Руководство
по эксплуатации
АПМ 3-2/40-1,38/100-100(43118) мод. ПиРо4 - МПЗ
при обеспечении работоспособности пожарной техники
в условиях низких температур
АПМ 00.00.000 НТ

Москва

Содержание

1. Общие указания по эксплуатации 3

2. Подготовка к работе. 8

3. Порядок работы 13

3.1. Размораживание пожарных гидрантов. 13

3.2. Подпитка горячей воды в всасывающую полость насоса пожарной автоцистерны через всасывающую вставку. 16

3.3. Подпитка горячей воды в магистральные рукавные линии пожарных автоцистерн через напорные вставки. 22

3.4. Обеспечение разборки магистральных рукавных линий пожарных автоцистерн после подачи воды в условиях низких температур. 27

3.5. Обеспечение работоспособности магистральных рукавных линий пожарных насосных станций при работе в экстремальных метеорологических условиях. 30

Приложение 1 34

Приложение 2. 45

Приложение 3. 51

1. Общие указания по эксплуатации

Одной из основных функций автомобиля пожарного многоцелевого (АПМ) является обеспечение работоспособности пожарной техники в условиях низких температур. Для выполнения этой функции АПМ комплектуется специально разработанными вставками (см. Приложение 1), которые позволяют подпитывать горячую или перегретую воду в насосно-рукавные системы пожарной техники.

В комплектацию АПМ входят следующие вставки для подпитки горячей или перегретой воды:

- вставка напорная с условным проходом D_y=80мм (см рис. 1.1 Приложение 1) - 2 шт;
- вставка всасывающая с условным проходом D_y=125 мм (см рис. 1.3 Приложение 1) - 1 шт.

Вставки расположены в заднем нижнем боковом отсеке с правой стороны АПМ (см. Фото 1 и Фото 2).

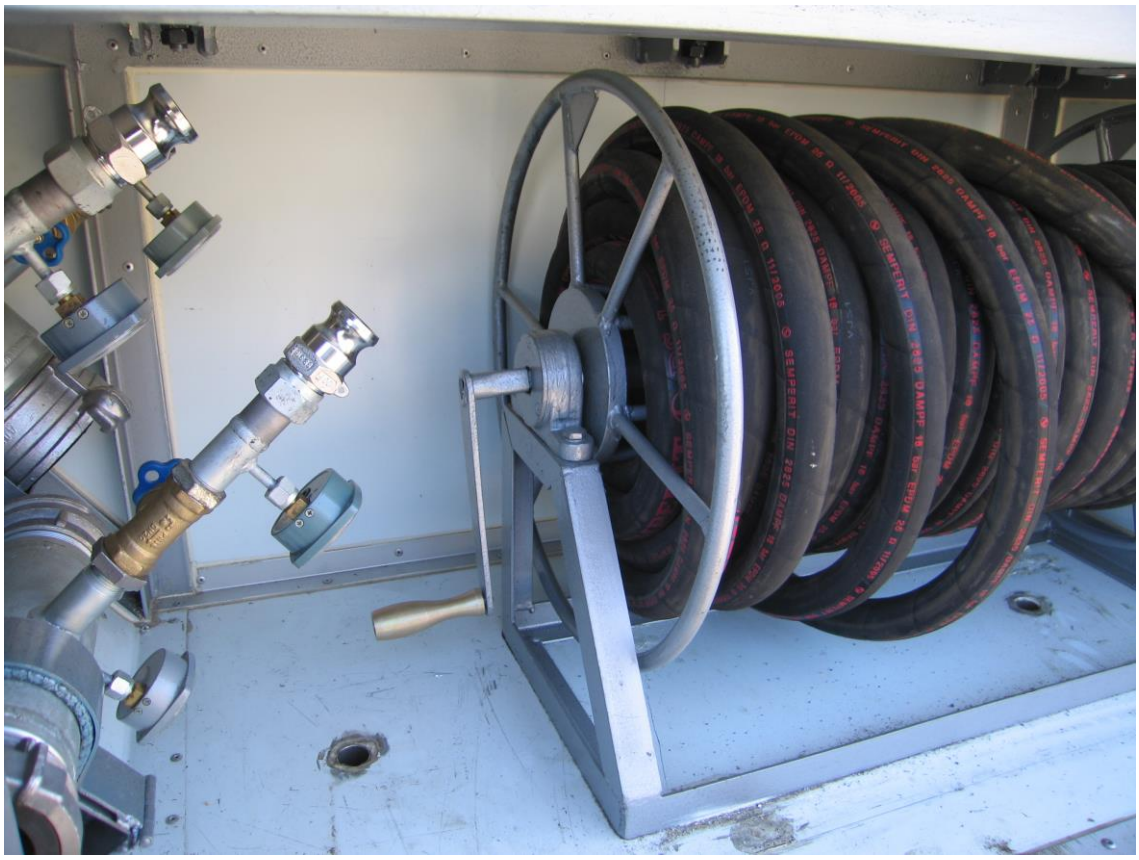


Фото 1. Расположение вставок в АПМ

Фото 2. Расположение вставок в отсеке АПМ

Напорные вставки (НВ) предназначены для увеличения температуры воды в магистральных рукавных линиях, работающих в экстремальных метеорологических условиях (низкая температура окружающего воздуха). В таких условиях эксплуатации для рукавных линий можно выделить три характерных участка.

Первый участок представляет собой часть рукавной линии, на которой вода охлаждается до 0 °С (**$L_{кр}$** – критическая длинна линии).

Второй участок характеризуется тем, что хотя вода и охлаждается до 0 °С, но лед на внутренней поверхности линии еще не образуется (**L_0** – участок переохлаждения воды).

Третий участок характерен тем, что при течении воды на внутренней поверхности рукавной арматуры и рукавов образуется лед (**$L_{облед.}$** – участок обледенения рукавной линии).

На рис.1 показана схема рукавной линии, функционирующей в экстремальных метеорологических условиях с обозначением характерных участков. Для обеспечения работоспособности такой рукавной линии, необходимо создать условие, при котором критическая длина линии **$L_{кр}$** больше длины самой работающей линии

$$L_{кр} > L_{рук.\ линии}$$

Это возможно сделать за счет подпитки горячей или перегретой воды в линию и повышения температуры воды в рукавной линии за счет использования напорных вставок.

Всасывающая вставка (ВВ) предназначена для защиты от обледенения всасывающей полости насоса пожарного автомобиля и увеличения температуры воды в насосе и магистральных линиях, работающих при низких температурах.

Всасывающая полость насоса пожарного автомобиля подвергается обледенению при заборе воды из открытых водоисточников непосредственно из-подо льда, когда температура забираемой воды близка к 0 °С.

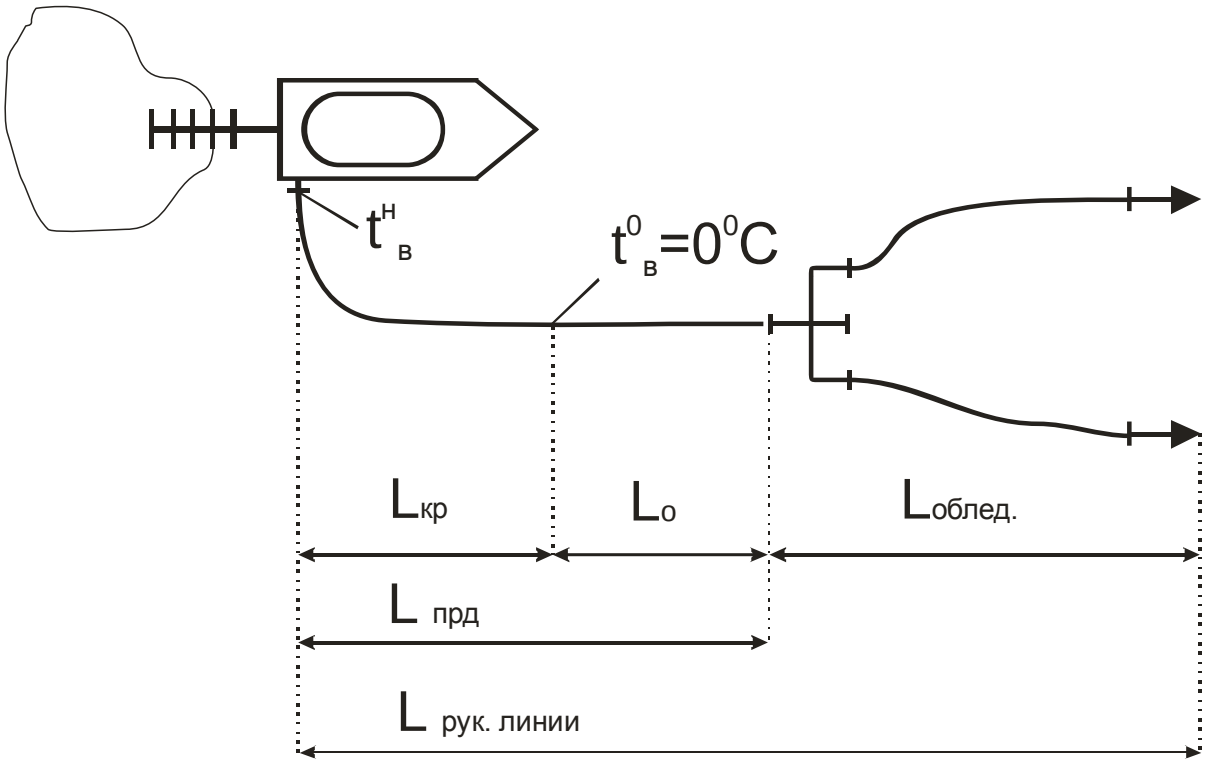


Рис. 1 Схема рукавной линии, функционирующей при экстремальных метеорологических условиях (низкая температура воздуха):

$L_{кр}$ – критическая длинна рукавной линии;

L_0 – участок переохлаждения воды;

$L_{облед}$ – участок обледенения рукавной линии;

$t^{н}_{в}$ – начальная температура потока воды после прохождения насоса;

$t^{0}_{в}$ –нулевая температура воды ($t^{0}_{в}$ =0 °С).

2. Подготовка к работе.

2.1. При приемке нового автомобиля перед вводом его в эксплуатацию необходимо:

- проверить укомплектованность АПМ напорными и всасывающими вставками;

- протереть ветошью, смоченной в неэтилированном бензине или уайт-спирите, детали вставок, покрытые консервационной смазкой;

- произвести осмотр напорных и всасывающих вставок с целью проверки их состояния.

- произвести проверку всасывающих вставок в комплекте с всасывающим рукавом ПА на герметичность (при закрытом муфтовом вентиле).

2.2. При проверке состояния вставок необходимо выполнить следующие действия:

- проверить наружные и внутренние поверхности вставок, они должны быть без трещин, посторонних включений и других дефектов, снижающих прочность;

- конструкция вставок должна обеспечивать легкость и плавность хода шпинделя муфтового вентиля;

- проверить герметичность затвора, она должна обеспечиваться при приложении к маховику муфтового вентиля усилия одного человека, без применения вспомогательных рычагов;

- проверить надежность крепления и исправность контрольных манометров вставок, они не должны иметь повреждения остекления, стрелка манометра должна указывать на нулевое значение;

- проверить надежность крепления соединительных головок НВ и ВВ, наличие резиновых колец, головки должны обеспечивать смыкаемость с головками имеющими одинаковые условные проходы, вручную без применения

приспособлений на величину захода клыка по спиральному выступу, равную 1,0-1,5 ширины клыка;

- после проведения вышеизложенных операций вставки устанавливаются на АПМ.

Вставки могут быть установлены как на всасывающие патрубки (см. Фото 3 и Фото 4), так и на напорные патрубки (см. Фото 5) или в напорные рукавные линии (см. Фото 6) пожарной автоцистерны (АЦ) или пожарного автонасоса (АН).

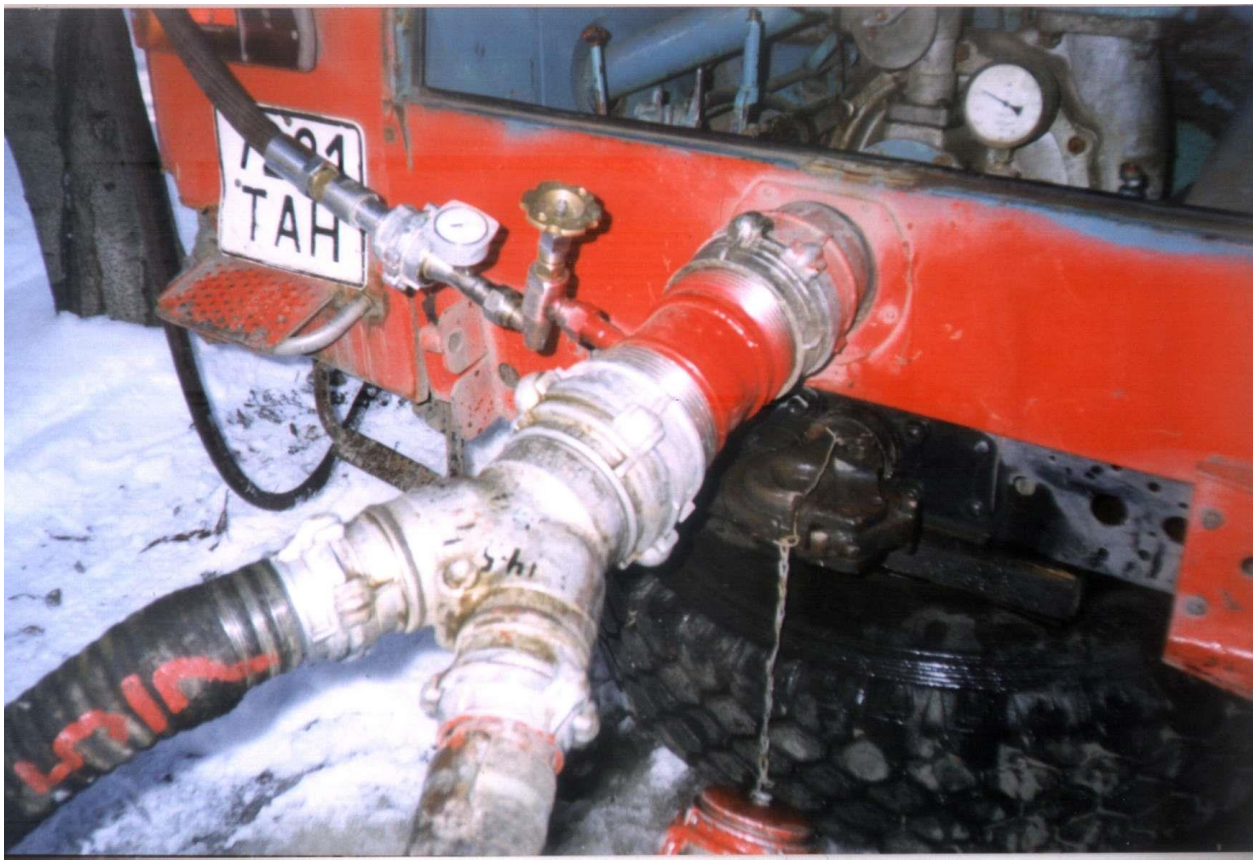


Фото 3. Установка ВВ на всасывающий патрубок при заднем расположении насоса АЦ

Фото 4. Установка ВВ на всасывающий патрубок при среднем расположении насоса АН

Фото 5. Установка НВ на напорный патрубок при среднем расположении насоса АЦ

Фото 6. Установка НВ в напорную линию АЦ

3. Порядок работы

Рекомендуется направлять АПМ с функцией обеспечения работоспособности пожарной техники в условиях низких температур на все крупные пожары, когда температура окружающей среды ниже минус 30 °С.

По прибытии АПМ к месту вызова, порядок выполнения работ зависит от ситуации, складывающейся на месте действия пожарных подразделений. Возможно использование АПМ для решения следующих задач.

3.1. Размораживание пожарных гидрантов

Подземные пожарные гидранты (ПГ) устанавливаются в специальных колодцах, где может произойти накопление воды из-за поступивших грунтовых вод или из-за подтекания воды непосредственно из самого гидранта в случае его неисправности. Кроме того, вода может заполнить стояк ПГ, если неисправной является сливная трубка ПГ. При таком техническом состоянии ПГ, температура окружающей среды минус 10 °С и ниже может привести к кристаллизации воды как в колодце ПГ, так и в стояке ПГ. Произойдет замерзание пожарного гидранта.

Если при тушении пожара возникает необходимость экстренного восстановления работоспособности ПГ (размораживании), то с этой целью может быть использован АПМ.

Установив АПМ на ровной площадке с удалением не более 15 метров от ПГ необходимо:

- вывести установку получения температурно-активированной воды (УПТАВ) на рабочий режим в последовательности, изложенной в Руководстве по эксплуатации АПМ;

использовать для работы рукавную катушку, размотав рукав в сторону замороженного ПГ (см. рис. 2, схема «А» и Фото 7);

- присоединить к концу рукава ствол-пику или ствол-трансформер для подачи ТАВ (см. Фото 7);

Фото 7. Рукавная катушка, ствол-пика и ствол-трансформер

- в случае замерзания воды только в стояке ПГ, направить ствол в полость установочной головки ПГ;

- открыть напорный (шланговый) вентиль рукавной катушки АПМ, создать давление на манометре шлангового вентиля не менее 0,5 МПа (5 атм);

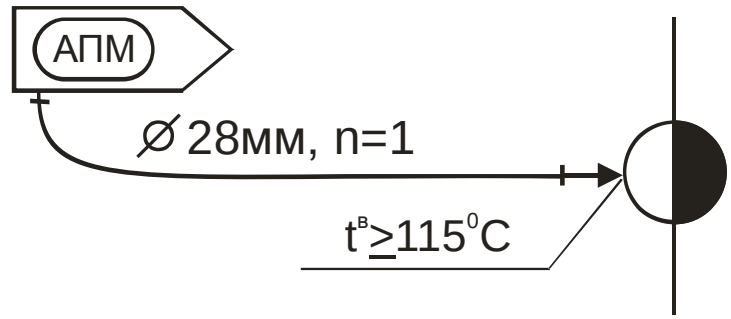


Схема “А”

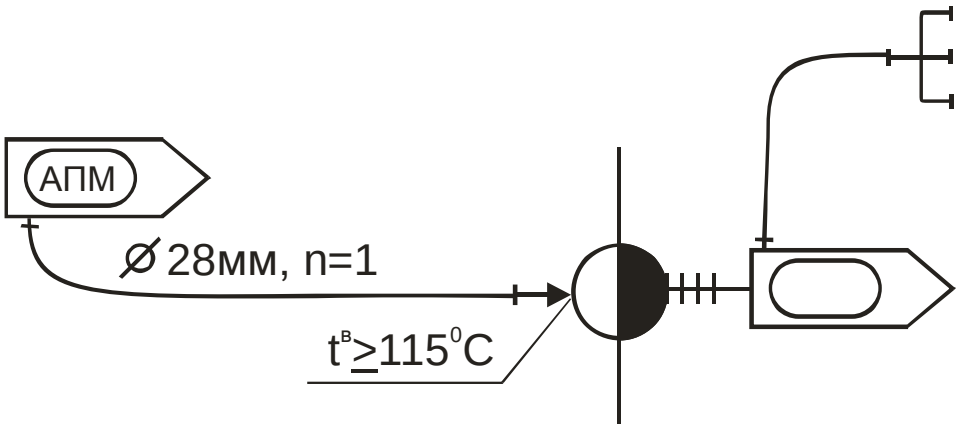


Схема “Б”

Рис. 2. Схема использования АПМ при размораживании ПГ:

Схема А – размораживание стояка ПГ;

Схема Б – размораживание колодца ПГ с удалением из него воды.

- обработать струей температурно-активированной воды из стволов подачи ТАВ область установочной головки и стояка ПГ до момента удаления льда;

- установить на ПГ колонку пожарную и проверить возможность вращения торцевого ключа, при невозможности вращения, повторно обработать струей температурно-активированной воды из стволов подачи ТАВ стояк ПГ с углублением ствола до клапанной коробки подземного гидранта, повторно установить ПГ на колонку и обеспечить поступление воды;

- в случае замерзания воды в колодце ПГ и препятствия льда доступу к установочной головке ПГ, необходимо обработать струей температурно-активированной воды поверхности льда в колодце и одновременно обеспечить

удаление из колодца размороженной воды использую для этого всасывающую систему пожарной автоцистерны (см. рисунок 2 схема Б);

- после освобождения от льда установочной головки ПГ, обработать струей температурно-активированной воды из стволов подачи ТАВ внутреннюю полость стояка ПГ;

- установить на ПГ колонку пожарную и проверить возможность вращения торцевого ключа, при невозможности вращения, повторно обработать струей температурно-активированной воды стояк ПГ с углублением стволов подачи ТАВ до клапанной коробки подземного гидранта, повторно установить ПГ на колонку и обеспечит поступление воды.

ВНИМАНИЕ. Для уменьшения количества воды в ПГ, образовавшейся в результате размораживания, необходимо использовать режим работы УПТАВ АПМ с максимально возможной температурой воды.

3.2. Подпитка температурно-активированной воды во всасывающую полость насоса пожарной автоцистерны через всасывающую вставку.

Всасывающую вставку АПМ рекомендуется использовать в условиях низких температур, когда забор воды осуществляется из открытого водоисточника (река, пруд, водоем и т.д.) и существует опасность обледенения всасывающей полости насоса и работающей рукавной линии.

Для оценки возможности работоспособности рукавных линий при сложившихся метеорологических условиях предлагается использовать Приложение 2 настоящего руководства по эксплуатации.

Установив, что необходимая для проведения боевых действий по тушению пожара рукавная линия может подвергнуться обледенению, следует выполнить следующее:

- разместить АПМ на ровной площадке с удалением не более 30 м от пожарного автомобиля, устанавливаемого для забора воды;

- всасывающую вставку установить на всасывающий патрубок насоса пожарного автомобиля (см. Фото 3 и Фото 4), используя для этого ключ арматурный К-15;

ВНИМАНИЕ: отвод 3 (см. рисунок 3.1 Приложения 1) ВВ должен быть направлен по ходу течения воды.

- присоединить к ВВ всасывающую линию из рукавов Ø125 мм с всасывающей сеткой на конце;

- от напорного патрубка АПМ проложить рукавную линию Ø25 мм к напорному патрубку ВВ и соединить их (см. Фото 8);

Фото 8. Соединение напорной рукавной линии АПМ Ø 25 мм
с напорным патрубком ВВ

- вывести УПТАВ АПМ на рабочий режим подачи температурно-активированной воды ($t_в$ ≤100 ºС) в соответствии с указаниями РЭ АПМ;

- произвести забор и подачу воды из водоисточника насосом пожарного автомобиля, обеспечить напор насоса пожарного автомобиля не менее 0,5 МПа (5 атм);

- открыть напорный (шланговый) вентиль АПМ, заполнить рукавную линию Ø 25 мм температурно-активированной водой;

- полностью открыть муфтовый вентиль 12 (см. рисунок 3.1. Приложения 1) ВВ, обеспечить подачу температурно-активированной воды во всасывающую полость насоса пожарного автомобиля.

ВНИМАНИЕ. Избегать подачу воды от АПМ с температурой более 100 ºС из-за возможного вскипания воды во всасывающем патрубке и, как следствие, срыва столба всасываемой воды.

ВНИМАНИЕ: величина разрежения во всасывающей полости насоса пожарного автомобиля не влияет на расход подпитываемой через ВВ температурно-активированной воды. Расход подпитываемой воды регулируется напором на насосе АПМ и степенью перекрытия муфтового вентиля 12 (см. рис. 3.1. Приложения 1) ВВ. Полное открытие маховика вентиля соответствует максимальной подаче температурно-активированной воды.

Рекомендуется при работе с рукавными линиями муфтовый вентиль ВВ открывать полностью. Напор на насосе АПМ обеспечивать в зависимости от схем рукавных линий и метеорологических условий. Так, согласно рис. 1 из Приложения 2, необходимо обеспечить следующий напор на манометре шлангового вентиля АПМ в зависимости от схемы боевого развертывания.

Таблица 1

№ схемы	Напор на насос АПМ	Особые условия
№ 1	Не менее 0,5 МПа (5атм)	при $t_в \leq$ - 40 °С или скорости ветра более 10 м/с $H_{апм}$= не менее 1 МПа (10атм)
№ 2, 3, 4, 5, 6, 7	Не менее 1 МПа (10 атм)	при $t_в \leq$ - 40 °С или скорости ветра более 10 м/с $H_{апм} \geq$ 1,6 МПа (16 атм)

- работа с ВВ возможна по схемам, показанным на рис. 3 и рис. 4 при обеспечении подпитки температурно-активированной воды на два пожарных

автомобиля, порядок действий по установке и пуску в работу каждой ВВ аналогичен порядку изложенному выше;

ВНИМАНИЕ: при работе АПМ на две ВВ, муфтовый вентиль каждой вставки открыть полностью, напор на манометре шлангового вентиля АПМ должен быть не менее 1 МПа (10атм).

- по окончании работ по тушению, напор на насосе пожарного автомобиля снижается до 0,3 МПа (3 атм) и выдерживается таким в течение 3 мин., затем выключается установка АПМ и тут же останавливается насос пожарного автомобиля, что позволит обеспечить в рукавных линиях положительный тепловой баланс воды и даст возможность убрать их без обледенения.

- уборка схем производится в обратной последовательности.

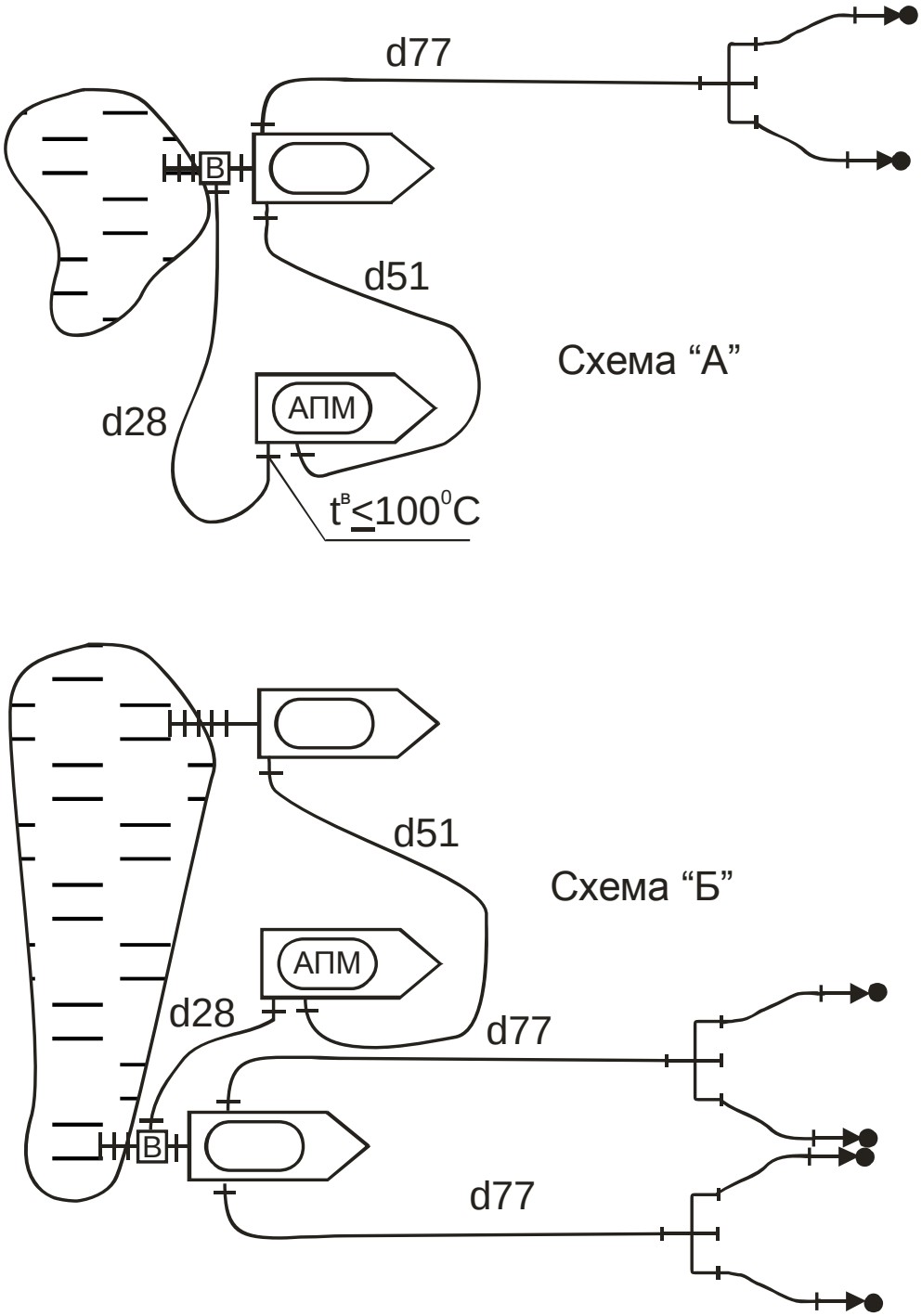


Рис. 3. Схема подпитки температурно-активированной воды во всасывающую полость насоса ПА через ВВ при работе на один пожарный автомобиль:

Схема «А» - обеспечение водой АПМ от напорного патрубка АЦ, работающего на подпитку;

Схема «Б» - обеспечение водой АПМ от специально задействованного для этих целей АЦ.

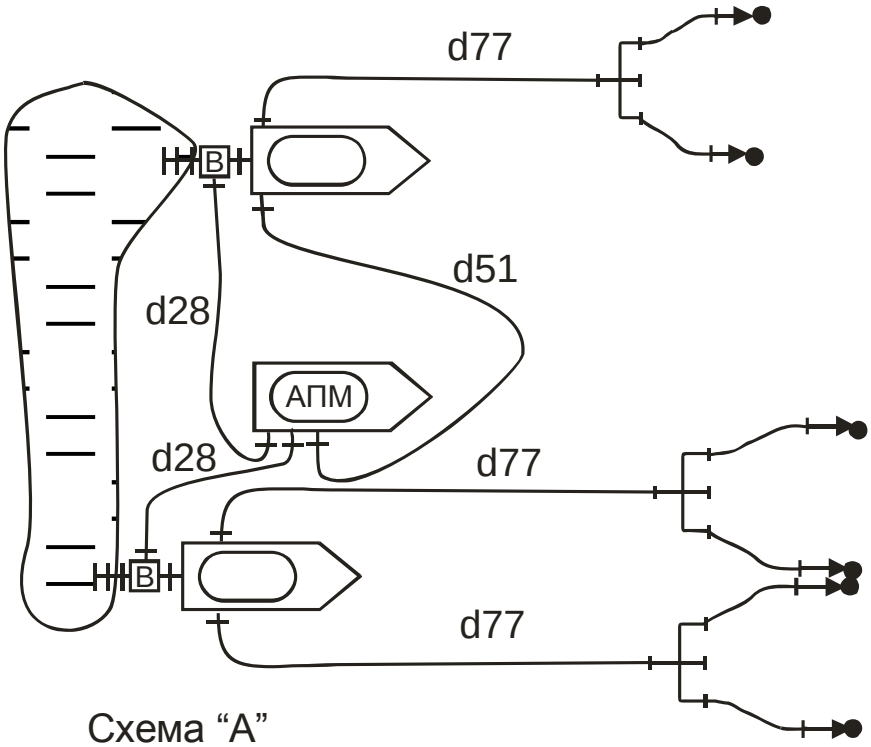


Схема “А”

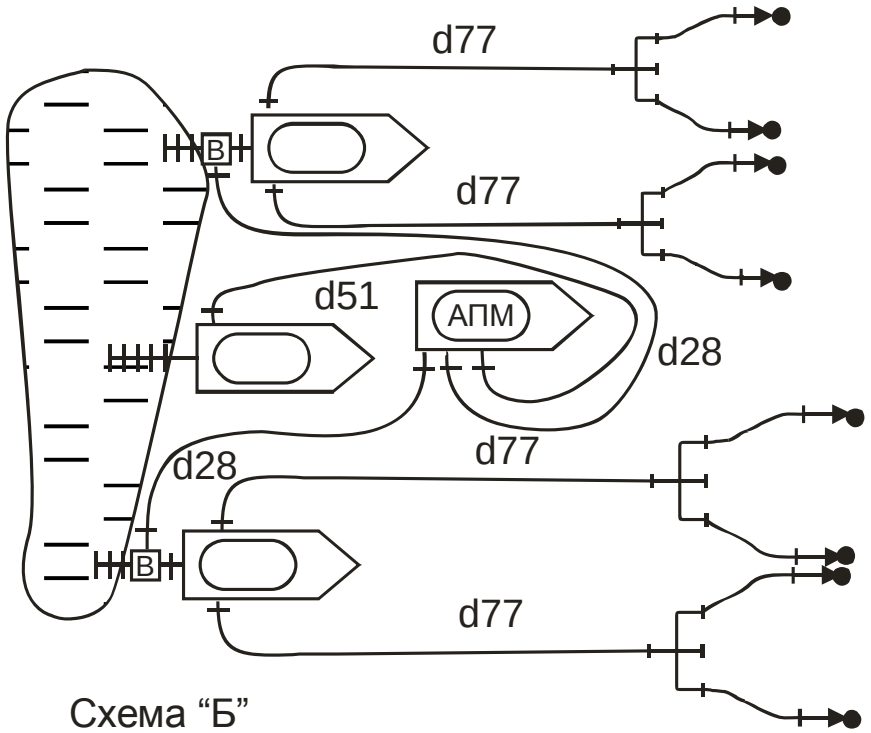


Схема “Б”

Рис. 4. Схема подпитки горячей воды в всасывающую полость насоса ПА через ВВ при работе на два ПА:

Схема «А» - обеспечение водой АПМ от напорного патрубка АЦ, работающей на подпитку;

Схема «Б» - обеспечение водой АПМ от специально задействованной для этих целей АЦ.

3.3. Подпитка температурно-активированной воды в магистральные рукавные линии пожарных автоцистерн через напорные вставки.

Осложнения, возникающие при тушении зимних пожаров, связаны, в основном, с подачей воды на тушение. В результате обледенения работающих рукавных линий значительно уменьшается подача воды, соответственно снижается и эффективность действий пожарных подразделений. При длительной подаче воды по рукавным линиям, в условиях низких температур, происходит замерзание воды внутри рукавной арматуры и рукавов. Скорость формирования льда зависит от диаметра рукавов, скорости движения воды, ее температуры, а также температуры окружающей среды. Возникает ситуация, когда становится невозможным подавать воду на тушение пожара. Приходится обеспечивать подвоз горячей воды, обогревать разветвления, соединительные рукавные головки, прокладывать резервные линии. Все это затрудняет эксплуатацию пожарной техники и осложняет тушение пожара. Для решения указанных выше проблем целесообразно использовать АПМ.

Для оценки возможности работоспособности рукавных линий при сложившихся метеорологических условиях, предлагается использовать Приложение 2 настоящего руководства по эксплуатации.

Установив, что необходимая для проведения боевых действий по тушению пожара рукавная линия может подвергнуться обледенению, следует выполнить следующее:

- разместить АПМ на ровной площадке с удалением не более 30 м от пожарного автомобиля, устанавливаемого для подачи воды;

- напорную вставку установить в рукавную линию после первого рукава от ПА (см. Фото 6), используя для соединения головок ключ арматурный К-80, проверить закрытие муфтового вентиля 13 (рис 1.1. Приложения 1);

ВНИМАНИЕ: отвод 3 (см. рис. 1.1. Приложения 1) НВ должен быть направлен по ходу течения воды.

- если магистральная рукавная линия состоит из рукавов Ø 66 мм, то для установки НВ в линию использовать две головки переходные ГП 80×70, если из рукавов Ø 51 мм, то для установки НВ в линию использовать две головки переходные ГП 80×50;

ВНИМАНИЕ: если установка НВ производится уже в работающую рукавную линию, то напор на насосе ПА уменьшается до 0,2 МПа (2атм), разъединяются рукава, НВ первоначально подсоединяется к участку рукавной линии без давления, затем присоединяется рукав, находящийся под давлением воды, напор на насосе ПА поднимается до необходимого.

- подать воду от ПА в магистральную рукавную линию;

- от напорного патрубка АПМ проложить рукавную линию Ø 25 мм к напорному патрубку НВ и соединить их (см. Фото 5 Фото 6);

- вывести установку получения температурно-активированной воды (УПТАВ) на рабочий режим в последовательности, изложенной в Руководстве по эксплуатации АПМ;

- открыть напорный вентиль АПМ, заполнить рукавную линию Ø 25 мм температурно-активированной водой;

- полностью открыть муфтовый вентиль 13 (см. рис. 1.1. Приложения 1) НВ, обеспечить подачу температурно-активированной воды в магистральную рукавную линию;

- оптимальная подача температурно-активированной воды обеспечивается, когда давление потока на выходе от АПМ будет больше давления основного потока в магистральной рукавной линии не менее чем на 0,3…0,4 МПа (3…4 атм), что контролируется по установленным на НВ манометрам;

ВНИМЕНИЕ: количества температурно-активированной воды (при $t_в \geq 165^0$С), подаваемого в НВ при разнице давлений в 0,3…0,4 МПа (3…4 атм), будет достаточно, чтобы обеспечить работоспособность всех схем насосно-

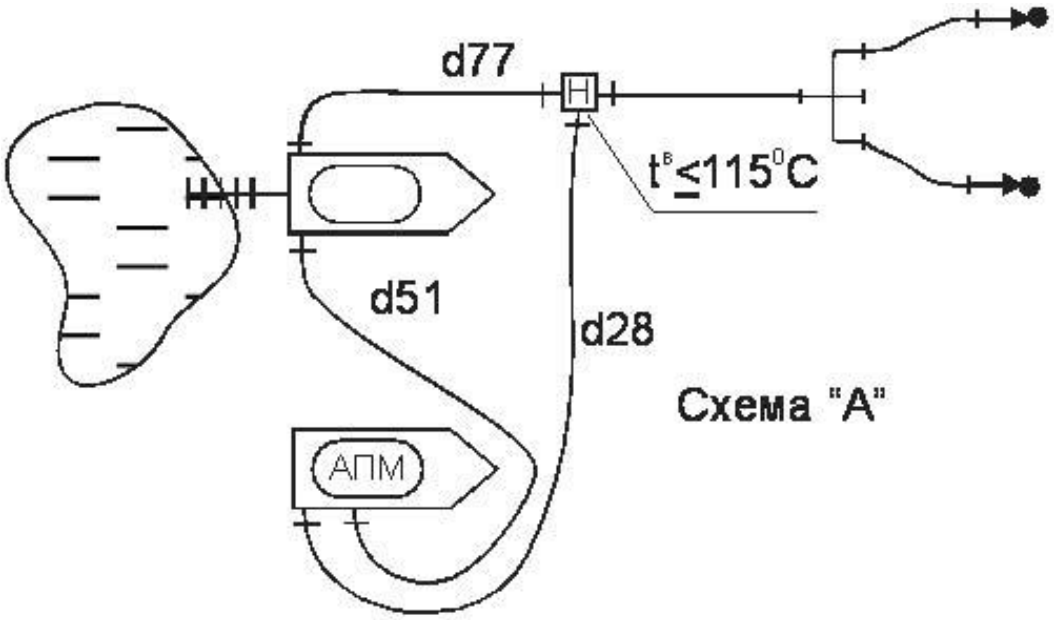
рукавных линий, показанных на рисунке 1 Приложения 2 при температуре окружающего воздуха до -55^{0}С и скорости ветра до 10 м/с;

- работа с НВ возможна по схемам, показанным на рис. 5 и рис. 6;

- при обеспечении подпитки температурно-активированной воды на две магистральных рукавных линии порядок действий по управлению установкой и пуску в работу каждой НВ аналогичен выше изложенному;

- по окончании работ по тушению, напор на насосе ПА снижается до 0,2…0,3 МПа (2…3 атм) и выдерживается таким в течении 3 минут, затем останавливается насос ПА и тут же отключается подача воды от АПМ, что позволит обеспечить в магистральных рукавных линиях положительный тепловой баланс воды и даст возможность убрать их без обледенения;

- уборка схем производится в обратной последовательности.



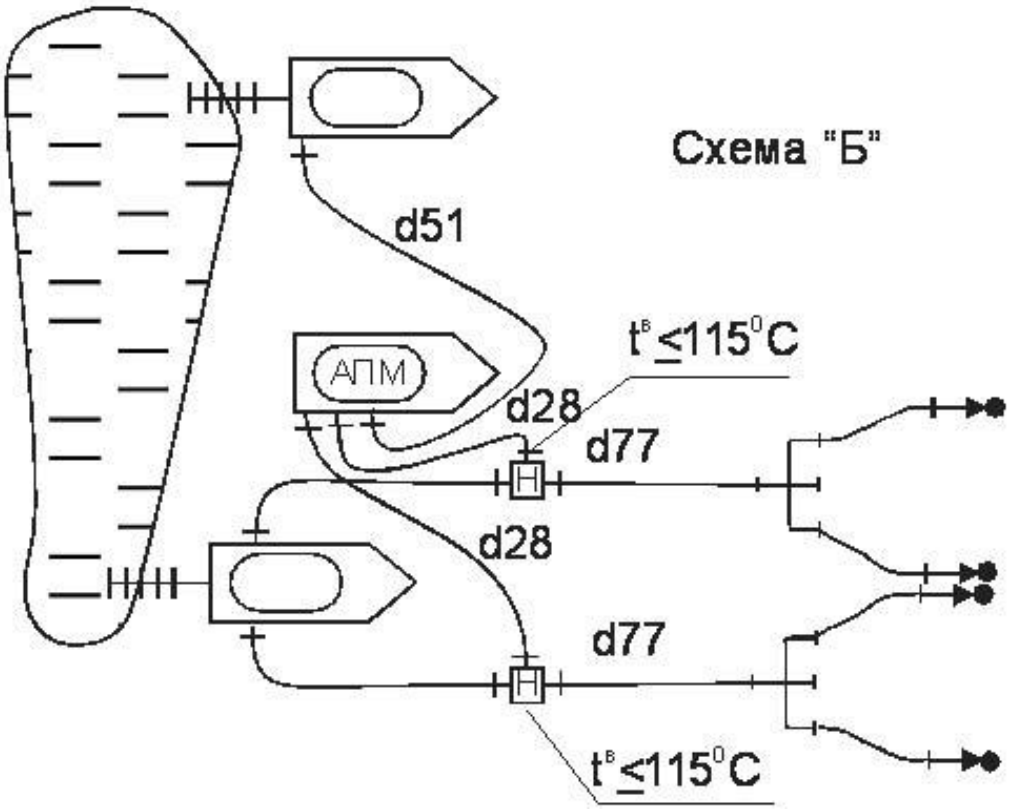


Рис. 5. Схема подпитки температурно-активированной воды в магистральные рукавные линии ПА через НВ при работе на один ПА:

Схема «А» - обеспечение водой АПМ от напорного патрубка АЦ, работающего на подачу воды в рукавную линию;

Схема «Б» - обеспечение водой АПМ от специально задействованной для этих целей АЦ

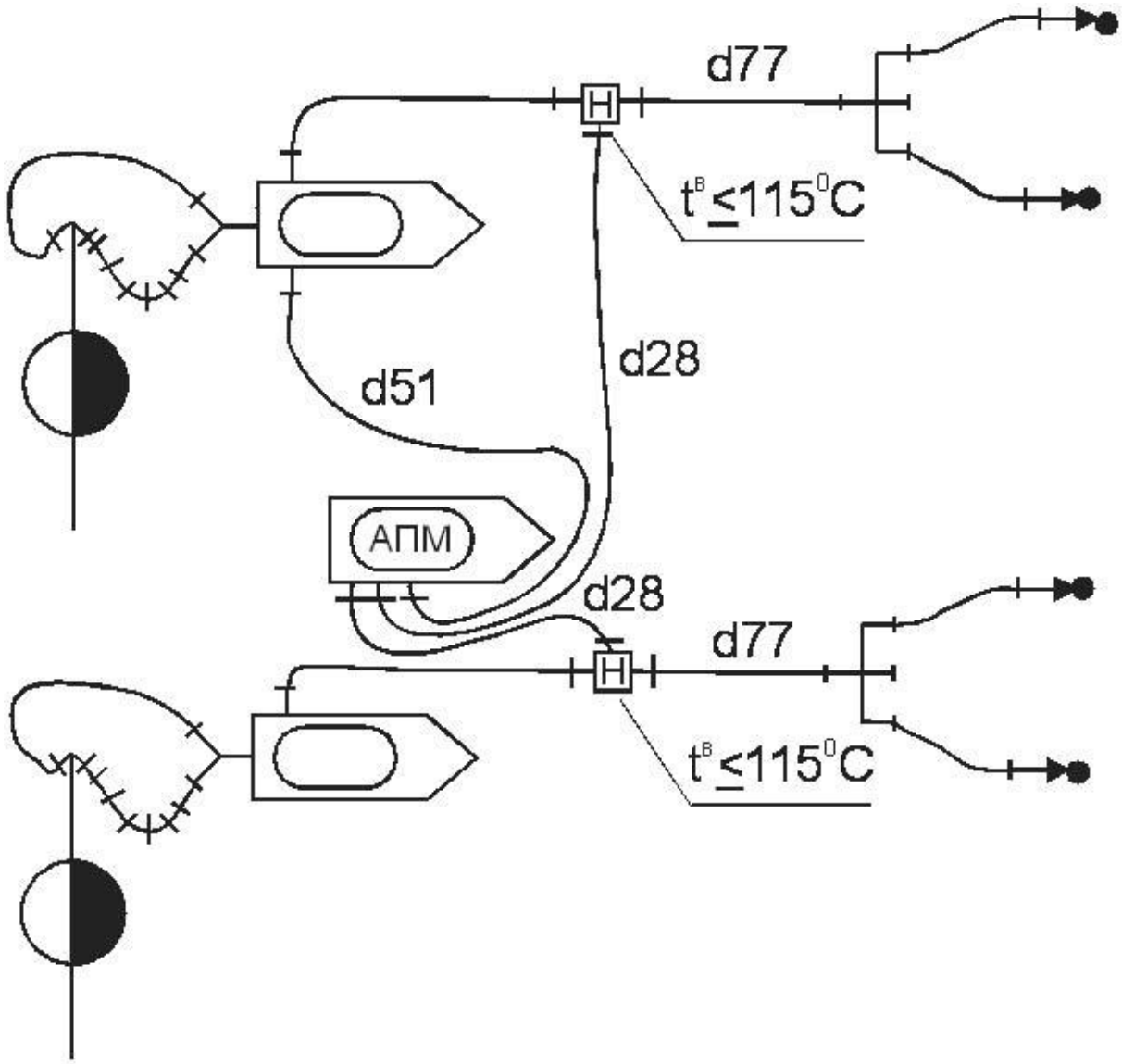


Рис. 6. Схема подпитки температурно-активированной воды в магистральные рукавные линии ПА через НВ при работе на два ПА.

ВНИМЕНИЕ: действия указанные в п 3.2 и п 3.3 настоящего руководства по эксплуатации могут быть произведены непосредственно, с момента подачи воды в рукавные линии от ПА. Однако, с целью экономии ГСМ, порядок использования АПМ может быть несколько изменен. Когда все указанные выше схемы рукавных линий собираются заранее, а выход УПТАВ АПМ на режим и подача температурно-активированной воды на вставки производится после начального обледенения рукавных линий и незначительного снижения подачи воды от ПА.

3.4. Обеспечение разборки магистральных рукавных линий пожарных автоцистерн после подачи воды в условиях низких температур.

При подаче воды в условиях низких температур, рукавные линии могут подвергаться частичному обледенению, особенно ярко выраженному в области рукавной арматуры. Прекращение подачи воды по таким рукавным линиям приводит к кристаллизации воды оставшейся в рукавах. Полностью замерзшие рукава невозможно без повреждения рассоединить, появляется сложность их транспортировки и дальнейшего технического обслуживания. Каждый рукав теряет до 15 % своей прочности.

Чтобы избежать таких негативных последствий рекомендуется для уборки рукавных линий после каждого крупного пожара, произошедшего в условиях низких температур, использовать АПМ.

Установив АПМ на ровной площадке с удалением не более 15 м от начала рукавной линии, необходимо:

- если рукавная линия полностью не замерзла и насос ПА прокачивает по ней поток воды, то необходимо выполнить действия по установке НВ, указанные в п 3.3. настоящего руководства по эксплуатации;

- после того, как НВ установлена в рукавную линию, открыть полностью муфтовый вентиль 13 (рис. 1.1. Приложения 1) и обеспечить подачу температурно-активированной воды с напором 0,5 МПа (5атм) от АПМ в НВ;

- уменьшить давление потока воды в магистральной рукавной линии до 0,3 МПа (3 атм) и в таком режиме обеспечить прокачку воды в течении не менее 10 минут;

- по истечении указанного времени остановить насос ПА, а затем остановить насос АПМ;

- привлечь для уборки рукавных линий максимально возможное количество личного состава;

- в первую очередь рассоединить каждую пару соединительных головок, а затем слить воду из каждого рукава, рукава свернуть в одинарную скатку;

- если рукавная линия заморожена и подача по ней потока воды невозможна, то проложить от АПМ в сторону рукавной линии рукав Ø 28 мм со стволом подачи температурно-активированной воды на конце;

- вывести установку АПМ на рабочий режим и используя ствол подачи температурно-активированной воды обработать наружную поверхность каждой пары соединительных головок струей температурно-активированной воды, и тут же их рассоединить;

- с каждым замороженным рукавом проделать следующие манипуляции - обработать наружную поверхность струей температурно-активированной воды до разрушения монолита льда в рукаве, подсоединить рукав одним концом к НВ, при этом НВ соединена с АПМ рукавом Ø 25 мм, муфтовый вентиль закрыт, на свободную соединительную головку НВ установить головку заглушку ГЗ-80;

- если замороженный рукав Ø 66 мм, то для присоединения его к НВ использовать головку переходную ГП 80×70, если рукав Ø 51 мм, то для присоединения использовать головку переходную ГП 80×50;

- вывести установку АПМ на рабочий режим (рекомендуется при этом температуру воды не превышать 115 °С), обеспечить подачу температурно-активированной воды с напором не более 0,1 МПа (1 атм), плавно открыть муфтовый вентиль;

- по мере таянья льда в рукаве и появления свободного протекания воды по нему увеличить напор на манометре шлангового вентиля АПМ до 0,5 МПа (5 атм), прогонять поток воды по рукаву до полного удаления льда;

- из освобожденного от льда рукава слить воду, рукав смотать в одинарную скатку;

- повторить указанные выше манипуляции с каждым замороженным рукавом;

- схемы по обеспечению разборки магистральных рукавных линий пожарных автоцистерн после подачи воды в условиях низких температур представлены на рис. 7.

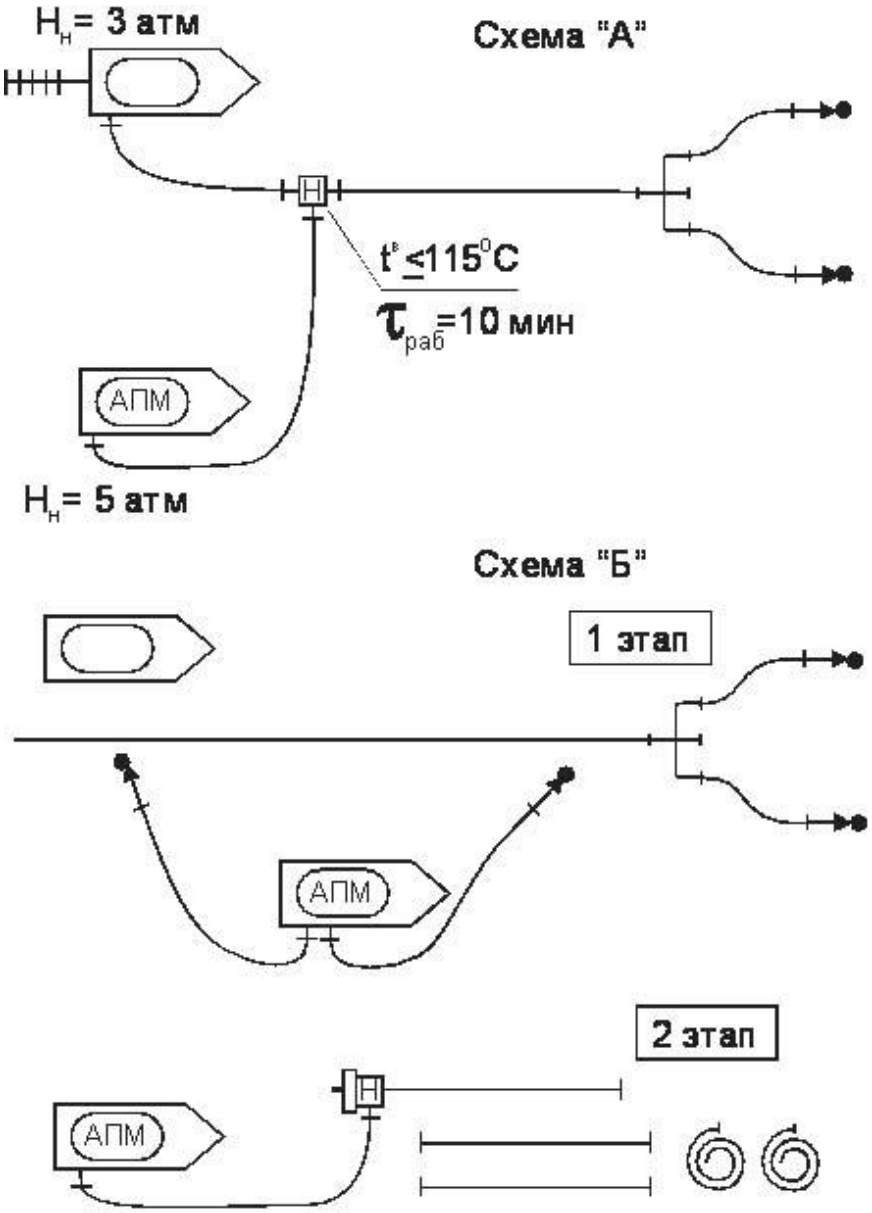


Рис. 7. Схемы разборки магистральных рукавных линий пожарных автоцистерн после подачи в условиях низких температур:

Схема «А» - подготовка к разборке и разборка не замерзшей рукавной линии;

Схема «Б» - разборка замерзшей рукавной линии в два этапа.

3.5. Обеспечение работоспособности магистральных рукавных линий пожарных насосных станций при работе в экстремальных метеорологических условиях.

В ряде случаев для тушения пожаров требуется подавать воду в больших количествах или на большие расстояния. Для этого используют пожарные насосные станции, которые обеспечивают расход до 110 л/с в комплекте с автомобилями рукавными, которые вывозят запас рукавов Ø 150 мм (или 77 мм). В процессе работы таких магистральных рукавных линий и под воздействием низких температур окружающей среды для них характерны те же проблемы, что были отмечены в п 3.3. для рукавных линий пожарных автоцистерн. Однако более серьезные проблемы возникают при уборке магистральных рукавных линий больших диаметров и длинны при воздействии низких температур окружающей среды.

Незначительный тепловой баланс воды приводит к тому, что после остановки насосной станции, еще до момента слива воды, она замерзает в магистральной рукавной линии и уборка такой линии требует привлечения значительных технических и людских ресурсов.

Для решения указанных выше проблем и обеспечения работоспособности магистральных рукавных линий пожарных насосных станций при работе в экстремальных метеорологических условиях предлагается использовать АПМ.

С целью оценки возможности работоспособности магистральной рукавной линии ПНС при сложившихся метеорологических условиях, предлагается использовать Приложение 3, настоящего руководства по эксплуатации.

Установив, что необходимая для проведения боевых действий по тушению пожара магистральная рукавная линия ПНС может подвергнуться обледенению, следует выполнить следующее:

ВНИМЕНИЕ: если прокладка магистральных рукавных линий Ø 150 мм происходит при температуре окружающей среды ниже минус 20 °С или при отрицательных температурах и скорости ветра более 10 м/с, то рекомендуется

производить установку в линию НВ Ø 150 мм даже в случае отрицательного прогноза на обледенение этой линии. Подпитка температурно-активированной воды от АПМ в таком случае, может производиться только, если произойдет появление первичного обледенения рукавной линии. А так же подпитка температурно-активированной воды потребуется перед остановкой насоса ПНС, для обеспечения уборки рукавов после окончания работ по тушению;

- разместить АПМ на ровной площадке с удалением не более 30 м от ПНС, устанавливаемого для подачи воды;

- напорную вставку Ø 150 мм установить в рукавную линию после первого рукава от ПНС, используя для соединения головок ключ арматурный К-150, проверить закрытие муфтового вентиля 13 (см. рис. 2.1. Приложения 1)

ВНИМЕНИЕ: отвод 3 (см. рис. 2.1. Приложения 1) НВ должен быть направлен по ходу течения воды;

ВНИМЕНИЕ: рекомендуется производить предварительную установку НВ в магистральную рукавную линию Ø 150 мм, до начала подачи по ней воды. Если возникла необходимость установить НВ в уже функционирующую магистральную линию Ø 150 мм, то напор на насосе ПНС уменьшается до минимально возможного, перекрывается напорный патрубок насоса, прекращается подача воды в магистральную линию. С использованием арматурных ключей К-150 разъединяются рукавные головки первого рукава от ПНС. Устанавливается НВ Ø 150 мм. В рукавную линию из напорного патрубка насоса ПНС подается вода, напор на насосе ПНС увеличивается до необходимого;

- от напорного патрубка АПМ проложить рукавную линию Ø 25 мм к напорному патрубку НВ и соединить их;

- вывести УПТАВ на рабочий режим в последовательности, изложенной в Руководстве по эксплуатации АПМ;

- подать воду от ПНС в магистральную рукавную линию;

- открыть напорный вентиль АПМ, заполнить рукавную линию Ø 25 мм перегретой водой;

- полностью открыть муфтовый вентиль 13 (см. рис. 2.1. Приложения 1) НВ, обеспечить подачу температурно-активированной воды в магистральную рукавную линию;

- обеспечить максимально возможную подачу температурно-активированной воды, поддерживая напор на манометре шлангового вентиля более 1,0 МПа (10 атм).

ВНИМАНИЕ: в Приложении 3 настоящего руководства по эксплуатации указано количество рукавов Ø 150 в магистральной рукавной линии, работоспособность которых может обеспечить подпитка температурно-активированной воды от АПМ, для различных расходов и при различных метеорологических условиях;

- по окончании работ по тушению пожара, напор на насосе ПНС снижается до 0,3..0,5 МПА (3-5 атм) и выдерживается таким в течении 10 минут, затем останавливается насос ПНС, подача температурно-активированной воды от АПМ продолжается в прежнем режиме;

- уборка магистральной линии начинается с ее конца, и при приближении к НВ на расстояние трех рукавов останавливается подача температурно-активированной воды от АПМ, такие манипуляции позволяют обеспечить в магистральной рукавной линии ПНС положительный тепловой баланс воды и дает возможность убирать напорные рукава при любых метеорологических условиях без обледенения;

- возможные схемы по обеспечению работоспособности магистральных рукавных линий ПНС при работе в экстремальных метеорологических условиях представлены на рис. 8.

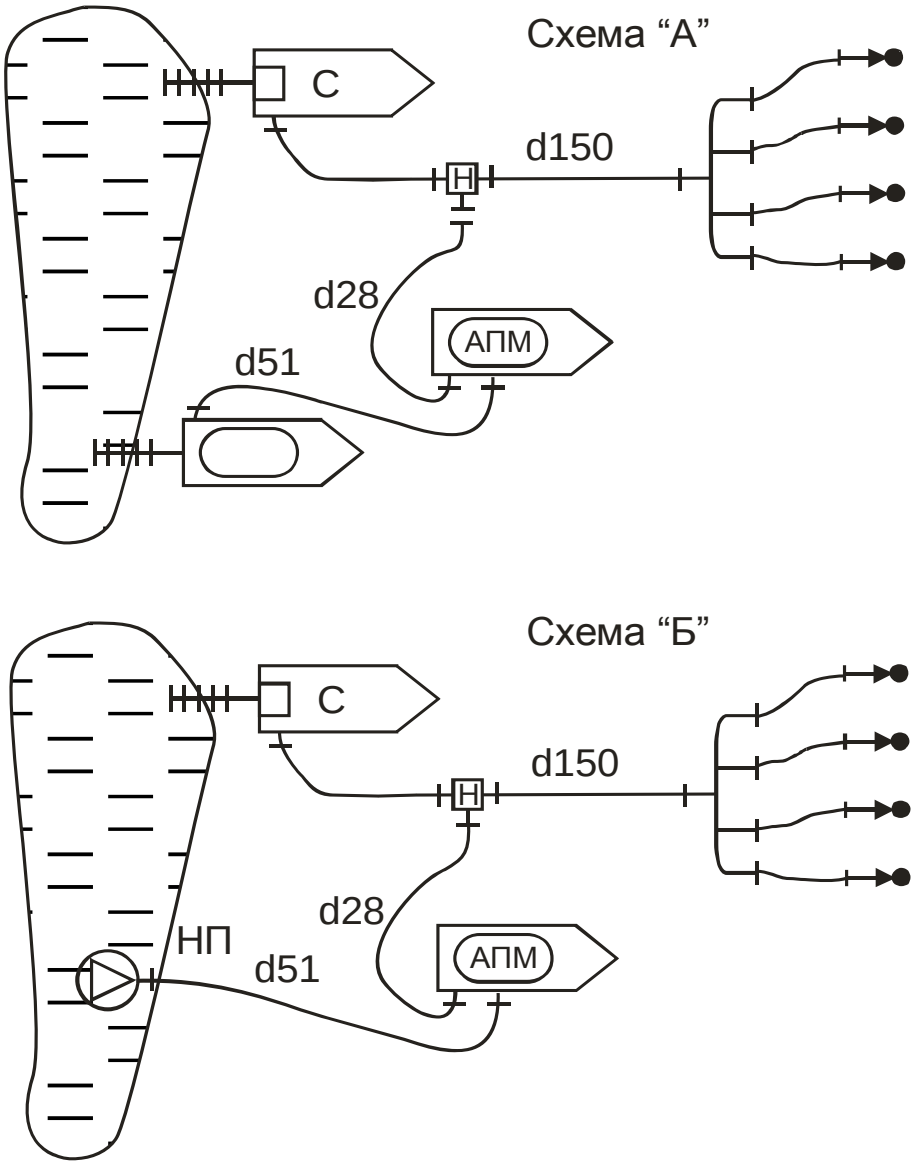


Рис. 8. Схема подпитки температурно-активированной воды в магистральную рукавную линию ПНС (Ø 150 мм) через НВ:

Схема «А» - предварительная установка НВ в магистральную линию на случай возникновения ее обледенения

Схема «Б» - подача температурно-активированной воды через НВ с подпиткой АПМ из водоема погружным насосом

Приложение 1

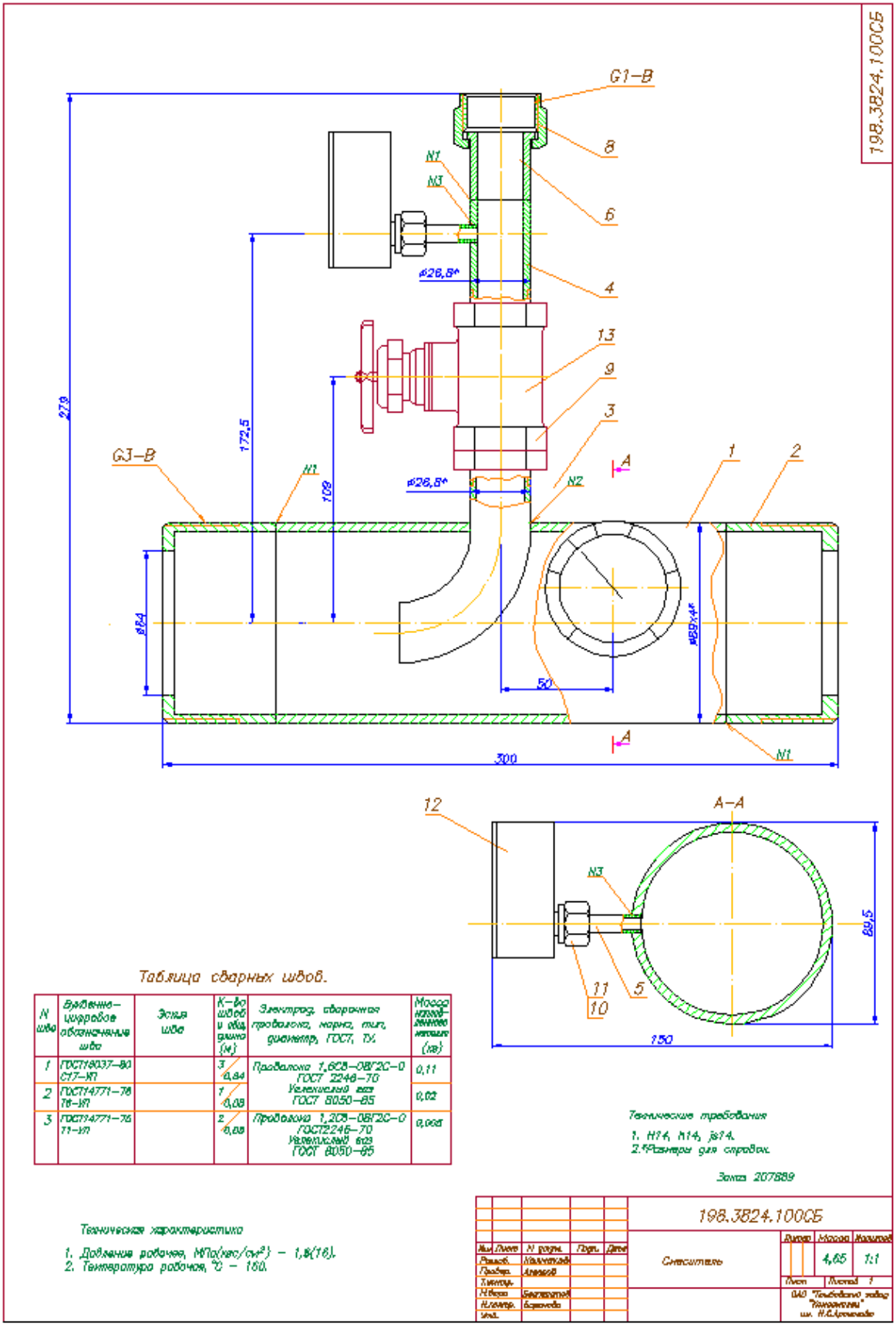

198.3824.100СБ
G1–В
8
6
4
13
9
3
1
2
N1
N3
N2
G3–В
A
A–A
12
11
10
5
279
172,5
109
300
150
50
89,5
Таблица сварных швов.
Техническая характеристика
1. Давление рабочее, МПа(кгс/см²) – 1,6(16).
2. Температура рабочая, °С – 150.
Технические требования
1. Н14, h14, ±t14.
2. *Размеры для справок.
Зона 207889
198.3824.100СБ
Смеситель
Литер
Масса
Масштаб
4,65
1:1
Лист
Листов 1
ОАО "Тамбовский завод "Комсомолец" им. Н.С.Арсенова

Рис. 1.1.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация.		
А2			198.3824.100СБ	Сборочный чертеж	1	
				Детали.		
А4		1	198.3824.101	Труба	1	В10 1,7 кг
А4		2	198.3824.102	Штуцер	2	В10 0,52 кг
А4		3	198.3824.103	Отвод	1	Ст2кп2 0,18 кг
А4		4	198.3824.104	Труба	1	Ст2кп2 0,1 кг
А4		5	198.3824.105	Ниппель	2	Ст3пс3 0,006 кг
А4		6	198.3824.106	Ниппель	1	Ст3пс3 0,07 кг
А4		8	198.3824.108	Гайка	1	Сталь20 0,065 кг
А4		9	198.3824.109	Контргайка	1	Сталь20 0,06 кг
А4		10	198.3824.111	Гайка	2	Сталь20 0,01 кг
				Заказ 207689		

Подп. и дата | Инв.Nдубл | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв.Nподл.

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата	198.3824.100		
Разраб.		Колмаков			Смеситель	Литер	Лист 1 / Листов 2
Провер.		Алферов					
Н.бюро		Бесперстов					
Н.контр.		Баранова				ОАО "Тамбовский завод "Комсомолец" им. Н.С.Артемова	
Н.отд.							

Формат А4

Рис. 1.2.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6ч		11	198.3824.107	Прокладка		
				Пластина ІФ-1-ТМКЩ-С-2		
				ГОСТ 7338-90		Резина
				ø10/ø5	2	0,0002кг
				Прочие изделия		
		12		Манометр МТП-3		
				пределы измерения		
				0-25 кгс/см^2	2	0,45 кг
		13		Вентиль муфтовый		
				15Б1п Dy20	1	0,47 кг
				Заказ 207689		

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата	198.3824.100	Лист 2

Подп. и дата | Инв.Nдубл. | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв.Nподл.

Формат А4

Рис 1.3.

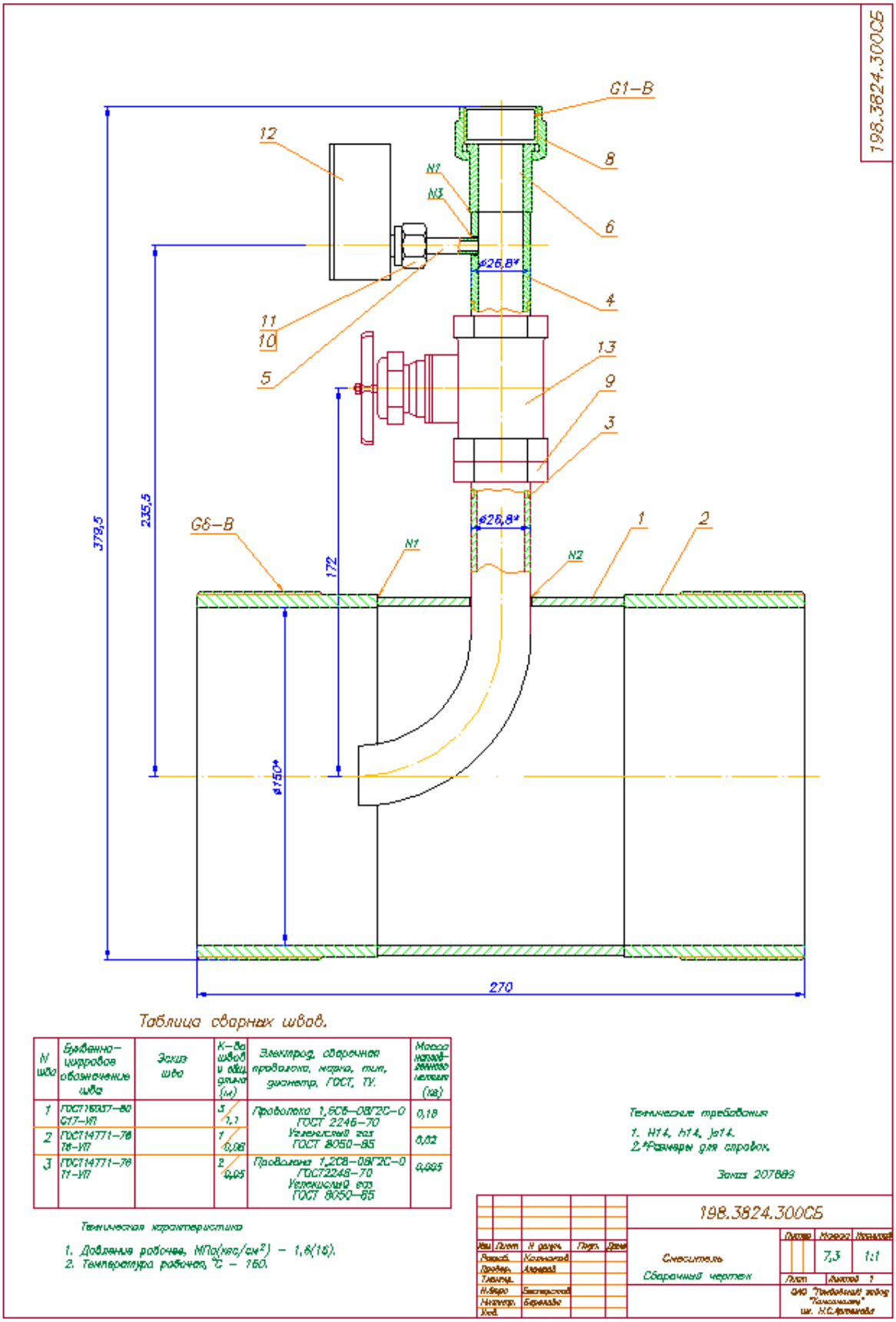

198.3824.300СБ
G1–В
12
8
N2
N3
6
ø26,8*
4
11
10
5
13
9
3
378,5
235,5
172
G6–В
N1
ø26,8*
N2
1
2
ø150*
270
Таблица сварных швов.
Техническая характеристика
1. Давление рабочее, МПа(кгс/см²) – 1,6(16).
2. Температура рабочая, °С – 150.
Технические требования
1. H14, h14, Js14.
2. *Размеры для справок.
198.3824.300СБ
Смеситель
Сборочный чертеж
7,3
1:1

Рис 2.1.

Приложение 1

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Документация.		
A2			198.3824.300СБ	Сборочный чертеж	1	
				Детали.		
A4		1	198.3824.301	Труба	1	В10 1,65 кг
A4		2	198.3824.302	Штуцер	2	В10 2,1 кг
A4		3	198.3824.203	Отвод	1	Ст2кп2 0,2 кг
A4		4	198.3824.104	Труба	1	Ст2кп2 0,1 кг
A4		5	198.3824.105	Ниппель	1	Ст3пс3 0,006 кг
A4		6	198.3824.106	Ниппель	1	Ст3пс3 0,07 кг
A4		8	198.3824.108	Гайка	1	Сталь20 0,065 кг
A4		9	198.3824.109	Контргайка	1	Сталь20 0,06 кг
A4		10	198.3824.111	Гайка	1	Сталь20 0,01 кг
				Заказ 207689		

Подп. и дата | Инв.N дубл. | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв.N подл.

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата	198.3824.300		
Разраб.		Колмаков			Смеситель	Литер	Лист 1 / Листов 2
Провер.		Аферов					
Н.бюро		Бесперстов					
Н.контр.		Баранова				ОАО "Тамбовский завод "Комсомолец" им. Н.С.Артемова	
Н.отд.							

Рис 2.2.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
6и		11	198.3824.107	Прокладка		
				Пластина ІФ-1-ТМКЩ-С-2		
				ГОСТ 7338-90		Резина
				⌀10/⌀5	1	0,0002кг
				Прочие изделия		
		12		Манометр МТП-3		
				пределы измерения		
				0-25 кгс/см^2	1	0,45 кг
		13		Вентиль муфтовый		
				15Б1п Dy20	1	0,47 кг
				Заказ 207689		

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата	198.3824.300	Лист 2

Подп. и дата | Инв.Nдубл | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв.Nподл.

Рис 2.3.

Поз.	Наименование	Обозначение документа на поставку	Поставщик	Куда входит (обозначение)	Количество: на из-ие комплекта	Количество: в комп-ке регулир.	Количество: всего	Примечание
1	Манометр МТП-3 пределы измерения 0–25 кгс/см²			Прочие изделия	8		8	
2	Вентиль муфтовый 15б1п Ду20			Прочие изделия	6		6	

Заказ 207689

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	198.3824.000ВП			
Разраб.		Колмаков			Смеситель	Литер	Лист	Листов
Пров.бер.		Андреев					1	1
Н.контр.		Беспалов			Ведомость покупных изделий	ОАО "Тамбовский завод "Комсомолец" им. Н.С.Артемьева		
Утв.		Борисова						
		Шишев						

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№дубл. | Подп. и дата

Рис 2.4.

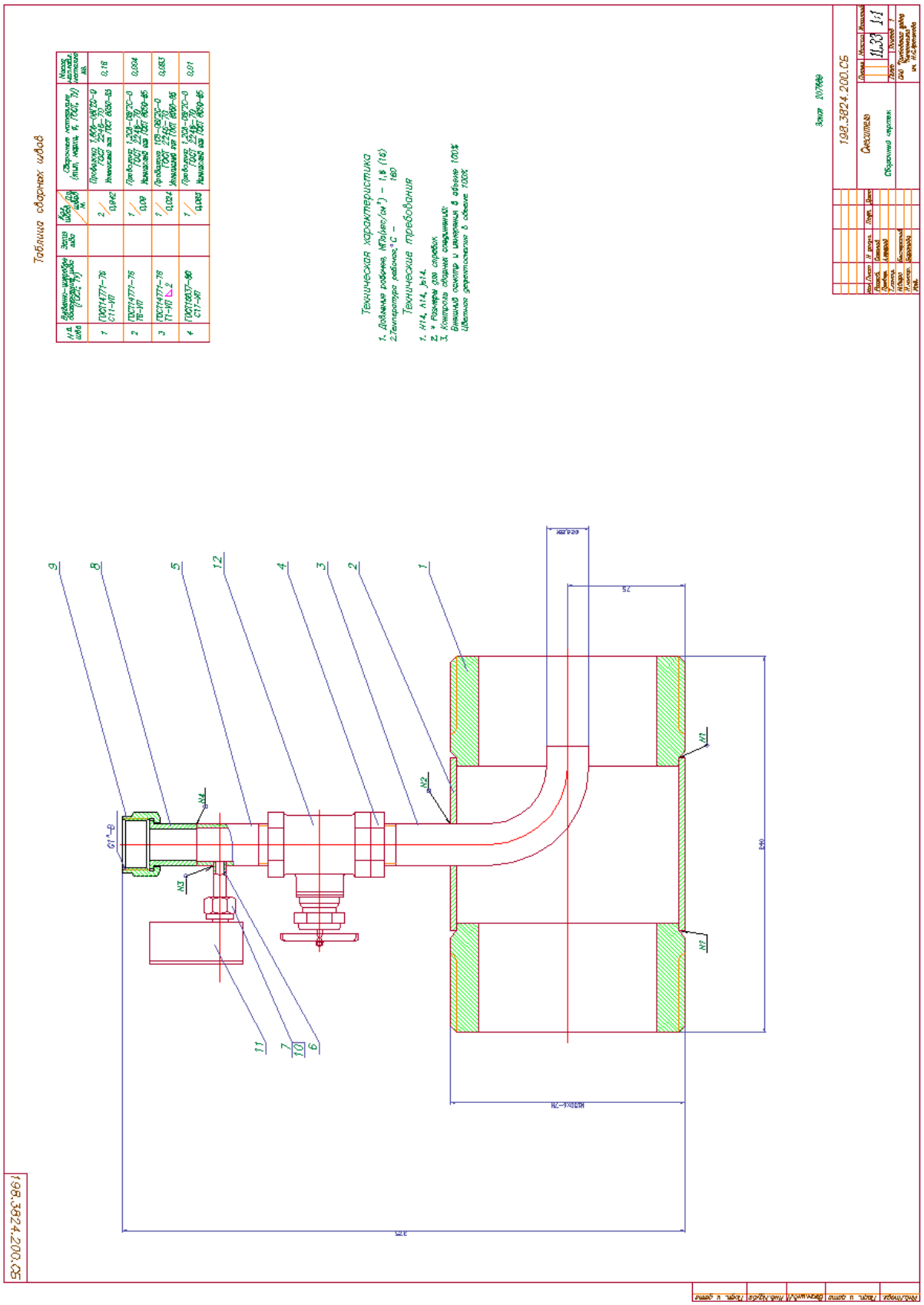


Таблица сборочных узлов
Технические характеристики
Технические требования
198.3824.200.СБ
Сборочный чертеж
Сенситив
Лит.
Масса
Масштаб
1:1
Лист
Листов
Копировал
Формат А1

Рис 3.1.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Документация		
А1			198.3824.200.СБ	Сборочный чертеж		11,33 кг
				Детали		
А4		1	198.3824.201	Штуцер	2	Ст3 4,07 кг
А4		2	198.3824.202	Труба	1	Ст3 1,58 кг
А4		3	198.3824.203	Отвод	1	Сталь 20 0,2 кг
А4		4	198.3824.109	Контр гайка	1	Сталь 20 0,06 кг
А4		5	198.3824.104	Труба	1	Сталь 20 0,01 кг
А4		6	198.3824.105	Ниппель	1	Ст3 0,006 кг
А4		7	198.3824.111	Гайка	1	Сталь 20 0,01 кг
А4		8	198.3824.106	Ниппель	1	Ст3 0,07 кг
А4		9	198.3824.108	Гайка	1	Сталь 20 0,065 кг
БЧ		10	198.3824.107	Прокладка	1	0,002кг
				Пластина 1Ф-1-ТМКЩ-С-2		
				ГОСТ 7338-90		
				ø10/ø5		
				Заказ 207689		

Подп. и дата | Инв.Nдубл. | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв.Nподл.

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата	198.3824.200		
Разраб.		Сазонов			Смеситель	Литер	Лист 1 / Листов 2
Провер.		Алферов					
Н.бюро		Бесперстов				ОАО Тамбовский завод "Комсомолец" им. Н.С. Артемова	
Н.контр.		Баранова					
Утв.							

Рис 3.2.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Прочие изделия		
		11		Монометр МТП-3	1	0,45кг
				Пределы измерения		
				0-25 кгс/см^2		
		12		Вентиль муфтовый	1	0,47кг
				15Б1п Ду20		
				Н.м.=0,267 кг		
				Заказ 207689		

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата	198.3824.200	Лист 2

Подп. и дата | Инв.Nдубл | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв.Nподл.

Рис 3.3.

Приложение 2

Методика оценки работоспособности насосно-рукавных систем пожарных автомобилей при тушении пожаров в условиях низких температур.

Проанализировать работоспособность насосно-рукавных систем возможно, использую графоаналитический метод. На рис. 1 показаны схемы боевого развертывания насосно-рукавных систем первичных тактических подразделений.

Используя рис. 2 данного приложения, можно оценить работоспособность любой схемы.

Для каждой схемы с учетом метеорологических параметров даются два значения по длине рукавной линии.

Точка начала сплошной или пунктирной линии (для соответствующих схем) свидетельствует о том, что температура воды на данной длине линии охладилась до 0 °С (критическая длина $\mathbf{L_{кр}}$). Далее сплошная или пунктирная линия характеризует участок, на котором происходить переохлаждение воды ($\mathbf{L_o}$).

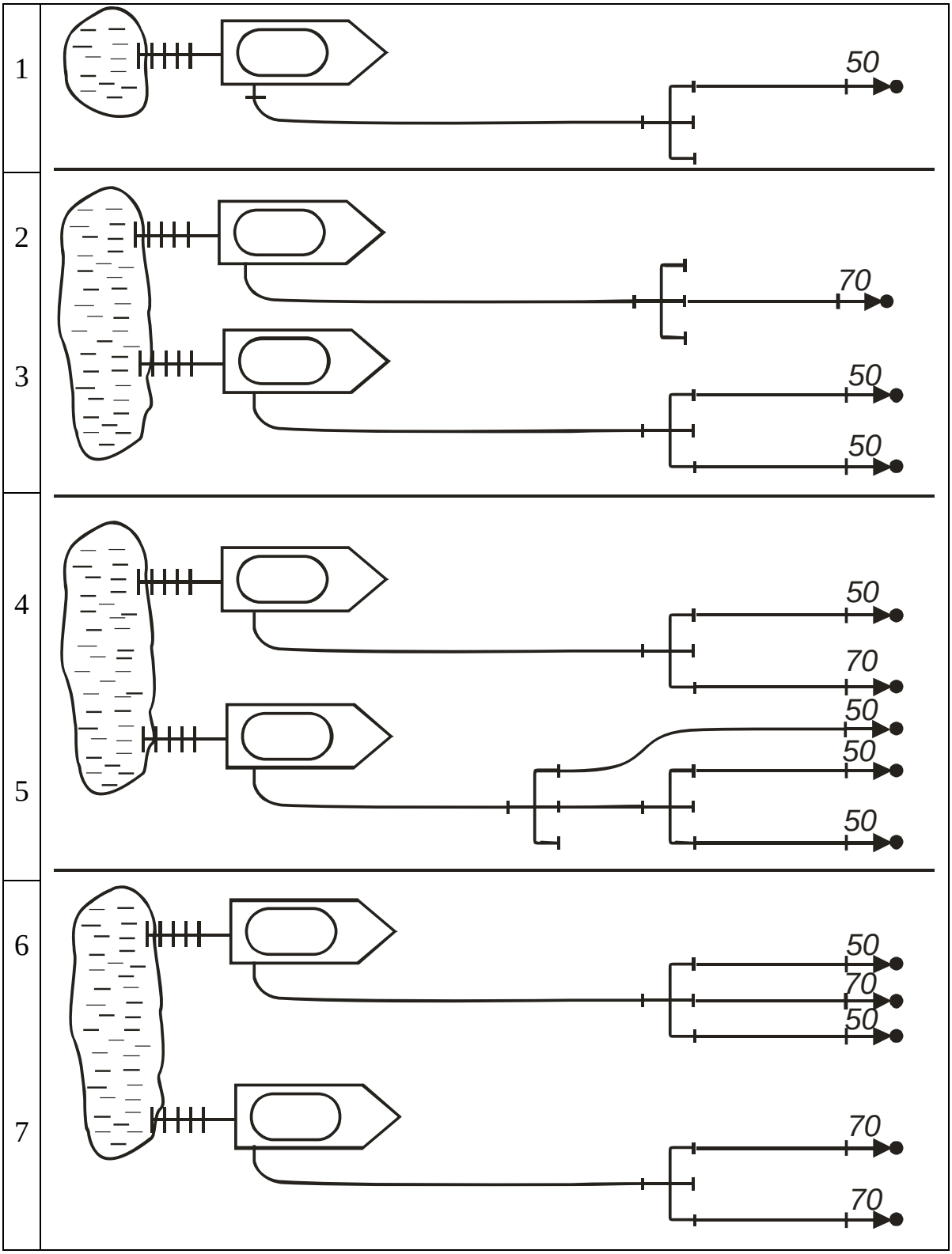


Рис. 1 Схемы боевого развертывания

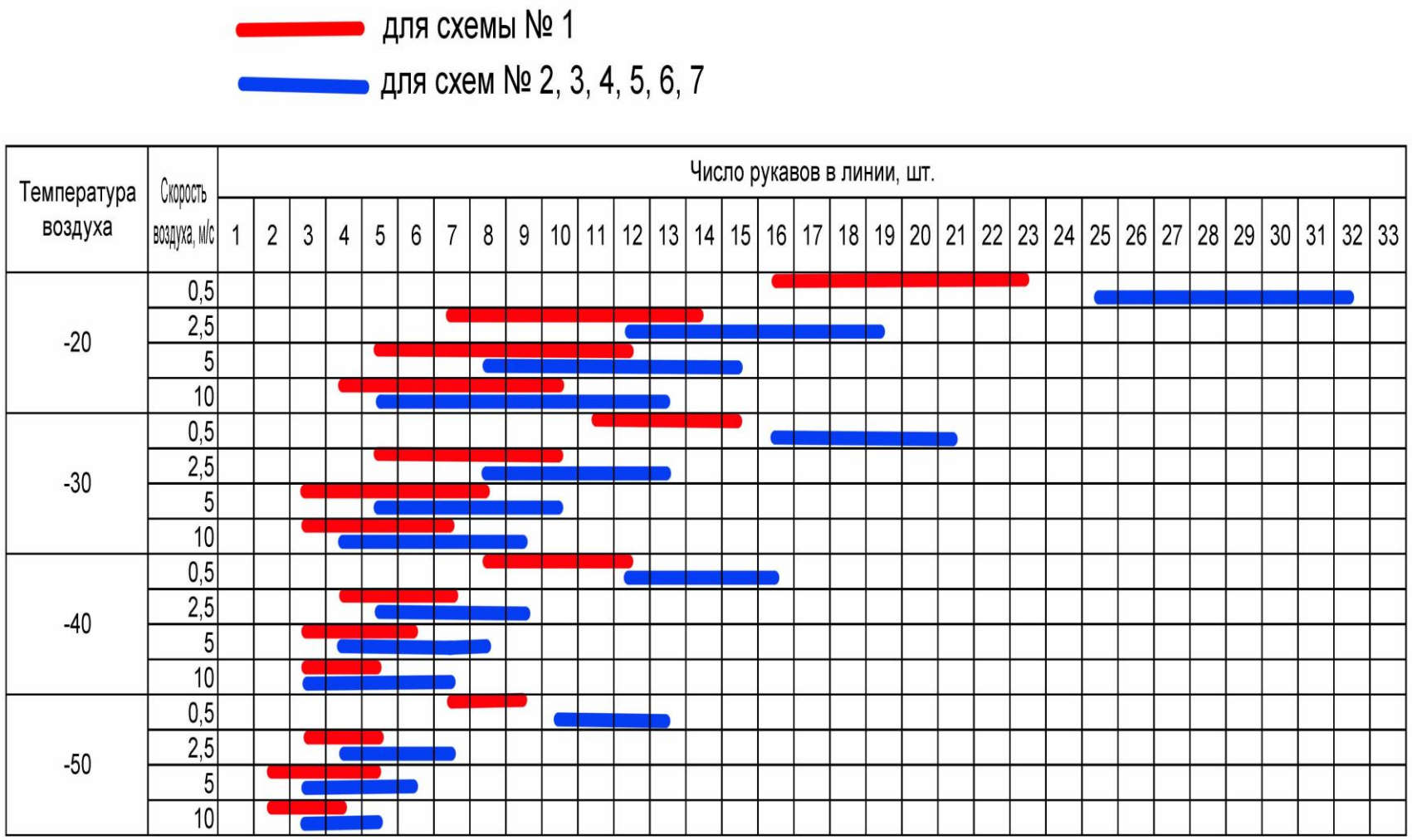


Рис. 2 Критические показатели по длине рукавной линии

Конечная точка линии является границей, после которой на внутренней поверхности рукавной арматуры может начаться обледенение, предельная длина линии по началу ледообразования (**$L_{прд}$**).

Указанные длины даны с учетом наиболее тяжелых условий забора воды для различных температур окружающей среды и скоростей ветра. Под наиболее тяжелыми условиями следует понимать, что забираемая вода при подходе к насосу пожарного автомобиля имеет температуру, близкую к 0 °С.

Все указанные на рис. 2 длины приводятся для магистральных рукавных линий (МРЛ), состоящих из прорезиненных (латексированных) рукавов Ø 66 или 77 мм. При этом за длину МРЛ принимается расстояние от пожарного автомобиля до точки начала обледенения для соответствующих температур окружающей среды и скоростей ветра.

Напор на насосе считается постоянным во времени. Он имеет величину, которая при соответствующей длине МРЛ (свободной от обледенения) необходима для обеспечения расходов: ствола РС-50 с Ø насадка 13 мм – 3,5 л/с; ствола РС – 70 с Ø насадка 19 мм – 7 л/с.

Примеры использования методики:

Пример 1. При температуре воздуха минус 30 °С и скорости ветра 0,5 м/с отделению на автоцистерне необходимо обеспечить забор воды из озера (верхние слои подо льдом) и подать два ствола РС-50 на расстояние 230 м.

Решение: Для подачи двух стволов РС-50 по рис. 1 выбираем схему №3.

Критический и предельный показатели длины МРЛ, соответствующие этой схеме, находим по рис. 2. При скорости ветра 0,5 м/с и температуре воздуха минус 30 °С охлаждение потока воды до 0 °С для рассматриваемой схемы произойдет по длине 15 рукавов.

Вывод: При имеющихся условиях предлагаемая схема боевого развертывания может по факту обледенения функционировать неограниченный период времени.

Пример 2. При температуре воздуха минус 40 °С и скорости ветра 5 м/с отделению на АЦ необходимо обеспечить забор воды из реки (верхние слои подо льдом) и на 8 рукавов проложить МРЛ диаметром 66 мм с подачей стволов РС-50 и РС-70 через разветвление от рабочих линий на 3 рукава.

Решение: Для подачи двух стволов РС-50 и РС-70 по рис. 1 выбираем схему №4.

Критический и предельный показатели длины рукавной линии, соответствующие этой схеме, находим по рис. 2. При скорости ветра 5 м/с и температуре воздуха минус 40 °С охлаждение потока воды до 0 °С для рассматриваемой схемы произойдет по длине 3 рукавов (т.е на расстоянии 60 м.). Начало ледообразования будет наблюдаться на восьмом рукаве (т.е на расстоянии 160 м).

Вывод: При имеющихся условиях, в конце МРЛ, а именно на разветвлении, начинается образование льда. Со временем это скажется на количестве подаваемой воды для тушения пожара.

Приложение 3

Методика оценки работоспособности магистральных рукавных линий Ø 150 мм, работающих от ПНС при тушении пожаров в условии низких температур.

Критерием работоспособности магистральных рукавных линий ПНС, как и для других насосно-рукавных систем, является длина линии где температура воды охлаждается до 0 °С. Область, где на внутренней поверхности рукавной арматуры и рукавов начинает формироваться лед, является предельной длиной линии по началу обледенения.

В таблице 1 представлены предельные длины магистральных рукавных линий ПНС Ø 150 мм для различных метеорологических условий (**$t_{воздуха}$** от минус 20 до минус 55 °С и скорость ветра **$V_в$**=10м/с).

Значения предельных длин представлены с учетом того, что ПНС производила забор воды из открытого водоисточника, из-под льда, насос ПНС обеспечивал напор $H_н$=0,9МПа (9 атм). При анализе значений следует учитывать, что в числителе указывается число пожарных рукавов Ø 150 мм до предельной длины линии (вода 0 °С), работающей без какой-либо подпитки теплой (горячей) воды. В знаменателе указывается количество пожарных рукавов Ø 150 мм до предельной длины линии с учетом подпитки температурно-активированной воды (**$t_в$**=115 °С) в оптимальном режиме работы АПМ.

Кроме того, в нижней графе таблицы 1 представлены значения предельных длин МРЛ Ø 150 мм по гидравлическим показателям для соответствующих расходов.

Приложение 3, Таблица 1.

Предельное количество рукавов Ø 150 мм при длине 20 м в магистральной рукавной линии (МРЛ) по фактору обледенения.

Температура окружающего воздуха при $V_в$=10м/с, ºС	Подача воды по МРЛ, л/с			
	30	**50**	**70**	**90**
-20	36/130	55/145	74/210	93/229
-30	24/95	37/105	49/145	62/160
-40	18/74	28/82	37/111	46/122
-50	14/60	22/67	29/90	37/99
-55	13/55	20/60	27/82	33/90
Максимально возможная длина МРЛ Ø150 по гидравлическим характеристикам, рукавов шт.	145 шт.	52 шт.	27 шт.	16 шт.

Примечание:

1) Числитель – количество рукавов в магистральной рукавной линии без подогрева;
2) Знаменатель - количество рукавов в магистральной рукавной линии с подпиткой горячей или перегретой воды;
3) Длина магистральной рукавной линии рассчитана по фактору обледенения для скорости ветра $V_в$=10м/с.
4) Если средняя скорость ветра не более $V_в$=2,5м/с, то предельная длина линии по фактору обледенения увеличивается в 1,5 раза (коэффициент корректировки количества рукавов магистральной рукавной линии $К_{кр}$=1,5).

Пример использования методики:

Пример 1. При температуре окружающей среды минус 50 °С и скорости ветра 10 м/с, от ПНС необходимо обеспечить подачу 50 л/с на 25 рукавов Ø 150 мм.

Решение: В таблице 1 для метеорологических условий минус 50 °С ($V_в$=10 м/с) и расхода 50 л/с, находим предельные длины МРЛ.

Без подпитки от дополнительных источников энергии $L_{прд}$=22 рукава. С подпиткой температурно-активированной воды от АПМ через НВ $L'_{прд}$=67 рукавов.

Вывод: При имеющихся условиях предлагаемая схема боевого развертывания от ПНС может функционировать в условиях обледенения. Если использовать АПМ в качестве автомобиля обеспечения работоспособности, то схема боевого развертывания по фактору обледенения может функционировать неограниченный период времени.

Пример 2. При температуре окружающей среды минус 30 °С и скорости ветра 2,5 м/с, от ПНС необходимо обеспечить подачу 30 л/с на 25 рукавов Ø 150 мм.

Решение: В таблице 1 для метеорологических условий минус 30 °С и расхода 30 л/с, находим предельные длины МРЛ.

Без подпитки от дополнительных источников энергии $L_{прд}$=24 рукава. С подпиткой температурно-активированной воды от АПМ через НВ $L'_{прд}$=95 рукавов.

Так, как скорость ветра не превышает 2,5 м/с, то введем коэффициент корректировки $К_{кр}$=1,5, тогда:

$$L_{прд}=24*1,5=36 \text{ рукавов.}$$

Вывод: При имеющихся условиях, предлагаемая схема боевого развертывания от ПНС будет функционировать без угрозы обледенения. Однако рекомендуется установить в МРЛ напорную вставку Ø 150 мм, для обеспечения подпитки температурно-активированной воды от АПМ при уборке линии после тушения пожара.