпич);

г) стены железо-кирпичные из обожженного кирпича с цементной штукатуркой слоем 1,5 см с обеих сторон имеют толщину не менее 15 см (полкирпича);

д) стены из монолитного бетона или сплошных блоков марки не ниже 70 имеют толщину не менее 15 см;

е) стены из бетонных сплошных и пустотелых камней имеют толщину не менее 20 см;

ж) стены из монолитного железобетона марки не ниже 90 имеют толщину не менее 10 см.

Если толщина стен будет меньше указанных величин, то стены будут полуюгнестойкими, причем толщина их не может быть менее:

а) для стен из естественного камня горных пород за исключением известняков 20 см;

б) для стен из обожженного кирпича — 12 см (полкирпича);

в) для стен из силикатного кирпича — 12 см (полкирпича);

г) для стен железо-кирпичных из обожженного кирпича с цементной штукатуркой слоем 1,5 см с обеих сторон — 9 см (четверть кирпича);

д) для стен из монолитного бетона марки не ниже 70—10 см;

е) для стен из бетонных сплошных и пустотелых камней — 12 см;

ж) для стен из монолитного железобетона марки не ниже 90 — 6 см.

К полуогнестойким относятся также стены толщиной не менее 30 см, выполненные из известняков.

Толщина огнестойких перегородок должна быть не менее:

а) из обожженного или силикатного кирпича — четверть кирпича;

б) из монолитного железобетона марки не ниже 90 — 8 см,

в) из монолитного бетона марки не ниже 90 — 10 см.

Полуогнестойкие перегородки должны иметь толщину не менее:

а) из монолитного железобетона марки не ниже 90 — 5 см,

б) из монолитного бетона марки не ниже 70 — 6 см.

К полуогнестойким перегородкам относятся также перегородки в виде металлических переплетов с остеклением или металлической сеткой с огнестойкой панелью высотой не менее 1 м, а также металлические перегородки с обыкновенным остеклением.

Столбы из известняков выполняться не могут.

Металлические колонны без огнестойкой защиты относятся к полуогнестойким опорам, а с огнестойкой защитой — к огнестойким опорам.

К огнестойким плоским перекрытиям и покрытиям относятся железобетонные монолитные и сборные, а также перекрытия и покрытия по металлическим балкам, защищенным слоем бетона толщиной не менее 2,5 см с огнестойким заполнением (железобетонными плитами, пустотелыми бетонными кирпичами или железобетонными сводиками и пр.).

Плоские перекрытия и покрытия из волнистого или рифленого железа по металлическим балкам с полуогнестойким заполнением относятся к полуогнестойким перекрытиям и покрытиям.

Огнестойкой кровлей является рулонная двухслойная кровля с минеральной посыпкой по огнестойкому утеплителю с цементной коркой.

Кровли металлические, черепичные, рулонные, а также из огнестойких или полуогнестойких материалов по полуогнестойкому утеплению относятся к кровлям полуогнестойким.

Кровли рулонные или из полусгораемых материалов по полусгораемому основанию, а также черепичные по полусгораемому основанию и шиферные относятся к кровлям полусгораемым.

Кровли же сгораемые по сгораемому основанию относятся к кровлям сгораемым.

У огнестойких лестниц несущие элементы должны быть выполнены из огнестойких и полуогнестойких материалов. Перила допускаются из полуогнестойких материалов, поручни — из сгораемых.

У полуогнестойких лестниц все несущие элементы должны быть выполнены из полуогнестойких материалов. Перила также должны быть выполнены из полуогнестойких материалов, поручни допускаются из сгораемых материалов.

В полусгораемых лестницах все несущие элементы могут быть выполнены из сгораемых материалов, но они обязательно должны быть защищены снизу от возгорания.

Огнестойкость стен и перекрытий лестничных клеток определяют степень огнестойкости самой лестничной клетки.

Так, в огнестойкой лестничной клетке стены и перекрытия должны быть огнестойкими, в полуогнестойкой лестничной клетке стены и перекрытия должны быть полуогнестойкими и т. д.

Огнестойкими дверями и воротами считаются лишь выполненные из деревянных полотнищ из трех слоев просушенных досок, сшитых под углом друг к другу, с прокладкой между слоями досок двух слоев асбестового картона и обшитых с наружных сторон железом в замок по войлоку, смоченному в глине, или по асбесту.

4. Огнестойкость зданий

По степени сопротивляемости действию огня и воды в условиях пожара все здания подразделяются на: 1) огнестойкие, 2) полуогнестойкие, 3) полусгораемые и 4) сгораемые.

К огнестойким относятся здания, основные части которых состоят из огнестойких конструктивных элементов.

В огнестойких зданиях полуогнестойкими могут быть только несущие конструкции и обрешетка (кроме кровли) покрытия и фонари.

К полуогнестойким относятся здания, основные части которых состоят из полуогнестойких конструктивных элементов или частично из огнестойких и частично из полуогнестойких конструктивных элементов.

Пожар может вызвать полное или частичное нарушение устойчивости этих зданий.

В полуогнестойких зданиях лестничные клетки обязательно должны быть огнестойкими.

К полусгораемым относятся здания, основные части которых состоят из полусгораемых или частично из огнестойких и полуогнестойких и частично из полусгораемых конструктивных элементов.

При пожаре такие здания могут подвергнуться разрушению, но передача огня от одного конструктивного элемента здания к другому конструктивному элементу будет происходить замедленно, и конструктивные элементы здания не явятся источником образования костра открытого пламени.

В полусгораемых зданиях лестничные клетки должны быть, по крайней мере, полуогнестойкими, сгораемыми же могут быть несущие конструкции и обрешетка (кроме кровли) покрытия и фонари. К полусгораемым зданиям относятся также здания с огнестойкими или полуогнестойкими стенами, но сгораемыми перекрытиями. Лестничные клетки и лестницы в таких зданиях должны соответствовать огнестойкости стен.

К сгораемым зданиям относятся здания, основные части которых состоят из сгораемых или частично из огнестойких, полуогнестойких и полусгораемых и частично из сгораемых конструктивных элементов.

Такие здания в случае пожара могут образовать костер открытого пламени и опасны в отношении передачи огня на смежные конструктивные элементы или переброски огня на соседние здания.

В сгораемых зданиях лестничные клетки должны быть по крайней мере полусгораемыми, междуэтажные перекрытия не должны иметь сгораемой засыпки.

К полуогнестойким зданиям относятся также многоэтажные здания, в которых размещены производства категорий В и Г и у которых чердак имеет сгораемые несущие конструкции покрытия и обрешетки, кровля полуогнестойкая, а карниз — огнестойкий. Чердачное перекрытие у таких зданий должно быть огнестойким и удовлетворять требованиям, предъявляемым к противопожарным преградам.

На основании изложенных выше определений решается вопрос о принадлежности к той или иной степени огнестойкости уже существующих зданий.

Что же касается проектирования новых зданий, то выбором строительных материалов для возведения наружных стен, междуэтажных и чердачных перекрытий и верхних покрытий определяется и допустимая степень огнестойкости прочих конструктивных элементов зданий.

Так, внутренние несущие стены и отдельно стоящие опоры (колонны, столбы, стойки) по степени своей огнестойкости должны быть не ниже принятой степени огнестойкости для наружных стен.

Здания с огнестойкими или полуогнестойкими стенами и со сгораемым верхним покрытием не следует относить к зданиям сгораемым, а их следует считать зданиями полусгораемыми, так как в полусгораемых зданиях верхнее покрытие может быть сгораемым.

5. Повышение степени огнестойкости материалов и элементов зданий

При проведении в жизнь противопожарных профилактических мероприятий очень часто приходится сталкиваться с необходимостью повышения степени огнестойкости данного материала.

Вопрос этот может быть разрешен двояко:

1. Горючий материал покрывается или пропитывается каким-либо негорючим и одновременно препятствующим горению веществом. Одни из этих веществ при нагревании выделяют препятствующие горению пары или газы, а другие под влиянием тепла плавятся и, таким образом, препятствуют притоку воздуха к загоревшемуся материалу.

2. Горючий материал органического происхождения смешивается в известной пропорции с материалом неорганического происхождения и это приводит к тому, что разъединенные между собой частицы горючего материала, будучи зажжены, не способны зажечь соседние частицы контактным способом или лучеиспусканием. Горение если не прекращается совершенно, то значительно задерживается в своем развитии.

Полуогнестойкие конструктивные элементы зданий можно сделать огнестойкими путем облицовки кирпичной кладкой из обожженного или силикатного кирпича толщиной не менее полкирпича или покрытия сплошным слоем бетона толщиной не ме-

нее 2,5 см. Оба эти способа в пожарном отношении равноценны.

Сгораемые конструктивные элементы зданий можно сделать полусгораемыми путем покрытия их известковой или известково-алебастровой штукатуркой толщиной не менее 1,5—2 см.

Полусгораемые конструктивные элементы зданий нельзя перделывать в полуогнестойкие.

Очевидно, что повышением степени огнестойкости отдельных строительных материалов и конструктивных элементов зданий повышается также и степень огнестойкости всего здания в целом.

6. Габариты зданий и разрывы между ними

Степень огнестойкости производственных и складских зданий влияет на их предельные габариты.

Так, огнестойкие и полуогнестойкие одноэтажные здания могут быть любой высоты. Не ограничивается также и высота многоэтажных огнестойких зданий.

Полуогнестойкие же многоэтажные здания могут иметь высоту не более 40 м и не более шести этажей.

Высота одноэтажных полусгораемых зданий может быть не более 25 м.

Полусгораемые здания могут быть одноэтажные и двухэтажные.

Высота одноэтажных сгораемых зданий может быть при сгораемых стенах и опорах не более 8 м, а при огнестойких, полуогнестойких или полусгораемых стенах и опорах не более 15 м.

Сгораемые здания могут быть также двухэтажными, но не выше 12 м.

Степень огнестойкости зданий оказывает также большое влияние на противопожарные разрывы между соседними зданиями.

Вполне понятно, что опасность переброски огня с одного здания на другое является наименьшей, когда оба соседних здания огнестойкие: пожар в таких зданиях не может вызвать даже частичного нарушения устойчивости таких зданий.

Большую опасность в пожарном отношении представляют собой полуогнестойкие здания, так как пожар в таких зданиях может вызвать полное нарушение устойчивости таких зданий.

Еще большую опасность в смысле переброски огня с одного здания на другое представляют собой полусгораемые здания; такие здания при пожаре могут подвергнуться полному разрушению.

Самыми же опасными в пожарном отношении являются сгораемые здания, которые в случае пожара могут образовать костер открытого пламени.

Если одно из соседних зданий является огнестойким или полуогнестойким, а другое — полусгораемым или сгораемым, то при развитии пожара в огнестойком или полуогнестойком здании имеется опасность передачи огня помощью лучистой теплоты через оконные и дверные проемы на соседнее полусгораемое или сгораемое здание. Наоборот, образование костра открытого пламени при разрушении пожаром полусгораемого или сгораемого здания грозит пожаром огнестойкому или полуогнестойкому зданию помощью перекидного огня.

На противопожарные разрывы между зданиями влияет также и длина зданий: чем длиннее противостоящие друг другу стены зданий, тем при прочих равных условиях более возможна переброска огня с одного здания на другое, а потому и разрыв между зданиями должен быть больше. Это положение находит себе отражение в действующих противопожарных нормах.

При определении противопожарных разрывов высота зданий в расчет не принимается. Высота зданий учитывается при определении расстояний между соседними зданиями из санитарных соображений.

Допускаемая в настоящее время наименьшая длина противопожарных разрывов между соседними зданиями приведена в «Общесоюзных противопожарных нормах строительного проектирования промышленных предприятий» — ОСТ 90015-39.

7. Пожароопасность технологических процессов

Любой производственный или складской технологический процесс представляет собой определенную пожарную опасность, и размер этой опасности находится в прямой зависимости от степени огнеопасности применяемых материалов и изделий.

Все производственные и складские технологические процессы по степени их пожаро- и взрывоопасности делят на пять категорий: А, Б, В, Г и Д, причем к категории А относятся наиболее опасные в пожарном отношении процессы, а к категории Д — наименее опасные.

К категории А относятся производства, связанные с выработкой, обработкой или применением, во-первых, газообразных веществ, дающих в смеси с воздухом вспышку или взрыв, во-вторых, легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки паров до 45° (по прибору Абель-Пенского) при нормальном давлении (эфир, сероуглерод, бензин, ацетон и др.) и, в-третьих, твердых веществ: самовоспламеняющихся на воздухе при воздействии воды, выделяющих взрывоопасные газы и разлагающих воду со взрывом (фосфор, карбид кальция, металлический натрий и др.).

Производство порохов и взрывчатых веществ, а также производства, в которых возможный взрыв может угрожать соседним зданиям, находятся вне категорий. В зданиях с производствами категории А взрывы, как правило, локализуются в том же здании и не наносят существенных повреждений соседним сооружениям.

К категории Б относятся производства, связанные с выработкой, обработкой или применением, во-первых, горючих жидкостей с температурой вспышки паров свыше 45° (по прибору Мартенса-Пенского) при нормальном давлении, во-вторых, твердых веществ, при обработке которых выделяется взрывоопасная пыль (мучная, сахарная и др.), и в-третьих, волокнистых веществ: хлопка, пеньки, ваты и др. (первичная обработка).

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

К категории В относятся производства, связанные, во-первых, с выработкой и обработкой твердых сгораемых веществ и материалов (дерева, бумаги и др.) и, во-вторых, с последующей обработкой волокнистых веществ. К этой категории относятся, например, деревообделочные и модельные цехи, склады и пакгаузы горючих и смешанных материалов и грузов (текстильные товары, бумага, спецодежда).

К категории Г относятся производства, связанные с выработкой и обработкой невозгорающихся веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состояниях.

К категории Г относятся также здания силовых установок (дизели, паровые машины, котельные и пр.), кухни, трансформаторные подстанции и постоянные электростанции.

К категории Д относятся производства, связанные с выработкой и обработкой невозгорающихся веществ и материалов в холодном состоянии, например цехи и мастерские слесарно-механические, механо-сборочные, токарные, инструментальные, водонасосные и насосно-пневматические станции и т. п.

На основании изложенных выше признаков любой производственный или складской процесс на территории электростанции или подстанции должен быть отнесен к одной из упомянутых категорий.

Нельзя смешивать разбивку производственных процессов на категории по степени их пожаро- и взрывоопасности с разбивкой зданий на категории по степени их огнестойкости.

8. Зависимость противопожарных профилактических мероприятий от пожароопасности технологического процесса

Непосредственно из свойств пожароопасности технологических процессов вытекает требование размещения производства и складов в зданиях определенной огнестойкости.

Производства и склады с технологическим процессом категории Д, как самые безопасные в пожарном отношении, могут размещаться в зданиях любой огнестойкости и в любом этаже.

Производства с технологическим процессом категории Г могут размещаться в зданиях огнестойких (без ограничения этажей), шестизэтажных полуогнестойких, двухэтажных полусгораемых и одноэтажных сгораемых.

Производства и склады с технологическим процессом категории В могут размещаться в одноэтажных сгораемых зданиях, в одноэтажных и двухэтажных полусгораемых зданиях и в шестизэтажных полуогнестойких зданиях и в огнестойких зданиях в любом этаже.

Производства и склады с технологическим процессом категории Б могут размещаться в одноэтажных полусгораемых зданиях, в одноэтажных, двухэтажных и трехэтажных полуогнестойких зданиях и в одноэтажных, двухэтажных, трехэтажных, четырехэтажных и пятиэтажных огнестойких зданиях.

Производства и склады с технологическим процессом категории А могут размещаться лишь в одноэтажных огнестойких и полуогнестойких зданиях.

Следует оговориться, что производства и склады легко горючих жидкостей в полусгораемых зданиях располагаться не могут, а производства и склады с технологическим процессом категории В в одноэтажных сгораемых отапливаемых зданиях могут располагаться только при условии дренчерования или спринклерования этих зданий (см. примечание 2 к табл. 2 ОСТ 90015-39 «Общесоюзные противопожарные нормы строительного проектирования промышленных предприятий»).

Следует, однако, отметить, что вопрос о спринклеровании или дренчеровании зданий должен в каждом отдельном случае разрешаться на основании «Общесоюзных правил строительного проектирования спринклерного и дренчерного оборудования» в зависимости от значимости объекта и ценности находящихся в них материалов и продукции.

Незначительные по площади кузницы (категория Г) на 1—2 горна возможно временно размещать в одноэтажных сгораемых зданиях с обязательной обивкой потолка и стен кровельным железом в замок по войлоку, смоченному в растворе глины.

Вполне понятно, что если в здании, где возник пожар, находятся вещества, выделяющие при горении большое количество тепла, пожар в таком здании представляет для окружающих его зданий большую опасность, и эта опасность является тем большей, чем большее количество тепла будет выделяться при пожаре в единицу времени.

Исходя из этой предпосылки, при определении противопожарных разрывов между зданиями следует обращать внимание не только на степень огнестойкости соседних зданий и на длину противостоящих друг другу стен, но и на категорию технологических процессов, происходящих в этих зданиях.

Так, если в одном из соседних зданий размещается производство с технологическим процессом категории Г, то возникший в таком здании пожар не будет угрожать переброской огня на соседние здания в большей мере, чем если бы в этом здании размещались производства или склады с технологическим процессом категории Д.

Если же в одном из соседних зданий размещается производство или склад с технологическим процессом категории В, то пожар в таком здании будет угрожать соседним зданиям в большей мере, чем если бы в этом здании размещались производства или склады с технологическим процессом категорий Г или Д, и т. д.

Наконец, если в одном из соседних зданий размещается производство или склад с технологическим процессом категории А, то возможный взрыв в таком здании в большей мере угрожает соседним зданиям, и, следовательно, в этом случае противопожарные разрывы между соседними зданиями должны быть наибольшими.

Категория производственного или складского технологического процесса влияет на допустимые системы отопления, вентиляции, освещения, электропроводки и электрооборудования.

В тех помещениях, где размещаются производства или склады с технологическим процессом категории А, необходимо:

1. Иметь такую систему отопления, при которой была бы полностью исключена возможность загорания пыли, оседающей на приборы отопления. Таким отоплением является воздушное, где воздух нагревается в калориферах паром или горячей водой вне отапливаемого помещения.

2. Устанавливать такие вытяжные установки, которые полностью обеспечивали бы безопасное в пожарном отношении удаление из помещения газообразных веществ, могущих взорваться в смеси с воздухом, и паров легковоспламеняющихся жидкостей.

3. В качестве искусственного освещения применять наружное освещение электрическими лампами через окна, кососветами, бо-косветами и в амбразурах стен и перекрытий обслуживаемыми извне помещений.

4. Электропроводку прокладывать снаружи здания, электромоторы иметь взрывобезопасного типа, а выключатели и предохранители устанавливать вне помещений. Никаких сигнальных устройств, действующих от электрического тока, внутри помещений не допускать.

В помещениях, где размещаются производства или склады с технологическим процессом категории Б, необходимо:

1. Иметь такую систему отопления, поверхность отопительных приборов которой не могла бы нагреться выше известной температуры. Такой системой отопления является центральное водяное отопление низкого давления при нагреве труб и батарей не выше 95° .

2. Устанавливать в помещениях, где имеются горючие жидкости, такие вытяжные установки, которые полностью обеспечивали бы безопасное в пожарном отношении удаление из помещения паров горючих жидкостей, могущих взорваться в смеси с воздухом. В помещениях же, где может образоваться взрывоопасная смесь из пыли, устанавливать вытяжные установки, обеспечивающие безопасное в пожарном отношении удаление из помещения взрывоопасной пыли.

3. В качестве искусственного освещения применять внутреннее освещение с герметической электроарматурой взрывобезопасного типа или освещение аккумуляторными безопасными лампами.

4. В пыльных помещениях электромоторы герметически изолировать от оседания на них пыли.

В тех помещениях, где размещаются производства или склады с технологическим процессом категории В, необходимо:

1. Иметь такую систему отопления, которая не давала бы открытого огня. Такой системой отопления являются: а) центральное паровое отопление как низкого давления с нагревом труб и батарей не выше 110° при давлении не более $0,5 \text{ ат}$, так и высокого давления с давлением до 2 ат и б) центральное водяное отопление с перегретой водой до 180° .

2. Устанавливать такие вытяжные установки, которые обеспечивали бы безопасное в пожарном отношении удаление из помещений твердых горючих веществ.

3. В качестве искусственного освещения, в отдельных слу-

чаях применять внутреннее освещение с электроарматурой пылеводонепроницаемого типа.

4. В помещениях, где возможно оседание пыли на электромоторы, изолировать последние посредством помещения их в защищенные от проникновения пыли металлические коробки.

В тех помещениях, где размещаются производства или склады с технологическими процессами категорий Г и Д, возможно:

1. Обогревание помещений производить помощью местного отопления стационарными печами с открытыми топками, газовыми и электрическими печами, но отнюдь не переносными печами, так как от этого типа печей может очень легко произойти загорание обстановки помещения.

2. В помещениях, где размещаются производства или склады, с технологическим процессом категории Д, пользоваться приточными и вытяжными вентиляционными установками, применяемыми для перемещения воздуха с температурой до 60° , не содержащего пожаро- или взрывоопасных примесей, а в помещениях, где размещаются производства с технологическим процессом категории Г, для удаления воздуха или дыма с температурой выше 60° следует устанавливать специальные вытяжные установки.

3. В качестве искусственного освещения применять в исключительных случаях освещение керосиновое, свечами, газовое и электрическое дуговыми фонарями. Рекомендуемым искусственным освещением является освещение электрическое с применением электроарматуры нормального типа.

4. Никаких специальных требований к электропроводке и электроарматуре не предъявляется.

Следует иметь в виду, что выбор степени огнестойкости здания в целом или степени огнестойкости отдельных его конструктивных элементов очень часто зависит не столько от степени огнеопасности того или иного производственного или складского процесса, сколько от значимости находящихся в этом здании производств или складов в общей системе народного хозяйства или только в общезаводском масштабе и от ценности находящихся в здании оборудования и материалов.

Если в общем здании приходится размещать помещения с производствами или складами особо важного или специального назначения (например, насосная противопожарного водопровода или склад мобилизационного имущества), то эти помещения от прочих помещений здания должны быть огнестойко отделены, не иметь с ними внутренних сообщений, а иметь вход лишь снаружи здания и притом совершенно не связанный с общей лестничной клеткой здания.

9. Профилактические мероприятия по локализации пожаров

С целью локализации пожаров, т. е. с целью ограничения возможности распространения пожаров, принимаются следующие профилактические мероприятия.

1. Между соседними зданиями даются определенные противопожарные разрывы.

Так, разрывы между смежными зданиями и сооружениями с производствами, связанными с выработкой и обработкой невосгорающихся веществ и материалов как в холодном состоянии, так и в горячем, раскаленном или расплавленном, при длине противостоящих стен не более 100 м должны быть не менее:

а) 12 м — между огнестойкими или полугогнестойкими зданиями;
б) 15 м — между огнестойкими или полугогнестойкими зданиями, с одной стороны, и полусгораемыми или сгораемыми, с другой стороны, и

в) 20 м — между полусгораемыми и сгораемыми зданиями.

При наличии на полусгораемом или сгораемом здании кровли из щепы или гонта разрыв должен быть увеличен на 5 м.

При длине одного из противостоящих зданий более 100 м на каждые следующие 100 м (полные и неполные) разрывы должны быть увеличены на 3 м, но не более, чем:

а) до 20 м — для огнестойких и полугогнестойких зданий;

б) до 30 м — для полусгораемых и сгораемых зданий.

При наличии в одном из противостоящих зданий производств других категорий, указанных выше, разрывы должны быть увеличены:

а) на 5 м — для зданий и сооружений с производствами, связанными с выработкой или обработкой твердых сгораемых веществ и материалов (дерева, бумаги и др.) или с последующей обработкой волокнистых веществ;

б) на 7 м — для зданий и сооружений с производствами, связанными с выработкой, обработкой или применением горючих жидкостей с температурой вспышки паров выше 45° (по прибору Мартенс-Пенского) при нормальном давлении, или твердых веществ, при обработке которых выделяется взрывоопасная пыль (мучная, сахарная и др.), или волокнистых веществ: хлопка, пеньки, ваты и др. (первичная обработка);

в) на 10 м — для зданий и сооружений с производствами, связанными с выработкой, обработкой или применением газообразных веществ, дающих в смеси с воздухом вспышку или взрыв, или легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки паров до 45° (по прибору Абель-Пенского) при нормальном давлении (эфир, сероуглерод, бензин, ацетон и др.), или твердых веществ, самовоспламеняющихся на воздухе при воздействии воды, выделяющих взрывоопасные газы и разлагающих воду со взрывом (фосфор, карбид кальция, металлический натрий и др.).

Если одна из противостоящих наружных стен смежных зданий является брандмауером, то для зданий и сооружений с производствами, связанными с выработкой, обработкой или применением горючих жидкостей с температурой вспышки паров выше 45° (по прибору Мартенс-Пенского) при нормальном давлении, или твердых веществ, при обработке которых выделяется взрывоопасная пыль (мучная, сахарная и др.), или волокнистых веществ: хлопка, пеньки, ваты и др. (первичная обработка), или с выработкой и обработкой твердых сгораемых веществ и материалов (дерева, бумаги и др.), или с последующей обработкой воло-

нистых веществ, или с выработкой и обработкой невозгорающихся веществ и материалов как в горячем, раскаленном и расплавленном состоянии, так и в холодном, разрывы должны быть уменьшены на 5 м.

Специального противопожарного разрыва между двумя противостоящими брандмауерными стенами не требуется.

Разрывы между сгораемыми 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 3 000 м², а разрывы между смежными участками должны быть не менее 20 м.

2. Незастроенные или незастраиваемые участки земли между границами электростанции или подстанции и соседних промышленных или складских предприятий, а также свободные от застройки кварталы и противопожарные разрывы между производственными и складскими зданиями, находящимися на площадке электростанции или подстанции, рекомендуется засадить быстро растущими листовыми густокронными деревьями.

Деревья прекрасно экранируют лучистую теплоту и в значительной мере содействуют локализации пожара, задерживая переброску огня с одного здания на другое.

3. Стенам, перекрытиям и покрытию здания придается определенная степень огнестойкости.

Стены и перекрытия, защищенные от возгорания изнутри помещения, по сравнению со стенами и перекрытиями, не защищенными от возгорания, только в некоторой степени задерживают распространение пожара, возникшего внутри здания; огнестойкие и полустойкие стены и перекрытия выполняют эту задачу лучше.

То же самое можно сказать о стенах, верхних покрытиях и кровлях, защищенных от возгорания с наружной стороны здания.

Защищенные от возгорания стены, верхние покрытия и кровли в значительной степени препятствуют загоранию путем переброски огня с соседнего горящего здания. Огнестойкие и полустойкие стены, верхние покрытия и кровли еще более успешно сопротивляются загоранию при пожаре соседних с ними зданий.

Если в здании имеются особо пожароопасные места, то только в этих местах всем конструктивным элементам здания, а не всему зданию в целом, придается определенная степень огнестойкости.

4. Установка вполне надежных в пожарном отношении преград на предполагаемых и наиболее вероятных путях продвижения огня в случае возникновения пожара в данном или соседнем здании.

Наиболее надежным препятствием в этом отношении является брандмауер.

Идеальным брандмауером является глухая, без каких-либо проемов или отверстий, прочно стоящая огнестойкая стена.

К брандмауеру предъявляются следующие требования:

1. Брандмауер должен быть прежде всего вполне огнестойкой стеной как по роду примененного строительного материала, так и по своей толщине.

2. Брандмауер в отношении своей устойчивости должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к отдельно стоящим стенам.

3. Брандмауер не должен быть прорезан какими-либо проемами или отверстиями.

Брандмауеры бывают внутренние и наружные.

Брандмауеры внутренние заменяют собой внутренние сплошные несущие стены, поперечные и продольные, и имеют своим назначением воспрепятствовать переходу огня из одной части здания в другую.

Брандмауеры наружные заменяют собой наружные сплошные стены, поперечные и продольные, и имеют своим назначением воспрепятствовать переброске огня с одного здания на другое.

Обычно на практике мы чаще всего встречаемся с поперечными брандмауерами, внутренними и наружными, реже — с продольными внутренними брандмауерами и лишь в особо исключительных случаях с продольными наружными.

Для того чтобы придать брандмауеру наибольшую стойкость против переброски через него огня, к нему предъявляются следующие дополнительные требования:

1. Брандмауер должен быть выведен на всю высоту здания, начиная с уровня земли.

2. Если крыша у здания огнестойкая, но имеет сгораемые карнизы, то брандмауер должен перерезать полностью эти карнизы.

3. Если брандмауер перерезает огнестойкое здание со сгораемой крышей и крыша здания по обеим сторонам брандмауера находится на одной отметке, то брандмауер должен возвышаться над поверхностью крыши во всю ширину здания (если брандмауер поперечный) на определенную высоту, а именно: при полугогнестойкой кровле на 0,4 м и при полусгораемой или сгораемой — на 0,7 м.

Превышение верха брандмауера над поверхностью крыши здания не даст возможности огню при боковом его движении (например, при ветре) беспрепятственно перейти с части горящей крыши на другую негорящую часть крыши.

4. Если брандмауер перерезает огнестойкое здание со сгораемой крышей, причем отметки частей крыши здания, находящихся по разным сторонам брандмауера, неодинаковы, то брандмауер должен возвышаться на указанную выше высоту над поверхностью наиболее высоко расположенной части крыши.

5. Если брандмауер перерезает сгораемое здание, то он должен не только возвышаться над крышей здания, но и выступать за поверхность вертикальной плоскости сгораемых стен на 0,4 м.

6. При огнестойких крышах брандмауер должен перерезать сгораемые карнизы крыши, если только таковые имеются, а при сгораемых крышах выступать за крайние грани карнизов и свесов крыши на 0,4 м.

Невыполнение этого требования ведет на практике к тому, что огонь по карнизу совершенно незаметно и вполне свободно обходит брандмауер и переходит с одной части здания на другую.

Наряду с этими повышенными требованиями допускаются и некоторые отступления, диктуемые условиями и особенностями некоторых технологических процессов.

Так, во внутренних брандмауерах разрешается устройство дверных проемов, но обязательно защищенных огнестойкими дверями, количество и размер которых (высота и ширина) должны быть наименьшими из всех допустимых в данном случае.

В наружных брандмауерах разрешается устройство оконных проемов, но при условии, что общая площадь оконных проемов не будет превышать 25% всей площади брандмауера, окна будут неоткрывающимися, переплеты — огнестойкие, остеклены армированным стеклом (тугоплавкое стекло, в которое впаена мелкая проволоочная сетка) и защищены водяной завесой.

Наличие у одного из соседних зданий наружного брандмауера, обращенного в сторону другого здания, допускает уменьшение исчисленных между ними разрывов на 5 м для категорий Б, В, Г и Д.

Дверные проемы во внутренних брандмауерах, как это уже было отмечено, должны быть защищены огнестойкими дверями, защищаемыми в свою очередь в наиболее ответственных случаях водяными завесами.

Навеска огнестойких дверей на дверные проемы практикуется также и при желании не пропустить огонь через огнестойкую стену, если данное помещение имеет огнестойкие перекрытия.

В этом случае прочие отверстия в этой стене закрываются огнестойкими ставнями и щитами, но отнюдь не ставнями или щитами, выполненными хотя бы даже из самого толстого котельного железа.

Точно таким же путем помощью огнестойких люков защищаются от огня проемы в огнестойких междуэтажных и чердачных перекрытиях, например, люк на чердак из огнестойкой лестничной клетки.

Оконные проемы в огнестойкой стене, возвышающейся над сгораемой крышей, защищаются так же, как и оконные проемы в наружных брандмауерах.

Иногда по причинам производственного или строительного порядка не представляется возможным начать возведение брандмауера с уровня земли, а по соображениям противопожарной безопасности необходимо разделение на обособленные в пожарном отношении части чердака в многоэтажном здании или верхнего перекрытия в одноэтажном здании.

В таких случаях вместо обыкновенных нормальных брандмауеров приходится прибегать к подвесным противопожарным огнестойким стенкам, называемым висячими брандмауерами.

В отношении возвышения висячего брандмауера над крышей и устройства в нем дверных проемов должны выполняться требования, предъявляемые к нормальным брандмауерам.

Если противопожарная стенка предусматривается в одноэтажном здании, то нижняя ее грань должна опускаться несколько ниже сгораемых частей крыши (на 25 см), а по всей длине стенки должна быть осуществлена водяная завеса.

Сгораемые и полусгораемые верхние покрытия одноэтажных зданий с целью ограничения распространения по ним пожара возможно помощью железобетонных полос разбить на отдельные изолированные в пожарном отношении участки.

Такие железобетонные полосы должны иметь ширину не менее 5 м и укрепляться на огнестойких опорах.

Эти железобетонные полосы носят название противопожарных зон.

Если противопожарная зона пересекает фонарь, то фонарь обычно прерывается или в пределах зоны выполняется огнестойким и притом глухим.

Противопожарные зоны вдоль своих краев должны иметь огнестойкие стенки, возвышающиеся над поверхностью покрытия и пересекаемых зоной фонарей на 0,7 м и опускающиеся книзу ниже сгораемых конструкций покрытия на 0,25 м. Верхние стенки носят название гребней, а нижние — фартуков.

Площади участка покрытия, расположенные между противопожарными зонами, в зависимости от степени огнестойкости и этажности зданий, а также и категории расположенного в здании производства колеблются в очень широких размерах — от 1 000 до 6 000 м².

При наличии спринклерного оборудования указанные выше площади участков покрытия значительно увеличиваются — от 2 000 до 10 000 м². Подробно эти указания даны в § 73 «Общесоюзных противопожарных норм строительного проектирования промышленных предприятий» (ОСТ 90015-39).

Спринклерным оборудованием называется специальное водопроводное устройство, начинающее автоматически действовать при возникновении самого незначительного пожара.

Спринклерное оборудование состоит из сети водопроводных труб, располагаемых по потолку помещения. В водопроводные трубы через определенные промежутки ввинчиваются спринклерные головки.

Спринклерная головка состоит из особого разбрызгивающего приспособления, запираемого специальным, так называемым, замком, отдельные части которого спаяны между собой легкоплавким припоем, расплавляющимся при определенной заранее заданной температуре.

При повышении температуры воздуха припой плавится, замок вылетает из своего гнезда и вода, находящаяся в водопроводной сети под определенным давлением, через образовавшееся отверстие немедленно начинает выливаться на площадь, защищаемую данной спринклерной головкой. Возникший пожар в самом его начале весьма быстро тушится. После этого необходимо возможно быстрее прекратить работу спринклера, чтобы излишне пролитая вода не причинила убытка.

Для защиты огнестойких дверей и открытых проемов применяется, как уже отмечалось выше, водяная завеса.

Водяная завеса выполняется в виде водопроводной трубы с мелкими, посаженными весьма близко друг от друга отверстиями. Труба эта размещается над дверью или проемом. В обычных условиях труба свободна от воды и запирается вентилем, который при возникновении пожара приводится в действие вручную.

Вместо трубы с отверстиями может быть смонтирована труба с ввинченными в нее дренчерными головками, отличающимися от спринклерных головок несколько иной формой и тем, что головки эти находятся в открытом состоянии, а не запираются спринклерным замком.

Место для установки вентиля следует выбирать с таким расчетом, чтобы его возможно было удобно привести в действие в случае возникновения пожара.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

1. Отопление

Обогревание помещений может производиться различными системами отопления: центральным воздушным, водяным и паровым отоплением и местными печами — стационарными, переносными электрическими и газовыми.

По степени пожарной опасности системы отопления разделяются на шесть классов, причем наиболее безопасной системой отопления является система отопления I класса: воздушное отопление при нагревании воздуха в калориферах паром или горячей водой вне обогреваемого помещения. В производствах категории А допустима только эта система отопления.

В производствах категории Б кроме системы отопления I класса допускается также система отопления II класса: центральное водяное отопление низкого давления при нагревании труб и батарей не выше 95° .

В производствах категории В кроме системы отопления I и II классов допускаются также: а) центральное паровое отопление низкого давления при нагревании труб и батарей не выше 110° с давлением не более 0,5 ат (система отопления III класса), б) центральное паровое отопление высокого давления, однако с давлением не более 2 ат (система отопления IV класса) и в) центральное водяное отопление с перегретой водой, но не выше 180° (система отопления также IV класса).

В производствах категорий Г и Д кроме систем отопления I, II, III и IV классов допускается также система отопления V класса: местное отопление стационарными печами с открытыми топками, в том числе электрическими и газовыми.

Самым опасным в пожарном отношении отоплением является местное отопление переносными печами (система отопления

VI класса), установка которых допускается лишь в самых исключительных случаях и то лишь в производствах категории Д.

Так как пыль, оседающая на отопительные приборы, может явиться источником пожара, требуется трубы и батареи в помещениях размещать так, чтобы к ним был свободный доступ для очистки их от пыли.

Если центральным отоплением обогревается помещение, где находится производство с выделением горючей пыли, то батареи должны быть гладкими, а не ребристыми.

При размещении батарей и при прокладке труб через стены и перегородки необходимо наблюдать, чтобы между трубами и сгораемыми или полусгораемыми конструктивными элементами зданий было расстояние не менее 5 см.

При пользовании для обогрева помещений центральным водяным отоплением следует различать водяное отопление низкого давления и водяное отопление с перегретой водой.

Трубы и батареи в первом случае нагреваются не выше 95° , а во втором случае — до 180° .

При пользовании для обогрева помещений центральным паровым отоплением следует различать паровое отопление низкого давления, с давлением в котле не более 0,5 ат, и высокого давления, с давлением в котле более 0,5 ат.

Трубы и батареи в первом случае нагреваются не выше 110° , а во втором случае при давлении в котле в 2 ат нагрев труб и батарей достигает 130° .

Предельная температура нагрева труб и батарей определяет степень пожароопасности этих систем отопления.

Отопление помещений местными стационарными печами, иначе называемыми постоянными или комнатными печами большой или средней теплоемкости, по сравнению с центральным отоплением представляет в пожарном отношении гораздо большую опасность. Эти печи требуют особо внимательного отношения при кладке печи и при эксплуатации.

В целях противопожарной безопасности между внутренними поверхностями печей и дымовых труб и сгораемыми конструктивными элементами здания должна быть разделка¹ толщиной не менее 0,25 м при печах с кратковременной топкой и не менее 0,38 м при печах с продолжительной топкой.

Между дымовыми трубами (дымоходами) и сгораемыми частями чердака разделок не дается, но зато вокруг трубы оставляется свободное пространство шириной не менее 10 см, обделываемое на уровне крыши кровельным железом.

Печи и коренные² трубы должны отстоять от сгораемых стен не менее чем на 13 см (полкирпича), а близлежащие к печи или к коренной трубе сгораемые стены должны изолироваться:

¹ Разделкой называется утолщение дымовой трубы в том месте, где она перерезает сгораемое перекрытие. Разделкой называется также кирпичная кладка между печью и сгораемой перегородкой.

² Дымовые трубы бывают коренные и насадные. Коренными трубами называются трубы, имеющие самостоятельный от печи фундамент, а насадными трубами называются трубы, покоящиеся на самой печи.

а) двумя слоями войлока, вымоченного в глиняном или известковом растворе и затем оштукатуренного или оббитого кровельным железом в том случае, если с боков печи имеется открытая отступка¹ от сгораемой стены, и б) стенкой толщиной в 6 см (четверть кирпича) и прокладкой между этой стенкой и сгораемой стеной здания войлока в том случае, если с боков печи отступка заделана.

При установке печи в проеме сгораемой стены с каждой стороны печи оставляются промежутки шириной в 13 см (полкирпича), закладываемые во всю ширину стены кирпичом.

Между верхом печи и потолком должно быть расстояние не менее 0,5 м. Во избежание выпадания горящих углей на пол помещения колосниковая решетка должна быть уложена ниже низа топочной дверки не менее как на 6 см. На пол у топочной дверки должен быть прибит лист железа.

Между омываемыми горячими газами внутренними поверхностями нижнего основания печи и уровнем сгораемого пола должно быть уложено три ряда кирпичей (21 см). Дымовые трубы должны возвышаться над прилегающей поверхностью крыши не менее чем на 0,5 м. Толщина стенок дымохода и толщина перегородок между дымоходами и вентиляционными каналами должна быть не менее полкирпича.

Кроме недоброкачественной кладки печи опасна также и неравномерная осадка печи, почему печи и трубы в одноэтажных зданиях должны устанавливаться на самостоятельных фундаментах, не связанных с фундаментом стен здания.

Чтобы избежать горения сажи в трубах, необходимо трубы кухонных и комнатных печей очищать от сажи не реже одного раза в два месяца, а хлебопекарные печи и печи в банях — не реже двух раз в месяц.

Отопление помещений местными переносными печами, иначе называемыми печами малой теплоемкости или временными, является еще более опасным, чем отопление местными стационарными печами.

При установке переносных печей на сгораемые полы необходимо применять одну из следующих мер предосторожности:

а) выстлать пол одним рядом кирпича, положенного плашмя на глиняном растворе, а под ним уложить слой войлока, вымоченного в растворе глины, или один лист асбеста, или лист кровельного железа, или

б) уложить лист кровельного железа, а под ним два слоя войлока, вымоченного в растворе глины, или два листа асбеста.

Периметр основания печи должен выступать за периметр самой печи на 25 см, а перед топкой — на 50 см.

Между металлическими печами, железными трубами и сгораемыми конструкциями зданий (стены, потолок) должно быть расстояние не менее 1 м.

¹ Отступкой называется промежуток между печью или дымовой трубой и сгораемой стеной.

Если печи малой теплоемкости выполнены из кирпича, то указанное выше расстояние уменьшается до 0,7 м.

Если сгораемые конструкции здания защищены от возгорания одним из описанных выше способов (см. стр. 24—25), то указанные выше расстояния могут быть доведены для металлических печей до 0,7 м и для кирпичных печей до 0,5 м.

Железные трубы могут устанавливаться только при временных печах, причем трубы эти должны быть тщательно соединены между собой и плотно вдвинуты одна в другую по ходу движения дыма не менее чем на 0,5 диаметра трубы. Трубы временных печей ни в коем случае не должны присоединяться к вентиляционным каналам.

Электрические печи, изготовленные в виде теплоемких изразцовых печей, при надлежащей подводке к ним тока никакой пожарной опасности не представляют, так как в них совершенно устранено случайное соприкосновение нагретых нагревательных элементов с находящимися вблизи печи предметами.

Что же касается электрических печей с открытыми нагревательными элементами, то здесь опасность в пожарном отношении представляют не только раскаленные открытые элементы, но и весьма значительное лучеиспускание от них.

В газовых приборах опасность в пожарном отношении представляют: а) открытое пламя горелки, б) сравнительно высокая температура металлических поверхностей нагрева и в) возможность утечки из газовой сети или из газовых горелок светильного газа, содержащего до 25% СО.

Противопожарные профилактические мероприятия при пользовании газовыми приборами заключаются в следующем:

1. Газопровод, подающий газ к газовому прибору, выполняется из сварных газовых труб, прокладываемых открыто. Трубы эти не могут пересекать дымоходы или вентиляционные каналы.

2. У каждого газового прибора должен иметься газоотвод, представляющий собой самостоятельный канал, не связанный с другими газоотводами, дымоходами или вентиляционными каналами.

3. Газоотвод должен прокладываться во внутренних огнестойких стенах, возвышаться над крышей здания и иметь дефлектор.

4. Продукты горения от газовых приборов к газоотводам должны подводиться путем металлических зонтов или труб, причем трубы от полусгораемых конструктивных элементов зданий должны находиться на расстоянии не менее 5 см; сгораемые же конструктивные элементы зданий, находящиеся близ этих труб, должны быть оштукатурены или обиты железом в замок по войлоку, смоченному в растворе глины, или асбестовому картону.

2. Вентиляция

Вентиляционные установки в производственных помещениях могут при определенных условиях явиться источником пожара (нагревание вследствие трения вала вентилятора или мотора о подшипник из-за недостаточной или плохой смазки, искрение мотора, появление искры вследствие удара лопасти вентилятора о его кор-

пус и т. д.) и служить путями, по которым пожар весьма быстро и притом совершенно скрыто будет перебрасываться из одного помещения или этажа в другие.

Из этих соображений к вентиляционным установкам в производственных помещениях предъявляется общее требование, заключающееся в том, чтобы схема их работы и их отдельные конструкции были построены так, чтобы была исключена всякая возможность возникновения загорания или взрыва в этих установках и передача по ним огня из одного помещения или этажа в другие.

Поэтому помещения с различной степенью пожароопасности должны иметь самостоятельные вентиляционные устройства и для каждого этажа должны иметься отдельные вертикальные вытяжные каналы, короба и воздуховоды. Исключение допускается для многоэтажных зданий с наличием в перекрытиях производственных проемов.

Ко всем вообще вентиляционным установкам должны предъявляться следующие требования:

1. Если вентиляционные установки размещаются в специально отведенных для них помещениях, называемых вентиляционными камерами, то ограждения вентиляционных камер для вентиляционных вытяжных установок: а) удаляющих воздух или дым с температурой свыше 60° (дымососные установки, отсосы от горнов, печей и т. п.); б) удаляющих взрыво- и пожароопасные пыли и отходы (целлулоидная пыль и т. п.) и в) удаляющих или перемещающих воздух, содержащий взрывоопасные и легковоспламеняющиеся газы и пары (спирт, эфир, бензин, бензол, сероуглерод и т. п.), должны быть во избежание распространения пожара выполнены из огнестойких или полугонестойких материалов, а ограждения вентиляционных камер: а) для вентиляционных приточных и вытяжных установок, перемещающих воздух, не содержащий пожаро- и взрывоопасных примесей, и б) для вентиляционных вытяжных установок, удаляющих сгораемые, но не взрывоопасные производственные пыли и отходы (древесные опилки и стружки), могут быть выполнены из полусгораемых материалов, но отнюдь не из сгораемых.

В целях предоставления наибольших удобств для тушения пожаров в вентиляционных камерах необходимо их располагать так, чтобы к ним был удобный доступ.

2. Через вентиляционные воздуховоды нельзя пропускать газопроводы и трубопроводы с легковоспламеняющимися веществами, а также теплопроводы с температурой теплоносителя выше 100° .

В виде исключения разрешается прокладывать через вентиляционные воздуховоды приточных и вытяжных вентиляционных установок, перемещающих воздух, не содержащий пожаро- и взрывоопасных примесей, теплопроводы.

Устройство отверстий и каналов в брандмауерах и перекрытиях, разделяющих различные по взрыво- и пожароопасности производственные помещения, как правило, не допускается.

3. При необходимости пропуска вентиляционных каналов через

такие брандмауеры и перекрытия требуется устройство в этих местах внутри вентиляционных каналов огнезадерживающих заслонок, которые должны закрываться автоматически и вручную и иметь управление с обеих сторон брандмауера или перекрытия.

4. Шахты для забора наружного воздуха должны быть ограждены от попадания в них искр или огня, а также посторонних предметов.

5. Калориферы, нагреваемые паром или перегретой водой, и теплопроводы к ним должны отстоять от сгораемых конструктивных элементов зданий на расстоянии не менее 1 м.

6. Воздуховоды из сгораемых материалов могут быть допущены лишь в огнестойких или полугонестойких помещениях, где нет открытых очагов огня, и только лишь для обслуживания вентиляционных устройств, перемещающих чистый воздух, не содержащий пожаро- и взрывоопасных примесей воздуха. Воздуховоды из сгораемых материалов должны быть проложены в открытых местах, доступных для наблюдения со всех сторон, и на расстоянии не менее 50 см от теплоизлучающих поверхностей с температурой нагрева от 80 до 200° и на расстоянии не менее 1 м от теплоизлучающих поверхностей с температурой нагрева свыше 200°. Температура воздуха, перемещаемого по воздуховодам из сгораемого материала, должна быть не выше 50° для сухого воздуха и не выше 80° для влажного воздуха с относительной влажностью не менее 80%.

7. Монтаж электропроводов на стенках воздуховодов и пропуск их через воздуховоды не допускается.

8. 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.

9. Циклоны должны изготавливаться из огнестойкого или полугонестойкого материала и располагаться на таких же опорах.

Мокрые циклоны допускается устанавливать внутри здания.

Допускается установка циклонов над котельными с обязательным устройством промежуточных бункеров между топкой и циклоном.

10. Наружный трубопровод к циклонам должен изготавливаться из огнестойких или полугонестойких материалов и может укрепляться на любых опорах.

К вытяжным установкам для удаления воздуха или дыма с температурой свыше 60° необходимо предъявлять следующие дополнительные требования:

1. Воздуховоды, камеры и другие элементы вытяжных установок должны быть выполнены из огнестойких или полугонестойких материалов.

2. Если имеется опасение, что в воздуховоды могут проникнуть искры или открытый огонь, то необходимо устройства для выброса воздуха снабдить искроуловителями.

3. Пайка воздуховодов не допускается.

4. Воздуховоды с температурой поверхности наружных стенок от 80 до 200° должны быть удалены от сгораемых конструктивных элементов зданий и оборудования не менее чем на 50 см и от полусгораемых не менее чем на 25 см, а воздуховоды с температурой свыше 200° — соответственно на 1 м и на 50 см.

5. При пересечении воздуховодами с горячим воздухом сгораемых или полусгораемых стен и перекрытий должны быть предусмотрены разделки, причем от наружной поверхности воздуховода с температурой до 200° до сгораемых или полусгораемых конструктивных элементов здания необходимо оставлять расстояние не менее 25 см и при температурах выше 200° — 40 см.

6. Фильтры должны быть или огнестойкие, или полугонестойкие, или мокрые.

7. Крепление воздуховодов следует устраивать по вертикали к огнестойким или полугонестойким конструкциям зданий и сооружений.

8. Прокладка воздуховодов к циклону по сгораемым крышам зданий или под свесами сгораемых крыш не допускается.

К вытяжным установкам для удаления сгораемых, но не взрывоопасных производственных пылей и отходов необходимо предъявлять следующие дополнительные требования:

1. Если по воздуховоду транспортируются отходы для сжигания их в топках паровых котлов, то открытый конец воздуховода должен выходить в приемный бункер, а не непосредственно на предпочтительную рабочую площадку.

2. Для очистки удаляемого при помощи местных отсосов пыльного воздуха разрешается установка фильтров всех видов, но при условии периодической очистки их от пыли.

3. Если имеется опасение, что при производственном обеспыливании оборудования в воздуховоды могут проникнуть искры, то следует применять пылеотстойную камеру с непрерывным удалением пыли из нее.

4. Масла, применяемые для смачивания фильтров для очистки воздуха от пыли, должны иметь температуру вспышки не ниже 150°.

5. При применении аспирационных систем¹ устройство и расположение воздуховодов, а также и скорость движения перемещаемого по ним воздуха должны обеспечивать транспортирование пыли без оседания и скопления ее в воздуховодах.

Требования, предъявляемые к вытяжным установкам для удаления сгораемых, но не взрывоопасных производственных пылей и отходов, остаются в силе и по отношению к вытяжным установкам для удаления взрыво- и пожароопасных пылей и отходов. Кроме того, к этой категории вентиляционных установок должны быть дополнительно предъявлены следующие требования:

1. Приточные и вытяжные воздуховоды должны находиться не ближе 1 м друг от друга в свету, но ни в коем случае не в общем кожухе.

¹ Аспирационной системой называется вентиляционная система, отсасывающая пыль от машин в местах ее образования.

2. Циклоны должны, как правило, размещаться вне помещений, и если производство размещается в сгораемом здании, на расстоянии не ближе 15 м от него.

3. Фильтры должны быть установлены с непрерывным автоматическим удалением пыли и иметь конструкции, исключающие всякую возможность искрообразования.

4. Вентиляторы вытяжных систем вентиляционных установок, а также все переключающие и регулирующие клапаны и задвижки (шиберы) должны быть выполнены из материалов и в конструкциях, не допускающих возможности искрообразования.

5. Места прохода воздуховодов через стены и перекрытия должны быть плотно заделаны.

6. Электромоторы и электроаппаратура вытяжных вентиляционных систем при установке в одном помещении с вентилятором должны быть взрывобезопасных типов.

Установка электромоторов открытого типа допускается лишь в изолированном помещении на одном валу с вентилятором, с пропуском вала через двойной сальник, устанавливаемый в стене, отделяющей помещение электромотора от помещения вентилятора.

7. Применение ременных передач допускается для вентиляционных установок только в огнестойких или полугонестойких изолированных камерах.

8. Воздуховоды вытяжных систем должны быть преимущественно круглого сечения и во избежание образования статического электричества заземлены. Заземлены должны быть также и все вентиляционные агрегаты.

9. Крепление воздуховодов следует устраивать по вертикали к огнестойким или полугонестойким конструкциям зданий и сооружений.

10. Прокладка воздуховодов к циклону по сгораемым крышам зданий или под свесами сгораемых крыш не допускается.

11. Воздуховоды, обслуживающие взрывоопасные помещения, как правило, не разрешается проводить через помещения другого назначения. В случае необходимости проводки воздуховодов через такие помещения помимо выполнения требований об устройстве огнезадерживающей заслонки, закрываемой автоматически, а также ручным способом и управляемой с обеих сторон ограждения, их необходимо изготавливать герметичными (на сварке или с пропайкой швов) без разъемных соединений.

12. При планировке и размещении вентиляционных установок необходимо места установки вентиляционных агрегатов, как правило, выносить из производственного помещения или выделять огнестойкими или полугонестойкими ограждениями.

13. Весь воздух с наличием взрывоопасных пылей до поступления в вентилятор должен подвергаться очистке.

Рециркуляция воздуха в вентиляционных установках не допускается.

14. Вытяжные воздуховоды должны прокладываться на расстоянии не менее 1 м от трубопроводов с легковоспламеняющимися

ся веществами и теплопроводами с температурой теплоносителя свыше 100°, причем горячие трубопроводы следует, как правило, располагать над вытяжными воздуховодами.

15. Все магистральные вытяжные воздуховоды должны располагаться в доступных для наблюдения местах в верхней зоне помещения. Размещение их под станками или оборудованием или в подземных каналах не допускается.

К вытяжным установкам для удаления или перемещения воздуха, содержащего взрывоопасные и легковоспламеняющиеся газы и пары, должны быть предъявлены те же требования, какие предъявляются к вентиляционным установкам предыдущей категории.

ГЛАВА ПЯТАЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭВАКУАЦИОННЫХ ПУТЕЙ

1. Принципы организации эвакуационных путей

СССР в настоящее время является единственной страной в мире, где государство уделяет бесконечно много внимания созданию здоровых и безопасных условий жизни и труда.

Партия и правительство придают весьма большое значение охране здоровья и жизни трудящихся.

Все это обязывает нас особенно внимательно отнестись к вопросу об организации эвакуационных путей для вывода людей и спасения имущества.

Выходы из всех этажей здания и подходы к этим выходам должны быть расположены так, чтобы от любого рабочего места в производственном помещении и от любой точки в складском помещении выход из здания находился бы на таком расстоянии, чтобы до него было возможно пробежать без риска быть по дороге застигнутым огнем или дымом. Подходы к этим выходам должны быть прямолинейны, достаточно широки и ничем не загромождены или заставлены, хотя бы и на самый короткий срок.

Так как пожар может возникнуть у самого выхода из здания, необходимо требовать, чтобы из каждого производственного или складского помещения всегда было не менее двух выходов наружу здания.

2. Основные выходы из помещений

Выходом наружу из помещения, расположенного в первом этаже, служит дверь, ведущая непосредственно наружу или через тамбур, причем степень огнестойкости тамбура должна быть не менее степени огнестойкости самого здания.

Из помещений же, расположенных в этажах выше первого, выходом наружу служит дверь, ведущая непосредственно в лестничную клетку.

Если ряд производственных помещений размещается по коридорной системе, то длина коридора от дверей любого помещения до выхода наружу или в лестничную клетку должна быть не бо-

лее: при огнестойком коридоре 50 м, при полуогнестойком 40 м, при полусгораемом 25 м и при сгораемом 18 м.

Необходимо проследить, чтобы все двери открывались или наружу, или по направлению к ближайшему выходу наружу, или в обе стороны, если двери находятся на равных расстояниях от соседних выходов наружу.

Количество лестниц должно определяться из расчета, чтобы общее число лиц, эвакуируемых по одной лестнице одновременно из каждого этажа, не превышало: в сгораемых зданиях 100 чел., в полусгораемых зданиях 125 чел., в полуогнестойких зданиях 200 чел. и в огнестойких зданиях 250 чел.

Ширина дверей, назначаемых для массовой эвакуации, должна быть для пропуска до 120 чел. не менее 0,8—1,2 м, от 120 до 150 чел. не менее 1,6 м, от 150 до 200 чел. не менее 1,8 м, от 200 до 250 чел. не менее 2,0 м и от 250 до 325 чел. не менее 2,2 м.

Если количество людей, приходящихся на один выход, превышает 325 чел., то их необходимо распределить на 2—3 двери.

Ширина проходов для массового движения определяется из расчета до 50 чел. не менее 0,8 м, до 120 чел. не менее 1,2 м, от 120 до 200 чел. не менее 1,6 м, от 200 до 300 чел. не менее 1,8 м, от 300 до 400 чел. не менее 2,0 м и от 400 до 500 чел. не менее 2,2 м.

Рассчитывать свыше 500 чел. на один проход, назначаемый для аварийной эвакуации, как правило, не разрешается.

Ширина лестничных маршей определяется по максимальному числу людей, которые могут проходить по лестнице, при этом она должна быть не менее для пропуска до 150 чел. 1,2 м, 500 чел.— 2,4 м.

Предельное расстояние по прямой линии между соседними выходами наружу или в лестничную клетку зависит от степени огнестойкости данного здания и огнеопасности технологического процесса, происходящего в этом здании.

На основании многолетних наблюдений мы предлагаем для определения этих расстояний пользоваться табл. 1:

Таблица 1

Тип здания	Категория производства				
	А	Б	В	Г	Д
Огнестойкое	20	40	60	80	100
Полуогнестойкое	—	30	45	60	75
Полусгораемое	—	20	30	40	50
Сгораемое	—	—	15	20	25

Степень огнестойкости лестничных клеток в зданиях полустойких, полусгораемых и сгораемых всегда должна быть по крайней мере на одну степень выше степени огнестойкости самого здания.

Необходимо помнить, что лестничные клетки служат не только путями эвакуации, но они являются также и самыми удобными путями для движения пожарных во время пожара.

Если лестниц только две, то они должны располагаться по возможности в торцовых частях здания.

Лестницы должны освещаться естественным светом.

В пределах лестничных клеток не разрешается устройство каких-либо складочных, рабочих и тому подобных помещений.

Ширина маршей лестницы должна быть, как это отмечалось уже ранее, не менее 1,2 м, число ступеней в марше должно быть не менее 5 и не более 18. Высота подступенка должна быть не более 18 см, а ширина проступи не менее 27 см. Устройство забежных ступеней и разрезных площадок воспрещено. Все лестницы должны доходить до уровня земли.

3. Запасные выходы

При незначительной площади пола (не более 100 м² для помещений категорий А и Б) и при незначительном числе рабочих (не более 100 человек для помещений категорий В, Г и Д) взамен одной из капитальных лестниц, заключенной в лестничную клетку, разрешается устраивать выход на наружную стационарную металлическую пожарную лестницу (фиг. 1).

Пожарные лестницы, предназначенные для эвакуации людей, должны иметь наклон по отношению к горизонту не более 45°.

Кроме пожарных лестниц для эвакуации людей у каждого здания должны быть установлены стационарные наружные пожарные лестницы, предназначенные исключительно для подъема пожарных на крыши зданий при тушении пожара.

Такие лестницы должны расставляться по всему периметру здания на расстоянии не более 200 м друг от друга.

Эти лестницы должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Тетивы лестниц должны быть выполнены из труб диаметром 75 мм с установкой на обоих концах их соединительных быстросмыкающихся полугаек стандартного типа диаметром 63 мм для присоединения выкидных рукавов, проложенных от пожарных автонасосов или гидранта противопожарного водопровода высокого давления.

Это мероприятие является вполне целесообразным, так как освобождает пожарную команду, прибывшую для тушения пожара, от подъема иной раз на значительную высоту выкидных рукавов и от закрепления их на крыше здания. Подъем рукавов и закрепление их требуют помимо приложения больших физических усилий еще и затраты некоторого времени, что, отдаляя момент подачи воды на пожар, очень вредно отражается на успехе пожаротушения.

2. Расстояние между тетивами лестницы должно быть не ме-

нее 0,6 м, так как меньшее расстояние между тетивами лестницы поведет к затруднению пользования ею.

3. Расстояние между ступенями лестницы должно быть не более 0,4 м, так как большее расстояние между ступенями будет затруднять быстрое движение по ней.

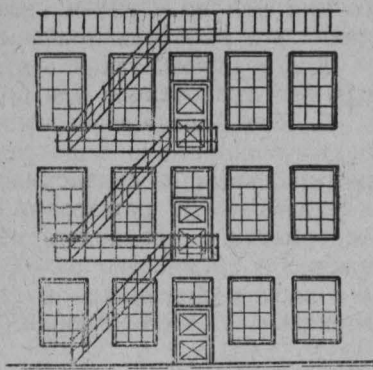
4. Если здание имеет не более трех этажей или общую высоту не более 40 м, пожарные лестницы могут устраиваться вертикальными с разбивкой площадками на уровне каждого этажа многоэтажного здания и через 15 м для одноэтажных зданий.

Если же здание имеет более трех этажей или общую высоту более 40 м, пожарные лестницы должны быть, как правило, наклонными с отношением заложения марша к подъему не менее 0,45.

5. Число ступеней в одном марше лестницы не должно быть более 20.

6. Ширина площадок лестницы должна быть не менее 0,7 м. Площадки должны иметь перила высотой не менее 0,9 м.

7. Лестницы должны ставиться в простенках между проемами, начинаться на уровне не более 2 м от поверхности земли и возвышаться над карнизом или парапетом крыши не менее чем на 0,9 м.



Фиг. 1. Наружная стационарная металлическая пожарная эвакуационная лестница.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛОЩАДКИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ

1. Выбор места для площадки

При выборе места под площадку для новой электростанции или подстанции необходимо руководствоваться следующим:

1. Выбранная местность должна быть возможно ровной или же в крайнем случае незначительно покатой.

2. Вблизи территории электростанции или подстанции не должно быть особо заметных ориентиров или важных в оборонном отношении объектов.

3. От ближайших жилых и нежилых строений площадка электростанции или подстанции должна отделяться ничем не застроенной полосой с древесными насаждениями шириной не менее 12 м.

Весьма желательно, чтобы рабочие поселки, в том числе и соцгорода, располагались от электростанции или подстанции на расстоянии не ближе 500 м.

4. Если электростанция или подстанция проектируется среди леса, то от основного лесного массива она должна во избежание переброски лесного пожара отделяться просекой шириной не менее 15 м, с которой убраны пни и сучья.

То же самое следует соблюдать при расположении электростанции или подстанции среди торфяных болот, когда кроме вырубки леса необходимо просеку очистить от торфяного слоя.

Как в одном, так и в другом случае просеки эти можно занимать под травосеяние или под огороды.

5. При определении величины разрывов вновь проектируемой электростанции или подстанции от соседних, уже существующих промышленных и складских предприятий следует учитывать степень взрыво- и пожароопасности уже существующих соседних предприятий и предполагаемых к проектированию в дальнейшем, наличие и количество находящихся на их территории взрывчатых, легковоспламеняющихся и горючих веществ, а также характер и интенсивность их застройки.

2. Размещение на площадке зданий, сооружений и складов

При размещении на участке, выбранном под постройку новой электростанции, следует все остальные здания, сооружения и склады размещать вокруг главного здания электростанции, руководствуясь схемой общего технологического процесса, на расстояниях друг от друга, указанных в соответствующих противопожарных правилах и нормах.

В целях предупреждения возможности переброски огня с одного здания на другое при размещении на площадке электростанции или подстанции зданий, сооружений и складов следует считаться с направлением и силой господствующих в данной местности ветров, учитывая показания розы ветров (фиг. 2).

В силу сказанного роза ветров должна быть вычерчена на каждом генеральном плане и даже на копии с него.

Роза ветров вычерчивается так. Сосчитывается число ветров различных румбов (направлений), дувших в данной местности за известный, возможно более продолжительный период времени. Сосчитанные числа для удобства обращения с ними выражают в процентах от их общей суммы. Из какой-либо точки на бумаге проводят прямые линии по направлению восьми главных румбов (N, NO, O, SO, S, SW, W, NW), на каждом из этих направлений откладывают длины, пропорциональные полученным числам, и конечные точки соединяют прямыми линиями. Полученный таким образом контур (графический символ) дает нам наглядное представление о повторяемости ветров в данной местности.

Итак при расположении на площадке электростанции или подстанции зданий, сооружений и складов господствующие ветры ни в коем случае не должны создавать неблагоприятных условий в отношении противопожарной безопасности электростанции или подстанции. Особенно это необходимо учитывать в тех районах, где преобладают сильные ветры.

Так, склады топлива по отношению к площадке электростанции следует располагать с подветренной стороны господствующих ветров.

То же самое относится и к хранилищам легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, которые, кроме того, следует располагать в наиболее заниженной части площадки электростанции или подстанции.

При определении противопожарных разрывов между соседними зданиями следует заранее учитывать возможность расширения этих зданий в будущем.

Конфигурация зданий в плане должна быть по возможности без замкнутых или полузамкнутых дворов, и здания не должны иметь прямых или острых входящих углов.

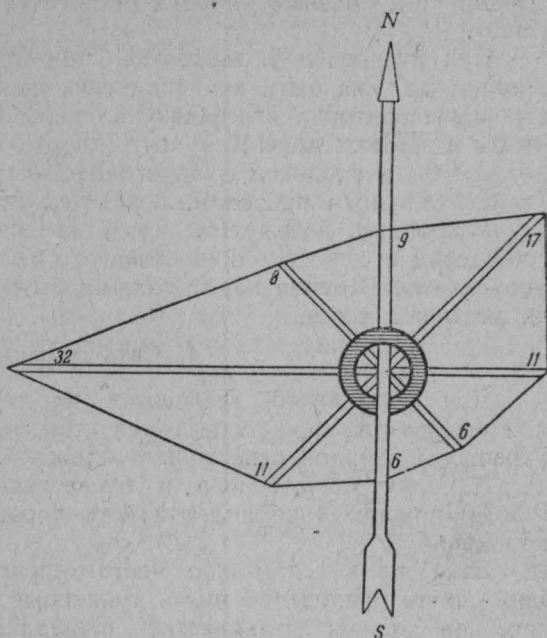
Жилые постройки для команды пожарной охраны электростанции или подстанции или для других лиц, пребывание которых вблизи электростанции или подстанции является обязательным, должны располагаться на участках, отделенных от территории электростанции или подстанции ограждением и имеющих самостоятельный выезд на дорогу общественного пользования.

3. Въезды на площадку

С территории электростанции или подстанции должны иметься непосредственные выезды на дороги общественного пользования или улицы.

Если территория электростанции или подстанции имеет площадь более 3 000 м² или если одна из границ в плане имеет более 120 м, то число выездов на дороги общественного пользования или улицы должно быть не менее двух.

При более значительных размерах территории электростанции или подстанции кроме указанных двух выездов должны быть предусмотрены дополнительные запасные выезды, связанные с внутренней сетью дорог и обеспечивающие удобное и быстрое продвижение пожарных команд, прибывающих на данную электростанцию или подстанцию в случае развиртия на них большого пожара.



Фиг. 2. Роза ветров.

Выезды с территории электростанций или подстанций должны по возможности располагаться так, чтобы имела возможность сквозного проезда через всю территорию электростанции или подстанции на разные дороги общественного пользования или улицы.

При интенсивной застройке территории понизительной подстанции должна быть предусмотрена свободная от какой-либо застройки территория площадью не менее 500 м² и такой формы, чтобы в нее мог вписаться круг (двор) диаметром 20 м. Двор этот должен быть соединен с дорогою общественного пользования или улицей сквозным проездом, покрытым твердую одеждою.

Устройство замкнутых проездов или дворов, не имеющих сообщения с дорогою общественного пользования или улицей, не допускается. Ширина ворот должна быть не менее 3,5 м, а высота их не менее 4,2 м.

4. Сеть дорог

Для внутреннего транспорта на территории электростанции или подстанции прокладываются дороги, которые должны быть укреплены твердой огнестойкой одеждою.

В целях же удобного и беспрепятственного проезда ходов (обоза) пожарных команд эта сеть дорог должна быть замкнуто-кольцевой.

Если же в каком-либо месте территории электростанции или подстанции приходится иметь тупиковый путь, то этот тупик обязательно должен заканчиваться площадкой, укрепленной твердой огнестойкой одеждой размером 10 × 10 м для удобного разворота пожарных автоходов.

Все дороги на территории электростанции или подстанции принято делить на магистральные, второстепенные и пожарные проезды.

Магистральные дороги являются главными дорогами и идут от основных въездов с дорог общего пользования или улиц на территорию электростанции или подстанции.

Магистральные дороги обычно прокладываются через всю территорию электростанции или подстанции, а при большой протяженности этой территории магистральные дороги пересекают территорию электростанции в продольном и поперечном направлениях.

Второстепенные дороги ответвляются от магистральных дорог в целях обслуживания отдельных зданий, сооружений и складов электростанций или подстанций.

Пожарные проезды должны быть проложены на территории электростанции или подстанции для подъездов пожарной команды к тем зданиям, сооружениям и складам, к которым не ведут магистральные или второстепенные дороги, а также к источникам водоснабжения. Они же служат и для образования замкнуто-кольцевой сети дорог.

Ширина укрепленной твердой огнестойкой одеждою полосы дорог должна быть не менее 9 м на магистральных дорогах, 6,5 м на второстепенных дорогах и 3,5 м на пожарных проездах.

Каждое здание, сооружение или склад, расположенные на тер-

ритории электростанции или подстанции, хотя бы одной своей стороной должны примыкать к магистральной или второстепенной дороге, проходящей не ближе 5 м и не далее 25 м от стены здания или сооружения или от границы склада. Однако магистральные дороги от зданий с производствами или складами категории А или Б должны проходить не ближе 25 м.

Если здание имеет в плане площадь более 1500 м², то вдоль тех сторон его периметра, которые не примыкают к магистральным или второстепенным дорогам, должны быть проложены пожарные проезды на расстоянии от стен здания не ближе 5 м и не далее 10 м. Расстояние между зданиями с производствами категории А и пожарным проездом не должно быть менее 25 м.

Главные и второстепенные дороги на территории электростанции или подстанции могут быть обсажены быстрорастущими густокронными лиственными деревьями, причем высокорастущие деревья не должны находиться от стен здания ближе 10 м.

При наличии на территории электростанции или подстанции мостов или переходов проемы их над дорогами и проездами должны быть не менее ширины одетой части дороги или проезда, а по высоте не менее 4,2 м.

При пересечении дорог и проездов с железнодорожными путями одежда дороги или проезда должна располагаться на уровне головки рельсов.

Расположение железнодорожных стрелок на полотне дороги или проезда не должно допускаться.

Крытые проезды, огражденные огнестойкими стенами и такими же перекрытиями, должны иметь ширину не менее 3,5 м и высоту не менее 4,2 м.

5. Расположение зданий пожарной охраны

При расположении зданий пожарной охраны, т. е. пожарного депо или пожарного караула, а также общежития для пожарных, следует стремиться к тому, чтобы пожарный караул размещался в центре территории охраняемой электростанции или подстанции, а пожарное депо — вне территории электростанции или подстанции, но возможно ближе к въезду на охраняемую им территорию; общежитие для пожарных должно размещаться от пожарного депо не далее 50 м.

Пожарное депо отличается от пожарного караула тем, что при депо кроме служебных помещений имеются квартиры для начсостава.

При выборе места под постройку пожарного депо следует иметь в виду, что пожарное депо должно отстоять от линии дороги общественного пользования не менее как на 15 м и что при нем должен быть двор размером от 0,6 до 1 га в зависимости от мощности пожарного депо. При общежитии должны быть надворные постройки.

ПОЖАРНАЯ ОХРАНА

1. Виды пожарной охраны

Любая электростанция или подстанция находится в пожарном отношении под охраной пожарной организации. Пожарные организации, охраняющие электростанции и подстанции, могут быть профессиональными пожарными командами, состоящими из пожарных-профессионалов, и добровольными (пожарными дружинами, организуемыми на добровольных началах из работающих на данной электростанции или подстанции рабочих и служащих).

Профессиональные пожарные команды могут быть общегородскими или ведомственными, находящимися в подчинении НКЭС, или военизированными, находящимися в подчинении Главному управлению пожарной охраны НКВД СССР.

Электростанции и подстанции охраняются общегородскими пожарными командами в тех случаях, когда электростанции или подстанции находятся в черте какого-либо административного центра и, следовательно, в районе выезда общегородской пожарной команды.

Электростанции и подстанции охраняются ведомственной пожарной командой в том случае, когда они расположены вдали от какого-либо административного центра и, следовательно, вне района выезда общегородской пожарной команды. Военизированные пожарные команды НКВД размещаются на наиболее важных по своему значению электростанциях, а профессиональные пожарные команды НКЭС — на наименее важных.

Тяга тактических ходов пожарной охраны бывает трех видов: механизированная — автотяга, конная и ручная. В зависимости от вида тяги изменяется и радиус обслуживания. Так, при автотяге радиус обслуживания равен 3 км, при конной тяге 1,5 км и при ручной тяге 0,5 км.

Пожарная охрана предприятий, новостроек и других организаций (объектов) Наркомата электростанций СССР осуществляется профессиональными пожарными командами (ППК), пожарными караулами (ПК) или добровольными пожарными дружинами (ДПД), во главе которых стоят начальники этих команд, караулов, дружин. Для охраны двух или более соседних или близко расположенных объектов организуются объединенные профессиональные пожарные команды (ОППК), возглавляемые начальником ОППК.

На объектах, охраняемых пожарными караулами, допускается объединение последних со сторожевой охраной при условии, если численность этой охраны не превышает 25 чел. Пожарно-сторожевая охрана возглавляется начальником пожарного караула. Кроме того, директоры (начальники) объектов, на которых возлагается персональная ответственность за принятие противопожарных и иных мер пожарной охраны объектов, обязаны назначить ответственных лиц по охране отдельных корпусов, цехов, отделов и других отдельных частей предприятия и новостроек.

Лица, ответственные за противопожарную безопасность корпуса, цеха, отделения, склада и других подразделений и новостроек, обязаны лично контролировать исполнение всех противопожарных профилактических мероприятий, знать места установки пожарно-технического оборудования и уметь с ним обращаться при тушении возникшего пожара, наблюдать за исправностью этого оборудования и за тем, чтобы к нему постоянно был свободный доступ; при возникновении загорания немедленно извещать местную пожарную охрану и до прибытия пожарной охраны руководить тушением пожара.

2. Назначение пожарной охраны

Пожарная охрана электростанций и подстанций предназначена не только для тушения возникших на электростанции или подстанции пожаров, но главным образом для ведения ежедневной противопожарной профилактической работы.

Пожарная охрана электростанций и подстанций несет службу по охране электростанции или подстанции от пожаров круглые сутки бесперерывно. Личный состав пожарной охраны электростанций и подстанций делится на смены, несущие очередные дежурства. Таких смен три и возглавляются они в военизированных пожарных командах НКВД начальниками караула, а в профессиональных пожарных командах НКЭС или помощниками начальника ППК, или начальниками отрядов ППК, или старшими смен.

В зависимости от величины штатов пожарная охрана электростанций и подстанций подразделяется на пожарные команды, пожарные караулы и самостоятельные пожарные посты.

Численность самостоятельного пожарного поста от 4 до 10 чел., пожарного караула — от 11 до 24 чел. и пожарной команды — от 25 чел. и выше.

Пожарная охрана должна постоянно иметь боевой расчет (дежурную команду), готовый к быстрому выезду в случае возникновения пожара. Кроме этого пожарная охрана выставляет подвижные дозоры для обхода зданий и территории электростанции, а также стационарные посты в местах, наиболее опасных в пожарном отношении.

Пожарный, высланный в дозор, после обхода порученного ему участка возвращается обратно в пожарное депо и взамен его из пожарного депо по заранее составленному расписанию высылаются новый дозор и т. д.

Выставленные постовые сменяются через определенные промежутки времени.

3. Компановка зданий пожарной охраны

В целях совместного расположения в одном месте дежурной смены пожарной охраны, тактических ее единиц, технического оборудования и приемной станции электрической пожарной сигнализации близ территории электростанции или подстанции должно быть размещено пожарное депо.

Центральным помещением пожарного депо является гараж, вокруг которого располагаются все остальные помещения с расчетом направления людских потоков по тревоге из всех помещений пожарного депо к гаражу.

Пожарные автоходы в гараже располагаются в один ряд и для каждого хода должны иметься самостоятельные выездные ворота.

К тыловой части гаража обычно примыкает дежурное помещение, предназначенное для пребывания в нем личного состава дежурной смены.

Если дежурное помещение находится во втором этаже над гаражом, то для быстрого сообщения дежурного помещения с гаражом устраиваются спусковые столбы, закрываемые вентилируемыми шкафами, снабженными открывающимися внутрь шкафа двухстворными дверями с пружинами.

Сигнализационная комната располагается по главной фасадной стороне пожарного депо рядом с гаражом, с правой стороны его, считая по направлению выезда автоходов, и обычно несколько выступает за линию расположения ворот гаража, с той целью, чтобы из сигнализационной комнаты можно было бы видеть площадь перед фасадом гаража.

Учебный щит предназначается для обучения пожарных работам с лестницами и спасательными приборами.

4. Добровольные пожарные дружины

На электростанциях и подстанциях должны быть организованы добровольные пожарные дружины (ДПД) из рабочих, инженерно-технических работников и служащих, достигших восемнадцатилетнего возраста.

Для руководства работой добровольной пожарной дружины устанавливаются штатные должности начальника дружины и его помощников.

Ответственность за противопожарное состояние электростанции или подстанции, за организацию дружины и за своевременное выполнение указаний органов государственного пожарного надзора несет директор электростанции или заведующий подстанцией, ответственность же за подготовку пожарной дружины и исправное состояние противопожарного оборудования — начальник добровольной пожарной дружины, подчиняющийся директору электростанции или заведующему подстанцией.

В задачи дружины входит: наблюдение за выполнением противопожарных правил и требований государственного пожарного надзора и ликвидация пожаров и загораний; наблюдение за обеспеченностью электростанции или подстанции средствами пожаротушения (водоснабжение, противопожарное оборудование) и за исправностью и готовностью их к действию; организация и проведение противопожарной пропаганды на электростанции или подстанции и противопожарных мероприятий в условиях противовоздушной и химической обороны (ПВХО); несение дежурств на пожарных постах электростанции или подстанции.

Численный состав добровольной пожарной дружины определяется директором электростанции или заведующим подстанцией.

Желающие быть членами добровольной пожарной дружины подают на имя начальника дружины письменное заявление. Подавшие заявление зачисляются практикантами дружины и обязаны в двухмесячный срок пройти программу пожарного техминимума, установленного на электростанции или подстанции, аккуратно выполнять возложенные на них обязанности по дружине и сдать испытание. По истечении практикантского стажа все сдавшие техминимум и хорошо выполнявшие свои обязанности принимаются в члены дружины. Выход из дружины производится по собственному желанию члена дружины путем подачи об этом заявления начальнику дружины.

Все члены дружины разбиваются по рабочим сменам электростанции или подстанции с тем, чтобы в каждой смене было необходимое количество дружинников для несения службы по противопожарной профилактической работе и организации пожаротушения.

В нерабочее время должно быть установлено дежурство членов дружины в количестве, обеспечивающем пожарный надзор на электростанции или подстанции и своевременный вызов пожарной помощи.

Члены дружины обязаны: твердо знать права и обязанности дружины, положение и инструкцию к нему; выполнять возлагаемые на них обязанности и распоряжения начальника дружины; являться по сигналу тревоги к назначенному месту сбора и на занятия; наблюдать за целостью и исправностью противопожарного оборудования в цехах электростанции или подстанции и состоящего на вооружении дружины, и о всех замеченных недостатках немедленно сообщать начальнику цеха и начальнику дружины или лицам, их заменяющим; нести дежурство на электростанции или подстанции по установленному расписанию дежурств в рабочее и нерабочее время; наблюдать за соблюдением противопожарного режима на производстве во время работы и принимать меры к устранению замеченных недочетов, сообщая обо всем начальнику цеха и начальнику дружины или лицам, их заменяющим; знать пожарный техминимум и пожарную опасность технологического процесса электростанции или подстанции и меры противопожарной безопасности во время работы в цеху; вести противопожарную пропаганду среди рабочих, ИТР и служащих электростанции или подстанции.

За активную работу члены добровольной пожарной дружины поощряются по представлению начальника дружины и директора электростанции или заведующего подстанцией грамотами, деньгами и ценными подарками. За выдающиеся заслуги по предупреждению или ликвидации пожара или загорания члены дружины представляются к награждению специально установленными знаками и общегосударственными наградами. За несение службы в добровольной пожарной дружине членам дружины на промышленных предприятиях в восьми городах СССР: Москве, Ленинграде, Харькове, Киеве, Свердловске, Горьком, Ростове-на-Дону

и Одессе, выплачивается ежемесячно дополнительное вознаграждение к основной зарплате в размере от 30 до 50 руб. Практиканы получают вознаграждение в половинном размере.

Кроме добровольных пожарных дружин на электростанциях и подстанциях организуются добровольные ячейки по проведению противопожарной профилактики (ДПП).

Ячейки эти организуются в цехах, складах и мастерских с целью усиления охраны социалистической собственности от поджогов со стороны классового врага и его агентуры и борьбы за выполнение противопожарного режима в процессе производства, а также и оказания первой помощи при возникновении пожара.

Добровольные ячейки по проведению противопожарной профилактики организуются в цехах, мастерских, складах и т. д. при наличии 5 чел. из рабочих и служащих, изъявивших желание быть членами ячейки.

Для повседневного руководства работой ячейка избирает из своей среды руководящую тройку. Один из тройки избирается ответственным секретарем ячейки.

В круг обязанностей ячейки входит выполнение директив администрации электростанции или подстанции по вопросам пожарной профилактики, назначение членов ячейки на дежурства в каждой смене, вовлечение в ячейку новых членов, поддержание постоянной живой связи с начальником пожарной охраны и лицом, ответственным за противопожарное состояние цеха, мастерской, склада, и организация периодических занятий ячейки по вопросам пожарной профилактики.

Общие собрания ячейки созываются не менее одного раза в 2 месяца.

В члены ячеек ДПП принимаются рабочие, ИТР и служащие цеха, склада, мастерской и т. п. по устным или письменным заявлениям. Исключение членов ДПП из ячеек производится постановлением руководящей тройки.

На добровольные ячейки по проведению противопожарной профилактики возлагается: постоянный контроль за соблюдением установленных норм по противопожарной безопасности, принятие мер к устранению обнаруженных нарушений пожарной безопасности и причин, могущих вызвать пожар или аварию на производстве, несение членами ячейки ДПП дежурств без отрыва от производства, контроль за исправным состоянием пожарного инвентаря и противопожарного оборудования и принятие мер к устранению неисправностей, умение применять для тушения пожара пожарный инвентарь и оборудование, принятие мер в случае возникновения пожара к немедленному вызову пожарной помощи и проведение первых мероприятий по тушению пожара.

При окончании работы или при уходе рабочих смен дежурные члены ячейки должны произвести осмотр цеха, мастерской, склада и прочего и в случае замеченных нарушений установленных противопожарных правил обязаны сообщить об этом лицу, ответственному за пожарную безопасность, и начальнику пожарной охраны электростанции или подстанции.

Все члены ячеек ДПП должны проводить разъяснительную

работу с рабочими, ИТР и служащими о противопожарных профилактических мероприятиях, причем при проведении разъяснительной работы особое внимание должно уделяться причинам загораний от несоблюдения требований пожарной безопасности и установленного противопожарного режима (короткое замыкание, искры от машин, вспышка газов, угольной пыли, самовозгорание промасленных тряпок, захламленность, неосторожное обращение с огнем, курение в неустановленном месте и т. д.).

Занятия с членами ячеек ДПП проводятся начальниками пожарной охраны электростанций и подстанций.

Отметим, что в работе ячеек ДПП надлежит широко практиковать методы соцсоревнования и поощрения наиболее активных членов.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

1. Требования, предъявляемые к пожарной сигнализации

Одним из основных условий успешного пожаротушения является скорость прибытия к месту пожара пожарной помощи, что в свою очередь находится в прямой зависимости от скорости извещения ее о возникновении пожара.

Для вызова пожарной помощи к месту возникновения пожара существуют самые разнообразные способы: рожки, гудки, колокол, сирена, телефон. Но все эти способы не дают полной гарантии верности и надежности извещения о пожаре.

Единственно верным и надежным способом извещения о пожаре является электрическая пожарная сигнализация.

Электрическая пожарная сигнализация имеет целью быстрое извещение о начале пожара с места его возникновения в место сосредоточения организованных средств пожаротушения. Электрическая пожарная сигнализация должна действовать бесперебойно и наиболее полно охватывать весь охраняемый ею объект.

Электрическая пожарная сигнализация состоит: 1) из пожарных извещателей, 2) приемной станции, размещаемой в сигнализационной комнате пожарного депо или пожарного караула, и 3) электросети.

Пожарные извещатели могут быть автоматическими, работающими при повышении температуры, и не автоматическими, действующими путем нажатия кнопки. В зависимости от места установки пожарные извещатели разделяются на наружные, устанавливаемые в открытых местах и в сырых помещениях, и внутренние, устанавливаемые исключительно в сухих местах внутри помещений.

Пожарные извещатели устанавливаются с таким расчетом, чтобы сигнал о пожаре с любого пункта помещения мог быть передан с максимальной быстротой. По этой причине пожарные извещатели размещаются в наиболее видных местах: обыкновенно у входов в здание, на площадках лестничных клеток, в коридорах

и проходах и окрашиваются в яркий красный цвет, а в ночное время освещаются фонарями красного цвета.

С целью затруднения злоупотреблений пожарные извещатели должны иметь приспособление, благодаря которому во время приведения их в действие раздается сильный электрический звонок.

Пожарные извещатели должны иметь приспособление для получения обратного сигнала, убеждающего лицо, нажавшее кнопку, в том, что его уведомление о пожаре пожарной охраной принято, а также приспособление для телефонного сообщения, помощью которого можно было бы установить связь работающих на пожаре с их пожарным депо.

Надежность действия электрической пожарной сигнализации достигается путем принятия следующих мер:

1. По электросети постоянно циркулирует ток от аккумуляторов.

2. Электросеть автоматически контролируется: а) на обрыв, б) на заземление и в) на короткое замыкание.

Малейшая неисправность электросети отмечается на приемной станции тем, что там при перерыве тока отпадает якорь электромагнита, благодаря чему включается особый тревожный звонок, который, указывая на порчу электросети, будет звонить до тех пор, пока он не будет выключен особым коммутатором. Одновременно стрелка гальванометра падает на нулевое деление, благодаря чему имеется еще и второй способ обнаружить неисправность в электролинии.

3. Подача сигнала возможна даже при повреждении электросети, включая и обрыв одного из проводов, что достигается путем заземления приемного аппарата и каждого из пожарных извещателей.

Кроме того, рекомендуется вместо воздушных проводов прокладывать подземный кабель как менее подверженный возможности обрыва или порчи.

Подача сигнала о пожаре основана на размыкании контакта, что придает всей системе электрической пожарной сигнализации особую надежность.

Существует одношлейфная электрическая пожарная сигнализация и многолучевая.

Одношлейфная система (с регистрацией сигналов записью на ленте краской) устанавливается в крупных промышленных предприятиях, имеющих значительную территорию; многолучевая система (с оптическим указателем принятого сигнала) устанавливается на небольших предприятиях, расположенных на небольшой территории.

2. Многолучевая электрическая пожарная сигнализация

В многолучевой сигнализации в качестве пожарных извещателей употребляются извещатели ПКН (пожарный кнопочный наружный), включаемые в приемный аппарат параллельно.

ПКН состоит из чугунного корпуса, закрываемого чугунной крышкой, в которую вставлено стекло. Внутри корпуса извещателя

находится эбонитовая плита с смонтированными на ней контактными пружинами, телефонными гнездами для включения переносного телефона и катушкой сопротивления. Эбонитовая плита сверху закрывается оцинкованным железным щитком, в центре которого расположена сигнальная кнопка.

Над извещателем устанавливается прибор фонического обратного сигнала.

В качестве приемного аппарата в многолучевой электрической пожарной сигнализации применяется приемный аппарат 50-ПЛО (пожарный лучевой оптический на 50 извещателей).

Приемный аппарат 50-ПЛО (фиг. 3) состоит из металлического каркаса 1, обшитого листовым железом с обеих боков и в нижней части передней стороны, верхняя же и нижняя части задней стороны закрываются двумя двухстворчатыми металлическими дверками 2 и 3. В верхней части передней стороны размещена панель 4, на которой смонтированы: звонок повреждения 5, звонок проверки 6, миллиамперметр 7, строенное табло «обрыв — земля — сообщение» 8 и табло «пожар» 9. Средняя часть передней стороны приемного аппарата закрывается двумя дверками 10 и 11. На каждой дверке смонтировано по пять эбонитовых панелей 12. На каждой панели размещено по пять номерных табло 13, сверху которых установлены красные сигнальные лампочки 14. Под каждым номерным табло имеется штепсельное гнездо 15. Средняя часть передней стороны приемного аппарата снизу заканчивается столом, на котором установлены: рычаг с телефонной трубкой 16, выключатель тревоги 17, шнур-штепсель для испытания 18, шнур-штепсель обратного фонического сигнала 19, шнур-штепсель миллиамперметра 20 и выключатель сигналов 21.

Под столом находится выдвижной ящик 22, в котором находятся штепсели, вставляемые в линейные гнезда при обрыве, заземлении и других повреждениях.

Над столом приемного аппарата находится общее для приемного аппарата «гнездо земли».

При нажатии сигнальной кнопки пожарного извещателя ПКН приемный аппарат 50-ПЛО работает так:

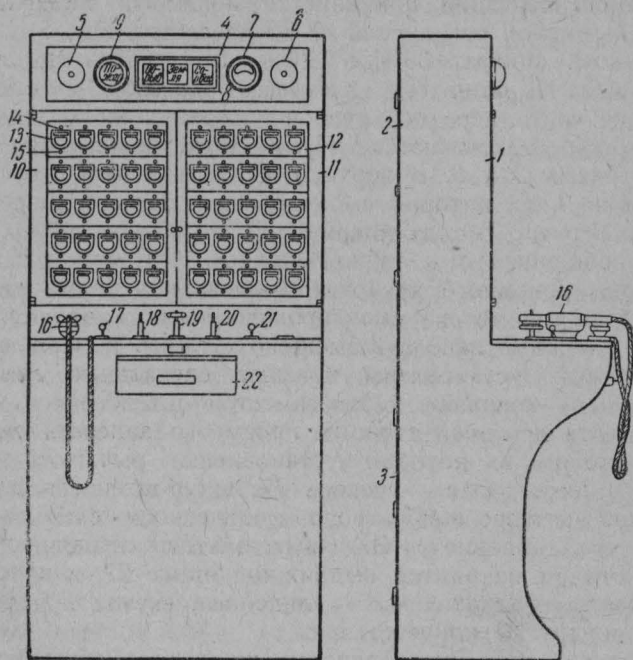
На мгновение освещается табло «обрыв» и включается звонок проверки 6. Вслед за этим немедленно включается номерное табло 13 луча, на котором находится приведенный в действие пожарный извещатель, красная сигнальная лампочка 14, находящаяся над номерным табло, а также размещенные в различных служебных помещениях пожарного депо или пожарного караула звонки тревоги.

Приняв извещение о пожаре, дежурный телефонист приподнимает шнур-штепсель обратного фонического сигнала 19, вследствие чего включается зуммер, а затем шнур этого штепселя вставляет в линейное штепсельное гнездо 15 того луча электросети, по которому было получено уведомление о пожаре. Как только шнур штепселя обратного фонического сигнала будет вставлен в соответствующее линейное штепсельное гнездо, у пожарного извещателя, с которого был подан сигнал о пожаре, получится обратный фонический сигнал.

Действие всех включенных сигналов прекращается посредством выключателя сигналов 21.

При обрыве или коротком замыкании проводов какого-либо луча электросети в приемном аппарате 50-ПЛО включаются: 1) звонок повреждения 5, 2) табло «обрыв» и «сообщение» и 3) номерное табло соответствующего луча 13.

Получив сигнал об обрыве или коротком замыкании проводов, дежурный телефонист берет соответствующий данному поврежде-



Фиг. 3. Приемный аппарат 50-ПЛО.

1 — металлический каркас; 2 и 3 — металлические дверки; 4 — панель; 5 — звонок повреждения; 6 — звонок проверки; 7 — миллиамперметр; 8 — табло: „обрыв — земля — сообщение“; 9 — табло: „пожар“; 10 и 11 — дверки; 12 — эбонитовая панель; 13 — номерное табло; 14 — сигнальная лампочка; 15 — штепсельное гнездо; 16 — рычаг с телефонной трубкой; 17 — выключатель тревоги; 18 — шнур-штепсель для испытаний; 19 — шнур-штепсель обратного фониического сигнала; 20 — шнур-штепсель миллиамперметра; 21 — выключатель сигналов; 22 — выдвижной ящик.

нию штепсель и вставляет его в линейное штепсельное гнездо 15, затем помощью выключателя сигналов 21 выключает полученные сигналы о повреждении.

После перечисленных выше действий приемный аппарат вновь готов к приему извещений о пожаре с любого из лучей, в том числе и с имеющего повреждение луча.

Если заземление произойдет в левом проводе луча, то на приемном аппарате 50-ПЛО включается звонок повреждения 5, табло «земля» и номерное табло 13 соответствующего луча электросети. Вставив в линейное штепсельное гнездо 15 соответствующий данному повреждению штепсель и выключив сигналы посредством выключателя сигналов 21, дежурный телефонист восстановит этим нормальную работу приемного аппарата.

Если заземление произойдет в правом проводе луча, то на приемном аппарате 50-ПЛО включается звонок повреждения 5 и табло «земля». Лампа номерного табло поврежденного луча включится лишь после того, как испытательный шнур-штепсель будет вставлен дежурным телефонистом в общее для всего аппарата гнездо «земля». Путем выключения полученных сигналов вновь будет восстановлена нормальная работа приемного аппарата.

Если у любого из пожарных извещателей ПКН открыт крышку и штепсель переносного микротелефона несколько раз подряд вставлять в телефонные гнезда, имеющиеся на эбонитовой плите пожарного извещателя, то на приемном аппарате будут в ответ на эти действия включаться звонок повреждения 5 и табло «земля».

Сняв с рычага телефонного аппарата 16 телефонную трубку, можно вести телефонный разговор.

3. Одношлейфная электрическая пожарная сигнализация

В одношлейфной электрической пожарной сигнализации применяются извещатели ПИ-7 (пожарный извещатель, вариант седьмой), включаемые в приемный аппарат последовательно.

ПИ-7 состоит из чугунного корпуса, закрываемого чугунной крышкой, на которой монтированы сигнальная кнопка и прибор обратного фонического сигнала. Внутри корпуса размещены переключатель, допускающий производство проверки правильности действия пожарного извещателя при открытой крышке его, телефонная вызывная кнопка для вызова дежурного телефониста и телефонное гнездо для включения переносного телефона. Кроме того в центре корпуса размещена чугунная коробка, в которой монтированы пружинный двигатель, колесо с зубцами и контактные пружины.

В качестве приемного аппарата в одношлейфной электрической пожарной сигнализации применяется аппарат ПШЗ (пожарный шлейфный записывающий).

Приемный аппарат ПШЗ состоит из металлического каркаса, обитого листовым железом, и отличается от аппарата 50-ПЛО способом монтажа передней стороны.

В самой верхней части передней стороны приемного аппарата ПШЗ находятся: по середине табло «пожар» и по бокам от этого табло звонок повреждения и звонок проверки.

Под табло размещены три миллиамперметра: по середине миллиамперметр, именуемый миллиамперметром «земли», для измерения тока в шлейфе при утечке или заземлении и по бокам один миллиамперметр для измерения тока в шлейфе при нормальных условиях эксплуатации и другой для измерения тока в аппаратах Морзе, смонтированных на столе приемного аппарата.

В одном ряду с миллиамперметрами слева висит на крючке телефонная трубка, а справа размещено табло «контроль».

Под миллиамперметром «земли» размещено строенное табло «обрыв — земля — обрыв». По обе стороны этого табло размещены рукоятки контролеров-указателей.

Под строеным табло размещено табло «два сигнала». По

обе стороны этого табло размещены ручки реостатов. В одном ряду с ручками реостатов слева размещен выключатель неисправности и справа — переключатель тревоги.

На столе приемного аппарата ПШЗ установлены по середине телефонный ключ, а по бокам два аппарата Морзе.

Под столом находится выдвижной ящик с некоторым запасом заранее заготовленных адресов местонахождения пожарных извещателей, так называемых путевок. Справа от этого ящика смонтирован включатель обратного фонического сигнала.

При нажатии сигнальной кнопки пожарного извещателя ПИ-7 вся система электрической пожарной сигнализации будет работать так:

В пожарном извещателе ПИ-7 начнет вращаться типовое колесо с зубцами, смонтированное в чугунной коробке извещателя.

При вращении типового колеса его зубцы замкнут целый ряд цепей, которые на приемном аппарате ПШЗ произведут следующие действия:

1. Рукоятки обоих контролеров-указателей начнут вращаться слева направо, постепенно переходя с первого деления на седьмое.
2. На мгновение освещаются оба табло «обрыв».
3. Освещается табло «пожар».
4. Включаются размещенные в различных служебных помещениях пожарного депо или пожарного караула звонки тревоги.
5. Оба аппарата Морзе на лентах записывают номер пожарного извещателя, с которого передается сообщение о пожаре.

Следует обратить внимание на то, что номер пожарного извещателя, с которого подан сигнал, записывается не по азбуке Морзе, а путем подчеркивания на лентах аппаратов Морзе тире в комбинациях, соответствующих номеру приведенного в действие пожарного извещателя.

Поясним это примером.

Допустим, что нажата кнопка пожарного извещателя, которому присвоен, скажем для примера, номер 123.

При нажатии сигнальной кнопки пожарного извещателя, как уже ранее было указано, придет в движение типовое колесо, на котором имеется трижды повторенная комбинация зубцов, соответствующая присвоенному данному извещателю номеру. Типовое колесо соответственно зубцам на нем с определенными перерывами во времени будет прерывать ток в электросети, соединяющей пожарный извещатель с приемным аппаратом.

На ленте телеграфных аппаратов трижды будет повторен номер приведенного в действие пожарного извещателя. В нашем случае на телеграфных лентах будет иметься трижды повторенное изображение следующего вида: тире, пропуск, два тире, пропуск и три тире, затем больший пропуск и повторение тех же сигналов.

Одновременно с работой телеграфного аппарата будут раздаваться удары колокола громкого боя, согласованные с записью на телеграфной ленте.

В нашем случае мы будем иметь: один удар колокола, промежуток, два удара колокола, промежуток и три удара колокола,

далее больший, чем предыдущий промежуток во времени, затем один удар и т. д.

Следовательно, не только дежурный телефонист принял сигнал на телеграфном аппарате, но и вся команда восприняла его на-слух.

Иногда в гараже, на передней его стене, устанавливается световое табло, на котором одновременно с принятием сигнала на телеграфном аппарате зажигается номер, присвоенный пожарному извещателю, с которого был дан вызов пожарной команде.

Имеются также аппараты, которые на телеграфной ленте автоматически отмечают с точностью до одной минуты время получения сигнала.

Иметь в системе электрической пожарной сигнализации такое приспособление весьма удобно для проверки боеспособности пожарной команды. В подобных случаях согласно инструкции по прибытии пожарной команды к месту вызова подается вторичный сигнал. Путем вычитания можно с точностью до одной минуты установить время, затраченное пожарной командой с момента ее вызова до момента ее прибытия к месту вызова.

В шлейф одношлейфной системы электрической пожарной сигнализации можно включить до 50 извещателей.

Если необходимо установить более 50 извещателей, придется проводить два или несколько шлейфов с установкою на каждом из них телеграфных аппаратов Морзе.

Обычно в каждый шлейф включают 45 извещателей, а 5 оставляют в резерве на случай расширения электростанции.

Извещателям присваивают трехзначные цифры, но с тем, чтобы сумма их не превышала 14, а первая цифра указывала бы на номер шлейфа. Кроме того, извещатели не могут иметь цифр, в которые входит нуль, так как нуль никак нельзя при помощи тире изобразить на телеграфной ленте. Номера извещателей, например, могут быть такими: 119, 121, 149, 239, 248, 347 и т. п.

На площадках электростанций, занимающих сравнительно значительную территорию, и где охраняющие их пожарные команды помещаются вне площадок электростанций, экономически более выгодным оказывается применение одношлейфной системы электрической пожарной сигнализации, хотя стоимость приемного аппарата и извещателей одношлейфной системы электрической пожарной сигнализации выше стоимости приемного аппарата и извещателей многолучевой системы электрической пожарной сигнализации. При применении одношлейфной системы электрической пожарной сигнализации при нецентральном расположении приемной станции получается значительная экономия на стоимости материалов и монтаже.

Кроме того, преимуществом одношлейфной системы электрической пожарной сигнализации является то, что при многолучевой системе электрической пожарной сигнализации мы имеем лишь оптический и звуковой сигналы, а в одношлейфной системе еще и регистрацию места вызова пожарной охраны.

Обычно на электростанциях на главное здание падает около 50% всех пожарных извещателей, а остальные 50% распределяются среди прочих зданий электростанции. Наружных извеща-

телей обычно бывает около 65% и внутренних около 35%. Превышение числа наружных извещателей против внутренних извещателей объясняется тем, что наружные извещатели более удобны, так как ими можно пользоваться, когда входные двери в здание закрыты.

Обычно электростанцию удастся вполне надежно обслужить одним шлейфом.

Что же касается подстанции, то в большинстве случаев извещатели, расположенные на территории подстанции, включаются в ближайший шлейф того промышленного предприятия, которое обслуживается подстанцией или вблизи которого она расположена.

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ

ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

1. Требования, предъявляемые к противопожарному водоснабжению

Противопожарное водоснабжение на электростанциях и подстанциях должно быть организовано так, чтобы подача воды к месту возникновения пожара была полностью обеспечена в любое время года и суток в достаточном количестве и под необходимым напором. Момент начала подачи воды следует возможно приближать к моменту начала возникновения пожара, т. е. любая точка каждого здания, сооружения или территории электростанции или подстанции должна обеспечиваться противопожарным водоснабжением.

Вода к месту возможного возникновения пожара должна подаваться: а) в здания электростанции или подстанции по сети внутреннего противопожарного водопровода к расположенным внутри зданий внутренним пожарным кранам и б) к зданиям и сооружениям (вокруг них) по сети наружного противопожарного водопровода к расположенным на территории электростанции или подстанции наружным пожарным гидрантам.

Наружные пожарные гидранты могут быть надземные и подземные.

Для получения воды из подземных гидрантов на гидрант ставят стендер или колонку.

У внутреннего пожарного крана в специальном шкафу должен постоянно находиться выкидной пожарный рукав длиной до 20 м со стволом и спрыском, сложенный таким образом, чтобы этим рукавом в случае возникновения пожара возможно было быстро и удобно воспользоваться.

Специального противопожарного водопровода на электростанциях и подстанциях обычно не устраивают, он объединяется с хозяйственным, реже с производственным, водопроводом и соответственно называется хозяйственно-противопожарным водопроводом и производственно-противопожарным.

Противопожарные водопроводы могут быть высокого и низкого давления. Выбор водопровода высокого или низкого давления определяется технико-экономической целесообразностью.

Напор, необходимый для тушения пожара, при водопроводе высокого давления создается в сети помощью заранее специально установленных стационарных пожарных насосов, а при водопроводе низкого давления — помощью пожарных автонасосов, питаемых водою из пожарных гидрантов.

Все промышленные предприятия по количеству подаваемой к месту пожара воды делятся на 4 разряда. В предприятиях I разряда к месту пожара должно подаваться 46 л/сек (40 л из наружных гидрантов и 6 л из внутренних пожарных кранов), II разряда — 36 л/сек (30 л из наружных гидрантов и 6 л из внутренних пожарных кранов), III разряда — 25 л/сек (20 л из наружных гидрантов и 5 л из внутренних пожарных кранов) и IV разряда — 15 л/сек (10 л из наружных гидрантов и 5 л из внутренних пожарных кранов).

Электростанции относятся обычно к I разряду или ко II в зависимости от их мощности, подстанции же — ко II или к III разряду.

Источниками противопожарного водоснабжения могут быть реки, озера, пруды, водопроводы районные и городские, артезианские скважины и колодцы.

При отсутствии источников с постоянным запасом воды необходимо иметь запасные резервуары емкостью, обеспечивающей возможность тушения пожара в течение трех часов через наружные гидранты и через внутренние пожарные краны.

2. Наружный противопожарный водопровод

Наружный противопожарный водопровод должен полностью обслуживать всю территорию электростанции или подстанции со всеми находящимися на ней зданиями и сооружениями.

Если вся территория электростанции или подстанции со всеми находящимися на ней зданиями и сооружениями может быть обслужена от пожарных гидрантов городского водопровода или от водопровода соседнего с ней промышленного предприятия, то устраивать наружный водопровод необязательно.

При наличии водопровода высокого давления требуется, чтобы не позднее пяти минут с момента подачи сигнала о пожаре давление у наружных гидрантов было таким, чтобы при расходе воды в количестве 5 л/сек, при применении непрорезиненного пенькового выкидного пожарного рукава длиной в 100 м, диаметром в 63 мм со sprыском диаметром в 19 мм и расположении ствола на уровне наивысшей точки любого здания электростанции или подстанции была получена компактная струя воды высотой не менее 10 м.

До начала пожара, в любое время, давление в противопожарном водопроводе должно быть таким, чтобы оно обеспечивало надлежащее давление у внутренних пожарных кранов (см. стр. 66), но во всяком случае не ниже 1,5 ат.

Безотказность действия противопожарного водопровода достигается тем, что наружная сеть прокладывается замкнуто-кольцевой и задвижки на ней устанавливаются так, чтобы ими выключалось не более пяти гидрантов.

При аварии с линией наружного водопровода с помощью задвижек возможно выключить аварийный участок без нарушения нормальной работы всего наружного противопожарного водопровода, и в этом случае из строя выйдет не более пяти гидрантов.

Для питания водопроводной сети должно быть проложено два водовода на расстоянии друг от друга не менее 10 м.

Это требование относится к подаче воды от насосов первого подъема к запасным резервуарам и от запасных резервуаров к водопроводной противопожарной сети.

Для предприятий с водопроводами III и IV разрядов допускается подачу воды от насосов первого подъема или от районной магистрали к запасным резервуарам производить по одной линии водопровода.

Пополнение пожарного запаса воды в резервуарах в водопроводах I и II разрядов должно производиться за время не более 24 час., а в водопроводах III и IV разрядов — за время не более 36 час.

Водоводы при наличии переключения вместе должны обеспечить подачу расчетного расхода воды в нормальных условиях полностью, а в случае аварии — не менее 80% общего расхода воды.

На предприятиях I и II разрядов для получения расчетных расхода и напора воды требуется установка двух стационарных насосов — одного рабочего и одного запасного, каждого на полную расчетную мощность.

На предприятиях с водопроводами III и IV разрядов допускается установка только одного рабочего насоса на полную расчетную мощность.

При водопроводе высокого давления стационарные пожарные насосы ни при каких обстоятельствах не могут быть использованы для иных целей кроме пожаротушения.

Стационарные пожарные насосы должны быть обеспечены двумя источниками питания энергией, действующими непрерывно днем и ночью в течение круглого года.

В зависимости от характера питания электросети могут быть применены следующие способы присоединения электромоторов к электросети.

Если кольцевая электрическая сеть питается от двух электростанций, то к каждому электромотору подводят по два фидера от этой сети.

Если две кольцевые электрические сети питаются каждая от самостоятельной электростанции, то к каждому электромотору подводят по одному фидеру от каждой сети.

Если имеется только одна электростанция, то от нее может питаться только один стационарный пожарный насос; второй насос должен иметь привод от двигателя внутреннего сгорания или другого двигателя с независимым от электростанции источником энергии. Устройство двигателя должно гарантировать включение насоса не позднее чем через 5 мин. с момента получения в насосной сигнала о пожаре.

Применение ременной передачи от двигателя к насосу ни в коем случае не допускается.

Помещения, в которых находятся стационарные пожарные насосы, должны иметь сигнализационную связь с помещением пожарной охраны.

Если стационарные пожарные насосы питаются электроэнергией от двух фидеров одной электростанции с соответствующим резервным оборудованием, то питание электроэнергией этих насосов от второго самостоятельного источника не требуется.

Пожарные гидранты устанавливают один от другого на расстоянии не далее 100 м вдоль заводских дорог и пожарных проездов, причем расстояние от стен здания до гидрантов должно быть не менее 5 м и не более 25 м, а расстояние от края дороги — не более 2 м.

Если постоянное давление в сети противопожарного водопровода поддерживается водонапорной башней, баки последней должны вмещать постоянный запас воды, обеспечивающий при пожаре по крайней мере 10-минутный расход воды через внутренние пожарные краны при одновременном максимальном расходе воды на хозяйственные или производственные надобности. Водонапорные баки можно устанавливать на производственных зданиях и в виде отдельных сооружений. Здания, на которых устанавливают водонапорные баки, и самостоятельные сооружения водонапорных баков при водопроводах I и II разрядов должны быть огнестойкими или полугонестойкими. Для отопления водонапорных баков шатры башен могут быть выполнены из сгораемых материалов, сами же баки должны быть железными или железобетонными.

При определении величины напора противопожарного водопровода высокого давления отдельные особо высокие здания или части их в расчет могут не приниматься. Для обеспечения нужным напором внутренней противопожарной водопроводной сети этих зданий в них устанавливают отдельные стационарные насосы — повысители давления или пневматические установки.

Общая емкость баков пневматической установки должна быть рассчитана на 10-минутный запас воды для тушения пожара от внутренних пожарных кранов при одновременном расходе воды на хозяйственные или производственные надобности.

На случай аварии пневматической установки или насоса — повысителя давления — внутренняя водопроводная противопожарная сеть должна иметь выведенный наружу патрубок с пожарной полугайкой для присоединения к нему выкидных рукавов от пожарных автонасосов, прибывших на пожар для тушения пожара.

Диаметр труб наружного противопожарного водопровода должен быть не менее 100 мм.

3. Внутренний противопожарный водопровод

Внутренние пожарные краны устанавливаются с таким расчетом, чтобы с их помощью можно было обслужить все этажи и помещения здания электростанции или подстанции.

Пожарные краны не устанавливают на чердаках, в проходных и караульных будках, в складах формовочной земли, металлов, малоценных материалов и т. п.

Не следует смешивать караульные будки с караульными помещениями, где внутренние пожарные краны устанавливаются.

Внутренние пожарные краны обычно устанавливают на площадках лестничных клеток, если они отапливаются, в коридорах и у входов в помещения.

В тех случаях, когда в целях пожарной безопасности требуется устройство внутреннего противопожарного водоснабжения в неотапливаемых зданиях или помещениях, подводка к кранам должна быть в целях выключения их на зимнее время снабжена задвижками и водосливами, расположенными в отепленном месте.

Расположение внутренних пожарных кранов должно быть таким, чтобы струи двух соседних кранов перекрывали бы одна другую не менее как на 2 м в самой высокой и удаленной точке части здания, обслуживаемой этими кранами.

Внутренние пожарные краны устанавливают на высоте 1,35 м от уровня пола в шкафчиках с остекленными дверцами. В шкафчиках помещают также рукава и стволы.

Если внутренние пожарные краны с рукавами и стволами размещены в стенной нише, то толщина стены в этом месте должна быть не менее одного кирпича или 10 см железобетона, так как огнестойкость стены должна быть на всем ее протяжении и в любом ее месте полностью сохранена.

Шкафчики, в которых помещаются рукава со стволами, должны иметь надпись: «Пожарный кран № . . .»

За состоянием внутренних пожарных кранов следует тщательно наблюдать. Злоумышленники, подготавливая поджоги, заранее приводят внутренние пожарные краны и огнетушители в негодное состояние. Поэтому ящики у внутренних пожарных кранов следует пломбировать или опечатывать.

Места установок внутренних пожарных кранов должны быть обозначены световыми указателями.

Соединительные полугайки у внутренних пожарных кранов для присоединения выкидных пожарных рукавов должны быть быстросмыкающегося типа, а именно типа Ротт.

Давление во внутреннем противопожарном водопроводе постоянно должно быть таким, чтобы при применении пенкового непрорезиненного рукава длиной в 10 м диаметром в 50 мм со sprыском ствола диаметром в 13—22 мм струя воды превышала наивысшую точку перекрытия здания не менее как на 2 м, причем высота струи во всяком случае должна быть не менее 6 м. Диаметр внутренних пожарных кранов должен быть равен 50 мм. Выкидные рукава при пожарных кранах должны иметь одинаковый с ними диаметр и длину до 20 м.

В зданиях для производств категорий Г и Д, имеющих полностью огнестойкие или полугогнестойкие перекрытия и фонари, давление у внутренних пожарных кранов допускается рассчитывать только для обслуживания площади пола, но при высоте струи во всяком случае не менее 6 м.

Безотказность действия внутреннего противопожарного водопровода достигается следующими мероприятиями:

1. Сеть внутреннего противопожарного водопровода должна быть замкнуто-кольцевой или закольцованной вводами.

2. Питание внутреннего противопожарного водопровода должно производиться двумя вводами, взятыми, по возможности, от различных колец наружной водопроводной сети.

Один ввод допускается лишь тогда, когда на сети внутреннего противопожарного водопровода установлено не свыше пяти пожарных кранов.

3. При питании внутренней противопожарной водопроводной сети через водомер должен быть установлен комбинированный водомер, позволяющий пропускать как нормальный, так и увеличенный расход воды на пожар.

4. Задвижки для выключения отдельных частей сети внутреннего противопожарного водопровода должны быть установлены так, чтобы в случае аварии из строя выбывало не более пяти пожарных кранов в одном этаже.

Питание водою внутреннего противопожарного водопровода возможно от наружной водопроводной сети или от водонапорного бака.

Водонапорный бак для питания только внутренней пожарной сети должен вмещать запас воды, рассчитанный на расход в течение 10 мин. для тушения пожара помощью струй от внутренних пожарных кранов.

Производительность каждой струи внутреннего противопожарного водопровода I и II разрядов должна быть не менее 3 л/сек, а III и IV разрядов — не менее 2,5 л/сек.

При исчислении емкости водонапорного бака не следует забывать о резерве воды для хозяйственных и производственных нужд.

Внутренние пожарные краны должны быть всегда в полной готовности к действию.

С этой целью рукав пожарного крана должен быть заранее сомкнут гайкой быстросмыкающегося типа с полугайкой внутреннего пожарного крана и с полугайкой находящегося при нем ствола. Стволы бывают металлические и резиновые, гнущиеся; последние очень удобны при работе на пожаре.

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ

СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

1. Жидкопенные огнетушители

Химические огнетушители предназначены для тушения начавшегося пожара и представляют собою приборы, которые:

1) заряжаются (наполняются) определенными огнегасительными химическими веществами, взятыми в определенных пропорциях;

2) находятся всегда в заряженном, т. е. в готовом к немедленному действию, состоянии;

3) могут быть с удобством приведены в действие и применены для тушения возникшего загорания или пожара.

Преимущество химических огнетушителей перед прочими средствами пожаротушения заключается в следующем:

1. Огнетушители всегда содержат в себе определенный запас огнегасительного вещества и постоянно готовы к действию.

2. Огнетушители специально приспособлены для быстрого и удобного их использования. Их удобно взять, поднять, переместить и использовать — и все это может быть выполнено усилиями одного лишь человека.

3. Огнегасительное вещество выбрасывается из огнетушителя в виде компактной струи, а потому может быть использовано полностью без каких-либо потерь.

4. Огнетушители выбрасывают огнегасительное вещество сами (автоматически), а человеку остается только направлять выбрасываемую огнетушителем струю в требуемое место.

5. Огнетушительное действие химических огнетушителей во много раз эффективнее действия на огонь прочих имеющихся на сегодняшний день средств пожаротушения.

Химические огнетушители в зависимости от их емкости, т. е. по объему заключающихся в них огнегасительных веществ или зарядов, делятся на три группы: 1) огнетушители ручные (переносные), 2) огнетушители передвижные (перевозные) и 3) огнетушители стационарные.

К ручным (переносным) химическим огнетушителям относятся огнетушители, перемещаемые и приводимые в действие усилиями лишь одного человека.

К передвижным (перевозным) химическим огнетушителям относятся огнетушители, перемещаемые и приводимые в действие посредством механических приспособлений или усилиями более чем одного человека.

К стационарным химическим огнетушителям относятся огнетушители, устанавливаемые неподвижно и предназначенные для тушения заранее определенных объектов.

Наиболее распространенными видами ручных химических огнетушителей являются огнетушители, действующие пеной, так называемые пенные огнетушители, и огнетушители, действующие струей газообразной углекислоты с сухим огнегасительным порошком, так называемые сухие огнетушители.

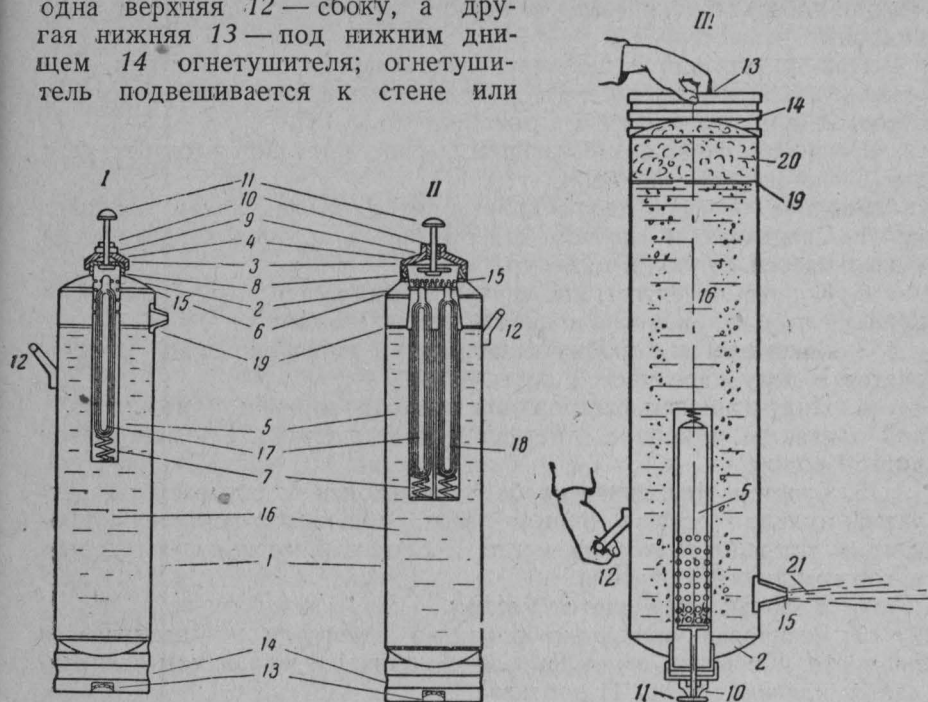
В свою очередь пенные огнетушители делятся на жидкопенные огнетушители, действующие струей жидкой пены, и на губкопенные огнетушители, действующие струей густой пены.

Жидкопенный ручной химический огнетушитель «Богатырь» № 1 (фиг. 4) представляет собою железный цилиндрический корпус 1 емкостью до sprays в 9 л, оцинкованный внутри.

Верхнее днище корпуса 2 заканчивается невысокой медной или железной горловиной 3 с вливым отверстием 4, в которое вставляется железный луженый сетчатый в верхней своей половине цилиндр 5. Верхний обрез цилиндра отогнут в виде бортика. Этим бортиком, опирающимся при посредстве кольцевой резиновой прокладки 6 на края горловины, цилиндр подвешивается к огнетушителю. К нижнему глухому дну цилиндра прикрепляется внутри спиральная пружина 7.

Вливное отверстие огнетушителя закрывается на резиновой прокладке 8 медной или чугунной крышкой 9, навинчиваемой на горловину огнетушителя. Сквозь сальник 10 крышки проходит стальной стержень-ударник 11 с ударными кнопками сверху и внизу.

К корпусу огнетушителя привариваются две железные ручки: одна верхняя 12 — сбоку, а другая нижняя 13 — под нижним днищем 14 огнетушителя; огнетушитель подвешивается к стене или



Фиг. 4. Пенные ручные химические огнетушители (в разрезе).

I — разрез жидкопенного ручного химического огнетушителя „Богатырь“ № 1; II — разрез густопенного ручного химического огнетушителя „Богатырь“ № 3; III — пенный ручной химический огнетушитель в действии.

1 — корпус огнетушителя; 2 — верхнее днище корпуса; 3 — горловина; 4 — вливное отверстие; 5 — сетчатый цилиндр; 6 — резиновая прокладка цилиндра; 7 — спиральная пружина; 8 — резиновая прокладка крышки; 9 — крышка огнетушителя; 10 — сальник; 11 — стержень-ударник; 12 — верхняя ручка; 13 — нижняя ручка; 14 — нижнее днище корпуса; 15 — sprыск; 16 — водный раствор двууглекислой соды; 17 — колба с серной кислотой; 18 — колба с сернокислым алюминием; 19 — уровень щелочного раствора; 20 — углекислый газ; 21 — струя пены.

колонне в вертикальном положении помощью верхней ручки, выполненной из круглого железа.

Близ верхнего днища огнетушителя, с противоположной стороны от боковой ручки, к стенке его приваривается медный sprыск 15 с выходным отверстием диаметром в 4 мм.

Заряд жидкопенного огнетушителя состоит из:

а) двууглекислой соды (NaHCO_3) с примесью экстракта лакрицы, вводимой в огнетушитель в виде водного раствора 16;

б) серной кислоты (H_2SO_4) в запаянной стеклянной колбе 17, вставляемой в сетчатый цилиндр огнетушителя.

Заряды бывают обыкновенные и так называемые труднозамерзающие.

Лакрица, иначе солодовый корень, является корнем растения, называемого лакричником или солодкой. Раствор порошка лакрицы придает вязкость пленкам отдельных пузырьков пены, т.е. является пенообразующим веществом.

Для получения труднозамерзающего заряда к обыкновенному заряду добавляется чаще всего поваренная соль NaCl , вместо соли можно добавлять глицерин, нашатырь, хлористый кальций и тому подобные вещества.

При добавлении в щелочную часть заряда огнетушителя «Богатырь» № 1 поваренной соли в количестве 2,2 кг температура замедления водного раствора снижается до -18° .

Пена при труднозамерзающем заряде получается слабее, чем при обыкновенном заряде.

Зарядка огнетушителей производится в следующем порядке:

1. Специальным ключом отвертывается крышка огнетушителя и вынимается сетчатый цилиндр.

2. Корпус огнетушителя внутри промывается чистой водой и вода из него по окончании промывки выливается.

3. Вскрывается коробка с зарядом и порошок заряда растворяется в полуведре чистой воды.

4. Получившийся раствор при помощи воронки с мелкой сеткой вливается в корпус огнетушителя и огнетушитель доливается чистой водой.

5. Берется стеклянная колба с кислотой и вкладывается в сетчатый цилиндр острым концом вверх, кольцевая резиновая прокладка устанавливается на место и сетчатый цилиндр опускается в горловину огнетушителя.

6. Ударник смазывается маслом.

7. Резиновая прокладка вливного отверстия устанавливается на место и крышка огнетушителя с поднятым ударником заворачивается ключом (см. п. 1) доотказа.

8. Огнетушитель насухо протирается чистой тряпкой и вешается на приготовленное для него место.

Заряженный огнетушитель всегда должен быть готов к действию и храниться надлежащим образом.

Необходимо соблюдать следующие основные правила эксплуатации ручных химических огнетушителей.

1. Огнетушители необходимо размещать при входе в помещение, на площадках лестничных клеток, в коридорах, проходах, на колоннах и на стенах. Над местом, отведенным для помещения огнетушителя, следует иметь надпись: «Здесь место для огнетушителя». Такое простое мероприятие даст возможность легко и быстро обнаружить, все ли огнетушители находятся на своих местах.

2. Огнетушители необходимо подвешивать отвесно на прочно укрепленных крючках и на такой высоте, чтобы их можно было бы свободно и быстро снять.

3. Доступы к огнетушителям ничем не должны загромождаться, и всегда эти доступы следует держать свободными.

4. Огнетушители, подвешенные на открытом воздухе, необходимо помещать в специальные окрашенные в красный цвет шкафы.

чки с надписью: «Огнетушитель» или же для защиты от атмосферных влияний (дождя, солнца) устраивать небольшой навесик или козырек.

5. В местах нахождения огнетушителей следует устанавливать лампочки красного цвета.

6. Рядом с огнетушителями необходимо вывешивать плакаты с изложением правил обращения и применения огнетушителя данного типа.

7. На каждый огнетушитель необходимо завести формуляр, в котором отмечать: а) фабричный номер огнетушителя и номер, присвоенный ему на электростанции или подстанции, б) вид его (жидкопенный, густопенный, сухой), в) завод, изготовивший его, г) время приобретения, д) время первой и последующих зарядок и характер последнего заряда (обыкновенный, труднозамерзающий), е) даты осмотров огнетушителя и ж) все прочие отметки и замечания о его состоянии и работе.

8. Каждый заряженный огнетушитель должен быть обязательно запломбирован с таким расчетом, чтобы полностью была исключена какая-либо возможность отвернуть или снять крышку огнетушителя или же привести его в действие без нарушения целостности пломбировки.

Жидкопенные химические огнетушители «Богатырь» № 1 применяются для тушения пожаров в помещениях, в которых находятся преимущественно твердые предметы и материалы и лишь в самом незначительном количестве (не свыше 80 кг) химические вещества или легковоспламеняющиеся жидкости.

Для приведения в действие пенного огнетушителя необходимо:

1. Взять огнетушитель правой рукой за верхнюю ручку, а левой — за ручку, находящуюся у нижнего днища огнетушителя (фиг. 4, III).

2. Перевернуть огнетушитель верхним дном вниз и ударить кнопкой ударника о твердый предмет доотказа, но ни в коем случае не бить кнопкой ударника со всего размаха.

3. Огнетушитель во все время его работы держать в перевернутом состоянии на некотором расстоянии от себя и направлять струю пены, выходящую из spryska огнетушителя, в место горения, стараясь покрывать ею всю горящую поверхность предметов.

4. В случае засорения spryska огнетушителя во время его действия следует немедленно принять меры к его прочистке, если только поблизости нет другого огнетушителя.

Иногда очень хорошо помогает следующий прием: огнетушитель на мгновение переворачивают и встряхивают, а затем снова приводят в первоначальное положение — газ, который при встряхивании будет направлен в sprysk, сможет его прочистить.

До полного выпуска газа из огнетушителя ни в коем случае нельзя отвертывать его крышку, так как крышка при отвертывании может сорваться с резьбы и нанести серьезное ранение.

Если горят твердые предметы, тушение следует начинать снизу, подойдя к месту пожара на возможно близкое расстояние.

Сбив струей пены пламя вниз, следует постепенно переходить к тушению вышележащих частей горящего предмета. Такой способ тушения — снизу вверх — рекомендуется, исходя из тех соображений, что пар, образующийся при испарении струи огнетушителя, поднимаясь снизу вверх, будет обволакивать вышегорящие части предмета.

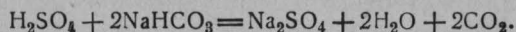
Пена, попадая на горящие предметы, благодаря наличию в пузырьках пены газообразной углекислоты изолирует горящие поверхности предметов от кислорода воздуха и вследствие испарения в огне жидкостной части пены охлаждает воздух, окружающий горящие предметы.

При ударе перевернутого огнетушителя кнопкой ударника о твердый предмет происходит следующее:

Ударник вдвигается внутрь огнетушителя и разбивает колбу с кислотой.

Кислота через отверстия сетчатого цилиндра начинает выливаться в содово-лакричный раствор.

В результате химического соединения серной кислоты H_2SO_4 со щелочным (содовым) раствором NaHCO_3 начнет бурно выделяться углекислый газ (CO_2):



Углекислый газ, будучи легче воды, начнет подниматься вверх и скапливаться над раствором под нижним днищем перевернутого огнетушителя.

Давление газа в начале работы огнетушителя достигает 5—6 ат. Раствор выбрасывается через спрыск в среднем в течение 1 мин. 20 сек. в виде пенной струи длиной от 8 до 10 м. Объем пены в жидкопенном огнетушителе достигает 60 л.

Одновременно с применением огнетушителей для тушения начавшегося пожара необходимо приложить все усилия к тому, чтобы возможно быстрее известить пожарную охрану электростанции или подстанции о начавшемся пожаре.

2. Густопенные огнетушители

Густопенный ручной химический огнетушитель «Богатырь» № 3 (фиг. 4, II) отличается от огнетушителя «Богатырь» № 1 тем, что вместо невысокой горловины он имеет широкую и высокую горловину, на которую навинчена медная или чугунная крышка с медной сальниковой втулкой. Через эту втулку проходит стальной ударник с верхней и нижней ударными кнопками. Спрыск выполнен на горловине огнетушителя. Сетчатый цилиндр, вставляемый в корпус огнетушителя, рассчитан на размещение в нем не одной, а двух колб.

Заряд густопенного огнетушителя «Богатырь» № 3 состоит из: а) двууглекислой соды (NaHCO_3), с примесью экстракта лакрицы, вводимой в огнетушитель в виде водного раствора; б) серной кислоты (H_2SO_4); в) сернокислого алюминия $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_2]$.

Серная кислота и сернокислый алюминий в запаянных стеклянных колбах вставляются в сетчатый цилиндр огнетушителя.

Образование более густой пены достигается введением в состав заряда менее крепких, но зато в больших количествах, кислотных растворов, в состав которых кроме серной кислоты входит и сернокислый алюминий.

Увеличение в растворе количества лакричного порошка производится исключительно с тою целью, чтобы придать большую стойкость образовавшейся в результате реакции пене.

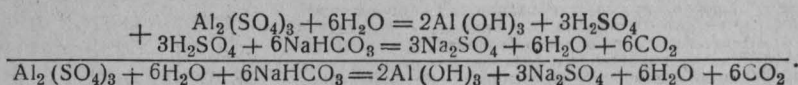
Зарядка огнетушителей «Богатырь» № 3 производится так же, как и огнетушителей «Богатырь» № 1, с тою лишь разницею, что в сетчатый цилиндр огнетушителя опускается не только стеклянная колба с серной кислотой, но и стеклянная колба с сернокислым алюминием.

Заряды к огнетушителю «Богатырь» № 3 бывают обыкновенные и труднозамерзающие.

Огнетушители «Богатырь» № 3 применяются для тушения пожаров в помещениях, в которых наряду с твердыми предметами и материалами находятся в большом количестве химические вещества или легковоспламеняющиеся жидкости.

При тушении легковоспламеняющейся жидкости, налитой в открытый сосуд, не следует направлять струю пены прямо в горящую жидкость, а так, чтобы она только скользила по поверхности жидкости или же попадала в борт сосуда. Если около сосуда с горячей жидкостью горят еще и твердые предметы, в первую очередь следует затушить их, а затем уже приступить к тушению жидкости.

Реакция соединения кислотной и щелочной частей заряда огнетушителя «Богатырь» № 3 происходит согласно формулам:



Объем пены в густопенном огнетушителе достигает 72 л.

3. Сухие огнетушители

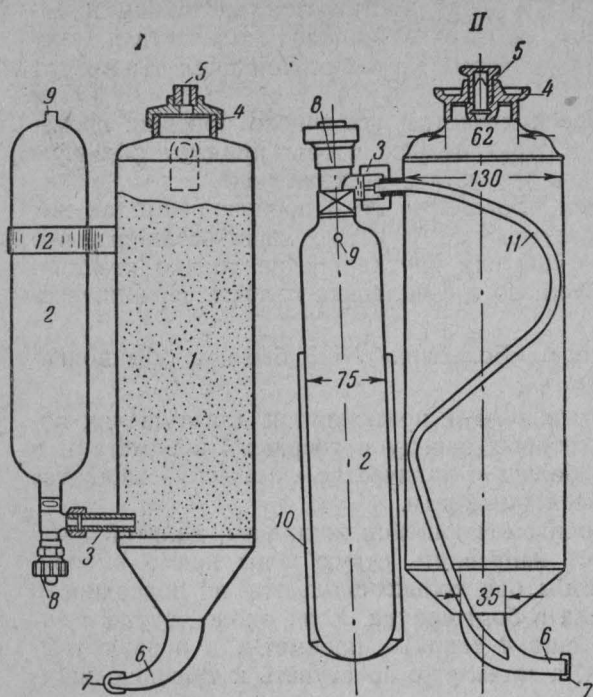
Из сухих огнетушителей, действующих газообразной углекислотой с сухим огнегасительным порошком, в СССР в обращении в настоящее время имеются два типа: Тайфун и Титан.

Сухой огнетушитель Тайфун (фиг. 5, II) состоит из двух цилиндрических баллонов: большего порошкового 1 и меньшего кислотного 2, соединенных между собой ниппелем при посредстве перекидной гайки 3.

Порошковый баллон, изготавливаемый из железа, закрывается медной или железной крышкой 4 с предохранительным клапаном 5, открывающимся при давлении внутри баллона свыше 15 ат.

Снизу баллон имеет изогнутое коническое сопло 6 с 8—10-миллиметровым отверстием, закрывающимся откидным жестяным колпачком 7 для предупреждения высыпания заряда из огнетушителя.

Кислотный баллон, изготавливаемый из мягкой стали, закрывается вентилем с маховичком на его шпинделе 8.



Фиг. 5. Сухие ручные химические огнетушители Тайфун (в разрезе).

— огнетушитель Тайфун последнего образца; II—огнетушитель Тайфун прежних образцов. 1—порошковый баллон; 2—кислотный баллон; 3—ниппель с перекидной гайкой; 4—крышка порошкового баллона; 5—предохранительный клапан порошкового баллона; 6—сопло; 7—откидной жестяный колпачок; 8—маховичок; 9—температурный предохранитель; 10—железный кожух; 11—трубка с отверстиями; 12—хомут.

железная луженая трубка 11 с мелкими отверстиями на всем своем протяжении.

В некоторых образцах огнетушителя Тайфун крышка отсутствует и на верхнем днище порошкового баллона имеется только предохранитель от взрыва. Всыпание заряда внутрь баллона производится через отвертывающееся сопло.

В последнее время огнетушитель Тайфун выпускается следующей конструкции (фиг. 5, I). Баллон для жидкой углекислоты 2 располагается впереди порошкового баллона 1 и вентиля 8 вниз. Вместо кожуха углекислотный баллон присоединяется к порошковому баллону помощью хомута 12. Вместо зигзагообразной трубки для вывода углекислоты имеется лишь прямой цилиндрический ниппель 3.

Огнетушители Тайфун бывают большой, средней и малой емкости заряда.

На каждом кислотном баллоне огнетушителя должен быть указан вес заряженного и пустого баллона, что дает возможность

В верхней части кислотного баллона ниже его вентиля находится температурный предохранитель 9, представляющий собой заливаемое легкоплавким припоем Вуда отверстие в стенке баллона, которое открывается при температуре, соответствующей внутреннему давлению в баллоне в 100 ат.

Легкоплавкий припой Вуда состоит из висмута 50%, кадмия 12,5%, олова 12,5% и свинца 25%.

Баллон покрыт откидным железным кожухом 10, присоединяющимся к порошковому баллону на шарнире.

От выходного отверстия вентиля кислотного баллона через ниппель внутри порошкового баллона идет оканчивающаяся в его сопле зигзагообразная изогнутая медная или

путем взвешивания баллона определять количество находящейся в нем жидкой углекислоты.

Зарядом для огнетушителей средней емкости служат:

1. Сухой огнегасительный порошок в количестве 4 кг, состоящий из высушенной двууглекислой соды NaHCO_3 с примесью к ней кремнезема $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$ или другого минерального порошка для предохранения соды от комкования.

2. Жидкая углекислота (CO_2) в количестве 0,4 кг.

Сухой огнетушитель Титан почти во всем сходен с огнетушителем Тайфун и отличается от него лишь размерами, несколько иной формой и несколько иным расположением частей (фиг. 6).

При зарядке сухих огнетушителей необходимо выполнить в последовательном порядке следующие действия:

1. Открыть упаковку сухого заряда.
2. Специальным ключом отвернуть крышку баллона для порошка или сопло.
3. Через воронку с широким носком сухой порошок заряда всыпать в баллон.

4. Вложив прокладку, плотно завернуть ключом (см. выше п. 2) крышку баллона для порошка или сопло доотказа.

5. Отвернуть ключом соединительную гайку.

6. Вынуть из кожуха использованный углекислотный баллон.

7. На место вынутого баллона вложить запасный заряженный углекислотный баллон.

8. Вложенный баллон закрепить гайкой (см. выше п. 5).

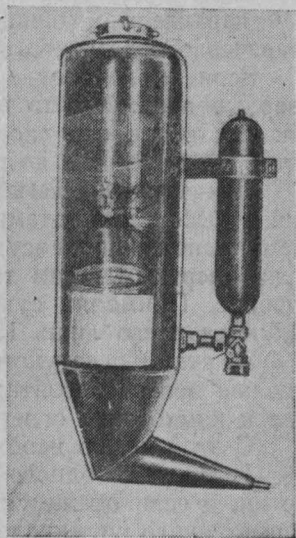
9. Повесить огнетушитель на предназначенное для него место.

Сухие огнетушители предназначены для тушения пожаров преимущественно в тех помещениях, в которых находятся электротехнические установки, провода высокого напряжения и вообще предметы, которые могут быть повреждены пеной или жидкостной струей огнетушителей других систем.

Следует особо подчеркнуть, что струя углекислоты — неэлектропроводна.



I



II

Фиг. 6. Сухие ручные химические огнетушители (наружный вид).

I — огнетушитель Тайфун;
II — огнетушитель Титан.

Для приведения в действие сухого огнетушителя типа Тайфун старых образцов необходимо:

1. Взять огнетушитель в вертикальном положении левой рукой за сопло, а правой — за маховичок вентиля кислотного баллона, кислотным баллоном к себе.

2. Повернуть маховичок влево доотказа, направляя струю выбрасываемого порошка в место горения.

Для приведения в действие огнетушителей Тайфун последнего образца поступать так же, как и при приведении в действие огнетушителя типа Тайфун старых образцов, но только огнетушители следует держать кислотным баллоном вперед.

При тушении пожара необходимо огнетушитель начинать приводить в действие возможно ближе к месту пожара и всю струю углекислоты с огнегасительным порошком направлять к месту пожара, сбивая пламя снизу вверх.

При тушении пролитой на пол легковоспламеняющейся жидкости необходимо струей огнегасительного порошка быстро засыпать пламя и не оставлять на покрытой порошком поверхности отдельных язычков пламени, так как если этого не сделать, то погашенная легковоспламеняющаяся жидкость может вспыхнуть вновь.

При тушении легковоспламеняющейся жидкости, налитой в открытый сосуд с низкими бортами, следует быстро подойти с приведенным в действие огнетушителем к сосуду и струей, направляемой параллельно горячей поверхности, гнать пламя перед собой, стараясь оторвать его от горячей поверхности.

Если около сосуда с горячей жидкостью, кроме того, горят твердые предметы, то необходимо их затушить в первую очередь, так как иначе они снова подожгут легковоспламеняющуюся жидкость, хотя бы она до этого и была потушена.

При тушении легковоспламеняющейся жидкости, налитой в сосуд с высокими бортами, необходимо принять все меры к быстрейшему наполнению сосуда углекислотой, так как углекислота, будучи инертным газом тяжелее воздуха, заполнив сосуд, прекратит горение. Применяя сухой огнетушитель, следует помнить, что он работает всего лишь 15 сек.

За сухим огнетушителем требуется особенно тщательный уход, так как весьма вероятна утечка углекислоты и возможно слеживание и комкование огнегасительного порошка.

С этой целью необходимо:

1. Не реже одного раза в месяц взвешивать баллон с углекислотой, и если окажется, что чистый вес углекислоты (вес баллона, наполненного углекислотой, минус вес пустого баллона — тары) уменьшился на 10%, такой баллон немедленно следует заменить другим полноценным баллоном.

2. Не реже одного раза в квартал высыпать из баллона для порошка огнегасительный порошок, просеять его и вновь зарядить им баллон.

4. Углекислотное тушение

Для тушения пожаров в генераторах может быть применена углекислотная стационарная установка (фиг. 7), действие которой

основано на автоматическом заполнении воздушной системы генератора углекислотой, при которой продолжение процесса горения становится невозможным.

Углекислота содержится в жидком состоянии в стальных баллонах, сведенных в две батареи: одна называется батареей мгновенного действия, а другая — батареей замедленного действия.

Батарея мгновенного действия предназначена для одновременного выпуска всего количества углекислоты из всех баллонов этой батареи с целью быстрого создания в воздушной системе генератора концентрации инертного газа, необходимой для прекращения процесса горения.

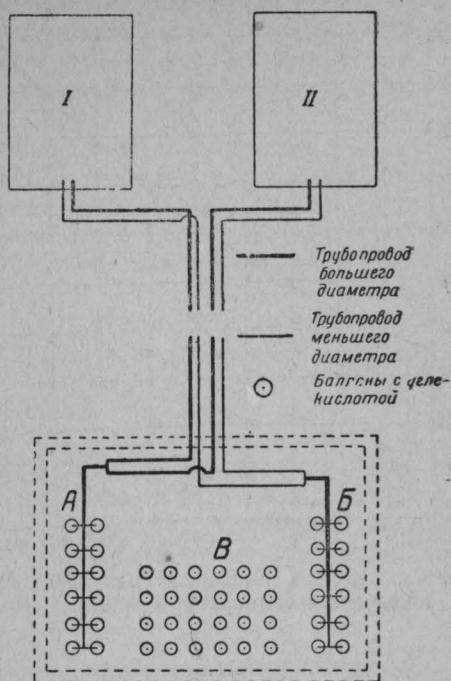
Батарея замедленного действия предназначена для постепенного выпуска углекислоты сравнительно малыми порциями в течение всего времени выбега генератора с целью пополнения утечки углекислоты через неплотности воздушной системы генератора.

Углекислотная стационарная установка может обслуживать несколько генераторов, так как одновременная авария двух генераторов вряд ли возможна.

Углекислота из батарей транспортируется к каждому из защищаемых установкою генераторов по обособленным парным трубопроводам, из которых один диаметром 40—50 мм проложен от батареи мгновенного действия, а другой диаметром 20 мм — от батареи замедленного действия.

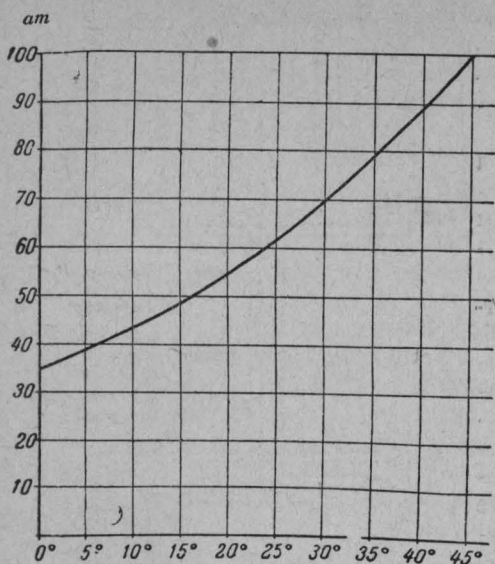
Для направления углекислоты в нужное место служит избирательное устройство, расположенное в помещении углекислотной стационарной установки и представляющее собою спаренные клапаны, запираемые электромагнитами.

Обе батареи углекислотной установки приводятся в действие автоматически при помощи: а) реле защиты генератора, б) термических извещателей, установленных в каналах генератора, в) фотоэлементов, установленных в каналах генератора, или кнопки ручного действия. Действием одного из этих импульсов или их одновременным действием замыкается цепь того электромагнита избирательного устройства, который запирает клапаны на соответствующей паре трубопроводов.



Фиг. 7. Схема стационарной углекислотной установки.

I — турбогенератор № 1, *II* — турбогенератор № 2. *A* — батарея мгновенного действия; *Б* — батарея замедленного действия; *В* — резервный запас баллонов с углекислотой.



Фиг. 8. Кривая повышения давления при повышении температуры углекислоты.

Время действия установки определяется примерно в 30 мин. и всецело зависит от мощности генератора и времени его выбега.

Так, например, 1 200 л углекислоты (при 20°), заключающейся в 12 баллонах батареи мгновенного действия и в 12 баллонах батареи замедленного действия, считаются достаточными для полной ликвидации пожара в генераторе, имеющем объем воздушной системы до 250 м³, а равно для компенсации возможных утечек углекислоты из воздушной системы генератора.

Кроме батарей мгновенного и замедленного действия в помещении самой углекислотной установки должен иметься 100% резервный запас баллонов с углекислотой.

Питательная сеть и вся электрическая сеть должны быть скрытыми и защищены от возможных повреждений. Ввиду этого необходимо предусмотреть устройство каналов с прокладкой в них кабеля марки КСРБ.

Температура помещения углекислотной установки не должна превышать 35°.

Следует иметь в виду, что давление в баллонах для углекислоты увеличивается не пропорционально увеличению температуры воздуха, а идет по возрастающей кривой (фиг. 8).

Помещение стационарной углекислотной установки должно иметь вентиляцию с двухкратным обменом воздуха в час.

Точно такие же углекислотные установки могут быть установлены и для тушения пожаров в системе пылеприготовления.

5. Прочий противопожарный инвентарь

К прочему противопожарному инвентарю мы относим ящики с песком и лопатами, кошму или войлок, гидropульты, топоры пожарные, ломы и железные багры.

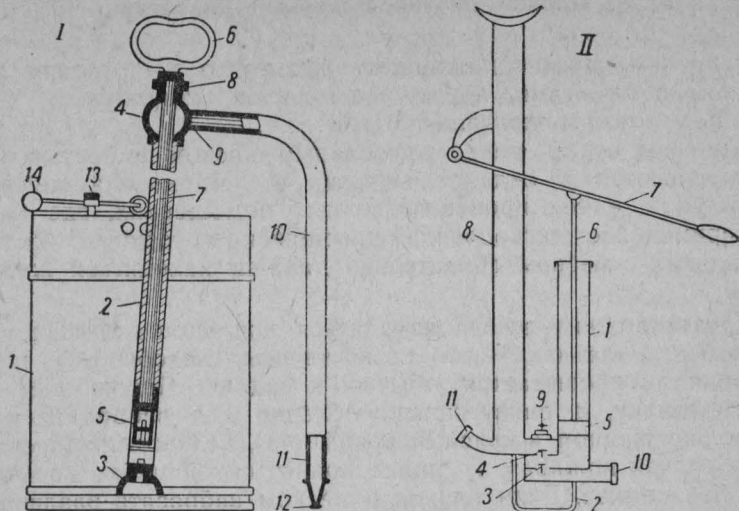
Ящики с сухим мелко просеянным песком емкостью 0,5 м³ устанавливаются в складах горючих и легковоспламеняющихся жидкостей и в тех производственных помещениях, где находят себе применение легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. При ящиках с песком обязательно должны находиться железные лопаты.

Лопата должна всегда находиться при ящике с песком и ее нельзя брать для каких-либо хозяйственных надобностей, поэтому она припломбировывается обычно к ящику. Ящики для песка имеют крышку, а внизу приспособление для забора песка. На ящике, окрашенном в красный яркий цвет, делается надпись: «Песок на случай пожара». В ящике хранят сухой мелко просеянный песок без комьев. Если влажным песком забросать разлившуюся горящую жидкость, то песок быстро выделит из себя воду в виде пара, вследствие чего произойдет разбрызгивание горячей жидкости и увеличение площади пожара. В тех помещениях, где возможно ожидать разлития горючих или легковоспламеняющихся жидкостей, должны иметься куски кошмы или войлока размером 2 × 2 м.

Как известно, горение не может происходить при отсутствии кислорода. Покрывая горящую поверхность жидкости войлоком, мы надежно отделяем ее от окружающего воздуха и прекращаем доступ кислорода к горящей поверхности жидкости. Для того чтобы не загорелся войлок, необходимо горящую поверхность жидкости накрывать войлоком быстро и смело, наблюдая за тем, чтобы вся горящая поверхность жидкости была накрыта, иначе горение будет продолжаться и пожар затушен не будет.

Кошма или войлок должны постоянно висеть в отведенном для этого месте. В местах хранения пиломатериалов, в цехах с наличием деревянных изделий, а также и на сценах рабочих клубов, весьма полезно иметь гидropульты. Наиболее удобным гидropультом является так называемый гидropульт-ведро, приводимый в действие усилиями одного человека.

Гидropульт-ведро (фиг. 9, А) состоит из железного ведра 1, в котором установлен одноцилиндровый насос 2, прикрепленный нижней частью к выступу, имеющемуся на дне ведра. Ведро закрывается крышкой, через неоткрывающуюся половину которой проходит верхняя часть насоса. В нижней части цилиндра насоса имеется всасывающий клапан 3, а в верхней — воздушный колпак 4. Внутри цилиндра насоса вставлен поршень, имеющий в нижней части нагнетательный клапан 5. Поршень соединен с ручкой насоса 6 штоком 7, проходящим через сальник 8, размещенный над воздушным колпаком. К воздушному колпаку, обеспечивающему непрерывность струи гидropульта, присоединен выкидной металлический штуцер 9 с полугайкой, к которому в свою очередь присоединен выкидной рукавчик 10 из прорезиненной тка-



Фиг. 9 Гидропульты.

I — гидропулт-ведро: *1* — железное ведро; *2* — одноцилиндровый насос; *3* — всасывающий клапан; *4* — воздушный колпак; *5* — нагнетательный клапан; *6* — ручка насоса; *7* — шток поршня; *8* — сальник; *9* — выкидной штуцер с полугайкой; *10* — выкидной рукавчик; *11* — ствол; *12* — спрыск; *13* — железная ручка; *14* — деревянная рукоятка. *II* — гидропулт-костыль: *1* — цилиндр; *2* — поддон со стременем; *3* — всасывающий клапан; *4* — нагнетательный клапан; *5* — поршень; *6* — шатун; *7* — рычаг; *8* — стойка; *9* — крышка клапанной коробки; *10* — всасывающий штуцер; *11* — выкидной штуцер.

ни, заканчивающийся стволом *11* со спрыском *12*. У гидропульта для переноски его имеется железная ручка *13* с деревянной рукояткой *14*.

Вес гидропульта — 6 кг, емкость — 15 л, что составляет и его производительность в минуту, длина струи — около 12 м. Длина рукавчика — 0,7 м, диаметр его — 25 мм, диаметр спрыска — 3 мм.

Гидропулт, являющийся своего рода маленьким пожарным насосом, представляет собой незаменимое орудие пожаротушения там, где для прекращения пожара не требуется большого количества воды.

При работе с таким гидропультом приходится правой рукой попеременно двигать ручку гидропульта вверх и вниз, правой ногой поддерживать гидропулт в неподвижном состоянии, вставляя ногу в особую прорезь, имеющуюся у нижнего края ведра гидропульта, а левой рукой направлять из ствола струю воды на поверхность горящего предмета.

Очень часто применяется гидропулт, носящий название гидропулт-костыль.

Гидропулт-костыль (фиг. 9, *II*) состоит из бронзового цилиндра *1*, укрепленного на клапанной коробке, находящейся в поддоне со стременем *2*. Внутри клапанной коробки находятся клапаны: всасывающий *3* и нагнетательный *4*. В цилиндре гидропульта находится поршень *5*, соединенный с шатуном *6* шарниром. Шатун соединен с рычагом *7*, прикрепленным к стойке *8*, являющейся в то же время и воздушным колпаком гидропульта. Доступ к клапанной коробке обеспечивается открывающейся крышкой *9*. Кла-

панная коробка имеет два отверстия со штуцерами с полугайками: одно всасывающее 10 и другое выкидное 11. К всасывающему штуцеру присоединяется всасывающий рукавчик с сеткой, а к выкидному штуцеру — выкидной рукавчик со стволом.

Гидропульт-костыль более мощный, чем гидропульт-ведро, но для бесперебойного его действия требуется не один человек, а три: один — качает, другой — работает со стволом и третий — подносит воду для гидропульты.

Вес гидропульты 14 кг, производительность его до 40 л в минуту, длина струи около 18 м, длина всасывающего рукавчика 1,5 м, а выкидного 7 м, диаметр рукавчиков 25 мм.

В главном здании электростанции (в машинном зале и в котельной), в материальном тепло-холодном складе и в механической мастерской следует организовать пожарные пункты, представляющие собой шкафы, окрашенные в яркий красный цвет с надписью: «Пожарный пункт № (такой -то)» со следующим минимальным набором пожарного оборудования: рукавов выкидных к внутренним пожарным кранам 40 м (четыре полурукавчика), один ствол, два пожарных топора, два лома, два железных багра, три резиновых прокладки для гаек и стволов, два пожарных ведра, окрашенных в красный цвет с надписью: «Пожарное ведро № (такой-то)» и два огнетушителя установленной для данного помещения системы.

Выкидные рукава содержатся на пожарном пункте для случаев замены или удлинения выкидных рукавов какого-либо внутреннего пожарного крана; ствол и резиновые прокладки для гаек и стволов содержатся, как запасные.

Пожарные топоры, ломы и железные багры применяются при выламывании простенков и дверей, при вскрытии полов и при опускании потолков с той целью, чтобы открыть к горящим частям здания свободный доступ воды, выбрасываемой из стволов.

Ведра требуются для подноски воды к гидропульты от внутренних водопроводных кранов. Пожарные ведра окрашиваются в яркий красный цвет с тою целью, чтобы они были заметны. Дно у пожарных ведер желательно делать коническим для того, чтобы их нельзя было поставить на пол, и применять при каких-либо хозяйственных работах.

ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ

ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ТЕПЛООВОГО ХОЗЯЙСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

1. Топливные склады

Хранение топлива на складах электростанций должно быть организовано так, чтобы под них возможно было отвести небольшие площади. Уменьшение площади топливного склада позволит уменьшить длину и, следовательно, удешевить стоимость постройки разгрузочной железнодорожной эстакады, улучшить использование механизмов, предназначенных для механизации складских операций, удешевить обслуживание склада и т. п.

Уменьшение площади склада может быть произведено за счет увеличения высоты отдельных штабелей и уменьшения числа и размеров разрывов между ними. Практика хранения углей, однако, показала, что увеличение высоты штабеля обычно повышает температуру топлива внутри штабеля, причем она может достигнуть таких значений, при которых возможно самовозгорание топлива и пожар на складе.

По степени пожарной опасности топлив их делят обычно на две категории:

Категория А — опасные в отношении самовозгорания бурые и каменные угли.

Категория Б — устойчивые в отношении самовозгорания антрациты и тощие угли.

Склонность топлива к самовозгоранию определяется в основном содержанием в нем летучих веществ и отчасти пиритной серы и влаги, причем повышается с увеличением содержания летучих веществ и пиритной серы.

На основе проведенных научно-исследовательских работ и практики эксплуатации топливных складов могут быть сделаны следующие выводы в отношении устройства и эксплуатации складов топлива.

Прежде всего необходимо подготовить площадку для склада топлива. Площадка должна иметь твердый грунт. Если такой площадки нет, то можно устроить основание из искусственных материалов (бетон, клинкер, плотно утрамбованный кирпичный щебень с проливкой цементирующими растворами и т. п.). Нельзя располагать склад на площадке, грунты которой содержат органические вещества (торф и т. п.). Также не допускается устройство оснований под штабели топлива из теплоизолирующих материалов (асфальт), так как при этом ухудшается отвод тепла из штабеля. Площадка должна быть очищена от всякого мусора, щепы, а также от всякой растительности, так как всякого рода мусор и растительность будут лишь загрязнять топливо и способствовать накоплению в нем влаги. Территорию склада следует спланировать с уклоном для удаления воды из-под штабелей. При этом, однако, не допускается прокладка водоотводных или дренажных канав непосредственно под штабелями или массивами угля с той целью, чтобы не подводить воздуха под нижние слои штабеля, так как это будет способствовать самовозгоранию топлива.

Далее, нужно обеспечить склад дорогами, которые должны примыкать к дорогам общего пользования или к общей сети дорог электростанции. Внутрискладские дороги должны быть сквозными или кольцевыми, либо в крайнем случае иметь площадки (10 × 10 м) для разворота автомашин. Желательно формировать штабель на площадке с охлажденным грунтом; если закладка штабеля производится в холодное время года, то следует грунт проморозить. Нужно, чтобы площадка склада была защищена от прямого обдувания ветром, так как сильные ветры способствуют проникновению воздуха на большую глубину в штабель, что может повести к самовозгоранию.

В некоторых случаях уголь приходит на электростанцию разо-

гретым в вагонах во время транспортирования. Такой уголь не должен быть непосредственно из вагонов направлен в штабели. Не следует также давать ему возможность охлаждаться в кучах, так как при складывании в кучи крупные куски скатываются к основанию, в результате чего низ кучи получается менее плотным, что способствует проникновению воздуха внутрь штабеля. При этом уголь будет интенсивно окисляться и через несколько дней может настолько разогреться, что произойдет самовозгорание угля в кучах.

Такой уголь рекомендуется немедленно после разгрузки из вагонов вне всякой очереди направлять в топки котлоагрегатов электростанций.

При укладке угля в штабели следует добиваться, по возможности, более равномерного распределения по штабелю кусков различной крупности. Склады, оборудованные скреперами, лучше всего отвечают этому требованию. Отметим, что при растаскивании скрепером уголь, прибывший разогретым, попутно несколько охлаждается. Если кран оборудован грейферными механизмами, то для обеспечения равномерного распределения кусков угля по крупности необходимо производить засыпку угля в штабель из раскрывающихся наконечников механизмов, высыпая уголь с высоты не более 3 м над поверхностью штабеля.

Одним из наиболее действительных средств борьбы с проникновением воздуха в штабель и, следовательно, с самовозгоранием угля является уплотнение угля в штабеле. Одновременно этим достигается возможность складывания большого количества угля на одну и ту же площадь при одинаковой высоте штабеля. Степень уплотнения угля определяется по формуле:

$$C = \frac{V_u}{V_{um}} \cdot 100\%,$$

где V_{um} — объем пробы угля, взятой из штабеля;

V_u — объем той же пробы, определенный по вытесненной воде, в которую погружается проба;

C — степень уплотнения угля.

Определение плотности угля поверхностного слоя в штабелях производится следующим образом: из поверхностного слоя штабеля берется точно измеренный объем угля, который помещается в градуированный сосуд с водой. Объем вытесненной воды покажет истинный объем угля. Разность объема угля в штабеле и истинного объема даст объем неплотностей угля в штабеле в месте взятой пробы. Отбор пробы угля производится посредством изображенного на фиг. 10 железного кольца (отрезка цельнотянутой трубы) с точно измеренным внутренним диаметром D . Кольцо с одного конца сточено на конус; на наружной стороне кольца в 150 мм от его края имеется выточка B .



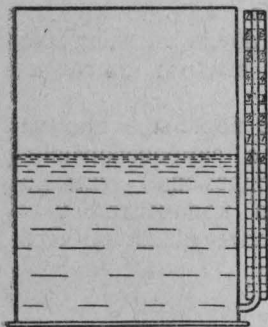
Фиг. 10. Приспособление для отбора пробы для определения плотности угля в штабеле.

Для того чтобы отобрать пробу, кольцо ставят острым концом на уплотненную поверхность штабеля и вбивают

молотком в слой угля на глубину 150 мм, т. е. до выточки В. Благодаря тому что уголь уплотнен, а стенки кольца отточены, уголь вырезывается без смятия кусков. Углубив кольцо до выточки, удаляют уголь, расположенный вокруг него, а затем срезают или спиливают уголь по нижней образующей кольца. Объем взятой пробы угля равен

$$V_{шт} = \frac{\pi D^2}{4} \cdot h.$$

Отобранная проба угля погружается на 10 мин. в сосуд с водой (фиг. 11), по которому определяется объем вытесненной воды, а следовательно, и истинный объем угля. По объему пробы угля и истинному объему вычисляется плотность угля. Последняя в высоких штабелях должна быть не ниже 90%. Выше этой величины уплотнять уголь не рекомендуется, так как это связано с ухудшением его качеств вследствие измельчения угля. Уплотнение угля до указанной плотности может быть произведено не для всего штабеля, а лишь для поверхностного слоя толщиной не менее 0,25 м.



Фиг. 11. U-образный прибор для определения плотности угля.

Уплотнение угля производится путем укатки штабеля катками, трактором. Применение лопат и ручных трамбовок для этой цели нежелательно из-за трудоемкости ручной укатки. Кроме того, ручная трамбовка связана с измельчением топлива, недопустимым для станций, сжигающих кусковое топливо в слое. Откосы штабеля тем не менее приходится уплотнять вручную. Уплотнение является обязательным для углей категории А, причем во избежание нагревания угля целесообразно дополнительно покрывать уплотненную поверхность штабеля мелким углем с последующей укаткой.

Если по условиям доставки угля формирование штабеля происходит со значительными перерывами во времени, следует производить послойную укатку штабеля.

Если же в расходе угля из штабеля происходит перерыв больше чем на сутки, то нарушенная часть штабеля должна быть заново уплотнена.

При закладке штабеля нужно следить, чтобы углем не были заложены деревянные столбы (телефонные, телеграфные и др.) и чтобы в штабелях не попали промасленные концы, куски дерева, сено и в особенности загнившие органические вещества.

По мере усовершенствования средств механизации и накопления опыта эксплуатации больших угольных складов необходимость ограничения высоты штабелей самовозгорающихся углей отпала. В настоящее время для механизированных угольных складов высота штабелей, а также их площадь не ограничиваются и определяются производственными требованиями, размерами и габаритами угольного склада и производственной мощностью подъемно-транс-

портных механизмов. В случае обнаружения очагов самовозгорания или разогревающегося угля последний должен быть удален из штабеля. Для этого вдоль штабеля с обеих сторон его предусматриваются запасные площадки, площадь которых для высоких штабелей должна составлять не менее четверти площади штабелей. Возможность быстрой выемки разогревающегося угля должна быть обеспечена производительностью действующих подъемно-транспортных механизмов.

На угольных складах должно производиться постоянное наблюдение за температурой угля в штабеле или массиве. Максимальной температурой угля, при которой еще может быть допущено его хранение на складе, является 60°C . При обнаружении в штабелях или массивах угля с температурой выше 60°C немедленно должны быть приняты меры к ликвидации дальнейшего разогревания угля. Это может быть осуществлено лишь путем выемки разогретого угля и подачи его в бункеры электростанций для сжигания в топках котлов.

Не допускается тушение водой разогретого угля в самих штабелях или массивах.

Для измерения температуры угля внутри штабеля или массива устанавливаются железные трубы диаметром 50 мм, расположенные рядами с расстоянием между рядами и между трубами в каждом ряду не более 6,0 м. Трубы устанавливаются таким образом, чтобы их нижние заваренные концы не доходили до основания штабеля на 0,7 м, а верхние концы, плотно закрываемые пробками, выступали над поверхностью угля не менее чем на 0,3 м. В трубах на шнуре подвешиваются термометры. Для сохранности термометры заключаются в деревянные футляры. Ртутные шарики термометров заключаются в гильзы, наполненные машинным маслом или металлическими опилками.

Для контроля температуры в откосах штабелей применяют ртутные хвостовые термометры с длиной ножки от 0,2 до 1,0 м, которые устанавливаются по горизонтали на расстоянии не более 6,0 м один от другого, а по откосу на высоте от основания штабеля в 1; 3; 5 и 6 м.

Кроме указывающих термометров весьма целесообразно применять автоматические сигнализаторы.

При внимательном наблюдении очаг разогревания угля можно обнаружить по парению и слабому таянию снега, а также по появлению влажных пятен на поверхности штабеля или массива. О том же свидетельствуют образование солевых пятен, появление смолистого или сернистого запаха, выделение дыма. Интенсивное таяние снега на поверхности указывает на возникновение сильно разогретых зон или очагов самовозгорания.

Для того чтобы использовать эти естественные указатели разогревания угля, нужно вести ежедневные систематические наблюдения за всем хранящимся на складе топливом и фиксировать замеченные на поверхности штабеля или массива изменения. В подозрительных местах для окончательной проверки наличия очага самовозгорания следует устанавливать трубы или хвостовые термометры и проводить измерение температур. Наблюдение за пове-

дением штабеля не должно, однако, исключать систематического температурного контроля.

Если электростанция потребляет различные виды топлива, то каждый сорт угля должен храниться отдельно, причем на каждом штабеле или массиве должна иметься таблица с указанием сорта угля и даты его поступления на склад.

Угли категории А должны храниться на площадках, специально выделенных для них на территории склада, причем штабели должны быть расположены на расстоянии не менее 6,0 м от прочих сортов угля.

Для своевременной ликвидации очага разогревания угля склад должен быть обеспечен исправными подъемно-транспортными механизмами. Применяемые в настоящее время механизмы весьма разнообразны: порталные краны, грейферные краны гусеничные или на железнодорожном ходу, различного вида ленточные транспортеры, машины Флусса и т. п.

При заходе паровозов на территорию топливного склада должны приниматься специальные меры для предотвращения попадания искр или раскаленных угольков в хранящееся на складе топливо. Такими мерами являются выключение сифонов и закрытие поддувал. У паровозов, которые постоянно заходят на угольные склады, рекомендуется ставить на трубах искроуловители.

2. Системы пылеприготовления и устройства для сжигания фрезерного торфа

Как угольная пыль, так и фрезерный торф, широко применяемые в котельных установках электростанций, внесли новые элементы пожарной опасности. Эти установки являются наиболее пожароопасными местами электрической станции. Поэтому особое внимание должно обращаться на противопожарную профилактику при проектировании, монтаже и эксплуатации пылеугольных установок и устройств для сжигания фрезерного торфа.

Температура самовоспламенения топлива зависит в первую очередь от крупности отдельных частиц топлива, химического состава топлива и, в частности, содержания летучих, влажности и зольности, температуры воздуха, омывающего топливо, скорости движения воздуха (табл. 2, 3, 4, 5).

Таблица 2

Зависимость температуры самовоспламенения топлива от его состава

Название топлива	Содержание свободного кислорода в горючей массе топлива в %	Выход летучих на горючую массу в %	Температура самовоспламенения в °С
Торф	33,0	70,0	135—160
Бурый уголь (украинский)	25,0	55—60	160—170
Каменный уголь (газовый)	9,0	40	200
Кокс	—	1—2	250
Антрацит	1,5	4,0	300

Таблица 3

Зависимость температуры и времени самовоспламенения угольной пыли от ее дисперсности

Название топлива	Выход летучих на горючую массу в %	Температура са- мовоспламенения в °С			Время до момента самовоспламене- ния пыли в ми- нутах		
		Дисперсность пыли в микронах					
		0,30	0,67	0,95	0,30	0,67	0,95
Украинский бурый уголь . . .	55	155	165	175	10	12	11
Артемовский уголь	48	175	—	—	7	—	—
Кизеловский	41	175	185	205	7	7	10
Ткварчельский	37	160	200	228	6	9	11
Газовый донецкий уголь	39	—	180	—	—	10	—

Таблица 4

Зависимость температуры самовоспламенения угольной пыли от ее начальной влажности

Кизеловский уголь Дисперсность $k=0,30 \mu$ Скорость воздуха $w=3,8 \text{ м/сек}$ Температура воздуха $t=264^\circ \text{C}$	Влажность в %	0	3,5	5,7
	Температура самовоспламенения в °С	170	169	169
	Время в минутах	7	8,4	9,6
Ткварчельский уголь $k=0,30 \mu$ $w=12,1 \text{ м/сек}$ $t_g=240^\circ \text{C}$	Влажность в %	0	3,6	5,6
	Температура самовоспламенения в °С	167	165	165
	Время в минутах	8,2	8,4	8,8

Таблица 5

Зависимость температуры самовоспламенения угольной пыли от добавки инертных газов

Кизеловский уголь $k=0-30 \mu$ $w=12,1 \text{ м/сек}$ $t_g=252^\circ \text{C}$	Добавка CO_2 к воздуху в %	0	5,3	10
	Содержание O_2 в воздухе в %	21	20	19
	Температура самовоспламенения в °С	178	188	187
	Время в минутах	9,2	10,9	11,3
Ткварчельский уголь $k=0-30 \mu$ $w=12,1 \text{ м/сек}$ $t_g=252^\circ \text{C}$	Добавка CO_2 к воздуху в %	0	5,3	10
	Содержание O_2 в воздухе в %	21	20	19
	Температура самовоспламенения в °С	176	177	187
	Время в минутах	10,1	11,6	9,5

Знание свойств угольной пыли и фрезерного торфа позволяет выработать эффективные мероприятия по предупреждению самовозгорания и взрывов пыли, а также по облегчению последствий взрыва, если таковой возникнет.

Требования, предъявляемые к зданию пылеприготовительной установки, сводятся к тому, чтобы была предупреждена возможность скопления угольной пыли, и к тому, чтобы в случае возникновения взрыва вырвавшиеся газы и пыль не могли вызвать пожара и значительных разрушений. Поэтому стены внутренних помещений, в которых размещается пылеприготовительная аппаратура, по возможности, не должны иметь выступающих элементов, на которых могла бы осаждаться пыль. Если устройство таких выступов неизбежно, то они обязательно должны быть доступны для регулярной очистки. Внутренние стены пылеприготовительного помещения должны быть гладкими и иметь белую окраску. Помещение пылеприготовления должно быть оборудовано надежно действующими вентиляцией и пылеотсосной установкой и хорошо освещено. Само здание должно быть выполнено из огнестойких или полугонестойких материалов и иметь железобетонную или металлическую каркасную систему с большой поверхностью остекления хотя бы на одной наружной стене.

Действующие «Правила проектирования, монтажа и эксплуатации угольных установок и устройств для сжигания фрезерного торфа» требуют, чтобы процент остекления от общей поверхности наружных стен был не менее 25% при наличии одной наружной стены и 15% при двух наружных стенах. При этом расстояние от любой точки помещения пылеприготовления до остекленной поверхности должно быть не более ширины помещения; армированное стекло не должно применяться. Мероприятия, связанные с остеклением, предназначены для погашения могущего возникнуть взрывного давления и для отвода из помещения пылеприготовления газов, образовавшихся во время взрыва.

Наиболее распространенные в настоящее время схемы пылеприготовления предусматривают устройство промежуточного бункера для хранения угля. Хранение пыли в бункерах в тех случаях, когда не приняты все меры предосторожности, может привести к перегреванию застрявшей в бункере пыли, что при соприкосновении ее с воздухом может вызвать самовозгорание. Поэтому нужно прежде всего позаботиться о том, чтобы пыль не застревала в бункерах. Для этого форма и внутренняя поверхность бункера должны обеспечивать полное его опорожнение от пыли. Углы между стенками должны быть плавно закруглены. Угол наклона стен бункера должен быть не менее 60°. Без доступа воздуха угольная пыль в бункерах гореть не будет. Чтобы предотвратить соприкосновение пыли с воздухом, необходимо выполнить бункер герметическим и, по возможности, уменьшить количество отверстий в бункерах, а отверстия, устройство которых необходимо, снабдить герметически закрывающимися крышками. Нужно защитить бункеры от нагревания и организовать контроль температуры пыли в них. С этой целью в верхней части бункера должны быть установлены термомпары.

В случае обнаружения тления или горения пыли в бункере следует немедленно прекратить подачу в него пыли, исключить всякую возможность попадания воздуха, заполнить бункер паром или углекислотой и одновременно продолжать расходование пыли в топку.

Практика эксплуатации пылеугольных установок показала, что при чрезмерно длительном хранении в бункерах любая пыль (за исключением пыли антрацитов) самовозгорается. Поэтому продолжительность хранения пыли в бункере ограничивается. Американские правила безопасности устанавливают эту продолжительность в зависимости от начальной температуры пыли и свойств топлива (табл. 6).

Таблица 6
Продолжительность хранения угольной пыли в бункерах
по американским нормам

Полубитуминозные угли (тощие и антрацитовые угли с содержанием летучих $V_2 = 3 \div 18\%$)		Битуминозные угли с содер- жанием серы менее 2% (жирные, коксовые, газовые и длиннопламенные угли с содержанием летучих $V_2 = 18 \div 40\%$)		Суббитуминозный уголь и уголь с содержанием серы более 2% (длиннопламенные, спекающиеся и бурые угли с содержанием летучих $V_2 = 40 \div 60\%$)	
Температура угольной пыли, поступающей в бункер, в °C	Максимальный срок хранения пыли в часах	Температура угольной пыли, поступающей в бункер, в °C	Максимальный срок хранения пыли в часах	Температура угольной пыли, поступающей в бункер, в °C	Максимальный срок хранения пыли в часах
150	12	82	12	67	12
80	16	67	18	54	16
67	24	64	24	52	24
60	36	60	7 дней	43	36
54	7 дней	—	—	36	7 дней

Действующие в СССР «Правила проектирования, монтажа и эксплуатации пылеугольных установок и устройств для сжигания фрезерного торфа» на электростанциях, исходя из тех же соображений, требуют:

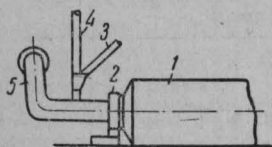
а) срабатывать пыль в бункерах до возможного минимального уровня (по условиям работы питателей пыли) через каждые десять дней;

б) перед остановкой котлов и сушильно-размольных устройств больше чем на два дня израсходовать всю пыль из бункера и опорожнить все элементы оборудования от содержащейся в ней пыли.

Освобождение бункера от пыли следует производить с большой осторожностью. При несоблюдении этого правила возможны весьма тяжелые последствия, как, например, в одной котельной в Германии, оборудованной ступенчатыми топками и добавочными горелками для сжигания буроугольной пыли. При хранении пыли в бункерах этой котельной были замечены высокие температуры. Для опорожнения бункеров горящую пыль начали спускать в тач-

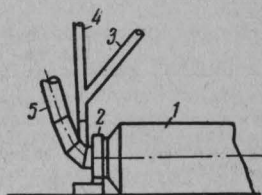
ки и увозить из котельной. Три бункера были опорожнены благополучно, а при опорожнении четвертого произошла вспышка спущенной в тачку пыли. Возник пожар, от которого погибло три человека, а два получило серьезные ожоги. Предполагают, что пожар возник от воспламенения летучих, освободившихся при спуске пыли, раскаленными частицами угля, либо от происшедшего в этот момент выброса горящих газов из топki.

Для предупреждения подобных случаев спуск пыли из бункеров следует производить по трубам в систему гидрозолоудаления или в специально рассчитанную на это канализацию. Спускать пыль следует постепенно и осторожно.



Фиг. 12. Неправильное выполнение трубопроводов.

1 — мельница; 2 — подшипник; 3 — подача угля; 4 — подача возврата из сепаратора; 5 — подвод газов.



Фиг. 13. Правильное выполнение трубопроводов.

1 — мельница; 2 — подшипник; 3 — подача угля; 4 — подача возврата из сепаратора; 5 — подвод газов.

Технология приготовления угольной пыли требует сравнительно небольшого количества аппаратуры (вентиляторы, мельницы, сепараторы, циклоны) и весьма большого количества трубопроводов, по которым транспортируется пыль, воздух и газы. Проектирование и монтаж этих пыле-, газо- и воздухопроводов должно предусматривать условия предупреждения осаждения и скопления в трубопроводах угольной пыли и разогревания ее до опасных температур. Не допускается устройство в пылепроводах горизонтальных участков, мешков и тупиков. Согласно ПТЭ угол наклона пылепроводов к горизонтали должен быть не менее 45° (фиг. 12 и 13). Не следует также устраивать коллекторов, соединяющих два или несколько сушильных или мельничных агрегатов, которые устраивались ранее для резервирования и иногда служили причиной возникновения взрыва. При конструировании всех элементов пылеприготовительной системы нужно следить за тем, чтобы не были допущены выступы, шероховатости, неровности, чтобы сварные швы выполнялись без выступов внутрь труб и чтобы конструкция горловин и переходов от одного сечения к другому не допускала возможности отложения в них пыли. По возможности нужно избегать соединения пылепроводов фланцами, заменяя их сваркой, причем за качеством сварки надо следить во время производства работ и тщательно контролировать при приемке. К производству сварочных работ можно допускать лишь дипломированных сварщиков.

Соблюдением этих мероприятий можно добиться, что все пылепроводы системы пылеприготовления будут жесткими и плотны-

ми. Плотность системы должна проверяться перед пуском ее в работу, а также после капитальных ремонтов. Для проверки плотности может быть рекомендован следующий простой прием: во всас вентилятора пылеприготовительной системы вводится некоторое количество сухой краски (мумии, охры). Затем вентилятор пускается с максимальным создаваемым им давлением. Краска, выдавливаемая через все неплотности, образует на наружной поверхности пылепроводов яркие лучи. Иногда сварные швы и другие подозрительные места обмазываются маслом, которое в местах неплотностей при работе вентиляторов начинает пузыриться.

Люки для осмотра и очистки пылепроводов должны быть устроены в минимальном количестве и закрываться герметическими крышками. В тех случаях, когда требуется отключение сушильно-мельничных агрегатов, работающих на горячем воздухе, на трубопроводах горячего воздуха нужно устанавливать последовательно две заслонки. Так как и две заслонки не могут обеспечить полной плотности, то между ними устраивается трубка, присоединяемая к той части системы, в которой имеется разрежение. Эта трубка служит для отвода просачивающегося через заслонки горячего воздуха.

Тепловая изоляция газо- и воздухопроводов и их фланцев должна выполняться из огнестойкого материала.

К тем элементам системы пылеприготовления, которые представляют наибольшую опасность в отношении возможности загорания в них пыли (мельницы, циклоны, сепараторы), должен быть предусмотрен подвод углекислоты.

Температура воздуха, омывающего пыль, как указывалось выше, влияет на степень опасности загорания и взрыва угольной пыли. На практике пыль соприкасается с нагретым воздухом или с газовоздушной смесью на всем тракте сушильно-размольного устройства. В связи с этим должны быть приняты следующие меры предосторожности. Температура газовоздушной смеси по выходе из мельницы не должна превышать 70°С. Так как превышение этой температуры является опасным, то нужно устраивать сигнализацию, которая должна извещать эксплуатационный персонал о повышении температуры в сушильно-размольном тракте выше предела, предусмотренного проектом. Некоторые сорта топлив с повышенной влажностью (челябинский, подмосковный) склонны к образованию в бункерах и рукавах от них сводиков, прекращающих поступление в пылеприготовительную систему сырого топлива. Явление это крайне опасно, так как в этом случае оставшаяся в системе пыль пересушивается поступающим горячим воздухом и создается обстановка, благоприятствующая самовозгоранию пыли. Такая же опасность возникает при останове мельницы. Для предотвращения указанной опасности необходимо устраивать автоматическое прекращение подачи горячего воздуха при прекращении поступления топлива или останове мельницы. Наконец, для того чтобы дать возможность персоналу регулярно следить за работой сушильно-размольной системы, необходимо установить в ней контрольно-измерительные приборы (тягомеры и термопары).

Соблюдением всех выработанных с учетом достаточно про-

должительной практики эксплуатации углеразмольных систем правил проектирования, монтажа и эксплуатации их возможность загорания пыли снижается до нуля. Однако и при этих условиях необходимо позаботиться о том, чтобы уменьшить возможные разрушения в случае загорания и взрыва пыли в системе пылеприготовления. С этой целью в системе устанавливаются предохранительные клапаны.

Согласно теоретическим исследованиям при взрыве пыли в системе пылеприготовления должно развиваться давление порядка 6—8 ат. Практически, однако, давление достигает примерно 3—3,5 ат. Исходя из этого, американские пылеприготовительные установки конструируются и рассчитываются на давление 4,5 ат. При этом взрыв пыли не может вызвать разрушений в системе и пройдет без всяких последствий. Такое решение является весьма дорогим и связано с большой затратой металла. Поэтому действующие в СССР Правила предписывают рассчитывать всю систему пылеприготовления на давление 2,5 ат (с учетом износа), но с обязательным устройством предохранительных клапанов на всех элементах системы пылеприготовления и пылесжигания. Клапан представляет собой фланец, закрытый легко разрывающимся материалом. Идея клапана заключается в том, что при образовании в системе давления он разрывается (срабатывает). Вследствие этого давление в системе понижается и клапаны предохраняют ее от разрушения. В качестве материала для клапанов диаметром не выше 500 мм может применяться асбестовый картон толщиной в 3—5 мм на проволоочной сетке. При больших размерах клапанов применяется мягкая жесть толщиной не выше 0,5 мм с одинарным швом по середине или алюминиевый лист толщиной в 1 мм с надрезом.

При взрыве в системе сгорает часть взвешенной пыли. Остальное количество пыли выбрасывается через разорвавшиеся клапаны и, войдя в соприкосновение с большим количеством кислорода воздуха, окружающего помещения, может загореться и вызвать вновь пожар или новый взрыв. Во избежание этого рекомендуется организовать выпуск газов от предохранительных клапанов, устанавливаемых на элементах пылеугольной системы с большим объемом наружу здания. Обязательным является выпуск наружу газов от циклонов с помощью вертикальных труб и из бункеров наклонными трубами с суммарными отклонениями от вертикали не выше 45° с применением плавных закруглений. В тех случаях, когда выпуск газов наружу связан с затруднениями, следует обязательно следить за таким расположением клапанов, чтобы образующиеся при взрыве газы не могли подвергать опасности рабочие места и проходы для дежурного персонала.

Суммарное сечение всех клапанов (кроме устанавливаемых на пылевом бункере), исчисленное в квадратных метрах, должно составлять не менее 5% от объема пылеприготовительной системы в кубических метрах (также без пылевого бункера).

Все оборудование и трубопроводы пылеприготовительных устройств надо окрашивать светлой масляной краской и предусмотреть лестницы и площадки для уборки пыли.

При эксплуатации пылеприготовительных установок необходимо следить, чтобы не возникали очаги горения и чтобы температура воздуха не превышала проектную. Для этого постоянно должна поддерживаться заданная влажность пыли и тонкость размола. Отбор проб пыли и их анализ необходимо производить не реже двух раз в смену, а результаты — записывать в журнал смены. Нельзя допускать более тонкого размола угля, чем тот, который предписан для данной установки, а также подсушивать топливо ниже его гигроскопической влажности. Нужно контролировать температуру пыли в бункере и не допускать повышения температуры газозооной смеси за мельницами выше 70°C, регулярно следует очищать сушилки (барабанные газозоые или парозоые) во избежание загорания слежавшейся в них пыли. Пылевые шнеки нужно очищать каждый раз, когда они останавливаются на срок не менее двух дней. Понижение нагрузки мельницы является нежелательным, и работа при нагрузке ниже 50% от нормальной не допускается за исключением чисто индивидуальных установок. Необходимо проверять плотность и следить за износом всех элементов пылеприготовительной системы. Всякие засосы воздуха и выбивание пыли должны быть немедленно устранены.

Нельзя допускать скопления несгоревшей угольной пыли в топке или в газозодах котла. Прежде всего нужно добиваться минимального значения механического недожога. Необходимо отметить, что наибольшая величина механического недожога получается для топлив с малой реакционной способностью, т. е. для антрацитов и тощих углей. Эти виды топлива в то же время являются наименее опасными в отношении загорания и взрыва. Все же виды опасных в этом отношении топлив (газовый, бурый и другие угли) обладают большой реакционной способностью, и современная топочная техника позволяет сжигать их с механическим недожогом, практически равным нулю. При сжигании пыли иногда происходит обрыв факела (по большей части это является результатом невнимательности персонала). В этих случаях нужно немедленно прекратить подачу в топку пыли и сброса, провентилировать котлоагрегат и лишь после этого включить нефтяные форсунки, а вслед за этим начать розжиг пыли.

В некоторых установках для улавливания пыли, выходящей с воздухом из циклона, устанавливаются матерчатые фильтры типа Бета. На рукавах этих фильтров налипаает пыль, которая может приводить к загоранию рукавов. Во избежание этого матерчатые фильтры нужно каждую смену осматривать и удалять из них пыль.

Изучение свойств воздуха, загрязненного угольной пылью, показывает, что эта смесь взрывоопасна в определенных пределах концентрации пыли. При концентрациях, меньших или больших предельной, смесь неопасна. При нормальной установившейся работе системы пылеприготовления концентрация пылевоздушной смеси значительно меньше допускаемой и поэтому опасности не представляет. При пуске же или останове системы концентрация меняется в широких пределах и может принимать также и взрывоопасные значения. Поэтому в периоды пусков и остановов необ-

ходимо принимать особые меры предосторожности. Перед пуском мельничных устройств в работу нужно тщательно проконтролировать все оборудование и убедиться в отсутствии каких-либо тлеющих отложений. Обнаруженные при осмотре отложения пыли должны быть ликвидированы до пуска системы. Самый пуск углепомольной системы нужно производить в такой последовательности: сначала производится пуск вентилятора, а затем мельницы. При останове системы нужно сначала остановить мельницу, а потом вентилятор. В качестве одного из радикальных мероприятий против загорания пыли следует рекомендовать подачу пара в горловину мельницы при пуске и останове системы. При пуске мельницы нужно подавать пар до тех пор, пока будет достигнута нагрузка не менее 50% нормальной, а при останове — после выключения эксгаустора.

При каждом длительном ремонте и во всяком случае не реже одного раза в год следует производить полную очистку бункера от пыли и осмотр его. Осмотр остановленной системы пылеприготовления следует производить осторожно, помня, что если дать внезапный доступ к пыли большого количества кислорода, то этим самым могут быть созданы взрывоопасные концентрации пылевоздушной смеси. Поэтому нужно постепенно и осторожно открывать люки, задвижки и заслонки остановленной системы, перед разборкой системы убедиться в отсутствии в системе тлеющих отложений пыли.

Эксплуатационный персонал должен хорошо знать, что нужно делать, когда в системе обнаружено опасное в отношении пожара и взрыва положение, или, как говорят, аварийное состояние системы. Аварийным считается такое состояние, когда чувствуется запах гари и обнаруживаются тлеющие очаги или резкое повышение температуры на том или ином участке системы, а также выбрасывание пыли из пылепроводов и взрыв предохранительных клапанов.

При появлении признаков горения пыли в любом месте системы (исключение допускается для бункеров пыли) нужно немедленно остановить систему и подать в нее углекислоту или пар для тушения. Если же горение или тление пыли обнаружится в бункере, то нужно немедленно выполнить следующие операции:

- а) прекратить подачу пыли в бункер;
- б) исключить всякую возможность попадания в него воздуха;
- в) заполнить бункер углекислотой или паром;
- г) одновременно продолжать расходование пыли в топку.

После освобождения бункера от пыли можно подавать в него свежую пыль.

Выше было указано, что горящую пыль ни в коем случае нельзя тушить водой, пеногонными аппаратами или удалять вручную, так как этим только можно способствовать развитию горения. Очаг горения должен заглушаться углекислотой или паром. После взрыва в системе, сопровождающегося открытием предохранительных клапанов, пуск остановленной системы следует производить только после полной ликвидации причин взрыва и очагов горения, очистки системы и восстановления клапанов.

Сметать и взвихривать тлеющую пыль, находящуюся внутри оборудования или вне его, во время аварийного состояния системы запрещается.

Все пылеприготовительное оборудование должно быть надежно заземлено для отвода могущего образоваться статического электричества. Изоляция проходящих по помещению пылеприготовления паро-, водо- и газопроводов должна быть выполнена из огнестойкого материала. Для курения должны быть предусмотрены специальные места. В помещении должна соблюдаться чистота, регулярно очищаться пыль со стен, подоконников, перекрытий, лестниц и с внешних поверхностей оборудования, причем не должно допускаться накопление пыли. Для удаления пыли нужно применять пылесосы или влажную уборку. Регулярно следует чистить электрические моторы системы пылеприготовления и следить за исправным состоянием электрической проводки и электрооборудования, немедленно устраняя обнаруженные дефекты.

Для иллюстрации того, как может возникнуть пожар при несоблюдении отдельных из вышеприведенных противопожарных мероприятий или даже целого ряда мероприятий, опишем один довольно характерный случай.

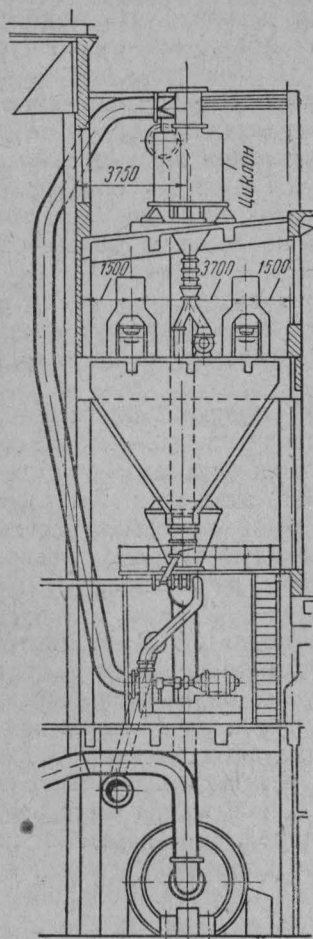
На одной крупной электрической станции, сжигающей челябинский уголь, в четырех пылеприготовительных системах у первых двух котлов пылевые циклоны были установлены в закрытых помещениях верхнего этажа бункерной этажерки. В пылевых системах следующих котлов циклоны были вынесены наружу. Несмотря на довольно суровые климатические условия, никаких эксплуатационных затруднений наружное расположение циклонов не вызывало.

В пылеприготовительной системе котла № 2 вследствие застревания угля в бункере при недопустимой невнимательности персонала прекратилась подача сырого угля, и мельница была опорожнена (первое нарушение правил). Персонал этого не заметил и никаких мер к снижению температуры воздуха за мельницей не принял (второе нарушение правил). В результате в системе возникли взрывы угольной пыли. Силою взрывной волны были разорваны предохранительные клапаны за мельницей, в сепараторе пыли и пылевом циклоне. На последнем были устроены три клапана: один большой в центре и два поменьше на крышке. Большой клапан был выведен наружу, а два малых выведены не были (третье нарушение правил). Пылевой циклон, проходящий через перекрытие в этаж, где были размещены угольные транспортеры, бункеры сырого угля и пылевые бункеры, не был заделан в перекрытии. Отверстие в железобетонном перекрытии было прикрыто досками (четвертое нарушение правил). Когда через разорвавшиеся в циклоне клапаны горящие угольная пыль и газы вырвались в помещение, то через отверстие в полу они проникли в нижний этаж, где в это время находились два слесаря и дежурный по бункерной галлерее. От горячей пыли и газов загорелись одежда на всех рабочих, находившихся в бункерной галлерее, и доски, лежавшие на перекрытии. Доски были погашены из ствола-распылителя прибывшей пожарной командой, а трое пострадавших

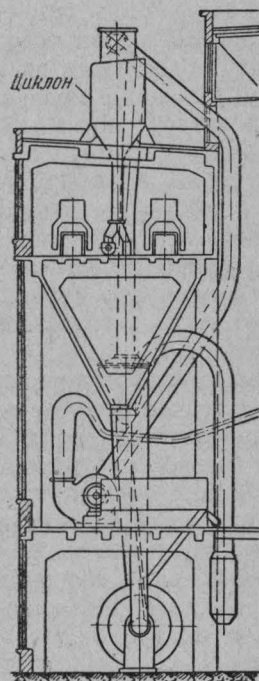
получили ожоги. Итак, четырехкратное нарушение установленных правил пожарной безопасности привело к тяжелому несчастью.

На основе благоприятного опыта эксплуатации вынесенных наружу циклонов и учитывая описанный несчастный случай, следует рекомендовать выносить из здания пылевые циклоны как наиболее опасный в силу своей большой емкости элемент пылеприготовительного оборудования (фиг. 14 и 15).

Фрезерный торф в отношении взрывоопасности аналогичен угольной пыли. Поэтому на него распространяется почти все сказанное



Фиг. 14. Расположение циклона в здании.



Фиг. 15. Расположение циклона вне здания.

выше о мероприятиях против возникновения взрывов и загорания угольной пыли.

В отличие от правил, утвержденных для угольной пыли, для фрезерного торфа:

а) пылепроводы могут выполняться из чугуна;

б) должен быть предусмотрен подвод пара или углекислоты в сушильно-размольную систему после питателей промежуточного бункера и перед эксгаустором;

в) при сушке температура газозвоздушной смеси в конце сушильной системы не должна превышать 80°C ;

г) блокировка механизмов, подающих воздух или газозвоздушную смесь и топливо, должна обеспечить при прекращении поступления топлива прекращение поступления газов и горячего воздуха и прекращение подачи топлива при остановке эксгаустора;

д) не допускается подсушка фрезерного торфа до влажности ниже 30%;

е) при пуске устройства для сжигания фрезерного торфа сначала пускается эксгаустор, затем последовательно все агрегаты системы и, наконец, питатель после бункера сырого фрезерного торфа. При прекращении работы устройства для сжигания фрезерного торфа остановка агрегатов производится в обратном порядке, при этом торф в промежуточном бункере должен быть сработан полностью и система провентилирована при подаче пара перед остановкой эксгаустора;

ж) в качестве мероприятия, способствующего снижению содержания свободного кислорода в газе, при пуске и остановке системы для фрезерного торфа можно производить подачу пара в начале сушильной системы и перед эксгаустором. Прекращать подачу пара следует при достижении нагрузки не менее 50% нормальной, а при остановке ее — после выключения эксгаусторов. При переключении системы на работу без подсушки подача пара не требуется.

3. Топливоподача, котельный цех и машинный зал

Эти производственные помещения электрической станции в отношении противопожарных требований, предъявляемых им при эксплуатации, могут быть объединены требованиями об огнестойком здании, о недопущении скопления горючих материалов, о свободном доступе к тем количествам их, которые необходимо иметь в цехе для нормальной работы его (смазочное масло, мазут для растопки), о своевременной и регулярной уборке разлившегося горючего.

Из конкретных противопожарных мероприятий, являющихся специфичными для данных производственных помещений, следует упомянуть следующие:

1. Все горячие поверхности паропроводов, частей котлов и турбин, элементов схемы регенеративного подогрева питательной воды с ее трубопроводами, бойлеров, насосов и т. п. должны быть тщательно изолированы.

2. Зола и шлаки в тех случаях, когда они удаляются из котельной вагонеткой или каким-нибудь механическим способом, должны быть смочены и погашены полностью до удаления их из шлаковых и зольных бункеров.

3. Тракт топливоподачи должен быть полностью доступен для очистки и уборки топлива, быть, по возможности, короче и компактнее. Нужно отметить, что принятое в настоящее время одноступенчатое дробление бурых углей — челябинского и подмосковного — является целесообразным не только с точки зрения

сокращения расхода электроэнергии на собственные нужды, но и в пожарном отношении. Если при этом окажется возможным расположить дробилку под бункерами разгрузочного устройства, либо над бункерами котельного цеха, то здание дробилки — весьма неприятное в пожарном отношении — отпадет совсем.

4. В настоящее время существуют две системы снабжения мазутом пылеугольных котельных, в которых он служит для растопки котлов. В некоторых котельных установлены промежуточные баки, в которые своевременно закачивается мазут из хранилища, а затем расходуется по мере надобности. В других котельных никаких мазутных баков не устанавливают, а мазут находится в постоянной циркуляции, создаваемой специальными насосами в трубопроводах, соединяющих мазутохранилище с котельной и проходящими по котельной подводами ко всем котлам. Недостаток циркуляционной системы заключается в том, что при ней должен постоянно находиться в работе насос, что связано с увеличением расхода электроэнергии или пара на собственные нужды.

Если в котельной устанавливаются промежуточные мазутные баки, то емкость их не должна превышать 5 м³. Должен быть предусмотрен аварийный бак, емкость которого должна быть не менее емкости наибольшего мазутного бака, находящегося в котельной.

Аварийный бак должен находиться вне здания котельной, быть выполненным из железобетона или металла и располагаться под землей. Расходные баки соединяются с аварийными сливными трубопроводами, диаметр которых рассчитывается, исходя из того, чтобы самый большой бак мог быть опорожнен в течение 2 мин. Вентили на спускных мазутопроводах должны быть вынесены из помещения баков и доступны для обслуживания.

Для тушения загораний в расходных баках или в помещении баков нужно предусматривать паротушение путем подводки паропроводов с установкой на них вентилей. Целесообразно также предусмотреть стационарную пеногенераторную установку с введением сопел в каждый мазутный бак. Расходный бак должен быть плотно закрыт железной крышкой, на которой должна быть установлена вытяжная труба с сеткой Дэви на конце.

5. В машинном зале пожарную опасность представляют баки для хранения масел и маслопроводы. Хранящееся в баках масло расходуется для пополнения утечек масла в циркуляционной масляной системе паровых турбин, а в некоторых случаях для полной замены отработавшего и утратившего первоначальные свойства масла, заключенного в указанной системе.

Количество масла, требуемого для заливки масляной системы паровых турбин одинаковой мощности, но различных фирм, различно и колеблется в зависимости от кратности циркуляции масла в системе. С достаточной степенью точности можно привести следующие значения количества масла, необходимого для заливки масляной системы турбин различных мощностей:

паровая турбина	50 мвт—7 т масла
"	22—25 " —4 " "
"	10—12 " —2 " "

Масло для пополнения постоянного расхода его в турбогенераторах и синхронных компенсаторах должно храниться в баках, общая емкость которых не должна превышать 20% от необходимого количества для заливки одного турбогенератора или синхронного компенсатора с наибольшим объемом масла. При установке в машинном зале более трех турбин общая емкость баков для пополнения допускается до 30% от указанного количества.

Баки могут устанавливаться в машинном зале или в насосном помещении.

Если турбины требуют разного масла, допускается устройство для каждой марки масла отдельных баков указанной емкости.

Для спуска масла должен быть предусмотрен сливной аварийный бак, в отношении которого справедливо сказанное выше про аварийный бак мазутоснабжения котельных.

Трубопроводы к баку для пополнения утечки масла в турбинах, а также трубопроводы циркуляционной масляной системы турбин должны быть проведены так, чтобы исключалась возможность нагревания масла от паропроводов и горячих частей турбин. Рекомендуется прикрыть железными щитками фланцы маслопроводов, из которых масло при пробивке прокладки может попасть на горячие части турбин или на паропроводы. Изоляция этих частей должна быть особенно тщательной.

Для иллюстрации сказанного упомянем о пожаре, происшедшем вследствие разрыва фланцевого соединения в напорном маслопроводе турбины. На одной из районных ТЭЦ у турбины ЛМЗ 25 000 квт в результате неудовлетворительно выполненной пайки фланца в месте присоединения трубки $\varnothing 1/2''$ к маслопроводу регулирования начало выбиваться масло под полным давлением 2,8 ат, попадая на горячий неизолированный паропровод, идущий от главного паропровода к турбинке пускового масляного насоса. На этом паропроводе масло загорелось и горящим фонтаном выбрасывалось высоко вверх под перекрытие машинного зала. Горело масло на паровой коробке (также неизолированной) и на всей передней части турбины.

6. Все тепловые электростанции имеют мазутное хозяйство, назначение которого заключается в приемке, хранении и перекачке в котельную мазута, являющегося основным или вспомогательным топливом для котлов. В настоящее время в котельных применяются исключительно высоковязкие нефтяные продукты, являющиеся продуктом переработки сырой нефти. Высокая вязкость этих продуктов приводит к необходимости подогревать их при сливе, при хранении и при перекачке. При подогреве выделяются пары углеводородов, в результате чего создается пожарная опасность, которая повышается с увеличением количества летучих и с понижением точки воспламенения нефтепродуктов.

Основные противопожарные мероприятия при устройстве нефтехранилищ и перекачек и при эксплуатации их сводятся к следующему:

а) Ни в коем случае не следует допускать разлива нефтепродуктов на территории хранилища или около цехов. Необходимо

обеспечить тщательное наблюдение за аккуратным наполнением хранилищ и баков.

б) При сливе из железнодорожных цистерн или наливных судов воспрещается производить внутренний осмотр цистерн, танков судов и отсеков барж при помощи открытого огня; нельзя считать безопасной и электрическую лампочку, так как от сотрясения контакт может ослабнуть и искра проскочит между контактами, что может вызвать взрыв паров углеводородов. Допускается производить осмотр лишь с аккумуляторным щелочным фонарем безопасного типа.

в) Все хранилища и баки должны быть закрытой конструкции и для вентиляции на их перекрытиях должны быть поставлены вытяжные трубы, выведенные наружу и с предохранительной сеткой Дэви на конце.

г) Насосы, подогреватели, фильтры, уравниватели давления и перепускные клапаны должны располагаться в отдельном огнестойком помещении, которое должно иметь вытяжную трубу с сеткой Дэви на конце.

д) Крышки люков на хранилищах должны закрываться с помощью накладок или скоб на мягкой прокладке.

е) Освобождение резервуаров от паров нефти или мазута должно производиться при помощи пара и вентиляции. Продолжительность впуска пара и работы вентиляции зависит от степени насыщенности резервуаров парами углеводорода.

Операция пропаривания резервуара производится следующим образом: при закрытом люке резервуара в него пускается пар до полного наполнения резервуара, что отнимает от 10 до 12 час.; затем резервуар вентилируется, при этом с паром уносятся пары нефти или мазута. После первого вентилирования люк открывается и пар пускается в него еще на несколько часов для того, чтобы освободить резервуар от оставшихся паров нефти или мазута. Затем пар закрывается и резервуар вентилируется воздухом при открытых нижнем и верхнем люках. Если в резервуаре имеется грязь, то при удалении ее из резервуара снова образуются пары нефти или мазута. При этом для предупреждения образования большого количества паров нефти или мазута и их удаления обычно обмывают стенки хранилищ горячей водой при помощи шланга. После удаления грязи и промывки резервуар еще раз пропаривается.

При очистке нефте- или мазутохранилищ и при производстве внутренних работ пользование переносными электрическими лампочками или электрическими фонарями не допускается.

4. Тепловые сети

Тепловые сети, находящиеся в ведении и обслуживании электростанций, служат для транспорта пара и горячей воды от станции до потребителя. Обычно это — отъемный пар от турбин при давлении 5—6 *ата*, что соответствует в состоянии насыщения температуре около 150° С, и горячая вода для нужд отопления, температура которой может доходить до 130° С. В некоторых случаях подается и пар более высокой температуры, проходящий на электростанции через дроссельно-увлажнительную установку.

В тепловых сетях имели место пожары. Так, например, в сетях одной из электростанций в течение только трех дней было отмечено возникновение огня в семи точках трассы. Замеченные места появления дыма и пламени вскрывались, причем обнаруживалась горящая изоляция, которая снималась, и трубы временно засыпались песком или доломитовой крошкой. Причиной возникновения пожаров было следующее: в тепловых каналах были уложены паровые трубы; пар отбирался от дроссельно-увлажнительной установки, за которой должен был иметь температуру нормально 240°C . В действительности температура пара на ТЭЦ в течение более трех часов превышала 300°C . Это привело к повышению температуры труб и соединенных с ними металлических конструкций (опоры, кронштейны) до точки воспламенения соприкасавшихся с ними торфяной изоляции и дерева. К развитию пожаров привели следующие недостатки в прокладке самих трубопроводов в тоннелях, в конструкции изоляции и в ведении эксплуатации:

а) было применено неудовлетворительное крепление паропроводов на опорах, допускающее соприкосновение торфяных плит, которыми изолированы водоводы, проложенные в том же тоннеле, с металлическими частями конструкций проходного канала,

б) теплоизоляция паровых труб частично была разрушена и голые части труб непосредственно соприкасались с деревянными устоями моста, по которому проходили трубы, и с металлическими частями конструкций;

в) качество торфяных плит было неудовлетворительно; снятые с труб плиты не выдерживали норм на воспламеняемость и поэтому под действием высоких температур в каналах превратились в легко воспламеняющуюся массу.

Описанные случаи пожаров дают основание предложить следующие противопожарные мероприятия при устройстве и эксплуатации тепловых сетей:

1. На всех электростанциях, имеющих тепловые сети с торфяной изоляцией, температура пара и горячей воды, отдаваемых в теплосети, не должна превышать 130°C .

При повышении температуры теплоносителя выше 130°C следует немедленно принимать меры к ее снижению. Длительность повышения температуры пара и горячей воды выше 130°C более 10 мин. не следует допускать. В случае если в течение 10 мин. не удастся снизить температуру пара или горячей воды до 130°C , теплосеть нужно отключить.

2. На выводах теплосетей со станции следует установить приборы, регистрирующие давление и температуру теплоносителя. Там, где эти приборы отсутствуют, необходимо ввести регулярные записи (например, каждые полчаса) параметров отпускаемого в сеть теплоносителя.

3. На всех паропроводах, а также на трубопроводах горячей воды с температурой теплоносителя выше 130°C не применять торфяную изоляцию.

4. Не нужно применять также торфяную изоляцию для труб и арматуры в камерах теплосетей и на трубопроводах в местах входа

в камеры на участке трубы длиной не менее 7 м от места входа труб в колодцы.

5. Во всех случаях укладки торфяной изоляции на трубопроводах (водяных и конденсатных) в одной строительной конструкции с паропроводами (в проходном или непроходном канале) необходимо исключить возможность соприкосновения торфяной изоляции с поверхностями, имеющими температуру 130° и выше.

ГЛАВА ДВЕНАДЦАТАЯ

ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

1. Материальный тепло-холодный склад

Материальный склад предназначается для хранения запасного оборудования и вспомогательных материалов и состоит из следующих находящихся под одной кровлей трех частей:

а) отапливаемая часть (температура внутри здания должна быть не менее 10—12°);

б) холодная (неотапливаемая) часть;

в) навес.

В отапливаемой части склада хранятся электроустановочные материалы, инструмент, тепловые и электрические измерительные приборы, спецодежда, канцелярские и чертежные принадлежности, часть хозяйственного инвентаря (счетные и пишущие аппараты, весы, часы стенные и т. п.) и цветные металлы, кроме сортовых.

В этой же части склада находятся и служебно-бытовые помещения, состоящие из конторы и уборной.

В холодной (неотапливаемой) части склада хранится запасное и такелажное оборудование, прокладочный материал, черные металлы, метизы и сортавые цветные металлы, хозяйственные предметы (хозяйственная посуда, ведра, бочки и т. п.) и химико-москательные товары.

В этой же части склада на сортировочной площадке производится разгрузка и сортировка поступающих на склад грузов.

Под навесом хранится фасонное (двутавровое, швеллерное и т. п.) и котельное железо, часть строительных материалов (огнеупорный и гжельский кирпич, цемент, алебастр, мел, инфузорная земля и т. п.), хозяйственные предметы и инвентарь.

Хранящиеся в отапливаемой части склада оборудование и материалы по степени пожарной опасности относятся к категориям В и Д.

Опасность в пожарном отношении представляют собой служебно-бытовые помещения, где вероятность возникновения пожара наибольшая (например, неосторожное обращение с огнем персонала, работающего на складе, при курении и т. п.).

Хранящиеся в холодной (неотапливаемой) части склада оборудование и материалы по степени пожарной опасности относятся к категории Д, а химико-москательные товары — к категории А.

Хранящееся под навесом оборудование и материалы по степени пожарной опасности относятся к категории Д.

Исходя из изложенного выше, противопожарные профилактические мероприятия строительного порядка по материальному тепло-холодному складу должны заключаться в следующем:

Стены склада и столбы навеса должны быть огнестойкими (например, кирпичными), причем все поперечные стены должны иметь характер брандмауерных стен.

Служебно-бытовые помещения и помещение для хранения особо ценных материалов и оборудования, а также для хранения химико-москательных товаров и кислот должны быть огнестойко отделены от остального объема склада, причем перекрытие помещений для хранения особо ценных материалов и оборудования и для хранения химико-москательных товаров и кислот должно быть огнестойким, а перекрытие над служебно-бытовыми помещениями может быть сгораемым.

Двери, находящиеся в стенах, отделяющих: а) отапливаемую часть склада от неотапливаемой, б) служебно-бытовые помещения и в) помещения для хранения химико-москательных товаров от остального объема склада (всего три двери) должны быть огнестойкими. Дверей в стене, отделяющей навес от закрытой части склада, делать не следует.

Перекрытие над складом должно быть бесчердачным, так как чердак в пожарном отношении является нежелательным. Над служебно-бытовыми помещениями может быть чердак.

Перекрытие над отапливаемой частью склада ввиду хранения в нем весьма ценного и притом очень чувствительного даже к самым незначительным повреждениям оборудования необходимо иметь огнестойким, а перекрытие навеса может быть сгораемым. Что касается перекрытия над холодной (неотапливаемой) частью склада, то при площади пола этой части склада до 500 м² перекрытие может быть сгораемым, при большей же площади перекрытие должно быть огнестойким. Перекрытие над повышенной частью склада должно быть огнестойким, или поперечным стенам этой части склада следует придать характер брандмауерных стен. Оконных проемов в этих стенах над перекрытием более пониженных частей склада, если эти перекрытия сгораемые, делать не следует.

От фибролита, подшитого фанерой, в качестве утеплителя следует отказаться, заменив его соответствующим утолщением деревяплиты.

Перекрытие над той частью склада, куда вводится железнодорожный путь, должно быть огнестойким или полугонестойким. В крайнем случае должен быть подвешен металлический желоб, что делается для того, чтобы вылетающие из паровоза искры не могли зажечь сгораемые части перекрытия. С той же целью в том месте, где внутрь склада заходят автомобили, пол должен быть огнестойким.

Сгораемые перекрытия склада масляной краской изнутри покрывать не следует, а возможно их лишь побелить.

Перегородки внутри склада допускаются лишь из металлической сетки, а если сплошные, то огнестойкие и ни в коем случае не сплошные сгораемые, хотя бы и оштукатуренные с обеих сторон.

Переплеты в оконных проемах допускаются стораземые. С целью защиты некоторых предметов, находящихся на складе, от действия прямых лучей солнца стекла в соответствующих оконных проемах склада следует покрывать краской или мелом, но стнюдь не вешать на окна шторы.

С целью максимального использования естественного освещения стеллажи на складе должны быть устанавливаемы, главным образом, перпендикулярно к продольным стенам здания и преимущественно в простенках между окнами.

Между стеллажами как в продольном, так и в поперечном направлениях должны быть проезды и проходы. Ширина проездов должна быть не менее 2,2 м, а ширина боковых проходов не менее 1 м.

Полы всюду, включая и служебно-бытовые помещения, должны быть огнестойкими (например, цементными).

Находящиеся в продольных стенах ворота должны открываться наружу. Если же они проектируются раздвижными, то в них должна быть предусмотрена калитка, открывающаяся наружу.

По всему материальному складу, а также снаружи его и под навесом, вдоль главных проходов должны быть развешены жидкопенные огнетушители «Богатырь» № 1 из расчета один огнетушитель на 200 м² площади пола, а близ помещения, отведенного под хранение химико-москательных товаров, должно находиться два густопенных огнетушителя «Богатырь» № 3. Тут же должен находиться ящик с песком емкостью в 0,5 м³ и железная лопата, а также кусок войлока или кошмы размером 2 × 2 м.

На осеннее время года огнетушители, висающие в холодной части склада, а также снаружи склада и под навесом, должны перезаряжаться труднозамерзающими зарядами, а на зимнее время года сниматься и храниться в отапливаемой части склада.

В отапливаемой и неотапливаемой частях склада должны быть предусмотрены внутренние пожарные краны с рукавами и стволами, причем сеть внутреннего противопожарного водопровода, обслуживающая неотапливаемую часть склада, должна иметь приспособление для спуска воды из сети на зимнее время года.

Снаружи здания должны быть размещены наружные пожарные гидранты из расчета, что для тушения пожара на складе одновременно могут быть поданы рукава от двух гидрантов.

За исправным состоянием электропроводки, нагревательных, отопительных и осветительных приборов должно быть организовано непрерывное наблюдение.

Для выключения всего освещения склада должен иметься общий рубильник, помещаемый при выходе из склада близ служебно-бытовых помещений.

После окончания работ на складе следует производить тщательный осмотр всех помещений склада.

В целях наибольшей пожарной безопасности вход в склад посторонним лицам, не связанным непосредственно с работой на складе, должен быть категорически воспрещен.

На складе должно быть воспрещено также и курение.

2. Склад смазочных, горючих и обтирочных материалов

Склад смазочных, горючих и обтирочных материалов предназначен для хранения смазочных масел, бензина, керосина, лакокрасок, спирта и обтирочных материалов, требующихся для эксплуатации электростанции или подстанции.

Хранящиеся на складе смазочные материалы относятся к ряду горючих жидкостей; бензин и лакокраски (лак — асфальтовый, спиртовой и эмалевый, политура, спирт ректификованный и денатурированный и эфир) относятся к I классу легковоспламеняющихся жидкостей; керосин — ко II классу легковоспламеняющихся жидкостей и обтирочный материал по степени пожарной опасности относится к категории В, причем хлопчатобумажные концы и тряпки, будучи смочены маслом растительного или животного происхождения, подвержены самовозгоранию.

Исходя из изложенного выше, противопожарные профилактические мероприятия строительного порядка по складу смазочных, горючих и обтирочных материалов должны заключаться в следующем:

Склад должен состоять из восьми помещений: кладовая смазочных материалов, приемочная, раздаточная, контора, кладовая керосина, кладовая бензина, кладовая лакокрасок и кладовая обтирочных материалов.

Стены склада как наружные, так и внутренние, перекрытие, полы и все ворота и двери должны быть огнестойкими, а переплеты в окнах — металлическими. Наружные стены, например, могут быть кирпичными, а внутренние — железобетонными толщиной не менее 10 см. Перекрытие выполняется из сборных пенобетонных плит, пол — асфальтовый по бетонной подготовке.

Полы в кладовых смазочных материалов, керосина, бензина и лакокрасок должны иметь наклон к сборным приямкам и быть заглубленными или же дверные проемы, ведущие в эти кладовые, должны иметь пороги с тою целью, чтобы избежать разлития этих жидкостей во время пожара. У порогов делаются пандусы.

Все двери, включая и дверь из конторы, должны открываться по направлению к выходу.

Оконные проемы склада должны располагаться возможно выше над уровнем земли, а оконные проемы соседних между собою помещений склада — возможно дальше одно от другого.

Если склад проектируется с подвальным помещением, то из подвального помещения должен иметься самостоятельный выход непосредственно наружу.

Отопление в помещениях, где хранится бензин, керосин, лакокраски и обтирочный материал, не устраивается, отапливается лишь контора кладовщика, приемочная, раздаточная и помещение, где хранятся смазочные материалы, так как без отопления в холодное время года масло может весьма сильно загустеть. Отопление может быть исключительно лишь центральное водяное.

Освещение может быть только электрическое, причем электропроводка для освещения помещений, где хранится бензин, керосин и лакокраски, выносится наружу и освещение производится

при помощи кососветов или же устанавливается герметическая арматура во взрывобезопасном выполнении.

Кососветы допустимо устанавливать с наружной стороны не открывающихся окон или в специальных иллюминаторах, выполненных с наличием полнейшей герметизации изнутри и совершенным отсутствием ее снаружи склада.

Вентиляция склада делается обычно приточно-вытяжной естественной. Нижние вентиляционные отверстия располагаются внизу входных дверей путем устройства в них жалюзи, а верхние — в перекрытии путем расположения на них аспираторов: шанар-звезда. Шанары, выходящие из различных помещений, должны быть расположены одна от другой в возможно наибольшем расстоянии с той целью, чтобы при пожаре в одном помещении склада огонь через близрасположенные шанары не перешел бы в другое, соседнее с ним, помещение. Все вентиляционные отверстия, как нижние, так и верхние, должны быть закрыты сеткой с мелкими ячейками — сетка Дэви.

Хранение порожней тары из-под бензина или керосина в одном помещении с хранением заполненной керосином или бензином тары недопустимо.

На 50 м² пола склада полагается один огнетушитель «Бога-тырь» № 3 (густопенный), но не менее двух штук на склад. Огнетушители в теплое время года укрепляются на стенах склада снаружи, близ входов в помещения, а от атмосферных осадков и от лучей солнца защищаются устраиваемыми над ними козырьками. В холодное время года эти огнетушители перезаряжаются так называемыми труднозамерзающими зарядами. На зимнее время огнетушители совершенно убираются, а если при складе имеется отапливаемое помещение конторы кладовщика, то помещаются в ней.

Кроме огнетушителей при складе должен находиться ящик с песком емкостью 0,5 м³ с тремя железными лопатами при нем, а также кусок войлока или кошмы размером 2 × 2 м, хранящийся в конторе склада.

Внутренний водопровод в складе не проводится, наружный же гидрант необходим для присоединения к нему пеногенератора.

С целью наибольшей гарантии здание склада смазочных, горючих и обтирочных материалов по отношению к другим зданиям и сооружениям электростанции или подстанции должно располагаться так, чтобы оно находилось на более низкой отметке, и разлившаяся при пожаре жидкость не могла поджечь какого-либо здания или сооружения электростанции или подстанции.

Иногда цистерны с керосином и бензином в целях наибольшей пожарной безопасности зарываются в землю.

3. Склад газов

Склад газов предназначается для хранения ацетилена и кислорода в баллонах и карбида кальция в барабанах.

Запасы ацетилена и кислорода следует хранить не только в отдельных помещениях одного и того же здания, но в отдельных зданиях, причем заполненные баллоны не должны храниться в одних помещениях с разряженными баллонами. Однако мелкие

склады баллонов с газами могут быть размещены в отдельных помещениях складов невозгорающих материалов.

Кислородные баллоны окрашиваются в синий цвет, а ацетиленовые — в белый.

Хранить баллоны с ацетиленом или кислородом в вертикальном положении в стеллажах нельзя. Производить смазку маслами или нефтью арматуры баллонов не разрешается.

Карбид кальция должен храниться в герметически закрытых металлических барабанах.

Стены склада должны быть огнестойкими. Перекрытие также должно быть огнестойким и притом легким с тою целью, чтобы при взрыве оно, будучи легко разрушено, уменьшило бы силу взрыва. Сборные железобетонные плиты не должны перекрывать одновременно двух соседних помещений, а должны укладываться на образовавшуюся в стене выемку.

Полы делаются асфальтовыми. Двери и окна должны открываться наружу, причем двери должны быть огнестойкими, а оконные переплеты — металлическими.

Стекла должны быть окрашены белой масляной краской, так как баллоны с газами не должны подвергаться прямому действию солнечных лучей. Здание склада газов отапливаться не должно.

Электропроводка и арматура в складе газов должна быть вынесена наружу здания или арматура должна быть взрывобезопасного типа.

Помещения, где хранятся баллоны с сжатыми газами, должны быть сухими, светлыми и хорошо вентилируемыми. Особое внимание следует обратить на помещение, предназначенное для хранения карбида кальция, так как это помещение должно быть защищено от проникновения в него влаги.

Как на самом складе, так и на расстоянии ближе 25 м от него воспрещается пользование открытым огнем и курение.

В складе должны быть вывешены правила обращения с баллонами, наполненными газами, и с барабанами карбида кальция, а равно и плакаты, запрещающие курение и пользование открытым огнем.

4. Склад строительных материалов

Склад строительных материалов предназначается для хранения пиломатериалов, круглого леса, бута, гравия, огнеупорного и красного кирпича, песка, цемента, алебаstra, гашеной извести, асфальта, глины, инфузальной земли и тому подобных строительных материалов и состоит из нескольких навесов и ряда открытых площадок.

Если лесоматериалы располагаются на площадке склада в два ряда, то между рядами должен быть разрыв не менее 6 м, а между штабелями в одном ряду — не менее 2 м.

С целью увеличения разрывов между сгораемыми навесами их следует размещать в противоположных концах склада, оставив между ними резервную площадь для склада огнестойких и полуюгнестойких строительных материалов.

Яма для гашения извести во избежание загорания деревянных навесов при ее гашении не должна находиться вблизи навесов.

5. Склад реактивов

Здание, предназначенное под склад реактивов, должно быть огнестойким.

Помещение для гашения извести не должно иметь непосредственного сообщения с насосной.

Во всех помещениях склада реактивов следует устанавливать водопыленепроницаемую осветительную электроарматуру и выключатели герметического выполнения, провод ПР-500 прокладывать на якорях.

6. Компрессорная

Компрессоры обычно располагаются в отдельном одноэтажном огнестойком бесчердачном здании с покрытием из железобетонных сборных плиток.

Компрессорные установки могут примыкать и к другим зданиям, отделяясь от них брандмауером увеличенной прочности, рассчитанной на сопротивление взрывной волне, которая может образоваться при взрыве компрессора. Сила взрыва зависит от величины давления, до которого может сжиматься в компрессоре воздух, а также и от его объема.

Во всех случаях внешние стены компрессорной должны иметь возможно наибольшую площадь остекления.

Если компрессорная установка имеет сообщение с другим помещением, то в таком случае сообщение это должно быть осуществлено через тамбур или через коридор, причем дверной проем из компрессорной установки должен быть защищен огнестойкой дверью, открывающейся в сторону компрессорной. Это делается с той целью, чтобы взрывная волна не проникла бы в соседнее с компрессорной установкой помещение.

Во всех случаях из помещения компрессорной установки должен иметься непосредственный выход наружу.

7. Главная контора

Стены конторы обычно возводятся огнестойкими (кирпичными), перекрытия — сгораемыми (деревянными, оштукатуренными с нижней стороны).

Междуэтажная и чердачная засыпка может быть только из веществ неорганического происхождения.

Касса, секретная комната и архив, а также кубовая, как наиболее опасное в пожарном отношении место вследствие нахождения в ней кипятильника с открытым огнем, выделяются от прочих помещений конторы огнестойкими перекрытиями (нижним и верхним) и перегородками.

В помещении кубовой следует предусмотреть устройство ды-

мохода с надлежащей разделкой его от деревянных конструкций перекрытий.

В курительной комнате, если таковая устраивается, пол должен быть огнестойким, а стены — оштукатуренными или имеющими панели из метлахских плиток.

Никаких мастерских в здании конторы размещать не следует, так как пожар в мастерских наиболее возможен и он может перекинуться на все здание конторы.

При проектировании конторы всегда следует иметь в виду необходимость создания удобных путей эвакуации людей и материалов, находящихся в конторе, в случае пожара.

С этой целью в торцах здания конторы следует иметь огнестойкие лестницы, заключенные в огнестойкие лестничные клетки. Лестницы должны иметь выходы на чердак здания.

Если же лестничная клетка располагается посередине здания конторы, что может иметь место при небольших по площади конторах, то в торцах здания должны иметься запасные выходы на наружные пожарные лестницы, доведенные до крыши здания.

Все двери из помещений конторы должны открываться в сторону выхода или же открываться в обе стороны.

Противопожарное оборудование помещений конторы должно быть таково: на 15 пог. м коридора при коридорной системе расположения помещений полагается один огнетушитель «Богатырь» № 1, при некоридорной системе — один огнетушитель «Богатырь» № 1 на 200 м² пола, но не менее двух огнетушителей на этаж.

Секретная комната обеспечивается одним огнетушителем «Богатырь» № 1 и одним сухим огнетушителем, машинописная — одним огнетушителем «Богатырь» № 1, стеклография — одним огнетушителем «Богатырь» № 3, архив и касса — одним огнетушителем «Богатырь» № 1 и одним сухим огнетушителем.

8. Проходная контора

В проходной должно находиться два огнетушителя «Богатырь» № 1. Если же в проходной конторе хранятся какие-либо документы, то необходимо иметь еще и один сухой огнетушитель.

Установка внутреннего пожарного крана в полностью огнестойкой проходной, в которой нет никаких иных помещений, не обязательна.

В проходной весьма удобно располагать пожарный извещатель, так как в проходной всегда кто-нибудь есть, и установленный в проходной пожарный извещатель будет обслуживать не только проходную, но и соседние с нею здания.

9. Караульное помещение

Стены караульного помещения должны быть огнестойкими. Все двери из караульного помещения обязательно должны открываться наружу. Выходов должно быть два.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

1. Тушение водой

а) Поведение в случае появления дыма. При появлении в помещении дыма необходимо немедленно выяснить причину его появления. Если причину выяснить не удастся, то следует тотчас же вызвать пожарную охрану электростанции или подстанции, а до ее приезда все же продолжать выявлять причину появления дыма.

Дым в помещении может появиться в том случае, если горение происходит еще неполным огнем, под полом или в пустотах перегородки.

Для точного выявления места горения следует в тех местах, где возникновение пожара представляется наиболее возможным, прощупать рукою пол и перегородку. Теплое или наиболее нагретое место и укажет на место горения.

К этому месту следует поднести несколько штук огнетушителей, приготовить гидропульт или подготовить к работе рукав от ближайшего внутреннего пожарного крана, и лишь после этого оторвать ломом или пожарным топором плитус и начать подъем пола или разборку перегородки.

Лить воду по дыму отнюдь не следует. Воду или пену необходимо направлять в упор в место горения, помня, что огонь быстрее всего охватывает вышележащие горючие части, слабее, особенно при отсутствии сквозняков, распространяется в стороны и почти не распространяется вниз.

Если в момент обнаружения места горения в помещении находится мало людей, могущих тушить начавшийся пожар, то вскрывать пол или разбирать перегородку не следует. Подняв пол или разобрав перегородку, мы дадим более свободный доступ воздуха к очагу пожара, пожар начнет интенсивно развиваться и при отсутствии нужного количества людей мы не сможем его затушить.

В таком случае необходимо все усилия приложить к тому, чтобы задержать дальнейшее развитие пожара и не дать ему разрастись.

С этой целью полезно в задымленном помещении закрыть все окна и двери и особенно двери, выходящие на лестничные клетки. Этим устраняются сквозняки и затрудняется доступ к месту загорания свежего воздуха, необходимого для поддержания процесса горения, а также предохраняются от задымления соседние помещения.

б) Поведение в случае появления огня. Если в помещении появился огонь, следует немедленно привести в действие все огнегасительные средства и одновременно вызвать пожарную охрану.

Когда в помещении, где показался огонь, находятся два человека или больше, то эти требования легко выполнить.

Но что же нужно делать, если в помещении, где начался пожар, находится всего лишь один человек: сообщить ли о пожаре, а затем уже начать тушить пожар, или же тушить пожар, а затем уже сообщить пожарной охране?

В таких случаях следует действовать применительно к сложившейся обстановке.

Если видно, что один человек не сможет затушить пожара, следует сначала вызвать пожарную охрану, а затем уже принимать меры к локализации пожара.

Если же видно, что загорание может прекратить один человек, то необходимо сначала затушить огонь, а потом уже сообщить пожарной охране о происшедшем загорании.

в) Действие воды на горящий предмет. Основным средством пожаротушения является вода.

Действие воды на горящий предмет заключается в следующем:

1. Вода, направляемая на горящий предмет под давлением, откалывает (механически) от общей массы предмета раскаленные частички, уносит их с собою и тем самым уменьшает размеры очага пожара.

2. Та часть направляемой на горящий предмет воды, которая непосредственно не попадает на его раскаленные частички, смачивает соседние незагоревшиеся еще частички и тем самым одновременно с ликвидацией очага пожара способствует локализации пожара или загорания.

3. Вода, нагреваясь от теплоты, сопутствующей пожару, переходит из жидкого состояния в газообразное и, отнимая от среды, окружающей горящий предмет, тепло, тем самым способствует прекращению процесса горения.

4. Водяной пар, обволакивая горящий предмет, отделяет его от воздуха и тем самым прекращает к нему доступ кислорода.

г) Приемы тушения начавшегося пожара от внутренних пожарных кранов. Одновременно с сообщением в пожарную охрану электростанции или подстанции о возникновении пожара и приведением в действие соответствующих огнетушителей необходимо также использовать для тушения возникшего пожара ближайшие внутренние пожарные краны.

С этой целью с ящика, в котором хранится рукав со стволом, срывается пломба, дверка ящика открывается и из него берется рукав со стволом.

Еще раз напомним, что ствол и рукав обязательно должны храниться в ящике сомкнутыми друг с другом. Что касается самого рукава, то он, как правило, также должен быть примкнут к внутреннему пожарному крану, хотя это последнее требование, к сожалению, в действительности не всегда точно выполняется вследствие того, что «кран подтекает». Необходимо, конечно, кран исправить и рукав все же примкнуть к пожарному крану.

Такая сомкнутая система: внутренний пожарный кран — выкидной рукав — ствол, в значительной мере экономит время и даст возможность сблизить момент подачи воды на пожар с моментом возникновения пожара.

Рукав со стволом должен быть быстро раскатан по направлению к месту возникновения пожара и расправлен от заломов и загибов, и лишь только после этих действий может быть открыт вентиль пожарного крана и по рукаву пущена вода.

Со стволом необходимо возможно ближе подойти к месту загорания и струю воды направлять не на пламя, а в место горения, обливая водою одновременно горящий предмет и соседние с ним предметы во избежание их загорания.

Одновременно с тушением пожара необходимо позаботиться об удалении находящихся вблизи от места пожара горючих предметов и особенно легковоспламеняющихся жидкостей и баллонов с сжатыми газами.

д) Вред от излишне пролитой воды. При тушении любого пожара никогда не следует забывать о том, что излишне пролитая вода причиняет очень часто большие убытки: стены и перекрытия промокают и пропитываются водой, оборудование и приборы, иной раз очень ценные и весьма чувствительные к сырости, заливаются потоками грязной воды, полы коробятся, штукатурка потолков и стен отпадает, потолки провисают и т. д., и т. д.

Излишне пролитая на пожаре вода может причинить убыток значительно больший, чем непосредственный убыток от огня.

Ввиду этого крайне необходимо позаботиться о том, чтобы вода подавалась на пожар лишь в количестве, необходимом для успешного тушения пожара, а вся излишне пролитая вода немедленно была удалена из помещения и здания.

Если вода проникает в помещение через потолок и льется на оборудование и приборы, то менее громоздкие приборы следует перенести или переместить в такое место, где на них не лилась вода, а оборудование и приборы более громоздкие покрыть брезентами и немедленно по окончании пожара приступить к их осушке.

Накопившаяся на полу помещения вода, если ее незначительное количество, убирается помощью опилок. Если же воды сравнительно много, то ее приходится выгонять метлами или даже вычерпывать ведрами и выливать через окна наружу здания.

Из подвальных и цокольных этажей воду приходится иногда откачивать даже насосами.

е) Общие правила поведения от момента возникновения пожара до момента прибытия пожарной охраны. При возникновении даже самого незначительного загорания следует немедленно дать знать об этом пожарной охране электростанции или подстанции по пожарному извещателю или по телефону.

Сообщая по телефону в пожарную охрану о пожаре, необходимо внятно и спокойно указать наименование цеха, место загорания, что горит и кто сообщает о пожаре.

Отходить от телефона можно только убедившись, что заявление телефонистом пожарной охраны принято.

При взрыве, пожаре или загорании следует соблюдать полное спокойствие, так как при наличии заранее подготовленных средств пожаротушения всегда легко можно справиться с огнем.

В дыму следует пробираться ползком, держа рот, по возможности, у пола. Если же горит пол или под полом, то тогда следует идти во весь рост, держа у рта и носа платок, смоченный водою. Пробираясь в дыму, необходимо держаться стен, чтобы не потерять направление.

Не следует забывать того обстоятельства, что на пожарах

в тех случаях, когда нет достаточного притока воздуха к горящим предметам, образуется окись углерода (угарный газ), обладающий отравляющими свойствами.

Окись углерода опасна еще и тем, что она при нагревании и при достаточном притоке свежего воздуха дает взрыв.

При работе с водой в помещениях, где находятся электрические провода, надо быть особенно осторожным, так как при попадании воды на электропровода вследствие электропроводности воды может произойти короткое замыкание и поражение током лица, работающего стволом или другим каким-либо металлическим пожарным инструментом.

При возникновении пожара в помещении, где находятся электрические провода высокого напряжения или электроприборы под высоким напряжением, необходимо во избежание несчастных случаев с людьми, участвующими в тушении пожара, до начала тушения пожара отключить ток.

Отметим, что не все предметы и жидкости возможно и допустимо тушить водой.

Недопустимо тушить компактной струей воды огнеопасные жидкости (бензин, керосин, нефть, масла) удельный вес которых меньше удельного веса воды и которые не смешиваются с водой. Такие жидкости при поливании их водой всплывают на поверхность воды и продолжают гореть, а находящаяся под ними вода, нагреваясь вышележащим горящим слоем жидкости, начинает кипеть и разбрасывать вокруг горящие капли жидкости и тем самым увеличивать размеры пожара. Следует оговориться, что тушить керосин, нефть и масла возможно распыленной водяной струей.

Спирт, смешиваясь с водой, перестает гореть.

Недопустимо тушить водой химические вещества, которые при воздействии на них воды продолжают гореть, выделяя: водород (например, кальций, калий и натрий), или взрывоопасные газовые смеси (карбид кальция, выделяющий ацетилен), или значительное количество тепла, достаточное для самовоспламенения близлежащих горючих веществ (негашеная известь).

Нельзя также лить воду на раскаленные металлы, так как если воды недостаточно для немедленного охлаждения металла, происходит диссоциация воды на водород и кислород, образующие взрывоопасный гремучий газ.

2. Паротушение

Если пожар возник в закрытом помещении или в герметически замкнутой системе, то такой пожар возможно прекратить помощью пара, подаваемого к месту возникновения пожара по заранее смонтированным паропроводам, закрываемым вентилями.

Паротушение является единственным возможным способом тушения пожара в том случае, когда струю воды не представляется возможным направить непосредственно на горящий предмет.

В качестве примера закрытого помещения можно привести камеру для сушки пиломатериалов; пылеприготовительная уголь-

ная установка или турбогенератор закрытого типа представляют собою герметически замкнутые системы.

Следует отметить, что тушение пожара паром следует производить путем подачи пара к месту возникновения пожара в значительном количестве, так как незначительное количество пара при высокой температуре распадается на составные части: кислород и водород, образующие взрывоопасный гремучий газ.

При подводке пара к турбогенератору на пароподводящей трубе во избежание случайного проникновения пара в турбогенератор ставятся два вентиля, а между ними размещается предохранительная трубка, постоянно открытая и закрываемая только в случае возникновения пожара в турбогенераторе и пуске в него пара.

Отрицательной стороной паротушения является необходимость после ликвидации пожара удалять сырость и грязь, образовавшиеся вследствие конденсации пара.

3. Тушение распыленной водяной струей

Как мы уже указывали, огнегасительные свойства воды заключаются в механическом воздействии воды на раскаленные частички горящего предмета, в охлаждении среды, окружающей горящий предмет, а следовательно, и самого горящего предмета, и в изоляции горящего предмета от воздуха.

На практике же сильные струи воды оказывают на горящий предмет, главным образом, механическое воздействие, так как весьма значительная часть воды вследствие ее малой теплопроводности и большой теплоемкости не успевает ни охладить горящего предмета, ни изолировать его от окружающего воздуха путем парообразования и расходуется совершенно бесцельно.

Эти обстоятельства заставили сконструировать такой прибор, который вместо компактной струи воды выбрасывает мельчайшую водяную пыль (туман). Водяная пыль производит охлаждение и испаряется более интенсивно и эффективно.

Дело тормозилось тем, что до последнего времени не было сконструировано водораспылителя, который подавал бы на по-

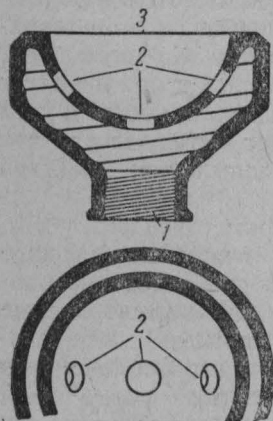
жар воду в распыленном состоянии в больших количествах. Такие водораспылители появились лишь в 1934—1935 гг.

Их было предложено несколько систем, основанных на различных принципах.

Мы опишем здесь водораспылитель наиболее оригинальной конструкции, предложенный тов. Снегиревым.

Этот водораспылитель (фиг. 16) представляет собою пустотелый полый внутри спрыск, имеющий форму полушария с двумя поверхностями: наружной выпуклой и внутренней вогнутой.

На наружной выпуклой поверхности имеется штуцер 1



Фиг. 16. Водораспылитель тов. Снегирева.

1 — штуцер водораспылителя; 2 — отверстия полых частей водораспылителя; 3 — фокус полушария.

с резьбой для навинчивания водораспылителя на обычный ствол вместо spryska. В вогнутом полушарии имеются три круглых отверстия 2: одно отверстие размещается по середине полусферической поверхности, а два других — ближе к краям этой поверхности.

Все эти три отверстия — одинаковых размеров, имеют коническую форму, своими узкими основаниями обращены во внутрь водораспылителя и центрированы так, что оси их сходятся в фокусе 3 полушария.

Действие этого водораспылителя основано на том, что струи воды, выходящие из полый его части через три упомянутых выше конических отверстия, с силой сталкиваются между собой в фокусе полушария.

Сталкиваясь, струи эти разбиваются на мельчайшие частички.

Эти мельчайшие частички воды в виде тумана заполняют значительный объем и производят пожарогасительный эффект.

Произведенные опыты показали, что мазут тушится водораспылителями в зависимости от площади горения в 11—31 сек.; для полного прекращения горения керосина необходимо 45 сек.

Бензин тушению водораспылителями не поддается.

4. Пенотушение

а) Пеногон. В местах хранения не особенно больших количеств горючих или легковоспламеняющихся жидкостей, но где заранее можно предусмотреть, что возникший пожар не представится возможным затушить одним или двумя ручными густопенными огнетушителями, необходимо иметь пеногон (фиг. 17).

По принципу действия пеногон сходен с ручными густопенными огнетушителями, но отличается от них гораздо большими размерами, более мощной силой тушения и иным способом приведения его в действие.

Пеногонов имеется несколько систем. В целях общего ознакомления с принципами действия и приемами работы пеногонов вообще рассмотрим в качестве примера пеногон Тремасс.

Пеногон Тремасс (фиг. 18) состоит из оцинкованной внутри железной бочки 1, разделенной перегородкой 2 на два равных бака, емкостью каждый по 96 л, и поставленной на двухколесный ручной ход 3. Баки имеют закрывающиеся крышками горловины 4, через которые вливаются: в один бак — водный раствор 8 кг двууглекислой соды (NaHCO_3), составляющий щелочную часть заряда, а в другой бак — водный раствор 24 кг сернокислого алюминия $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$, составляющий кислотную часть заряда.

С торцевой передней стороны бочки установлен ручной поршневой насос двойного действия 5 с двумя гибкими прорезиненными приемными рукавами 6.

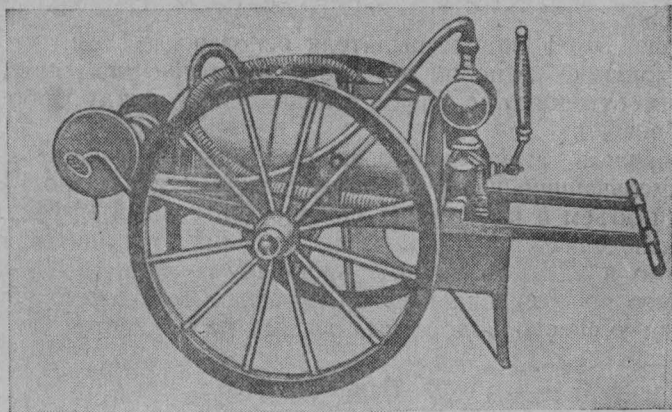
Над насосом помещается коллектор 7, служащий для смешения поступающих из насоса кислотного и щелочного растворов.

К коллектору присоединен выкидной пенковый рукав 8 со стволом 9.

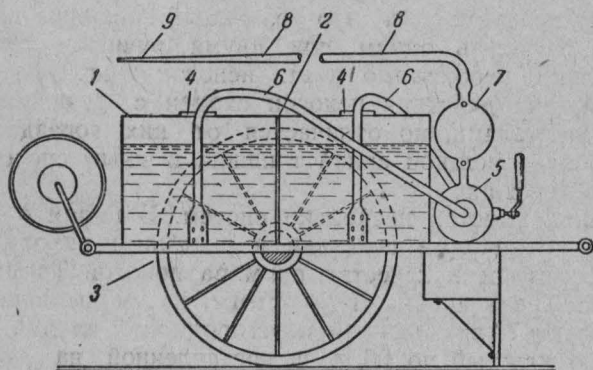
При работе насоса из баков поочередно засасываются щелочный и кислотный растворы и проталкиваются в коллектор, где

они, соединяясь, образуют пену и углекислый газ, который, создавая в коллекторе определенное давление, гонит пену через выкидной пеньковый рукав и выбрасывает ее через ствол струей в 16—18 м полезной длины.

Пеногон работает около 15 мин., давая в минуту около 100 л густой компактной пены.



Фиг. 17. Общий вид пеногона „Тремасс“.



Фиг. 18. Схематический разрез пеногона „Тремасс“.

1 — железная бочка; 2 — перегородка сочки; 3 — двухколесный ручной ход; 4 — горловина; 5 — ручной поршневой насос двойного действия; 6 — приемный рукав; 7 — коллектор; 8 — пеньковый рукав; 9 — ствол.

б) Пеноаккумулятор. Там, где производительность пеногона и общее количество подаваемой им пены является недостаточным, приходится устанавливать пеноаккумулятор.

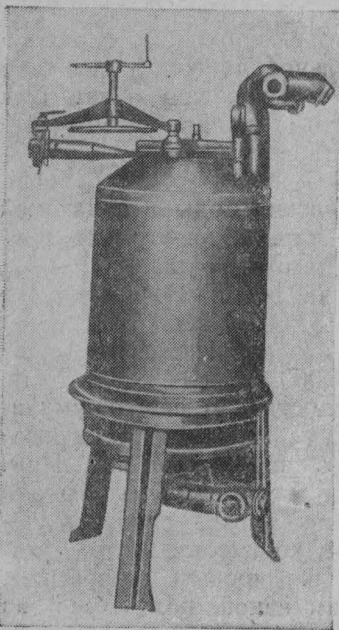
Пеноаккумулятор является стационарным химическим густо-пенным огнетушителем, в котором постоянно находится заранее засыпанный заряд, состоящий из сухого пенообразующего порошка. Пенообразующий порошок состоит из 10 частей (по весу) двууглекислой соды, 10 частей сернокислого алюминия и одной части лакричного порошка. Пена из пеноаккумулятора получается

путем введения в пеноаккумулятор воды. Пеноаккумуляторов имеется несколько систем.

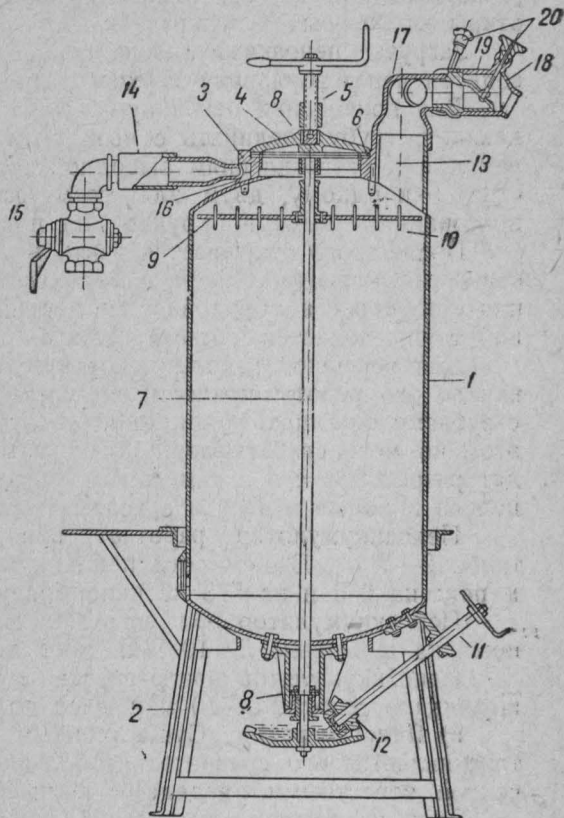
В целях общего ознакомления с принципами действия и приемами работы пеноаккумуляторов вообще в качестве примера рассмотрим пеноаккумулятор Вутриз.

Пеноаккумулятор Вутриз (Всеукраинский научно-промышленный трест по использованию и реализации изобретений) (фиг. 19 и 20) представляет собою цилиндрический резервуар 1, выполненный из листового железа, с днищами — верхним и нижним.

Резервуар пеноаккумулятора крепится на постаменте 2, выполненном из полосового железа. В верхнем



Фиг. 19. Наружный вид пеноаккумулятора „Вутриз“.



Фиг. 20. Разрез пеноаккумулятора „Вутриз“. 1 — резервуар; 2 — постамент; 3 — горловина; 4 — крышка; 5 — винт; 6 — резиновое кольцо; 7 — железный вал квадратного сечения; 8 — сальник; 9 — чугунная полоса-мешалка; 10 — железные зубья; 11 — рукоятка; 12 — зубчатая передача; 13 — кольцевая камера; 14 — подающая труба; 15 — вентиль подающей трубы; 16 — отверстие; 17 — выводная труба; 18 — разветвления в одной трубе; 19 — обратные клапаны; 20 — вентиль, регулирующий угол открытия обратного клапана.

днище резервуара имеется горловина 3, закрываемая крышкой 4, закрепляемой на месте винтом 5.

Герметичность достигается прокладкой резинового кольца 6.

В вертикальном направлении по центру резервуара укрепляется железный вал квадратного сечения 7, выходящий наружу через сальник 8 в нижнем днище резервуара. На этот вал надевается тяжелая чугунная полоса-мешалка 9 с железными зубьями 10, сво-

бодно скользящая по валу. Вал, а следовательно, и мешалка с зубьями, приводится во вращательное движение рукояткой 11 помощью зубчатой передачи 12. Вокруг горловины резервуара проходит кольцевая камера 13, к которой присоединена подающая труба 14 с вентилем 15. От кольцевой камеры во внутрь резервуара имеются отверстия 16. На верхнем же днище резервуара монтируется кроме подающей трубы еще и выводная труба 17 с тремя разветвлениями 18, снабженными обратными клапанами 19, угол открытия которых регулируется вентилями 20.

Загрузка пеноаккумулятора пенообразующим порошком производится через горловину верхнего днища резервуара.

Для приведения пеноаккумулятора в действие необходимо подающую трубу соединить с выкидным рукавом, идущим от гидранта, а к разветвлениям выводной трубы (смотря по обстоятельствам — к одному, двум или трем разветвлениям одновременно) присоединить выкидной рукав для подачи пены к месту пожара.

После этого открывается вентиль подающей трубы, вода через отверстия кольцевой камеры смачивает поверхность пенообразующего порошка и образовавшаяся пена по разветвлениям выводной трубы подается к месту пожара.

Для успешной работы пеноаккумулятора необходимо с самого начала его работы привести во вращательное движение мешалку с зубьями помощью рукоятки через зубчатую передачу и вал. При этом по мере срабатывания порошка мешалка своими зубьями будет разрыхлять его и тем самым способствовать быстрому превращению порошка в пену и срабатыванию его полностью без остатка.

Пеноаккумулятор работает при давлении воды в подающей трубе 2—3 ат. По емкости пеноаккумуляторы бывают двух размеров: на 250 и на 575 кг пенообразующего порошка.

Пеноаккумулятор при загрузке его 250 кг пенообразующего порошка в течение 5—10 мин. дает до 15 000 л пены.

Пеноаккумулятор при загрузке его 575 кг пенообразующего порошка в течение 5—10 мин. дает до 35 000 л пены.

в) Пеногенератор. Существенным недостатком пеноаккумулятора является его сравнительно большой вес (до 0,6 т) и ограниченное известными пределами количество подаваемой им пены.

Этих недостатков не имеет пеногенератор: вес его около 25 кг, а подавать пену при соответствующем запасе пенообразующего порошка он может в неограниченном количестве.

Пеногенератор по существу является переносным химическим густопенным огнетушителем, действующим пеной, получаемой из сухого пенообразующего порошка, растворяемого в воде, проходящей через пеногенератор. Зарядом для пеногенератора служит порошок того же самого состава, что и для пеноаккумулятора.

Пенообразующий порошок хранится в картонных, легко открываемых коробках емкостью на 15 кг каждая.

Пеногенераторов имеется несколько систем.

В целях общего ознакомления с принципами действия и приемами работы пеногенераторов вообще в качестве примера рассмотрим пеногенератор Тремасс.

Пеногенератор Тремасс (фиг. 21) состоит из трех основных

частей: загрузочной части I, центральной камеры II и пеногенераторной камеры III.

Загрузочная часть представляет собою изготовленную из железа воронку 1, наглухо прикрепленную к центральной камере. Воронка снабжена сеткой 2, препятствующей попаданию во внутрь аппарата комьев пенообразующего порошка, и крышкой 3.

Центральная камера состоит из верхней части 4 и из нижней части 5. Из верхней части вниз идут четыре эжекторных насадки 6. Из нижней же части в пеногенераторную камеру идут четыре эжектора 7 с обратными клапанами 8.

К верхней части центральной камеры присоединен входной штуцер 9 с быстросмыкающейся полугайкой Ротт 10 диаметром в 50 мм для присоединения к нему рукава от гидранта.

Штуцер этот имеет пробковый кран 11, сетку 12, манометр 13 и два отвода: один 14 для подачи воды в рукавчик со стволом для промывки пеногенератора водою после окончания работы, и другой 15 для подачи воды в кольцевую трубку 16, смонтированную в пеноаккумуляторной камере. Через эту трубку возможно в целях регулирования густоты пены подавать дополнительное количество воды.

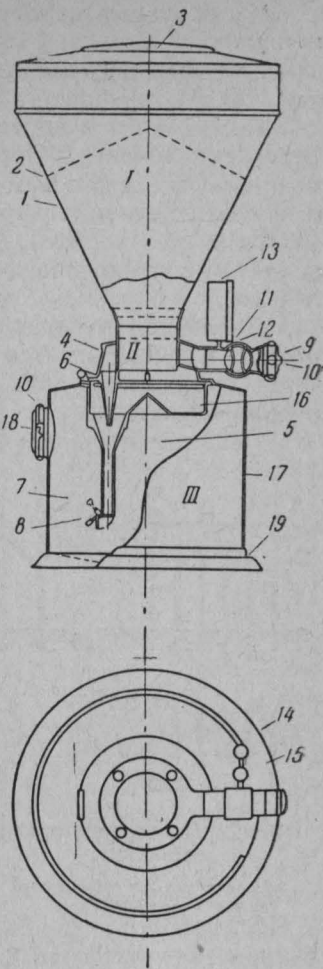
Пеноаккумуляторная камера представляет собою круглую железную коробку 17, имеющую выходной штуцер 18 с быстросмыкающейся полугайкой Ротт диаметром в 75 мм. К этой гайке примыкается рукав, по которому пена транспортируется к месту пожара.

Пеногенераторная камера крепится к железному поддону 19.

Для переноски пеногенератора у него имеются две ручки.

Для приведения пеногенератора в действие необходимо к входному штуцеру присоединить рукав от гидранта, а к выходному штуцеру примкнуть рукав для транспортирования пены к месту пожара.

После этих действий открывается пробковый кран входного штуцера, и вода в пеногенератор подается под давлением в 2—3 ат.



Фиг. 21. Разрез и вид сверху пеногенератора Трёмасс.

I — загрузочная часть; II — центральная камера; III — пеногенераторная камера.

1 — воронка; 2 — сетка; 3 — крышка; 4 — верхняя часть центральной камеры; 5 — нижняя часть центральной камеры; 6 — эжекторная насадка; 7 — эжектор; 8 — обратные клапаны; 9 — входной штуцер; 10 — полугайка Ротт; 11 — пробковый кран; 12 — сетка; 13 — манометр; 14 — отвод для подачи воды для промывки пеногенератора; 15 — отвод для подачи воды в кольцевую трубку; 16 — кольцевая трубка; 17 — коробка пеногенераторной камеры; 18 — выходной штуцер; 19 — поддон.

Из входного штуцера вода будет поступать в верхнюю часть центральной камеры, оттуда через эжекторные насадки и эжекторы в пеногенераторную камеру и затем через выходной штуцер к месту пожара.

После этого в воронку начинают равномерно засыпать пенообразующий порошок. Порошок, попадая в нижнюю часть центральной камеры, движением воды вследствие образования в центральной камере вакуума через эжекторные насадки и эжекторы увлекается в пеногенераторную камеру, где пенообразующий порошок, придя в соприкосновение с водой, образует пену и углекислый газ.

Давлением углекислого газа пена транспортируется к месту пожара и выбрасывается из обыкновенного ствола в виде струи или через специальный слив плавно выливается непосредственно на горящий объект.

Пеногенератор при равномерной засыпке порошка дает не менее 1500 л пены в минуту.

При давлении воды до 6 ат пеногенератор может подавать пену на высоту до 15 м или выбрасывать ее струей через sprыск ствола диаметром в 37 мм на расстояние в 10—15 м.

г) Пеногенераторная установка. При тушении пожара с помощью пеногенератора ствольщик должен подойти на возможно близкое расстояние к очагу загорания, что не всегда возможно.

Это неудобство легко можно устранить путем монтажа пеногенераторной установки (фиг. 22).

Пеногенераторная установка может быть с успехом применена на электростанции для обслуживания надземных

баков нефтехозяйства и открытой части маслохозяйства.

Пеногенераторная стационарная установка состоит из двух основных частей: пожарного ящика и сети пенопроводов.

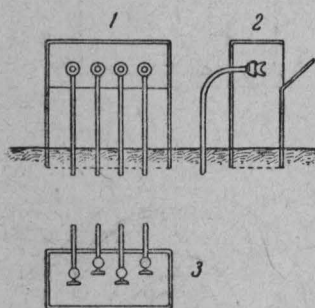
Пожарный ящик выполняется из досок, сшиваемых гвоздями. Высота ящика 1 м и ширина его 0,5 м; длина ящика зависит от числа защищаемых установкою нефтебаков или маслобаков. Верхняя часть передней стенки ящика делается откидной на петлях.

Пожарный ящик устанавливается на безопасном расстоянии от баков и во всяком случае за валом или стеной, которыми окольцованы надземные баки.

К пожарному ящику от каждого бака прокладываются в земле пенопроводы. Каждый пенопровод поднимается по борту бака до его верхнего края и заканчивается там особой сливной камерой.

Если бак сравнительно большой, то сливных камер вместо одной делается две или три. Камеры связаны между собою путем кольцевого пенопровода, проходящего по борту бака.

Эти же пенопроводы входят в пожарный ящик и заканчива-



Фиг. 22. Пеногенераторная установка.

1 — вид спереди; 2 — поперечный
разрез; 3 — план.

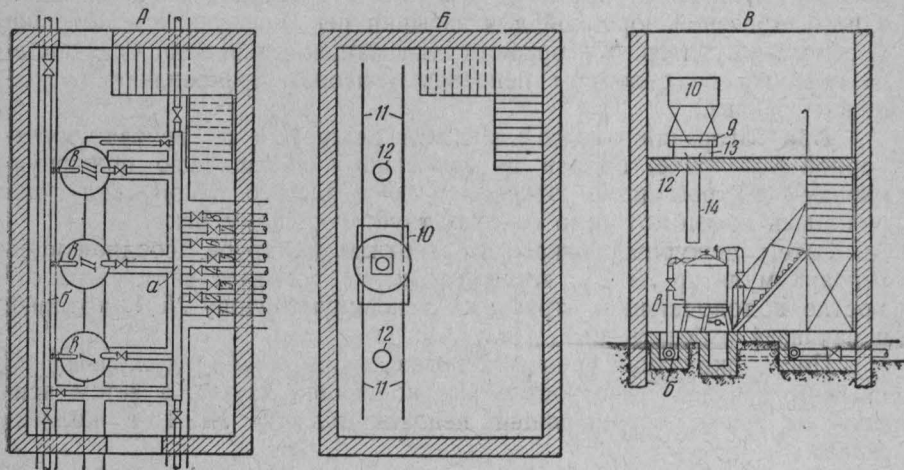
ются быстросмыкающимися полугайками Ротт, укрепляемыми на пенопроводе помощью переходных муфт, контргайек и ниппелей.

Баки должны иметь порядковую нумерацию, и этой же нумерацией должны быть снабжены и концы пенопроводов, находящихся в пожарном ящике.

При возникновении пожара пожарная охрана устанавливает пеногенератор и примыкает пеноподающий рукав к находящейся в пожарном ящике полугайке Ротт пенопровода горящего бака.

Пожарный ящик должен быть закрыт и опломбирован. Ключ от ящика вывозится в обозе пожарной охраны электростанции.

д) Пеноаккумуляторная установка. Для приведения пеногенераторной установки в действие требуется определенный отрезок времени.



Фиг. 23. Пеноаккумуляторная установка.

А — первый этаж; Б — второй этаж; В — поперечный разрез; I, II и III — пеноаккумуляторы; а — коллектор; б — трубопровод, включенный в водопроводную сеть; в — отрезки с вентилями; 1—8 — пенопроводы; 9 — тележка; 10 — бункер; 11 — рельсы; 12 — отверстия в перекрытии; 13 — железная воронка; 14 — холщевый рукав.

Желание возможно ускорить подачу пены на пожар при возникновении пожара повело к устройству пеноаккумуляторной установки. Пеноаккумуляторная установка для приведения ее в действие требует минимального времени, мощность ее велика и количество подаваемой пены при наличии запаса пенообразующего порошка не ограничено, причем пена к месту пожара подается по заранее проложенным к возможным объектам горения пенопроводам.

Пеноаккумуляторная установка должна быть размещена в двухэтажном огнестойком здании.

В первом этаже устанавливаются три пеноаккумулятора большой емкости, которые трубами, закрываемыми вентилями, соединяются с общим коллектором.

От коллектора по числу охраняемых установкою баков идут пенопроводы, закрываемые вентилями, находящимися в здании пеноаккумуляторной установки.

В здание пеноаккумуляторной установки должна быть подведена вода, необходимая для работы пеноаккумуляторов. Вода подается по трубопроводу, включенному двумя концами в общую сеть противопожарного водопровода электростанции.

От трубопровода к каждому пеноаккумулятору идут отростки, закрываемые вентилями.

Резервуары, защищаемые пеноаккумуляторной установкой от пожара, нумеруются порядковыми номерами. Такими же номерами нумеруются вентили соответствующих пенопроводов.

Во втором этаже на тележке, передвигаемой по рельсам, укрепляется бункер, в который входит сполна заряд пеноаккумулятора. Нижнее отверстие бункера закрывается шибером.

В перекрытии между первым и вторым этажами над каждым пеноаккумулятором должно иметься отверстие со вставленной в него железной воронкой для засыпки пенообразующего порошка в пеноаккумулятор. К воронкам для направления пенообразующего порошка в горловины пеноаккумуляторов прикрепляются холщевые рукава.

При загорании одного из баков дежурный по пеноаккумуляторной установке, вызвав по пожарному извещателю пожарную охрану электростанции, открывает вентиль того пенопровода, порядковый номер которого соответствует горящему баку.

Затем дежурный открывает вентиль на трубе, соединяющей пеноаккумулятор № 1 с коллектором, и открывает вентиль на отростке водоподающей трубы к пеноаккумулятору № 1, который и начинает работать.

После окончания работы пеноаккумулятора № 1 дежурный закрывает вентиль на отростке водоподающей трубы, а затем вентиль на трубе, соединяющей пеноаккумулятор № 1 с коллектором.

Далее, дежурный открывает вентиль на трубе, соединяющей пеноаккумулятор № 2 с коллектором, а затем вентиль на отростке водопитающей трубы к пеноаккумулятору № 2.

К этому времени прибывает пожарная охрана электростанции и приступает к перезарядке пеноаккумулятора № 1.

После окончания работы пеноаккумулятора № 2 дежурный пускает в работу пеноаккумулятор № 3 согласно данным выше указаниям.

Пожарная охрана электростанции, закончив перезарядку пеноаккумулятора № 1, переходит к перезарядке аккумулятора № 2.

После окончания работы пеноаккумулятора № 3 дежурный пускает вновь в работу уже перезаряженный пеноаккумулятор № 1. В дальнейшем до окончательного прекращения пожара дежурный последовательно пускает в работу перезаряженные пеноаккумуляторы.

При трех пеногенераторах осуществляется бесперебойная и непрерывная работа пеноаккумуляторной установки.

Если пеноаккумуляторная установка имеет два пеноаккумулятора, то в ее работе возможны перерывы. Иметь в пеноаккумуляторной установке четыре пеноаккумулятора — излишне.

ПРАВИЛА ТУШЕНИЯ ПОЖАРА НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ И ПОДСТАНЦИЯХ

1. Вызов пожарной охраны

Вызов на электростанцию пожарной команды может последовать в случаях:

- а) пожара в генераторе;
- б) пожара трансформатора с воспламенением масла;
- в) взрыва масляного выключателя с воспламенением масла;
- г) воспламенения на большой длине покровных оболочек кабеля или неогнестойких покрытий каналов;
- д) воспламенения масла в хранилищах;
- е) пожара в электродвигателе;
- ж) пожара в распределительном устройстве.

Вызов может быть передан:

- а) действием электрической пожарной сигнализации;
- б) путем звукового или светового сигнала, подаваемого дежурным персоналом станций;
- в) по телефону дежурным вахтером станции;
- г) по телефону любым работником станции;
- д) по телефону администрацией станции (начальником цеха, дирекцией станции).

После вызова пожарной охраны в зависимости от обстановки, характера и объема пожара, угрозы его дальнейшего распространения должны вызываться:

- а) вахтенный караульный персонал: для несения охраны и подсобных работ;
- б) подсобные рабочие станции;
- в) квалифицированные рабочие станции (монтеры, бригадиры, мастера).

Вопрос о вызове поименованных лиц решается ответственным руководителем станций (дежурным инженером или главным инженером).

Администрация цехов должна извещаться и вызываться одновременно с вызовом пожарной команды в следующем порядке:

- а) начальник того цеха, где возник пожар, независимо от объема пожара;
- б) начальники и их заместители тех цехов, оборудованию которых угрожает распространение огня;
- в) Все начальники цехов и их заместители в случае тяжелых общестанционных аварий с возникновением пожара на части оборудования.

2. Допуск к тушению пожара

Характер и условия работы на электрической станции требуют обязательного соблюдения установленного порядка допуска к производству работ на объектах и элементах оборудования. Эти требования диктуются условиями безопасности для людей и необхо-

димостью обеспечить бесперебойную работу установок электростанции при всех обстоятельствах.

Особенно строго следует соблюдать правила допуска к работе на электротехническом оборудовании. Допуск к оборудованию сопряжен с выполнением целого ряда формальностей. Особые условия работы на электростанции заставляют даже такие неотложные работы, как ликвидация и локализация пожара, производить только после оформления допуска.

Несоблюдение правил допуска, поспешность, казалось бы, необходимая при тушении пожара на электростанции, могут привести к еще большему развитию аварий и несчастным случаям с людьми.

Допуск ко всякой работе на станции, в том числе и к тушению пожара производится дежурным инженером станции или его заместителем, дежурным электротехником.

Поскольку работники пожарной части не могут знать состояния оборудования в момент возникновения пожара и в процессе тушения огня, напрашивается вывод, что не только допуск, но и последующее оперативно-организационное руководство тушением пожара должно быть сосредоточено в руках дежурного инженера станции, а в некоторых случаях главного инженера станции.

По прибытии пожарных на место вызова ответственный технический руководитель станции (дежурный инженер или главный инженер) должен прежде всего связаться с начальником пожарной охраны и дать ему точные указания:

- а) о месте пожара;
- б) об объеме и характере пожара;
- в) о действующей части установки;
- г) об опасности производства работ;
- д) об условиях и правилах соблюдения техники безопасности в месте пожара.

На основании полученных от дежурного инженера указаний начальник пожарной охраны отдает приказания своим подчиненным.

Одновременно с допуском пожарных к работе дежурный инженер назначает наблюдателей из квалифицированных работников станции (дежурный электротехник, начальник цеха или мастер данного участка), которые должны неотступно находиться на месте пожара и осуществлять контроль и надзор за соблюдением правил допуска и правил техники безопасности при тушении.

Подготовка и порядок допуска пожарной команды к тушению огня на электроустановках всех типов, мощностей и напряжений заключается в следующих операциях:

- 1) отключить электроустановку;
- 2) снять напряжение с электроустановки;
- 3) заземлить электроустановку;
- 4) оградить действующую часть установки от части, охваченной огнем (при помощи барьеров, ширмы и т. д.);
- 5) выставить дежурных наблюдателей;
- 6) снабдить персонал пожарной команды резиновыми ботами, перчатками, противогазами;
- 7) допустить персонал пожарной команды к тушению огня.

Следует помнить, что закрытые распределительные устройства насыщены электрооборудованием на ограниченном пространстве, имеют тесные проходы и мало доступны для применения средств тушения. Поэтому допуск большого числа людей увеличивает вероятность ошибки, попадание под напряжение и пр.

Вопрос о количестве людей, допускаемых к тушению пожара, решают начальник пожарной охраны с дежурным инженером станции. Без их ведома нельзя:

а) допускать в распределительное устройство людей в количестве больше разрешенного;

б) переходить с одного отведенного участка установки на другой.

Бойцы пожарной команды, непосредственно не занятые тушением пожара, используются на подсобных работах (подноски песка, средств тушения и т. п.).

Резиновые перчатки и резиновые боты бойцы пожарной охраны, допущенные в распределительное устройство, надевают по приказанию начальника пожарной охраны. Необходимость в этом может встретиться в случае невозможности отключить напряжение или заземлить установку, а также при появлении напряжения на элементах оборудования от невыявленной причины.

Как было указано, производство работ по тушению огня на оборудовании производится пожарной охраной только в пределах «зоны допуска». В случае распространения огня за пределы «зоны допуска» начальник пожарной охраны должен потребовать у дежурного инженера станции допуска для тушения вновь появившегося очага пожара.

3. Ограждение при тушении пожара на станции

Упомянутая выше специфичность условий тушения пожара на электроустановках обязывает принять все возможные меры для ограждения людей и оборудования при тушении пожара. Как указывалось, пожар на электроустановках опасен не только самим фактом пожара, но и возможностью наличия напряжения на горящем или вблизи расположенном оборудовании. Кроме того, зачастую при пожаре отдельной части или элемента установки другая рядом расположенная часть установки должна нормально работать.

Отсюда вытекает, что ограждения при пожаре электрооборудования имеют важное значение. Для осуществления этой задачи мероприятия дежурного инженера станции или ответственного руководителя сводятся к следующему:

а) оградить исправное оборудование от повреждения при тушении горящего оборудования;

б) оградить исправное оборудование от распространения на него огня;

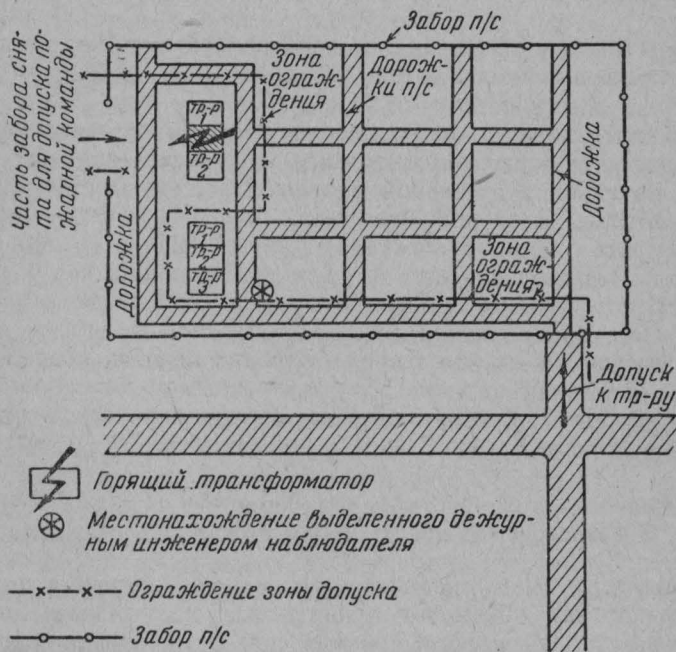
в) оградить персонал, участвующий в тушении пожара, от соприкосновения с частями оборудования, находящегося в работе и под напряжением;

г) исключить возможность попадания людей под напряжение при тушении горящего оборудования;

д) обеспечить нормальную работу части установки, не охваченную огнем.

Оградительные мероприятия намечаются дежурным инженером станции совместно с начальником пожарной охраны и проводятся по их указаниям.

В качестве примера на фиг. 24 приведен случай ограждения зоны пожара в результате аварии силового трансформатора на открытой подстанции.



Фиг. 24. Ограждение зоны пожара при аварии силового трансформатора на открытой подстанции.

В этом случае необходимо:

1. Обесточить и снять напряжение на всех подходящих к трансформатору шинах.

2. Установить «зону допуска» для пожарного персонала, участвующего в тушении и локализации огня.

«Зона допуска» устанавливается дежурным инженером станции с учетом создания безопасных условий ведения работ, обеспечения максимального отпуска электроэнергии потребителям и сохранения оборудования.

3. Назначить и установить по местам наблюдателей (дежурных).

Дежурный инженер станции выделяет наблюдателями вполне грамотных людей (техник или мастер участка), хорошо знающих схему и элементы установки, работающей в рассматриваемый мо-

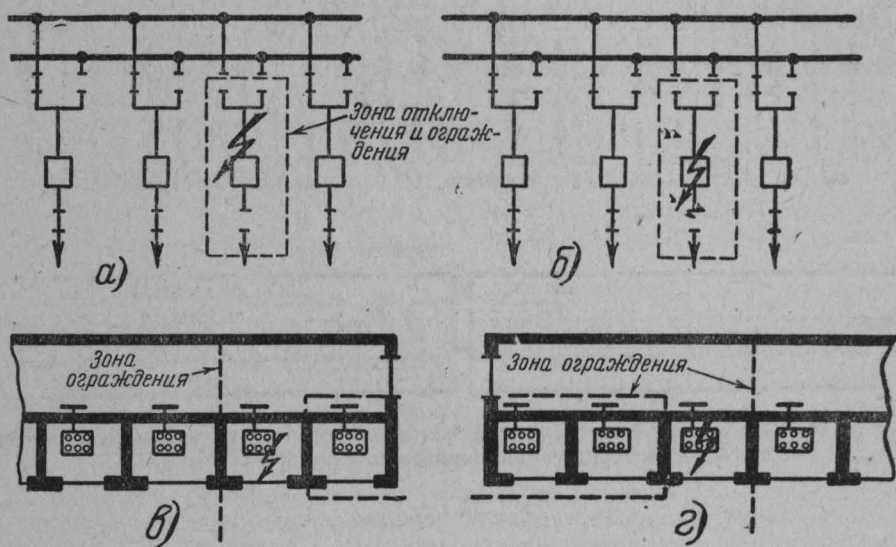
мент. Наблюдатель должен находиться неотступно на месте пожара в течение всего периода тушения. Количество наблюдателей определяется дежурным инженером станции в зависимости от характера и объема пожара, его места, схемы включения и др.

Наблюдатель обязан:

а) следить за тем, чтобы пожарный персонал не переходил границы «зоны допуска»;

б) следить за тем, чтобы пожарный персонал не применял не-
допустимых средств тушения;

в) не допускать на объект людей больше разрешенного де-
журным инженером станции числа;



Фиг. 25. Ограждения зоны пожара в закрытом распределительном устройстве высокого напряжения с ячейками взрывного типа.

г) следить за влиянием пожара на состояние работающего оборудования;

д) своевременно доносить дежурному инженеру о распространении огня, создавшейся угрозе и порче оборудования.

4. Установить степень опасности пожара трансформатора (в данном примере) для бесперебойной работы близрасположенного оборудования: масляных выключателей, разъединителей, гирлянд и др. и своевременно снять напряжение с оборудования, которому угрожает пожар.

На фиг. 25 и 26 приведены примеры ограждения при пожаре в закрытом распределительном устройстве высокого напряжения, происшедшем в результате взрыва масляного выключателя.

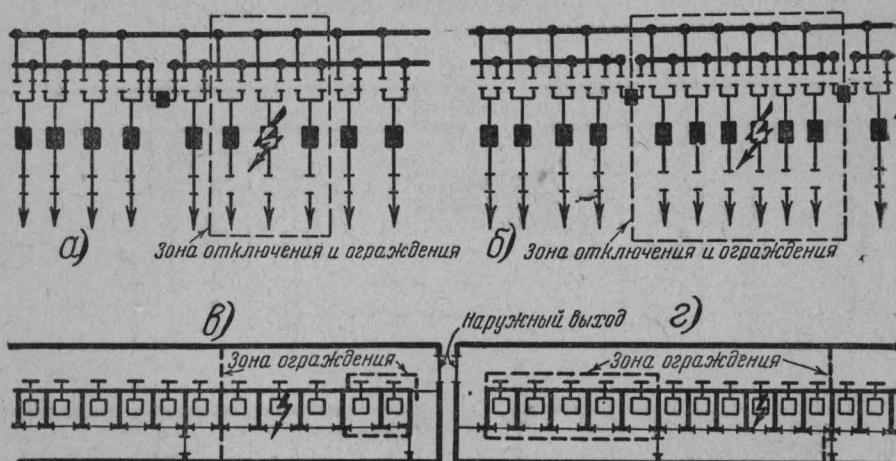
Основные мероприятия и порядок их проведения те же, что и в предыдущем примере.

Особые условия и мероприятия, возникающие в этом случае, заключаются в следующем:

1. В проходных коридорах расстояние до токоведущих частей сравнительно невелико и значительно меньше, чем на подстанции.

2. При желании сохранить бесперебойность работы станций не всегда удастся отключить близрасположенное оборудование.

3. В качестве меры ограждения все ячейки, находящиеся под напряжением, мимо которых неизбежно придется проходить, необходимо защитить деревянными ширмами или щитами, пол в проходных коридорах застелить резиновыми коврами, на дверях повесить предупредительные знаки и плакаты.



Фиг. 26. Ограждения зоны пожара в закрытом распределительном устройстве высокого напряжения секционированного, не взрывного типа.

4. «Зону допуска» оградить передвижными барьерами, ширмами, повесить предупредительные плакаты и знаки.

5. Для предохранения действующего оборудования от оседания копоти, что может повлечь развитие аварий, необходимо создать вентиляцию взрывного коридора и всего распределительного устройства.

При пожаре на других установках станции оградительные мероприятия будут примерно соответствовать вышеприведенным.

4. Правила командования

В нормальных условиях работы электростанции по всем оперативным, техническим и административным вопросам в пределах действующего оборудования ответственным командным лицом является дежурный инженер станции. Ни одно мероприятие на действующих установках без ведома дежурного инженера станции не может быть предпринято и ни один человек сверх установленного вахтенного персонала без его ведома к действующему оборудованию не может быть допущен. Эти условия остаются в силе для всех состояний на электростанции, в том числе и для случая пожара оборудования в цехах станции.

Начальник пожарной охраны сразу по прибытии на станцию связывается непосредственно с дежурным инженером станции для получения от него допуска к тушению, указаний о характере и объеме пожара, зоне безопасности и соблюдению правил по технике безопасности.

Дежурный инженер станции не вмешивается в методику тушения, проводимую начальником пожарной охраны, и расстановку людей в пределах отведенной зоны.

Высшая администрация станции (директор или главный инженер) имеет право взять на себя оперативное руководство всей деятельностью станции, отстранив дежурного инженера станции от руководства или подчинив его себе. Это мероприятие может быть проведено в случаях крупной аварии на станции или в системе, пожара на станции, особых условий, а также если дежурный инженер не справляется с объемом работы. Об устранении дежурного инженера от руководства делается соответствующая пометка в оперативном журнале. До прибытия пожарной охраны все руководство и командование ликвидацией пожара осуществляется дежурным инженером станции.

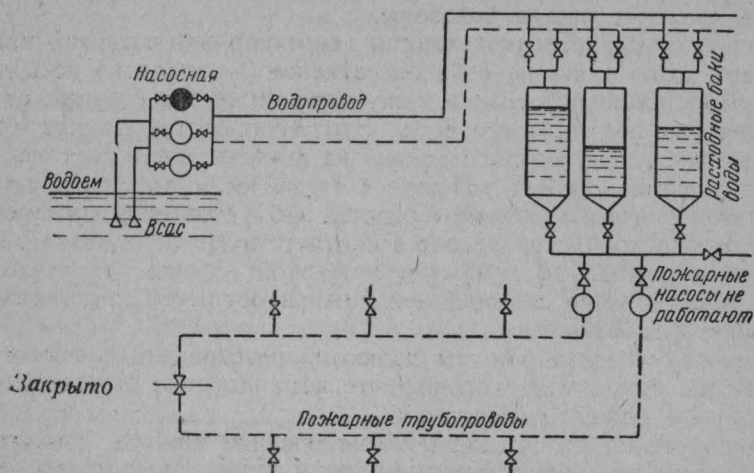
Поскольку первые минуты являются решающими, в своем изложении мы исходим из условия, что командование осуществляется дежурным инженером станции.

По получении сообщения о возникновении пожара дежурный инженер станции: 1) занимает командный пункт, каким является главный щит управления, одновременно посылая своего помощника на место пожара, 2) дает распоряжение отключить и обезопасить элементы электрооборудования, на которых возник пожар, 3) дает указания дежурному персоналу о тушении объекта имеющимися в его распоряжении средствами, 4) вызывает пожарную охрану, 5) сообщает администрации станции о пожаре, 6) вызывает на станцию начальников цехов и необходимый дополнительный вахтенный и цеховой персонал. Вызовы производятся лично дежурным инженером станции или по его распоряжению щитовыми и дежурной телефонисткой.

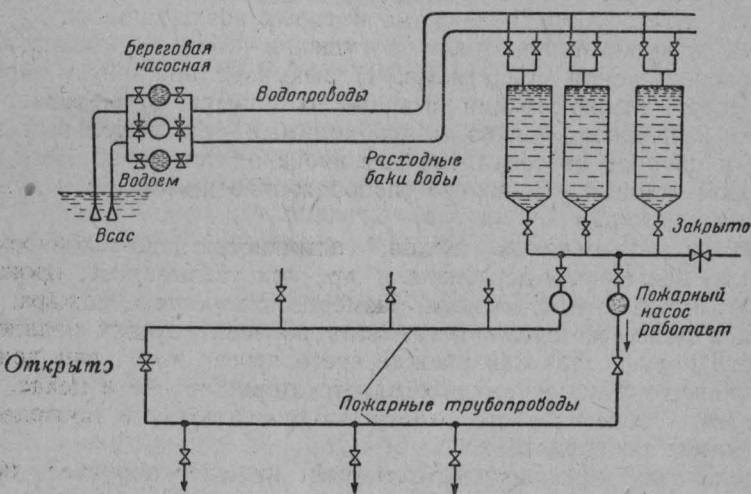
Вызовы начальников цехов, административно-технического персонала, вахтенного персонала и др., как указывалось, производятся в зависимости от объема, размеров и характера пожара. Начальников цехов желательно вызывать во всех случаях появления опасности пожара, так как прежде всего через этих лиц дежурный инженер станции осуществляет командование в цехах, что значительно облегчает его работу по руководству и проведению необходимых мероприятий.

После этих мероприятий дежурный инженер поручает непосредственное наблюдение и руководство за тушением пожара своему помощнику (дежурному технику), а сам устанавливает связь: 1) с дежурным по насосной, питающей водой пожарные линии и резервные баки, опросом проверяет состояние оборудования насосной, дает указания о запуске рабочих насосов и проверке давления на напорных линиях; 2) с дежурным по расходным бакам, причем выявляет уровень воды; 3) с насосником машинного зала и проверяет состояние пожарных насосов, для чего дает указание

о запуске пожарного насоса, проверке давления в напорной линии, открытии задвижек и создании рабочей схемы для питания пожарных водопроводных линий. Одновременно устанавливается дежурство вахтеров: а) у пожарных насосов, б) у резервных баков воды, в) у главных задвижек пожарных магистралей, г) на главной насосной (береговой).



Фиг. 27а. Схема работы насосов до пожара.



Фиг. 27б. Схема работы насосов и водопровода при пожаре на электростанции.

Затем дежурный инженер должен принять меры по обеспечению бесперебойной работы насосных установок, а именно: а) дать полноценное напряжение к моторам пожарных насосов, б) поднять и держать нормальную частоту тока, в) дать указание дежурному технику о сборке наиболее надежной электрической схемы питания

насосов, г) дать указания о сборке наиболее надежной схемы питания пожарного водовода, д) подготовить схему питания паром трубопроводов паротушения, е) выделить и расставить наблюдателей непосредственно на месте тушения для связи с пожарной охраной. На фиг. 27а и 27б приведены примеры питания водой станции в нормальных условиях и в условиях пожара.

Одновременно проводятся и административно-организационные мероприятия, как-то: а) вызываются дополнительные наряды вооруженной охраны, б) закрываются все входы и выходы со станции и на станцию, в) оцепляется объект пожара.

Все указанные мероприятия должны проводиться в кратчайший срок, с помощью имеющихся в распоряжении дежурного инженера станции средств связи (телефон, радиовещание, курьеры).

Распоряжения дежурный инженер станции отдает через своих непосредственных помощников (дежурного электротехника, дежурного теплотехника и через начальников цехов).

В случае развития пожара следует предусмотреть возможность вызова дополнительных пожарных команд. Вызов производится начальником действующей пожарной команды с уведомлением дежурного инженера станции.

В заключение следует указать, что основная задача дежурного инженера станции с момента возникновения пожара и в период его ликвидации должна заключаться в сохранении оборудования, соблюдении условий бесперебойной работы основных агрегатов станции и максимальном обеспечении отпуска электроэнергии потребителям.

5. Пребывание пожарной охраны на электростанции

Из сказанного в предыдущих главах следует, что пребывание пожарной охраны на электростанции при тушении пожара подлежит строгой регламентации.

Условия производственного процесса электростанций не позволяют применять всю прибывшую пожарную рабочую силу и средства пожаротушения непосредственно по ликвидации и локализации пожара, обычно допускается к работе лишь небольшая часть людей.

Бойцы, допущенные к тушению на электроустановке пожара, производят только те операции и применяют только те средства, которые им указывает непосредственное их начальство.

Никаких самостоятельных действий применения средств, перехода с одного назначенного места на другое не допускается.

Не разрешается без специального допуска прикасание к токоведущим частям электроаппаратуры руками или металлическими предметами.

Резерв бойцов находится в определенных местах, намеченных начальником пожарной охраны и согласованных с дежурным инженером станции. Места пребывания выбираются с точки зрения быстрого ввода дополнительных средств и людей на место пожара и на возможные вновь возникающие очаги пожара.

ТУШЕНИЕ ПОЖАРА НА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИИ СТАНЦИИ

А. ТУШЕНИЕ ПОЖАРА ГЕНЕРАТОРА

1. Очаги и причины возникновения пожара

Генератор с точки зрения возникновения и поддержания пожара обладает большой потенциальной энергией, насыщен легко воспламеняющимися и хорошо горящими материалами, все его части хорошо омываются воздухом, т. е. имеется достаточный приток кислорода (фиг. 28).

Причины возникновения пожара в генераторе кроются в несоблюдении предписанного режима, несоблюдения профилактики, ослаблении надзора в эксплуатации и отчасти в дефектах конструкции.

Основные очаги пожара в генераторе следующие: а) лобовые (торцевые) части статорной обмотки;

б) лобовые (торцевые) части роторной обмотки, непосредственно под капшой или бандажом;

в) пазовая часть статорной обмотки;

г) аппаратура вывода из генератора, расположенная в камере охлаждения;

д) железо статора;

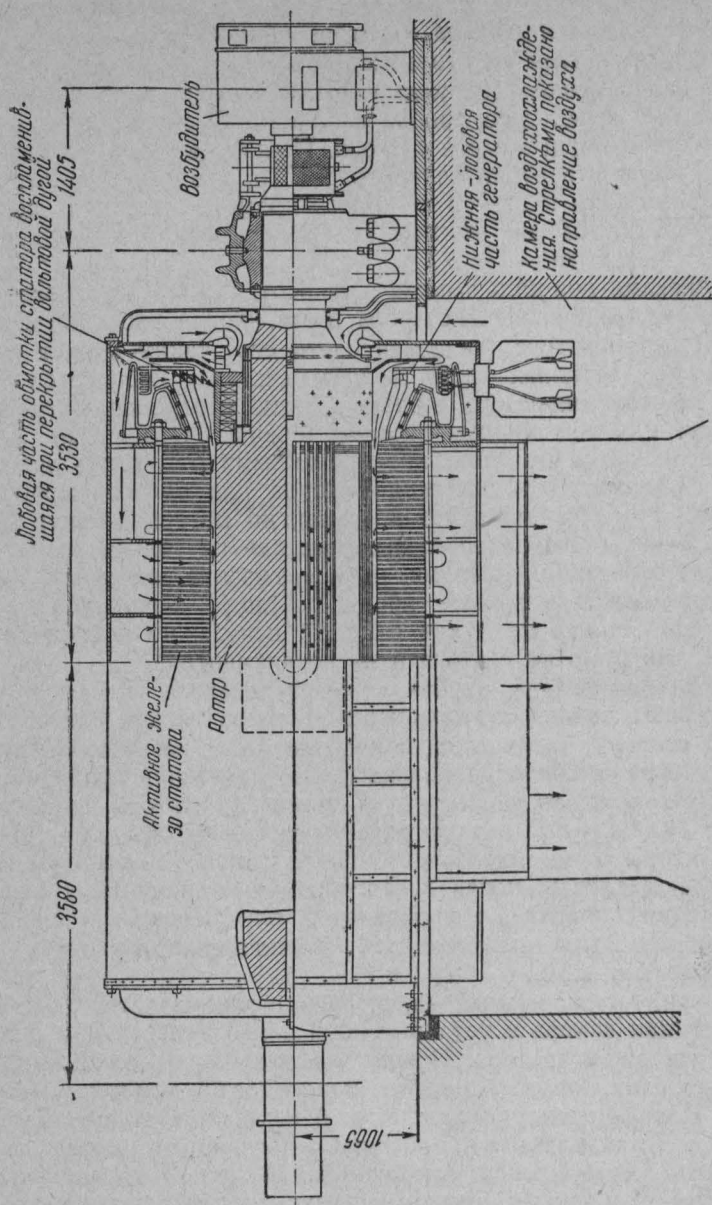
е) токосъемный и щеточный аппарат ротора и возбuditеля;

ж) коллектор возбuditеля и кольца ротора;

з) подшипники генератора и возбuditеля.

Непосредственная причина возникновения пожара в каждом из перечисленных очагов, характер и размеры горения своеобразны, вследствие чего будут различаться средства и методы тушения.

1. Лобовые части статорной обмотки изолируются в несколько слоев лакотканевой и хлопчатобумажной лентой и затем пропитываются спиртовыми лаками; иногда применяется прессшпан и дерево. Нарушение изоляционных свойств обмотки статора и последующий пробой могут произойти вследствие отсыревания изоляции, разрушения ее вследствие перегрева от перегрузки, разрушения от попадания на обмотку посторонних предметов (стружки, опилок, масла из подшипников, угольной пыли и грязи), а также вследствие перегрева контактных соединений обмотки в случае недоброкачественного выполнения на заводе. Пробой изоляции сопровождается вольтовой дугой, обладающей как известно, высокой температурой. Дуга воспламеняет изоляцию обмоток; потоками вентиляционного воздуха пламя быстро переносится и распространяется по генератору, причиняя значительные разрушения. Воспламенение лобовых частей обмотки статора приводит к наиболее тяжелым последствиям, протекает весьма бурно, сопровождается сильной вибрацией машины, выделением дыма, яркими вспышками и др.



Фиг. 28. Пожар в обмотке статора генератора.

2. Воспламенению лобовых частей ротора обычно предшествуют потеря изоляционных качеств обмотки и появление заземления. В результате возникает двухполюсное замыкание в роторе, сопровождающееся вольтовой дугой, которая поджигает изоляцию обмотки. Кроме того, в лобовых частях под каплями часто скапливается засасываемая из машинного зала промасленная угольная пыль, которая способствует интенсивному горению. Потоками

вентиляционного воздуха пламя выдувается и распространяется по генератору. Признаки пожара в роторе примерно те же, что и в статоре, только пламя не столь мощное.

3. Воспламенение изоляции обмотки статора в ее пазовой части возникает вследствие пробоя изоляции. Вольтова дуга выжигает часть обмотки и железа статора. Пожар не имеет условий для быстрого распространения вследствие того, что витки обмотки хорошо запрессованы в пазу и не имеют прямого доступа воздуха. При правильной работе защиты генератора пожар ограничивается отдельным участком.

Признаками подобного пожара являются, при отсутствии видимого пламени, выделение из статора дыма, иногда вибрация машины.

4. Железо статора (активная часть его) также может гореть. Как известно, активная часть железа статора набирается из отдельных листов динамного железа. Листы изолированы специальным лаком или тончайшими листами бумаги. Отдельные пакеты железа прессуются болтами, изолированными от железа прессшпановыми гильзами. Если изоляция листов или болтов нарушается, появляются короткозамкнутые контуры, по которым могут циркулировать очень большие токи, вызывающие не только воспламенение между железной изоляцией, но и выгорание железа. В начальной стадии пожар в железе носит тлеющий характер. Если же своевременно пожар не будет замечен, неизбежно последует пробой изоляции обмотки статора и ее воспламенение.

Признаками начала пожара в железе статора являются местные перегревы спинки статора, неравномерное распределение температур по статору, запах гари, появление дыма из швов защитного кожуха генератора, иногда неправильные показания приборов.

5. Установленная на выводных шинах из статора, проходящих в камере охлаждения, аппаратура — трансформаторы тока, проходные изоляторы и др. имеет часто бакелитовую (бумажную) изоляцию. Бывают случаи, когда вследствие отсыревания или загрязнения изоляция аппаратуры пробивается или перекрывается. Появляющаяся при этом вольтова дуга воспламеняет горючую часть аппаратуры (фиг. 29).

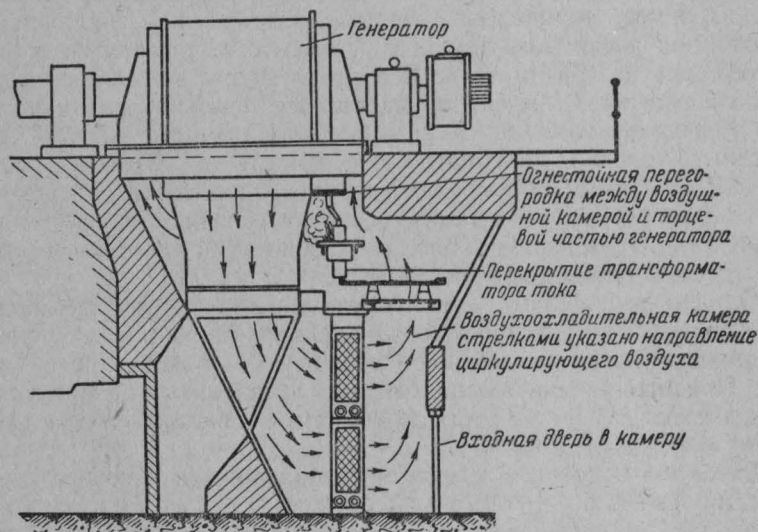
Горение носит местный характер и ограничивается одной камерой, так как камера с установленной в ней аппаратурой надежно изолируется от генератора. Признаком подобного пожара является появление дыма, идущего через неплотности камеры и кожуха статора. Иногда между охлаждающей камерой и торцевой частью генератора устанавливается обычная деревянная доска вместо огнестойкой (миканитовой, алюминиевой и др.). В этом случае при возникновении в камере вольтовой дуги деревянная доска воспламеняется и прожигается; пламя быстро выдувается на лобовые части, и, таким образом, возникает пожар в генераторе.

6. На деталях токосъемного устройства ротора и возбудителя осаждается угольная пыль, получаемая вследствие трения щеток о кольца и коллектор. По правилам эксплуатации угольная пыль должна регулярно удаляться. Если этого не делать, при возникновении сильного искрения на коллекторе или кольцах скопившаяся пыль может воспламениться. Воспламенение носит местный харак-

тер и не распространяется, если генератор имеет глухие торцевые крышки. Пожар приводит, однако, к аварийной остановке генератора и сбросу нагрузки станции.

Признаками воспламенения угольной пыли является появление вспышек и дыма в зоне токосъемного устройства, т. е. у колец ротора или коллектора возбuditеля.

7. Очень часто на кольцах ротора генератора или на коллекторе возбuditеля появляется так называемый круговой огонь. Это явление обусловлено ненормальностью в режиме генератора и характера пожара не носит, но может служить причиной воспламенения находящихся вблизи горючих предметов или воспламенения



Фиг. 29. Воспламенение трансформатора тока. Разрез по генераторной камере.

накопившейся на токосъемном устройстве угольной пыли, грязи, масла, а также к ложной тревоге и неправильным действиям персонала.

Признаками кругового огня являются снопы искр, выбрасываемые из-под щеток и с поверхности колец и коллектора; в то же время на контактных поверхностях появляется временами сплошное огненное кольцо.

8. При недостаточном надзоре за температурой масла в подшипниках, подачей и циркуляцией его в масляной системе, а также в случае попадания в подшипники мельчайших твердых частиц — песчинок, стружки и др. трущиеся поверхности сильно и быстро разогреваются, температура перегрева бывает настолько велика, что расплавляются баббитовые вкладыши подшипника. Естественно, что масло, находящееся в подшипниках, воспламеняется. Пожар на генератор не распространяется и обычно носит местный характер. В случаях неправильно сконструированных маслопроводов или всей масляной системы, а также при несвоевре-

менном принятии мер, воспламенение в подшипниках может привести к загоранию масла в масляной системе и, далее, к пожару в машинном зале. Загорание масла в подшипниках в начальный момент характеризуется появлением специфического запаха гари, затем дыма из подшипников генератора и возбuditеля.

2. Способы и средства тушения пожара

Почти на всех генераторах, а на крупных обязательно, устанавливают приборы сигнализации и автоматики, действующие при недопустимых перегревах и появлении признаков пожара в генераторе, например, термпары, термоиндикаторы или термоэлементы в проточной части воздухопроводов генератора, термпары в железе или обмотке статора и т. д. Все эти приборы подают сигналы на главный щит или дежурному машинисту о появлении недопустимого перегрева обмотки, железа и охлаждающего воздуха, а при известных условиях автоматически вводят в действие средства тушения, которыми оборудован генератор, как-то: прекращают доступ свежего воздуха в камеру генератора путем закрытия шиберов, открывают вентили и вводят насыщенный пар или углекислоту в систему охлаждения генератора.

Однако решающими мероприятиями скорейшего прекращения и предупреждения распространения пожара являются своевременно и правильно принятые меры со стороны обслуживающего персонала. При этом очень важно быстро установить причину и очаг пожара и только после этого применять необходимые для данного случая меры и средства.

Разберем некоторые случаи тушения пожара в генераторе.

Случай 1-й — пожар в лобовых частях статора.

1) При получении из машинного зала сообщения о пожаре в генераторе дежурный монтер щита управления самостоятельно или по распоряжению дежурного инженера станции или дежурного электротехника немедленно отключает генератор от шин распределительного устройства. Отключение производится масляным выключателем со щита управления и затем, несколько позже, разъединителями.

2) Одновременно со щита снимается возбуждение с ротора путем отключения автомата гашения поля или рубильника в цепи возбуждения.

3) После выполнения пп. 1 и 2 отключают вспомогательные цепи постоянного и переменного тока, обслуживающие сигнализацию и автоматику генератора.

4) Одновременно с исполнением по пп. 1, 2 и 3 дежурный инженер станции или дежурный электротехник определяют причину возникновения и очаг пожара. Это производится путем общего осмотра генератора и осмотра через специальные окна в торцевых крышках кожуха.

5) Если установлено, что пожар происходит в обмотках генератора, выпускают пар в систему охлаждения. Впуск пара производится согласно схеме фиг. 30, по которой вначале для продувки скон-

денсировавшегося пара открывается вентиль 1, а затем открывается вентиль 2.

Впуск пара производится дежурным машинистом по личному распоряжению дежурного инженера станции (или дежурного электротехника) или непосредственно последним.

Впуск пара длится 1 мин., затем вентиль 2 закрывается, и если пожар не прекратится, пар вновь впускается на 1 мин. Впуск пара производится при наличии явных доказательств пожара в обмотках генератора. Следует помнить, что неправильно пущенный пар при незначительном местном воспламенении обмотки или при наличии одной вольтовой дуги без воспламенения обмоток испортит генератор и выведет его надолго из строя.

6) Одновременно с выполнением п. 1 дежурный машинист быстродействующим стопорным клапаном прекращает доступ пара в турбину и снимает вакуум. Последнее делается для ускорения остановки машины.

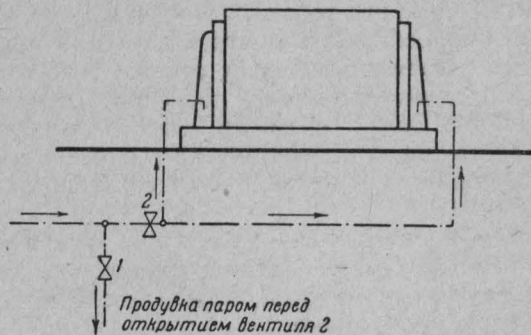
Однако обороты не доводятся до нуля, а поддерживаются порядка 5—10% от номинальных, во избежание одностороннего нагрева ротора генератора и прогиба вала ротора, что может произойти при горении части статорной обмотки.

7) Одновременно с закрытием парового клапана необходимо пустить резервный масляный электронасос, подающий масло через систему охлаждения в подшипники генератора. Это мероприятие является совершенно необходимым, так как в нормальных условиях масло в подшипники подается насосом, приводимым в действие через передачу от вала турбины, следовательно, по мере остановки генератора прекращается циркуляция масла через охладитель, это приведет к перегреву подшипников и воспламенению масла.

8) При наличии вентилятора, подающего добавочный воздух в камеру генератора, необходимо вентилятор остановить.

9) В случае если генератор имеет проточную систему охлаждения, необходимо после получения сообщения о пожаре в генераторе немедленно закрыть шиберы на входе воздуха в камеру и выходе из камеры, чтобы прекратить доступ кислорода. Закрывает шиберы дежурный машинист или дежурный электротехник после или одновременно с исполнением п. 1.

10) В случае если генератор не оборудован установкой для паротушения или углекислотной установкой, тушение производится с помощью сухих огнетушителей. Струя порошка огнетушителя вводится через специальные лючки в торцевых крышках генератора.



Фиг. 30. Схема тушения пожара в генераторе паром.

Работа огнетушителями производится вплоть до прекращения пожара.

Разрешение на применение огнетушителей дает дежурный инженер станции или дежурный электротехник после отключения от сети генератора и установления очага пожара.

11) При наличии установки для паротушения применение сухих огнетушителей допускается, так как способствует более эффективному тушению пожара.

12) Применение пенных тушителей и воды недопустимо, так как это может привести к несчастным случаям в случаях ошибки и неполного отключения генератора и разрушительно действует на обмотки, железо и другие части генератора.

13) В процессе тушения может возникнуть необходимость снятия торцевых крышек генератора, открытие лючков и т. д., т. е. обнажение обмоток генератора. В этих случаях касаться обмоток руками или металлическими предметами не разрешается. В случае необходимости работать внутри камеры или касаться обмоток необходимо соблюдать соответствующие правила допуска и прежде всего заземлить обмотку статора генератора. Заземление генератора необходимо произвести после исполнения операций пп. 1, 2 и 3.

14) Если генератор оборудован углекислотной установкой, действующей автоматически в случаях явного пожара в генераторе, персонал станции действует согласно указаний пп. 1, 2, 3, 6, 7, 8, 12 и 13.

Случай 2-й — пожар в охлаждающей камере.

Если камера надежно изолирована от остальной части агрегата и статорных обмоток, пожар носит местный характер, и в этом случае необходимо:

- 1) отключить генератор от шин;
- 2) снять возбуждение генератора;
- 3) если система проточная, закрыть шиберы на входе и выходе воздуха;

4) одновременно с мероприятиями по пп. 1—3 закрыть доступ пара в турбину и снять вакуум, запустить масляный электронасос;

5) прекратить доступ добавочного воздуха в камеру генератора;

6) отключить вспомогательные цепи;

7) заземлить выходящие из камеры шины высокого напряжения по правилам техники безопасности.

Указанные мероприятия выполняются так же, как и в случае 1. Пар в генератор не впускают.

После исполнения мероприятия по пп. 1, 2, 6 и 7 с разрешения дежурного инженера станции или дежурного электротехника можно войти в камеру и приступить к ликвидации очага пожара.

Вход в камеру разрешается только в сопровождении дежурного инженера станции или дежурного электротехника.

Средством тушения является сухой огнетушитель.

Применение воды и пеногенов воспрещается.

В случае необходимости прикосновения к аппаратуре, установленной в камере, необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности. Допуск для прикосновения к аппаратуре производит лично дежурный электротехник.

В случае если камера охлаждения не изолирована теплостойкой перегородкой от торцевой части генератора, возможен переброс пожара в генератор. После установления этого факта, путем осмотра через окна в торцевых крышках, необходимо немедленно ввести в действие установку паротушения, углекислотную установку или огнетушители в том же порядке, как это указано для случая 1-го.

Случай 3-й—пожар в лобовых частях ротора, под каппой или под бандажом.

Порядок тушения и применяемые средства полностью совпадают с случаем 1 при пожаре статорной обмотки.

Случай 4-й—воспламенение изоляции статора в пазовой части обмотки.

Порядок тушения такой же, как и в случае 1, за исключением впуска пара в генератор. В качестве средств тушения применяются сухие огнетушители. Струю огнетушителя направлять на пламя необязательно, так как пламя может быть невидимо. Порошок огнетушителя вводится в окно торцевой части, из которых он подхватывается потоками вентиляционного воздуха и разносится по всему статору генератора.

Как уже указывалось, этот вид пожара носит местный характер, так как не имеет благоприятных условий для распространения на всю обмотку. Поэтому применение такого интенсивного средства тушения, как пар, не требуется. Если после отключения генератора от сети и после уменьшения оборотов ротора интенсивность горения не спадает, а, наоборот, резко увеличивается и появляется открытое пламя, только тогда следует впускать пар в генератор. Разрешение на впуск пара дает дежурный инженер станции.

Случай 5-й—пожар в железе статора.

Данный вид пожара в первоначальной стадии не опасен.

При обнаружении пожара необходимо немедленно:

- 1) отключить генератор;
- 2) снять возбуждение;
- 3) вывести генератор в ремонт.

Никакие средства тушения не применяются. Порядок отключения тот же, что и в предыдущих случаях. Отключение производится с разрешения дежурного инженера или дежурного электротехника.

Случай 6-й—воспламенение угольной пыли на токосъемном устройстве ротора и возбuditеля.

В этом случае необходимо:

- 1) немедленно отключить генератор от сети (от шин);
- 2) снять возбуждение с ротора;
- 3) ввести в действие сухой огнетушитель.

Немедленное отключение турбины не обязательно. Требование об отключении генератора подает дежурный машинист. Разрешение на применение огнетушителя дает дежурный инженер станции или дежурный электротехник. В этом случае воспламенения следует быть очень внимательным и не ввести в действие ошибочно установку паротушения.

Случай 7-й—круговой огонь на кольцах ротора или на коллекторе возбuditеля.

Этот случай не является пожаром и не носит характера горения какого-либо материала. Вследствие ярких вспышек очень часто круговой огонь на кольцах или коллекторе ошибочно принимают за пожар генератора и вводят средства тушения, чем вызывают аварию генератора.

При появлении кругового огня необходимо:

1) немедленно снизить напряжение и ток возбуждения генератора;

2) снять частично нагрузку генератора.

В случае устойчивого кругового огня необходимо полностью снять возбуждение и отключить генератор. После чего, подвергнув кольца и коллектор осмотру и очистке, вновь включить генератор в работу.

Никаких средств тушения не применяется.

Случай 8-й — пожар в подшипниках.

Пожар носит в начальной стадии местный характер, а затем, при непринятии своевременных мер может принять широкие размеры.

При обнаружении пожара и в случае если масляная система не прервана, необходимо немедленно:

1) восстановить или усилить циркуляцию масла в системе, для чего запустить резервный масляный электро- или турбонасос;

2) после запуска резервных маслонасосов прекратить доступ пара в турбину;

3) одновременно отключить генератор от шин;

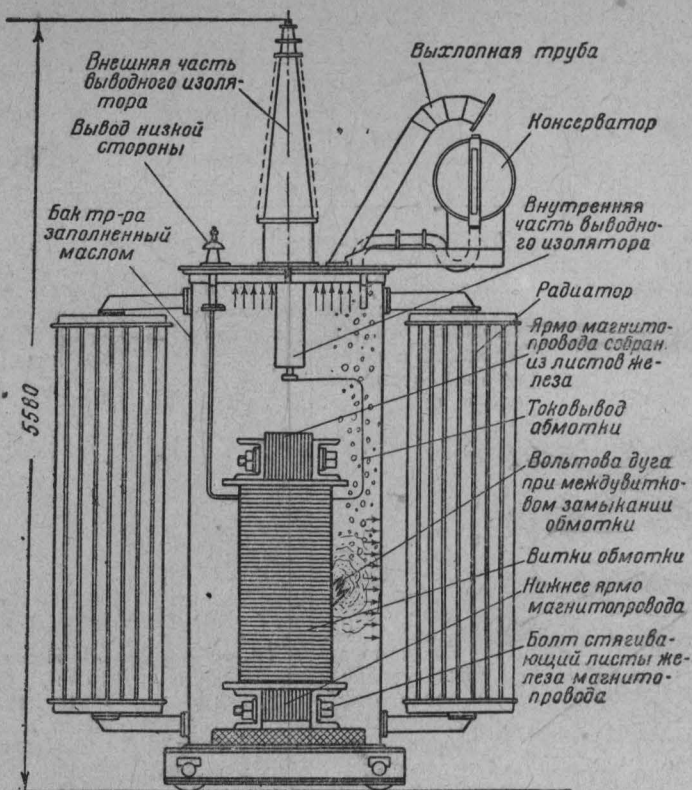
4) в случае если масло из подшипников по тем или иным причинам вытекло и воспламенилось, необходимо одновременно с проведением мероприятий по пп. 1 и 2 приступить к тушению масла. Средством тушения является сухой огнетушитель и песок (вне подшипников).

В табл. 7 приведены в краткой форме случаи пожара в генераторе и указаны необходимые мероприятия для тушения.

Б. ТУШЕНИЕ ПОЖАРА ТРАНСФОРМАТОРА

Трансформатор по своей конструкции является пожароопасным аппаратом. В трансформаторы заливают иногда десятки тонн минерального масла, служащего охлаждающей и изоляционной средой для обмоток трансформатора. Кроме того, все изолирующие детали трансформатора изготавливаются из дерева, прессованной бумаги, хлопчатой бумаги и других горючих материалов (фиг. 31).

В процессе работы трансформатора в нем возникают довольно высокие температуры нагрева, так, например, железо магнитопровода трансформатора нагревается до 115° , обмотки до 105° , масло в верхних слоях до $85-95^{\circ}$. В то же время температура вспышки свежего масла составляет 140° , а для эксплуатационного иногда снижается до $125-130^{\circ}$. Недостаточное охлаждение трансформатора, нерационально проводимая перегрузка его быстро ведут к перегреву частей, нарушению изоляционных свойств материалов и



Фиг. 31. Развитие пожара в обмотке трансформатора вследствие перекрытия витков вольтовой дугой. Стрелками показано направление давления газов.

в дальнейшем служат причиной воспламенения обмотки и пожара трансформатора в целом.

1. Очаги, причины и характер пожара в трансформаторах

Очаги пожара в трансформаторе с естественным масляным охлаждением могут быть следующие:

- 1) Обмотки высшего или низшего напряжения.
- 2) Внутренняя часть втулки (проходного изолятора).
- 3) Внешняя часть маслonaполненной втулки.
- 4) Магнитопровод.
- 5) Переключатель, деревянные детали.

1. Непосредственными причинами пожара обмоток трансформатора являются:

- а) короткое замыкание между витками или катушками;
- б) перекрытие или пробой изоляции обмотки на заземленные части корпуса:

в) перегрузка обмоток сверх номинального тока.

Изоляция обмоток трансформатора изготавливается из бумаги или

№ по пор.	Очаг пожара	Причина	Характер горения	Горючие вещества
1	Лобовые части обмотки статора генератора	1. Разрушение обмотки изоляции попадающей угольной и строительной пылью, маслом из подшипников, отсыревание и др.	1. Открытое пламя 2. Большое выделение дыма и газов	1. Изоляция обмотки, хлопчатая бумага, лаки, деревянные крепежный материал, фибра и др.
2	Лобовые части ротора под капшой или бандажом	1. Накопившаяся грязь, угольная пыль, масло, разрушающее изоляцию	То же	1. Изоляция обмотки, бумажная лента, лаки, пыль, масло
3	Обмотка статора в пазовой части	1. Пробой изоляции вследствие перегрева от перегрузки, плохого контакта и др.	1. Тление 2. Выделение дыма и газа	1. Изоляция обмотки, бумажная лента, лаки
4	Железо статора	1. Нарушение изоляции между листами	1. Местный характер 2. Тление 3. Появление дыма, газа, гари	1. Лак 2. Междуслоевая изоляция
5	Токосъемное устройство	1. Запыление угольной пылью 2. Искрение щеток	1. Вспышка пламени 2. Дым	1. Угольная пыль 2. Иногда масло
6	Кольца ротора (возбудителя)	1. Перегрузка 2. Повышение напряжения 3. Толчки нагрузки	1. Вспышки; искрения	Нет
7	Подшипники генератора, возбудителя	1. Прекращение подачи масла 2. Слабая циркуляция масла 3. Попадание в подшипники грязи	1. Слабое пламя 2. Дым 3. Газы	Масло

Первоочередные мероприятия по тушению	Средства тушения	Кто тушит
<ol style="list-style-type: none"> 1. Отключить генератор от сети 2. Снять возбуждение 3. Отключить вспомогательные цепи 4. Закрыть паровой клапан турбины, снять вакуум, пустить маслоснасос турбины 5. Впустить пар в генератор 6. Привести в действие огнетушители 7. Прекратить доступ воздуха в камеру при проточной системе (закрыть шиберы) 8. Прекратить доступ воздуха добавочного вентилятора 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Углекислота 2. Насыщенный пар 3. Сухие огнетушители 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обслуживающий персонал станций 2. Пожарная охрана
То же	<ol style="list-style-type: none"> 1. Углекислота 2. Насыщенный пар 3. Сухие огнетушители 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обслуживающий персонал станций 2. Пожарная охрана
<ol style="list-style-type: none"> 1. Отключить генератор 2. Снять возбуждение 3. Закрыть шиберы воздуха при проточной системе 4. Закрыть доступ воздуха добавочной вентиляции 5. Закрыть доступ газа в турбину, снять вакуум, пустить маслоснасос 6. Приступить к тушению 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сухой огнетушитель 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обслуживающий персонал станций
<ol style="list-style-type: none"> 1. Отключить генератор 2. Снять возбуждение 3. Вывести генератор в ремонт 	Не требуются	Обслуживающий персонал станций
<ol style="list-style-type: none"> 1. Отключить генератор 2. Снять возбуждение 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сухой огнетушитель 2. Очистить от пыли и грязи 	То же
<ol style="list-style-type: none"> 1. Снизить возбуждение 2. Снять нагрузку 	Не требуется	Обслуживающий персонал станций
<ol style="list-style-type: none"> 1. Запустить электро- или турбомаслоснасос 2. Усилить давление и циркуляцию 3. Закрыть паровой клапан 4. Снять нагрузку 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сухой огнетушитель 2. Пар 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обслуживающий персонал станций 2. Пожарная охрана

ткани. При погружении в масло и нормальном режиме работы изоляция имеет хорошие изоляционные свойства. Нарушения свойств изоляции могут произойти вследствие пересыхания ее при перегрузке током, попадания влаги в масло, окисления масла. Все эти явления в конечном счете ведут к пробое или перекрытию изоляции проводников и возникновению вольтовой дуги.

В крупных трансформаторах вследствие наличия большой массы охлаждающей среды (масла) и отсутствия доступа воздуха

обычно воспламенение внутри ограничивается местным характером, выгоранием некоторой части обмотки, так как пламя гаснет после прекращения подачи тока. В таком случае пожар сопровождается выделением большого количества газа (фиг. 31).

Признаками воспламенения изоляции обмоток и масла внутри трансформатора являются:

- 1) наличие горючих газов в верхней камере газового реле;
- 2) разрушения мембраны выхлопной трубы;
- 3) выпучивание боковых стенок бака;
- 4) выпучивание крышки трансформатора.

Появление горючих газов в камере газового реле трансформатора говорит о том, что внутри трансформатора имело место воспла-

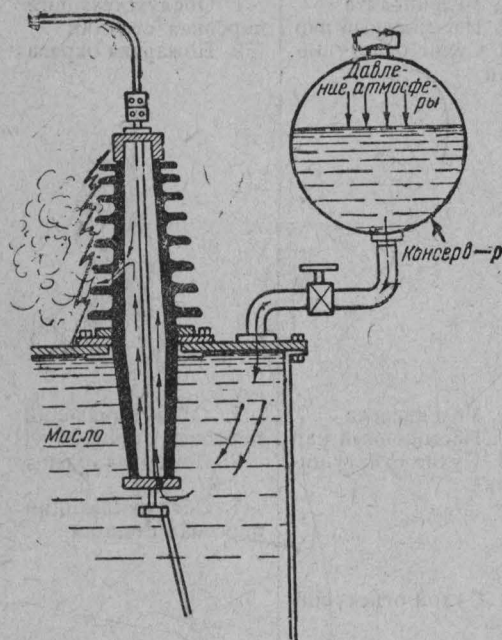
Фиг. 32а. Перекрытие фарфорового ввода трансформатора, сопровождающееся разрушением изолятора, выбросом и воспламенением масла.

менение изоляции, обмотки или масла. Во избежание развития очага пожара в таких случаях не разрешается повторное включение трансформатора; трансформатор подлежит ремонту.

При большой мощности короткого замыкания и длительном горении вольтовой дуги воспламенение газов приводит к взрыву и разрушению бака.

Вытекшее из бака масло горит на площадке вокруг трансформатора; одновременно горят масло, оставшееся внутри бака, и обмотка трансформатора. Пожар принимает широкие размеры.

2. Внутренняя часть выводного изолятора (втулки) трансформатора может служить также очагом пожара. Обычно эта часть втулки делается из слоистой прессованной бумаги. Очень часто на поверхности втулки осаждаются продукты разложения масла, шлам, углерод, окислы и др., что ослабляет поверхностную изоляцию



втулки и при толчках напряжения (или перенапряжения) втулка перекрывается на корпус (фиг. 32а и 32б). Возникшая вольтова дуга разлагает масло на газы, воспламеняет их и в зависимости от мощности дуги и длительности ее горения может привести к последствиям, описанным в п. 1.

3. Магнитопровод трансформатора, набранный из отдельных тонких листов железа, изолированных слоем лака или тонкой бумаги, может быть очагом пожара в трансформаторе. Это происходит в случае нарушения изоляции между листами железа или нарушения изоляции между болтами, стягивающими отдельные листы железа в пакеты. Возникшее при этом короткое замыкание листов железа создает большой ток и местные перегревы, отчего изоляция между листами или между болтами и магнитом начинает гореть. Горение носит тлеющий характер и может длиться долгое время.

Признаками подобного горения, носящего наименование пожара в железе, являются выделение газов в камере газового реле трансформатора, окисление масла, появление продуктов распада масла, местные перегревы магнитопровода, повышенный гул и пр. Пожар в железе может быть своевременно замечен персоналом и его развитие предупреждено. В противном случае пожар в железе вызовет разрушение изоляции и короткое замыкание в обмотках.

4. Изоляция переключающего устройства трансформатора обычно делается из дерева, текстолита, бакелита и др. Воспламенение изоляции происходит от оседания влаги, грязи с последующим воздействием перенапряжения. Последствия и развитие пожара такие же, как описано в пп. 1—2.

5. Высоковольтные выводы 35 кВ и выше снаружи трансформатора защищаются особой фарфоровой рубашкой, пространство между фарфором и выводом заполняется каким-либо компаундом, но чаще всего трансформаторным маслом.

Оседающая на поверхности фарфоровой рубашки грязь, зола, сажа, часто служат причиной перекрытия втулки при повышении напряжения сети.

Перекрытие часто сопровождается разрушением фарфора; в этом случае выбрасываемое из выводного изолятора и трансформатора масло воспламеняется (фиг. 32б).

Втулка, заполненная компаундом, горит в виде факела. Пожар носит вначале местный характер. При заполнении втулки маслом



Фиг. 32б. Пожар в трансформаторе при перекрытии выводного изолятора.

горящее масло растекается по крышке трансформатора. В этом случае пожар принимает опасные размеры и требует срочных мероприятий.

2. Мероприятия и средства тушения

1. Из сказанного выше следует, что пожар обмоток трансформатора и воспламенение масла наиболее опасны.

Предположим, что мы имеем группу однофазных трансформаторов наружной установки. В одной фазе в результате внутреннего замыкания обмоток и большого выделения газов кожух трансформатора дал по шву трещину и масло вытекает наружу: обмотка трансформатора и масло горят.

Получив сообщение о пожаре в трансформаторе, дежурный инженер станции или дежурный электротехник должны принять следующие меры:

- 1) установить факт пожара и его размеры, вызвать или подтвердить вызов пожарной охраны;
- 2) отключить трансформатор разъединителями от шин со стороны высокого и низкого напряжения (предварительно проверить отключение масляного выключателя);
- 3) открыть вентиль для спуска масла из горящего трансформатора в аварийный резервуар (если он имеется);
- 4) оградить место пожара;
- 5) заземлить ячейку аварийного трансформатора;
- 6) допустить персонал к производству тушения пожара.

Организовать подвозку песка и других противопожарных средств.

Если выброшенное наружу масло горит на площадке, может создаться угроза другим рядом стоящим трансформаторам.

В этом случае, не спуская масла из трансформаторов, принимаются меры по предупреждению их повреждения путем поливки водой боковых частей кожуха, засыпки вокруг гравием и песком и пр.

Следует иметь в виду, что при отсутствии в баке трансформатора масла условия для горения обмоток более благоприятные, поэтому спуск масла должен производиться только в случае прямой угрозы воспламенения масла.

При тушении необходимо следить за тем, чтобы пламя пожара не угрожало аппаратуре, находящейся рядом и над ячейкой трансформатора (шины, разъединители, гирлянды).

В случае угрозы необходимо с этих элементов напряжение снять. Также следует следить за тем, чтобы копоть от горящего масла, оседающая на изоляцию близлежащей аппаратуры, не вызвала бы опасного коронирования, могущего повлечь перекрытие изоляции, т. е. еще большее развитие аварии и пожара.

Выпуск масла из трансформаторов при отсутствии оборудованного аварийного спуска может быть произведен путем перекачки в отдельные баки по временным трубам.

Мероприятия при пожаре трансформатора, расположенного в ячейке, примерно те же, что и для трансформатора наружной установки.

Для предотвращения растекания масла по территории подстанции быстрым и эффективным средством является окопка имеющейся землей очага пожара и опасной зоны.

2. Воспламенение масла и изоляции вследствие перекрытия внутренней части втулки переключателя и др. часто приводит к тем же результатам, как и при воспламенении изоляции обмоток. Противопожарные мероприятия применяются такие же, как и в предыдущем случае.

3. Перекрытие наружной части втулки трансформатора, заполненной маслом или компаундом, обычно ограничивается горением на крышке трансформатора. Как видно из фиг. 32а, горящее масло или компаунд, растекаясь по крышке трансформатора, угрожают разрушением остальных изоляторов.

Мероприятия в этом случае следующие:

- 1) установить факт и объем пожара;
- 2) отключить трансформатор от шин со всех сторон;
- 3) заземлить ячейку трансформатора;
- 4) допустить персонал к производству тушения;
- 5) огрადить место пожара.

Если трансформатор маслonaполненный, необходимо до отключения трансформатора или одновременно с этим во избежание подпитывания очага пожара маслом из консерватора перекрыть вентиль на маслопроводе между трансформатором и консерватором. Рекомендуется также слить немного масла у трансформатора (три-четыре ведра) до прекращения вытекания его из трещины вывода.

Перекрытие вентили может быть произведено дежурным электротехником или мастером участка.

Спуск масла из трансформатора в аварийный резервуар производить не следует, так как прямой опасности воспламенения масла в трансформаторе не имеется.

Из средств тушения применяются: 1) сухие огнетушители, 2) песок.

Воспламенение при перекрытии дугой втулки, выполненной из прессованной бумаги, бакелита и др., носит тлеющий характер. В этом случае пламя исчезает после прекращения действия дуги. Для тушения применяют сухой огнетушитель.

Для тушения пожара втулок больших трансформаторов забираться на крышку трансформатора и приближаться к токоведущим частям трансформатора строго воспрещается. Допуск на крышку производится после отключения трансформатора лично дежурным электротехником.

4. Пожар в железе — процесс длительный и протекает внутри трансформатора. Признаки обнаружения пожара были приведены ранее. При достаточном внимании и наблюдательности персонала это явление может быть замечено своевременно и развитие пожара предотвращено. Пожар в железе в конечном результате ведет к аварии трансформатора и даже к пожару его. При обнаружении признаков пожара в железе трансформатора никаких противопожарных мероприятий и средств не применяется. Трансформатор необходимо вывести в капитальный ремонт.

Т а б л и ц а 8

№ п/п	Очаг пожара	Причина	Горючие вещества	Признаки и характер горения	Первоначальные противопожарные мероприятия	Средства тушения
1	Внешняя часть втулки	Пробой изоляции, перекрытие на корпус	Бакелит, бумага, (прессшпан), масло, канифоль, компаунд	Электрическая дуга. Световой и звуковой эффект, выделение газов и дыма	1. Отключить трансформатор 2. Заземлить подводящие шины	1. Сухой огнетушитель 2. Углекислотный тушитель 3. Песок и земля
2	Внутренняя часть втулки	То же	Прессованная бумага, бакелит, масло	Звуковой эффект, выплеск масла через выпускную трубу, вслущивание бака То же и кроме того разрушение бака	1. Отключить трансформатор 2. Заземлить трансформатор	То же
3	Витки обмотки и катушек	Пробой изоляции	Бумага, прессшпан, дерево, масло	Открытое пламя Большое количество газов и дыма	1. Отключить трансформатор 2. Спустить масло, если вытекает горящее масло	1. Песочный тушитель, пар, вода
4	Площадка у трансформатора	Разрыв кожуха, вытекание масла	Масло		1. Отключить трансформатор 2. Спустить масло из кожуха в аварийный резервуар 3. Засыпка песка 4. Окопка и дренаж вокруг площадки 5. Отключить близрасположенную аппаратуру 6. Поливка водой баков	1. Засыпка песком, землей 2. Сухие и углекислотные огнетушители 3. Пар 4. Вода 5. Известь, сода
5	Железо трансформатора	Короткое замыкание в изоляционных болтах или пакетах железа	Масло, шеллак, бумага	Повышение температуры масла в трансформаторе, выделение газов в течение длительного времени, повышенный гул трансформатора	1. Отключить и вывести трансформатор в ремонт	Не требуются

В табл. 8 приведены случаи пожара трансформатора и необходимые основные мероприятия при тушении.

В. ПОЖАР В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОМ УСТРОЙСТВЕ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Закрытое распределительное устройство станций содержит значительное количество маслonaполненной аппаратуры. По характеру работы эта аппаратура представляет благоприятные условия для возникновения пожара. На электростанции пожар в распределительном устройстве возникает чаще всего, поэтому требования пожарной профилактики в отношении распределительных устройств должны соблюдаться особенно строго.

1. Очаги, причины и признаки пожара в распределительном устройстве

Очагами пожара в распределительном устройстве высокого напряжения закрытого типа могут быть:

- 1) масляный выключатель;
- 2) трансформатор напряжения;
- 3) трансформатор тока;
- 4) кабельная воронка;
- 5) опорный и проходной изоляторы, имеющие бумажную изоляцию;
- 6) разъединитель, имеющий деревянные поводки;
- 7) реактор;
- 8) провод, кабель.

Причинами возникновения пожара являются несоблюдение правил эксплуатации и неисправное состояние оборудования. Разберем некоторые наиболее часто встречающиеся случаи пожара в закрытом распределительном устройстве.

Пожар масляного выключателя. 1. Вследствие загрязнения выводных изоляторов масляного выключателя или отсыревания их в случае бакелитовой изоляции часто происходит перекрытие изолятора.

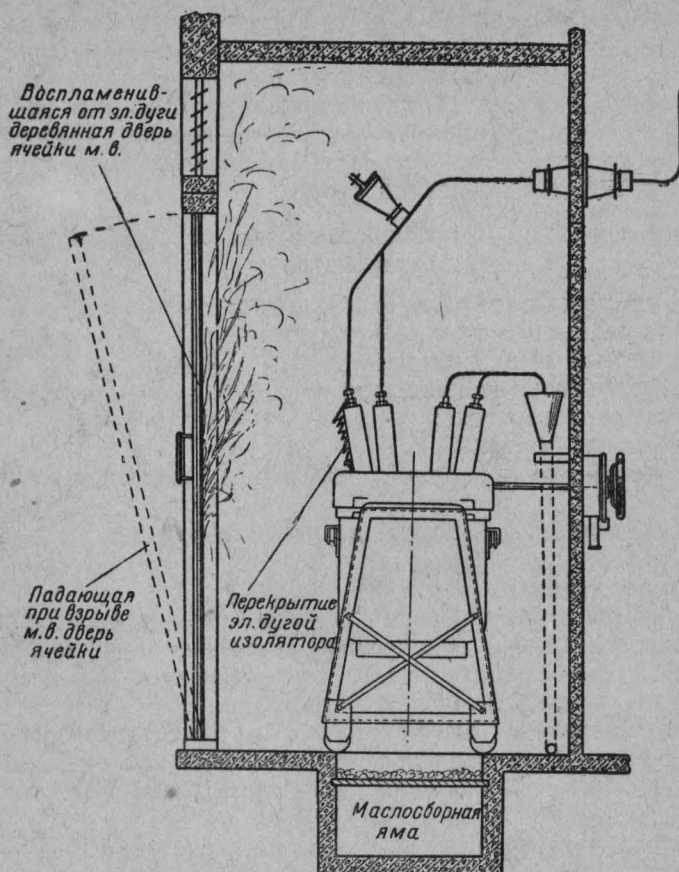
Вольтова дуга воспламеняет изолятор, сделанный из горючего материала, и одновременно вследствие высокой температуры дуги путем теплоизлучения воспламеняются близрасположенные предметы (двери, оконные переплеты, жалюзи и др.), если они не сделаны из огнестойкого материала (фиг. 33).

2. Более частое явление — это перекрытие выводных изоляторов внутри масляного выключателя или перекрытие между отдельными фазами по причине загрязнения масла, отсыревания его, затяжного отключения или недостаточной разрывной мощности выключателя (фиг. 34). Вольтова дуга разлагает и воспламеняет масло; в результате распада масла выделяются горючие взрывоопасные газы. Поэтому обычно перекрытие внутри масляного выключателя сопровождается не только воспламенением масла, но и взрывом выделяемых газов.

Если силу взрыва бак масляного выключателя разрушается, масло полностью выбрасывается, начинает гореть в ячейке, в приемке, а если ячейка не взрывного типа, растекается по распределитель-

тельному устройству; пожар принимает опасные размеры для всего распределительного устройства.

3. В распределительных устройствах 3 кв и выше устанавливаются маслonaполненные трансформаторы напряжения. Причиной их воспламенения является попадание влаги в масло, загрязнение

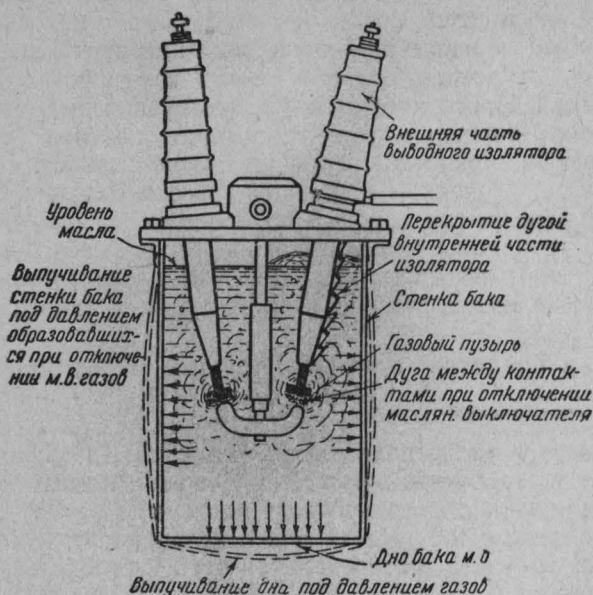


Фиг. 33. Пожар в ячейке масляного выключателя вследствие перекрытия бакелитового изолятора.

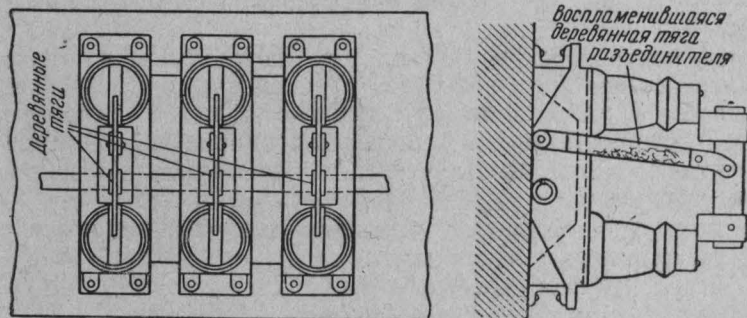
масла, или снижение уровня его, что ведет к перекрытию обмотки между витками или пробоем изоляции на корпус. В таких случаях вольтова дуга воспламеняет изоляцию обмотки, масло и газы, получаемые в результате разложения масла. В случае устойчивой и мощной дуги количество выделенных газов будет настолько велико, что их воспламенение носит уже характер взрыва. Взрывом вспучивается и разрушается кожух трансформатора, масло выбрасывается и растекается по полу. Объем масла в трансформаторе напряжения невелик, поэтому пожар обычно ограничивается пределами одной ячейки трансформатора напряжения.

4. Часто в распределительном устройстве устанавливают трансформаторы тока, а иногда проходные и опорные изоляторы,

имеющие изоляцию из прессованной бакелизированной бумаги; при наличии влаги изоляция теряет свои качества, перекрывается вольтовой дугой и воспламеняется. То же самое происходит и с трехполосными разъединителями, имеющими деревянные тяги (фиг. 35).



Фиг. 34. Перекрытие внутренней части выводного изолятора с образованием большого количества газов.



Фиг. 35. Воспламенение тяги разъединителя при перекрытии электрической дугой.

У трансформаторов тока и проходных изоляторов иногда причиной появления дуги и воспламенения изоляции может служить недопустимый перегрев соединительных контактов вследствие перегрузки током или их плохого качества.

В этих случаях пожар носит местный характер, изоляция горит слабым пламенем, больше тлеет, нежели горит, причем вы-

деляется большое количество дыма и специфический едкий запах горящего лака.

5. Воспламенение в кабельной концевой муфте или воронке может последовать в результате пробоя изоляции внутри воронки (муфты) или перекрытия по выходе жил из воронки (муфты). Причиной пробоя внутренней изоляции является обычно дефект монтажа, а причиной перекрытия — попадание влаги и грязи на поверхность воронки. Внутренний пробой муфты или воронки сопровождается взрывом, выбросом горящих брызг и кусков кабельной массы. Кабельная масса хорошо и устойчиво горит, поэтому если вблизи находятся горючие предметы, горящая масса может их воспламенить. В этом случае пожар может приобрести опасные размеры.

В случае перекрытия воронки по поверхности вольтова дуга воспламеняет изоляцию жил и верхние слои кабельной массы. Пожар носит местный характер, кабельная масса горит открытым пламенем с выделением густого черного дыма и едкого газа.

2. Способы и средства тушения пожара распределительного устройства

При пожаре в распределительном устройстве персонал станции и пожарной команды, участвующий в тушении, помимо стремления локализовать и ликвидировать пожар должен:

а) всеми мерами и при всех обстоятельствах сохранить бесперебойную работу части распределительного устройства, не охваченной пожаром;

б) соблюдать неукоснительно все правила техники безопасности по допуску и производству работ в распределительных устройствах.

Приведем в качестве примеров следующие случаи:

Случай 1-й — ячейка взрывного типа по ф и г. 25, в, г.

В результате перекрытия изолятора на масляном выключателе и появившейся при этом вольтовой дуги воспламенились бакелитовый изолятор и дверь в ячейку, которую взрывом одновременно сорвало с петель. Пожар ограничивается одной ячейкой. Эта конструкция распределительного устройства облегчает и обеспечивает быстрое тушение.

По получении сообщения о пожаре дежурный инженер станции или дежурный электротехник должны:

1) установить факт пожара, его место и размеры;

2) отключить масляный выключатель данной ячейки (если он автоматически не отключился);

3) отключить шинные и линейные разъединители;

4) отключить вспомогательные цепи постоянного и переменного тока;

5) до начала тушения заземлить, по возможности, шины, идущие в аварийную ячейку;

6) приступить к тушению огня.

Начать тушить пожар можно после исполнения пп. 1, 2 и 3 и получения разрешения непосредственно от дежурного инженера станции или дежурного электротехника.

Вход в ячейку, прикосновение к аппаратуре и токоведущим частям руками или каким-либо предметом допускается после выполнения п. 3 и с разрешения дежурного инженера станции или дежурного электротехника.

Для тушения могут применяться сухие огнетушители.

Ликвидировать такой пожар могут эксплуатационный персонал и вахтенные пожарные станции.

Случай 2-й — пожар в ячейке закрытого типа, сопровождающийся выбросом горящего масла или взрывом масляного выключателя.

В этом случае объем пожара и его интенсивность могут быть весьма значительны; пожар ограничивается пределами одной ячейки, если вблизи ячейки нет никаких горючих предметов.

Порядок тушения такой же, как описано в случае 1.

Из средств тушения применяются: 1) сухие огнетушители; 2) песок.

Силами эксплуатационного персонала ликвидировать такой пожар не удастся, необходимо немедленно вызывать пожарную команду.

Случай 3-й — пожар в ячейках распределительного устройства невзрывного типа.

Распределительное устройство невзрывного типа, как правило, секционируется (фиг. 26, а, б, в и г). Прежде всего очень важно установить характер и размеры пожара, это имеет значение не только с точки зрения локализации и ликвидации пожара, но и для сохранения бесперебойной работы остальной части распределительного устройства. Пожар может возникнуть по следующим причинам:

а) В камере в результате перекрытия внешней части выводного изолятора на масляном выключателе или трансформаторе тока воспламеняется изоляция (если она бумажная). Горение носит местный характер, распространиться на соседние ячейки не может.

В этом случае необходимо:

- 1) установить место, характер и объем пожара;
- 2) если масляный выключатель поврежденной ячейки не отключился автоматически, отключить его;
- 3) отключить ячейку разъединителями от обеих систем шин; отключить линейный разъединитель;
- 4) отключить вспомогательные цепи переменного и постоянного тока;
- 5) включить вытяжную вентиляцию;
- 6) оградить зону пожара и доступ к действующему оборудованию путем установки дежурного;
- 7) приступить к тушению.

Начать тушение пожара можно только после исполнения пп. 1, 2, 3 и с личного разрешения дежурного инженера станции или дежурного электротехника. Прикосновение к аппаратуре не допускается.

На фиг. 25, 26 представлены примерные схемы отключения и ограждения объектов пожара.

Из средств тушения применяется сухой огнетушитель; воспла-

менение может быть ликвидировано силами обслуживающего персонала.

б) При перекрытии внутри масляного выключателя, частичного его разрушения и выброса горящего масла пожар принимает опасные размеры. Горящее масло выделяет копоть, которая, осаждаясь на аппаратуре работающих ячеек, способствует перекрытию изоляции, т. е. развитию пожара и аварии, вследствие этого опасность работы персонала при производстве тушения увеличивается. Поэтому после установления факта воспламенения масла и размеров пожара необходимо отключить рядом расположенные ячейки или же всю секцию. Отключение должно быть произведено по возможности без нарушения электроснабжения потребителей. Схема отключения и ограждения зоны пожара представлена на фиг. 25.

Порядок тушения такой же, как и в предыдущем случае, при этом добавляются следующие операции:

- 1) после отключения поврежденной ячейки отключить и снять напряжение также и на двух смежных ячейках;

- 2) если осаждение копоти примет угрожающие размеры, отключить и снять напряжение на данной секции;

- 3) после установления размеров пожара немедленно вызвать пожарную команду;

- 4) принять более строгие меры по ограждению зоны с точки зрения безопасности работ, а также от распространения дыма и копоти в соседние секции.

В качестве средств тушения необходимо применять сухие огнетушители и песок.

в) При выбросе в результате разрушения масляного выключателя горящего масла за пределы ячейки и растекания масла по коридору необходимо немедленно отключить и снять напряжение с данной секции.

В остальном порядок действия остается такой же, как и в пп. а и б.

Во всех приведенных случаях непосредственный допуск в распределительное устройство и в ячейки производит дежурный электротехник; он же неотступно находится на месте пожара и наблюдает за поведением пожарного персонала, соблюдением правил техники безопасности, состоянием пожара и его влиянием на действующее оборудование.

Случай 4 — при воспламенении деревянного поводка шинного разъединителя, бакелитового опорного и проходного изолятора, установленных до разъединителя или на сборных шинах (фиг. 35) пожара в общепринятом смысле не возникает; горение имеет характер тления, но с точки зрения развития аварии может принять опасные размеры, так как указанная аппаратура при некоторых условиях после прекращения тления зачастую остается в работе. Поэтому в таких случаях следует соблюдать максимальную осторожность. Можно рекомендовать следующие мероприятия:

- 1) убедиться в характере, месте и объекте воспламенения;

- 2) проверить отсутствие напряжения на аппарате;

3) если напряжение имеется, немедленно его снять и перевести питание на резервную систему шин;

4) заземлить участок шин в непосредственной близости от горящего аппарата;

5) приступить к тушению.

Из средств тушения применяется сухой огнетушитель. Иногда после отключения напряжения горение прекращается, так как бакелит и подобный ему изоляционный материал плохо горит.

Допуск к работе производится лично дежурным электротехником. Ликвидация приведенного случая воспламенения должна быть произведена силами обслуживающего персонала станции.

С л у ч а й 5-й. — Очень часто вблизи установленной аппаратуры (перечисленной в предыдущем 4-м случае) находятся оконные переплеты, рамы и т. п. Если вольтова дуга, сопровождающая перекрытие изолятора, имеет достаточную мощность и устойчивость, могут воспламениться вышеуказанные предметы и возникнет настоящий пожар. В этом случае все мероприятия проводятся согласно п. 3, а при больших размерах воспламенения становится необходимым вызов пожарной охраны, установление зоны тушения и ее ограждение.

С л у ч а й 6-й. — Обычно кабельные воронки и муфты ставятся в отдельных ячейках или отсеках, поэтому в таких случаях их воспламенение носит местный характер. Для ликвидации пожара в муфте или воронке необходимо:

- 1) отключить ячейку разъединителями;
- 2) оградить зону пожара;
- 3) допустить персонал для тушения;
- 4) пустить вытяжную вентиляцию, по возможности;
- 5) заземлить ячейку;
- 6) приступить к тушению.

Из средств тушения применяются: сухой огнетушитель и песок.

Воспламенение ликвидируется силами дежурного персонала, обслуживающего станцию. Если воспламенению воронки (или муфты) предшествовали взрыв и выброс горячей массы на окружающие предметы, возникнет опасность пожара, для ликвидации которого потребуются вызвать пожарную охрану.

Г. ОЧАГИ И ПРИЧИНЫ ПОЖАРА СИЛОВОГО КАБЕЛЯ

Силовой кабель как источник и носитель пожара на станции занимает одно из первых мест. Воспламенение кабеля является результатом предшествующей электрической аварии с ним. Авария возникает, главным образом, вследствие несоблюдения технических правил при монтаже и эксплуатации кабеля. Воспламенению кабеля способствуют горючие материалы (бумага, масло, джут, асфальт), из которых изготавливается кабель.

Очаги пожара в кабеле могут быть:

- 1) в одном определенном месте кабеля;

2) на относительно большом участке (или в нескольких местах) кабеля;

3) в соединительной или концевой муфтах.

Размер и характер пожара кабеля, а также способы и средства тушения будут зависеть от способа прокладки кабеля и характера воспламенения. Для примера разберем несколько случаев:

1. Механическое повреждение защитных оболочек кабеля, надлом изоляции при прокладке ведут к электрическому пробое изоляции между жилами или между жилой и свинцовой оболочкой. Пробой сопровождается вольтовой дугой, которая поджигает горючие элементы кабеля. Загорается жилая и поясная изоляция, но главным образом и лучше всего горят наружные джутовые покровы, так как к ним имеется свободный доступ воздуха. При длительном действии вольтовой дуги, что часто бывает на кабелях низкого напряжения, свинцовая оболочка начинает выплавляться на значительном участке, бумага оголяется и этим создаются благоприятные условия для ее воспламенения и более интенсивного горения всего кабеля.

При пожаре кабеля выделяется большое количество газов, имеющих специфический едкий запах горящей канифоли и асфальтов.

2. Систематическая длительная нагрузка кабеля током сверх допустимого для данных условий прокладки ведет к перегреву его и пересыханию изоляции на большой длине. Здесь наступает тепловой пробой или вследствие потери изоляционных качеств бумаги электрический пробой; оба случая ведут к возникновению вольтовой дуги между жилами. В кабелях низкого напряжения замыкание между жилами, а следовательно, и вольтова дуга могут произойти в нескольких местах, причем дуги могут поддерживаться длительное время. Поэтому в таких случаях воспламенение возникает сразу на большом участке кабеля.

3. В случае применения в трехфазной системе одножильных силовых кабелей или трехжильных, но используемых как одножильные, при больших нагрузочных токах на свинцовой оболочке индуктируются так называемые токи Фуко, достигающие иногда значительной величины. Эти токи вызывают перегрев свинца и часто его расплавление в местах соприкосновения с заземленными частями. Если в этих условиях на кабеле оставлена еще железная броня, то она также сильно перегревается вследствие явления перемagnetизации. Оба упомянутых обстоятельства служат причиной воспламенения джутового покрова или джутовой подушки данного кабеля, а также джутового покрова рядом проложенных кабелей.

4. Соединительная или концевая муфта заливается битумной или канифольной массой. Вследствие дефекта монтажа, несоблюдения герметичности, попадания влаги и других причин возникает короткое замыкание внутри муфты и как следствие взрыв муфты, обычно сопровождающийся воспламенением содержащейся в ней массы. В муфту заливается иногда до 12 кг массы, которая является очень хорошим горючим материалом, поэтому при воспламенении массы создается устойчивый очаг пожара.

Мероприятия и средства тушения пожара. В описанных выше случаях воспламенения кабеля средства тушения будут зависеть прежде всего от места и условий прокладки кабеля.

В практике электростанции и промышленных предприятий имеют место следующие виды прокладки кабеля: 1) в канале (лотках), 2) в тоннеле, 3) в шахте, 4) в земле, 5) в трубах, 6) в блоках, 7) открыто по воздуху (по стенам).

1. В канале (лотке) кабель кладется в один ряд (фиг. 36) или же в 2—3 ряда; чаще предпочитают первый способ. Канал, как правило, делается из огнестойкого материала и накрывается огнестойкими плитами. Таким способом кабель может быть проложен как внутри, так и вне помещения. Условия воспламенения при пробое кабеля, проложенного в канале, не совсем благоприятны. Если же с кабеля верхний слой джута не снят и канал проходит в сухом помещении, создаются уже достаточно благоприятные условия для горения и распространения огня. Если же вопреки правилам каналы покрыты обычными деревянными щитами, возможность возникновения пожара сильно увеличивается. В этом случае огонь через щиты перебрасывается в помещение, где проходит кабельный канал. Рекомендуется следующий порядок тушения пожара кабеля.

1) установить место прохождения и назначение горящего кабеля;

2) отключить горящий кабель;

3) установить возможность воспламенения рядом проложенных кабелей;

4) в случае опасности повреждения или воспламенения рядом проложенных кабелей отключить их;

5) вскрыть плиты в обе стороны от очага пожара на 5—6 м и, кроме того, для контроля в нескольких местах по трассе; в случае покрытия канала деревянными щитами снять их и убрать из помещения;

6) после исполнения пп. 2, 4 и 5 приступить к тушению огня;

7) принять меры против распространения огня по длине канала и в соседние помещения, обследовать всю трассу и определить переходы кабеля в другие помещения, места переходов кабеля закурпачить глиной или другими теплостойкими материалами;

8) все отключенные кабели надежно заземлить с обеих сторон; заземлить токоведущие жилы, броню и свинцовую оболочку.

Средствами тушения пожара кабеля могут служить:

а) сухой огнетушитель; б) песок, грунт (не растительный); в) тестообразные растворы из глины, алебастра или асбеста.

Песок и земля являются простыми и эффективными средствами, которые можно применять сразу на большом участке трассы кабеля.

Применение растворов асбеста, глины, алебастра рекомендуется в случае расположения кабеля в 2—3 яруса или интенсивного горения, как средство ограждения рядом проложенных кабелей от воспламенения и порчи, а также для прекращения распространения огня вдоль кабеля при расположении его на полке.



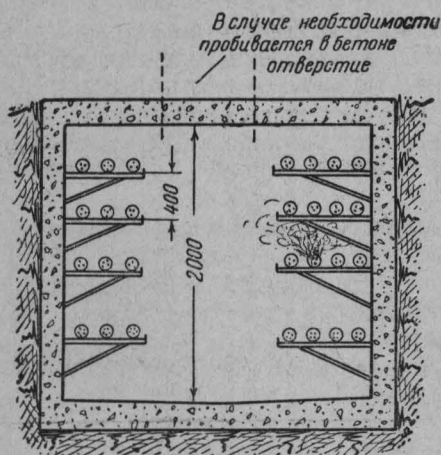
Фиг. 36. Прокладка кабеля в канале.

При тушении пожара кабеля воспрещается применение воды, пара и пенных огнетушителей.

Совершенно недопустимо прикосновение к броне кабеля руками или металлическими незаземленными предметами, так как кабель может находиться под напряжением.

Не допускается также во время производства тушения перекладка или передвижка кабелей в канале. В случае необходимости указанные операции проводятся только с разрешения и в присутствии дежурного электротехника станции с соблюдением требуемых правил безопасности.

2. В тоннелях кабели прокладываются на полках рядами и хорошо обтекаются воздухом (фиг. 37), поэтому воспламенение одного кабеля опасно для всех проложенных кабелей.



Фиг. 37. Пожар кабеля, проложенного в тоннеле.

Тушение пожара в тоннеле значительно осложняется вследствие ограниченности рабочего места для ведущих ликвидацию пожара и невозможности применения песка.

Порядок тушения пожара в тоннеле такой же, как и в предыдущем примере за исключением п. 5. Кроме этого, следует провести следующие мероприятия:

а) При отключении кабелей, которым угрожает пожар, необходимо отключать также кабели, расположенные на верхней полке над горящим кабелем. Кабели, расположенные под горящим кабелем, отключать вначале не следует.

б) Входные двери в тоннель, а также двери в отсеках тоннеля во избежание интенсивного доступа воздуха следует плотно закрыть.

в) Необходимо немедленно привести в действие вытяжную вентиляцию.

г) Тщательно обследовать всю трассу горящего кабеля с целью установления причин и характера воспламенения.

д) Обследовать все выходы кабелей из тоннеля. При обнаружении отверстий тщательно заделывать их раствором глины, асбеста или алебаstra во избежание распространения огня в смежные помещения.

е) Ввиду выделения едких газов весь персонал, участвующий в тушении пожара, при первом спуске в тоннель должен надеть кислородные противогазы.

ж) Техника безопасности при производстве работ в тоннеле должна соблюдаться особенно строго. Все действия производятся только с ведома и по указанию дежурного инженера станции или дежурного электротехника.

Для тушения пожара в тоннеле применяются: а) сухие огнетушители, б) тестообразный раствор асбеста, алебастра и глины.

Растворы асбеста, алебастра и глины являются единственным средством для предотвращения распространения огня вдоль трассы кабеля и переброски огня на рядом проложенные кабели.

3. Еще более благоприятные условия для горения возникают в случае воспламенения кабеля, проложенного в кабельной шахте (фиг. 38), так как шахта представляет собой хорошую вентиляционную трубу с постоянно движущимися вверх потоками воздуха. В шахте кабели прокладываются довольно густо и с небольшими промежутками между ними. Для тушения

пожара применяются те же средства, что и в предыдущих случаях. Отметим следующие особенности тушения пожара кабеля в шахте:

а) При возникновении пожара необходимо немедленно плотно закрыть все входные двери и люки в шахту. Для ведения работ по тушению пожара открыть дверь нижней части шахты.

б) Для предотвращения переброски огня все отверстия у выходов кабелей из шахты в смежные помещения заделывать глиной, асбестом или алебастром.

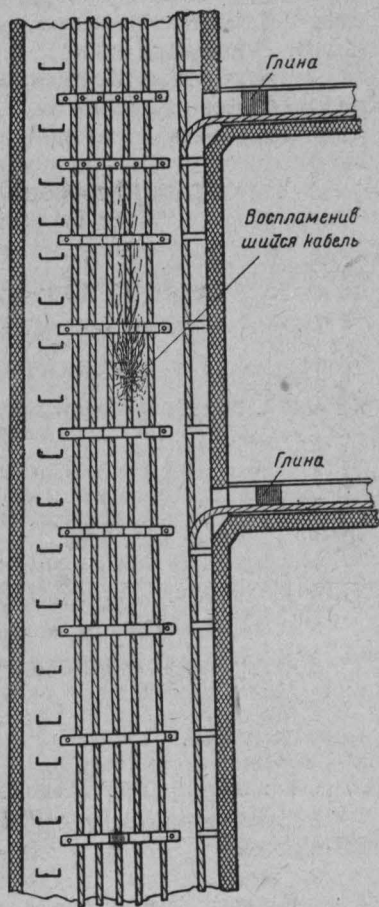
в) Соблюдать особую осторожность и строго выполнять правила техники безопасности.

г) Кислородные противогазы должны быть надеты до спуска в шахту, так как доступ к горящим кабелям возможен по скобам или железным конструкциям, на которых проложен кабель; при передвижении надеть противогаз будет невозможно.

д) У людей, допущенных к тушению пожара в шахте, должны быть надеты галоши и резиновые перчатки во избежание попадания под напряжение при передвижении по конструкциям и соприкосновения с кабелем.

Для тушения пожара применяются: 1) сухие огнетушители, 2) тестообразные растворы алебастра, гипса, асбеста и глины.

Наиболее эффективным средством ограждения от воспламенения рядом проложенных кабелей и распространения огня вдоль кабеля является заброс упомянутыми растворами отдельных участков кабеля.



Фиг. 38. Пожар при прокладке кабеля в шахте.

4. В случае воспламенения кабеля, проложенного открыто по стене, порядок и средства тушения применяются те же, что и в приведенных выше случаях.

При воспламенении мастики в муфте, расположенной в тоннеле, в результате короткого замыкания и взрыва ее получается довольно мощный и устойчивый очаг пожара. Мероприятия и средства тушения применяются те же, что и в случае воспламенения изоляции кабеля (случай 1), однако здесь придется применять большее количество средств тушения.

5. Прокладка кабеля в земле, в блоках и в трубах относится к разряду пожаробезопасных. При этих способах прокладки нет условий для горения, так как нет достаточного доступа воздуха. При появлении вольтовой дуги горючие элементы кабеля воспламеняются и некоторое время горят, вернее тлеют, а затем гаснут из-за отсутствия кислорода. Если при прокладке кабеля в блоке огонь все же будет распространяться вдоль кабеля, следует заделывать выходные отверстия из блока в колодец.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

К главе I (Введение в курс противопожарных мероприятий на электростанциях и подстанциях)

1. Бокшицкий В. В. и Кузнецов Н. Н., Пожарная опасность в промышленных предприятиях и меры борьбы с нею, ОНТИ, 1935.
2. Королев А. Е., инж., Основы пожарной профилактики в промышленности, Гострансиздат, 1936.
3. Справочник по профилактике для пожарных инспекторов Азчеркрая.
4. Язвицкий А., Пожарная памятка рабочему, 2-е изд. НКВД, 1930.

К главе II (Причины возникновения и распространения пожаров)

5. ОСТ 90039 — 39, Нормы проектирования складских предприятий и хозяйств для хранения легко воспламеняющихся и горючих жидкостей.
6. Тидеман Б. Г. и Сциборский Д. Б., Химия горения, изд. 3, Гострансиздат, 1935.

К главе III (Противопожарные профилактические мероприятия строительного порядка)

7. Серк Л. А. проф., Противопожарные преграды, Госстройиздат, 1933.

К главе IV (Противопожарные профилактические мероприятия в системах отопления и вентиляции)

8. ОСТ ВСКХ 7805/62, Печи комнатные.
9. Вентиляционные устройства в промышленных предприятиях, Главстройпром НКТП СССР, 1936.
10. Нойтов Ф. Т., Почему происходят пожары от электропроводки.
11. Грамматчиков А. С., Техника безопасности в электрических установках, ГОНТИ, СССР, 1938.
12. Шварц Э., Пожары и взрывы от химико-механических причин, изд. НКВД, 1929.

К главе V (Организация эвакуационных путей)

13. Эвакуация сооружений, Стандартгиз, 1934.

К главе VI (Организация площадки электростанций и подстанций)

14. ОСТ/ВСКХ 7734/61, Улицы городские.
15. Бенешевич И. В. инж. и Подгурский Ф. Д., инж., Рациональное устройство складов топлива, Стандартгиз, 1935.
16. Серк Л. А., проф., Промышленная архитектура, ОНТИ, 1935.
17. Сборник постановлений и распоряжений по пожарной охране, изд-во „Советское законодательство“, 1931.

К главе VII (Пожарная охрана)

18. Правила по технике безопасности в частях пожарной охраны СССР, Профиздат, 1938.
19. Устав внутренней службы в профессиональных пожарных организациях, из-во НКВД, 1930.

К главе VIII (Пожарная сигнализация)

20. ОСТ 1707, 3749, 3750, Электрическая пожарная сигнализация.
21. Гаврилов Н. П., Гринбаум Я. А., Покровский Г. И., Потапов И. И., Скворцов Б. И., Электрическая тревожная и производственная сигнализация, ОНТИ НКТП СССР, 1935.
22. Инструкция по обслуживанию электрической пожарной сигнализации, ГУПО НКВД СССР, 1935.
23. Никулин, инж., Конспект лекций по электротехнике и электрической пожарной сигнализации, 1937.
24. Савостюк М. М., Электрическая пожарная сигнализация, 1937.

К главе IX (Противопожарное водоснабжение)

25. Вассерман, Пожарное оборудование водопроводных сетей, Стройиздат, 1932.
26. Лобачев, Графический расчет противопожарных струй, изд-во НКВД, 1926.
27. Симаков В. А., Курс пожарного водоснабжения, 1938.

К главе X (Средства пожаротушения)

28. Вассерман М. Н., инж., Пожарное машиноведение, Гострансиздат, 1935.
29. Михайлов Ф. М., Химические огнетушители, Гострансиздат, 1935.
30. Наставление по применению и уходу за ручными химическими огнетушителями, Гострансиздат, 1935.
31. Основные технические требования к ручным химическим огнетушителям, действующим струей пены, жидкости или огнегасительного порошка под давлением газов, и правила их приемки, Стандартгиз, 1935.

К главе XIII (Общие правила тушения пожаров)

32. Берзин К., Борьба с пожарами в условиях ПВО, Воениздат, 1938.
 33. Зеберг-Забелин И. К., Пожарная служба в условиях воздушного и химического нападения, 1937.
 34. Королев А. Е., инж., Тушение пожаров распыленной струей, Гострансиздат, 1936.
 35. Пахтнер Р., Химическое и механическое пенотушение, 1936.
 36. Голубев, Тактика тушения пожаров, Гострансиздат, 1937.
 37. Третьезов Н. П., Пожарная тактика, изд-во НКВД, 1928.
-

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава первая. Введение в курс противопожарных мероприятий на электростанциях и подстанциях	3
1. Меры борьбы с пожарами (3). 2. Наши достижения в области противопожарной техники (4). 3. Противопожарная профилактика (4). 4. Противопожарные правила и нормы (6).	
Глава вторая. Причины возникновения и распространения пожаров	7
1. Горение и пожар (7). 2. Огнеопасные жидкости (11). 3. Причины возникновения пожаров (12). 4. Причины распространения пожаров (14).	
Глава третья. Противопожарные профилактические мероприятия строительного порядка	18
1. Поведение в условиях пожара отдельных конструктивных элементов зданий (18). 2. Огнестойкость строительных материалов (18). 3. Огнестойкость конструктивных элементов зданий (20). 4. Огнестойкость зданий (23). 5. Повышение степени огнестойкости материалов и элементов зданий (24). 6. Габариты зданий и разрывы между ними (25). 7. Пожароопасность технологических процессов (26). 8. Зависимость противопожарных профилактических мероприятий от пожароопасности технологического процесса (27). 9. Профилактические мероприятия по локализации пожаров (30).	
Глава четвертая. Противопожарные профилактические мероприятия в системах отопления и вентиляции	36
1. Отопление (36). 2. Вентиляция (39).	
Глава пятая. Организация эвакуационных путей	44
1. Принципы организации эвакуационных путей (44). 2. Основные выходы из помещений (44). 3. Запасные выходы (46).	
Глава шестая. Организация площадки электростанций и подстанций	47
1. Выбор места для площадки (47). 2. Размещение на площадке зданий, сооружений и складов (48). 3. Въезды на площадку (49). 4. Сеть дорог (50). 5. Расположение зданий пожарной охраны (51).	
Глава седьмая. Пожарная охрана	52
1. Виды пожарной охраны (52). 2. Назначение пожарной охраны (53). 3. Компановка зданий пожарной охраны (53). 4. Добровольные пожарные дружины (54).	
Глава восьмая. Пожарная сигнализация	57
1. Требования, предъявляемые к пожарной сигнализации (57). 2. Многолучевая электрическая пожарная сигнализация (58). 3. Однолучевая электрическая пожарная сигнализация (61).	
Глава девятая. Противопожарное водоснабжение	64
1. Требования, предъявляемые к противопожарному водоснабжению (64). 2. Наружный противопожарный водопровод (65). 3. Внутренний противопожарный водопровод (67).	
Глава десятая. Средства пожаротушения	69
1. Жидкопенные огнетушители (69). 2. Густопенные огнетушители (74). 3. Сухие огнетушители (75). 4. Углекислотное тушение (78). 5. Прочий противопожарный инвентарь (81).	
Глава одиннадцатая. Противопожарная профилактика теплового хозяйства электростанции	83
1. Топливные склады (83). 2. Системы пылеприготовления и устройства для сжигания фрезерного торфа (88). 3. Топливоподача, котельный цех и машинный зал (99). 4. Тепловые сети (102).	
Глава двенадцатая. Противопожарная профилактика вспомогательного хозяйства электрических станций	104
1. Материальный тепло-холодный склад (104). 2. Склад смазочных, горючих и обтирочных материалов (107). 3. Склад газов (108). 4. Склад строительных материалов (109). 5. Склад реактивов (110). 6. Компрессорная (110). 7. Главная контора (110). 8. Проходная контора (111). 9. Караульное помещение (111).	
Глава тринадцатая. Общие правила тушения пожаров	112
1. Тушение водой (112). 2. Паротушение (115). 3. Тушение распыленной водяной струей (116). 4. Пенотушение (117).	
Глава четырнадцатая. Правила тушения пожара на электростанциях и подстанциях	125
1. Вызов пожарной охраны (125). 2. Допуск к тушению пожара (125). 3. Ограждение при тушении пожара на станции (127). 4. Правила командования (130). 5. Пребывание пожарной охраны на электростанции (133).	
Глава пятнадцатая. Тушение пожара на электрооборудовании станций	134
А. Тушение пожара генератора (134). 1. Очаги и причины возникновения пожара (134). 2. Способы и средства тушения пожара (138). Б. Тушение пожара трансформатора (142). 1. Очаги, причины и характер пожара в трансформаторах (143). 2. Мероприятия и средства тушения (148).	
В. Пожар в распределительном устройстве высокого напряжения закрытого типа	151
1. Очаги, причины и признаки пожара в распределительном устройстве (151). 2. Способы и средства тушения пожара распределительного устройства (154).	
Г. Очаги и причины пожара силового кабеля	157
Библиографический указатель	162