

П2-5
Ф 17

архив
А.Д. ФАЙБИШЕНКО, И.М. МАРТЯНОВ

Эксплуатация
ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ
в жилых условиях

МОСКВА • 1960

А. Д. ФАЙБИШЕНКО и И. М. МАРТЬЯНОВ

П. 2-5
917

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР

МОСКВА — 1960

Айзик Давыдович Файбишенко и Игорь Михайлович Мартьянов
Эксплуатация пожарной техники в зимних условиях

Редактор *П. С. Троицкий*

Редактор издательства *Т. А. Николаева*

Обложка художника *Б. Б. Александрова*

Техн. редактор *А. А. Лелюхин*

Корректор *О. Г. Каперская*

Сдано в набор 9/VI 1960 г. Подписано к печати 27/IX 1960 г.
Формат бум. 60 × 92¹/₁₆ Печ. л. 6,5 Уч.-изд. л. 6,2
Л 154090 Изд. № 700 Тираж 13 500 Заказ 2596
Цена 3 р. 10 к., с 1/I 1961 г. — 31 коп.

Городская типография полиграфиздата Псковского областного
управления культуры, г. Великие Луки, Половская, 13

ВВЕДЕНИЕ

Зимой подразделения пожарной охраны приходится сталкиваться со специфическими трудностями, оказывающими влияние на боевые действия частей. Эти трудности вызываются следующими обстоятельствами: низкой температурой воздуха; снежным покровом различной плотности; значительным промерзанием почвы; гололедицей, метелью, туманом; разностью температур очага пожара и окружающего наружного воздуха, способствующей образованию значительных воздушных потоков.

Эти обстоятельства могут способствовать выходу из строя пожарной техники, затрудняют передвижение пожарных автомобилей и в ряде случаев исключают возможность использования водоисточников.

Выезд пожарной части к месту пожара в зимних условиях усложняется состоянием дорог, так как возможно их обледенение или сильный занос снегом. Движение пожарных машин при гололедице опасно и для людей и для автомобилей, особенно при торможении или на поворотах. При снежных заносах автомобиль не всегда в состоянии преодолеть тот или иной участок пути, не говоря уже о том, что боковые очертания проезжей части дороги скрываются из поля зрения водителя. Во время метели или тумана значительно сокращается видимость, что также создает опасность аварии.

Нередко затрудняется боевое развертывание пожарных частей. Например, большие снежные заносы затрудняют доступ к зданиям, водоисточникам и т. п. Иногда затрачивается много времени на отыскивание водоисточников и очистку подступов к ним для установки пожарного автонасоса. Снежный покров затрудняет прокладку рукавных линий и замедляет доставку необходимого оборудования к месту пожара.

Низкая температура создает угрозу замерзания не только гидрантов, но и водопроводных магистралей.

В недостаточно утепленных гаражах трудно завести двигатели пожарных автомобилей, а это приводит к задержке выезда на пожары. Иногда замерзают вода и пенообразователь,

вывозимые в емкостях пожарных автонасосов и автоцистерн.

Передвижение по обледенелым кровлям зданий и сооружений опасно для пожарных.

После тушения пожара трудно свертывать рукавные линии, производить уборку и укладку оборудования.

Особые условия работы зимой требуют от частей пожарной охраны заблаговременной и тщательной подготовки.

Основными элементами этой подготовки являются:

а) учет всех условий работы на пожарах зимой;
б) обучение личного состава частей работе в зимних условиях;

в) проведение мероприятий по содержанию и использованию боевой пожарной техники;

г) обеспечение использования всех типов водосточников в зимнее время.

Среди этих мероприятий особое место занимает эксплуатация пожарной техники, поскольку от ее состояния зависит успех тушения пожаров.

Приводимые в книге рекомендации по использованию пожарной техники взяты из различных литературных источников, а также из опыта работы пожарной охраны в зимних условиях.

Раздел I

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЗАМЕРЗАНИЯ ПОЖАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Предупреждение замерзания пожарного оборудования — это комплекс мероприятий, связанных с подготовкой к зиме самого оборудования и помещений, в которых оно находится. Здесь имеются в виду не только подготовительные мероприятия, но и соблюдение ряда эксплуатационных условий. Поскольку пожарная техника большую часть времени находится в гаражах, необходимо начинать с соответствующей подготовки гаражей к эксплуатации зимой.

§ 1. Утепление гаражей и их содержание в зимнее время

Подготовительные мероприятия в гаражах пожарных автомобилей заключаются в создании условий, исключающих замерзание воды в радиаторах двигателей. Это означает, что температура окружающего воздуха в гараже должна быть выше нуля. Как показывает практика содержания гаражей зимой, минимальная температура в них должна быть не менее 5°С. Гараж нужно обеспечить отопительными устройствами, а все проемы сделать герметичными, чтобы не было излишней теплоотдачи наружу.

Очень важно плотно закрывать ворота и двери. Чтобы холодный воздух не попадал внутрь гаража из-под ворот, можно рекомендовать защитное устройство. К нижней части ворот со стороны гаража крепится валик, закрывающий просвет, образуемый между нижним торцом ворот и полом гаража. Валик этот можно изготовить из выбракованных выкидных рукавов. Внутрь валика набивают сухой песок, смешанный наполовину с сухими древесными опилками. Этим обеспечивается плотное прилегание валика к воротам и к полу гаража. Длина валика должна соответствовать ширине ворот.

Изложенное в равной степени относится ко всем проемам, в том числе и к оконным. В некоторых пожарных депо дежур-

ные помещения для личного состава расположены над гаражом, и при необходимости пожарные спускаются в гараж по столбам.

Для того чтобы теплый воздух не уходил за пределы гаража, необходимо спускные люки обеспечить плотно закрывающимися дверцами, оснащенными специальными пружинами, исключающими самопроизвольное открывание.

До наступления холодов надо тщательно проверить все отопительные приборы, проведя контрольные топки. Обнаруженные недостатки следует немедленно устранить. В гараже одной пожарной части не были своевременно проверены печи. В середине зимы выявилась неисправность одной печи, препятствующая дальнейшей ее эксплуатации. Возникла необходимость срочного ремонта. Топка второй печи не обеспечивала поддержания необходимой температуры воздуха. Сложившаяся обстановка привела к ряду трудностей, связанных с реальной угрозой замерзания пожарной техники, находившейся в гараже.

В этой связи большое значение приобретает экономия тепла в гаражах пожарных автомобилей. При выезде автомобилей из гаража приходится открывать ворота, а это неизбежно приводит к резкому понижению температуры воздуха внутри гаража. Поэтому держать ворота открытыми следует минимальное время, достаточное для выезда или въезда автомобилей. Интенсивный воздухообмен, возникающий при открытых воротах, может привести к тому, что температура внутри гаража будет мало отличаться от температуры наружного воздуха.

В зимнее время должен быть установлен контроль за температурой воздуха в гараже. Для этого на высоте 1 м от уровня пола, ближе к воротам, устанавливается ртутный термометр. Такое размещение термометра необходимо для контроля температуры воздуха на уровне наиболее уязвимого участка — радиаторов автомобилей.

Приведенные мероприятия по утеплению гаражей обеспечивают сохранность пожарной техники от замерзания, но они недостаточны для быстрого запуска двигателя автомобиля. Это объясняется тем, что минимально допускаемая температура в гараже $+5^{\circ}\text{C}$ достаточна только для того, чтобы вода в радиаторе не замерзла. При такой температуре двигатель заводится с трудом и повышается износ стенок цилиндров. Поэтому нужно, чтобы температура в гараже достигла $12\text{--}15^{\circ}\text{C}$ (что не всегда возможно), либо устроить специальные приспособления для подогрева воды в двигателе.

Подготовка гаражи к эксплуатации в зимних условиях, особое внимание следует обратить на вентиляцию. При смене дежурств заводка двигателей автомобилей обязательна, однако это приводит к заполнению гаража выхлопными газами, в

состав которых входит токсичный угарный газ — окись углерода.

Если в теплое время года возможно удаление газов через открытые проемы, то в холодное время это исключено. Поэтому зимой гаражи должны быть оборудованы специальными газоотводами.

Газоотвод представляет собой отрезок стальной трубы диаметром не менее 50 мм, уложенный прямолинейно в канавке, причем один конец подводится к патрубку выхлопной трубы автомобильного двигателя, а второй выводится за пределы гаража (рис. 1). На подведенный к автомобилю конец газо-

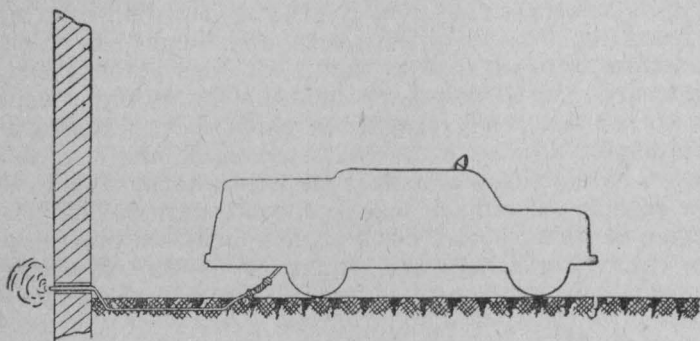


Рис. 1. Установка газоотвода в гараже.

отвода надевается выкидной рукавчик (лучше гофрированный резиновый или металлический) длиной 1—1,5 м и диаметром, соответствующим диаметру выхлопной трубы. Рукавчик закрепляется на газоотводе хомутиком; второй конец рукавчика должен свободно надеваться на выхлопную трубу двигателя с таким расчетом, чтобы при выезде автомобиля из гаража рукавчик легко снимался с выхлопной трубы. Стенки канавки, в которой укладывается газоотвод, желательно забетонировать; сверху канавку следует закрыть настилом. При таких условиях выхлопные газы двигателя будут удаляться сразу за пределы гаража.

Устройство газоотводов не исключает наличия в гараже общеобменной вентиляции, исправность которой нужно тщательно проверять в процессе подготовки к эксплуатации гаража в зимних условиях. Отсутствие газоотводов нередко приводит к серьезным последствиям, так как при заводке двигателей гараж заполняется выхлопными газами, а имеющейся общеобменной вентиляции недостаточно для того, чтобы быстро удалить газы наружу. Поэтому приходится широко открывать ворота, а это приводит к резкому снижению температуры воздуха в гараже.

§ 2. Оборудование сушильных башен и помещений для сушки рукавов и их эксплуатация в зимних условиях

Рациональное использование тепла при эксплуатации сушильных устройств в зимнее время очень важно, поскольку большая разность температур определяет и большую отдачу тепла в атмосферу. Поэтому подготовка сушильных камер, расположенных в башнях или других помещениях, прежде всего заключается в утеплении дверей, установке вторых оконных рам, замазывании всех щелей и других работах, связанных с герметизацией помещения. Кроме того, отопительные приборы и устройства должны быть подвергнуты тщательной ревизии с одновременным проведением контрольных топок. Обнаруженные неисправности следует немедленно устранить.

Опытом эксплуатации сушильных башен установлено, что расположение отопительных приборов вдоль стен нерацionalmente, так как воздух поднимается от нагревательных приборов вверх, омывает в основном стенки башни и лишь в незначительной степени попадает в ее центральную часть. Рукава же обычно размещают в центральной части башни, поэтому большая часть нагретого воздуха не принимает участия в процессе сушки. Такое положение приводит к необходимости форсирования режима топки, вызывая чрезмерный расход топлива.

Приборы для нагревания воздуха (калориферы, радиаторы и т. п.) следует располагать в нижней части камеры, равномерно по всей площади или в ее центральной части. Такое расположение нагревательных приборов позволит нагретому воздуху омывать подвешенные рукава, благодаря чему к. п. д. всей системы резко повысится.

Наиболее рациональным из отопительных приборов следует признать калорифер, состоящий из ребристых чугунных труб, располагаемых посекционно в несколько рядов по высоте. Каждая секция должна иметь самостоятельный подвод и отвод тепла. Секции соединяются между собой параллельно. Для регулировки температуры воздуха верхние секции целесообразно оборудовать вентилями, позволяющими отключать эти секции в случае повышения температуры в камере выше допустимого предела. На нижние секции устанавливать вентили не следует, так как при отключении секция может замерзнуть. Калорифер присоединяется к источнику питания с учетом параметров теплоносителя, требуемых для определения необходимой температуры в камере. При использовании теплоносителя от системы центрального отопления здания или от ТЭЦ калорифер подключают к началу подводящей магистрали.

Помимо калорифера, каждая сушилка должна иметь дежурное отопление, постоянно поддерживающее в камере

температуру 10—15°С в тот период, когда сушка рукавов не производится. Дежурное отопление состоит из нагревательных батарей, равномерно расположенных по стенам камеры у пола и присоединенных к общей отопительной системе здания. В качестве дежурного отопления сушильной камеры можно использовать нижнюю секцию калорифера, для чего верхние секции следует отключить при помощи установленных на них вентилей. При отсутствии дежурного отопления время сушки рукавов значительно увеличится, так как в начальный период сушки большая часть тепла будет уходить на предварительный подогрев воздуха, испарение сконденсировавшейся влаги, а также нагрев ограждений камеры.

Как летом, так и зимой воздух для сушки должен поступать снаружи. Он подается под калорифер подводящим коробом, приемное отверстие которого располагается снаружи камеры и защищено жалюзийной решеткой. Выходные отверстия короба располагаются под калорифером равномерно по всей его площади. Подводящий короб снабжен задвижкой для отключения подачи воздуха, когда сушка рукавов не производится.

Отработанный воздух (насыщенный влагой) из сушильной камеры отводится наружу через отводящий короб, который целесообразно поместить в центре потолка камеры. Если это невозможно выполнить, следует установить его в большой боковой стене камеры, однако в этом случае отводящее отверстие лучше располагать выше уровня конька здания. Если и это невозможно, следует применить короб Т-образного типа, препятствующий проникновению наружного воздуха в камеру при ветреной погоде. Сечение короба определяется расчетом; практически оно составляет 500 × 500 или 600 × 600 мм. Отводящий короб снабжается задвижкой, управление которой осуществляется с нижней площадки сушильной камеры.

Вентиляционные короба и их задвижки (клапаны) необходимо утеплять, так как в противном случае неизбежно замерзание сконденсировавшейся в них влаги.

В камере над калорифером устанавливается решетчатое перекрытие для свободного прохода нагретого воздуха; пол камеры должен иметь уклон, достаточный для стока воды, отводимой в канализацию. При подготовке к работе в зимних условиях пол и трубопровод, ведущий в канализацию, необходимо тщательно промыть; если трубопровод проложен открыто, его следует утеплить.

Чтобы в сушильной камере не скапливалась излишняя влага, отогревать и мыть рукава следует вне камеры.

Чаны и колодцы для отогревания замерзших рукавов необходимо устраивать в отдельных помещениях, прилегающих к башне (сушильной камере). При этом нужно контролиро-

вать температуру воды, заливаемой в чаны для отогревания рукавов. Для отогревания прорезиненных рукавов температура воды не должна превышать 30—35° С; повышение температуры в этом случае приведет к нарушению эластичности резины. Для отогревания непрорезиненных рукавов температура воды может быть в пределах 50—60° С.

Приведенные рекомендации по подготовке сушильных башен к эксплуатации в зимних условиях полностью распространяются на сушильные башни с печным обогревом, а также на помещения с установленными в них сушилками камерного типа.

§ 3. Подготовка автомобилей к зимней эксплуатации; особенности содержания машин в гаражах

При подготовке пожарных автомобилей к зимней эксплуатации прежде всего необходимо обеспечить постоянную готовность автомобиля к выезду и постоянную исправность дополнительных агрегатов, установленных на автомобиле. Поэтому перевод пожарных автомобилей на зимнюю эксплуатацию заключается в одновременном проведении двух видов обслуживания: технического обслуживания № 2 (ТО-2) и сезонного обслуживания (СО). Работа эта предусматривается специальным графиком с таким расчетом, чтобы с наступлением холодов она была закончена. В средней полосе Советского Союза пожарные автомобили переводят на зимнюю эксплуатацию обычно в течение октября — ноября. В северных и южных районах соответственно раньше или позднее.

Ниже приводится описание основных работ, связанных с переводом пожарных автомобилей на зимнюю эксплуатацию, и некоторых условий их выполнения.

Система охлаждения двигателя. Образующая в системе охлаждения накипь затрудняет отдачу тепла от стенок цилиндров охлаждающей жидкости. Накипь приводит нередко к перегреву двигателя при его работе, не говоря уже о трудностях прогрева двигателя перед запуском. Поэтому промывание системы охлаждения и удаление накипи — один из основных элементов подготовки двигателя к зимней эксплуатации.

Для удаления накипи рекомендуется применение следующих растворов:

- а) каустическая сода — 750—800 г,
керосин — 250 г,
вода — 10 л;
- б) бельевая сода — 1000 г,
керосин — 0,5 л,
вода — 10 л.

Один из этих растворов заливается в систему охлаждения до полного заполнения, и на 10—12 мин. запускается в работу двигатель. После остановки двигателя раствор оставляют в системе охлаждения на 10—12 час. Затем промывают систему охлаждения чистой водой, причем вода подается в обратном направлении рабочей циркуляции. Пропускание воды для промывки следует производить при открытых спускных краниках. Количество воды, используемой для промывания, должно быть не меньше трехкратной емкости системы охлаждения. При наличии в системе охлаждения алюминиевых деталей нельзя использовать для удаления накипи щелочь (соду), так как алюминий легко вступает во взаимодействие со щелочью, которая разъедает алюминиевые детали. Для двигателей с чугунными и алюминиевыми головками цилиндров НИИАТ рекомендуется применять для удаления накипи раствор следующей рецептуры:

крепкая соляная кислота — 0,5 л,
уротропин — 15 г,
вода — 10 л.

Уротропин добавляют в раствор для ослабления разъедающего действия соляной кислоты на металлы.

Перед заливкой этого раствора систему охлаждения следует предварительно промыть холодной водой до полного удаления ржавчины (5—10 мин). Затем система охлаждения заполняется приготовленным раствором, и двигатель запускается. При этом температура раствора должна достигнуть +40°С (но не выше), после чего двигатель останавливают и через 10 мин. раствор сливают.

При отсутствии раствора систему охлаждения необходимо промыть сильной струей чистой воды. Для этого надо вынуть термостат и, разведив шланги, соединяющие радиатор с водяными патрубками двигателя, направить струю воды в сторону, противоположную направлению ее нормальной циркуляции в системе.

Промывая радиатор, воду надо пускать через нижний патрубок, а промывая водяную рубашку двигателя, — через верхний патрубок.

После промывки система охлаждения двигателя заполняется чистой водой или незамерзающей жидкостью.

Выбор смазки. Быстрота пуска двигателя, а также надежность работы всех агрегатов автомобиля в значительной степени зависят от применяемых смазочных материалов. В этой связи масло выбирают, исходя из учета климатических условий и на основании особенностей модели шасси, на котором пожарный автомобиль базируется.

Выбор масел для смазки двигателей в зависимости от модели автомобиля и времени года можно осуществить по табл. 1.

Таблица 1

| Модель автомобиля | Л е т о | З и м а |
|---------------------------------------|---|--|
| ГАЗ-ММ, ЗИЛ-5, ЗИЛ-5М, Урал ЗИЛ | АК-10 (ГОСТ 1862—51); АСп-9,5; АКп-9,5 (ГОСТ 5303—50); АКЗп-10 (ГОСТ 1862—51); Д-11 (ГОСТ 5304—54); АК-15 (ГОСТ 3862—51); только для сильно из- ношенных двигателей | АС-5 (ГОСТ 5239—51); АСп-5; АКп-5 (ГОСТ 5303—50); АКЗп-10 (ГОСТ 1862—51); АКЗп-6 (ГОСТ 1862—51) |
| ЗИЛ-120 | АСп-9,5; АКп-9,5 (ГОСТ 5303—50) | АСп-5; АКп-5 (ГОСТ 5303—50); АКЗп-10 (ГОСТ 1862—51); |
| ГАЗ-51 | АСп-9,5; АКп-9,5; АК-10 (как заменитель); АСп-5; АКп-5; АКЗп-10 | АС-5 (ГОСТ 5239—51); АКЗп-6 (ГОСТ 1862—51) |
| ЯАЗ-204 | Дп-11; Дп-14 (ГОСТ 5304—54) | Дп-8 (ГОСТ 5304—54) |
| ЯАЗ-206 | Последнее только для изношенных двигателей | |

Значение условных обозначений масел, приведенных в таблице, следующее:

Первая большая буква марки указывает назначение масла. А — для автомобилей с карбюраторными двигателями, Д — для автомобилей с дизельными двигателями.

Вторая большая буква характеризует способ очистки масла. К — масло кислотной (сернокислотной) очистки, С — масло селективной очистки.

Большая буква З означает, что вязкость масла повышена путем загущения присадкой.

Малая буква п указывает на то, что масло содержит комплексную присадку.

Цифры после буквенного обозначения показывают предельную вязкость масла в сантистоксах при 100° С.

Например, обозначение марки АКЗп-10 расшифровывается так: масло для карбюраторных двигателей, кислотной очистки, загущенное, с присадкой; вязкость масла при 100° С не менее 9,6 сст.

Величина вязкости масла является основным показателем пригодности его для смазки двигателей.

Масло, имеющее слишком малую вязкость, неспособно образовывать прочную масляную пленку на поверхностях трущихся деталей. При увеличении нагрузки такая пленка легко разрушается, детали начинают работать в условиях полусухого и даже сухого трения, что неизбежно сопровождается увеличением их износа.

Однако применение чрезмерно вязких масел тоже нежелательно, так как при этом возрастает износ двигателя и снижается его полезная мощность. Это объясняется тем, что слишком вязкое масло с трудом прокачивается через маслопроводы, плохо разбрызгивается и не может попасть через нормальные зазоры к трущимся поверхностям. Кроме того, на перемешивание и подачу густого масла расходуется часть мощности двигателя.

Температура застывания приведенных в таблице масел находится в пределах от -5 до -40°C , что характеризует пригодность масел для применения в холодное время года.

Требования к трансмиссионным маслам приведены в разделах, относящихся к передаче мощности от двигателя к другим агрегатам.

Система питания. Современные пожарные автомобили, базирующиеся на шасси ГАЗ-51, ГАЗ-63, ГАЗ-69, Урал ЗИЛ-5, ЗИЛ-150, ЗИЛ-151, снабжены карбюраторными двигателями со степенью сжатия до 6,2. Для таких двигателей наиболее целесообразно применение бензина марки А-66, так как применение других сортов бензина вызывает детонацию и, следовательно, усиливает износ двигателя.

При переводе автомобилей на зимнюю эксплуатацию необходимо произвести зимнюю регулировку карбюраторов, так как иначе горючая смесь будет сильно обедняться. Это объясняется тем, что при понижении температуры окружающего воздуха вязкость горючего несколько увеличивается, благодаря чему скорость истечения горючего из жиклеров уменьшается и, следовательно, уменьшается поступление бензина в смесительную камеру карбюратора.

Зимняя регулировка карбюратора должна обеспечить быстрый и надежный запуск двигателя, устойчивую работу двигателя на холостом ходу с минимальными оборотами, а также хорошую приемистость прогретого двигателя, т. е. способность двигателя быстро набирать обороты при открывании дроссельной заслонки.

Для зимней регулировки карбюратор необходимо снять и тщательно проверить. Жиклеры, игольчатый клапан, поплавковый механизм и диффузор промывают ацетоном для удаления смолистых отложений, после чего продувают сжатым воздухом. Затем регулируют карбюратор.

Если при увеличении скорости движения автомобиля возникнет необходимость в обогащении горючей смеси посред-

ством воздушной заслонки (подсоса), то это указывает на бедную смесь. Приемистость же плохо прогретого двигателя свидетельствует о богатой смеси. Оба эти явления нежелательны, так как влекут перерасход горючего. Поэтому карбюратор нужно тщательно отрегулировать, для чего пользуются регулировочным винтом системы холостого хода и регулировочной иглой главного жиклера (если она предусмотрена конструкцией карбюратора).

В карбюраторе МКЗ-К-80 предусмотрена регулировка минимального числа оборотов холостого хода. Она производится регулировочным винтом при полностью открытой воздушной заслонке. Вращая регулировочный винт, изменяют положение дроссельной заслонки до получения минимально устойчивых оборотов коленчатого вала двигателя в пределах 350—400 об/мин. Качественный состав смеси на холостом ходу не регулируется.

При регулировке надо обращать внимание на то, чтобы рычаг управления крыльями диффузора не нажимал на ведущий рычаг привода крыльев диффузора. Между этими рычагами зазор должен быть в пределах 0,2—0,4 мм. При отсутствии зазора прогретый двигатель на холостом ходу работает неустойчиво. Кроме того, при открывании дроссельной заслонки он не переходит плавно на рабочие режимы. И это особенно ощущается в зимнее время.

Для улучшения приемистости двигателя при понижении температуры окружающего воздуха в карбюраторах, имеющих насос-ускоритель, надо увеличить ход поршня ускорительного насоса. Этим повысится количество горючего, впрыскиваемого насосом в смесительную камеру карбюратора при резком открывании дроссельной заслонки. Устройство для сезонной регулировки ускорительного насоса имеется в современных карбюраторах типа К-49А, К-22, К-22А и др. Например, в карбюраторе К-49А в рычаге имеются специальные отверстия, куда переставляется тяга ускорительного насоса.

Зимой насос за один ход педали управления дроссельной заслонкой подает в смесительную камеру 0,8 см³ бензина, т. е. на 0,2 см³ больше, чем летом.

Низкие температуры влияют на испарение горючего, что является важнейшим элементом в процессе образования рабочей смеси. Горючее, оставшееся к началу сгорания горючей смеси в жидком состоянии, полностью не сгорает и выбрасывается частично в выпускную трубу, а частично проникает в картер двигателя, разжижая смазку. Зимой горючее испаряется медленнее. Поэтому во впускном коллекторе в зимнее время испаряется значительно меньше горючего, чем летом. Это особенно характерно для пожарных автомобилей, выезжающих по тревоге с непрогретым двигателем. Поэтому на автомобилях, базирующихся на шасси ГАЗ-51, предусмотрено

приспособление для регулирования подогрева рабочей смеси отработанными газами. Для этого при подготовке автомобиля к зимней эксплуатации надо переставить рычажок заслонки подогрева в положение «Зима» и направить горючие газы в рубашку патрубка впускного коллектора.

При подготовке пожарного автомобиля к зиме необходимо тщательно промыть бензобак и всю систему питания. Очень важно при этом удалить посторонние примеси, так как в противном случае возможно засорение бензопроводов, а при попадании влаги — образование ледяных пробок.

За последние годы на вооружение пожарной охраны стали поступать автомеханические лестницы и автоцистерны с дизельными двигателями. Отсутствие достаточного опыта эксплуатации дизельных двигателей в зимних условиях приводит к их отказам в работе. Обычно на пожаре после установки автомеханической лестницы двигатель ее останавливают. То же самое относится к автоцистерне, когда после использования воды ее оставляют в резерве, а двигатель глушат. Дизельное топливо при низкой температуре охлаждается и густеет. Это особенно заметно, когда топливо не подобрано по сезону. В таких случаях двигатель автомобиля невозможно завести.

Для устранения этих недостатков, необходимо утеплить теплыми чехлами топливные баки, фильтры-отстойники и трубопроводы. Применять дизельное топливо надо только по сезону. При больших морозах работающий на пожаре дизельный двигатель останавливать не следует.

Для автомобилей с дизельными двигателями рекомендуется применение топлива марок ДА, ДЗ, ДЛ и ДС, выпускаемых по ГОСТ 4749—49.

Перечисленные марки обозначают следующие масла:

ДА — дизельное топливо арктическое, предназначено для использования при температуре воздуха ниже — 30°С;

ДЗ — дизельное топливо зимнее, пригодно для эксплуатации дизельных двигателей при температуре не ниже — 30°С, но не выше + 5°С;

ДЛ — дизельное топливо летнее, допускается для применения только при температуре выше 0°С;

ДС — дизельное топливо специальное, предназначено для использования при температуре окружающего воздуха выше — 5°С, на дизельных двигателях, к бесперебойной работе которых предъявляются повышенные требования.

В случае отсутствия дизельного топлива перечисленных выше марок можно использовать выпускаемые по ГОСТ 305—42 топлива З (зимнее) и Л (летнее), которые, однако, по своему качеству уступают топливам, изготовленным по ГОСТ 4749—49. Зимнее топливо З следует применять при температуре окружающего воздуха не ниже — 30°С.

Система зажигания. Надежность запуска автомобильного двигателя в условиях низких температур в значительной степени зависит от состояния аккумуляторной батареи. Как правило, в условиях зимы работоспособность аккумуляторной батареи ухудшается вследствие падения напряжения на зажимах, снижения емкости и недостаточной подзарядки в случае наружной установки батареи.

Падение напряжения батареи вызывается рядом причин. Поскольку зимой дни короткие, увеличивается движение автомобиля с включенными фарами; при этом возрастает величина разрядного тока. Кроме того, батарея расходует значительно больше энергии для проворачивания стартером коленчатого вала двигателя, особенно в случаях, когда двигатель застыл и смазка загустела, или если смазка заправлена в двигатель не по сезону. Немаловажное значение приобретает и температура окружающей среды. При заданной величине тока напряжение на зажимах аккумуляторной батареи зависит от э. д. с. и внутреннего сопротивления. С изменением температуры от $+20^{\circ}\text{C}$ до -70°C э. д. с. падает с 2,116 до 2,081 в на элемент. Однако в процессе стартерного разряда аккумулятора напряжение на его зажимах падает значительно больше; следовательно, в данном случае решающим фактором является изменение внутреннего сопротивления аккумулятора. Последнее составляется из сопротивления соединений, пластин, электролита и сепараторов.

Практически можно считать, что сопротивление соединений и пластин не меняется при изменении температуры. Но сопротивление электролита с изменением температуры изменяется весьма значительно. Удельное сопротивление электролита с удельным весом $1,3 \text{ г/см}^3$ с изменением температуры от $+40$ до -18°C увеличивается от 0,89 до $2,39 \text{ ом} \cdot \text{см}$. Это обстоятельство и определяет значительное снижение напряжения на зажимах аккумуляторной батареи.

Внутреннее сопротивление сепараторов зависит от их проницаемости, которая с понижением температуры уменьшается, так как каналы, служащие для прохождения электролита, сужаются.

Следовательно, наиболее существенное влияние на падение напряжения оказывает состояние электролита. Это сказывается и на падении емкости батареи, так как при низких температурах увеличивается вязкость электролита, что ухудшает его диффузию в поры пластин. В таком случае в химической реакции принимает участие только поверхностный слой пластин, и батарея теряет часть емкости.

Большое значение приобретают условия подзарядки аккумулятора при низких температурах, причем это зависит от места установки аккумулятора на автомобиле: под капотом или снаружи. Правда, оба способа установки не дают воз-

возможности получить оптимальные температурные режимы для подзарядки аккумуляторов в разных климатических условиях.

При установке батареи под капотом аккумулятора батарея и реле-регулятор находятся зимой в одинаковых температурных условиях, что способствует правильной термокомпенсации регулятора напряжения по температуре окружающего воздуха. В летнее время батарея под капотом сильно нагревается. Это вызывает сильные перезарядки и быстрый износ аккумуляторов, чего трудно избежать даже при правильной регулировке регулятора напряжения. Таким образом, установка аккумуляторной батареи под капотом обеспечивает оптимальный режим подзарядки аккумуляторов в зимнее время и не позволяет сделать это летом.

При наружной установке батарея оказывается в более выгодных условиях в летнее время, так как аккумуляторы не перегреваются и не подвергаются перезарядам. В зимнее время подзаряд разряженных аккумуляторов недостаточно интенсивен. Это объясняется тем, что реле-регулятор, расположенный под капотом, нагревается и благодаря существующей системе термокомпенсации снижает напряжение, тогда как для подзарядки холодного аккумулятора требуется повышение напряжения. Поэтому при наружной установке в условиях низких температур аккумуляторная батарея систематически недозаряжается. Это обстоятельство вызывает необходимость утепления аккумуляторной батареи, если она установлена снаружи.

Помимо снижения емкости батареи и ее недозарядки, зимой возникает опасность замерзания батареи, если плотность электролита понизится. Электролит плотностью 1,310 замерзает при температуре -66°C , а электролит плотностью 1,110 — при -8°C .

При замерзании электролита лопаются банки аккумуляторов или моноблоки и разрушается активная масса пластин, так как электролит замерзает в их порах.

Для предохранения батареи от замерзания ее надо поддерживать полностью заряженной. Следовательно, при эксплуатации автомобиля в холодное время года целесообразно повысить плотность электролита, что несколько повысит емкость аккумуляторной батареи при большом разрядном токе, а также предохранит батарею от замерзания.

Ниже приводится табл. 2, характеризующая зависимость плотности и температуры замерзания электролита от состояния аккумуляторной батареи для разных климатических условий.

Для уменьшения отдачи тепла от аккумуляторной батареи в атмосферу целесообразно батарею утеплить войлоком. Можно рекомендовать электрический подогрев батареи. В



Таблица 2

| Состояние батарей | Условия эксплуатации батарей | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|---|---|--|---|---|--|---|
| | крайние северные районы с морозами ниже -35°C | | | | центральные рай- оны с морозами выше -35°C | | Южные районы | | |
| | з и м а | | лето | | з и м а | | з и м а | | лето |
| | Плотность электролита, приведенная к $+15^{\circ}\text{C}$ | Температура замерза- ния электролита в $^{\circ}\text{C}$ | Плотность электролита, приведенная к $+15^{\circ}\text{C}$ | Плотность электролита, приведенная к $+15^{\circ}\text{C}$ | Температура замерза- ния электролита в $^{\circ}\text{C}$ | Плотность электролита, приведенная к $+15^{\circ}\text{C}$ | Плотность электролита, приведенная к $+15^{\circ}\text{C}$ | Температура замерза- ния электролита в $^{\circ}\text{C}$ | Плотность электролита, приведенная к $+15^{\circ}\text{C}$ |
| Полностью заря- жена | 1,310 | -66 | 1,270 | 1,290 | -64 | 1,270 | 1,270 | -58 | 1,240 |
| Разряжена | 1,270 | -58 | 1,230 | 1,250 | -50 | 1,230 | 1,230 | -40 | 1,200 |
| Разряжена на 25% | 1,230 | -40 | 1,190 | 1,210 | -28 | 1,190 | 1,190 | -22 | 1,160 |
| Разряжена на 50% | 1,190 | -22 | 1,150 | 1,170 | -18 | 1,150 | 1,150 | -14 | 1,120 |
| Разряжена на 75% | 1,150 | -14 | 1,110 | 1,130 | -10 | 1,110 | 1,110 | -8 | 1,080 |
| Разряжена на 100% | | | | | | | | | |

таким случае батарею следует поместить в утепленный ящик с электроподогревателем мощностью 25—35 вт, работающий от генератора. Ящик можно утеплить стеклянной ватой (минеральным войлоком). Если аккумуляторная батарея установлена под капотом двигателя, температура электролита будет изменяться в широких пределах. Однако чем выше температура электролита, тем ниже напряжение батареи в конце зарядки, и, следовательно, в таких случаях возникает длительная перезарядка аккумуляторной батареи током большой величины (до 10—12 а). Для наружной установки батареи, как уже указывалось, характерна недозарядка батареи. При температуре окружающего воздуха $-10 \div 20^{\circ}\text{C}$ аккумуляторная батарея, разряженная на 50%, может зарядиться от генератора только до 60—70%, даже если напряжение генератора будет достигать 15 в.

Поэтому необходима точная регулировка реле-регулятора, напряжение которого должно соответствовать климатическим условиям и расположению аккумуляторной батареи, согласно табл. 3.

Таблица 3

| Установка аккумуляторной батарей | Климатическая полоса | | | | | |
|--|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | южная | | центральная | | северная | |
| | лето | зима | лето | зима | лето | зима |
| Наружная | $13,5 \pm 0,2$ | $14,3 \pm 0,2$ | $14,0 \pm 0,2$ | $14,5 \pm 0,2$ | $14,0 \pm 0,2$ | $15,2 \pm 0,2$ |
| Под капотом дви- гателя | $13,2 \pm 0,2$ | $13,5 \pm 0,2$ | $13,5 \pm 0,2$ | $14,0 \pm 0,2$ | $13,5 \pm 0,2$ | $14,5 \pm 0,2$ |

Проверять работу реле-регулятора, в частности регулятора напряжения, регулировать его и защищать контакты должны специалисты-электрики, имеющие электроизмерительные приборы. Все проверочные работы надо производить непосредственно на автомобиле. Демонтаж реле-регулятора делать лишь при необходимости ремонта, в мастерской.

Для проверки реле-регулятора на автомобиле рекомендуется применять вольтамперметры типа ВА-1 или МК-60, М-55/А и М-45. Можно пользоваться также вольтметром постоянного тока со шкалой до 30 в и ценой деления 0,1 в, W-амперметром со шкалой до 20 а и ценой деления 1 а.

При проверке двигатель должен работать на средних оборотах. Чтобы контролировать скорость вращения якоря генератора, применяют спидометр автомобиля. Для этого ведущие колеса автомобиля вывешиваются, а в коробке перемены передач включается прямая передача. Проверка осуществляется при показаниях спидометра 45—50 км/час.

На пожарных автомобилях марок ПМГ-6, ПМГ-12, ПМЗ-9, ПМЗ-10 вывешивать ведущие колеса не надо. На этих автомобилях достаточно включить прямую передачу коробки перемены передач, поставить рычаг коробки отбора мощности в нейтральное положение и довести число оборотов двигателя по показаниям спидометра до 45—50 км/час.

Для надежного пуска двигателя при переводе автомобилей на зимнюю эксплуатацию целесообразно произвести замену свечей в соответствии с рекомендациями заводов. Каждый двигатель снабжен определенным типом искровых зажигательных свечей. Применение других, не соответствующих данному двигателю свечей неизбежно приводит к образованию нагара, замасливанию или перегреву юбки изолятора свечи. Все это вредно отражается на работе двигателя, вызывая повышенный износ.

При выборе типа свечей, в зависимости от типа автомобиля, целесообразно руководствоваться данными табл. 4.

Таблица 4

| Марка автомобиля | Тип свечей для эксплуатации | |
|---------------------|-----------------------------|--------------------|
| | летом | зимой |
| ГАЗ-51 | HM12/10 | HM12/12AY |
| ГАЗ-63 | HM12/12, HM12/8 | HM12/15 |
| ГАЗ-69 | HM12/12AY | HM12/15 |
| ЗИЛ-151 | HA11/16BY | HA11/16BY |
| ЗИЛ-150 | HA11/11A | HA11/14, HA11/16BY |

Трансмиссия (силовая передача). Подготовка трансмиссии к зимней эксплуатации заключается прежде всего в замене масел. Использование летней смазки в зимнее время приводит к тому, что увеличиваются потери в трансмиссии; условия смазки зубьев шестерен, подшипников и других агрегатов силовой передачи ухудшаются, износ трущихся поверхностей деталей увеличивается. Летние масла весьма чувствительны к низким температурам. При застывании масла в картерах сопротивление проворачиванию достигает значительных пределов. Поэтому при резком трогании с места возможна поломка зубьев шестерен коробки перемены передач, раздаточной коробки и главной передачи. В зимнее время необходимо применять менее вязкие масла по сравнению с летними. В условиях особо низких температур нужно утеплять или обогревать агрегаты силовой передачи.

Практика эксплуатации пожарных автомобилей марки ПМЗ-9, ПМЗ-10, ПМЗ-17, ПМЗ-18 и особенно ПМЗ-13 показала, что при зимней эксплуатации этих автомобилей на летней смазке агрегатов и узлов силовой передачи у автомобилей пропадают инерция (накат) и легкость хода.

Наличие летней смазки на автоцистерне ПМЗ-13 зимой при застывании масла в раздаточной коробке приводит к разрушению валика привода масляного насоса коробки отбора мощности так как шестерни насоса нельзя повернуть в загустевшей смазке.

Приведенные соображения в равной степени относятся и к узлам собственно автомобиля, и к установленным на нем агрегатам, например, механическим лестницам. Поэтому важность своевременной замены масел и смазок вполне очевидна.

В табл. 5 (см. стр. 21 и 22) указываются рекомендуемые марки масел для силовой передачи, ведущих мостов, раздаточных коробок, коробок отбора мощности и т. п.

Тормозная система. В тормозных системах с гидравлическим приводом существенное значение имеет вязкость тормозной жидкости, которая с понижением температуры увеличивается. В целом это приводит к повышению потерь в приводе и увеличению времени срабатывания тормозной системы,

Таблица 5

| Наименование агрегатов | Летом | Зимой |
|--|---|---|
| Ведущие мосты пожарных автомобилей на шасси ЗИЛ-5, ЗИЛ-150, ГАЗ-51 | Масло трансмиссионное (нигрол), летнее, ГОСТ 542—50 | Масло трансмиссионное (нигрол) зимнее, ГОСТ 542—50 |
| Ведущие мосты пожарных автомобилей на шасси ЗИЛ-151 | Масло трансмиссионное, Нефтепрома ВТУ (ГОСТ 401—51) или вискозин (ГОСТ 1841—51), масло цилиндровое (ГОСТ 3190—46) | Масло АК-15 (автол-18), ГОСТ 1862—51 |
| Коробка отбора мощности и коробка перемены передач автомобилей на шасси ЗИЛ-5 | Автотракторный нигрол, ГОСТ 542—50 | |
| Коробка отбора мощности автомобилей ПМЗ-9 и ПМЗ-10 | То же, или авиационное масло МК, ГОСТ 1013 | |
| Коробка отбора мощности и раздаточная коробка ПМЗ-13 | Смолка летняя или масло цилиндровое 6, ГОСТ 3190—46 | Смолка зимняя или автол 18 (АК-15), ГОСТ 1862—51 |
| Коробка отбора мощности и коробка перемены передач пожарных автомобилей ПМЗ-17 и ПМЗ-18 | Масло трансмиссионное, автомобильное, ГОСТ 3781—53, смолка зимняя или смолка летняя, или автол 18 (АК-15), ГОСТ 1862—51, вискозин, ГОСТ 1841—51 | |
| Коробка отбора мощности и коробки перемены передач автомобилей на шасси МАЗ-200 | Авиамасло МК-22 или МС-20, ГОСТ 1013—49 | Авиамасло МС-14, ГОСТ 1013—49 |
| Насос Д-20: шарикоподшипники вала насоса, сальники и тавотница шиберного вакуум-аппарата | Консистентная кальцевая смазка УС-1 (пресс-солидол), ГОСТ 1033—51 | Смесь по 50% АС-5 (ГОСТ 5239—51) и УС-1 (пресс-солидол). Для лучшего прохода через отверстия предварительно подогреть до 20—25° С |
| Сальники валов насосов ПН-25А, ПН-20, ПН-30 и ПН-45 | Универсальная тугоплавкая водостойкая смазка 1-13, жировая (ТВ) по ГОСТ 1631-52 или НК-50 по ГОСТ 1083—40. Зимой надо подогреть до 20—25° С | |

| Наименование агрегатов | Летом | Зимой |
|---|--|--|
| Башенные механизмы автомеханических лестниц | Индустриальное масло 20 (веретенное 3), ГОСТ 1707—51 | Индустриальное масло 12 (веретенное 2), ГОСТ 1707—51. Веретенное масло АУ, ГОСТ 1642—50 или масло АМГ-10, ГОСТ 6974—53 (последние два сорта масла применять при резко пониженной температуре воздуха, ниже -20°C) |

что понижает надежность торможения. Поэтому подготовка автомобилей к зимней эксплуатации должна сопровождаться заменой тормозной жидкости на менее вязкую. Следует учитывать, что при весьма низких температурах может возникнуть необходимость вторичной замены жидкости на еще менее вязкую.

Для заполнения системы привода гидравлических тормозов используются специальные смеси, носящие общее наименование «тормозные жидкости». Марки и составы готовых тормозных жидкостей, а также составы наиболее рекомендуемых заменителей приведены в табл. 6.

Таблица 6

| Тормозная жидкость | | Состав в % по объему | | | | | | | Работоспособность при температуре в °С |
|---------------------------------|----|----------------------|-------------|-----------|----------|-------------|----------|--------|--|
| | | Авиакасторовое масло | С п и р т ы | | | | | Ацетон | |
| | | | этиловый | бутиловый | аниловый | изоамиловый | глицерин | | |
| Готовая жидкость ЭСК | 53 | — | 47 | — | — | — | — | До —25 | |
| Готовая жидкость БСК | 53 | 47 | — | — | — | — | — | До —25 | |
| Готовая жидкость АСК | 30 | — | — | 70 | — | — | — | До —25 | |
| Готовая жидкость ИАСК | 30 | — | — | — | 70 | — | — | До —25 | |
| Заменитель 1 | 50 | — | — | — | — | — | 50 | До —25 | |
| Заменитель 2 | — | 50 | — | — | — | 50 | — | До —45 | |
| Заменитель 3 | — | 55 | — | — | — | 33 | 12 | До —45 | |

П р и м е ч а н и е. Во избежание расслоения, не следует смешивать тормозные жидкости, отличающиеся друг от друга по составу.

На автомобилях, снабженных пневматической системой торможения, имеется компрессор, предназначенный для нагнетания воздуха в воздушный баллон. Вместе с воздухом

засасываются пары воды, которые частично задерживаются в воздушном фильтре, частично попадают в воздушный баллон, где и конденсируются. Влага из воздушного баллона может попасть в тормозные шланги и там замерзнуть, что является причиной отказа тормозной системы в работе и, как следствие, аварии.

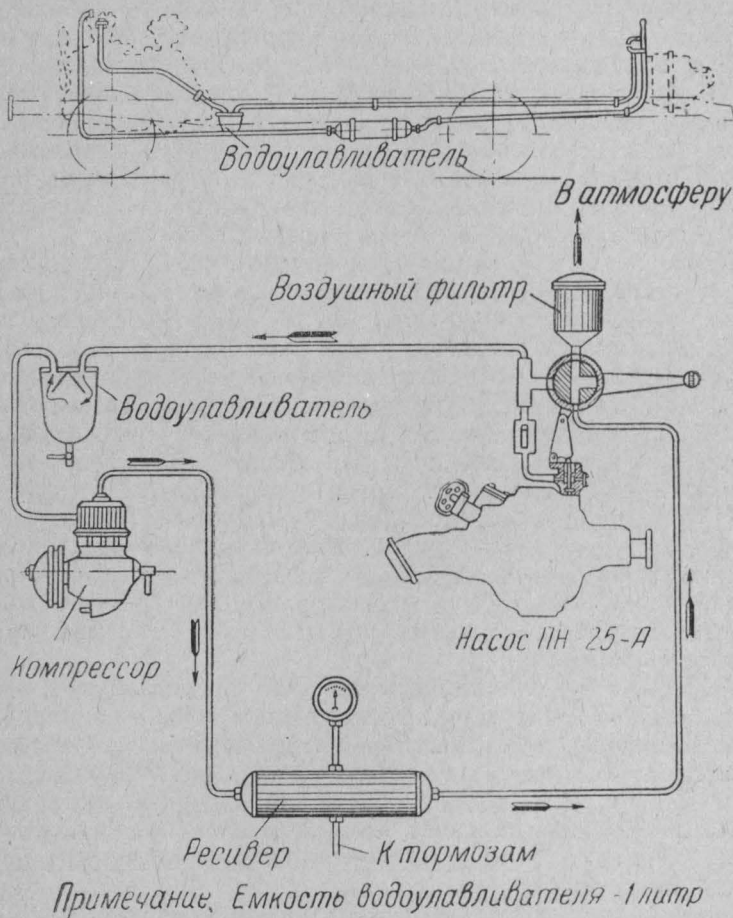


Рис. 2. Установка водоулавливателя.

Подготовка автомобиля с пневматической системой торможения заключается не только в удалении воды из воздушного фильтра (водо-маслоотделителя) и воздушного баллона, но и в предотвращении замерзания конденсата в тормозной системе.

На пожарных автомобилях марок ПМЗ-9М, ПМЗ-10 и ПМЗ-13 установлена система всасывания, действующая от

компрессора пневматической системы торможения. Наблюдения за эксплуатацией этих автомобилей показали, что при такой системе всасывания даже при наличии поплавковой камеры с поплавком гарантия от попадания воды в ресивер совершенно отсутствует. Это создает реальную опасность аварии. Этими же наблюдениями установлено, что за каждое всасывание в воздушный баллон попадает около 100 г воды.

Чтобы вода не попала в тормозную систему, целесообразно использовать предложение ленинградских рационализаторов Т. Ф. Зуева и Г. И. Чаевского — устанавливать разработанный ими водоулавливатель (рис. 2). Водоулавливатель представляет собой бачок емкостью от 1 до 2 л, снабженный краником для спуска воды. Проникающая через поплавковую камеру системы всасывания вода задерживается в водоулавлителе и в воздушный баллон не попадает.

Ходовая часть. В ходовой части автомобилей устройствами, чувствительными к изменению температуры окружающего воздуха, являются амортизаторы. Это объясняется тем, что амортизаторная жидкость реагирует на снижение температуры и вязкость ее при низких температурах увеличивается. Все это приводит к увеличению сопротивления амортизатора и усилий, действующих на его детали. Наряду с увеличением жесткости подвески и нарушением плавности движения автомобиля возникает угроза поломки амортизатора.

При подготовке автомобилей к зимней эксплуатации важно заправить амортизаторы маловязкой жидкостью. При особо низких температурах может возникнуть необходимость полного выключения амортизаторов. Для этого стойки амортизаторов отсоединяют от балки моста, а самые амортизаторы снимают.

Амортизаторная жидкость должна представлять собой смесь минеральных масел, обладающих низкой температурой замерзания. Рекомендемые заводами смеси приведены в табл. 7.

Таблица 7

| Шасси автомобиля | Содержание в смеси в % по весу | |
|-------------------------------------|--|---------------------------------------|
| | трансформаторное масло, ГОСТ 982-53 | турбинное масло 22 (Л), ГОСТ 32—53 |
| МАЗ-200 | 40 | 60 |
| ГАЗ-51, ГАЗ-63, ГАЗ-69 | 60 | 40 |

Кроме того, можно применять веретенное масло АУ (ГОСТ 1642-50). При эксплуатации автомобилей в районах с температурой окружающего воздуха —40°С и ниже амортизаторы

следует заполнять маслом приборным МВП (ГОСТ 1805—51) или маслом АМГ-10 (ГОСТ 6974—53), температура замерзания которых ниже -60°C .

Подготовка ходовой части пожарных автомобилей к зимней эксплуатации включает в себя изыскание приспособлений обеспечивающих повышение проходимости автомобилей в тяжелых дорожных условиях (обледенелые, скользкие дороги, а также дороги, плохо очищенные от снега, снежная целина). В таких условиях при отсутствии вспомогательных приспособлений возможны аварии при резком торможении, не говоря уже о буксовании ведущих колес. В качестве вспомогательных при-

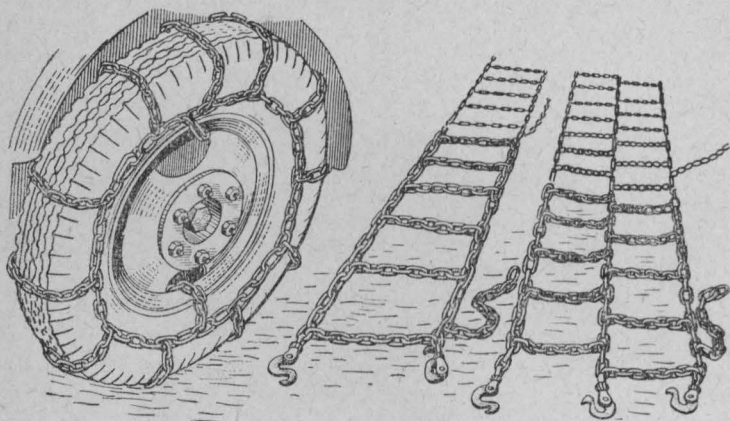


Рис. 3. Цепи противоскольжения звеньевое типа.

способлений рекомендуется применять металлические цепи противоскольжения, траковые дорожки, реечные маты, противобуксаторы и др.

Наибольшее распространение получили металлические цепи противоскольжения звеньевое типа для одинарного колеса и сдвоенных колес (рис. 3). Для надевания цепей используют простое приспособление, состоящее из доски размером $200 \times 500 \text{ мм}$, на которую набиты три квадрата размером $100 \times 120 \text{ мм}$. Цепь укладывают на приспособление, автомобиль наезжает на доску, после чего можно монтировать цепь на колесо (рис. 4). Поскольку цепь, не связанная с ободом, может проворачиваться, необходимо укреплять ее специальными отрезками, пропущенными через отверстия дисков колес. Хорошие результаты дает применение улучшенной конструкции цепи браслетно-звеньевое типа, у которой ставится дополнительное звено, стягивающее продольные цепи (рис. 5).

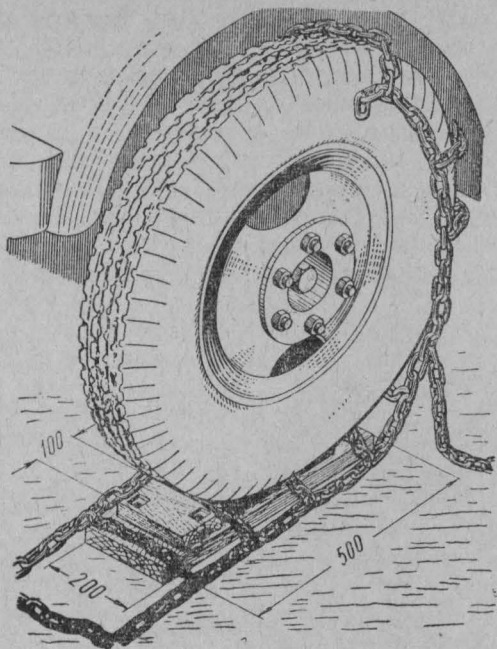


Рис. 4. Приспособление для надевания цепей противоскольжения.

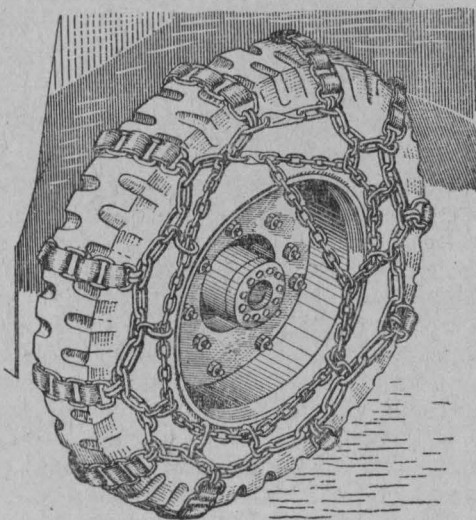


Рис. 5. Цепь противоскольжения браслетно-звеньевое типа.

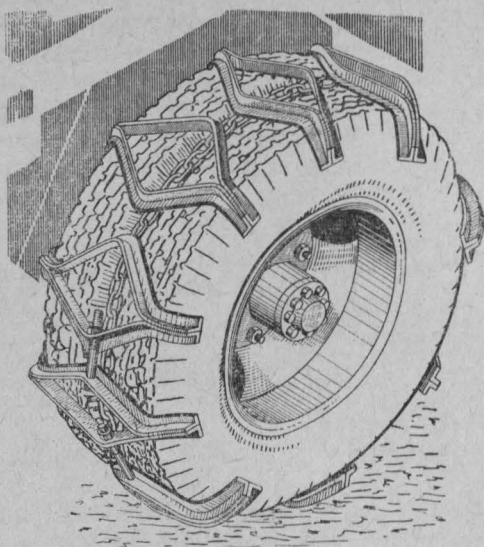


Рис. 6. Траковая цепь ромбо-
видного типа.

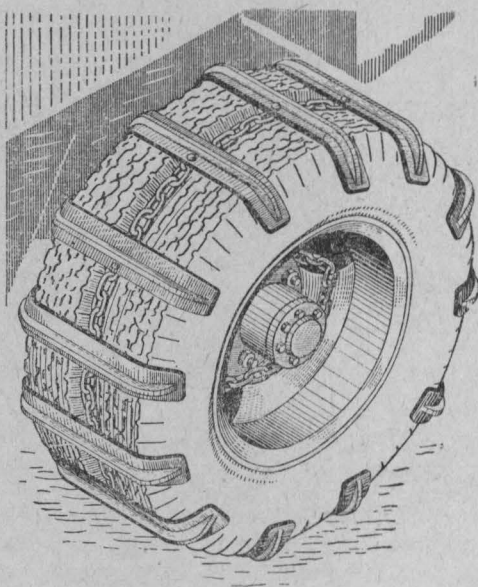


Рис. 7. Траковая цепь таврово-
го типа.

Дальнейшим развитием звеньевых цепей являются цепи с ромбовидными траками (рис. 6) и траками таврового типа (рис. 7), а также с косым расположением траков (рис. 8).

Применение цепей противоскольжения любого типа вызывает местный износ шин, поэтому цепи надо снимать с колес как только отпадает в них надобность. Двигаться по дорогам с твердым покрытием, когда на колесах надеты цепи с траками, не следует.

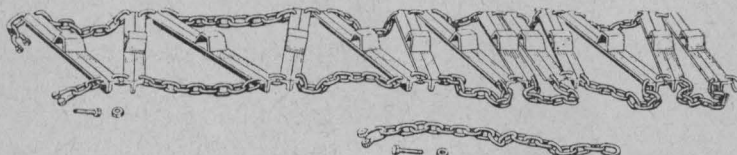


Рис. 8. Траковая цепь с косым расположением траков.

Для повышения проходимости автомобиля могут быть использованы противобуксовочные колодки: одногребневая и двухгребневая, ромбовидного типа (рис. 9). Однако движение автомобиля с противобуксовочными колодками получается толчкообразным, особенно при надевании на колесо одной колодки. Поэтому такие колодки могут быть рекомендованы лишь для движения по мягким грунтам и снежной целине.

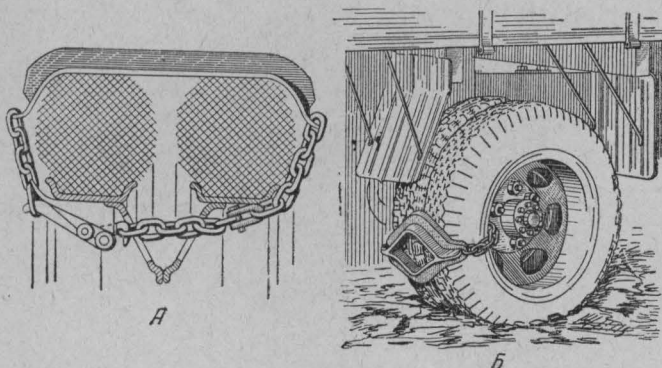


Рис. 9. Противобуксовочные колодки:
А — одногребневая; Б — двухгребневая, ромбового типа.

Наилучшие результаты дает применение эластичных противобуксовочных манжет, изготавливаемых из каркаса старых, непригодных к употреблению покрышек (рис. 10). Преимущества эластичных манжет состоят в том, что они улучшают проходимость автомобиля на дорогах с рыхлым грунтом и по неукатанному снегу, не препятствуя нормальной деформации

шины при контакте с дорогой. Кроме этого, они не разрушают шину, их можно не снимать и после того, как труднопроходимый участок преодолен.

В условиях зимнего бездорожья применяют траковые дорожки. Наиболее простой способ изготовления траковой дорожки состоит в последовательном навязывании на две верев-

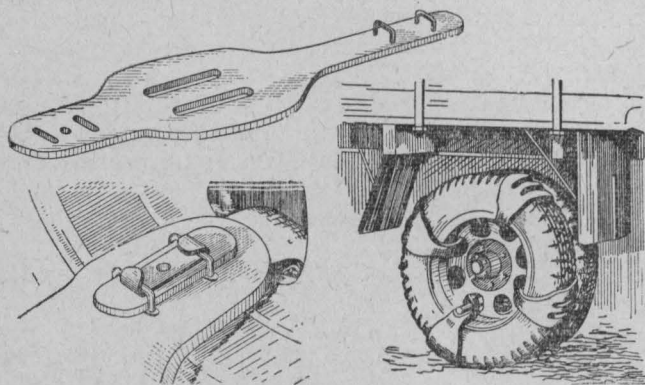


Рис. 10. Эластичные противобуксовочные манжеты.

ки пучков хвороста или сучьев. Обычно траковые дорожки изготавливаются из деревянных брусков, нанизанных на две веревки. Перемещению брусков по веревке препятствуют узлы, которые завязывают после надевания на веревку каждого бруска. Бруски можно скреплять и проволокой. Для того чтобы

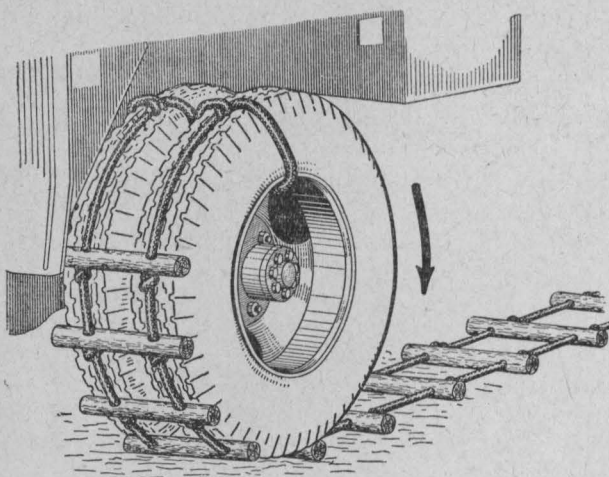


Рис. 11. Способ надевания траковой дорожки на колесо.

буксующее колесо накатилось на траковую дорожку, необходимо пропустить веревку через отверстия дисков колес (рис. 11). Когда колесо будет полностью обернуто дорожкой, совпавшие бруски можно связать.

По этому же принципу изготавливаются реечные маты. Они устроены следующим образом: бруски из твердого дерева размером $50 \times 70 \times 600$ мм крепятся в ряд болтами к куску неиспользованной ленты транспортера с промежутком между ними в 100 мм. Общая длина мата 2—3 м. Реечные маты применяются при буксовании.

В условиях зимнего бездорожья можно рекомендовать также реечный мат с клином. Изготавливают его из дерева твердой породы. Десять брусков равномерно прикрепляют болтами с

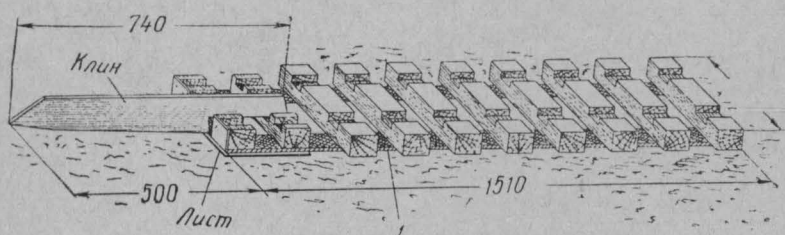


Рис. 12. Реечный мат с клином.

шайбами к куску транспортной ленты, в передней части которой устанавливается съемный клин, облегчающий въезд колес на мат. Клин подводят к ведущим колесам с той стороны, куда предполагается движение автомобиля для выхода из препятствия (рис. 12).

Прочие подготовительные мероприятия. Подготовка автомобилей к зимней эксплуатации включает в себя также работы, относящиеся к кузову автомобиля и установленным на нем агрегатам.

На некоторых современных пожарных автомобилях предусмотрен обогрев кабины личного состава выхлопными газами, направляемыми по специально смонтированному трубопроводу (рис. 13). Этим же трубопроводом выхлопные газы транспортируются в насосное отделение для обогрева насоса. Поэтому при переводе автомобилей на зимнюю эксплуатацию необходимо переключить выхлопные трубы. Это относится к автомобилям марок ПМЗ-13, ПМЗ-17, ПМЗ-18 и др. Обогревающий трубопровод проходит под цистерной, в которой вывозятся вода и пенообразователь, этим также обеспечивается их некоторый подогрев.

На ряде автомобилей для дополнительного охлаждения двигателей в летнее время установлены теплообменники. С на-

ступлением холодов надобность в теплообменниках отпадает. Таким образом, одним из обязательных мероприятий следует считать отключение труб от пожарных насосов и теплообменников. Следует отключить и патрубки радиаторов дополнительного охлаждения, установленных на автоцистернах ПМЗ-9 первых выпусков.

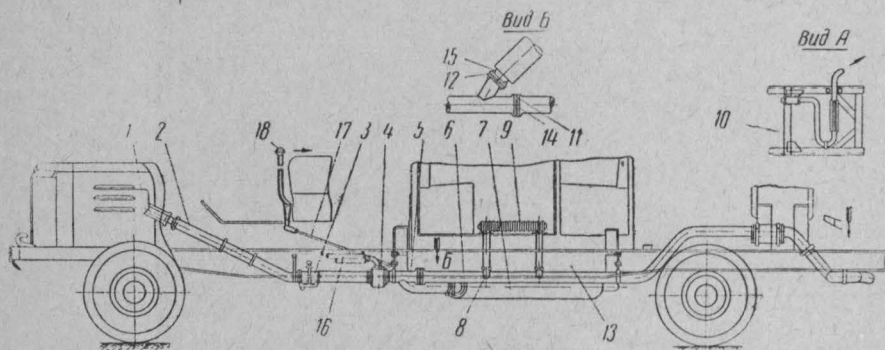


Рис. 13. Система выхлопа и обогрева:

1 — двигатель; 2 — выхлопная труба; 3 — газоструйный вакуум-аппарат; 4 — коробка переключения газовой сирены; 5 — тройник; 6 — труба; 7 — глушитель; 8 — трубопровод обогрева кабины боевого расчета; 9 — батарея обогрева кабины боевого расчета; 10 — батарея обогрева насосного отделения; 11 — заглушка; 12 — прокладка; 13 — кожух обогрева бака; 14 — фланец тройника; 15 — фланец тройника; 16 — сирена; 17 — тяга; 18 — рукоятка включения сирены.

Для сохранения тепла в насосном отделении пожарных автомобилей ПМЗ-9, ПМЗ-10, ПМЗ-13, ПМГ-6, ПМГ-12 устанавливается гранитолевая шторка. Однако эти шторки не полностью герметичны, в результате чего тепло плохо сохраняется. Недостаток шторок заключается в том, что они закреплены только сверху, поэтому неплотно прилегают к кузову. Отсутствие креплений шторки снизу и по бокам вызывает даже пожарную опасность, так как при движении автомобиля шторка перемещается и касается выхлопной трубы и нагревательной батареи. Гранитоль может загореться под влиянием источника тепла, при отсутствии непосредственного огневого воздействия.

Например, во время движения на пожар автонасоса ПМЗ-10 шторка насосного отделения переместилась и касалась обогревающей батареи. В итоге шторка воспламенилась, отчего в насосном отделении загорелись деревянные перегородки и верхняя полка с выкидными рукавами (рис. 14—15).

Для устранения этих недостатков в период подготовки пожарной техники к зиме целесообразно изготовлять шторки с таким расчетом, чтобы обеспечить плотное их крепление по всему периметру. Если всасывающий и напорные патрубки выступают за плоскость шторки, то последнюю следует сделать с нижним разрезным валиком, набитым песком.

Чтобы рационально использовать любой вид подогрева, необходимо иметь утеплительный чехол. Опытom установлено, что остывание неутепленного двигателя происходит весьма интенсивно. В практике были случаи переохлаждения не-

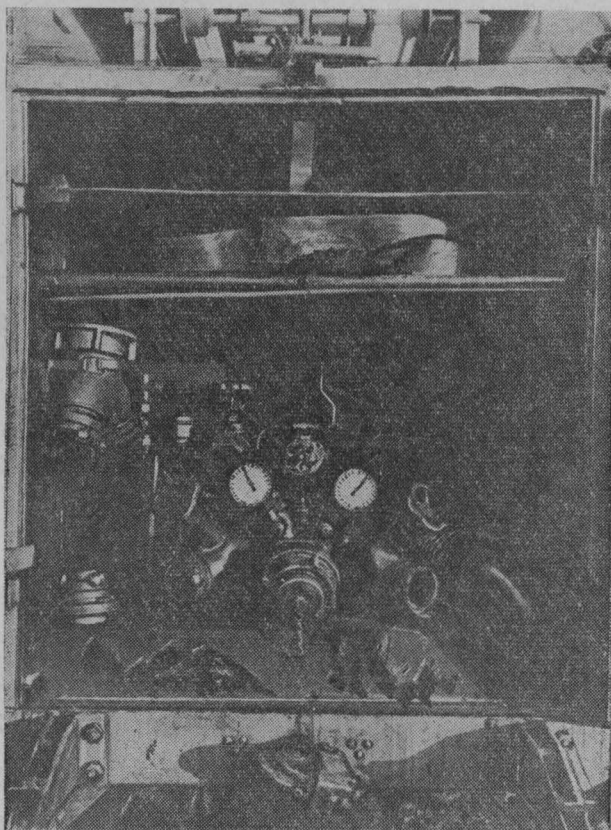


Рис. 14. Последствия загорания шторы в насосном отделении.

утепленных двигателей во время движения и во время стоянок.

Переохлаждение двигателей вызывает резкое повышение расхода горючего и ускоряет износ деталей, а нередко приводит к замерзанию воды в системе охлаждения.

Установлено, что двигатель, у которого утеплительным чехлом покрыт только радиатор, остывает вдвое быстрее, чем при полном укрытии чехлами капота и радиатора. Это обстоятельство и определяет основные требования, предъявляемые к утеплительным чехлам.

Наилучшим является чехол, закрывающий радиатор и капот двигателя и имеющий впереди радиатора откидной клапан, открывающийся сверху вниз. Чехол должен быть хорошо простеган и иметь двойную прослойку ватина (толщина не менее 8—10 мм). Кроме того, чехол следует покрыть дерматином, плотно прилегающим к капоту и имеющим надежные застёжки.

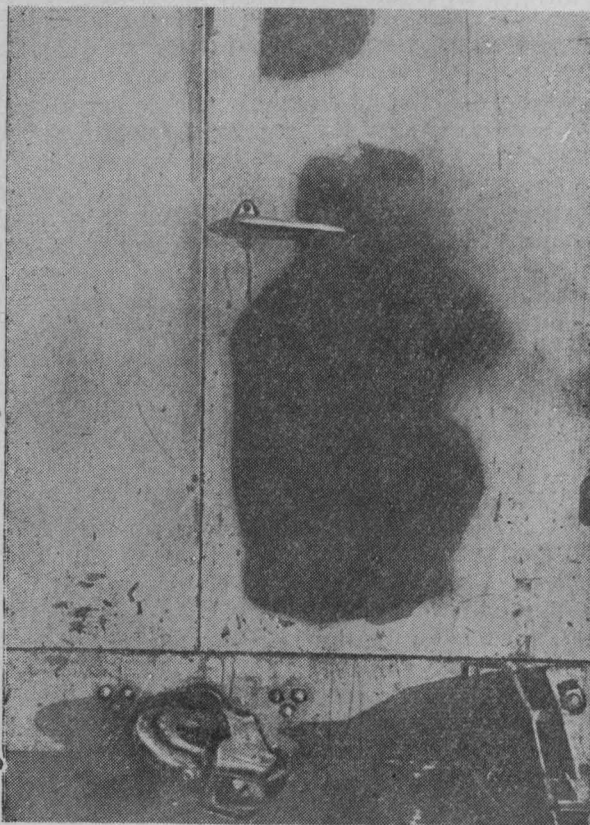


Рис. 15. Обгорание краски на дверце насосного отделения.

Автомобили с насосами переднего расположения также необходимо утеплять легко снимающимися пристегивающимися чехлами. В противном случае насосы замерзнут, так как находятся впереди радиатора автомобиля и подвергаются воздействию холодных масс воздуха при движении.

Большое внимание следует уделять оборудованию на пожарных автомобилях. В различных приборах, имеющих запорно-пусковые приспособления в виде кранов и других ана-

логичных устройств, надо тщательно проверить сальники и при необходимости набить их. Очень важно проверять состояние прокладок под клапанами вентилей. При эксплуатации зимой сальники и запорные клапаны не должны пропускать воду. Это же относится и к таким приборам, как стендеры, разветвления, некоторые типы стволов.

Очень важно в зимнее время содержать оборудование в сухом состоянии. Поэтому гидропульты, стендеры, разветвления, стволы, пеносмесители, пеногенераторы и т. п. следует хранить насухо вытертыми. Подвижные их части должны свободно и легко вращаться. Прокладки соединительных головок надо плотно пригнать в гнездах, предварительно натерев их наружные поверхности тальком или графитом.

Ручной инструмент также следует протереть насухо. Для удобства подъема ломов на высоту и обеспечения техники безопасности целесообразно снабдить ломы лямками.

В сухом состоянии следует содержать и ручные лестницы, их тетивы, ступени, веревки, цепи.

Всасывающие и выкидные рукава нужно тщательно проверить, вычистить и содержать сухими. Соединительные головки должны легко и надежно смыкаться. Уплотняющие прокладки в соединительных головках следует плотно пригнать и натереть по наружной поверхности графитом или тальком. При отсутствии графита или талька можно использовать мел.

Установленные на автомобилях насосы (ПН-25А, ПН-20, ПН-30) необходимо содержать с открытыми напорными патрубками и спускными краниками. Закрывать их надо только при работе насоса и проверке его на сухой вакуум, так как замерзание насоса происходит большей частью из-за того, что в нем остается после работы вода. Иногда она попадает в насос из-за неплотности клинкета на трубопроводе, сообщающем насос с цистерной, в которой хранится вывозимая вода. Нередко попадание влаги внутрь насоса связано с его «отпотеванием» после прибытия в теплый гараж. Открытые спускные краники и напорные патрубки не дают воде задержаться в полости насоса.

Кроме того, вытекание воды через спускные краники насоса сигнализирует о неисправности клинкета на трубопроводе между насосом и цистерной.

§ 4. Применение антифризов.

Для предохранения системы охлаждения автомобильных двигателей от замерзания рекомендуется применять вместо воды жидкости, обладающие низкой температурой замерзания, получившие наименование незамерзающие жидкости, или антифризы. Такие жидкости обладают хорошей тепло-

проводностью и малой испаряемостью. Кроме того, они не разлагаются при нагреве, не выделяют вредных веществ и не вызывают коррозии деталей системы охлаждения.

Выпуск антифризов ГОСТ 159—52 предусмотрен двух марок — 40 и 65. Маркировка этих жидкостей соответствует температуре их замерзания.

Антифриз марки «40» содержит 53% этиленгликоля и 47% воды, при 20°С имеет удельный вес 1,072 и замерзает при температуре —40°С. Цвет жидкости — желтоватый.

Антифриз марки «65» содержит 66% этиленгликоля и 34% воды, при 20°С имеет удельный вес 1,083 и замерзает при температуре —65°С. Цвет жидкости — оранжевый. Применяется на автомобилях, эксплуатируемых в районах с низкой температурой воздуха зимой.

Наряду с применением готовых антифризов можно использовать концентрированный этиленгликоль, который смешивают с водой в соотношениях, определяемых местными климатическими условиями. Для приготовления незамерзающих смесей целесообразно руководствоваться данными, приведенными в табл. 8.

Таблица 8

| Содержание этиленгликоля в воде в % по объему | Температура замерзания в °С | Удельный вес при 20°С |
|---|-----------------------------|-----------------------|
| 20 | — 9 | 1,029 |
| 30 | — 13 | 1,043 |
| 40 | — 24 | 1,057 |
| 50 | — 34 | 1,068 |
| 53 | — 40 | 1,072 |
| 55 | — 42 | 1,073 |
| 60 | — 55 | 1,079 |
| 66 | — 65 | 1,086 |
| 70 | — 67 | 1,089 |
| 90 | — 30 | 1,106 |
| 100 | — 12 | 1,115 |

Процентное содержание этиленгликоля в смеси можно определить с помощью обычного ареометра. Если удельный вес больше 1,09, такой антифриз применять не следует.

Этиленгликоль представляет собой жидкость без цвета и запаха, хорошо растворимую в воде. Хотя этиленгликоль в чистом виде замерзает при температуре около —12°С, смеси его с водой обладают свойством понижать свою температуру замерзания, что видно из приведенной выше табл. 8.

Температура кипения и вязкость антифриза примерно такие же, как у воды. Коррозирующее влияние этиленгликолевых антифризов на металлы и резину незначительное. Такой

антифриз перевозят и хранят в любой металлической таре (бочки, бидоны и т. п.). Поскольку антифриз гигроскопичен, тара должна быть герметично закрытой. Хранить антифриз в таре с остатками бензина, керосина или дизельного топлива нельзя. Заправлять тару антифризом следует на 5—8 см ниже ее верхнего уровня, так как при нагревании антифриз сильно расширяется, увеличиваясь в своем объеме.

Антифриз токсичен: попадание его внутрь человеческого организма может вызвать тяжелое отравление. Поэтому после работы с антифризом необходимо тщательно вымыть руки. Перекачивание антифриза разрешается производить только насосом, который нужно предварительно промыть водным раствором каустической соды.

Перед заправкой системы охлаждения антифризом необходимо провести следующие профилактические меры:

- а) очистить систему охлаждения от накипи и промыть чистой горячей водой, которую затем полностью слить, так как антифриз, разбавленный излишним количеством воды, будет замерзать при более высокой температуре;
- б) обеспечить герметичность прокладки головки цилиндров, а также прокладок и хомутиков системы охлаждения;
- в) сменить подгнившие шланги системы охлаждения;
- г) устранить течь радиатора.

При заправке системы охлаждения антифризом надо учитывать особенности его теплового расширения; поэтому заливать антифриз надо на 5—6% меньше, чем при заправке чистой водой. Поскольку вода, имеющая более низкую температуру кипения по сравнению с этиленгликолем, испаряется больше, надо ежедневно проверять уровень антифриза в прогретом двигателе и при необходимости добавлять чистой кипяченой воды. Через каждые 25—30 часов работы двигателя удельный вес антифриза контролируют ареометром.

С окончанием зимнего сезона антифриз сливают, фильтруют и в плотно закрывающейся таре сдают на хранение до следующего зимнего сезона.

При отсутствии этиленгликолевых жидкостей можно пользоваться другими антифризами. В практике наиболее известны смеси воды со спиртами, в частности этиловым и метиловым. Применение этих спиртов безопасно: они не действуют вредно на металлические детали и резиновые шланги системы охлаждения. Недостатком водных растворов спиртов является легкая испаряемость спирта из воды, что вызывает понижение сопротивляемости раствора замерзанию. Поэтому необходимо часто контролировать концентрацию смеси и доливать спирт. Другим недостатком этих смесей является более низкая их точка кипения по сравнению с водой. Поэтому даже в морозные дни при некотором перегреве двигателя смесь быстро закипает. Температура замерзания водно-спир-

товых смесей в зависимости от соотношения содержащихся в них компонентов приведена в табл. 9.

Таблица 9

| Наименование спирта | Содержание спирта в воде в % по объему | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| | Температура замерзания смеси в °С | | | | | | |
| Спирт этиловый (денатурат) | -12 | -16 | -19 | -23 | -28 | -31 | -35 |
| Спирт метиловый (древесный) | -19 | -23 | -29 | -35 | — | — | — |

Концентрация водно-спиртового раствора определяется по удельному весу, измеряемому ареометром. Зависимость удельного веса от концентрации смеси показана в табл. 10.

Таблица 10

| Содержание спирта в смеси в % по объему | Удельный вес смеси |
|---|--------------------|
| 10 | 0,986 |
| 20 | 0,978 |
| 30 | 0,970 |
| 40 | 0,963 |
| 50 | 0,958 |

Кроме водно-спиртовых смесей, можно использовать в качестве антифризов водно-глицериновые смеси. Глицерин, в отличие от спирта, повышает точки кипения смеси; он даже не испаряется при высоких температурах в системе охлаждения. Основные характеристики водно-глицериновых незамерзающих смесей приведены в табл. 11.

Таблица 11

| Содержание глицерина в смеси по весу в % | Температура замерзания смеси в °С | Удельный вес смеси |
|--|-----------------------------------|--------------------|
| 10 | -1 | 1,025 |
| 20 | -2,5 | 1,05 |
| 30 | -6,2 | 1,077 |
| 40 | -19,2 | 1,105 |
| 50 | -32,0 | 1,132 |

Глицериновые смеси обладают рядом недостатков, а именно: а) технический глицерин в большинстве случаев разъедает резиновые шланги системы охлаждения; б) глицерин, обладая значительной вязкостью, ухудшает циркуляцию во-

ды в системе охлаждения и нередко закупоривает последнюю, что особенно наблюдается при низких температурах; в) глицерин плохо перемешивается с водой ввиду своей значительной тяжести (удельный вес 1,26), причем глицерин имеет тенденцию оседать в нижней части системы охлаждения; г) глицерин сравнительно дорог, поэтому его применение в антифризах ограничено.

Чаще всего применяют так называемые тройные смеси (водно-спирто-глицериновые). Наличие в водном растворе спирта и глицерина приводит как бы к взаимному ослаблению недостатков этих компонентов. Зависимость температуры замерзания смеси от соотношения содержащихся в ней компонентов показана в табл. 12.

Таблица 12

| Состав смеси в % по объему | | | Температура замерзания в °С |
|----------------------------|----------|-------------------------------|--------------------------------|
| вода | глицерин | спирт этиловый (денатурат) | |
| 70 | 15 | 15 | —20,5 |
| 66 | 17 | 17 | —22 |
| 58 | 21 | 21 | —26 |
| 45 | 15 | 40 | —28 |
| 43 | 15 | 42 | —32 |

Из приведенной таблицы видно, что во всех случаях следует предпочитать этиленгликолевые антифризы, имеющие наиболее низкую температуру замерзания.

Нельзя применять в качестве антифризов керосин, хлористый кальций и различные соляные растворы. Керосин в воде не растворяется, но, обладая меньшим удельным весом, всплывает вверх, а вода оказывается в нижней части системы и замерзает. Хлористый кальций вызывает коррозию металла и разъедает резиновые шланги системы охлаждения. Аналогичное можно сказать и в отношении других соляных растворов. Кроме того, применение соляных растворов связано с выпадением солей в виде осадка, засоряющего трубопроводы, чем нарушается нормальная циркуляция охлаждающей жидкости.

§ 5. Применение подогревателей для утепления систем водяного охлаждения и масляных систем двигателей

В некоторых пожарных депо температура в зимнее время едва превышает 0°С. Хотя при такой температуре вода в системе охлаждения двигателя не замерзает, запуск двигателя весьма затруднен.

Для надежного и легкого пуска автомобильного двигателя

ля необходим ряд условий, к которым в первую очередь следует отнести:

а) образование горючей смеси, которая по своему составу находится в пределах воспламеняемости, а после первых вспышек обеспечивает разгон коленчатого вала до скорости, при которой возможна устойчивая работа двигателя;

б) возможность легкого проворачивания коленчатого вала без повышенных сопротивлений, препятствующих разгону вала до скорости начала устойчивой работы двигателя;

в) мощная искра, обеспечивающая воспламенение рабочей смеси.

Необходимое при пуске двигателя качество смесеобразования обуславливается не только свойствами топлива и регулировкой смесеобразующей системы, но и температурой деталей двигателя и засасываемого воздуха.

Скорость проворачивания коленчатого вала стартером и возможность разгона после первых вспышек топлива до скорости, необходимой для устойчивой работы двигателя, обуславливается сопротивлением проворачиванию коленчатого вала. Величина этого сопротивления зависит от ряда причин, в том числе от температурных условий. С понижением температуры увеличиваются вязкость масла и сопротивление трения, которое коленчатому валу надо преодолевать.

Искрообразование зависит не только от технического состояния системы зажигания, но и от работы аккумуляторной батареи, также связанной с температурными условиями.

Износ деталей при пуске двигателя зависит главным образом от количества масла, подаваемого в зазоры между деталями, а также от количества жидкого неиспарившегося горючего, попадающего в цилиндры и смывающего с них смазку. Таким образом, температурные условия играют решающую роль, так как они обуславливают степень вязкости масла и испаряемость горючего. Сравнительно низкая температура в пожарных депо требует подогрева двигателя.

Водитель грузового автомобиля перед выездом из гаража заводит двигатель, дает возможность ему прогреться, прослушивает его работу, проверяет показания приборов и, лишь убедившись, что двигатель работает хорошо, а приборы дают правильные показания, выезжает на линию.

Водителю пожарного автомобиля при выезде по тревоге приходится проделывать то же, но в самое кратчайшее время. Однако прогреть двигатель он не в состоянии. Поэтому приходится выезжать с холодным двигателем. Это обстоятельство отрицательно сказывается на скорости движения к месту пожара, не говоря уже о повышенном износе деталей двигателя. Следовательно, двигатель надо предварительно подогревать, чтобы при выезде по тревоге он уже был достаточно теплым.

Наиболее простым методом подогрева двигателя являются периодическая его заводка и работа на малых оборотах в течение нескольких минут. Это делают при закрытом утеплительном чехле, надетом на капот. Такой метод может быть применен лишь в тех гаражах, где установлены газоотводы. Периодичность пуска двигателя для прогрева определяется местными условиями, в частности температурой в гараже.

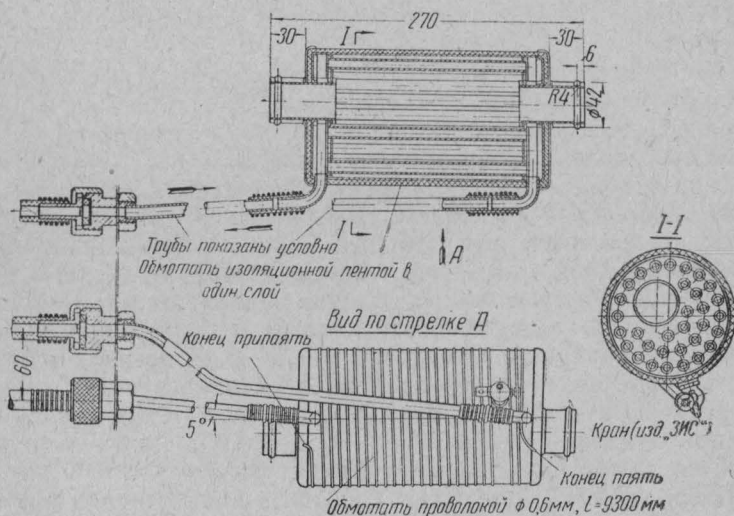


Рис. 16. Теплообменник для обогрева автомобильного двигателя.

Недостаток этого метода заключается в том, что он вызывает излишний расход горючего и преждевременный износ двигателя. Поэтому он может быть рекомендован лишь в исключительных случаях.

В зависимости от наличия в пожарной команде источников тепла, подогревать воду в рубашке двигателя можно паром, водой или электрической энергией.

Там, где имеются паровые котельные, которые можно использовать для подачи пара, целесообразно применить подогрев с помощью теплообменника. Теплообменник включают в патрубок, подводящий воду из радиатора к водяной рубашке двигателя, что обеспечивает циркуляцию воды в системе охлаждения. Пар, проходящий по трубкам теплообменника, подогревает воду, окружающую трубки. Охлажденный пар конденсируется и по обратному трубопроводу возвращается в котельную (рис. 16). Для соединения теплообменника с паропроводами от него выводятся две трубки на передний брыз-

говик под радиатором. На концах трубок укрепляют насадки для присоединения шлангов. Наружный кожух и боковые стенки теплообменника изолируют асбестом и обматывают поверх асбеста изоляционной лентой и проволокой. Паропроводы следует расположить в закрытой траншее ниже уровня пола гаража. Соединение теплообменника с паропроводами должно обеспечивать быстрое отключение в случае выезда по тревоге. При таком теплообменнике нет необходимости устраивать специальный подогрев масла в картере. Это объясняется тем, что при высокой температуре стенок блока цилиндров часть тепла уйдет на нагрев картера и, следовательно, подогрев масла. Положительная температура масла при нагревом двигателе обеспечивает быстрый и надежный пуск двигателя.

Если невозможно подогревать двигатели паром, можно это делать горячей водой, протекающей через систему охлаждения. Такой подогрев осуществляют следующим образом.

Вода из водогрейного котла при температуре порядка 80°C поступает в распределительный трубопровод под давлением примерно $0,4 \text{ ат}$. Для поддержания постоянного давления в системе подогрева целесообразно установить между водосборным баком и водогрейным котлом напорный бак (на высоте 4 м). Необходимость поддержания определенного давления в системе подогрева объясняется тем, что меньшее давление не обеспечит достаточной скорости циркуляции воды, а большее давление может привести к разрушению радиаторов системы охлаждения. Горячая вода подводится в патрубков, соединяющий двигатель с радиатором, и направляется в сторону двигателя. Это обеспечивает циркуляцию воды в системе охлаждения.

Вода, пройдя через систему охлаждения и через специальный штуцер в наливной пробке радиатора, отводится в обратный трубопровод. По этому трубопроводу вода стекает в водосборный бак, расположенный в котельной. Контрольная трубка радиатора должна быть герметизирована, чтобы избыточная вода не вытекала на пол гаража. Оборудование автомобиля для водоподогрева состоит из штуцера, подводящего воду в систему охлаждения, специальной радиаторной пробки с водоотводным штуцером и краника, устанавливаемого на контрольной трубке радиатора. Контрольная трубка герметизирована обычным водяным краником на конце ее. В процессе подогрева этот краник должен быть закрыт. После начала работы двигателя его открывают. Как и при пароподогреве, трубопроводы укладывают так, чтобы не мешать движению автомобилей. Соединения должны быть съемными, чтобы автомобиль мог выехать без задержек.

Для подогрева двигателей циркулирующей водой можно использовать не только специальные котельные установки, но

и системы центрального отопления. Такой способ подогрева приводит к небольшому образованию накипи в системах охлаждения двигателей вследствие спуска воды из систем охлаждения в водосборный бак системы подогрева через возвратные шланги.

Среди всех систем подогрева двигателей наибольший практический интерес представляет электрический подогрев. Его преимущества заключаются в простоте устройства нагревательных приборов и линий их питания.

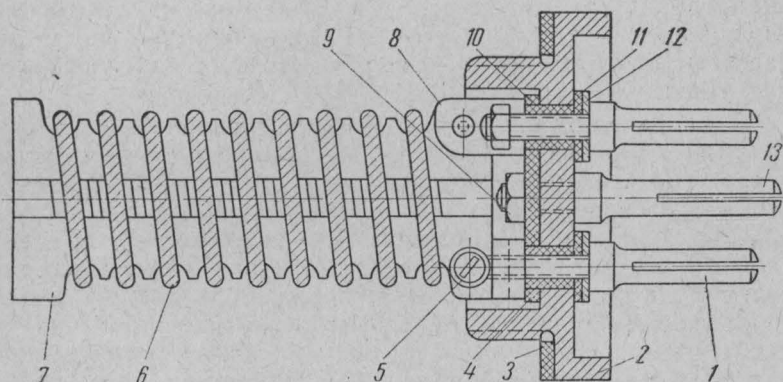


Рис. 17. Электронагревательный прибор с открытой спиралью:

1 — токовые штифты; 2 — пробка патрубка; 3—4 — фибровые прокладки; 5 — контактный винт; 6 — нагревательная спираль; 7 — фарфоровая крестовина (сердечник); 8 — токопроводящий угольник; 9 — контргайка заземляющего штифта; 10 — фибровая втулка; 11 — фибровая прокладка; 12 — шайба; 13 — заземляющий штифт.

Весьма эффективным методом электрического подогрева является ввод нагревательного элемента с открытой спиралью непосредственно в систему охлаждения двигателя. Нагревательный элемент устанавливают в нижней части системы охлаждения с таким расчетом, чтобы нагретая вода поднималась в сторону блока цилиндров. На рис. 17 показан один из электронагревательных приборов с открытой спиралью. В этом приборе спираль намотана на фарфоровую крестовину.

Можно применять и более простые нагревательные элементы, состоящие из дощечки с прорезями по краям, на которую намотан провод (рис. 18). Такие упрощенные элементы устанавливают в трубе, соединяющей радиатор с двигателем. Концы провода присоединяют к зажимам, заделанным в дюритовый шланг, соединяющий промежуточную трубу с входным патрубком двигателя. Однако при жесткой воде упрощенные нагревательные элементы обильно покрываются накипью.

Некоторый интерес представляет электронагревательный элемент с открытой спиралью, приспособленный для двигателя ЯАЗ-204 (рис. 19). Спираль из нихромовой проволоки диаметром 2 мм и длиной 2000 мм намотана на крестовину из строительного шифера. Элемент устанавливается в нижнем патрубке радиатора. Ток подается через трансформатор с понижением напряжения до 65 в.

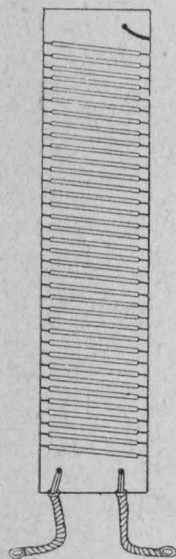


Рис. 18. Упрощенный электронагревательный прибор.

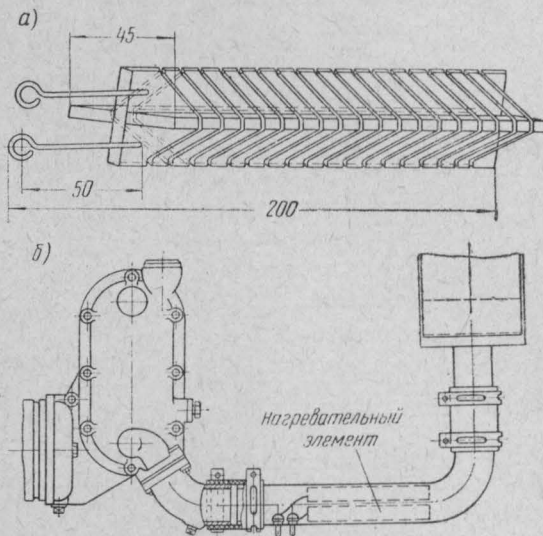


Рис. 19. Электронагревательный элемент с открытой спиралью для двигателя ЯАЗ-204: а — нагревательный элемент; б — размещение элемента.

При пользовании электронагревательными приборами с открытой спиралью автомобиль, стоящий на пневматических шинах, может оказаться под напряжением. Для предотвращения этой опасности двигатель обязательно надо заземлить.

Более совершенными следует признать электронагревательные приборы с закрытыми спиралями. На рис. 20 показан трубчатый электронагревательный прибор с закрытой спиралью для двигателя ЯАЗ-204. Внутри трубки диаметром 13 мм, завитой в спираль, помещена фехрелевая проволоочная спираль. Трубка заполнена изолирующим наполнителем (порошок окиси магния). Электронагревательный элемент устанавливается на месте удаленного горизонтального патрубка, в специальном корпусе из листового железа, изолированном асбестом.

Электрический подогрев позволяет достаточно точно регулировать температуру реостатом.

Хорошие результаты дает одновременный электрический подогрев охлаждающей жидкости в системе охлаждения и масла в картере двигателя. Конструкция электронагревательного прибора для подогрева масла в картере двигателя при-

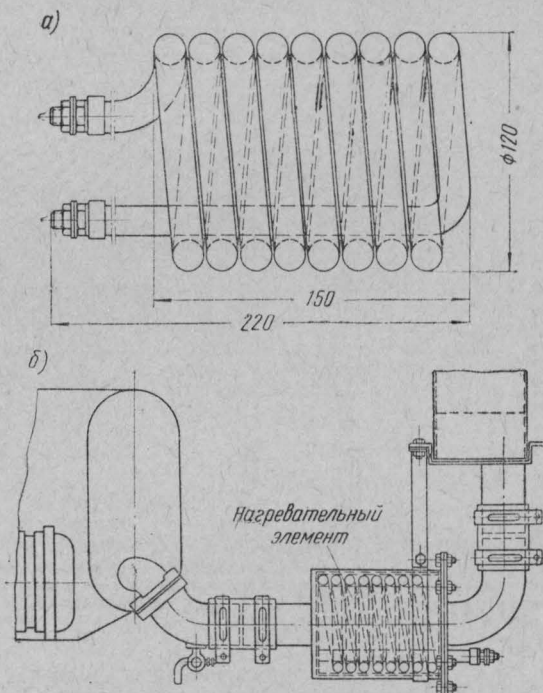


Рис. 20. Электронагревательный элемент с закрытой спиралью для двигателя ЯАЗ-204:
а — нагревательный элемент; б — размещение элемента.

ведена на рис. 21. Прибор этот предназначен для двигателя ГАЗ-М, однако он может быть использован при разработке электронагревательных приборов для двигателей других марок. Хотя мощность прибора составляет всего 240 вт, с его помощью удается поддерживать достаточно высокую температуру масла для легкого проворачивания коленчатого вала.

Выше рассматривались электронагревательные приборы, устанавливаемые внутри системы охлаждения. Наряду с ними можно рекомендовать приборы наружного типа. Обычно они выполняются в виде манжет, помещенных на нижнем металлическом патрубке системы охлаждения. Такие приборы весьма надежны, эффективны и потребляют небольшую

мощность в пределах 250—350 вт. Они закрепляются просто и могут быть легко переставлены с одного автомобиля на другой.

Подобный прибор в свое время был сделан в одной из пожарных команд Краснодара.

Прибор представляет собой цилиндр, собранный из двух продольных половинок; длина цилиндра — 150 мм, диаметр — 70 мм. Корпус выполнен из белой жести толщиной 0,3 мм. Каждая из половинок прибора имеет: а) спираль диаметром 5 мм, скрученную из никелиновой или константовой проволоки сечением 0,3 мм (длина проволоки на каждую спираль: для константана — 14—15 м и для никелина — 16—18 м); б) шнуровой асбест, плотно уложенный вокруг спирали; в) листовой асбест, плотно уложенный вокруг спирали; в) листовой асбест, плотно уложенный вокруг асбестовых шнуров; г) слюду, тщательно облегающую все внутренние стенки корпуса; д) зажимы, к которым выводится и ими зажимается каждый конец скрученной в спираль проволоки, причем один зажим служит контактом, а другой соединяет конец проволоки с гнездом для штепсельной вилки. С наружной стороны корпуса места, где установлены контакт и гнездо, изолируются. Обе половинки прибора скрепляются на трубе системы охлаждения съемным хомутиком. Мощность, потребляемая этим прибором, не превышает 500 вт.

В зарубежной практике нашли применение наружные электронагревательные приборы, помещаемые под капотом двигателя.

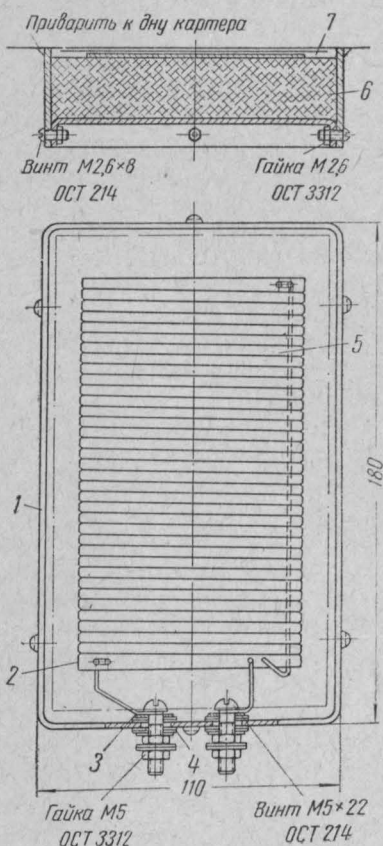


Рис. 21. Электронагревательный прибор для подогрева масла в картере двигателя:

1 — рамка; 2 — нагревательная пластина; 3 — контактная шайба; 4 — изоляционные слюдяные шайбы; 5 — нихромовая проволока; 6 — асбестовая вата; 7 — механическая изоляционная пластина.

§ 6. Содержание огнегасительных приборов и аппаратов в зимних условиях

На предприятиях, в колхозах и других объектах народного хозяйства имеются разные огнегасительные приборы и аппараты, которые должны быть подготовлены к зимней эксплуатации. Некоторые виды этого оборудования есть в пожарных частях, но многие первичные средства пожаротушения находятся непосредственно на объектах народного хозяйства.

Аппаратура и устройства для подачи воды при тушении пожаров. К этой аппаратуре относятся переносные и прицепные мотопомпы, ручные пожарные насосы, некоторые устройства пожарного водоснабжения и т. п.

Переносные пожарные мотопомпы типа М-300 и М-600 представляют собой сочетание двухтактного карбюраторного двигателя с центробежным насосом. Для заливки насоса и всасывающей рукавной линии водой мотопомпа снабжена вакуум-аппаратом, выполненным либо в виде ручного поршневого насоса (М-300), либо в виде шибера вакуум-аппарата (М-600).

Подготовка мотопомпы к зимней эксплуатации прежде всего заключается в прочистке и смазке отдельных ее узлов.

Система охлаждения двигателей мотопомп М-300 и М-600 весьма проста. Охлаждение в данном случае достигается подачей воды от работающего насоса непосредственно в водяную рубашку двигателя; из последней вода либо выливается наружу, либо по трубопроводу, ведущему к всасывающему патрубку насоса, попадает в насос. Подготовка системы охлаждения заключается в тщательной промывке трубопроводов, сообщающих насос с двигателем, и водяной рубашки двигателя. Промывка осуществляется подачей чистой воды в направлении, противоположном направлению нормальной циркуляции воды. При хранении мотопомпы нельзя оставлять даже незначительное количество воды в системе охлаждения. Поэтому после промывки последней мотопомпу следует содержать в сухом, отапливаемом помещении, причем краники системы охлаждения должны быть открыты. При таких условиях остатки влаги быстрее испарятся.

Поскольку на переносных мотопомпах установлены двухтактные двигатели, их смазывают смесью бензина с автотол в соотношении примерно 20:1. Подготовку горючей смеси надо производить в специальной емкости путем тщательного размешивания, до полного растворения масла в бензине. Составление смеси непосредственно в бензобаке недопустимо, так как узкая горловина бензобака не дает возможности получить качественную смесь. До заполнения бензобака горючей смесью его надо тщательно промыть чистым бензином, предварительно отвернув кран бензопровода, который также

следует промыть бензином и продуть. Заливать смесь в бензобак надо только через воронку, снабженную фильтром.

После заливки смеси необходимо проверить прохождение ее через бензопровод в карбюратор. Для этого рукоятку отстойника поворачивают и нажимают на кнопку поплавковой камеры. Если бензопровод исправен, то через короткий промежуток времени горючее в виде капель будет стекать с крышки карбюратора. После этого можно закрыть краник отстойника поворотом рукоятки.

Карбюратор также подлежит тщательному осмотру и чистке.

Для облегчения запуска двигателя в зимнее время целесообразно подготовить небольшой сосуд с чистым бензином (желательно авиационным). Перед запуском двигателя нужно открыть декомпрессионный краник на головке цилиндра и через него влить в камеру сгорания 2—3 см³ чистого бензина.

Требования к смазке других деталей трансмиссионными маслами аналогичны рекомендациям, приведенным для подготовки автомобилей.

Шиберный вакуум-аппарат мотопомпы М-600 следует разобрать, промыть ротор и ролики керосином и после тщательного притирания установить на место и залить чистым автолом. При проверке поршневого вакуум-насоса мотопомпы, М-300 особое внимание надо обратить на плотность прилегания манжет поршня к стенкам цилиндра, а также надежность работы клапанов. Наличие влаги как в вакуум-аппарате, так и в самом центробежном насосе недопустимо.

В зимнее время переносную мотопомпу следует содержать в теплом помещении.

Подготовка к зимней эксплуатации прицепных мотопомп по существу ничем не отличается от подготовки к зимнему сезону пожарных автомобилей. Это положение определяется тем, что прицепная мотопомпа представляет собой сочетание двигателя с центробежным насосом, смонтированных на ходовой части в виде автомобильного прицепа. Мотопомпа типа М-1200, получившая наиболее широкое распространение, состоит из комбайнового двигателя и насоса ПН-1200. Некоторое отличие заключается лишь в том, что система охлаждения имеет промежуточный водяной бак, сообщающийся с насосом и с водяной рубашкой двигателя. Избыток воды в системе охлаждения выливается наружу. Это обстоятельство ограничивает возможность применения антифризов для заполнения ими системы охлаждения.

Подготовка к зимней эксплуатации ручных поршневых насосов заключается прежде всего в тщательной проверке цилиндров с поршнями и клапанной коробки. Наличие влаги на рабочих органах насоса недопустимо, так как приводит к невозможности использования насоса.

Для быстрой подачи воды в зимних условиях следует ручные пожарные насосы содержать в отапливаемых помещениях. Если это невозможно, насос нужно насухо вытереть, а клапаны смазать трансформаторным или турбинным маслом. Бочки с водой следует содержать только в отапливаемых помещениях. Необходимо своевременно переставить насос и бочки с колесных ходов на сани.

Трубопроводы пожарного водопровода в ряде случаев проходят по неотапливаемым помещениям, а иногда укладываются открыто, снаружи. Если с наступлением холодов не принять надлежащих мер, вода в трубопроводах замерзнет, а образующийся при этом лед разрушит их. Поэтому подготовка трубопроводов к зимним условиям заключается в том, что их полностью освобождают от воды. Задвижка, которой обеспечивается пуск воды, должна находиться в теплом помещении. Лишь при необходимости тушения пожара задвижку открывают, чем обеспечивается подача воды. Закрыв задвижку, воду из трубопровода спускают через спускные краны, расположенные в нижних точках системы.

Пенные установки. Пенная аппаратура применяется для подачи химической пены или воздушно-механической пены.

Химическая пена подается пеногенераторами, стационарно установленными пеноаккумуляторами и ручными химическими огнетушителями.

Пеногенераторы в зимнее время нужно содержать сухими и чистыми. Наружные поверхности прокладок соединительных головок следует натереть мелом или тальком, прокладки надо плотно пригнать в гнездах. Более сложно обстоит дело с пеногенераторным порошком, который, будучи чрезвычайно гигроскопичным, легко вступает во взаимодействие с влагой воздуха. В результате происходящей при этом реакции порошок комкуется. Если этот процесс сочетается с пребыванием порошка в холодном месте, то замерзание влаги приводит к образованию плотной и прочной корки, препятствующей высыпанию порошка из тары. Основным условием удовлетворительного содержания пеногенераторного порошка является максимальная герметизация тары. Этим исключается доступ к порошку содержащейся в воздухе влаги.

Пеноаккумуляторы устанавливают в различных производственных помещениях, которые в зимнее время большей частью отапливаются. Однако, независимо от этого, надо следить, чтобы вода в пеноаккумулятор не попадала, так как она может вступить во взаимодействие с порошком, чем ухудшится качество последнего.

Широкое распространение получили ручные пенные огнетушители, имеющиеся в пожарных частях и на различных объектах народного хозяйства. Заряженные обычными зарядами огнетушители могут храниться только при температуре выше

0°С, так как водный раствор щелочной части зарядов при температуре ниже 0°С замерзает. С наступлением зимы такие огнетушители необходимо перенести в отапливаемые помещения. Однако в ряде случаев нередко требуется размещение огнетушителей на открытом воздухе и в неотапливаемых помещениях. В этой связи возникает необходимость создания условий, исключающих замерзание огнетушителей при низких температурах. До последнего времени рекомендовалось применение зимних зарядов, заключающихся в добавке к щелочному раствору минеральных солей. Из них наиболее часто применяли поваренную соль. Однако практика эксплуатации огнетушителей, заряженных «зимними» зарядами с поваренной солью, выявила целый ряд недостатков таких зарядов. К этим недостаткам относятся: понижение пенообразующей способности зарядов огнетушителей, быстрый выход из строя корпусов огнетушителей из-за сильной коррозии и т. п.

Центральным научно-исследовательским институтом противопожарной обороны (ЦНИИПО) произведено исследование возможности использования этиленгликолевых антифризов для понижения температуры замерзания щелочных зарядов огнетушителей. Проведенным исследованием установлено, что при добавке этиленгликоля щелочные растворы обладают достаточной стабильностью; выпадения бикарбоната не происходит даже при длительном хранении в эксплуатационных условиях. Выход и стойкость пены, а также ее огнегасительное действие при срабатывании огнетушителей, содержащих в щелочной части заряда добавку этиленгликоля, в полной мере сохраняются при температурах выше 0°С и при низких температурах. В то же время добавка этиленгликоля практически не увеличивает коррозионного действия щелочного раствора.

Приготовление смеси щелочного заряда с этиленгликолем следует осуществлять следующим образом. Сначала берется нужное количество воды, которая нагревается до 30—35°С. Затем в воде растворяют целиком весь щелочной заряд. После растворения заряда раствор фильтруют, и перемешивают с необходимым количеством этиленгликоля. Выбор количества этиленгликоля производится с учетом требуемой температуры замерзания раствора, для чего целесообразно пользоваться таблицей, приведенной в главе об антифризах.

По температуре замерзания компоненты кислотной части зарядов (за исключением сернокислого глинозема) обеспечивают возможность хранения огнетушителей при достаточно низких температурах окружающего воздуха (порядка —40°С и даже ниже). Однако, помимо температуры замерзания раствора кислотной части заряда, существенную роль играет способность этого раствора вступать в реакцию при низких температурах. При низких температурах химиче-

ская реакция между кислотной и щелочной частями заряда проходит с замедлением. Вследствие этого образование пены и выбрасывание ее из огнетушителя практически становятся малоэффективными. Проведенным ЦНИИПО исследованием установлено, что в настоящее время практически возможно получение «зимнего» заряда огнетушителя только до температуры — 24°С при использовании в рецептуре кислотной части заряда серной кислоты удельного веса 1,65. Хотя температура замерзания заряда будет значительно ниже, использовать в кислотной части заряда раствор сернокислого глинозема в зимнее время не следует, так как температура его замерзания составляет лишь — 4°С.

Воздушно-механическая пена для тушения пожаров подается стационарными и переносными воздушно-пенными смесителями и аппаратами. Смесители большей части вывозятся на пожарных автомобилях. Основным требованием, обеспечивающим их работу в зимних условиях, является содержание их в сухом состоянии. Поэтому подготовка их к зимнему сезону сводится к прочистке их и протирке насухо. Содержание воздушно-пенных стволов аналогично содержанию обычных водяных стволов.

Более сложно обстоит дело с содержанием пенообразователя. Так, пенообразователь ПО-1 при температуре — 8°С замерзает, причем после отогревания в значительной степени теряет свои пенообразующие свойства. Это можно проиллюстрировать следующим примером.

Железнодорожная цистерна с пенообразователем следовала к месту назначения около 12 дней. В это время стояли сильные морозы, доходившие до — 32°С. Когда цистерна прибыла к месту и была поставлена для слива, оказалось, что находившийся в ней пенообразователь замерз, образовав ледяную корку. Для разгрузки цистерны пришлось скалывать ломami замерзший пенообразователь. Замерзла часть пенообразователя возле стенок цистерны. Находившийся в центральной части цистерны пенообразователь не замерз. После того как выгруженный пенообразователь отогрели, был произведен его лабораторный анализ, чтобы установить пригодность пенообразователя. Анализом было установлено, что незамерзшая часть пенообразователя показала кратность выхода пены около 10. Часть пенообразователя, подвергшаяся замерзанию, а затем отогреванию, показала кратность выхода пены не более 4.

Из приведенного примера можно сделать вывод, что в зимнее время пенообразователь должен храниться в отапливаемом помещении. Во всяком случае температура окружающего воздуха не должна быть ниже температуры замерзания пенообразователя.

Стационарные и передвижные воздушно-пенные аппараты

содержат в себе водный раствор пенообразователя. Малое содержание в растворе пенообразователя (не более 4%) дает основание считать, что температура замерзания раствора соответствует температуре замерзания воды, т. е. 0°C . Поэтому такую аппаратуру нужно содержать только в отапливаемых помещениях.

Углекислотные установки. Углекислотная установка, независимо от своего конструктивного исполнения, представляет собой баллон, заполненный жидкой углекислотой. Это в равной степени относится к углекислотной батарее, вывозимой на аэродромном автомобиле ПМЗ-15, огнетушителю типа УП-1, УП-2 или УП-4, углекислотно-снежным огнетушителям типа ОУ-2, ОУ-8, РУО-5 и др. Эксплуатация углекислотных установок в зимнее время вызывает трудности, обусловливаемые как свойствами углекислоты, так и особенностями ее изготовления.

Углекислота реагирует на изменение температуры и давления. Если в обычных условиях углекислота представляет газ, то при давлении 35 *ати* углекислый газ превращается в жидкость. При этом объем жидкой углекислоты (при температуре 0°C) в 400—500 раз становится меньше объема газа. При переходе жидкой углекислоты в газообразное состояние объем ее во столько же раз увеличивается. При этом поглощается большое количество тепла из окружающей среды, а при недостатке тепла газ превращается в снегообразную массу. Углекислотное тушение пожаров основано на использовании свойств углекислого газа. В частности, способность углекислоты переходить в жидкое состояние дает возможность вместить в небольшой баллон сравнительно большое количество углекислоты. Так, в стандартном 40-литровом баллоне при полной его зарядке содержится 25 *кг* углекислоты, и это соответствует 500 *л* газа.

Содержащаяся в баллоне углекислота, реагируя на изменение температуры окружающей среды, несколько изменяет свое состояние за счет увеличения или уменьшения паровой фазы над поверхностью жидкости. Поскольку баллон является герметично закрытым сосудом, то в конечном итоге температурные изменения влекут за собой изменения давления внутри баллона. На рис. 22 показан график зависимости давления углекислоты в баллоне от температуры. Если при температуре 0°C давление углекислоты составляет 35 *ати*, а при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ — 60 *ати*, то при температуре около 40°C давление углекислоты достигает 140 *ати*. При понижении температуры давление углекислоты уменьшается, и при температуре около -30°C не превышает 10 *ати*.

Для надлежащей эксплуатации углекислотных установок в зимнее время необходимо учитывать указанные свойства углекислоты, так как при низких температурах давление уг-

лекислоты упадет настолько, что подать ее по длинным шлангам для тушения пожара невозможно. Кроме того, низкое давление углекислоты не дает ей возможности быстро двигаться по шлангу, чем огнегасительный эффект может резко

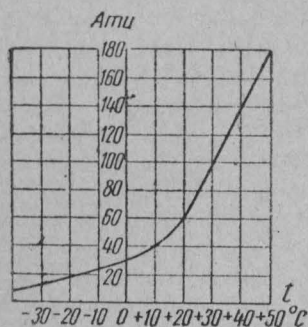


Рис. 22. График зависимости давления углекислоты в баллоне от температуры.

температура в пределах $0 + 20^{\circ}\text{C}$.

Более сложно обстоит дело с влагой, содержащейся в углекислоте. В процессе производства последней попадание в нее влаги почти неизбежно. Содержание влаги в углекислоте обычно составляет 0,5—1%. Замерзание влаги при температурах от 0°C и ниже практически выводит углекислотную установку из строя, причем особенно повышается опасность выхода из строя установки в момент выпуска углекислоты, когда происходит переохлаждение вещества. Образующийся при этом лед закупоривает трубопроводы и шланги, по которым проходит углекислота.

Для удаления воды из баллона с углекислотой можно рекомендовать следующий прием. После получения баллонов, заряженных углекислотой, баллоны целесообразно поставить вертикально, вниз головкой. Вода, будучи тяжелее углекислоты, стечет вниз. По истечении часа нужно слегка открыть вентиль головки, и вода под давлением углекислоты будет выдавлена наружу. Держать вентиль открытым следует до прекращения вытекания воды и начала выхода углекислоты. После этого баллон ставится головкой вверх, и в таком положении производится перекачка углекислоты в баллоны огнегасителей.

Если баллон целиком используется в установке, то время пребывания его в вертикальном положении, вниз головкой надо увеличить. Вентиль же надо периодически открывать и закрывать до полного удаления влаги. Эти реко-

снизиться. Еще большую опасность представляет замерзание углекислоты при резких расширениях каналов. Так, при подаче углекислоты через диффузор происходит резкое увеличение ее объема, причем на энергию расширения расходуется много тепла. Происходит переохлаждение углекислоты, и она превращается в снег. При низких температурах снегообразование происходит весьма интенсивно, чем вызывается забивание выходных отверстий огнегасителей и других установок. Наиболее оптимальными условиями содержания углекислотных установок являются такие, при которых обеспечивается

мендации относятся лишь к баллонам, в которых сифонные трубки отсутствуют.

Для обезвоживания углекислоты целесообразно использовать рекомендации В. Донского, приведенные в одном из номеров журнала «Пожарное дело». Эти рекомендации заключаются в том, что в комплект полевой зарядной углекислотной станции (ПЗУС) вводится баллон-осушитель, заполненный силикагелем. Силикагель представляет собой обезвоженный и прокаленный гель кремниевой кислоты, имеет пористую структуру, является хорошим адсорбентом, поглощая пары растворителей. Он улавливает влагу при пропускании

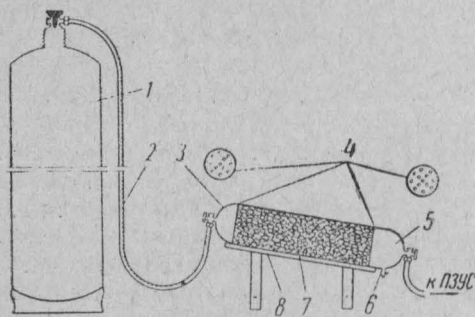


Рис. 23. Схема включения баллона-осушителя в систему зарядки углекислотных огнетушителей:

1 — транспортный баллон; 2 — бронированный шланг; 3 — корпус баллона-осушителя; 4 — сетка; 5 — дно баллона-осушителя; 6 — сливной кран; 7 — силикагель; 8 — наклонная подставка.

через него газов, насыщенных водой. Для изготовления баллона-осушителя можно использовать корпус огнетушителя ОУ-8, который подвергают специальной переделке для того, чтобы расположить внутри него силикагель между двумя сетками. В горловину дна и в верхнюю горловину ввертываются вентили, а в нижнюю часть баллона вваривается краник для спуска конденсата. Как и в обычных углекислотных огнетушителях, в вентилях баллона-осушителя устанавливаются обычные предохранительные мембраны, рассчитанные на разрыв при давлении 180—220 кг/см². Баллон-осушитель, заполненный 4—5 кг силикагеля, обеспечивает надежное обезвоживание углекислоты. Схема баллона-осушителя и его включения в систему зарядки углекислотных огнетушителей показана на рис. 23.

§ 7. Утепление пожарных гидрантов

Успех тушения пожаров в зимнее время в значительной степени зависит от состояния водоисточников, используемых

для отбора и подачи воды. В городах в качестве основного водисточника большей частью используется городской водопровод. Поскольку вода из водопровода забирается через гидранты, состояние последних в зимнее время определяется прежде всего сопротивляемостью их замерзанию. Поэтому подготовка гидрантов к зимней эксплуатации заключается в том, чтобы обеспечить быстрый и надежный забор и подачу воды.

До наступления заморозков нужно тщательно проверить все пожарные гидранты. В процессе проверки устанавливают неисправности, которые подлежат немедленному устранению. Обычно приходится сталкиваться с такими неисправностями, как пропуск воды в клапанах, неплотное прилегание крышек гидрантов, засорение колпачков и т. п. Исправные и отремонтированные гидранты проверяют путем установки стендера и пуска воды.

Утепление гидрантов производится лишь после их проверки, в сухую погоду. Для этого следует использовать такие материалы, как минеральный войлок, очесы, паклю и др.

Утепление гидрантов делается так: в колодце на расстоянии 0,5—0,6 м от верха стояка гидранта устраивают дощатый настил, на который укладывают утепляющий материал. Если гидрант расположен на тупиковой линии, то поверх утепляющего материала и стояка колодец плотно закрывают деревянной крышкой, обитой утеплителем. К крышке для удобства съема прикрепляется мягкая ручка.

Нередко крышки колодцев гидрантов бывают расположены ниже уровня поверхности дороги (твердого покрытия). В таком случае возникает опасность проникновения под крышки талых и других вод. Для предотвращения этого обоймы колодцев следует поднять. Чтобы в гидранты не попадал снег, грязь и вода, стояки гидрантов должны быть постоянно закрыты колпаками.

Крышки колодцев, расположенных вне проезжей части дороги, целесообразно закрывать конусообразными колпаками высотой 0,4—0,5 м, что при снежных заносах позволит быстро найти гидрант. Такие рекомендации могут быть в первую очередь использованы на промышленных предприятиях.

В городах и на объектах, где имеются гидранты ленинградского типа, следует производить утепление с учетом специфики этих гидрантов. Опытным путем и в результате разбора ряда рационализаторских предложений было признано целесообразным утеплять гидранты ленинградского типа деревянными крышками по методу, разработанному рационализатором Дрожжевым. Такие крышки состоят из трех частей, причем изготавливаются они из досок толщиной 25 мм. Между деревянными кругами утеплительной крышки про-

кладываются два слоя толя или рубероида, а между ними — слой плотного войлока толщиной 2 см. Войлок должен выходить за пределы габарита крышки от 1 до 2 см. Утеплительную крышку свободно устанавливают в люке колодца. Уплотнение крышки со стенками колодца достигается за счет войлочной прокладки. Возможные незначительные зазоры заделывают войлоком (конопатят). Чтобы в колодцы не попала вода через зазор между чугунной крышкой и чугунным стулом, пазы чугунного стула и крышки следует промазать пушечным салом. Предварительно, перед промазкой, пазы чугунного стула и крышки тщательно очищают от грязи и ржавчины по всей окружности.

В некоторых колодцах и гидрантах просачивается в небольших количествах грунтовая вода. В таких случаях воду надо откачать, колодец осушить, после чего произвести утепление. Если же гидрант и колодец заливаются грунтовой водой в значительном количестве, то воду надо откачать, а затравочные отверстия следует плотно забить.

Вскрывать утепленные гидранты для проверки нельзя.

При тушении пожаров утепленные гидранты вскрывают, однако после использования их нужно немедленно очистить от льда и воды и снова переутеплить.

Для проверки стояков гидрантов московского типа рекомендуется применять специальный шуп, представляющий собой металлический стержень длиной, превышающей высоту стояка гидранта на 0,25—0,30 м. По длине стержня через каждые 5—10 см наносятся деления. При опускании шупа в стояк гидранта можно установить наличие в стояке воды или льда. При поднятии шупа на нем можно видеть оставшиеся следы воды, снега или льда и в зависимости от этого своевременно принять меры для приведения гидранта в исправное состояние.

Надежная эксплуатация пожарных гидрантов определяется состоянием отдельных частей, работа которых перед утеплением гидрантов проверяется. При этом особое внимание должно быть уделено проверке работоспособности подвижных частей гидранта в сочетании со стендером. В частности, требуется тщательно проверить с помощью калибра исправность и правильность граней квадрата шпинделя гидранта. Это важно для того, чтобы при установке и вращении центрального ключа стендера избежать его провертывания.

В зимнее время, когда крышки гидрантов нередко оказываются под снегом, важное значение приобретает установка указателей, позволяющих определить местонахождение гидрантов. Такие указатели должны быть четкие и расположены на видном месте. Если это возможно, указатели делают световыми, что позволяет быстро находить гидранты в ночное время.

В зимнее время необходимо обеспечить систематическую очистку крышек гидрантов от льда и снега.

В справочник гидрантов следует вносить все изменения, связанные с состоянием и эксплуатацией пожарных гидрантов.

§ 8. Устройство прорубей в открытых водоисточниках

Кроме водопровода, для тушения пожаров используются различные водоисточники, естественные и искусственные. К ним относятся реки, озера, пруды и другие водоемы. С наступлением холодов вода в открытых водоисточниках постепенно замерзает. Образуется лед, толщина которого зависит от температуры окружающего воздуха, от особенностей течения воды, плотности снежного покрова и т. п. Это обстоятельство затрудняет использование открытых водоисточников для тушения пожаров. Трудности заключаются не только в необходимости устройства проруби во время пожара, но и в том, что незнание особенностей водоисточника может привести к устройству проруби в непригодном для забора воды месте, а это в свою очередь приведет к задержке тушения пожара.

Для того чтобы быстро забирать воду из открытых водоисточников, необходимо заранее устраивать незамерзающие проруби.

При устройстве прорубей нужно предусматривать подъезды к ним пожарных автомобилей или доставку мотопомп и ручных пожарных насосов.

Наиболее простым способом устройства незамерзающей проруби является вмораживание деревянной бочки. Пустая бочка диаметром 0,6—0,8 м вмораживается дном под лед таким образом, чтобы большая часть ее высоты находилась под водой и выступала над поверхностью льда на 0,15—0,20 м. Закрепление бочки в проруби достигается замораживанием в промежутке между бочкой и стенками проруби мокрого снега. Бочка заполняется затем утеплителем, в качестве которого можно использовать солому, навоз, торф и т. п. При использовании проруби для подачи воды утеплитель выбрасывается, дно бочки выбивается, затем через нее в водоем вводится всасывающий рукав насосного агрегата.

При отсутствии деревянных бочек устройство незамерзающих прорубей возможно и другими способами. Например, края проруби со всех четырех сторон укрепляют досками толщиной 3—4 см, замороженными в лед так, что они образуют своего рода раму проруби. Прорубь закрывают крышкой, выполненной в виде дощатого щита. Утеплитель в этом случае укладывается сверху крышки.

Предотвращение замерзания проруби может быть достиг-

нута вмораживанием трубы диаметром не менее 300 мм с последующей заливкой в нее минерального масла или нефти. Минеральное масло или нефть, обладая меньшим удельным весом по сравнению с водой, будут находиться на поверхности воды, защищая прорубь от замерзания.

В открытых водоисточниках, особенно реках и озерах, возможны колебания уровня воды, что вызывает осадку льда. Если не учитывать этого обстоятельства, прорубь может выйти из строя. Поэтому проруби целесообразно устраивать на более глубоких местах водоисточников.

Небольшие открытые водоемы следует утеплять полностью, так как при сильных морозах вода в них может замерзнуть. Наиболее простым способом утепления таких водоемов является засыпка поверхности льда и части берега на 1—2 м от края снегом толщиной слоя от 0,8 — до 1,5 м. Кроме того, в качестве утеплителя таких водоемов можно использовать солому, мох, лапник, опилки, которые укладываются слоем 0,2—0,5 м. Утепление водоемов следует производить при толщине льда около 10 см.

Чтобы не замерзла вода в закрытых искусственных водоемах (подземных резервуарах), заборные люки также должны быть надежно утеплены. Для этого в люке устраивают две крышки — верхнюю и нижнюю. Промежуток между обеими крышками люка заполняют утепляющим материалом, в качестве которого используются торф, солома, пакля и т. п. Для удобства съема крышки оборудуются ручками.

Поскольку доступ пожарных автомобилей к водоисточникам в зимнее время приобретает исключительно важное значение, следует вовремя подготовить пирсы, их оборудование, устройство подъездов и т. д.

Пирсы следует отремонтировать, укрепить и обеспечить брусками, предохраняющими пожарный автомобиль при установке его на пирс от падения с настила, а также оборудовать лотками для спуска в воду всасывающих рукавов с сетками. Проруби надо устраивать непосредственно у лотков. Водоемы, пирсы и другие места для забора воды должны быть обеспечены соответствующими указателями.

Для удобства доступа к каждому водоисточнику в зимнее время устраивают подъезды шириной не менее 4,5 м. Непосредственно в месте забора воды необходимо построить площадку для установки пожарных автомобилей. В течение всего зимнего сезона подъезды и площадки следует очищать от снега и льда.

Водоемы на промышленных объектах целесообразно обогревать теплыми производственными водами или отработанным паром. В таком случае вода или пар подаются по трубопроводам в нижнюю часть водоема.

Р а з д е л II

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

§ 1. Особенности выезда и следования пожарных автомобилей в зимних условиях

Выезд и следование пожарных автомобилей к месту пожара в зимних условиях накладывают на водителей ряд дополнительных обязанностей. При выезде по тревоге водителю необходимо завести и прогреть двигатель автомобиля. Если же двигатель подогревается, водитель должен успеть отключить подогревающее устройство. Поэтому водитель по сигналу тревоги должен быстро прибыть к автомобилю, завести двигатель, а потом одеться. Это даст возможность двигателю перед троганием автомобиля с места несколько прогреться.

Для того чтобы быстро завести двигатель, необходимо обогатить рабочую смесь, закрыв воздушную заслонку карбюратора при одновременном выжимании педали сцепления. Такой прием увеличит приемистость двигателя в момент его заводки.

Для того чтобы вода в радиаторе еще неполностью прогретого двигателя не замерзла, при выезде из гаража в зимнее время жалюзи радиатора должны быть закрыты, а если их нет на автомобиле, то козырьком утеплительного чехла надо закрыть радиатор.

Выезд из гаража необходимо производить только на первой передаче. Некоторые водители включают вторую передачу якобы для ускорения выезда. Но это совершенно неправильно. Такой вывод диктуется не только требованиями безопасности движения, но и соображениями эксплуатационного порядка, связанными с тем, что в начальной стадии движения вязкость масла еще велика, а быстрое вращение подвижных частей вызывает трение и износ рабочих поверхностей и особенно способствует износу дисков сцепления.

Зимой нередко приходится следовать по дорогам, покрытым укатанным снегом, льдом, а то и по снежной целине. Поэтому техника вождения автомобиля зимой отличается от обычной. Водителю приходится проявлять больше умения и быть особенно внимательным, так как несоблюдение правил движения в зимнее время приводит к тяжелым последствиям.

Как известно, связь шин автомобиля с поверхностью дороги зависит от коэффициента сцепления, который представляет собой отношение максимального тормозного усилия (на данной дороге) к нагрузке на колесо. Например, если нагрузка на колесо составляет 1000 кг, а усилие торможения — 750 кг, то коэффициент сцепления будет равен:

$$\frac{750}{1000} = 0,75.$$

В зависимости от состояния поверхности дороги коэффициент сцепления шин с дорогой изменяется. Высоким коэффициентом сцепления отличается сухая бетонная дорога, у которой он составляет 0,75—0,80. На асфальтовых покрытиях коэффициент сцепления находится в пределах 0,70—0,75, а на укатанной снежной дороге он резко снижается и составляет всего 0,25—0,35. На обледенелой дороге величина коэффициента сцепления еще меньше — она не превышает 0,15—0,20.

Пропорционально уменьшению коэффициента сцепления изменяется и путь торможения автомобиля, т. е. расстояние, которое проходит автомобиль от начала торможения до полной его остановки. Если тормозной путь автомобиля на сухом асфальтированном покрытии при скорости 60 км/час составляет 22—30 м, то на покрытой укатанным снегом дороге он равен 50—70 м, а на обледенелой дороге — 80—140 м.

Вполне очевидно, что на скользкой дороге автомобиль не может быть таким же «послушным», как на сухой. Поэтому трогание с места на такой дороге надо производить при небольших оборотах коленчатого вала двигателя, плавным отпуская педаль сцепления. Производить сильные разгоны и резкие манипуляции рулем нельзя. Скорость движения должна быть меньше скорости, допускаемой в тех же условиях летом.

На дорогах с небольшим коэффициентом сцепления неосторожное торможение легко доводит колеса автомобиля до блокировки, т. е. вынуждает их двигаться юзом, что обычно приводит к заносу автомобиля и угрожает аварией. Вывести автомобиль из заноса можно, только отпустив тормоза, т. е. дать колесам возможность вращаться.

Наиболее эффективное торможение происходит не при юзе колес, как многие думают, а лишь тогда, когда колеса еще вращаются, находясь на грани юза.

Если пожарный автомобиль движется по скользкой дороге на повышенной скорости, то, приближаясь к повороту, водитель обязан снизить скорость, уменьшив подачу горючего (сбрасывая «газ»). Ни при каких обстоятельствах в данном случае нельзя выключать сцепление, благодаря чему торможение производится двигателем. Поворачивать автомобиль можно только плавным поворачиванием руля. Вновь набирать скорость можно, не дожидаясь конца поворота. Если же скорость автомобиля для данного состояния дороги и поворота настолько велика, что торможение двигателем недостаточно, то надо, не выключая сцепления, слегка придержать автомобиль тормозами, а если произойдет занос, выправить движение автомобиля рулем, поворачивая его в сторону заноса.

Не менее важно знать условия вождения автомобилей по дорогам с высоким и плотным снежным покровом. Снежный покров подвергается непрерывным изменениям: слеживается, оседает, уплотняется. Слежавшийся снег обладает большей плотностью, чем только что выпавший.

Плотность снега является одним из важных показателей использования его для проезда автомобилей и колеблется в пределах от 0,01 до 0,7. Плотность свежеснежавшего снега находится в прямой зависимости от температуры воздуха при снегопаде. Чем выше температура воздуха, тем больше плотность снега. По степени плотности снежный покров разделяется на следующие пять групп:

| | |
|-------------------------|--------------------------|
| Очень рыхлый | плотность равна 0,01—0,1 |
| Рыхлый | „ „ 0,1 —0,25 |
| Средний | „ „ 0,25—0,35 |
| Плотный | „ „ 0,35—0,45 |
| Очень плотный | „ „ 0,45 |

Снежный покров непроходим при глубине 40—50 см и при плотности, не превышающей 0,35. При плотности свыше 0,35 по снежному покрову возможен проезд легких автомобилей, весом не более 1,5 т, а проезд тяжелых автомобилей возможен при плотности покрова не менее 0,50.

Глубина снежного покрова характеризует сопротивление движению. Плотность снега характеризует сцепление ведущих колес со снежным покровом.

Для подъезда к месту пожара или водоему нередко необходимо ехать по снежной целине. В таком случае целесообразно двигаться по возвышенным местам, где толщина снежного покрова обычно наименьшая. Путь движения выбирается по возможности прямолинейный, так как повороты

в глубоком снегу затруднены. В таких условиях автомобиль движется на первой передаче, при средних оборотах коленчатого вала двигателя. Если на автомобиле имеется передний ведущий мост, то его следует включить заблаговременно, вместе с понижающей передачей раздаточной коробки. Надо всегда помнить, что под слоем снега могут быть различные препятствия в виде ям, больших камней, пней, что требует от водителя повышенного внимания и осторожности.

При движении автомобиля по снежной целине рекомендуется избегать каких-либо остановок, ибо последующее трогание с места будет затруднено. Если пришлось остановиться, то движение надо начинать плавно, на первой передаче, при малых оборотах коленчатого вала двигателя. Переключать при движении передачи нельзя, поскольку большое сопротивление снега приведет к потере инерции и к буксованию ведущих колес.

Если колеса автомобиля начинают буксовать в снегу, попытки продолжать движение обычно приводят к еще большему закапыванию колес. Поэтому целесообразнее подать автомобиль на несколько метров назад и на низшей передаче с разгона преодолеть трудный участок пути. Преодолеть труднопроходимые участки можно, если автомобиль оборудован различными вспомогательными приспособлениями, например цепями противоскольжения. В некоторых случаях приходится расчищать вокруг колес снег, использовать траковые дорожки, противобуксовочные манжеты и т. п.

Короткие подъемы, покрытые глубоким снегом, лучше преодолевать с разгона. Спуску по глубокому снегу должны предшествовать определение глубины покрова и принятие предупредительных мер против застревания, так как осадить автомобиль назад в таком случае невозможно.

В условиях зимнего бездорожья возможны случаи, когда автомобиль не в состоянии преодолеть какой-либо участок пути и застревает в рыхлом снегу. В таких случаях водитель пожарного автомобиля должен знать и другие приемы, обеспечивающие самовытаскивание автомобиля. Из простейших приемов самовытаскивания можно рекомендовать следующий. В нескольких метрах от автомобиля, спереди или сзади, в зависимости от предполагаемого направления движения, устанавливаются два упора с таким расчетом, чтобы расстояние между упорами было немного больше расстояния между крайними задними колесами. Буксующие колеса и упоры прочно соединяются между собой канатом или тросом. Затем канат укладывают в зазор между сдвоенными шинами, пускают двигатель, включают низшую передачу и плавно увеличивают подачу горючей смеси. Канат, наматываясь на колесо, как на барабан лебедки, вытягивает автомобиль. В качестве упоров можно использовать деревья, но лучше всего иметь на автомо-

биле заранее заготовленные колья (рис. 24) или якоря (рис. 25). Трудность использования кольев или якорей заключается лишь в необходимости раскапывания снега и крепления их порой в мерзлом грунте.

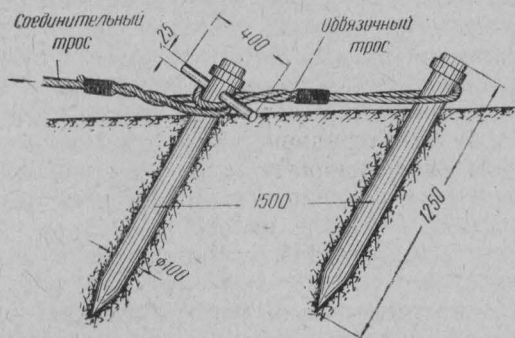


Рис. 24. Деревянные колья для крепления троса при самовытаскивании.

Для проезда пожарного автомобиля по льду замерзших водоемов предварительно следует проверить толщину льда и оборудовать удобный въезд на лед и выезд с него. Для автомобилей весом 8—10 т (полный вес нагруженных автомоби-

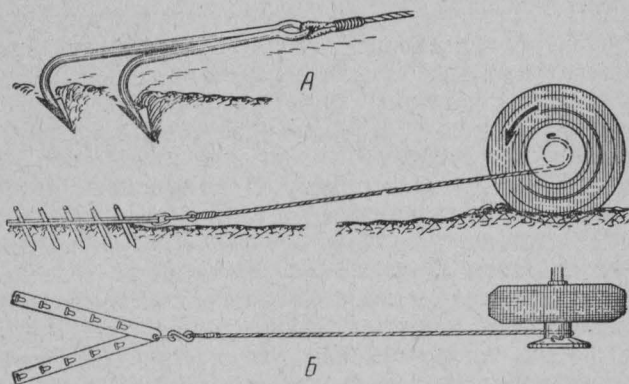


Рис. 25. Неподвижные якоря, применяемые при самовытаскивании автомобиля:

А — легкий якорь; Б — якорь разборной конструкции.

лей) минимальная толщина льда должна составлять 35—40 см, для автомобилей весом до 5 т — 30 см, для автомобилей весом до 3 т — 20 см, для автомобилей весом до

1,5 т — 15 см. Кроме толщины льда, принимается во внимание и его прочность. Если лед слоистый или ноздреватый, он непрочен, и через него переправляться нельзя. Если лед чистый и прозрачный, то его прочность не вызывает сомнений.

Пожарный автомобиль движется по льду при открытых дверцах кабины водителя и кабины личного состава. Двигаться надо по заранее выбранному направлению, на промежуточных передачах, при средних оборотах коленчатого вала двигателя. На ведущие колеса автомобиля целесообразно надеть цепи противоскольжения. Скорость движения автомобиля не должна превышать 10—12 км/час. Если лед водоема преодолевается двумя и более пожарными автомобилями, то движение по льду совершается поочередно, цепочкой.

При отсутствии на льду водоема снежного покрова цепи противоскольжения надевать не надо. Это вызывается тем, что при наличии цепей противоскольжения резко увеличивается удельное давление на лед, так как опорная поверхность в данном случае значительно меньше по сравнению с опорной поверхностью автомобильных колес. Увеличение удельного давления влечет за собой опасность разрушения льда и, как следствие, аварию.

Водителя не должен пугать треск льда или выступающая из-под него вода. Если лед сильно прогибается, необходимо плавно увеличить скорость и выехать из опасной зоны. Остановки на льду недопустимы, так как это может привести к нарушению прочности льда, и автомобиль провалится под лед.

При наличии на льду снежного покрова большой глубины его следует предварительно расчистить, оставив толщину снега 8—10 см. Это вызывается следующими соображениями. Большой слой снега будет тормозить движение автомобиля, вплоть до опасности его остановки. Полное отсутствие снега также нежелательно, так как возможно буксование колес.

Немаловажное значение при выездах на пожары имеют и условия видимости, на которую в зимнее время оказывают влияние не только время суток, но и метели, снегопады, туманы и т. п.

Выезд на пожар в условиях недостаточной видимости опасен тем, что после яркого освещения в гараже водитель при быстрой езде может потерять ориентировку, так как поле его зрения ограничено длиной луча света, отбрасываемого фарами. Поэтому скорость движения должна быть в пределах, обеспечивающих достаточную безопасность.

В зависимости от состояния погоды, высоты и плотности облаков, появления луны и т. п., видимость зимой часто изменяется. Так, особая опасность возникает при движении автомобиля во время густого тумана при оттепели или во время метели и сильного снегопада с ветром. Даже в дневное время такие условия делают видимость плохой. Автомобиль должен

двигаться на пониженной скорости, при постоянном включении фар и подаче звуковых сигналов.

На заснеженных дорогах ночью группы людей, повозки и другие предметы издали представляются в виде пятна на снегу. Заметив такое пятно, водитель обязан немедленно уменьшить скорость.

Снегозащитные приспособления (щиты), а также снежные валы, образованные из снега, удаленного с проезжей части дороги, могут значительно ухудшить видимость пути на поворотах, поэтому надо соблюдать повышенную осторожность, снижать скорость, подавать звуковые сигналы.

Определенные трудности движения создают туманы.

Скорость движения в тумане должна соответствовать видимости пути. Так, если видимость не превышает 10 м, скорость движения не должна быть выше 10 км/час.

Во время движения в тумане надо строго придерживаться правой стороны, ориентируясь по краю тротуара или бортовым камням дороги, или по границе снежного массива вдоль дороги. Чтобы не столкнуться со встречным транспортом, надо подавать звуковые сигналы и отвечать на сигналы других водителей.

Как при движении на пожар, так и при работе на пожарах во время тумана следует включать красные фары-мигалки. Обычное освещение не всегда достаточно, так как дальний свет в тумане создает перед автомобилем непроницаемую световую завесу. При тумане световые лучи всех цветов меняют свою окраску, за исключением красного цвета. Так, желтый цвет во время тумана становится красноватым, а зеленый — желтоватым. Поэтому, приближаясь к светофору в тумане, надо замедлить ход, внимательно присмотреться к сигналам светофора и выезжать на перекресток только при полной уверенности в правильности сигнала.

При движении в тумане обгоны другого автомобильного транспорта допускать нельзя, а также недопустимо движение по трамвайным путям. Для преодоления подъемов водитель должен включать низшую передачу. Особую осторожность надо соблюдать при движении через железнодорожный переезд.

Во всех случаях следования пожарного автомобиля на пожары требуется подача звуковых и световых сигналов, особенно в условиях недостаточной видимости. Однако увлекаться включением всех потребителей электроэнергии не следует, так как на пожарных автомобилях расход электрической энергии значительно больше, чем на обычных грузовых автомобилях.

Количество потребителей электроэнергии и расход ее на автоцистерне ПМЗ-9 при движении в условиях недостаточной видимости приведены в табл. 13.

Таблица 13

| Наименование потребителей | Тип потребителей | Количество | Потребляемая мощность в <i>вт</i> |
|--|------------------|------------|-----------------------------------|
| Катушка зажигания | Б-21 | 1 | 24—60 |
| Лампы освещения приборов и контрольная лампа | А-23 | 4 | 12,56 |
| Габаритные фонари | А-24 | 2 | 11,8 |
| Задний фонарь | А 27 | 1 | 26,85 |
| Фары, фара-прожектор и мигающая фара | А-28 | 4 | 240 |
| Сигналы поворота, плафоны | ПФ-1 | 2 | 22 |
| | БС-42 | 2 | |
| | ПК-2Б | 2 | |

Если пренебречь кратковременной работой сигналов поворота и плафонов, а также принять потребляемую мощность катушки зажигания при средних оборотах двигателя равной 24 *вт*, общая потребляемая мощность электрической энергии составит: $24 + 12,56 + 11,8 + 26,85 + 240 = 315,21$ *вт*.

Если же учесть недостаточную мощность генераторов (генераторы автоцистерн ПМЗ-9 первых выпусков имеют мощность 150 *вт*, а более поздних выпусков — 220 *вт*), становится очевидной недопустимость одновременного включения всех потребителей электроэнергии. В противном случае накал ламп будет недостаточным, а аккумуляторная батарея разрядится.

§ 2. Особенности боевого развертывания в зимнее время

Специфика боевого развертывания в зимнее время определяется рядом обстоятельств. Наиболее важное из них — работа при низкой температуре окружающего воздуха. В связи с этим по прибытии пожарного автомобиля на место пожара следует устанавливать его в местах, наиболее защищенных от ветра.

При наличии открытого водоемисточника и водопроводной сети с пожарными гидрантами, расположенных на равном расстоянии от места пожара, целесообразнее в первую очередь устанавливать автонасосы на пожарные гидранты, поскольку при этом способе забора воды опасность замерзания рукавных линий меньше. Это объясняется тем, что температура воды в водопроводе несколько выше температуры воды в открытом водоемисточнике.

При установке пожарных автомобилей и мотопомп на открытые водоемисточники необходимо постоянно помнить об опасности забивания сеток снегом. При работе насоса вокруг погруженной в воду всасывающей сетки возникают местные течения, благодаря чему снег прилипает к сетке и закрывает

проходные отверстия. Уменьшение площади сечений во всасывающей сетке приводит к дросселированию поступления воды в насос, что вызывает повышение разрежения во всасывающей линии и падение напора.

В этом случае необходимо сбавить обороты коленчатого вала двигателя и принять меры к освобождению всасывающей сетки от налипшего снега.

Надо стремиться к тому, чтобы длина всасывающей рукавной линии была минимальной. При таком условии поверхность всасывающего рукава, омываемая холодным воздухом, будет меньше, что в свою очередь, будет способствовать меньшей отдаче тепла в атмосферу. Во всех случаях надо стараться погрузить всасывающую сетку как можно глубже в водоисточник.

Одним из наиболее трудоемких элементов боевого развертывания является прокладка выкидных рукавных линий. Значительные затруднения вызывает прокладка рукавов по глубокому снежному покрову, так как продвижение с задними рукавными катушками в таких условиях связано с заглублением колес катушки в снег, необходимостью преодоления значительных сил трения и т. п. Поэтому целесообразно задние рукавные катушки устанавливать на лыжи, благодаря чему их легче продвигать по снегу.

Для ограничения замерзания воды в рукавах надо стремиться к тому, чтобы они были по возможности короче, с минимальным количеством соединений. В этой связи целесообразно использовать в первую очередь ближайшие от места пожара водоисточники. Выкидная рукавная линия должна быть прямой, так как при зигзагообразной прокладке рукавной линии увеличивается количество рукавов, а это ведет к увеличению соединений, не говоря уже об увеличении теплоотдающей поверхности рукавов. Практика показывает, что замерзание рукавных линий прежде всего начинается на участках металлических деталей (соединительных головок, стволов, разветвлений). Это объясняется тем, что металлы, обладающие высокой теплопроводностью, легче отдают тепло.

При сильных морозах лучше не применять непрорезиненных рукавов, которые, пропитываясь водой, легче и быстрее подвергаются замерзанию по сравнению с прорезиненными рукавами. Для уменьшения отдачи тепла рукавные линии и в первую очередь соединения следует засыпать снегом.

При пользовании разветвлениями следует учитывать, что они являются частью рукавных линий, наиболее чувствительной к воздействию низких температур. Будучи выполненными из металла и обладая наиболее развитой по сравнению с соединениями поверхностью, разветвления служат одним из благоприятных путей отдачи тепла в атмосферу. Поэтому установка разветвлений должна сопровождаться принятием спе-

циальных мер по предупреждению их замерзания. К этим мерам прежде всего следует отнести установку разветвлений внутри зданий. Кроме того, надо практиковать защиту разветвлений снегом или малотеплопроводными материалами. Для защиты разветвлений от замерзания можно применять съемные защитные чехлы, изготовленные из технического войлока, обшитого с обеих сторон парусиной.

Практикой установлено, что замерзание штуцеров разветвлений начинается с крайних штуцеров. Поэтому при прокладке рукавных линий следует рабочие линии присоединять в первую очередь к крайним штуцерам разветвлений с таким расчетом, чтобы в дальнейшем можно было использовать менее подверженные замерзанию средние штуцеры.

При температуре окружающего воздуха ниже -15°C , когда имеется реальная угроза замерзания и выхода из строя рукавных линий, чтобы обеспечить быструю и надежную замену вышедших из строя линий, необходимо прокладывать резервные рукавные магистральные линии. Резервные линии укладывают параллельно основным линиям на расстоянии, обеспечивающем резервную линию от подмокания. Обычно это расстояние находится в пределах 1 м.

Замерзание воды в рукавных линиях в значительной степени зависит от расхода воды; диаметр же рукавов практически значения не имеет. Опытom установлено, что даже при весьма низких температурах (порядка -35°C) при движении по рукавам достаточного количества воды в единицу времени замерзание не происходит, так как больший расход определяет и большую скорость движения, в связи с чем вода не успевает отдать запас имеющегося тепла.

При работе ствола на улице замерзание рукавной линии начинается обычно от sprysка, распространяясь последовательно на весь ствол и затем на рукавную линию за стволом. Объясняется это тем, что вода при движении по рукавам отдает большую часть тепла и подходит к sprysку ствола с минимальным содержанием тепла. Кроме того, с поверхности металлического ствола отдача тепла в атмосферу происходит более интенсивно, чем в рукавах. Опытным путем установлены некоторые предельные значения расходов воды, обеспечивающих ее незамерзание. Так, при температуре наружного воздуха до -30°C при расходе воды 2,5 л/сек и подаче ее по рукавам диаметром 50 мм прекращение подачи воды вследствие замерзания не наблюдалось. При аналогичных температурных условиях, но при подаче воды через рукава диаметром 66 мм отсутствие замерзания наблюдалось при расходе воды не менее 5 л/сек. При этих же условиях сокращение расхода воды в рукавах диаметром 50 мм до 0,5 л/сек приводило к полному замерзанию воды в sprysке спустя 24 минуты. Аналогичный опыт был проделан и с рукавами диаметром 66 мм, в

результате чего установлено, что при расходе до 1,5 л/сек замерзание воды в спрыске произошло спустя 27 минут. При полном прекращении подачи воды замерзание остатков воды в стволе КР-Б, присоединенном к рукаву диаметром 50 мм, произошло через 4 минуты, а в стволе СА, присоединенном к рукаву диаметром 66 мм, — через 6 минут.

Опасность замерзания воды имеет место не только в напорной рукавной линии, но и во всасывающей, так как всасывающие рукава обладают большим диаметром по сравнению с напорными и, следовательно, скорость движения воды в них при одних и тех же расходах будет меньше, а это является одним из условий отдачи тепла в атмосферу.



Рис. 26. Замерзание всасывающих рукавов по всей длине.

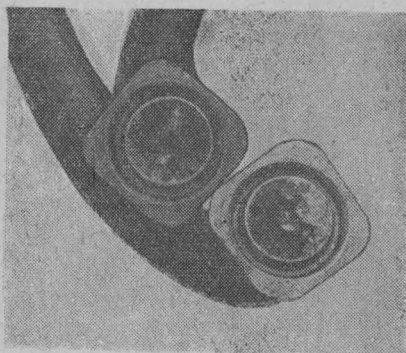


Рис. 27. Проход в толще льда, по которому происходило движение воды во всасывающем рукаве до остановки автонасоса.

Замерзание воды во всасывающем рукаве из-за малых расходов воды подтверждается следующим примером.

Во время тушения одного пожара при температуре наружного воздуха -22°C автонасос ПМЗ-10 длительное время подавал воду, забирая ее из реки. Поскольку при этом использовался только один ствол КР-Б, введенный внутрь здания, расход воды был очень мал. Ствол перекрывался, и насос в это время работал «на себя». Когда работа автонасоса была закончена и началась уборка линий, то обнаружили, что вода во всасывающем рукаве замерзла по всей его длине (рис. 26). Замерзание воды происходило от стенок к центру сечения рукава, в связи с чем в центре остался проход, по которому вода двигалась перед остановкой насоса (рис. 27). На этом же

пожаре другой автонасос обеспечивал работу двух стволов КР-Б, причем спустя 2,5 часа работы автонасоса вода в напорной линии замерзла. Причиной этому послужило частое перекрывание стволов, что способствовало прекращению движения воды и, как следствие, ее замерзанию. Автонасос был заменен другим, обеспечивавшим работу одного ствола КР-Б. Спустя 1,5 часа работа автонасоса была прекращена, но при уборке линии оказалось, что вода в ней замерзла. Остался лишь небольшой проход, по которому вода двигалась перед прекращением работы автонасоса (рис. 28).

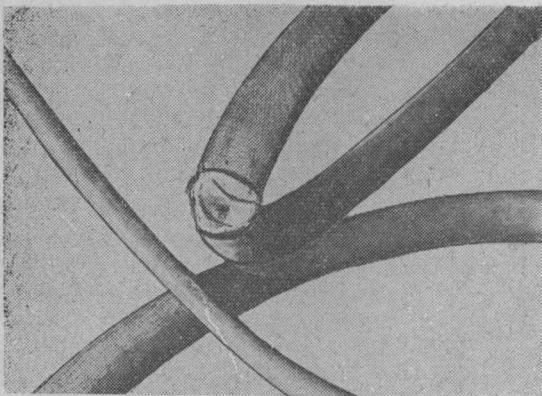


Рис. 28. Последствия замерзания воды в напорном рукаве.

В зимнее время при длительной подаче воды в незначительных количествах надо искусственно повышать расход воды, так как медленное ее движение во всасывающем рукаве служит благоприятным условием для замерзания. Для этой цели необходимо к свободному напорному штуцеру насоса присоединить рукав, затем отвести его обратно в водоем, и пропускать через него часть воды. Хотя эта часть воды расходуется непроизводительно, однако она способствует повышению скорости движения воды во всасывающем рукаве, а это служит достаточной гарантией, чтобы вода здесь не замерзала.

Предупреждение замерзания воды в выкидных рукавных линиях должно обеспечиваться нормальными рабочими расходами, составляющими 3,2—4,0 л/сек для рукавов диаметром 50 мм, 6,5—8,0 л/сек для рукавов диаметром 66 мм. Прекращение движения воды при работе в зимнее время недопустимо. Именно этим и вызвано требование использовать при тушении открытых пожаров только магистральные линии со стволами типа СА без каких-либо перекрывающих устройств. При тушении внутренних пожаров применение перекрывающихся ство-

лов типа КР-Б неизбежно, однако перекрывать их нельзя, так как это ведет к прекращению движения воды в рукавах и, как следствие, к ее замерзанию. Однако при тушении пожаров внутри зданий и сооружений очень часто возникает необходимость прекращения подачи воды, чтобы избежать излишней проливки, ведущей иногда к большему ущербу, чем сам пожар. В таких случаях надо, не прекращая подачи воды, выводить стволы за пределы здания через окна или двери. Так же можно сбрасывать воду в канализационные приемники, например, ванны, уборные и т. п.

Выводить стволы наружу нужно осторожно, чтобы не облить водой электрические провода, эвакуируемое имущество, рукавные линии и т. п. При работе со стволами на высоте, например на крышах зданий, рукавные линии должны быть надежно закреплены рукавными задержками. Чтобы крыши не обледенели, нельзя обливаться их водой, так как продвижение пожарных по крыше будет связано с большой опасностью.

Нельзя перекрывать и разветвления стволов, так как это приведет к прекращению движения воды в рукавах и к ее замерзанию.

В зимнее время любая неисправность рукава или выход его из строя влечет за собой возникновение ряда серьезных трудностей, требующих для своего преодоления немало усилий. Поэтому прокладка рукавных линий должна сопровождаться принятием мер предупреждения повреждений рукавов.

Если рукавная линия прокладывается по проезжей части дороги, необходимо принять меры по защите ее от проезжающего транспорта, для чего необходимо использовать рукавные мостки, а при отсутствии их — доски, жерди и т. п.

Замена неисправных рукавов при низких температурах воздуха весьма затруднительна. Поэтому на все время тушения пожара необходим постоянный контроль за состоянием рукавов, чтобы при возникновении малейших свищей были немедленно наложены рукавные зажимы.

В практике имеют место случаи, когда возникает необходимость установки автомобиля непосредственно на льду водоемов, с забором воды из проруби.

В таких случаях необходимо предварительно выяснить особенности водоемисточника, в частности, толщину и прочность льда. Для обеспечения надежной работы автомобиля на льду необходимо устанавливать его не непосредственно на лед, а на заранее подложенные доски, благодаря чему удельная нагрузка на лед будет значительно меньшей.

Установка на льду мотопомп аналогична установке пожарных автомобилей, хотя мотопомпы значительно легче последних.

При заборе воды из открытых водоемисточников необходимо стремиться к тому, чтобы всасывание воды произошло сразу,

т. е. за один раз. Если повторный забор воды для насосов, оснащенных газоструйным или шибберным вакуум-аппаратом, при низких температурах особых трудностей не вызывает, то для пожарных автомобилей, имеющих вакуумную систему, работающую от компрессора двигателя, повторный забор воды нередко опасен возможностью замерзания рабочих органов насоса. Это объясняется прежде всего высокой уязвимостью плавающего клапана вакуумной системы, который легко примерзает.

Примерзание клапана вакуумной системы происходит следующим образом. При первой попытке забора воды в насос к клапану проникает вода. Когда же необходимо вторично забрать воду, то предварительно надо выпустить ее из-под плавающего клапана вакуумной системы, после чего произвести всасывание воды.

§ 3. Обслуживание пожарных автомобилей при работе на пожарах

По прибытии на пожар водитель обязан закрыть клапан утеплительного чехла на капоте двигателя. Если на автомобиле установлена вакуумная система, работающая от компрессора двигателя (ПМЗ-9М, ПМЗ-10, ПМЗ-13), то, прибыв на место пожара, необходимо сразу же выпустить воду из рессивера, чтобы не замерзла и не вышла из строя тормозная система. После забора воды и подачи ее для тушения пожаров дверцы и шторки насосных отделений автонасосов и автоцистерн надо держать закрытыми. Во время работы автомобиля необходимо тщательно наблюдать за состоянием всех агрегатов, а также внимательно следить за показаниями измерительных приборов. Через каждый час непрерывной работы автомобиля по подаче воды необходимо смазывать подшипники и сальники насосов. Заправку масленок следует производить смесью, состоящей из 50% автола и 50% солидола. Для смазки сальников насосов ПН-25А, ПН-20 и ПН-30 применять только консистентную смазку НК-50. Нужно следить за температурой воды в системе охлаждения, поддерживая ее в пределах +80 +95°С. На автомобилях с насосами Д-20, ПН-40, ПН-45 и другими необходимо тщательно следить за температурой воды в водяных рубашках этих насосов. При заборе воды из открытого водоема нужно следить, чтобы всасывающая сетка не оказалась забитой мелким льдом.

Обслуживание мотопомп и ручных пожарных насосов во многом похоже на обслуживание автомобилей. Разница определяется лишь спецификой и конструктивными особенностями этих агрегатов. Например, при длительной работе мотопомпы типа М-600 необходимо предусмотреть своевременную подготовку горючего (смеси бензина с автолом) и заполнение им

топливного бака. При использовании ручного пожарного насоса для подачи воды надо следить, чтобы обеспечивалась своевременная смена обслуживающего персонала, и не допускать остановки качания. В противном случае клапаны могут замерзнуть, и насос выйдет из строя.

Целесообразно иметь специальные средства и приспособления, позволяющие произвести быстрое отогревание замерзшей техники на пожаре.

§ 4. Особенности применения лестниц и автомобилей специального назначения

Одной из ответственных операций при тушении пожаров в зимнее время является установка автомеханических лестниц. Автомеханическая лестница устанавливается на ровной площадке с твердым покрытием. Нельзя допускать, чтобы колеса автомобиля стояли на рыхлом снегу или мелком льду. Для уменьшения удельной нагрузки обязательно надо подкладывать под опорные домкраты деревянные башмаки (подкладки), причем предварительно следует из-под них убрать снег или лед до твердого грунта.

После того как лестница установлена, во избежание быстрого охлаждения смазки необходимо защитить башенный механизм от воздействия наружного холодного воздуха специально подготовленным чехлом или брезентом.

Нельзя допускать обливание лестниц водой. При работе со стволами снаружи или выводе стволов изнутри необходимо учитывать направление ветра и стволы располагать таким образом, чтобы исключить возможность заноса водяных брызг на тетивы или ступени лестницы. Это требование связано с тем, что при низкой температуре окружающего воздуха попадание на автомеханическую лестницу воды даже в малых количествах приводит к быстрому замерзанию последней, а это создает угрозу людям, пользующимся лестницей для проникновения к месту пожара. Опасность несчастного случая определяется тем, что люди движутся по лестнице нередко в мокрой, обледенелой одежде, а если намокают рукавицы и обувь, то удержаться на лестнице довольно трудно. Обливание и последующее обледенение автомеханических лестниц создает условия, ухудшающие возможность сборки лестниц после пожара или, в случае необходимости, перестановки лестницы с одного места на другое.

После установки автомеханической лестницы жалюзи и утеплительный чехол на капоте двигателя надо держать закрытыми и поддерживать температуру воды в системе охлаждения около $+80^{\circ}\text{C}$. Это достигается периодическими запусками и кратковременной работой двигателя на малых оборотах.

На автомеханических лестницах с дизельными двигателями

необходимо принимать меры к недопущению застывания топлива в баках, трубопроводах и отстойниках. Поэтому прогревать дизельные двигатели следует более длительное время по сравнению с карбюраторными. При температуре воздуха ниже -20°C дизельные двигатели глушить не рекомендуется.

На автомеханических лестницах, в задней части шасси которых установлены центробежные насосы, дополнительное охлаждение следует отключить путем перекрывания трубопроводов. При включенном дополнительном охлаждении вода в системе охлаждения прогревается только до $30-40^{\circ}\text{C}$, что недостаточно для поддержания оптимального режима работы двигателя.

Если необходимо собрать лестницу для перестановки ее на другое место или в связи с окончанием работы на пожаре, предварительно надо проверить наличие льда на деталях лестницы, который необходимо перед сборкой лестницы удалить.

Удаляют лед легкими ударами деревянных молотков.

Сборку обледеневших лестниц надо производить только вручную. При этом необходимо внимательно наблюдать за состоянием тросов. В случае их провисания сдвигание колен надо немедленно прекратить и выдвинуть их в первоначальное положение. После этого нужно осмотреть лестницу, чтобы установить причину провисания троса, и после устранения неисправности продолжать сборку.

Провисание тросов при сборке колен лестницы происходит главным образом из-за образования льда в пространствах между тетивами, что приводит к заеданию рычажков замыкателей, в результате чего замыкатель не срабатывает и колено не опускается.

Если провисание троса не удастся устранить, тогда чтобы избежать поломки ступеней и рычажков замыкателей, необходимо замыкатели снять или связать рычажки замыкателей проволокой. Эта операция производится при натянутых тросах и тросовой лебедке, поставленной на предохранитель. После этого можно производить сборку лестницы под минимально возможным углом подъема, так как застрявшее колено может неожиданно освободиться от заедания, быстро опуститься вниз, удариться о нижние упоры и сломать их.

Обледенение лестниц отрицательно сказывается на четкости работы автоматики, так как нередко происходит изоляция контактов электрической автоматики от металла. Обычно при этом нарушается работа автоматики упора верхнего колена лестницы и механизма бокового наклона. Это вызывает необходимость соблюдения особой осторожности и выравнивания бокового наклона вручную. Пользование лифтом на обледенелой лестнице опасно из-за нарушения работы автоматики.

Следует обращать внимание на опасность обледенения кабеля, обслуживающего автоматику упора, переговорное уст-

ройство и сигнальный подфарник вершины лестницы. Поскольку кабель проходит в узких отверстиях, образование льда приводит к заеданию кабеля. Поэтому сборке лестницы должна предшествовать проверка состояния кабеля.

При больших морозах пользование лафетным стволом, установленным на вершине лестницы, нежелательно. Это объясняется тем, что при работе лафетного ствола попадание водяных брызг на лестницу неизбежно, не говоря уже о возможности протечки воды за счет неплотностей в соединениях.

Таким образом, специфика применения автомеханических лестниц на пожарах заключается прежде всего в защите их от обледенения и принятии специальных мер, если обледенение произошло.

Нельзя допускать обледенение трехколенных выдвижных лестниц, поэтому их следует устанавливать в таких местах, где возможность попадания на них воды исключена. Если же защитить лестницу от попадания воды не удалось и обледенение произошло, необходимо образовавшийся лед убрать. Но в этом случае скалывание или соскабливание льда недопустимо, так как одновременно со льдом будут откалываться и частицы древесины, что в дальнейшем может отрицательно сказаться на механической прочности тетив или ступеней. Удаление льда с деревянных лестниц следует производить оттаиванием посредством пара или горячей воды. Еще проще внести лестницу в теплое помещение и дать льду оттаять. После этого все детали лестницы нужно насухо вытереть.

Обслуживание автомобилей специального назначения ничем не отличается от обслуживания автонасосов и автоцистерн. Разница определяется лишь спецификой вывозимого оборудования и особенностями его использования на пожарах.

Автомобили службы связи и освещения вывозят радиотехническое, телефонное и осветительное оборудование, питание которого осуществляется по специально прокладываемым проводам. Электротехническое оборудование вывозится и другими автомобилями специального назначения, например ГДЗС для питания дымососов. Прокладка проводов производится с соблюдением мер предосторожности. В частности, следует избегать прокладки проводов по местам скопления воды, которая может замерзнуть и затруднить перемещение сетей. Кроме того, совместное воздействие воды, льда и снега ускоряет износ изоляции проводов, что при некоторых обстоятельствах может привести к выходу из строя оборудования в ответственный момент пожаротушения. В отдельных случаях ухудшение состояния изоляции может послужить причиной отрицательных электрических явлений, например воздействия на человеческий организм, короткого замыкания и т. п. Поэтому целесообразнее провода не прокладывать по земле, а подвешивать на заборы, строительные конструкции и т. п.

При использовании специального оборудования на пожарах надо стремиться к тому, чтобы избежать попадания на него воды.

При использовании водоуборочных эжекторов целесообразно удалять воду сразу в канализационную систему. Проливание воды только за пределы здания влечет за собой замерзание воды и затрудняет перемещение по льду. Скорость уборки залитых водой помещений должна быть большой, так как открытые дверные и оконные проемы позволяют холодным массам воздуха поступать в большом количестве в помещения и резко охлаждать их, что легко приводит к замерзанию пролитой воды. При проведении уборочных работ надо быстрее закрывать оконные и дверные проемы, так как низкая температура воздуха может явиться причиной образования льда в пропитанных водой строительных конструкциях.

Применение пожарной техники в зимнее время должно сочетаться с соблюдением правил техники безопасности. Так, при работе личного состава на обледенелых и заснеженных крышах целесообразно использовать простейшие технические средства, предупреждающие несчастные случаи. Например, следует практиковать страховку личного состава обвязыванием спасательными веревками. Для передвижения по обледенелым крышам надо использовать лестницы-палки, штурмовые лестницы, поясные топоры и т. п.

Кроме правил техники безопасности, в каждом отдельном случае необходимо принимать специальные меры предосторожности, определяемые конкретными условиями и обстановкой.

§ 5. Доставка воды из отдаленных водоисточников; уход за пожарной техникой, находящейся в резерве

Организация тушения пожаров в безводных районах вызывает трудности, связанные с необходимостью доставки воды к месту пожара от водоисточников, находящихся на значительных расстояниях. В таких случаях приходится подавать воду к месту пожара либо вперекачку, либо доставлять ее автоцистернами. В зимнее время трудности работы в безводных районах возрастают. Вследствие влияния низких температур подача воды на дальние расстояния практически невозможна, так как замерзание воды в рукавах вполне реально, не говоря уже о трудностях контроля за состоянием длинных рукавных линий. Более реальной следует признать доставку воды к месту пожара в автоцистернах. Однако при низких температурах этот способ имеет свои отрицательные моменты, для устранения которых нужно принимать соответствующие меры.

Водяные баки современных автоцистерн защищены от непосредственного воздействия наружного холодного воздуха, и, кроме того, вода в баках подогревается за счет тепла выхлоп-

ных газов, пропускаемых через специально выведенный трубопровод. Но одно это еще не дает достаточной гарантии бесперебойной подачи воды к месту пожара. Незнание некоторых способов и приемов нередко приводит к весьма отрицательным результатам.

Как показывает опыт, успешная доставка воды к месту пожара от отдаленных водоисточников может быть осуществлена лишь при условии продуманной организации этих работ. Основные принципы правильной организации доставки воды к месту пожара заключаются в том, что непосредственный забор воды из водоисточника должен осуществляться пожарным автомобилем, используемым только для этой цели. Им же заправляются водяные баки подъезжающих автоцистерн. В перерывы стоящий на водоисточнике автомобиль нельзя выключать, так как это может привести к замерзанию насоса и всасывающей рукавной линии. В таком случае надо работу продолжать, сливая воду обратно в водоисточник через рукав, присоединенный к одному из напорных штуцеров насоса. Во время заполнения водяных баков автоцистерн двигателя последних глушить не надо; насосные же отделения надо держать закрытыми, благодаря чему выхлопные газы от работающего двигателя предохранят насос от примерзания рабочих колес. Это особенно важно для автоцистерн, оснащенных насосами ПН-25А, ПН-20 и ПН-30, не имеющими подогрева от горячей воды системы охлаждения двигателя.

Оставлять неработающими рукавные линии со стволами, заполненными водой, нельзя. Целесообразнее подключать их к работающей автоцистерне, а если это невозможно, то воду из рукавов обязательно слить. При больших перерывах освобожденные от воды рукава необходимо собрать в скатки, а отсоединенные стволы прогреть и насухо вытереть с таким расчетом, чтобы всегда была возможность воспользоваться ими для повторной работы.

Пожарная техника, находящаяся при тушении пожара в резерве, должна быть быстро введена в действие, как только в этом возникнет надобность.

Пожарные автомобили, находящиеся в резерве, следует держать с закрытыми жалюзи, утеплительными чехлами и т. п. Дверцы и шторки насосных отделений также должны быть закрыты. Все это препятствует теплоотдаче в атмосферу. При этом необходимо тщательно контролировать температуру воды в системе охлаждения. Вода должна быть не ниже 80° С. Такие требования вызывают необходимость периодического прогрева двигателей путем их запуска и работы на малых оборотах.

Расстановка резервной техники осуществляется так, чтобы она размещалась в местах, наименее уязвимых от воздействия ветра и воды, проливаемой при тушении пожара.

§ 6. Сбор к отъезду с места пожара

Зимние условия накладывают отпечаток и на особенности сбора пожарной техники после пожара. Здесь важно в минимальное время собрать оборудование, чтобы не подвергать его излишнему воздействию низких температур.

Наиболее трудоемкими работами в данном случае следует считать сборку мокрых выкидных рукавных линий, которые легче всего замерзают. Однако и в этом деле нужно придерживаться определенной системы, следуя которой можно обеспечить выполнение задачи лучшим образом.

При сильных морозах останавливать насосы автонасосов или автоцистерн не следует, нужно лишь уменьшить напор до 1—1,5 атм. Размыкание рукавов надо начинать от стволов последовательно. Размыкание рукава можно произвести только после того, как предыдущий рукав будет освобожден от воды и скатан в одинарную скатку. Работу насоса в таком случае можно прекратить лишь после размыкания последнего рукава. В некоторых случаях допускается заменить скатку рукавов складыванием в гармошку, причем места сгибов должны быть предварительно отогреты горячей водой или паром.

Если на пожаре применяли катушку первой помощи, то по окончании ее использования резиновый шланг надо отвернуть и освободить от воды шланг и катушку.

В случаях сплошного промерзания рукавных линий сборку последних надо производить с минимальным количеством сгибов, для чего использовать для отогревания пар или горячую воду. Такие рукава доставляются с места пожара на грузовых автомобилях с прицепами или на санях с подсанками, причем укладывать рукава лучше на всю их длину.

Перед остановкой насоса целесообразно открыть спускные краники и, убедившись в прохождении через них воды, остановить насос. После этого возможно отсоединить всасывающий рукав и полностью удалить воду из полости насоса.

Если автомобиль снабжен газоструйным вакуум-аппаратом, то в период выпуска воды из насоса необходимо вакуум-аппарат включить для того, чтобы удалить воду из трубки, сообщающей насос с газоструйным вакуум-аппаратом.

Если автомобиль снабжен вакуумной системой, работающей от компрессора двигателя, то в период выпуска воды из насоса необходимо удалить воду из вакуумной системы и ресивера.

Для полного удаления воды из насоса необходимо все спускные краники и задвижки напорных штуцеров оставить открытыми; на всасывающий штуцер насоса заглушку надевать не следует.

Стволы, разветвления, водоуборочные эжекторы, переносные воздушно-пенные смесители целесообразно перед установ-

кой на свои места в автомобиле не только освободить от воды, но и протереть.

По окончании работы мотопомпы или ручного пожарного насоса сборку рукавов надо производить в таком же порядке, как и при использовании пожарных автомобилей. У мотопомпы типа М-600 после остановки двигателя надо открыть спускные краники, после чего наклонять мотопомпу в разных направлениях, чтобы удалить воду из насоса и задвижки. Кроме того, необходимо посредством механизма заводки несколько раз провернуть вал двигателя и насоса, а также провернуть за шкив валик ротора шибберного вакуум-аппарата. После удаления из вакуум-аппарата воды целесообразно залить его жидким маслом. Если вместо шибберного вакуум-аппарата на мотопомпе установлен поршневой насос (М-300), то его надо освободить от воды в первую очередь. Подготовка к отъезду с места пожара мотопомпы типа М-1200 практически ничем не отличается от подготовки пожарного автомобиля.

Если в результате воздействия низких температур пожарное оборудование замерзло, то его следует прогреть.

Кроме сборки использованного на пожаре оборудования, необходимо произвести смазку подшипников и сальников вала насоса, а также проверить работу коробки отбора мощности и карданных валов, связывающих коробки отбора мощности с насосом. Одновременно проверяют прочность крепления оборудования и надежность закрывания дверей. Шторку и дверцы насосного отделения надо плотно закрыть.

В пути следования пожарного автомобиля с места пожара необходимо проконтролировать работу рулевого управления, сцепления, коробки перемены передач, заднего моста, тормозной системы. Следует обратить внимание и на показания приборов. Обнаружение в пути следования тех или иных дефектов позволяет по прибытии в гараж принять соответствующие меры.

§ 7. Подготовка пожарной техники к выездам на пожары

По прибытии с места пожара основной задачей является быстрое приведение в боевое состояние оборудования и пожарных автомобилей.

Приведение в боевое состояние оборудования прежде всего заключается в замене бывших в работе рукавов другими. Используемые рукава моют и сушат. Лестницы необходимо тщательно просмотреть, протереть, а их подвижные части смазать. Стволы, гидропульты, разветвления и другое аналогичное оборудование также следует тщательно осмотреть и насухо протереть.

Опорожненные на пожаре емкости с водой и пенообразователем должны быть промыты горячей водой, после чего пол-

ностью заправлены. Это требование выдвинуто практикой, показывающей, что полностью использовать воду из цистерн не удастся, в результате чего остатки воды могут замерзнуть.

Следует проверить наличие в насосе остатков воды, а также возможность образования льда при следовании с пожара. Для этого, пользуясь заводной рукояткой двигателя, проворачивают вал насоса. Герметичность соединений насоса проверяется испытанием на «сухой» вакуум. Отверстия спускных краников прочищают, причем краники, так же как и заслонки напорных штуцеров, оставляют открытыми.

Необходимо проверить и все коммуникации насоса, в частности трубопроводы, сообщающие насос с цистерной, а также бак с пенообразователем и со стационарным воздушно-пенным смесителем.

Кроме того, производится заправка бензобаков горючим и при необходимости — смазка. Кузовы автомобилей и другие поверхности должны быть тщательно очищены.

Раздел III

СПОСОБЫ ОТОГРЕВАНИЯ ЗАМЕРЗШЕГО ПОЖАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Опыт работы на пожарах показывает, что, несмотря на проведение различных предупредительных мер, факты замерзания различного пожарного оборудования имеют место. Это объясняется прежде всего тем, что не во всех случаях уделяется должное внимание защите пожарной техники от воздействия низких температур. Климатические условия иногда складываются так, что защитить технику от замерзания весьма трудно. Это обстоятельство выдвигает необходимость оснащения пожарных частей специальной аппаратурой, предназначенной для отогревания замерзшего пожарного оборудования.

Но на местах не всегда правильно пользуются этой аппаратурой, в связи с чем нередко применяют такие способы отогревания оборудования, которые по существу выводят оборудование из строя. Так, на одном из пожаров замерзший ствол КР-Б отогревали на разведенном костре, в результате чего он вышел из строя, так как прокладка под воздействием огня разрушилась.

При выборе способа отогревания следует считаться с характеристикой теплоносителя, в частности с его температурой. Если не учитывать этого, могут возникнуть осложнения, связанные с тепловым расширением материала, что приводит к разрушению отогреваемого прибора. Одновременно надо учитывать необходимость быстрого отогревания оборудования.

Наконец, следует учитывать и некоторые другие особенности оборудования, подлежащего отогреванию. Одни виды оборудования можно поднести к месту отогревания, например стволы, разветвления, а другие громоздки или закреплены стационарно, что требует доставки к ним отогревающей аппаратуры. А отогревание замерзших рукавов вообще возможно только в стационарных условиях.

Аппаратура, предназначенная для отогревания оборудования, распределяется по способу ее установки или доставки:

- а) стационарная аппаратура;
- б) возимая аппаратура;
- в) переносная аппаратура.

В качестве теплоносителей для отогревания замерзшего пожарного оборудования можно использовать:

- а) выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания;
- б) водяной пар;
- в) горячую воду;
- г) горячий воздух;
- д) открытый огонь;
- е) электричество.

§ 1. Применение выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания

Применение выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания для отогревания замерзшего пожарного оборудования по сравнению с другими существующими способами сравнительно новый способ. Сущность этого способа заключается в том, что на подвергаемый отогреванию прибор или предмет непосредственно воздействуют выхлопные газы двигателей. Температура выхлопных газов в зависимости от режима работы двигателя и условий отдачи тепла при прохождении газов через выхлопную трубу находится в пределах 200—300° С. Такая температура теплоносителя позволяет осуществить достаточно быстрое отогревание оборудования.

Впервые этот способ был предложен ленинградскими рационализаторами Лукиным и Титовым для отогревания замерзших гидрантов.

Конструктивно подача выхлопных газов к гидранту представляется так.

На конец выхлопной трубы автомобильного двигателя наваривается патрубок, заканчивающийся быстросмыкающимся соединением. К этому патрубку при необходимости присоединяется металлический гибкий шланг, по которому выхлопные газы направляются к месту отогревания.

Достоинствами рассматриваемого способа являются простота устройства и применения, а также надежность и безопасность для отогреваемого оборудования.

Недостатком рассматриваемого способа является невозможность подачи газов на большие расстояния. Например, отогревание обледенелой автомеханической лестницы выхлопными газами невозможно, так как требуется подводящий шланг большой длины, что неизбежно вызовет резкое ухудшение режима работы двигателя. Кроме того, движение выхлопных газов по длинному шлангу неразрывно связано с потерями тепла через стенки последнего и падением давления и скорости. Все это в целом отрицательно сказывается на конечной ха-

рактистике теплоносителя, ограничивая область его применения.

Опытом установлено, что применять выхлопные газы целесообразно для отогревания сравнительно небольших предметов: гидрантов, различной рукавной арматуры, насосов. Для этой цели конец шланга вводится в насосное отделение, закрываемое затем дверцами и шторкой. В помещении насосного отделения происходит быстрое нарастание температуры, что приводит к прогреву стенок насоса и оттаиванию образовавшегося льда. Во избежание загорания матерчатой или дерматиновой шторки надо следить, чтобы она не касалась шланга.

§ 2. Применение водяного пара

Применение водяного пара для отогревания замерзшего пожарного оборудования является в настоящее время наиболее эффективным и универсальным способом. Им можно пользоваться при отогревании небольших предметов, например стволов, разветвлений, рукавных соединений и т. п. Он также вполне применим и для отогревания всех типов лестниц. При необходимости сборки замерзших рукавов для последующей их транспортировки применение пара для отогревания отдельных участков рукавов следует признать единственным наиболее совершенным способом.

Водяной пар бывает перегретый и насыщенный. Пар, полученный в присутствии воды в результате изменения объема при постоянной температуре, находится в равновесии с жидкостью и называется насыщенным. При нагревании насыщенного пара без изменения давления объем его увеличивается, и полученный таким образом пар с температурой, превышающей температуру кипения для данного давления, называется перегретым. Перегретый пар большей частью применяется для получения механической энергии и в незначительных случаях — для нагрева. Насыщенный пар применяется большей частью для нагрева. В практике применения водяного пара для отогревания замерзшего оборудования приходится чаще всего сталкиваться с насыщенным паром, хотя это не исключает возможности применения перегретого пара.

С повышением давления насыщенного пара повышается и его температура, которую можно определить по показаниям манометра.

При давлении пара 1 *ати* температура его составляет 119,6°С;

при давлении пара 2 *ати* — температура 132,9°С;

при давлении пара 3 *ати* — температура 142,9°С;

при давлении пара 4 *ати* — температура 151,1°С;

при давлении пара 5 *ати* — температура 158,1°С;

при давлении пара 6 *ати* — температура 164,2°С и т. д.

при низкой температуре окружающего воздуха пар частично конденсируется, в связи с чем целесообразно после отогревания оборудования вытереть его насухо, чтобы избежать повторного обледенения.

В качестве агрегата для получения пара, необходимого для отогревания замерзшего пожарного оборудования, пожарная охрана Ленинграда использует установку ПУ-1, изготовленную местными мастерскими.

Паровая установка ПУ-1 смонтирована на шасси грузового автомобиля ЗИЛ-150; все оборудование установки защищено от влияния внешней среды кузовом автобусного типа (рис. 29). Общий вес полностью оборудованного автомобиля составляет 7360 кг.



Рис. 29. Внешний вид паровой установки ПУ-1, смонтированной на автомобиле ЗИЛ-150.

Основными агрегатами установки являются паровой котел, бойлер-аккумулятор, ручной насос, пароструйный элеватор (инжектор), система трубопроводов, система жидкого топлива с форсункой, резервный бачок и резиновые шланги, сложенные в бухты. Кроме того, автомобиль укомплектован различным съемным оборудованием, например резиновыми шлангами, рукавными мостками. Котел размещен в заднем отсеке автомобиля, бойлер-аккумулятор — в среднем, а часть съемного имущества расположена в кабине личного состава. Принятное размещение оборудования позволяет рационально использовать все отсеки автомобиля (рис. 30).

Для подогрева воды и генерации пара служит комбинированный паровой котел РИ-3 системы Рябова и Игнаточкина (рис. 31 и 32). Он рассчитан на отопление как твердым, так и жидким топливом. Устройство котла заключается в следующем. В цилиндрическом корпусе, перекрытом глухим днищем, расположена жаровая труба, нижний конец которой соединен с корпусом посредством обвязочного кольца, а верхний пере-

крыт выпуклым днищем. Кроме жаровой трубы, составляющей основную поверхность нагрева котла, здесь предусмотрена дополнительная поверхность нагрева за счет поперечных и продольных кипяtilьных труб. Поперечные кипяtilьные трубы расположены тремя перекрещивающимися рядами; каждая труба обоими своими концами вварена в обечайку жаровой трубы. Продольные кипяtilьные трубы, имеющие ребра, вва-

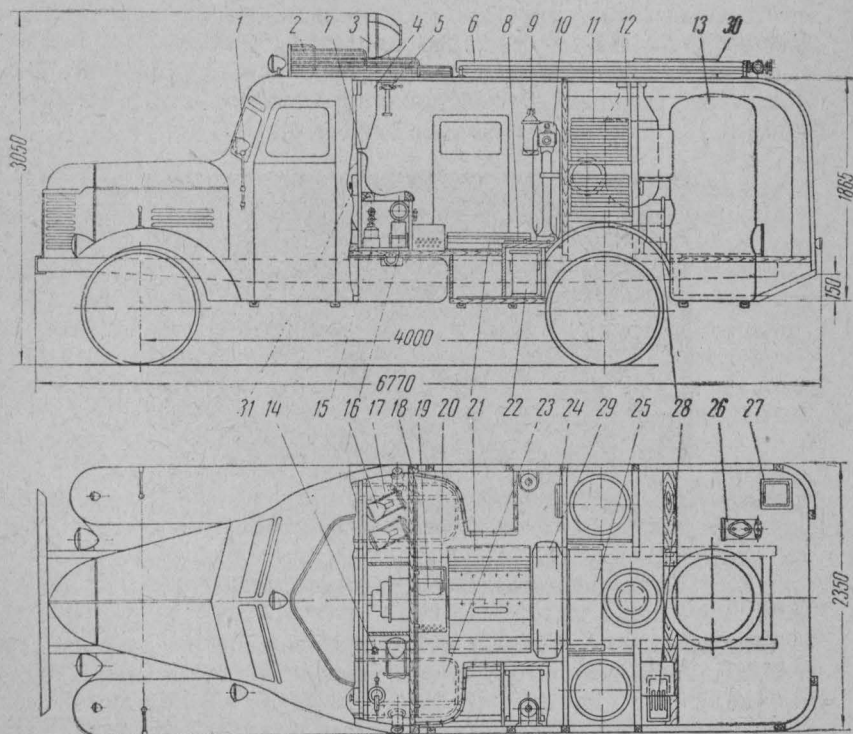


Рис. 30. Размещение оборудования на паровой установке ПУ-1:

- 1 — боковая фара; 2 — парапет; 3 — крышевой прожектор; 4 — распределительный щит; 5 — механизм поворота прожекторов; 6 — стендер ленинградского образца; 7 — сидение; 8 — крюк для открывания гидрантов; 9 — огнетушитель ОУ-5; 10 — стендер московского образца; 11 — бухта с резиновым шлангом; 12 — водоподогреватель; 13 — паровой котел РИ-3; 14 — переходная гайка; 15 — паяльная лампа; 16 — переносные фонари; 17 — запасный бак для воды; 18 — легкий и облегченный ломы; 19 — генератор АПИТ-85; 20 — кожух генератора; 21 — рукавные мостки; 22 — понижающий трансформатор ТС-2,5; 23 — бензобак; 24 — дорожные знаки с треногами; 25 — бойлер-аккумулятор; 26 — ручной насос; 27 — пожарные ведра; 28 — канистр; 29 — запасное колесо; 30 — откидная труба; 31 — пусковой реостат.

рены в днище и обечайку жаровой трубы, создавая перегородку, разделяющую сверху топочное пространство пополам. Одновременно они являются и подъемными циркуляционными трубами. Топочные газы в своем восходящем потоке омывают

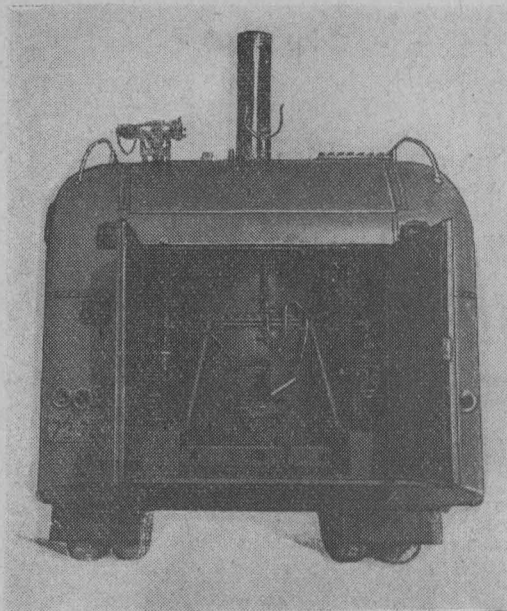


Рис. 31. Паровой котел РИ-3 (внешний вид).

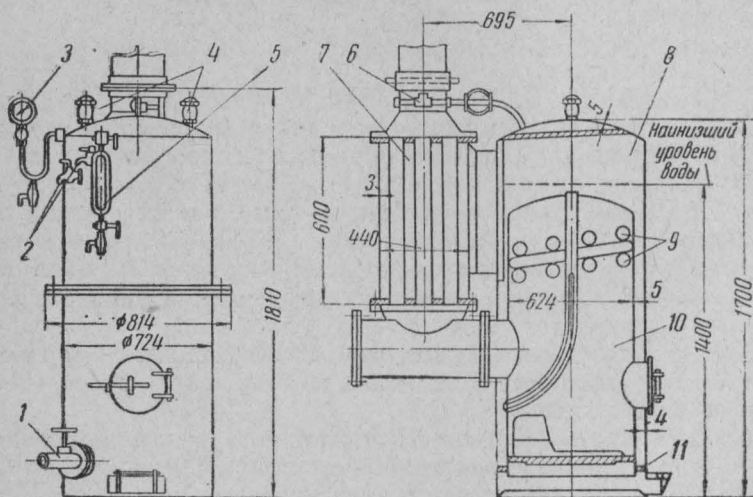


Рис. 32. Паровой котел РИ-3:

1 — спускной вентиль; 2 — водопробные краны; 3 — манометр; 4 — пружинные предохранительные клапаны; 5 — водоуказательное стекло; 6 — паровой сифон; 7 — водоподогреватель; 8 — паровой котел; 9 — кипяtilные трубы; 10 — жаровая труба; 11 — обвязочное кольцо.

переднюю часть жаровой трубы и расположенные в ней кипя-
тильные трубы.

Корпус котла предусмотрен разъемным, что позволяет
очищать от накипи жаровую и кипятильную трубы, а также
при необходимости подваривать концы последних. Верхняя
отъемная часть котла образует паросборник. Корпус котла
снаружи изолирован асбестом и облицован стальным разъем-
ным кожухом, что позволяет уменьшить потери тепла. В ниж-
ней части котла предусмотрены чугунная колосниковая решет-
ка и зольник, выполненный в виде свисающего наружного ци-
линдра, перекрытого глухим днищем. Для удобства удаления
накипи после чистки котла в нижней части корпуса устроен
специальный люк.

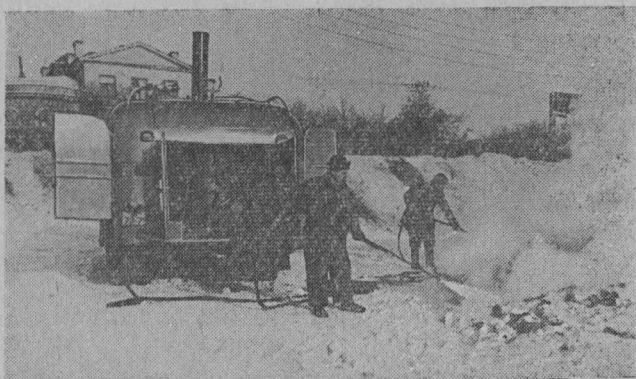


Рис. 33. Подача пара от установки ПУ-1.

Для достижения устойчивого давления пара и повышения
к. п. д. установки котел оборудован водоподогревателем
(рис. 33), состоящим из пучка дымогарных труб. Водоподгре-
ватель соединен с котлом трубопроводами, проложенными по
паровому и водяному пространствам. Закачивание в котел
холодной воды производится ручным поршневым насосом,
причем предварительно вода проходит через водоподогрева-
тель.

Для улучшения тяги в дымовой трубе установлен паровой
сифон. Штуцер для подвода пара к сифону сварен непосред-
ственно в днище котла.

Арматура котла состоит из: стеклянного указателя, уровня,
манометра с трехходовым краном и сифонной трубкой с кра-
ником, водопроводных кранов, спускного вентиля и пружин-
ных предохранительных клапанов. Основные характеристики
котла следующие:

| | |
|----------------------------|----------------------|
| Рабочее давление | 4 кг/см ² |
| Поверхность нагрева котла: | |
| жаровой трубы | 2,24 м ² |

| | |
|---|---------------------|
| кипятильных труб | 1,88 м ² |
| водоподогревателя | 2,68 „ |
| суммарная поверхность | 6,80 „ |
| Общая водяная емкость котла до среднего уровня | 240 л |
| Площадь колосниковой решетки | 0,31 м ² |
| Объем топочного пространства | 0,20 м ³ |
| Паропроизводительность котла при отоплении дровами средней влажности и форсировании топки | 150 кг/час |
| Паропроизводительность котла при работе на жидком топливе (дизельном топливе) | 220 „ |

Образующийся в котле пар поступает по соответствующим трубопроводам в резиновые шланги, бойлер-аккумулятор, форсунку, сифон, инжектор или может быть выпущен в атмосферу.

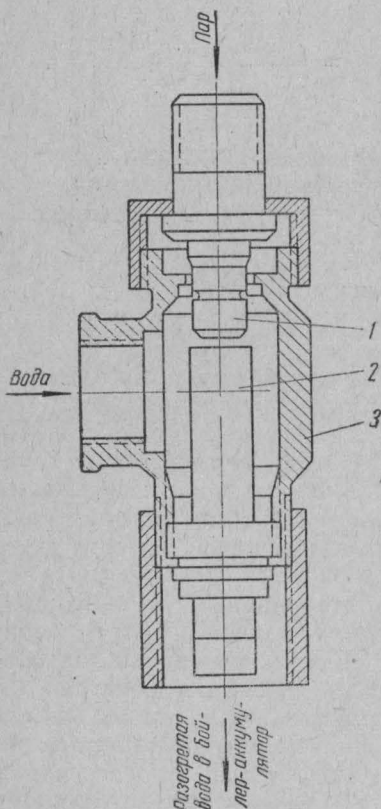


Рис. 34. Пароструйный элеватор:

1 — паровое сопло; 2 — диффузор;
3 — корпус.

Инжектор (пароструйный элеватор) состоит из сопла и диффузора, заключенных в корпус, снабженный штуцером для присоединения всасывающего рукава (рис. 34). Инжектор расположен на одном из ответвлений главного паропровода и служит для засасывания холодной воды из водоисточника, нагрева ее паром и нагнетания нагретой воды в бойлер-аккумулятор (рис. 35). Последний представляет собой цилиндрический сосуд, расположенный на водонапорной линии между инжектором и потребителем теплой воды. Он служит для дополнительного быстрого нагрева холодной воды острым паром (сразу после пуска инжектора) и выравнивания температуры нагретой воды, нагнетаемой к потребителю, аккумулируя тепло и исключая выход острого пара на выходе. При надобности горячая вода из бойлера-аккумулятора может быть использована для хозяйственных нужд.

Водопроводная сеть котла состоит из питательной линии,

соединяющей ручной насос с водоподогревателем, и линии, соединяющей запасной бак с насосом. Нижняя напорная линия бойлера-аккумулятора служит одновременно резервной линией.

Паропроводная сеть состоит из главного паропровода, соединенного с инжектором, и ответвлений от него к разборным

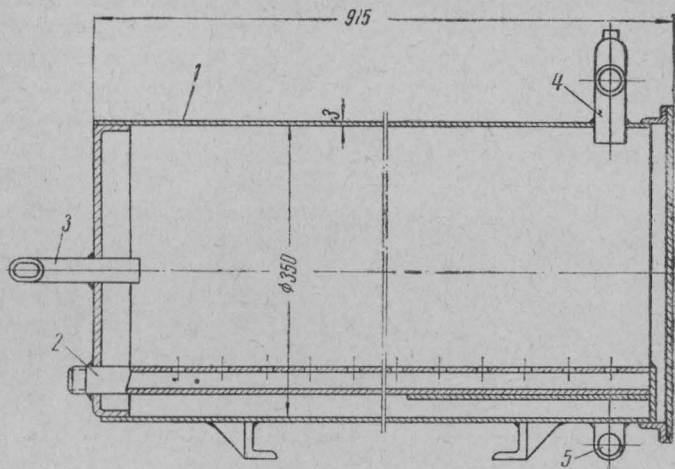


Рис. 35. Бойлер-аккумулятор:

1 — корпус; 2 — труба для пуска острого пара; 3 — штуцер для присоединения к элеватору; 4 — штуцер для разбора горячей воды; 5 — спускной штуцер.

линиям, бойлеру-аккумулятору, сифону и запасному баку. От котла к форсунке идет отдельный трубопровод (рис. 36).

Входящие в комплект установки резиновые рукава с винтовыми соединительными гайками служат для соединения ручного насоса и инжектора с водоисточником при всасывании воды. Для сообщения бойлера-аккумулятора и запасного бака с городским водопроводом в комплект установки входят стендер и напорные рукава диаметром 50 мм.

Кроме паровых установок, смонтированных на автомобилях, можно применять аналогичные установки, смонтированные на автомобильных прицепах. В этом отношении большой интерес представляет разработанный ОКБ-7 отопитель пожарных рукавов и рукавных соединений, получивший индекс ОР (рис. 37). Этот агрегат предназначен не только для отопления паром рукавов и их соединений, но и для отопления пожарных гидрантов, разветвлений, радиаторов автомобиля. Он представляет собой одноосный автомобильный прицеп с закрытым кузовом, внутри которого расположен паровой котел типа ДПУ, являющийся генератором пара.

Котел спроектирован по полупрямоточной схеме. Он состоит из топливника с заключенным в него змеевиком. В верхней части котла расположен коллектор, служащий паро-

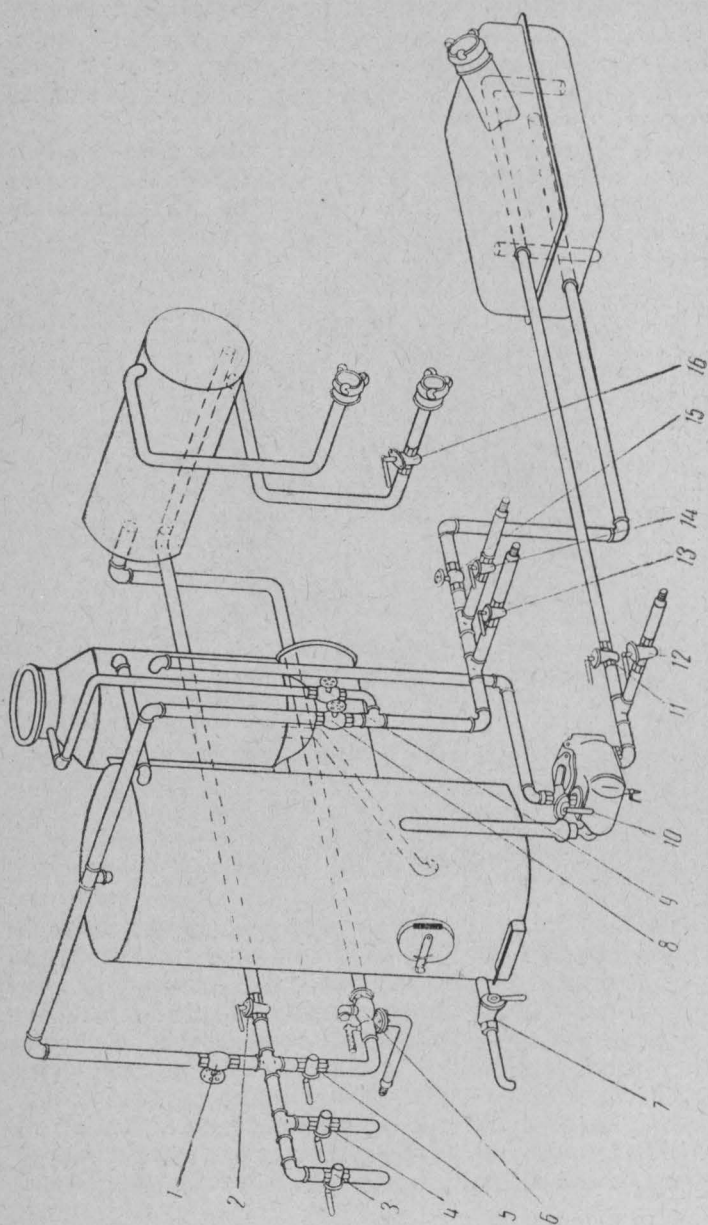


Рис. 36. Паропроводная и водопроводная сети паровой установки ПУ-1.

1, 8 — вентили включения паропроводной системы; 2 — вентиль для пуска пара в бойлер-аккумулятор; 3, 14 — вентили для пуска пара в атмосферу; 4, 13 — вентили для пуска пара в рабочие шланги; 5 — вентиль для пуска пара в элеватор; 6 — элеватор; 7 — спускной кран; 9 — вентиль парового сифона; 10 — вентиль подачи насосом воды в водоподогреватель; 11 — вентиль подачи воды из запасного бака; 12 — вентиль подачи насосом воды из водоема; 15 — вентиль для пуска пара в запасной бак; 16 — вентиль подачи воды от гидранта.

водяным барабаном котла. Пар из котла по специальному паропроводу через разделительный коллектор подается в шланги к потребителям. Вода подается в коллектор из водяного бака посредством ручного поршневого насоса или инжектора. Из коллектора вода поступает в змеевик, где происходит процесс парообразования. Котел снабжен водомерной трубкой и контрольным манометром, а также двумя водопробными краниками, ввернутыми в корпус коллектора.

В рассматриваемом агрегате дровяная топка заменена бензиновой горелкой типа МП-44. Поступление топлива к горелке происходит из топливного бака самотеком. Регулирование подачи бензина производится дозирующим краником.

Основные характеристики агрегата следующие:

| | |
|--|--|
| Шасси | одноосные, сварные |
| Колея | 1570 мм |
| Наибольшая длина | 3040 „ |
| Наибольшая ширина | 1920 „ |
| Наибольшая высота | 1980 „ |
| Клиренс | 250 „ |
| Общий вес (без заправки водой) | 1060 кг |
| Поверхность нагрева котла | 3,25 м ² |
| Условная емкость | 70 л |
| Тяга котла | принудительная (дутье паровоз- душным инжек- тором или элек- тровентилятором, а для растопки котла как резерв предусмотрен ручной вентиля- тор) |
| Емкость водяного бака | 125 л |
| Емкость топливного бака | 14,5 кг бензина |
| Паропроизводительность: | |
| на электровентиляторном дутье | 67,5 кг/час |
| на пароинжекторном дутье | 83,5 „ |
| расход бензина | 9,7—9,8 „ |

На прицепе предусмотрено электрооборудование, питаемое от аккумулятора 6СТЭ-60 прицепа и от аккумулятора буксирующего автомобиля. Электрооборудование рассчитано на питание постоянным током напряжением 12 в. Для освещения пространства внутри кузова имеются два плафона, а также переносная лампа, включаемая в штепсельную розетку; туда же подключается электромотор вентилятора в случае его применения при пуске установки. Для питания током от буксирующего автомобиля на прицепе предусмотрены специальная розетка и соединительный кабель с двумя штепсельными вилками.

Как ранее указывалось, основное назначение установки заключается в отогревании замерзших рукавов. Это осуществ-

вляется двумя методами: либо прогревом паром по наружной поверхности рукава, либо подачей пара внутрь рукава. В первом случае пар по шлангу подается в наконечник, представляющий собой сварную конструкцию, состоящую из трех

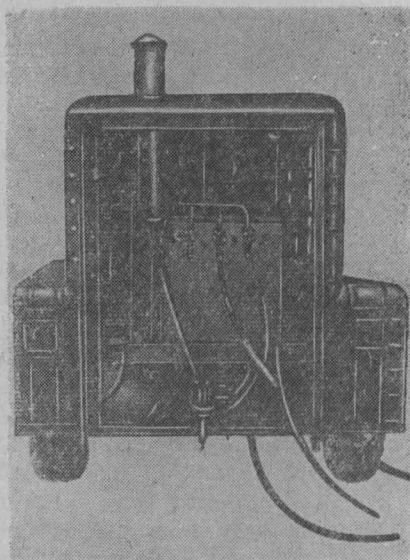


Рис. 37. Отогреватель пожарных рукавов и рукавных соединений
ОР. Вид сзади.

трубок с рядом отверстий. Одним концом трубки вставлены в приемную камеру серповидной формы, а другой конец трубок заглушен приваренной к трубкам пластиной. К торцу приемной камеры приварен штуцер, на который навинчивается паропроводящий шланг. Уменьшение потерь пара достигается тем, что наконечник обертывается манжетой, представляющей собой обшитую брезентом кошму. Для обеспечения большего удобства отогревания рукавных соединений предусмотрены два наконечника, рассчитанные на отогрев рукавов литер А и литер Б. Во втором случае пар от коллектора по паропроводящему шлангу через сопло подается внутрь рукава, а по мере оттаивания льда шланг продвигается внутрь рукава все дальше.

В одном из сборников Центрального научно-исследовательского института противопожарной обороны (ЦНИИПО) опубликованы некоторые результаты испытаний рассматриваемой установки.

Отогревание рукавных соединений при температуре окружающего воздуха около -22°C осуществлялось в течение

1 минуты. Такое же время было получено при отогревании ручного ствола и трехходового разветвления. Если при отогревании манжету не применять, то время отогревания увеличивается в 2—3 раза. Местное отогревание рукава производилось в течение 1—2 минут. В этом случае была получена возможность складывать рукав, однако внутренняя его полость почти целиком оставалась заполненной льдом (опыт велся с непрозрачным льяным рукавом диаметром 51 мм).

Отогревание рукавов с подачей пара внутрь рукавов проводилось при температуре окружающего воздуха от 0 до -4°C . В результате отогревания рукав полностью освобождался от льда и легко скатывался в скатку. Время, потребное для оттаивания 1 пог. м рукава, составило при этом 40—70 секунд.

Хотя отогреватель ОР имеет некоторые конструктивные недостатки и большой вес, он может получить широкое применение в частях пожарной охраны.

В ряде случаев возможно использование паровых установок, применяемых в других отраслях техники. Так, для отогревания замерзшего пожарного оборудования можно использовать применяемые в дорожностроительном деле передвижной котел-подогреватель Д-163. Он представляет собой горизонтальный жаротрубный котел, смонтированный на двухосном автомобильном прицепе. В полевых условиях дорожного строительства агрегат обеспечивает работу форсунок различных сушильных установок, а также змеевиков при разогреве битума или мазута. Кроме того, он используется для прогрева битумопроводов. Приспособление агрегата для пожарных целей дало положительные результаты. Достаточно указать, что паропроизводительность его составляет 500 кг/час, причем он обеспечивает выработку насыщенного пара с температурой 176°C при 8 атм. Работает он на жидком топливе. Существенными его недостатками являются большой вес (2750 кг) и значительные габариты (длина — 4440 мм, ширина — 1770 мм, высота — 2220 мм). Кроме того, он не приспособлен для мобильного включения в работу при необходимости.

Существенным достоинством передвижных паровых установок следует признать возможность их использования непосредственно на пожарах и в расположении части.

§ 3. Применение горячей воды

Вода в силу своих физических свойств не оказывает отрицательного влияния на отогреваемое оборудование. В практике применение горячей воды для отогревания может осуществляться двумя методами: погружением отогреваемого оборудования в емкость с горячей водой либо обкладыванием отогреваемого места ветошью, пропитанной горячей водой. Незави-

симо от выбранного метода, после отогревания оборудование необходимо протереть насухо, чтобы избежать повторного его замерзания.

Все же практическое применение воды носит довольно ограниченный характер, поскольку подавать ее к месту отогревания, как пар или даже как выхлопные газы двигателя, не представляется возможным. Отогревание оборудования путем погружения его в емкость с горячей водой возможно только для небольших переносных предметов, например стволов, разветвлений и др. Оборудование больших размеров, особенно закрепленное на автомобиле, таким методом отогреть невозможно. Правда, иногда практикуется обливание оборудования горячей водой, но при сильных морозах это требует расходования воды в значительных количествах. Обкладывание же отогреваемого предмета ветошью, пропитанной горячей водой, не всегда бывает достаточно эффективным, особенно если это надо произвести в короткий срок. Благодаря прямому контакту таким методом можно достаточно быстро отогреть лестницу, но отогревание замерзшего центробежного насоса связано с определенными трудностями, заключающимися в необходимости передачи тепла через стенки насоса, причем температура теплоносителя ниже 100°C , что явно ухудшает условия передачи тепла льду, скопившемуся внутри насоса. В таких условиях гораздо проще попросту залить насос горячей водой.

В стационарных условиях применение горячей воды для отогревания оборудования не представляет сложности. Для этого надо лишь иметь соответствующие устройства для нагрева воды и емкости для горячей воды.

В настоящее время многие пожарные части практикуют отогревание пожарных рукавов горячей водой, для чего рукава погружают в специальные чаны с горячей водой, после чего моют и сушат. Целесообразно иметь емкости для отогревания стволов, разветвлений, всасывающих сеток и другого оборудования, привозимого с места пожара.

Если с применением воды в стационарных условиях дело обстоит сравнительно просто, то в условиях пожаров приходится сталкиваться с серьезными затруднениями. Это связано с тем, что в подавляющем количестве пожарных частей нет передвижных устройств для подогрева воды на пожарах. В таких случаях целесообразно использовать расположенные вблизи от места пожара различные стационарные котельные установки, начиная с промышленных котельных и кончая титанами и плитами.

Однако во многих случаях таких установок нет в районе пожара, особенно в отдаленных местах. При такой обстановке целесообразно все же иметь собственный запас воды. Рекомендуется пользоваться термосами, в которых можно доставить к месту пожара воду, хотя и в сравнительно незначительном ко-

личестве. Но это небольшое количество горячей воды может сыграть решающую роль при тушении пожара.

В качестве простейшего термоса, который можно изготовить собственными силами, рекомендуется следующее устройство. За основу принимается обычный металлический бидон емкостью порядка 10 л. По наружной поверхности стенки бидона обкладываются защитным слоем ваты и бумаги толщиной не менее 25 мм. Этот слой для прочности снаружи обшивается клеенкой. Крышка бидона должна плотно садиться на горловину. Для уменьшения отдачи тепла через крышку целесообразно защитить ее ватным чехлом, прошитым клеенкой. В таком термосе при температуре окружающего воздуха -20°C температура воды понижается всего на $7-8^{\circ}\text{C}$ за один час. Это означает, что содержащаяся в термосе горячая вода в течение нескольких часов пригодна для отогревания оборудования.

Ранее описанная паровая установка ПУ-1, помимо подачи пара, может быть использована для снабжения места пожара горячей водой, для чего и предусмотрены соответствующие коммуникации от бойлера-аккумулятора.

Из передвижных устройств определенный интерес представляет водоподогревательная установка передвижной насосной станции. Хотя эта установка предназначена только для подогрева воды, подаваемой в насос станции при тушении пожаров в условиях низкой температуры окружающего воздуха, все же она может получить некоторое применение и для выработки воды, предназначенной для отогревания замерзшего оборудования. Установка эта смонтирована на шасси грузового автомобиля ЗИЛ-151; основным ее агрегатом является комбинированный трехсекционный водогрейный котел, отапливаемый бензином посредством двух горелок типа М-44. Подогреваемая вода насосом подается в котел, а затем поступает к насосной станции. При номинальной теплопроизводительности котла, равной 100 кал/сек обеспечивается повышение температуры воды на 40°C , причем время пускового периода, т. е. от начала работы до установления потребного режима, составляет 5—7 минут. Степень нагрева воды при прочих равных условиях зависит от скорости ее движения в котле. Следовательно, если уменьшить эту скорость, то можно добиться нагрева воды до значительной температуры, достаточной для отогревания замерзшего оборудования. Ограничение же скорости движения воды технически вполне осуществимо и затруднений не представляет.

Пользование горячей водой полезно и для организации надлежащего технического обслуживания пожарных автомобилей, а также для обслуживания личного состава, работающего на пожаре.

§ 4. Применение горячего воздуха

Современное тушение пожаров сопровождается применением различных технических средств, которые в условиях зимнего времени подвергаются воздействию низких температур и атмосферных осадков. Иногда отопление паром или водой приводит лишь к задержке дальнейшего использования или даже порче оборудования. Это относится к радиотехническому,

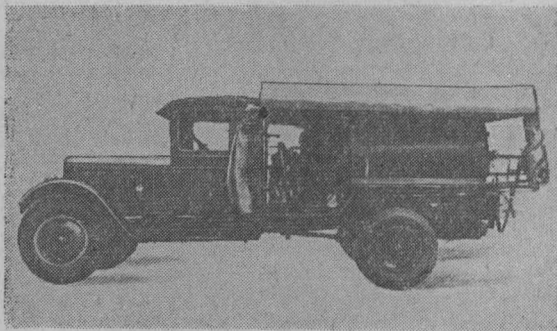


Рис. 38. Установка АГВ, смонтированная на автомобиле ЗИС-5.

телефонному, светотехническому оборудованию, электрифицированному инструменту и другим аналогичным приборам и аппаратам. Если необходимо согреть такое оборудование, используют в первую очередь горячий воздух.

Существенным достоинством горячего воздуха как теплоносителя является то, что он не только нагревает, но и удаляет влагу, не оказывая отрицательного влияния на обогреваемый предмет.

В годы Отечественной войны Ленинградская пожарная охрана использовала автомобили горячего воздуха АГВ, предназначенные для санитарных целей (для дезинфекции). Конструктивно они выполнены так, чтобы обеспечить выработку горячего воздуха и подачу последнего в требуемое помещение через выходные металлические рукава. Агрегат был смонтирован на шасси грузового автомобиля ЗИС-5 (рис. 38). Он представлял собой горизонтально уложенный металлический цилиндр, в одном основании которого вмонтирован вентилятор типа «Сирокко», а в другом установлена открывающаяся крышка, в которую вмонтированы две подвижные горелки (рис. 39). К каждой горелке подведены две трубки: одна — для подачи горючего, а вторая — для подачи воздуха, требуемого для обеспечения нормального процесса горения. Подача горю-

чего и воздуха регулировалась специально установленными вентилями. Для дополнительной подачи воздуха внутрь цилиндра в крышке имеется ряд регулируемых отверстий. В качестве горючего использовались керосин, нефть, дизельное топливо и другие аналогичные нефтепродукты. Форсунки для горелок подбирались соответственно применяемому топливу. Топливо размещалось в специальном баке, который, в зависимости от надобности, мог подогреваться выхлопными газами автомобильного двигателя. Подача топлива и воздуха к горелкам производится под давлением 1—2 ати, создаваемым компрессором.

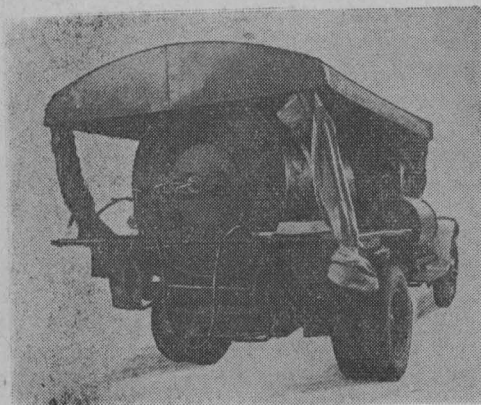


Рис. 39. Задняя крышка цилиндра АГВ.

Вентилятор и компрессор работают от автомобильного двигателя посредством дополнительной карданной и ременной передач. Продукты горения смешивались в цилиндре с поступавшими сюда же массами воздуха, и горячая газоздушная смесь уносилась посредством вентилятора в металлический рукав.

Установка АГВ использовалась главным образом для сушки рукавов, которые в замороженном состоянии доставлялись в вертикальную сушильную башню, где подвергались одновременному отогреванию и сушке. Следует отметить чрезвычайно высокую производительность установки АГВ, благодаря которой в течение 2—2,5 часа отогревалось и высушивалось по 100—120 рукавов. Правда, существенным недостатком этого следует признать несколько повышенную температуру воздуха в зоне его первоначального поступления в сушильную башню, которая достигала 60—70° С, и, кроме того, при использовании тяжелыми топливами в сушильную камеру вместе с газами попадают продукты неполного сгорания, которые оседают на рукавах, загрязняя их поверхность.

Обычно принято ручной инструмент вытирать насухо концами или тряпками. Но это отнимает значительно больше времени по сравнению с подачей на инструмент струи горячего воздуха, причем качество просушивания более высоко по сравнению с обтиранием вручную. Более существенное значение приобретает состояние боевой одежды пожарных. При работе на пожарах в зимнее время одежда, рукавицы и даже обувь

нередко пропитываются водой и обледеневают, — для быстрой их сушки также можно использовать горячий воздух.

Применение горячего воздуха возможно для отогревания использованного пожарного оборудования, начиная с такого мелкого, как рукавные соединения, стволы, разветвления, и кончая такими агрегатами, как насосные установки, автомобильные двигатели, автомеханические лестницы и т. п.

Для выработки горячего воздуха могут быть предусмотрены установки как стационарные, для использования в расположении пожарной части, так и передвижные, для использования и на пожарах. Подогрев воздуха может осуществляться не только путем сжигания жидкого топлива, но и сжиганием природного газа, а также применением электровоздушных подогревателей. В отношении последних следует заметить, что в технике такие подогреватели получили некоторое распространение. В простейшем виде они представляют собой вертикально установленные нагревательные элементы, сзади которых расположен вентилятор, который нагнетает воздух через включенные в электрическую сеть элементы. Воздух при этом нагревается, причем степень его нагрева определяется не только характеристикой элементов и характером их расположения, но и скоростью движения воздуха и производительностью вентилятора.

Высокая эффективность отогревания оборудования горячим воздухом определяется не только его температурой, но и интенсивным движением воздушных потоков, увлекающих за собой испаряющуюся воду. Это обстоятельство делает такие установки универсальными в том отношении, что даже в летнее время для ускорения просушивания пожарных рукавов или одежды пожарных возможно использование воздушных установок без включения системы подогрева воздуха.

§ 5. Применение открытого огня

Среди всех способов отогревания замерзшего пожарного оборудования применение открытого огня является наиболее старым. Действительно, огневое отогревание оборудования обеспечивает высокую эффективность этого процесса, так как в этом случае приходится воздействовать на оборудование источником тепла с чрезвычайно высокой температурой — порядка 600—800°С и выше. В этом отношении все другие способы отогревания не могут конкурировать с применением открытого огня, поскольку температура теплоносителя в них заведомо ниже температуры открытого огня.

Однако, с другой стороны, применение открытого огня чрезвычайно опасно для отогреваемого оборудования. Опасность эта определяется особенностями поведения тех или иных материалов при их нагревании. Все тела, подвергаясь нагрева-

нию, расширяются, причем характер расширения тела зависит от индивидуальных свойств материала в первую очередь и интенсивности нагрева — во вторую. Вследствие интенсивного нагрева участок нагревания подвергается тепловому расширению, а соседние участки нет. Это приводит к возникновению в самом материале чрезвычайно больших напряжений, вызывающих деформацию материала, т. е. разрушение обогреваемого предмета.

За последние годы пожарная охрана оснащалась оборудованием, выполненным из различных алюминиевых сплавов, которые более чувствительны к воздействию огня по сравнению со сплавами меди или сталью. Это обстоятельство вызывает необходимость критического рассмотрения возможности пользования открытым огнем при отогревании замерзшего пожарного оборудования.

При отогревании оборудования открытым огнем нельзя допускать воздействия последнего в какой-либо одной точке. В таком случае требуется непрерывное перемещение пламени по поверхности предмета таким образом, чтобы вся поверхность в течение недолгого времени подвергалась нагреву. При этом надо внимательно следить за тем, чтобы не допустить перегрева, вызывающего разрушение прокладок. Важно вовремя прекратить воздействие открытым огнем. Например, при необходимости отогревания рукавных соединений в замерзшей рукавной линии нельзя дожидаться полного оттаивания льда в этом месте. Достаточно лишь добиться размыкания соединений. В противном случае, несмотря на интенсивное тепловосприятие оттаиваемым льдом, термическому разложению подвергнется не только уплотняющая прокладка, но и часть рукава, навязанная на соединительную головку. В этом случае решающую роль приобретает высокая теплопроводность металла, благодаря чему сильно нагретой оказывается вся соединительная головка. Имевшие место случаи неумелого отогревания рукавных соединений и приводили к истлеванию рукавов в части, надетой на головку.

Область применения открытого огня весьма ограничена. Этот способ можно применять для отогревания небольших предметов типа рукавных соединений, стволов, разветвлений, всасывающих сеток, водоуборочных эжекторов и др., хотя пользование открытым огнем в таких случаях требует проявления максимальной осторожности. Отогревать открытым огнем лестницы всех типов недопустимо.

Применение открытого огня для отогревания замерзшего оборудования не требует использования сложных технических устройств. В самом деле, при возникновении такой необходимости даже разведенный костер может быть успешно использован для отогревания оборудования, а в ряде случаев можно пользоваться огнем непосредственно на месте пожара. По-

сколько пламя костра неуправляемо, отогревание предмета надо производить так, чтобы держать его над огнем, непрерывно переворачивая и перемещая его в пространстве. Только при таких условиях можно достигнуть равномерного нагрева предмета, что исключит возникновение остаточных тепловых деформаций.

В ряде случаев применяют разные типы факелов. Простейший факел можно изготовить следующим образом. Берется кусок проволоки, складывается пополам, затем скручивается. В месте сгиба проволоки между ее витками зажимается пучок



Рис. 40. Отогревание замерзшего рукавного соединения применением паяльной лампы.



Рис. 41. Отогревательный прибор, работающий на природном газе.

концов. Концы пропитываются горючей жидкостью. Зажигание факела надо произвести лишь перед отогреванием. Пламя факела необходимо все время быстро перемещать по поверхности отогреваемого предмета.

Широкое распространение получили паяльные лампы для отогревания оборудования (рис. 40). По сравнению с предыдущими способами применение паяльных ламп обладает некоторыми преимуществами, причем главное из них заключается в возможности регулирования самого пламени. Хотя подготовка паяльной лампы к работе отнимает несколько больше времени, чем подготовка факела, преимущества в ее работе дают основание отдать предпочтение паяльным лампам.

Можно использовать для отогревания оборудования пламя природного газа. Для этого нужно взять небольшой баллон (типа корпуса огнетушителя ОУ-5), дополнительно снабдить его газовой горелкой и заполнить сжиженным газом. Преиму-

ществом этого метода является быстрое включение прибора в работу без каких-либо предварительных операций (рис. 41).

§ 6. Применение электричества

Последние годы наблюдается тенденция использования электрической энергии для отогревания замерзшего пожарного оборудования. Это вполне понятно, так как широкая электрификация страны открывает большие возможности применения электричества в различных отраслях техники. Богатый опыт отечественной промышленности подтверждает возможность создания и практического применения различных тепловых электротехнических установок, в которых формы получения тепла различны. Так, в сушильной технике получили применение высокочастотные установки, в других отраслях промышленности — устройства индукционного подогрева, а наиболее широко распространен способ получения тепла посредством спиралей накаливания.

Применение электричества для отогревания оборудования имеет немало достоинств. Так, электротехнические установки обладают широкими возможностями регулировки их работы в больших диапазонах, что позволяет создавать различный температурный режим, в зависимости от характеристики предмета, подвергаемого отогреванию. Это обстоятельство делает применение электричества почти универсальным средством отогревания оборудования. Кроме того, процесс отогревания сопровождается и удалением влаги, что значительно повышает коэффициент использования электротехнических средств.

Более рационально применять электричество для отогревания оборудования в стационарных условиях. Так, можно использовать — электрические сушильные шкафы, снабженные автоматическими терморегуляторами. При наличии терморегулятора можно установить его на требуемую температуру внутри шкафа и включить обогрев. Если температура внутри шкафа превысит установленную, то терморегулятор автоматически отключит систему обогрева от питания током. При понижении температуры ниже установленной произойдет автоматическое включение системы обогрева. Целесообразность использования таких шкафов определяется не только возможностью образования внутри них любого температурного поля, в зависимости от характера отогреваемого оборудования, но и тем, что одновременно производится сушка оборудования.

Это обстоятельство дает возможность использовать сушильные шкафы и для сушки боевой одежды и обуви пожарных, спасательных веревок, водозащитных брезентов и специального оборудования. Разница будет заключаться лишь в температурном режиме внутри шкафа, который легко подвергается регулированию.

По аналогии с электрическим подогревом автомобильных двигателей можно отогревать отдельные виды оборудования посредством электрических спиралей накаливания. Однако этот способ может быть использован лишь в единичных случаях.

Можно рекомендовать получившие применение при отогревании водопроводных труб индукционные подогреватели, разработанные ленинградскими рационализаторами Семушкиным и Каганзоном.

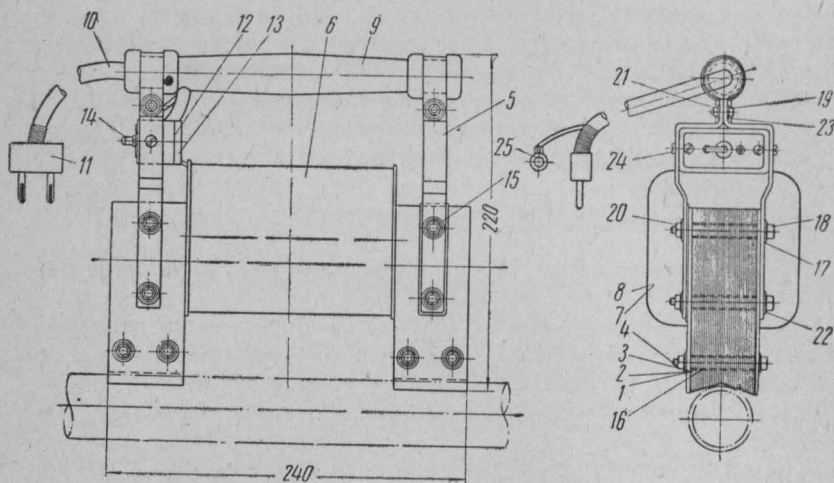


Рис. 42. Индукционный нагреватель Семушкина и Каганзона КС-3:

1—4 — сердечник (1 — пластины 190×50 мм; 2 — накладки 120×50 мм; 3 — накладки 70×50 мм; 4 — накладки 120×50 мм); 5 — крепежная скоба; 6 — катушка из 210 витков; 7, 8 — каркас катушки; 9 — основание катушки; 8 — щека катушки; 10 — рукоятка; 11 — шланговый провод; 12 — выключатель; 13 — корпус выключателя; 14 — крышка выключателя; 15 — изоляционная прокладка; 16 — болт, втулка; 17 — болт, шайба; 18 — болт; 19 — гайка М4 \times 18; 20 — гайка БМ6; 21 — шайба; 22 — шайба; 23 — винт; 24 — винт; 25 — кабельный наконечник.

Действие такого индукционного нагревателя основано на свойствах вихревых токов, индуцируемых переменным магнитным полем переменного тока, нагревать массивные металлические тела, которыми при отогревании трубопроводов являются стенки стальных труб, замыкающие собой магнитную цепь прибора. Самый индукционный нагреватель при работе не нагревается и поэтому является совершенно пожаробезопасным.

Нагреватель (рис. 42) состоит из П-образного сердечника 1, набранного из отдельных листов трансформаторной стали, из катушки 6, насаженной на сердечник, обмотанный медным изолированным проводом. Для включения катушки 6 в сеть переменного тока имеется выключатель 12 с шланговым про-

водом 10, снабженный вилкой 11. К сердечнику прибора посредством скоб 15 прикреплена рукоятка 9. Полюсы нагревателя имеют угловые (призматические) выемы, которыми прибор прикладывается непосредственно к отогреваемой трубе.

Включение индукционного нагревателя в однофазную сеть переменного тока напряжением 110—127 в производится вилкой 11, которой оканчивается шланговый провод прибора. Третий провод 25 нагревателя, неподключенный к штепсельной вилке, служит для заземления, особенно при работе в сырых помещениях. Заземление осуществляется путем присоединения этого провода к водопроводной (но не газовой) трубе, хорошо очищенной от краски и ржавчины в месте присоединения заземляющего провода. Перед включением индукционного нагревателя в электрическую сеть необходимо рычажок 14 выключателя 12 поставить в положение «Отключено».

Включение нагревателя в электрическую сеть может быть осуществлено:

а) через обычную штепсельную розетку с предохранителем на 6—10 а;

б) через переходной патрон со штепселем, ввинчиваемый вместо лампы в осветительный патрон;

в) путем присоединения к одному из щитков осветительной домовой сети, имеющему зажимы под напряжением 127 в. Если же щиток трехфазный, с напряжением 127/220 в, то нагреватель присоединяется к нулевому и однофазному зажимам.

Подключенный к электрической сети индукционный нагреватель плотно прижимается своими полюсными выемами к отогреваемой трубе, после чего рычажок 14 выключателя 12 переводится в положение «Включено» и нагреватель в течение 1—2 минут производит отогревание отрезка трубы между полюсами. По истечении этого времени прибор отключается, перемещается на 25—30 см и вновь включается. При отогревании трубопровода ближайший кран должен быть открыт. Опытным путем установлено, что в зависимости от температуры окружающей среды отогревание 1 м замерзшего трубопровода осуществляется в течение 4—7 минут. Отогревание индукционным нагревателем труднодоступных участков трубопроводов производится нагревом соседних, доступных участков до более высокой температуры.

Индукционный нагреватель подобного типа может найти применение и для отогревания замерзшего пожарного оборудования, для чего нужны незначительные конструктивные изменения, чтобы обеспечить удобство установки полюсов на отогреваемом оборудовании.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. С. Волков. Машины и аппараты пожаротушения. Изд. МХХ РСФСР, 1948.

2. И. М. Фишбейн. Зимняя эксплуатация автомобилей. Гострансиздат, 1937.

3. Сборник статей ВНИИАТ. Зимняя эксплуатация автомобилей. Автотрансиздат, 1954.

4. С. Певзнер. Техника вождения автомобиля. Изд. ДОСААФ, 1957.

5. М. Г. Лазебников. О проходимости автомобилей по грунтовой и снежной целине. Воениздат, 1958.

6. А. Д. Файбишенко, И. М. Мартянов. Эксплуатация пожарных автомобилей ПМЗ-9 и ПМЗ-10. Изд. МХХ РСФСР, 1954.

7. Сборник УПО МВД РСФСР. Из опыта работы пожарной охраны в зимнее время. Изд. МСХ РСФСР, 1957.

8. М. П. Воларович. Вязкость смазочных масел при низких температурах. Изд. АН СССР, 1944.

9. ГУПО МВД СССР. Информационное письмо о подготовке пожарных команд для работы в зимних условиях. Изд. МХХ РСФСР, 1955.

10. ЦНИИПО МВД СССР. Информационный бюллетень № 11 (29). Рекомендации по улучшению работы существующих башенных сушилок. 1958.

11. ЦНИИПО МВД СССР. Бюллетень № 18. Рекомендации по устройству и эксплуатации пожарных водоемов. 1958.

12. Журнал «Пожарное дело». 1956—1958 гг.

13. Журнал «Автомобильный транспорт». 1952—1958 гг.

14. Ленинградская пожарно-испытательная станция. Материалы исследования явлений, происходящих на пожарах. 1950—1958 гг.

15. Боевой устав пожарной охраны. 1953.

О Г Л А В Л Е Н И Е

| | |
|---|-----------|
| Введение | 3 |
| Раздел I. Мероприятия по предупреждению замерзания пожарного оборудования | 5 |
| § 1. Утепление гаражей и их содержание в зимнее время | 5 |
| § 2. Оборудование сушильных башен и помещений для сушки рукавов и их эксплуатация в зимних условиях | 8 |
| § 3. Подготовка автомобилей к зимней эксплуатации, особенности содержания машин в гаражах | 10 |
| § 4. Применение антифризов | 34 |
| § 5. Применение подогревателей для утепления систем водяного охлаждения и масляных систем двигателей | 38 |
| § 6. Содержание огнегасительных приборов и аппаратов в зимних условиях | 46 |
| § 7. Утепление пожарных гидрантов | 53 |
| § 8. Устройство прорубей в открытых водоисточниках | 56 |
| Раздел II. Использование пожарной техники в зимних условиях | 58 |
| § 1. Особенности выезда и следования пожарных автомобилей в зимних условиях | 58 |
| § 2. Особенности боевого развертывания в зимнее время | 65 |
| § 3. Обслуживание пожарных автомобилей при работе на пожарах | 71 |
| § 4. Особенности применения лестниц и автомобилей специального назначения | 72 |
| § 5. Доставка воды из отдаленных водоисточников; уход за пожарной техникой, находящейся в резерве | 75 |
| § 6. Сбор к отъезду с места пожара | 77 |
| § 7. Подготовка пожарной техники к выездам на пожары | 78 |
| Раздел III. Способы отогревания замерзшего пожарного оборудования | 80 |
| § 1. Применение выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания | 81 |
| § 2. Применение водяного пара | 82 |
| § 3. Применение горячей воды | 92 |
| § 4. Применение горячего воздуха | 95 |
| § 5. Применение открытого огня | 97 |
| § 6. Применение электричества | 100 |
| Литература | 103 |

О П Е Ч А Т К И

| Страница | Строка | Напечатано | Следует читать |
|----------|---|---|---|
| 12 | Таблица 1, графа 1, 4 сверху | ЗИЛ-120 | ЗИЛ-150 |
| 21 | Таблица 5, 2 и 3 графы, 16, 17, 18, 19 сверху | Масло трансмиссионное, автомобильное, ГОСТ 3781—53, смолка летняя, или автол 18 (АК-15), ГОСТ 1862—51, вискозин, ГОСТ 1841—51 | Масло трансмиссионное, автомобильное, ГОСТ 3781—51. Смолка летняя или вискозин, ГОСТ 1841—51 |
| 70 | 18 сверху | разветвления стволов, | разветвления Смолка зимняя или автол 18 (АК-15), ГОСТ 1862—51 |

А. Д. Файбишенко, И. М. Мартыанов