

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
ДОБРОВОЛЬНЫХ ПОЖАРНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ**

Учебно-справочное пособие

Санкт-Петербург
2014

Рецензенты:

ООО Всероссийское добровольное пожарное общество
(председатель совета Ленинградского областного отделения
ВДПО С.В. Бахтин);

Военное представительство № 2 УВП ФКУ ЦОД ФПС ГПС МЧС России
(зам. начальника А.Я. Каменцев)

Преснов А.И., Мироньчев А.В., Алибеков А.А., Парышев Ю.В.

Технические средства добровольных пожарных формирований: Учебно-справочное пособие. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. – 456 с.

В учебно-справочном пособии рассмотрено назначение, устройство и эксплуатация пожарных автоцистерн, прицеп-цистерн и приспособленной для целей пожаротушения техники, состоящей на вооружении подразделений добровольной пожарной охраны. Особое внимание уделено их насосным агрегатам.

Изложены сведения и технические данные современных пожарных автоцистерн изготавливаемых отечественными производителями, приводится их сравнительная оценка.

Представлена информация по вопросам устройства и эксплуатации пожарных мотопомп, мотонасосов, мобильных установок пожаротушения, передвижных пожарных модулей, ранцевых установок пожаротушения и другого оборудования предназначенного для тушения различных пожаров.

Рассматривается назначение, устройство и эксплуатация пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного и другого оборудования используемого при тушении пожаров и проведении первоочередных аварийно-спасательных работ.

Предназначено для технического персонала и личного состава подразделений добровольной пожарной охраны осуществляющего эксплуатацию пожарной техники, пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования. Может быть полезно для преподавателей и слушателей при обучении по программам подготовки личного состава добровольных пожарных команд и дружин.

В целом даёт представление о наиболее распространённой и перспективной техники и оборудовании добровольных пожарных формирований.

Введение

Нормативное правовое регулирование вопросов пожарной безопасности, а также организации деятельности пожарной охраны осуществляется законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности, которое основывается на Конституции Российской Федерации и включает в себя Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», в соответствии с которым в Российской Федерации пожарная охрана подразделяется на следующие виды: государственная противопожарная служба; муниципальная пожарная охрана; ведомственная пожарная охрана; частная пожарная охрана и добровольная пожарная охрана. Руководящую роль имеет государственная противопожарная служба, которая и координирует деятельность других видов пожарной охраны.

В соответствии с ФЗ № 69 от 21.12.94 добровольная пожарная охрана – форма участия граждан в обеспечении первичных мер пожарной безопасности. Добровольный пожарный – гражданин, непосредственно участвующий на добровольной основе (без заключения трудового договора) в деятельности подразделений пожарной охраны по предупреждению и (или) тушению пожаров. Участие в добровольной пожарной охране является формой социально значимых работ, устанавливаемых органами местного самоуправления поселений и городских округов.

В Российской Федерации имеется большое количество поселений (особенно сельских) и различных объектов время прибытия первого подразделения пожарной охраны в которые превышает максимально допустимые значения (10 минут для городских поселений и городских округов и 20 минут в сельской местности) установленные Федеральным законом от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». В связи с этим, особенно в сельской местности, возникают проблемы с организацией тушения пожаров и проведения первоочередных аварийно-спасательных работ, которые по причине экономической нецелесообразности не представляется возможным решить путём создания подразделений профессиональной пожарной охраны за счёт средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и муниципальных образований.

Зарубежный опыт показывает, что наиболее рациональным средством противопожарной защиты в этом случае является организация добровольной пожарной охраны.

В настоящее время в России реализуется Федеральный закон от 6 мая 2011 года № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране» и создаются территориальные и объектовые подразделения добровольной пожарной охраны в виде добровольных пожарных команд (ДПК) и добровольных пожарных дружин (ДПД), принимающих непосредственное участие в тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ (АСР), отличие которых заключается в наличии на вооружении ДПК мобильных средств пожаротушения.

Сегодня на территории Российской Федерации более десяти тысяч подразделений добровольной пожарной охраны, на вооружении которых находится пожарная и приспособленная для целей пожаротушения техника.

По состоянию на 1 июля 2013 года на вооружении добровольной пожарной охраны России находится 21604 единицы техники. В территориальных ДПК, количество техники составляет 15 226 единиц, из них: пожарных автомобилей – 3 035 единиц; приспособленной техники – 4 354 единицы; АРС-14 и АРС-15 - 1 517 единиц; мотопомпы – 6 320 единиц. В объектовых ДПК, количество техники составляет 6378 единиц, из них: пожарных автомобилей – 2290 единиц; приспособленной техники – 2261 единица; АРС-14 и АРС-15 – 169 единиц; мотопомпы – 1658 единиц.

В Северо-Западном региональном центре подразделения добровольной пожарной охраны оснащены 436 единицами пожарной техники, 144 единицами приспособленной техники, включая АРС-14 и 776 пожарными мотопомпами.

Среди пожарной и приспособленной для целей пожаротушения техники преобладают технические средства, высвобождаемые в подразделениях ФПС, то есть отработанные установленные сроки эксплуатации и подлежащая реализации. Это пожарные автоцистерны среднего класса АЦ-40(431410)63Б и АЦ-40(131)137А, пожарные мотопомпы МП-800Б, МП-500 и другие. Среди приспособленной техники наиболее распространены авторазливочные станции пожарной модификации АРС-14ПМ, прицеп-цистерны, трактора с насосами и др. Кроме того подразделения добровольной пожарной охраны вооружены и современными пожарными автоцистернами среднего и тяжёлого класса, пожарными мотопомпами (мотонасосами), как отечественного так и зарубежного производства, мобильными установками пожаротушения, передвижными пожарными модулями, техническими средствами для тушения ландшафтных пожаров, ранцевыми установками пожаротушения и др.

В перспективе ожидаются следующие нормы оснащения пожарной техникой подразделений добровольной пожарной охраны:

пожарная автоцистерна тяжёлого класса – в административных районах субъекта РФ и на объектах с противопожарным водопроводом, не обеспечивающим водоотдачу для тушения расчетного пожара, или с отсутствием разветвленной сети пожарных гидрантов;

пожарная автоцистерна среднего класса – в административных районах субъекта РФ и на объектах со зданиями не выше трех этажей, с противопожарным водопроводом, обеспечивающим водоотдачу для тушения расчетного пожара, или с наличием разветвленной сети пожарных гидрантов.

С начала 2010 года подразделениями добровольной пожарной охраны России самостоятельно потушено около 3,4 % пожаров; 15,8 % пожаров потушено с участием ДПК и ДПД в качестве дополнительных сил.

В Санкт-Петербурге на период до 2013 года зарегистрированы в установленном порядке и осуществляют деятельность 13 ДПК, 6 из которых включены в Расписание выезда подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований гарнизона пожарной охраны Санкт-Петербурга для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на террито-

рии Санкт-Петербурга. За 12 месяцев 2012 года подразделения добровольной пожарной охраны выезжали для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ 483 раза. Из общего количества выездов 229 пожаров потушено самостоятельно, 237 раз силы и средства ДПК привлекались в качестве дополнительных сил, 10 раз выезжали на ДТП, и 7 раз для проведения АСР. Характерный пример ДПК на территории Санкт-Петербурга – отделение добровольных пожарных на базе 40 пожарной части 2 отряда федеральной противопожарной службы, выезжающее в составе караула профессиональных пожарных на пожарной автоцистерне АЦ-40(431410)63Б. За период с 12.04.2012 по 14.03.2013 года данное подразделение в качестве дополнительных сил 186 раз выезжало для тушения пожаров и проведения АСР. 55 раз непосредственно участвовало в тушении пожаров и 29 раз в проведении АСР и ликвидации последствий ДТП. В соответствии с распорядком дня пожарной части участвовало в проведении всех видов занятий и пожарно-тактических учений с личным составом караула.

Кроме выездов в составе караула на тушение пожаров и проведение АСР отделение добровольных пожарных самостоятельно выезжало для:

проведения мониторинга (проверки) противопожарного состояния определённой территории в пожароопасный период, с ликвидацией обнаруженных загораний 75 раз;

ликвидации незначительных загораний (горение мусора) 65 раз;

оказания различной помощи населению и различным службам города 21 раз;

4 раза на проверку противопожарного водоснабжения.

Анализ деятельности добровольной пожарной охраны показывает, что для эффективного тушения пожаров и проведения АСР, особенно в пожароопасные периоды, необходимо оснастить её подразделения современными видами пожарной техники, пожарно-техническим вооружением и аварийно-спасательным оборудованием. Кроме того, в соответствии со статьёй 15 Федерального закона от 6 мая 2011 года № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране», на работников добровольной пожарной охраны и добровольных пожарных, осуществляющих деятельность в составе ДПК или ДПД возложены обязанности по содержанию в исправном состоянии пожарного инструмента и оборудования.

Учебно-справочное пособие даёт представление о наиболее распространённой в подразделениях добровольной пожарной охраны пожарной и приспособленной для целей пожаротушения техники и рекомендации в вопросах её эксплуатации. Оно предназначено для водителей мобильных средств пожаротушения (машинистов, мотористов и иных работников, в обязанности которых входит управление мобильными средствами пожаротушения) и других работников добровольной пожарной охраны, осуществляющих деятельность в составе ДПК и ДПД.

Глава 1

ПОЖАРНЫЕ АВТОЦИСТЕРНЫ

1.1. Общие сведения и технические данные

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. Пожары – быстроразвивающиеся процессы, поэтому для уменьшения ущерба следует быстрее начинать их тушение, локализовать, а затем и ликвидировать в минимально короткое время.

Для ликвидации пожара необходимо:

доставить в требуемый район личный состав (расчеты), огнетушащие вещества и пожарное оборудование;

подавать в необходимом количестве огнетушащие вещества в очаги горения;

выполнять ряд специальных работ перед началом и во время тушения.

Выполнять эти задачи в короткое время можно только, используя различные механизированные средства. Они устанавливаются на колёсных и реже на гусеничных машинах: автомобилях, тракторах, гусеничных тягачах. На вооружении пожарной охраны в большей степени используются механизированные средства на колёсных шасси – ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ.

Пожарные автомобили являются основными техническими средствами пожарной охраны, обеспечивающими доставку сил и средств к месту пожара, ведение основных действий по тушению пожаров, спасанию людей и материальных ценностей.

Среди основных типов пожарных автомобилей доминирующее положение занимают пожарные автоцистерны.

Пожарная автоцистерна (АЦ) – пожарный автомобиль, оборудованный пожарным насосом, ёмкостями для хранения жидких огнетушащих веществ и средствами их подачи и предназначенный для доставки к месту пожара личного состава, пожарно-технического вооружения и оборудования, проведения действий по его тушению и аварийно-спасательных работ.

В зависимости от величины допустимой полной массы пожарные автоцистерны делятся на 3 класса:

легкие с полной массой от 2000 до 7500 кг (L-класс);

средние с полной массой от 7500 до 14000 кг (M-класс);

тяжелые с полной массой свыше 14000 кг (S-класс).

В подразделениях добровольной пожарной охраны наиболее распространены АЦ среднего и тяжёлого класса, используемые как самостоятельные единицы с подачей огнетушащих веществ из собственной цистерны, открытого водёма и водопроводной сети.

Основными элементами пожарной автоцистерны являются:

базовое шасси с кабиной водителя или специальной кабиной для размещения водителя и расчета;

кабина для размещения расчета в виде отдельного модуля;

отсеки кузова для размещения насосной установки и пожарно-технического вооружения (ПТВ);
сосуды для огнетушащих веществ (ОТВ);
насосная установка с коммуникациями;
дополнительные трансмиссии привода насосной установки;
пожарный лафетный ствол;
дополнительное электрооборудование;
система дополнительного охлаждения двигателя;
система обогрева салона.

В зависимости от назначения и конструктивного исполнения АЦ могут быть оборудованы дополнительными устройствами при отсутствии одной или нескольких из перечисленных выше составных частей.

Для изготовления отечественных пожарных автоцистерн производители применяют автомобильные шасси обычной (4×2, 6×4) или повышенной (4×4, 6×6, 8×8) проходимости таких автопредприятий как ЗИЛ, Урал, КамАЗ, ГАЗ, МАЗ в стандартном исполнении.

При этом основные части автомобилей – двигатель, трансмиссия, ходовая часть, механизм управления сохраняются. Однако в некоторые из них вносятся изменения для облегчения надежной работы пожарного оборудования и основных агрегатов. Так, двигатель, работая на насос в летнее время в стационарном режиме, может перегреваться. Поэтому в систему охлаждения вводят дополнительный теплообменник, соединенный трубами с пожарным насосом.

Разрежение в полости центробежного насоса при всасывании воды в случае забора ее из посторонней емкости зачастую осуществляется с помощью газоструйного вакуум-аппарата. Оно создается отработавшими газами двигателя, которые также используются в зимнее время для обогрева насосного отделения и воды в цистерне. Выпускные трубы, глушитель и батареи обогрева образуют систему отработавших газов двигателей пожарных автомобилей.

Существенные изменения вносят в электрооборудование автомобиля. В него дополнительно включаются приборы освещения (кабина расчета, отсеки кузовов, насосного отделения, а также площадки около него), световая и звуковая сигнализация и контрольно-измерительные приборы.

С кабиной водителя, как правило, жестко соединяют цельнометаллическую кабину расчета. В средней части шасси, за кабиной расчета монтируют цистерну для воды. На кронштейнах, приваренных к опорам цистерны, устанавливают стальной кузов. В отсеках кузова и на крыше автомобиля размещают пожарное оборудование. Специальными хомутами к элементам кузова закрепляют баки для пенообразователя, которые, как правило, изготавливают из нержавеющей сталей.

Огнетушащие жидкости на автоцистерне подаются насосной установкой. Она включает: пожарный насос, водопенные коммуникации, пеносмеситель и вакуумную систему. Насосные установки могут размещаться сзади пожарного автомобиля или посередине. Передача мощности от двигателя к насосу осуществляется через дополнительную трансмиссию, которая состоит из коробки отбора мощности и карданной передачи. Коробка отбора мощности устанавлива-

ется вместо крышки коробки передач или является самостоятельным механизмом. В случае заднего расположения установки для удобства управления двигателем и трансмиссией дублируются приводы управления сцеплением и дроссельной заслонкой карбюратора (или рейкой ТНВД). Таким образом, изменение режимов работы насоса можно производить или из кабины водителя, или из насосного отделения.

Обозначения АЦ должны иметь следующую структуру (ГОСТ Р 53247-2009):

$\underbrace{\text{XXX}}_1 \quad \underbrace{\text{XX}}_2 \quad - \quad \underbrace{\text{XX/X}}_3 \quad (\underbrace{\text{XXXX}}_4) \quad \text{мод.} \underbrace{\text{XXA}}_5 \quad - \quad \underbrace{\text{XX}}_6 \quad \underbrace{\text{XX}}_7 \quad \underbrace{\text{X}}_8$

1. Тип пожарного автомобиля (АЦ).
2. Главный параметр пожарной автоцистерны (емкость цистерны для воды, м³); указывается в обозначениях пожарных автоцистерн с 1996 года выпуска.
3. Главный параметр главного агрегата пожарной автоцистерны (подача насоса при номинальном числе оборотов – л/с; напор ступеней насоса при номинальном числе оборотов: нормального давления – м.вод.ст. и высокого давления – м.вод.ст.
4. Индекс модели базового шасси по классификации автомобильной промышленности.
5. Обозначение модели пожарного автомобиля по системе разработчика с указанием модернизации (А – первая, Б – вторая и т.д.).
6. Двузначный (трехзначный) цифровой индекс для обозначения модели (01, 02 и т.д.).
7. Условленное буквенное обозначение предприятия-изготовителя.
8. Обозначение нормативного документа (ГОСТ, ТУ).

Примеры условных обозначений АЦ:

АЦ-40(431410)63Б – автоцистерна пожарная с пожарным насосом производительностью 40 л/с, на шасси ЗИЛ-431410, номер модели 63, модернизация Б.

АЦ 3,0-40/4 (4331) модель XXX-XX. - автоцистерна пожарная с цистерной вместимостью 3 м³, комбинированным насосом с подачей 40 (ступень нормального давления) и 4 л/с (ступень высокого давления) на шасси ЗИЛ-4331, первая модернизация модели XXX, модификация XX (с комбинированным насосом).

Пожарные автоцистерны, как пожарные автомобили являются оперативными транспортными средствами, окрашиваются в установленные цвета, на них имеются опознавательные знаки. Кроме того, они оборудуются специальными световыми и звуковыми сигналами.

Цветографические схемы АЦ, наличие, содержание и общие требования к расположению опознавательных знаков и надписей, а также технические тре-

бования к специальным световым и звуковым сигналам установлены ГОСТ Р 50574-2002 (см. рис. 1.1.1). Пожарные автоцистерны окрашиваются в красный цвет. Для опознавательных знаков и контрастирующих элементов установлен белый цвет. Ходовая часть машин окрашивается в черный цвет.

На определенных местах указывается краткое обозначение типа (АЦ) и название населённого пункта. Надписи на поверхностях, окрашенных в основной цвет, должны выполняться контрастирующим цветом, а на поверхностях, окрашенных в контрастирующий цвет, – основным цветом. Не допускается нанесение и на наружные поверхности ПА надписей, рисунков и эмблем рекламного содержания.

Специальный звуковой сигнал создается сигнальным прибором (сиреной). В настоящее время получили распространение электрические звуковые сигналы постоянного тока с номинальным напряжением 12 и 24 В. Специальный звуковой сигнал имеет изменяющуюся основную частоту звучания.

Световая сигнализация создается посредством маяков синего цвета. Сигнальный маяк (маяки) устанавливается на крыше АЦ или над ней таким образом, чтобы специальный световой сигнал был виден со всех ракурсов (угол видимости в горизонтальной плоскости 360°). При наличии заднего маяка (маяков) допускается уменьшение угла видимости переднего сигнального маяка до 180°, но так, чтобы маяк не был закрыт со стороны передней части ПА).

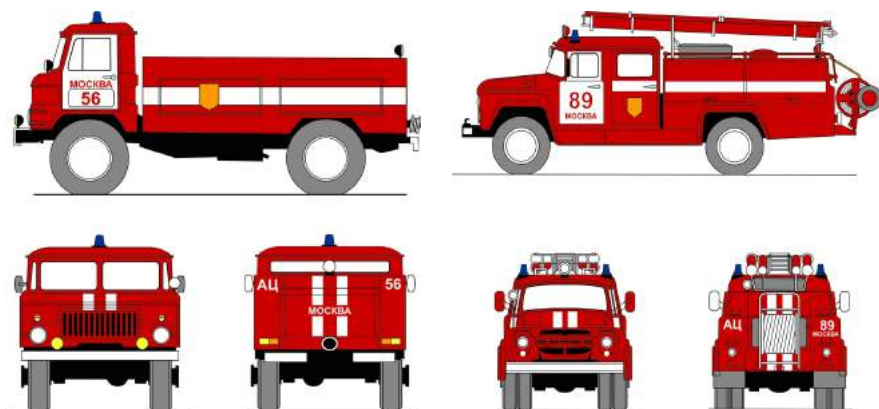


Рис. 1.1.1. Примеры цветографических схем автомобилей противопожарной службы

В таблице 1.1.1 представлены основные технические данные некоторых моделей пожарных автоцистерн.

Сегодня на вооружении добровольных пожарных формирований наиболее распространены пожарные автоцистерны АЦ-40(431410)63Б и АЦ-40(131)137А.

Таблица 1.1.1

Основные технические данные некоторых пожарных автоцистерн

Марка пожарного автомобиля	Модель базового шасси	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозимые ОТВ, л: вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Производительность насоса, л/с. / Напор насоса, м
АЦ-40(431410) модель 63Б	ЗИЛ-431410	4×2	9600	6810 2500 2720	150 (110)	90	7	2350	ПН-40УВ	40
								165		100
АЦ-40(131) модель 137А	ЗИЛ-131	6×6	11000	7640 2500 2950	150 (110)	80	7	2500	ПН-40УВ	40
								170		100
АЦ-40(43202) модель 186	Урал-43202	6×6	15125	8000 2500 3000	210 (155)	80	6	4400	ПН-40УВ	40
								350		100
АЦ-3-40 (43206) модель 1МИ	Урал-43206	4×4	12800	7900 2500 3350	180 (132)	80	6	3000	ПН-40УВ	40
								180		100
АЦ-5-40(43101) модель ПМ-525А	КамАЗ-43101	6×6	15600	8500 2500 3100	210 (155)	80	7	5000	ПН-40УВ	40
								350		100
АЦ-7-40 (53213) модель ПМ-524	КамАЗ-53213	6×4	17250	8250 2500 3200	210 (155)	80	7	7000	ПН-40УВ	40
								450		100
АЦ-2,5-40 (433362) модель ПМ-540	ЗИЛ-433362	4×2	11000	6900 2500 3100	150 (110)	80	7	2500	ПН-40УВ	40
								200		100
АЦ-3,2-40(433104) модель 8ВР	ЗИЛ-433104	4×2	11400	7650 2500 3140	185 (136)	95	7	3200	НПЦ-40/100	40
								200		100

Пожарная автоцистерна АЦ-40(431410)63Б (см. рис. 1.1.2 и 1.1.3) смонтирована на автомобильном шасси ЗИЛ-431410 с колёсной формулой 4×2.

На автомобиле установлен V-образный восьмицилиндровый четырёхтактный карбюраторный двигатель ЗИЛ-508 мощностью 110 кВт (150 л.с.). За трёхместной кабиной водителя располагается четырёхместная кабина расчёта, жёстко соединённая с первой. На ложементах, укреплённых через резиновые амортизаторы к раме шасси, за кабиной расчёта установлена цистерна с 2350 литрами воды.

Кузов пожарной автоцистерны представляет собой две цельнометаллические тумбы, которые располагаются вдоль цистерны и крепятся к ней кронштейнами. В задней части тумбы имеется отсек, где размещена насосная установка с контрольно-измерительными приборами, рычагами управления, а в верхней части бак для пенообразователя ёмкостью 165 литров.

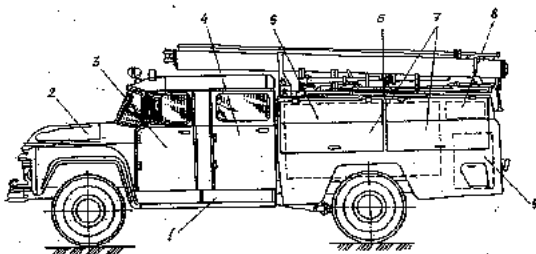


Рис. 1.1.2. Общий вид пожарной автоцистерны АЦ-40(431410)63Б:
 1 – шасси; 2 – двигатель; 3 – кабина водителя; 4 – кабина боевого расчёта; 5 – цистерна;
 6 – кузов пожарного автомобиля; 7 – отсеки кузова; 8 – бак для пенообразователя;
 9 – пожарный насос

В основе насосной установки автоцистерны лежит пожарный центробежный одноступенчатый консольный насос ПН-40УВ, с номинальной подачей 40 л/с при напоре 100 метров. Привод пожарного насоса осуществляется от двигателя автомобиля через коробку перемены передач и дополнительную трансмиссию, состоящую из коробки отбора мощности (КОМ), установленной на крышке коробки перемены передач (КПП), двух карданных и одного промежуточного вала.

Пожарная автоцистерна АЦ-40(131)137А (см. рис. 1.1.4) по общему устройству напоминает АЦ-40(431410)63Б. Надстройка модели 137А монтируется на автомобильном шасси повышенной проходимости с колёсной формулой 6×6 (автошасси ЗИЛ-131 или ЗИЛ-433440) На крыше кабины автоцистерны стационарно устанавливается управляемый из кабины лафетный ствол, имеющий производительность 20 л/с.

На современных пожарных автоцистернах зачастую используется модульный принцип компоновки пожарной надстройки, который особенно эффективен при выпуске пожарных автомобилей мелкими сериями или при производстве модификаций базовой модели. Например, путем замены модуля насосного отсека с насосом нормального давления на модуль насосного отсека с насосом высокого давления или комбинированным можно существенно изменять характеристики пожарной автоцистерны.

При наличии набора стандартных модулей на одном и том же шасси можно выпускать автомобили различного назначения, максимально унифицированные между собой. Для этого достаточно заменить один или несколько модулей.

В последнее время пожарные автоцистерны все чаще комплектуются цистернами изготовленными из армированного стеклопластика. При установке металлических цистерн производители применяют эффективные покрытия для защиты внутренних полостей от коррозии.

На современных моделях пожарных автоцистерн зачастую цистерну и пенобак выполняют в виде единого сварного блока, как это сделано, например, на АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540 (см. рис. 1.1.5). Эта автоцистерна, широко применяемая в подразделениях различных регионов нашей страны,

смонтирована на шасси ЗИЛ-433362 с колесной формулой 4×2 и бензиновым двигателем мощностью 110 кВт (150 л.с.). Машина оснащена стационарной насосной установкой с пожарным насосом ПН-40УВ. На автоцистерне применен модульный принцип компоновки пожарной надстройки. Модуль цистерна-пенобак выполнен как единое целое – внутри корпуса цистерны с полезным объемом 2,5 м³ монтируется (сварен) бак для пенообразователя емкостью 200 л.



Рис. 1.1.3. Пожарная автоцистерна
АЦ-40(431410)63Б



Рис. 1.1.4. Пожарная автоцистерна
АЦ-40(131)137А



Рис. 1.1.5. Пожарная автоцистерна
АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540

Современные пожарные автоцистерны все чаще оборудуют насосными установками, обеспечивающими подачу воды как с нормальным, так и с высоким давлением. Наличие насоса (или ступени) высокого давления позволяет создавать тонкодисперсные (мелкораспыленные) водяные струи, обладающие повышенной огнетушащей эффективностью. При производстве новых пожарных автоцистерн или в ходе модернизации устаревших машин зачастую вместо традиционного пожарного насоса нормального давления ПН-40УВ устанавливается современная насосная установка отечественного производства, состоящая из комбинированного центробежного насоса НЦПК 40/100-4/400, вакуумного насоса объемного типа и катушки с рукавом высокого давления.

Пожарная автоцистерна АЦ-3,0-40(43206)1МИ (см. рис. 1.1.6) изготовлена на шасси Урал 43206 с дизелем ЯМЗ-236М2 мощностью 180 л/с и колесной формулой 4×4. Автоцистерна оборудована 6-местной кабиной для размещения расчета, 3000-литровой цистерной для воды и 180-литровой емкостью для пенообразователя, одноступенчатым насосом ПН-40УВ, гидравлические коммуникации которого предусматривают установку на крыше автомобиля стационарного лафетного ствола. Вместо газоструйного вакуумного аппарата используется автономная система АВС-01Э.

Пожарные автоцистерны на шасси КамАЗ обычной и повышенной проходимости АЦ-7-40(53215)ПМ-524 с колесной формулой 6×4 и АЦ-5-30(43118)ПМ-525 с колесной формулой 6×6 (см. рис. 1.1.7) имеют модульную компоновку пожарной надстройки, оснащаются цистернами для воды объемом 7 и 5 м³, соответственно, пенобаками объемом 450 и 350 литров и пожарными насосами нормального давления с номинальной подачей до 40 л/с. Машины могут комплектоваться по специальному заказу комбинированными пожарными насосами, в том числе и зарубежного производства. Вместо классического ПН-40УВ на этих автоцистернах возможна установка насосов НЦПН-40/100, НЦПК-40/100-4/400 и других.



Рис. 1.1.6. Пожарная автоцистерна АЦ-3,0-40(43206)1МИ



Рис. 1.1.7. Пожарные автоцистерны

Особую группу автоцистерн составляют так называемые автоцистерны упрощённые (АЦУ или АЦП) (см. рис. 1.1.8), на которых за счёт отказа от салона личного состава и сокращения численности расчёта до 3-х человек количество возимой воды увеличено почти вдвое по сравнению со стандартными АЦ на тех же самых шасси.



Рис. 1.1.8. Автоцистерны упрощённые: АЦ-5-40(131) (слева) и АЦ-9-40(55571) (справа)

1.2. Специальный кузов и ёмкости для огнетушащих веществ

Пожарный автомобиль во многом определяет его специальный кузов. Кузов пожарной автоцистерны состоит из кабины, собственно кузова, цистерны, бака для пенообразователя и деталей оперения.

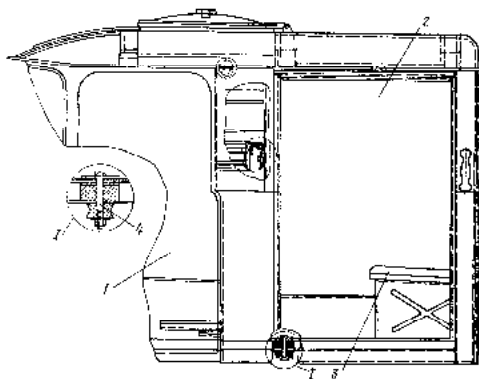


Рис. 1.2.1. Кабина водителя и пожарного расчёта автоцистерны АЦ-40(131)137А:

- 1 – кабина водителя;
- 2 – кабина (салон) боевого расчёта;
- 3 – сиденье;
- 4 – крепёжный болт

На большинстве пожарных автоцистерн кабина водителя стандартного шасси остается без изменений, а к ней лишь пристраивают посредством сварки кабину (салон) пожарного расчета (см. рис. 1.2.1). При такой компоновке кабина расчета, как правило, цельнометаллическая бескаркасная и сварена из стальных хладнокатаных профилей, панелей и штампованных элементов. Она устанавливается на раме автомобиля и крепится к ней болтами через резиновые подушки. Кабины расчета некоторых типов пожарных автоцистерн изготавливают отдельно от кабины водителя (например, на автомобилях, смонтированных на шасси КамАЗ или МАЗ с откидывающейся кабиной). Кабины пожарного расчета оборудуются двумя дверями, по одной на каждую сторону. Внутри кабины устанавливаются сидения для личного состава, спинки которых в последнее время всё чаще изготавливают в виде транспортного контейнера для дыхательных аппаратов. На стенках кабины и под сидениями личного состава монтируются крепления для пожарно-технического оборудования. Некоторые компоновочные схемы пожарных автоцистерн (см. рис. 1.3.1 «Б») предполагают размещение в кабине и пожарного насоса.

Специальный кузов пожарной автоцистерны предназначен для размещения пожарно-технического вооружения, а также для предохранения от повреждений и загрязнения цистерны, насоса, трубопроводов и механизмов управления.

Крепление цистерны и специального кузова осуществляется за кабиной расчета на раме шасси посредством балок (ложементов), опор и кронштейнов.

На большинстве пожарных автомобилей, находящихся в настоящее время в эксплуатации, специальный кузов выполнен в виде двух тумб расположенных вдоль оси автомобиля, с обеих сторон цистерны. Тумбы кузова цельнометаллические бескаркасные. Они сварены из стальных профилей, панелей, кронштейнов. Тумбы крепятся к кронштейнам цистерны болтами, эластичность их соединений обеспечивается резиновыми прокладками. На автоцистернах традиционной компоновки в задней части автомобиля между тумбами и задней стенкой цистерны устанавливается насос. Доступ к нему осуществляется через проем, закрываемый откидной дверью с замком и фиксатором открытого положения. В среднюю часть двери врезается стекло для обеспечения возможности визуального контроля параметров работающей насосной установки в холодное время года, когда открытая дверь может спровоцировать замерзание коммуникаций.

На рис. 1.2.2 показан общий вид левой тумбы автоцистерны АЦ-40(131)137А. Тумбы сверху и сзади оборудуются поручнями 3, сзади – подножками 4 и скобами 6 для подъема на крышу. Для предотвращения продавливания тумб на их крыше уложены деревянные трапики 5.

Тумбы разделены на отсеки 2, в которых размещается пожарное оборудование. К нижней части тумб присоединяются крылья облицовки. Отсеки (их всего четыре, по два с каждой стороны рамы) закрываются навешенными на петлях дверями, которые в открытом положении удерживаются ограничителями.

Крышу пожарного автомобиля образуют верхние части тумб, цистерны и насосного отделения. На крыше размещается крупногабаритное пожарно-

техническое оборудование. По ней же прокладываются водопенные коммуникации, если автоцистерна оборудована стационарным лафетным стволом.

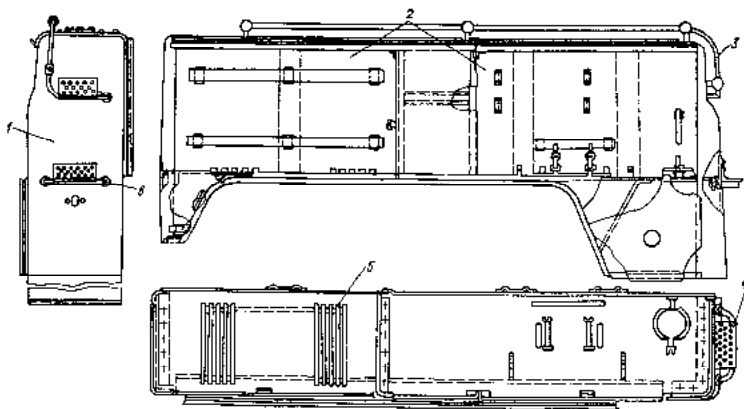


Рис.1.2.2. Левая тумба кузова пожарной автоцистерны АЦ-40(131)137А:
1 – облицовка; 2 – отсеки; 3 – поручень; 4 – подножка; 5 – трапик; 6 – скоба

На рис.1.2.3 показаны принципиальные схемы взаимного расположения кузова и цистерны на пожарных автомобилях.

По схеме «а» к цистерне, выполняющей роль жесткого корпуса, приварены кронштейны, на которых установлены боковые тумбы кузова. При использовании схемы «б» цистерну изготавливают в виде единого сварного блока с боковыми тумбами кузова. Наибольшее распространение имеет схема «в», в которой цистерну и боковые тумбы кузова крепят на раме эластично независимо друг от друга, и схема «г», где цистерну и отсеки кузова жестко крепят на вспомогательном надрамнике (независимо друг от друга), а всю надстройку подвижно соединяют с рамой шасси.

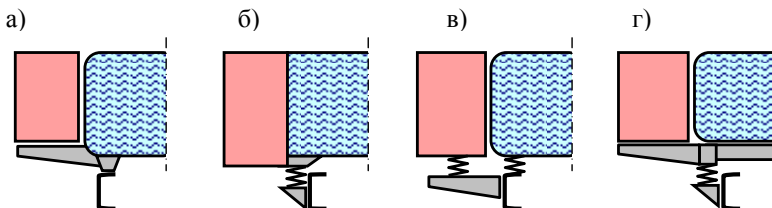


Рис. 1.2.3. Принципиальные схемы крепления цистерны и кузова на пожарных автомобилях

На современных пожарных автомобилях зачастую устанавливают кузов, имеющий единый силовой каркас и лёгкую обшивку. Каркасные кузова обеспе-

чивают более широкие возможности по взаимному расположению цистерны и отсеков (см. рис. 1.2.4), позволяя реализовывать не только традиционную схему «а», но и более сложные компоновочные решения. Так схема «в» применена в конструкции пожарной автоцистерны АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540.

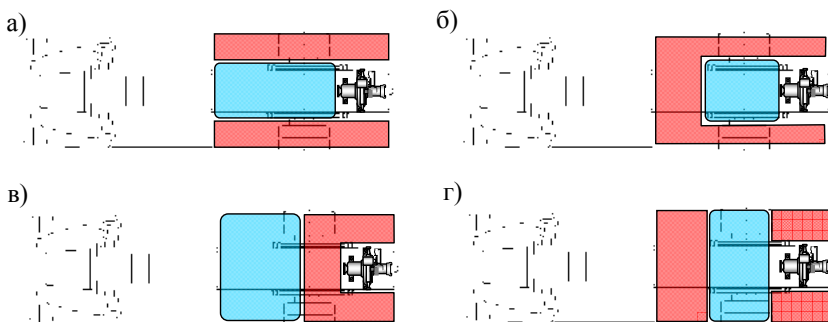


Рис. 1.2.4. Принципиальные схемы взаимного расположения цистерны и кузова на пожарных автомобилях

На рисунке 1.2.5 показан специальный кузов пожарной автоцистерны АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540.

В задней части кузова расположен насосный отсек, оборудованный дверью 4, открывающейся вверх. Верхние и нижние отсеки предназначены для размещения пожарно-технического вооружения. Боковые верхние отсеки оборудованы шторными дверями 2, имеющими балансиры для их фиксации в любом открытом положении. Боковые нижние отсеки 5 оборудованы дверями с подножками, открывающимися вниз. На крыше кузова размещены элементы крепления пожарного оборудования (пеналы для всасывающих рукавов, механизмы крепления ручных лестниц и т.п.). Для съема и укладки оборудования расположенного на крыше кузова, в задней его части имеются две откидные лестницы 3.

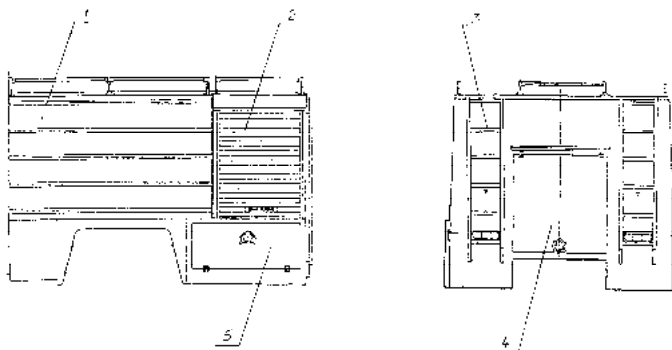


Рис.1.2.5. Специальный кузов пожарной автоцистерны АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540:
1 – кузов; 2 – шторная дверь отсека; 3 – откидная лестница;
4 – дверь насосного отсека; 5 – дверь отсека

Для хранения и транспортирования воды и пенообразователя пожарная автоцистерна имеет цистерну и пенобак.

Цистерна представляет собой, как правило, цельносварную конструкцию из конструкционной стали, которая может после сварки оцинковываться или обрабатываться специальными смолами. В последнее время пожарные автоцистерны начали оснащаться цистернами, изготовленными из армированного стеклопластика марки НПТ (смола ненасыщенная полиэфирная бесстирольная, ткань конструкционная).

Цистерны пожарных автомобилей в поперечном сечении могут иметь эллиптическую форму или форму, близкую к квадрату с закругленными углами. Цистерны с эллиптической формой достаточно жесткие, поэтому имеют более тонкие стенки и меньшую массу. Они устанавливаются, как правило, на пожарные автомобили, смонтированные на шасси с небольшой грузоподъемностью (например, ГАЗ-66). На большинстве пожарных автомобилей используются цистерны с поперечным сечением, близким к квадратному. Такая форма более выгодна с точки зрения компоновки и конструкции кузова. Цистерна пожарного автомобиля АЦ-40(431410)63Б (см. рис. 1.2.6) представляет собой обечайку, закрытую с обеих сторон приваренными днищами. В верхней части цистерны имеется горловина 3 с откидной крышкой 4 и резиновым уплотнением.

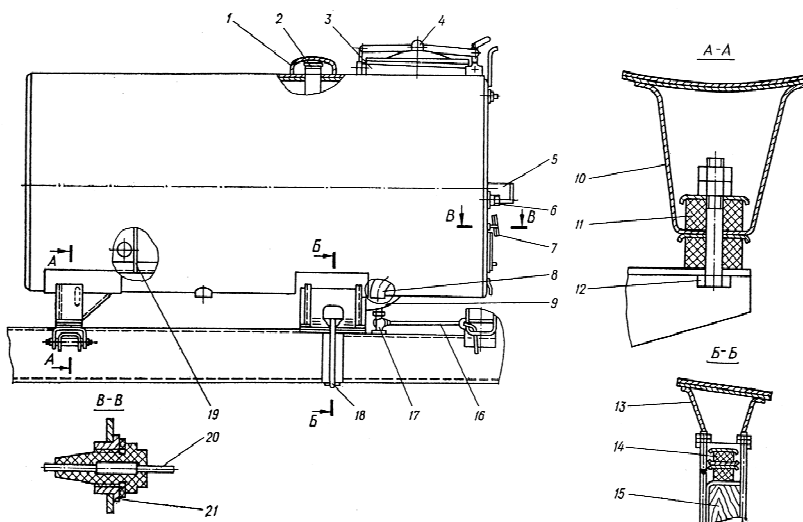


Рис. 1.2.6. Цистерна пожарного автомобиля АЦ-40(431410)63Б:

- 1, 4 – крышка; 2 – трубка контрольная; 3 – горловина; 5 – кронштейн; 6 – труба;
- 7 – патрубок; 8 – труба заборная; 9 – отстойник; 10 – опора передняя;
- 11, 14 – амортизатор; 12 – болт; 13 – опора задняя; 15 – брусок; 16 – рычаг;
- 17 – кран сливной; 18 – стремянка; 19 – волнолом; 20 – гидроконтакт датчика уровня воды; 21 – штуцер

Горловина служит лазом при осмотре и ремонте внутренней полости цистерны, а при необходимости – для заправки цистерны водой. Под крышкой 1 установлена контрольная трубка 2 с выходом через днище цистерны. При заполнении цистерны водой, лишняя вода будет выливаться по этой трубке из цистерны. В днище цистерны имеется отстойник 9 со сливным краном 17.

Управление краном производится рычагом 16. Забор воды из цистерны осуществляется по трубе 8. На заднем днище цистерны на кронштейне 5 устанавливают тахометр. К задней торцевой стенке приварены фланец, патрубок 7, труба 6 для подсоединения водо-пенных коммуникаций и (на машинах поздних выпусков) штуцеры 21 для установки датчиков уровня воды в цистерне. При заполненной цистерне вода происходит замыкание электрической цепи через гидроконтакты 20 датчиков уровня, и на щитке приборов загораются соответствующие индикаторы, сигнализирующие об уровне воды в цистерне. Внутри цистерны установлены продольные и поперечные волноломы 19. Они тормозят перемещение жидкости, увеличивая устойчивость пожарного автомобиля при его движении. Крепление цистерны трехточечное. Спереди цистерна опорами 10 через амортизаторы 11 крепится к шарнирной балке. В задней части опорами 13 через амортизаторы 14 на бруске 15 цистерна устанавливается на раму шасси, к которой крепится стремянками 18.

На пожарных автомобилях северного варианта исполнения цистерны для воды устраивают с подогревом и теплоизоляцией. Для этой цели на некоторых пожарных автоцистернах, в цистерне установлена труба, по которой проходят отработавшие газы двигателя, а ее наружная поверхность покрыта теплоизоляционным слоем.

Баки для пенообразователя (пенобаки) изготавливают из нержавеющей стали. На пожарных автоцистернах внутренний объем пенобака составляет не менее 6% объема цистерны для воды. Пенобак на большинстве пожарных автоцистерн установлен в насосном отсеке. На рис. 1.2.7 показано устройство пенобака автоцистерны АЦ-40(130)63Б.

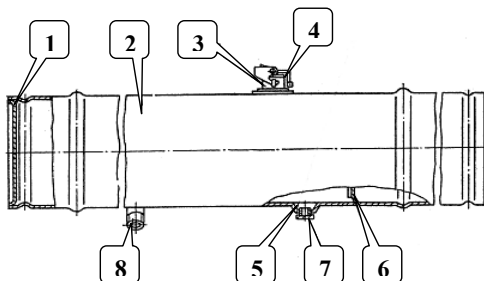


Рис. 1.2.7. Пенобак АЦ-40(130)63Б

- 1 – днище;
- 2 – обечайка;
- 3 – горловина;
- 4 – крышка;
- 5 – отстойник;
- 6 – волнолом;
- 7 – заглушка;
- 8 – штуцер

К обечайке 2 приварены два днища 1. В верхней части бака имеется горловина 3, закрываемая крышкой 4, для заполнения бака пенообразователем. В баке имеется отстойник 5, закрываемый заглушкой 7. Внутри бака установлены волноломы 6. К штуцеру 8 присоединяется трубопровод, идущий к пеносмесителю пожарного насоса.

На некоторых типах современных пожарных автоцистерн, цистерну и пенобак выполняют в виде единого сварного блока (модуля). Например, на АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540 модуль цистерна-пенобак выполнен как единое целое: внутри корпуса цистерны с полезным объемом 2,5 м³ монтируется (сварен) бак для пенообразователя емкостью 200 литров.

В ходе эксплуатации пожарной автоцистерны производится *техническое обслуживание* специального кузова и емкостей для огнетушащих веществ¹.

Контрольный осмотр и ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) включает проверку состояния дверей кабины, кузова, стеклоподъемников, фиксаторов и замков дверей кузова, уровня воды в цистерне и пенообразователя в пенобаке, отсутствия их подтекания, уборку кабины и отсеков кузова.

По окончании работы на пожаре или учении следует наполнить цистерну водой. По возвращению с пожара или учения в пожарную часть необходимо заправить пенобак пенообразователем, если он использовался, вымыть и вычистить кузов пожарного автомобиля. Устранить (при необходимости) дефекты кузова и кабины.

Первое техническое обслуживание (ТО-1) включает операции ЕТО и дополнительные работы:

- промывку водой бака для пенообразователя;
- проверку состояния и крепления кузова, кабины, всех дверей и замков;
- проверку крепления цистерны к раме автомобиля и пенобака к кронштейнам;
- осмотр поверхности кабины и кузова на предмет коррозии. При необходимости зачистить места коррозии и нанести защитное покрытие;
- смазку моторным или трансмиссионным маслом петель дверей кабины и кузова.

При втором техническом обслуживании выполняются работы ТО-1 и производится осмотр внутренней поверхности цистерны. При необходимости восстанавливается её защитное покрытие.

1.3 Дополнительная трансмиссия насосных агрегатов

На пожарных автоцистернах, кроме основной трансмиссии для привода ведущих колес устанавливают дополнительную трансмиссию для привода пожарного насоса. Наибольшее распространение имеет дополнительная механическая трансмиссия, которая состоит из коробки отбора мощности (КОМ), карданных валов, промежуточных опор и системы управления трансмиссией.

Механические трансмиссии характеризуются следующими основными параметрами: передаточным числом i , коэффициентом полезного действия (к.п.д.) трансмиссии η и передаваемым крутящим моментом $M_{кр}$.

Передаточное число простейшей передачи, состоящей из ведущей и ведомой шестерен, определяется следующими соотношениями:

¹ Виды и сроки проведения технических обслуживаний пожарных автоцистерн указаны в главе 1.9.2.

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{r_2}{r_1}$$

где $n_1, n_2, z_1, z_2, r_1, r_2$ – частота вращения, число зубьев и радиусы ведущей и ведомой шестерни соответственно. При $u < 1$ передача называется ускоряющей, а при $u > 1$ – понижающей. Если трансмиссия состоит из нескольких агрегатов, каждый из которых имеет свое передаточное число, то общее передаточное число трансмиссии будет равно $u_{\text{общ}} = u_1 \times u_2 \times \dots \times u_n$.

К.п.д. трансмиссии оценивается потерей мощности при передаче ее от двигателя к исполнительному механизму (специальному агрегату) и определяется по формуле:

$$\eta = \frac{N_m}{N_e} = \frac{N_e - N_n}{N_e} = 1 - \frac{N_n}{N_e}$$

где N_e – эффективная мощность двигателя, N_n – мощность механических потерь в трансмиссии; N_m – мощность, передаваемая к специальному агрегату.

К.п.д. определяется экспериментально на стенде замером значений указанных мощностей. Величина η в значительной степени зависит от конструкции трансмиссии, скорости вращения ее элементов, передаваемого крутящего момента, а так же от вязкости и уровня масла в агрегатах трансмиссии.

Для трансмиссий, состоящих из нескольких узлов и агрегатов, общий к.п.д. определяется по формуле $\eta_{\text{общ}} = \eta_1 \times \eta_2 \times \dots \times \eta_n$, где $\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_n$ – соответственно к.п.д. промежуточных узлов и агрегатов, составляющих трансмиссию.

Эффективный крутящий момент M_e (Н·м), передаваемый от двигателя, определяется по формуле $M_e = 9740 N_e / n_{\text{дв}}$, где $n_{\text{дв}}$ – частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин.

Эффективный крутящий момент двигателя связан с моментом M_m (Н·м), подводимым к исполнительному механизму, следующим выражением:

$$M_m = M_e \times u_{\text{общ}} \times \eta_{\text{общ}}$$

Схемы дополнительных трансмиссий определяются особенностями базового шасси и размещением насоса на пожарной автоцистерне (см. рис. 1.3.1).

В конструкциях пожарных автоцистерн насосные установки имеют среднее или заднее расположение. При этом в зависимости от конструктивных особенностей базовых шасси наибольшее распространение получили следующие варианты схем компоновки дополнительных трансмиссий:

Вариант 1 (см. рис. 1.3.1 «А») применяется на большинстве пожарных автоцистернах, например АЦ-40(130)63Б, АЦ-40(131)137А, АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540, АЦ-3-40(43206)1МИ и др. Пожарный насос на этих АЦ размещается в заднем отсеке. Разновидностью первого варианта является схема со средним расположением насоса (см. рис. 1.3.1 «Б»), применяемая на пожарных автоцистернах на базовых шасси Урал: АЦ-40(43202)186, АЦ-4,0-40(5557)9ВР и других. Отличительной особенностью такой схемы является укороченная карданная передача и отсутствие промежуточной опоры. В обеих схемах варианта I крутящий момент от двигателя 1 передается через механизм

сцепления 2, коробку передач 7, коробку отбора мощности 3, карданную передачу 4 на вал пожарного насоса 6. Карданная передача при заднем расположении насоса имеет, как правило, две промежуточные опоры 5 и промежуточный вал 9. Существует модификация этой схемы с тремя карданными и двумя промежуточными валами на четырёх промежуточных опорах (см. рис. 1.3.2), применённая на автоцистерне АЦ-2,5-40(433362ПМ-540).

Вариант II (см. рис. 1.3.1 «В») применён на многих новых автоцистернах, изготовленных на так называемых адаптированных шасси АМО-ЗИЛ: АЦ-3,2-40(4331) моделей 8ВР, 001ММ, 003ММ, 004ММ и других. В данной трансмиссии мощность от двигателя 1 передается через механизм сцепления 2, коробку перемены передач 7 и коробку отбора мощности 3, смонтированную на раздаточной коробке. Далее крутящий момент через карданный вал 4 (или два карданных вала 4 с промежуточной опорой 5) передаётся на вал насоса 6. Особенностью некоторых таких трансмиссий является то, что раздаточная коробка «разворачивает» крутящий момент на 180° , то есть входной и выходной валы основной трансмиссии (к ведущим колёсам) имеют разное направление вращения. Задние мосты этих автоцистерн не взаимозаменяемы с мостами обычных грузовых автомобилей с традиционной трансмиссией.

Вариант III представлен на рис. 1.3.1 «Г». Такую схему применяют, как правило, на пожарных автомобилях, монтируемых на шасси повышенной проходимости с колесной формулой 4×4 . Например, на АЦ(Л)-1,6-20(66)ПМ-554 пожарный насос 6 приводится в действие от двигателя 1 через механизм сцепления 2, коробку передач 7, карданный вал 4 (или два карданных вала 4 с промежуточной опорой 5), раздаточную коробку 8 и установленную на ней коробку отбора мощности 3.

Коробкой отбора мощности (КОМ) называется механизм, предназначенный для отбора части мощности двигателя на привод пожарного насоса и обеспечивающий при этом необходимое соотношение частот вращения между колечатым валом двигателя и валом пожарного насоса.

Основными эксплуатационными требованиями, предъявляемыми к коробкам отбора мощности, являются: гарантийный срок службы не менее 5 лет; бесшумная работа под нагрузкой при температуре окружающей среды до 35°C ; возможность применения того же сорта масла, что и для основных узлов трансмиссий шасси.

Коробки отбора мощности характеризуются следующими параметрами: передаваемой мощности N_m , кВт; частотой вращения выходного вала n , об/мин; передаточным отношением u частоты вращения ведущей и ведомой шестерней; передаваемым крутящим моментом M_m , Нм.

В зависимости от принятой схемы дополнительной трансмиссии коробки отбора мощности можно классифицировать на следующие типы:

тип I – применяют в первом варианте схемы дополнительной трансмиссии (см. рис. 1.3.1 «А», «Б»). КОМ этого типа устанавливают на верхний фланец корпуса коробки передач вместо её крышки;

тип II – выполняется отдельным редуктором и устанавливается между коробкой передач и пожарным насосом (см. рис. 1.3.1 «В»);

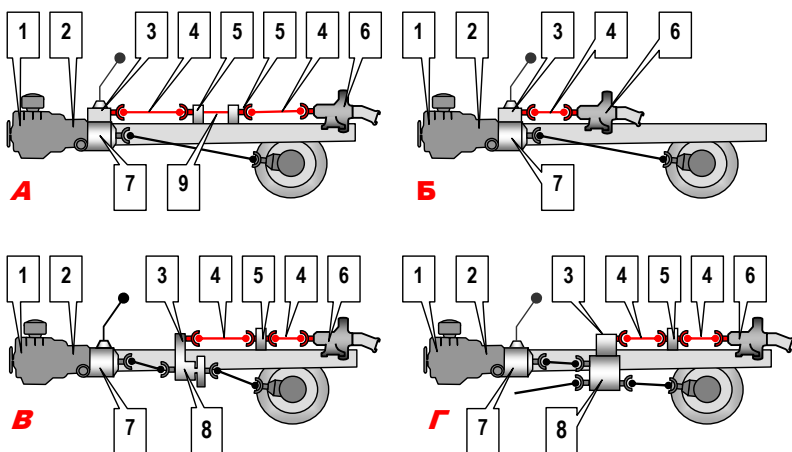


Рис. 1.3.1. Схемы дополнительных трансмиссий пожарных автоцистерн
 «А», «Б» – 1-й вариант; «В» – 2-й вариант; «Г» – 3-й вариант
 1 – двигатель; 2 – сцепление; 3 – КОМ; 4 – карданный вал; 5 – опоры;
 6 – пожарный насос; 7 – коробка перемены передач; 8 – раздаточная коробка;
 9 – промежуточный вал

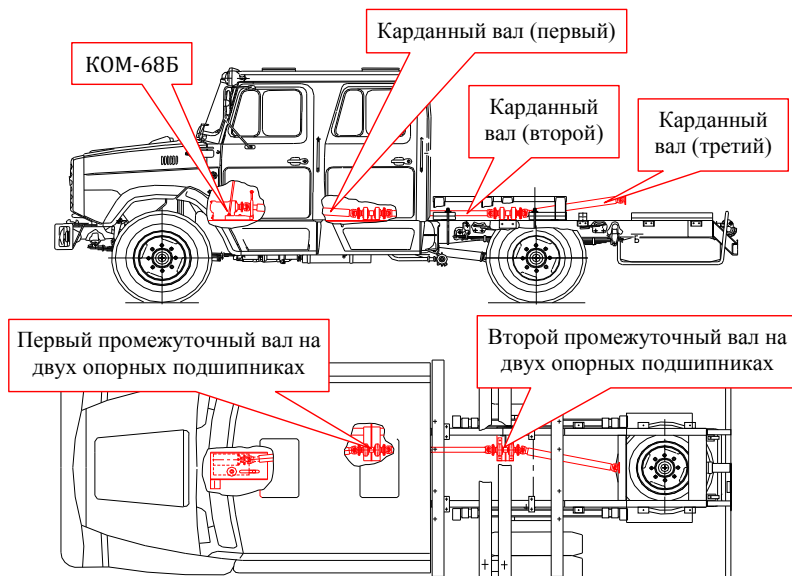


Рис. 1.3.2. Схема трёхвальной дополнительной трансмиссии
 пожарной автоцистерны АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540

тип III (см. рис. 1.3.1 "Г") закрепляется на боковом лучке раздаточной коробки.

Коробки отбора мощности I-го типа наиболее распространены в дополнительных трансмиссиях пожарных автоцистерн. Так на пожарных автоцистернах на шасси ЗИЛ вместо крышки коробки передач устанавливается коробка отбора мощности КОМ-68Б (см. рис. 1.3.3).

КОМ-68Б механическая одноступенчатая с передаточным числом $i = 1,176$. Она состоит из чугунного корпуса, который одновременно является крышкой коробки передач. В корпусе кроме деталей механизма переключения передач (рычага переключения передач, ползунов, вилки, фиксаторов, замков и предохранителя заднего хода) размещены детали коробки отбора мощности.

Промежуточная косозубая шестерня 16 вращается на двух конических подшипниках 17, расположенных на неподвижной оси 19, и находятся в постоянном зацеплении с шестерней первичного вала коробки передач 22. Промежуточная шестерня также находится в постоянном зацеплении с ведомой шестерней 5, которая закреплена шпонкой на первичном валу КОМ 21, покоящемся на двух шариковых подшипниках 20 и 6. Первичный вал 21 имеет на конце шлицевой венец и сверление для подвода масла к зубьям шестерни. Вторичный ведомый вал 9 установлен на двух подшипниках 7 и 10, один из которых размещен в гнезде торца первичного ведомого вала, а второй – в корпусе КОМ. При повороте рычага 14 стержень 18 и посаженная на нем вилка 4 перемещаются вперед и вводят соединительную муфту 8, скользящую по шлицам вторичного ведомого вала, в зацепление со шлицами ведомого вала, обеспечивая вращение этих двух валов как единого целого.

Стержень 18 включения КОМ фиксируется шариком в двух положениях «Включено» и «Выключено». Фланцевая муфта 13 вторичного ведомого вала обеспечивает его соединение с карданной передачей на привод пожарного насоса. Для уплотнения места выхода вторичного ведомого вала из корпуса установлен резиновый сальник 12.

Шестерни и подшипники КОМ смазываются разбрызгиванием масла, заливаемого в коробку перемены передач.

Собранная КОМ фиксируется двумя установочными винтами (передний – правый и задний – левый) на верхнем фланце коробки передач вместо ее крышки. Между фланцами плоскости разъема двух коробок размещают регулировочные картонные прокладки, так чтобы боковой зазор в зацеплении шестерни КОМ составлял 0,15–0,4 мм (см. рис. 1.3.3). При этом шестерни должны свободно вращаться, не создавая шума.

Конические роликовые подшипники промежуточной шестерни регулируют также прокладки, устанавливаемые под крышку подшипника. Осевой зазор промежуточной шестерни должен составлять 0,04–0,11 мм и определяется с помощью индикатора.

Осевое смещение первичного вала КОМ предотвращается стопорным кольцом, которое прижимается крышкой подшипника и шайбой, закрепленными болтами в торце вала.

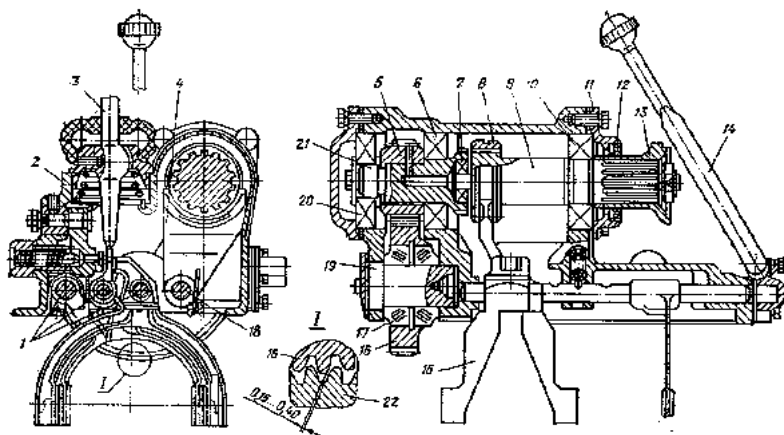


Рис. 1.3.3. Коробка отбора мощности КОМ-68Б

- 1 – шток переключения передач; 2 – корпус; 3 – рычаг переключения передач; 4 – вилка включения КОМ; 5 – шестерня ($Z = 17$); 6, 7, 10, 20 – подшипник; 8 – муфта; 9 – вал вторичный; 11 – крышка; 12 – сальник; 13 – муфта фланца; 14 – рукоятка; 15 – вилка переключения передач; 16 – шестерня ($Z = 41$); 17 – роликоподшипник; 18 – стержень включения КОМ; 19 – ось шестерни; 21 – вал первичный; 22 – шестерня первичного вала коробки передач; I – боковой зазор в зацеплении

Для включения КОМ при работе насоса от водоисточника необходимо выключить сцепления, рычаг коробки передач поставить в нейтральное положение, а рычаг КОМ перевести «на себя».

КОМ-68Б позволяет осуществлять привод насоса как при работе на стоянке, так и при движении пожарного автомобиля на первой и второй передаче. Чтобы включить КОМ для работы насоса при движении пожарного автомобиля, необходимо выжать педаль сцепления, перевести рычаг КОМ «на себя», и при включённой первой или второй передаче плавно отпустить педаль сцепления. Этот режим работы КОМ и, соответственно, насоса, в основном, имеет смысл для тех автомобилей, которые оборудованы стационарным лафетным стволом.

Передача крутящего момента от фланцевой муфты ведомого вала КОМ к валу пожарного насоса осуществляется карданной передачей, которая состоит из карданных валов и промежуточных опор. Карданная передача позволяет соединять валы, геометрические оси которых не находятся на одной прямой линии.

В дополнительной трансмиссии отечественных пожарных автоцистерн применяются полые карданные валы серийных грузовых автомобилей с жесткими карданными шарнирами и телескопическим шлицевым соединением. Карданный шарнир обеспечивает передачу крутящего момента при стыковании валов между собой под углом до 15° . Телескопическое шлицевое соединение компенсирует возможное изменение расстояния между агрегатами.

На рис. 1.3.4 показан общий вид карданной передачи привода насоса пожарной автоцистерны АЦ-40(431410)63Б, которая состоит из двух карданных валов 3 от автомобиля ГАЗ-51, промежуточного вала 4, закреплённого в двух опорах, установленных на кронштейнах рамы через резиновые втулки 5, выполняющие роль амортизатора. Аналогичные амортизационные подушки 6 имеются под передней и задней опорами центробежного пожарного насоса 7.

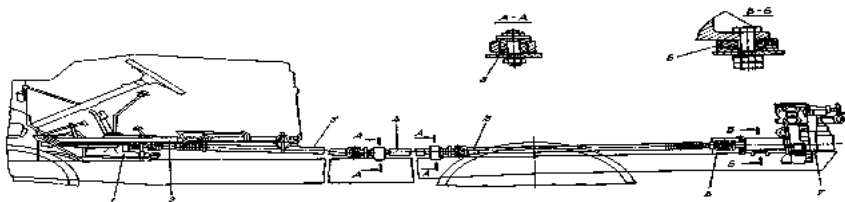


Рис. 1.3.4. Дополнительная трансмиссия автоцистерны АЦ-40(431410)63Б
1 – коробка отбора мощности; 2 – кожух; 3 – вал карданный; 4 – вал промежуточный; 5 – втулка; 6 – подушка; 7 – пожарный насос; 8 – уплотнение.

Устройство промежуточного вала с опорами показано на рис. 1.3.5. Такие валы используют на многих пожарных автоцистернах на шасси ЗИЛ.

Промежуточный вал 6 установлен на двух радиально-сферических шарикоподшипниках 4. Наличие таких подшипников допускает незначительный перекос вала, благодаря чему, компенсируется деформация рамы автомобиля, и не требуется большая точность установки опорных корпусов подшипников. Корпус опоры 3 представляет собой корпус подшипника, закрытый крышкой 5. Смазка подшипников осуществляется консистентной смазкой через маслёнку 7, ввёрнутую в корпус опоры. На концах промежуточного вала установлены фланцевые муфты 1 для присоединения карданных валов. В местах выхода промежуточного вала из корпусов опорных подшипников имеются резиновые самоуплотняющиеся сальники 2.

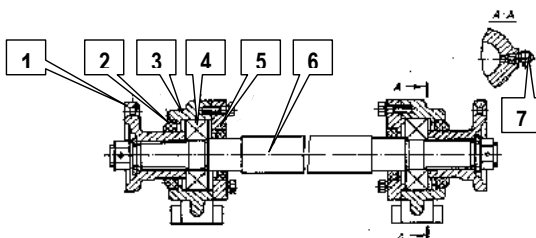


Рис. 1.3.5. Промежуточный вал дополнительной трансмиссии
1 – фланцевая муфта; 2 – сальник; 3 – корпус опоры; 4 – подшипник; 5 – крышка; 6 – промежуточный вал; 7 – маслёнка.

На пожарных автоцистернах на шасси ЗИЛ со средним расположением пожарного насоса в дополнительной трансмиссии установлен один карданный вал (чаще всего от автомобиля ГАЗ-69).

Техническое обслуживание дополнительной трансмиссии пожарной автоцистерны производится в плановом порядке² для предупреждения неисправностей.

При контрольном осмотре и ежедневном техническом обслуживании (ЕТО) проверяется отсутствие подтеканий масла, лёгкость и полнота включения КОМ, при наличии электропневматического или иного привода – исправность всех его компонентов, включая контрольные лампы. В случае установки в дополнительной трансмиссии редуктора следует проверить в нём уровень масла по контрольной пробке или трубке.

При работе пожарной автоцистерны на пожаре нужно следить за отсутствием подтекания масла из КПП, КОМ, раздаточной коробки и дополнительного редуктора. Следует периодически проверять на ощупь нагрев картеров узлов трансмиссии. Нагрев считается нормальным, если не вызывает ощущения ожога руки. При работе насосного агрегата следует прислушиваться к работе трансмиссии на предмет отсутствия стуков и посторонних шумов, а также вибрации валов.

По возвращению в пожарную часть необходимо проверить подтекание масла, нагрев агрегатов трансмиссии. Вымыть, очистить от грязи и протереть все агрегаты трансмиссии. Устранить все дефекты, выявленные при движении пожарной автоцистерны и при работе насосного агрегата.

При первом техническом обслуживании (ТО-1) в первую очередь выполняются работы в объёме ЕТО. Затем необходимо проверить люфт в шарнирах и шлицевых соединениях карданной передачи, состояние и крепление промежуточной опоры и опорных пластин игольчатых подшипников, крепление фланцев карданных валов. Суммарный люфт карданной передачи не должен превышать 2-х градусов. КОМ, насос и траверзы промежуточных опор не должны иметь ослабленных креплений. Карданный и промежуточный валы не должны иметь никаких деформаций, в том числе вмятин. Балансировочные грузики на валах не должны быть сорваны (для удобства визуального контроля наличия грузиков, их можно окрасить в контрастный цвет). Проверяется и при необходимости доливается до нужного уровня масло в картеры узлов трансмиссии. Согласно карте смазки пожарной автоцистерны (см. Приложение № 1) производится смазка через пресс-маслёнки опорных подшипников промежуточного вала, шарниров (игл крестовин) и скользящих шлицов карданных валов. Шприцевание производить до выдавливания свежей смазки наружу.

Второе техническое обслуживание (ТО-2) включает все операции ТО-1 и следующие мероприятия:

- проверку герметичности соединений картеров узлов трансмиссии;
- контроль наличия и величины зазоров в зацеплении шестерён, шлицов, а также в подшипниках (при необходимости регулировка);
- замену местами подшипников промежуточной шестерни в КОМ-68Б с последующей их регулировкой через каждые 100–200 часов работы;

² Виды и сроки проведения технических обслуживаний пожарных автоцистерн указаны в главе 1.9.2.

замену масла в картерах коробки передач, КОМ, раздаточной коробки, дополнительного редуктора согласно карте смазки пожарной автоцистерны (см. Приложение № 1).

При сезонном техническом обслуживании (СТО) в картерах коробки передач, КОМ, раздаточной коробки заменяют масла соответствующими летнему или зимнему периоду эксплуатации.

К *основным неисправностям дополнительных трансмиссий* пожарных автоцистерн относятся:

шум в коробке отбора мощности; может возникать при отсутствии смазки, износе или неправильной регулировке подшипников, а также при износе или неправильном зацеплении шестерён; причём сильный стук свидетельствует о серьёзных неисправностях, требующих немедленного выключения КОМ и последующего её ремонта;

тугое включение коробки отбора мощности; может быть следствием заедания рычага включения или фиксатора КОМ;

произвольное самовыключение коробки отбора мощности; происходит вследствие ослабления пружины фиксатора или износа шестерён;

вибрация карданной передачи и стуки; могут быть вызваны ослаблением крепления фланцев карданных валов, деформацией или нарушением балансировки карданных валов, износом шлицевого соединения, износом подшипников промежуточной опоры, крестовин и шарниров; после ремонта карданного вала необходимо проверять его балансировку на специальных стендах; дисбаланс карданных валов устраняется при помощи стальных пластинок, привариваемых к трубе вала;

нагрев корпуса промежуточного вала; может возникать вследствие износа подшипников промежуточного вала или отсутствия смазки в них;

подтекание масла. Возникает в результате износа сальников, повреждения прокладок, неплотного прилегания сопрягаемых деталей и устраняется подтягиванием их болтовых соединений или заменой уплотнений.

Таблица 1.3.1

Перечень смазок, применяемых в дополнительных трансмиссиях
пожарных автоцистерн

Наименование смазочного узла или механизма	Смазочные материалы	Примерная периодичность замены смазки
Коробка отбора мощности	Масло, применяемое для коробки передач или раздаточной коробки в соответствии с инструкцией по эксплуатации базового шасси: ТАп-15В; ТСП-15К; ТСП-10 (в зимний период эксплуатации).	Через одно ТО-2
Шарниры карданных валов (игольчатые подшипники крестовин)	Смазка № 158; ТАп-15В; ТСП-10.	Через 50–60 часов работы
Опорные подшипники промежуточного вала	Смазка № 158; литол-24; смазка 1-13Ж; пресс-солидол С.	Через 50–60 часов работы
Шлицы карданных валов	Смазка № 158; литол-24; смазка 1-13Ж; пресс-солидол С.	Через 100 часов работы

1.4 Насосные агрегаты

1.4.1 Общие сведения

На пожарных автоцистернах устанавливаются, как правило, насосы центробежного типа. Это обусловлено тем, что эти насосы обладают рядом достоинств: равномерностью подачи (подачей без пульсаций) огнетушащих средств; способностью работать «на себя», т.е. при перекрытии пожарного ствола, засорении или заломе пожарного рукава, в системе подачи воды не повышается чрезмерно давление; простотой управления насосом и его обслуживания в эксплуатации на пожарах. Кроме того центробежные насосы не требуют сложного привода от двигателя, их габариты и массы относительно невелики.

При этом центробежные насосы имеют и ряд недостатков: не являются самовсасывающими – работают только после предварительного заполнения всасывающей линии и насоса водой. Этот недостаток компенсируют устройствами, позволяющими из цистерн заполнять всасывающие тракты и полость насоса. Кроме того, на пожарных автомобилях устанавливают вспомогательные насосы для заполнения полости всасывающего рукава и корпуса насоса водой. Для этой цели используют газоструйные, ротационные, поршневые и другие насосы. Вспомогательные насосы работают кратковременно, только при включении центробежного насоса в работу. Установка таких насосов усложняет конструкцию насосной установки, требует устройства дополнительного привода для их работы. Также на некоторых режимах работы в центробежных насосах возможна кавитация.

Напорная и энергетическая характеристика центробежного насоса определяет зависимость напора, потребляемой мощности и КПД от подачи насоса. Эти зависимости изображают графически кривыми $Q-H$, $Q-N$ и $Q-\eta$ при постоянной частоте вращения рабочего колеса насоса n (см. рис.1.4.1).

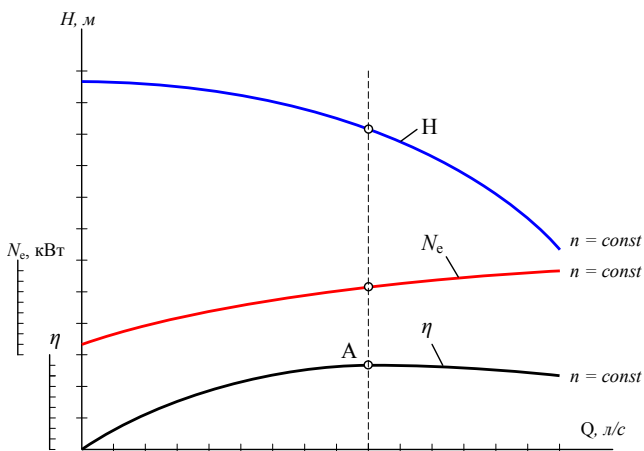


Рис.1.4.1. Напорная и энергетическая характеристика центробежного насоса

Напорную и энергетическую характеристику строят следующим образом. Регулируя степень открытия задвижки на напорном патрубке, при постоянной частоте вращения вала насоса, получают различные величины подачи Q . Каждому значению Q соответствует напор H , мощность N и к.п.д. η насоса. Затем на ось абсцисс наносят в принятом масштабе значения подачи, а на ось ординат – полученные значения H , N и η . Полученные точки соединяют плавными линиями. По графику характеристики Q – η (см. рис.1.4.1) видно, что максимальному значению к.п.д. (точка А) соответствует определённая подача Q_A и напор H_A . Точка А называется оптимальной и соответствует оптимальному режиму работы насоса.

Влияние частоты вращения рабочего колеса на параметры работы центробежного насоса проявляется следующим образом.

1. Подача центробежного насоса изменяется пропорционально частоте вращения рабочего колеса: $Q_1/Q_2 = n_1/n_2$.

2. Напор, развиваемый насосом, изменяется пропорционально квадрату частоты вращения рабочего колеса: $H_1/H_2 = (n_1/n_2)^2$.

3. Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально кубу частоты вращения рабочего колеса: $N_1/N_2 = (n_1/n_2)^3$.

В соответствии с ГОСТ Р 52283-2004 «Насосы центробежные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» пожарные насосы включают в себя собственно сам насос, напорный коллектор, запорно-регулирующую арматуру, вакуумную систему заполнения, систему подачи и дозирования пенообразователя и предназначены для подачи воды и водных растворов пенообразователей с температурой до 303 К. (30 °С), водородным показателем рН от 7 до 10,5, плотностью до 1100 кг/м³ и массовой концентрацией твердых частиц до 0,5 % при их максимальном размере 3 мм.

Насосы используются для установки в закрытых отсеках пожарных автомобилей, в которых во время работы обеспечивается положительная температура.

В зависимости от величины создаваемого напора центробежные пожарные насосы различают в соответствии с ГОСТ Р 52283-2004 на: насосы нормального давления (напор до 2,0 МПа), высокого давления (свыше 2,0 МПа до 5,0 МПа), комбинированные пожарные насосы состоящие из последовательно соединённых насосов нормального и высокого давления, имеющих общий привод.

В связи с особенностями эксплуатации и требованиями Гост Р 52283-2004 к насосным агрегатам пожарных автомобилей предъявляются следующие основные требования:

небольшие габаритные размеры и масса, что необходимо для рационального использования грузоподъёмности пожарного автомобиля и объема его кузова;

высокая надежность, в том числе при работе на загрязненной воде, постоянная готовность к работе (материалы основных деталей насоса должны обеспечивать его работоспособность при работе на воде и водных растворах пенообразователей);

высокие кавитационные свойства;

пологая форма напорной характеристики, т. е. незначительное изменение напора насоса в диапазоне подач от нулевой до максимальной при постоянной частоте вращения (при крутопадающей форме напорной характеристики снижение подачи влечет за собой быстрое повышение напора, что может вызвать разрыв напорных рукавов, а повышение подачи – существенное снижение напора);

согласованность параметров насоса и двигателя, при отсутствии которой параметры насоса не могут быть реализованы на пожарном автомобиле;

минимальное время заполнения всасывающего трубопровода и насоса водой перед пуском с помощью вакуумной системы (вакуумная система водозаполнения должна создавать разрежение в объеме насоса не менее минус 0,8 МПа);

простота и удобство управления насосной установкой (минимальное количество операций и органов управления, которые должны быть расположены в пределах зоны досягаемости оператора);

возможность длительной непрерывной работы на максимальном режиме в установленном интервале температур окружающего воздуха (конструкция насосов нормального давления должна обеспечивать их непрерывную работу в номинальном режиме в течение не менее 6 ч., насосов высокого давления – не менее 2 ч.);

свободный доступ для технического обслуживания, его простота и удобство (отсутствие элементов, требующих периодической регулировки, минимальное число точек смазки и слива воды, возможность частичной разборки агрегатов непосредственно на пожарном автомобиле).

низкий уровень шума и отсутствие вибраций во время работы (средний уровень звука, создаваемый насосом при работе в номинальном режиме, должен быть не более 85 дБ.);

использование тех же сортов смазки, какие применяются для агрегатов и узлов шасси пожарного автомобиля.

Привод насоса передает мощность от двигателя к насосу через дополнительную трансмиссию. Во избежание перегрева двигателя потребляемая мощность насосной установки не должна превышать 70 % номинальной мощности двигателя.

1.4.2 Пожарные насосы нормального давления

В настоящее время в нашей стране пожарные насосы нормального давления выпускают одно- или двухступенчатыми, с осевым подводом, отводом спирального или лопаточного типа и консольным расположением рабочего колеса. Широкое распространение на пожарных автомобилях имеют пожарные насосы нормального давления, обеспечивающие подачу 40 л/с с напором 1 МПа (100м. вод. ст.).

ОАО «Ливенский завод противопожарного машиностроения» уже много лет серийно выпускает унифицированный для большинства пожарных автомобилей центробежный одноступенчатый консольный пожарный насос **ПН-40УВ** (см. рис.1.4.2), предназначенный для подачи воды или водных растворов. Ана-

логичную конструкцию имеет насос пожарный центробежный **НПЦ-40/100**, выпускаемый ОАО «Варгашинский завод противопожарного и специального оборудования» (см. рис.1.4.2).

Пожарный насос ПН-40УВ (НПЦ-40/100) в сборе состоит из насоса, коллектора 1 (см. рис.1.4.3), пеносмесителя 2 и трёх напорных задвижек 13.

Собственно насос состоит из следующих основных частей: корпуса 3, крышки 4, вала 5, рабочего колеса 6, подшипников 7, уплотнительного стакана с комплектом манжет 9, червячного привода тахометра 8, муфты-фланца 10.

Привод вала насоса осуществляется через муфту-фланец 10 (рис. 1.4.3).

Корпус насоса и его крышка изготовлены из алюминиевого сплава. Рабочее колесо закреплено на валу с помощью конического соединения и шпонки, а в осевом направлении удерживается гайкой. Рабочее колесо, (наружный диаметр которого 289 мм для ПН-40УВ), имеет семь лопаток и семь разгрузочных (перепускных) отверстий. Щелевые уплотнения между рабочим колесом и корпусом насоса выполнены в виде уплотнительных колец из серого чугуна.

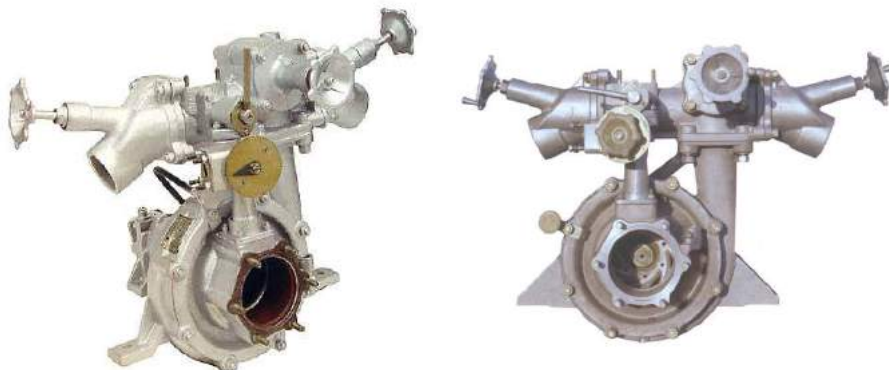


Рис.1.4.2. Центробежный одноступенчатый консольный пожарный насос ПН-40УВ (слева) НПЦ-40/100 (справа)

Для эффективной работы насоса важно разделение напорной и всасывающей полостей насоса. Чем больше зазоры между рабочим колесом и корпусом, тем большее количество жидкости будет циркулировать в насосе. Это приведет к уменьшению подачи воды насосом и снижению его коэффициента полезного действия. Поэтому в насосе устанавливаются щелевые уплотнения с очень малыми зазорами. На ПН-40УВ (НПЦ 40/100) номинальный зазор между уплотнительными кольцами корпуса и рабочего колеса насоса 0,13 мм, а допустимый – 0,8 мм.

Вал насоса изготовлен из закаленной легированной стали, и установлен на двух шарикоподшипниках. Направление вращения вала по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода насоса.

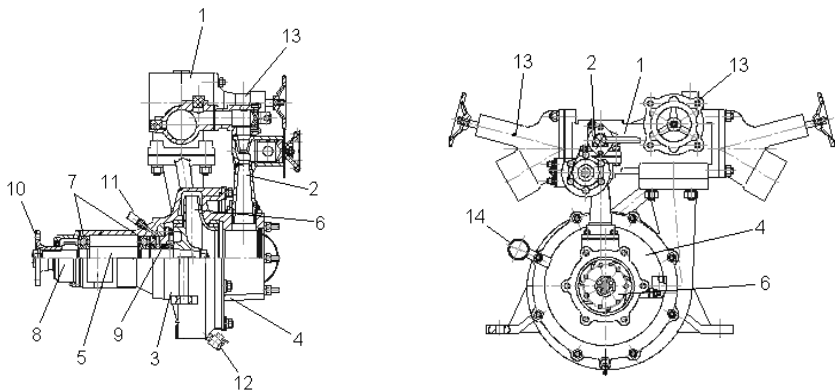


Рис. 1.4.3. Пожарный насос ПН-40УВ с коллектором и пеносмесителем:
 1 – коллектор; 2 – пеносмеситель; 3 – корпус насоса; 4 – крышка насоса; 5 – вал;
 6 – рабочее колесо; 7 – подшипники; 8 – червяк привода тахометра; 9 – комплект
 уплотнительных манжет; 10 – муфта-фланец; 11 – шланг от колпачковой масленки;
 12 – сливной краник; 13 – напорная задвижка; 14 – колпачковая маслёнка

Уплотнение вала насоса достигается применением трех каркасных резиновых манжет 1.1-45x65-1 или 1.2-45x65-1, расположенных в съёмном стакане (см. рис.1.4.4), причем две манжеты работают на давление, а одна (первая от рабочего колеса) на разрежение, т.е. манжеты располагаются таким образом, что препятствуют утечке воды из насоса и подсосу воздуха в него. С целью повышения надежности манжет на корпусе насоса установлена колпачковая масленка, с помощью которой через шланг 11 (см. рис.1.4.3) производится подпрессовка солидола Ж в съёмный стакан. Для распределения смазки в съёмном стакане предусмотрено маслораспределительное кольцо 2 (см. рис.1.4.4), которое соединено каналами со шлангом колпачковой масленки и дренажным отверстием, обильная утечка воды из которого при работе насоса указывает на износ уплотнительных манжет.

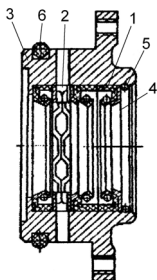


Рис. 1.4.4. Съёмный стакан с комплектом
 уплотнительных манжет:

- 1 – манжета 1.1-45x65-1;
- 2 – маслораспределительное кольцо;
- 3 – стакан;
- 4 – упорное кольцо;
- 5 – стопорное кольцо;
- 6 – резиновое кольцо.

Для смазки подшипников и червячной пары привода тахометра с целью уменьшения их износа полость в корпусе насоса между уплотнительным стака-

ном и манжетой муфты фланца заполняется трансмиссионным маслом Тап-15В, и служит масляной ванной, вместимость которой 0,5 л. Масло заливают через специальное отверстие в масляной ванне закрываемое пробкой со щупом так, чтобы уровень масла был между верхней и нижней метками на щупе. Удаление масла из масляной ванны производится через сливное отверстие с пробкой в нижней части корпуса масляной ванны.

Рабочее колесо насоса в корпусе закрывается крышкой, к которой крепится всасывающий патрубок. В крышке предусмотрено отверстие с резьбой для установки мановакуумметра и специальный отлив для присоединения диффузора пеносмесителя.

Воду из насоса сливают путем открытия крана 12 (см. рис.1.4.3), расположенного в нижней части корпуса насоса.

Улиткообразный отвод корпуса насоса выполнен в виде диффузора и заканчивается фланцем, к которому крепится коллектор 1 (см. рис.1.4.3). Коллектор предназначен для распределения воды, подаваемой насосом, и, в какой-то мере выполняет роль направляющего аппарата. К фланцам торцевых поверхностей коллектора крепятся две напорные задвижки и пробковый кран пеносмесителя. Внутри коллектора смонтирована напорная задвижка 1 (см. рис.1.4.5) для подачи воды от насоса в цистерну пожарного автомобиля или лафетный ствол. На корпусе коллектора предусмотрены отверстия для подсоединения вакуумного клапана, трубопровода к змеевику системы дополнительного охлаждения двигателя и отверстие 3 (см. рис.1.4.5) с резьбой для установки манометра. Напорные задвижки насоса снабжены шарнирными клапанами 1 (см. рис.1.4.6), удерживаемые в закрытом положении с помощью шпинделя 4 с резьбой. Клапан закрывает проходное отверстие под действием собственной массы и открывается напором воды из пожарного насоса; при этом шпиндель ограничивает ход клапана.

Применение данной конструкции позволяет при подаче воды на высоты использовать шарнирный клапан в качестве обратного и обезопасить основные элементы насоса от возможного гидравлического удара.

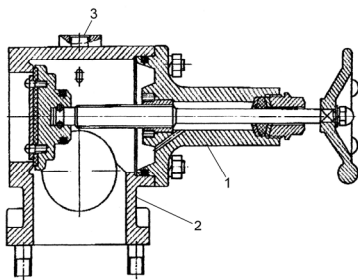


Рис. 1.4.5. Коллектор насоса ПН-40 УВ:
1 – напорная задвижка; 2 – корпус;
3 – отверстие для установки манометра

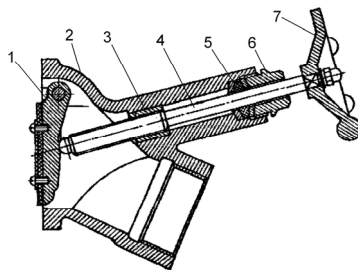


Рис. 1.4.6. Напорная задвижка коллектора насоса:
1 – клапан; 2 – корпус; 3 – втулка; 4 – шпиндель; 5 – уплотнение;
6 – гайка; 7 – маховик

Сравнительные технические характеристики пожарных насосов ПН-40УВ и НПЦ – 40/100 представлены в табл. 1.4.1.

Напорные и энергетические характеристики пожарных насосов ПН-40УВ и НПЦ-40/100 представлены на рис. 1.4.7 и 1.4.8.

Таблица 1.4.1

Технические характеристики пожарных насосов нормального давления

Наименование показателей	Значение показателей	
	ПН-40УВ	НПЦ – 40/100
Подача насоса в номинальном режиме, м ³ /с (л/с)	0,04 (40)	0,04 (40)
Напор насоса в номинальном режиме, м.вод.ст.	100	100
Мощность в номинальном режиме, кВт (л.с.)	62,4 (84,9)	65,3 (88,9)
Номинальная частота вращения вала насоса, об/мин	2700	2700
Коэффициент полезного действия насоса, %, не менее	60	60
Допускаемый кавитационный запас, м, не более	3	3
Максимальное рабочее давление на входе в насос, кгс/см ² , не более	6	6
Максимальное рабочее давление на выходе из насоса, кгс/см ² , не более	15	15
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м	7,5	7,5
Подача насоса при наибольшей геометрической высоте всасывания и номинальном напоре, л/с, не менее	20	20
Габаритные размеры, мм, не более		
длина	700	700
ширина	900	900
высота	700	700
Масса (сухая), кг	65	65
Максимальный размер твердых частиц в рабочей жидкости, мм	3	3

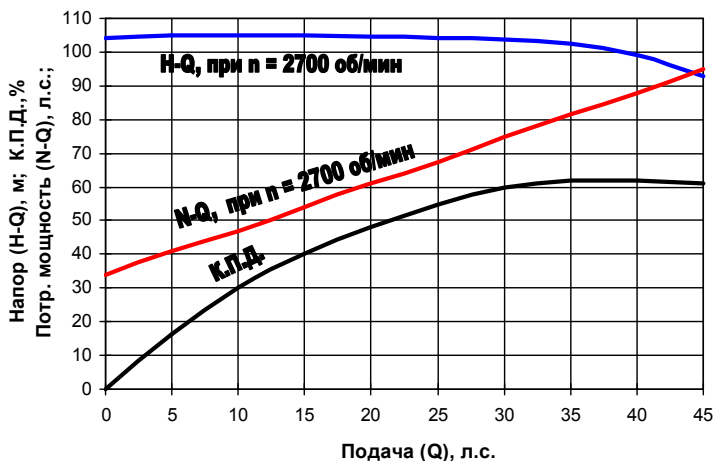


Рис.1.4.7. Напорная и энергетическая характеристика ПН-40УВ

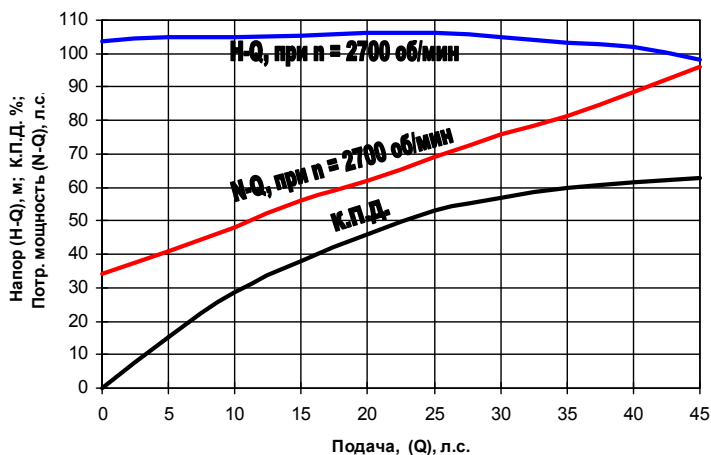


Рис. 1.4.8. Напорная и энергетическая характеристика НПЦ-40/100

На пожарном насосе ПН-40УВ (НПЦ-40/100) между коллектором и крышкой насоса (см. рис.1.4.3) стационарно установлен пеносмеситель ПС-5, представляющий собой одноэжекторный водоструйный насос. Пеносмеситель ПС-5 служит для дозировки и подачи пенообразователя в насос. Он состоит (см. рис.1.4.9) из следующих основных частей: пробкового крана 7; водоструйного насоса, включающего сопло 8, вакуумную камеру и диффузор 13; дозирующего крана, включающего втулку 9, с пятью калиброванными отверстиями, шкалу 12, с делениями 1,2,3,4 и 5 (по числу работающих ГПС-600), стрелку 5 и маховичёк 11; обратного клапана 6.

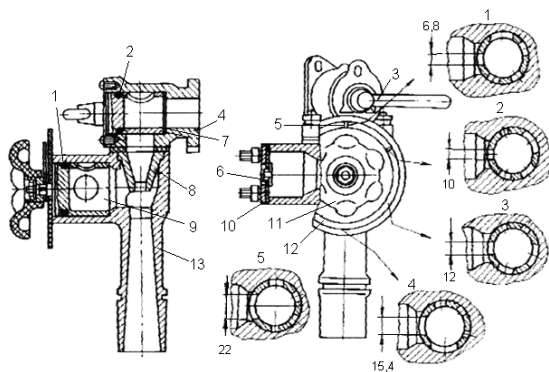


Рис. 1.4.9 Пеносмеситель ПС-5:

- 1, 2 – уплотнительные кольца; 3 – ручка пробкового крана; 4 – корпус пробкового крана; 5 – стрелка дозатора; 6 – обратный клапан; 7 – пробковый кран; 8 – сопло; 9 – втулка дозатора; 10 – крышка обратного клапана; 11 – маховичёк; 12 – шкала дозатора; 13 – корпус диффузора

Пеносмеситель присоединён корпусом пробкового крана 4 к напорному коллектору пожарного насоса, корпусом диффузора струйного насоса 13 к всасывающей полости насоса (крышке насоса) и крышкой обратного клапана 10 к ёмкости с пенообразователем.

Работа пеносмесителя заключается в следующем. При открывании пробкового крана 7 (повернуть кран ручкой 3 против часовой стрелки до упора) вода из напорной полости насоса поступит в сопло 8 и далее в диффузор 13. При этом вокруг сопла, в вакуумной камере, образуется разрежение. Пенообразователь из ёмкости через обратный клапан 6 и дозирующий кран поступает в пеносмеситель. В диффузоре 13 пенообразователь смешивается с водой; после чего уже водный раствор пенообразователя поступает во всасывающую полость насоса, затем в напорную полость и через коллектор пожарного насоса по пожарному рукаву в воздушно-пенный ствол (стволы).

Дозатор осуществляет регулировку подачи пенообразователя в пяти рабочих положениях крана. Цифры на шкале дозатора 12 обозначают число одновременно работающих от данного насоса стволов ГПС-600. При подачи в пожарный насос пенообразователя маховичёк дозатора 11 поворачивают до совпадения стрелки 5 с нужным делением шкалы, что соответствует определённым диаметрам отверстий дозатора (см. рис.1.4.9) и, следовательно, расходам жидкости через отверстия. Их значения приводятся в табл.1.4.2. При подаче раствора пенообразователя на лафетный ствол стрелку шкалы дозатора устанавливают на цифру 3.

Таблица 1.4.2

Нормативные значения параметров пеносмесителя ПС-5 при перепаде напора между напорной и всасывающей полостями пожарного насоса 50–60 м. вод.ст.

Положение дозатора и количество ГПС-600	Диаметр отверстия, мм	Расход воды *, эжектируемый пеносмесителем, л/с	
		расчётный	допустимый
1	6,8	0,36	0,28–0,41
2	10,0	0,72	0,56–0,82
3	12,0	1,08	0,84–1,23
4	15,4	1,44	1,12–1,64
5	22,0	1,8	1,40–2,05

* Тарировка дозатора проводится по воде.

Пеносмеситель оборудуется обратным клапаном 6 лепесткового типа, для предотвращения попадания воды в ёмкость для пенообразователя во время работы насоса с подпором.

В настоящее время на пожарный насос ПН-40УВ предприятие устанавливает пеносмеситель ПС-7 или ПС-8 (см. рис. 1.4.10), рассчитанный для подачи от пожарного насоса до 7 или 8 стволов типа ГПС-600 и конструктивно напоминающий ПС-5.

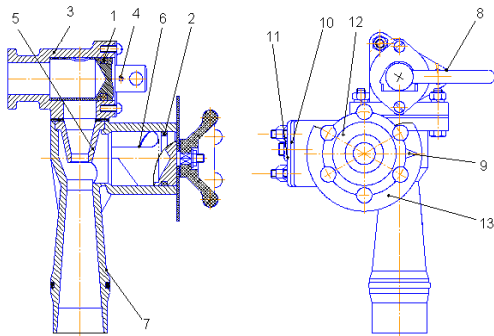
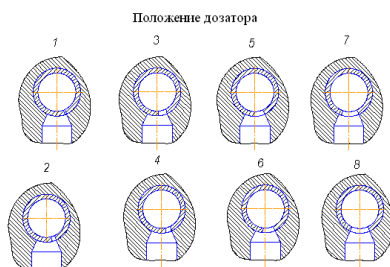


Рис.1.4.10 Пеносмеситель ПС-8

- 1, 2 – уплотнительные кольца;
- 3 – корпус пробкового крана;
- 4 – пробковый кран;
- 5 – сопло; 6 – дозатор;
- 7 – корпус диффузора;
- 8 – ручка пробкового крана;
- 9 – стрелка дозатора;
- 10 – обратный клапан;
- 11 – крышка обратного клапана;
- 12 – маховичёк;
- 13 – шкала дозатора.



Эксплуатация пожарного насоса ПН-40УВ (НПЦ-40/100)

Порядок работы

Перед пуском насоса необходимо заполнить всасывающую линию и насос водой (при заборе воды из водоёма, реки и т.п., с помощью вакуумной системы насоса), предварительно закрыв все напорные задвижки, вентили и краны, соединённые с полостью насоса.

Запрещается непрерывная работа насоса «в сухую» более одной минуты

Включить насос путём передачи крутящего момента на муфту-фланец и вал насоса. После того, как насос разовьёт напор (min 20–30 м.вод.ст.) плавно открыть напорные задвижки на коллекторе насоса.

При работе насоса необходимо:

1. Контролировать режим работы по показаниям манометра, мановакумометра и тахометра так, чтобы номинальный напор насоса не превышал 100 м.вод.ст. (10 кгс/см²), а обороты вала – 2700 об/мин.

2. При работе от водоёма следить за тем, чтобы сетка всасывающего рукава была погружена в воду не менее чем на 300 мм ниже поверхности воды, а всасывающие рукава не имели резких перегибов.

3. Через каждый час работы смазывать уплотнительные манжеты вала насоса поворотом на 2–3 оборота крышки колпачковой маслёрки согласно карте смазки (см. рис.1.4.11).

4. Следить за величиной утечки из дренажного отверстия, которая должна отсутствовать или быть в виде отдельных капель (не более 60 капель в минуту).

5. В случае возникновения посторонних шумов или вибрации насоса проверить гайки, крепящие его к раме автомобиля, а также (при не работающем приводном двигателе насоса) наличие в нём посторонних предметов и момент затяжки гайки крепления рабочего колеса к валу насоса. Наличие посторонних шумов в насосе может быть и вследствие кавитационных явлений, вызванных при работе насоса с большой геометрической высоты всасывания (более 7 м) и больших подачах (более 20–30 л/с). Кавитация может возникнуть и в случае, когда размеры проходного сечения всасывающей линии от штатной цистерны и всасывающей задвижки недостаточны для данной подачи насоса, или засорении всасывающей сетки при подаче из открытого водосточника. При появлении кавитации давление на выходе из насоса резко уменьшается, а величина разрежения на входе в насос увеличивается (более 0,08 МПа). Для выхода из кавитационного режима необходимо уменьшить подачу насоса, снизив частоту вращения его вала.

6. В случае необходимости временного прекращения подачи воды допускается не останавливать насос, а, закрыв напорные задвижки продолжать работать на малых оборотах.

7. Включить систему обогрева насосного отделения при температуре воздуха ниже 0 °С.

8. При подачи воздушно-механической пены перед подачей пенообразователя в пеносмеситель насоса установить минимальный перепад напора между напорной и всасывающей полостями насоса $60\text{--}70 \text{ м.вод.ст.}$ ($6\text{--}7 \text{ кгс/см}^2$) и увеличить его в зависимости от длины и диаметра рукавных линий (для нормальной работы воздушно-пенных стволов). При этом, в случае забора воды в насос с подпором (от водопроводной сети), напор во всасывающем патрубке насоса должен быть не более 25 м.вод.ст. ($2,5 \text{ кгс/см}^2$).

9. По завершению подачи воздушно-механической пены и перекрытия подачи в насос пенообразователя необходимо произвести промывку пеносмесителя и насоса в следующей последовательности: не закрывая пробковый кран пеносмесителя установить стрелку дозатора на деление «5» и поработать насосом в течение 3...5 мин., засасывая пеносмесителем воду из вспомогательной ёмкости или цистерны пожарного автомобиля. В процессе промывки необходимо несколько раз повернуть рукоятку пробкового крана из положения «ОТКР» в положение «ЗАКР» и обратно, а также несколько раз провернуть маховичёк дозатора. После чего закрыть пробковый кран пеносмесителя.

По окончании работы насоса необходимо:

1. Выключить насос, отсоединив его от привода.

2. Открыть сливной краник, полностью слить воду, после чего закрыть краник и все задвижки насоса.

3. Устранить дефекты, замеченные во время работы насоса.

В зимнее время сливной краник и напорные патрубки насоса необходимо держать открытыми, закрывая их только при работе насоса и проверки его на герметичность.

Порядок проведения технического обслуживания насоса

С целью обеспечения постоянной технической готовности насоса предусматриваются следующие виды его *технического обслуживания*: контрольный осмотр и ежедневное техническое обслуживание (ЕТО), первое техническое обслуживание (ТО-1) и второе техническое обслуживание (ТО-2). Сроки проведения технического обслуживания насоса соответствуют срокам проведения технического обслуживания пожарного автомобиля (см. главу 1.9.2).

Контрольный осмотр и *ЕТО* насоса включает следующие операции:

1. Произвести внешний осмотр насоса на предмет его комплектности, чистоты, отсутствия повреждений и крепежа его коммуникаций.
2. Открыть сливной краник и убедиться в отсутствии воды (водного раствора пенообразователя) в корпусе насоса.
3. При не работающем насосе визуальнo убедиться в отсутствие во входном патрубке и корпусе насоса посторонних предметов.
4. Проверить работоспособность всех кранов и вентилей насоса, в том числе и пеносмесителя.
5. Проверить наличие смазки в корпусе (масляной ванне) и колпачковой маслѐнке насоса (см. рис.1.4.11).

6. Проверить исправность контрольно-измерительных приборов насоса – стрелки приборов должны находиться в нулевом положении.

7. Проверить герметичность насоса по величине падения разряжения. Для проведения проверки насоса на герметичность (сухой вакуум) необходимо закрыть все задвижки, вентили, всасывающий патрубок и сливной кран насоса. С помощью вакуумной системы создать в насосе разряжение и довести его до 0,073–0,076 МПа (0,73–0,76 кгс/см²), ориентируясь на показания мановакуметра насоса. Герметичность насоса считается удовлетворительной, если падение разряжения не превышает величины 0,013 МПа (0,13 кгс/см²) за 2,5 мин. При превышении этих показателей необходимо выявить причину неисправности – обнаружить места неплотностей путѐм опрессовки насоса водой или воздухом. Чаще всего опрессовку производят путѐм подачи во всасывающий патрубок насоса воды от другого насоса под напором до 60 м.вод.ст.(6 кгс/см²) и внешним осмотром определяют неплотности по выходу струйки воды из насоса. При этом необходимо помнить, что плотность уплотнения вала насоса (целостность уплотнительных манжет) проверяется, как по выходу струйки воды из дренажного отверстия в корпусе насоса, так и по состоянию смазки в масляной ванне насоса (наличие в трансмиссионном масле воды). Опрессовку насоса можно также производить на работающем насосе путѐм развития в нём напора 120–130 м.вод.ст.(12–13 кгс/см²) при закрытых напорных задвижках. Опрессовка воздухом производится от внешнего источника воздуха, созданием давления в насосе 0,2–0,3 МПа. Во время опрессовки воздухом шланг от компрессора или другого источника давления целесообразно присоединить к сливному крану насоса, предварительно открыв его, а неработающий насос покрыть мыльной пеной.

При *ТО-1* пожарного насоса производят следующие операции:

1. Выполнить полный объём работ ежедневного технического обслуживания насоса.

2. Произвести частичную разборку насоса. Проверить надёжность крепления рабочего колеса к валу, отсутствие посторонних предметов в полости корпуса насоса, состояние переднего подшипника и червячной пары привода тахометра.

3. Демонтировать пеносмеситель. Произвести его разборку, очистку, сборку и монтаж на насосе.

4. Проверить надёжность крепёжных деталей насоса.

5. Проверить наличие смазки в уплотнении вала насоса. Отвернуть крышку колпачковой маслѐнки и заполнить её солидолм Ж. Путѐм поворота крышки маслѐнки на 2–3 оборота, заполнить полость уплотнительных манжет до появления солидола из дренажного отверстия.

6. Проверить техническое состояние насоса и пеносмесителя путѐм испытания по упрощѐнной методике, описанной дальше.

При ТО-2 пожарного насоса производят следующие операции:

1. Выполнить полный объём работ ТО-1 пожарного насоса.

2. Произвести замену смазки в корпусе (масляной ванне) насоса согласно карте смазки (см. рис.1.4.11 и табл.1.4.3).

3. Осуществить метрологическую поверку контрольно-измерительных приборов насоса: манометра, мановакуметра и тахометра.

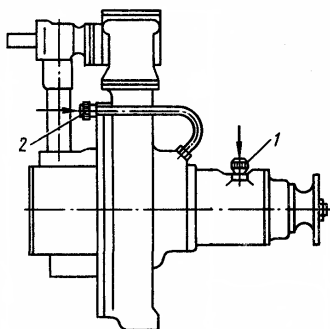


Рис.1.4.11. Схема смазки пожарного насоса ПН-40УВ (НПС-40/100):
1 – щуп;
2 – колпачковая маслѐнка.

Таблица 1.4.3

Карта смазки пожарного насоса ПН-40УВ (НПС-40/100)

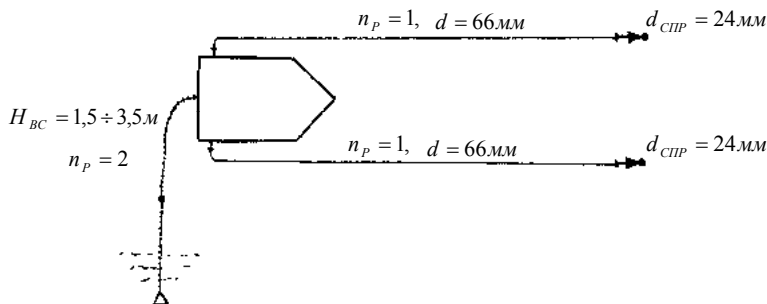
№ поз. на рис. 1.4.11	Наименование смазочных материалов	Наименование смазываемых мест	Способ смазки	Периодичность смазки
1	Масло трансмиссионное ТАп-15В.	Шарико-подшипник насоса	Проверить уровень масла и долить до верхней метки щупа. Слить отработанное масло, промыть полость масляной ванны. Залить чистое масло до верхней метки щупа.	Через 20–30 часов работы насоса. Через 100–120 часов работы насоса.

№ поз. на рис. 1.4.11	Наименование смазочных материалов	Наименование смазываемых мест	Способ смазки	Периодичность смазки
2	Солидол Ж	Уплотнительный стакан	Путём поворота крышки колпачковой маслѐнки на 2–3 оборота произвести подпрессовку солидола Ж с целью повышения надежности работы манжет.	Через 1 час работы насоса

*Проверка пожарного насоса ПН-40УВ (НПЦ-40/100)
и пеносмесителя ПС-5 по упрощенной методике*

Данная проверка производится в пожарной части при проведении первого технического обслуживания пожарного автомобиля с целью определения фактических значений параметров технических характеристик пожарного насоса.

Проверка пожарного насоса на производительность осуществляется посредством определения полного напора развиваемого пожарным насосом. Для проверки необходимо установить пожарный автомобиль на водоисточник по следующей схеме:



Забор воды производится из открытого водоисточника с помощью двух всасывающих рукавов диаметром 125 мм, при геометрической высоте всасывания насоса 1,5 – 3,5 м. Подача воды осуществляется по двум напорным рукавам (по одному от напорной задвижки насоса) диаметром 66 мм, через два ручных ствола с диаметром насадка 24 мм при полностью открытых напорных задвижках и номинальным значением частоты вращения вала насоса (2700 мин⁻¹).

Величина напора, создаваемого насосом, определяется суммарным значением показателей штатных (установленных на насосе) измерительных приборов (манометра и вакуумметра).

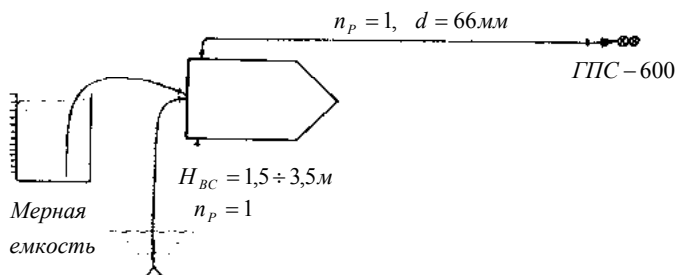
Допускается уменьшение напора по сравнению с нормативным значением 100 м.вод.ст. не более чем на 15 %, т.е. минимальный напор, развиваемый насосом, должен составлять 85 м.вод.ст.

Пожарный насос при вышеуказанных технических условиях забора и подачи воды может не развивать требуемый напор по следующим причинам:
наличие неплотностей в соединениях узлов и деталей пожарного насоса и всасывающей линии;

- неисправности контрольно-измерительных приборов;
- засорение всасывающей сетки;
- расслоение внутреннего резинового слоя всасывающих рукавов;
- поломка лопастей или разрушение рабочего колеса пожарного насоса;
- засорение каналов рабочего колеса и внутренней полости пожарного насоса;
- износ уплотнительных металлических колец пожарного насоса.

Проверка работоспособности пеносмесителя ПС-5, установленного на пожарном насосе ПН-40УВ (НПС-40/100), осуществляется посредством определения количества эжектируемой (подсасываемой) в пеносмеситель жидкости.

Для данной проверки необходимо установить пожарный автомобиль на водоисточник по следующей схеме:



Забор воды производится из открытого водоисточника с помощью всасывающего рукава диаметром 125 мм, при геометрической высоте всасывания насоса 1,5–3,5 м. Забор пенообразователя производится из мерной емкости заполненной водой, через специальный шланг, присоединяемый к трубопроводу подачи пенообразователя в пеносмеситель. Подача воды к стволу ГПС-600 осуществляется по напорному рукаву диаметром 66 мм при полностью открытой напорной задвижке к стволу ГПС-600, создав перепад напора по манометру и мановаккууметру 50 м.вод.ст.

Установив дозирующий кран ПС-5 в положение одного ствола ГПС-600, необходимо открыть пробковый кран пеносмесителя, и включить секундомер.

С учетом разности уровней воды в мерной емкости определяется расход подсасываемой в пеносмеситель воды и сравнивается с нормативным (см. табл.1.4.2).

Фактическое значение подсасываемой (эжектируемой) в пеносмеситель воды может быть менее нормативного значения по следующим наиболее характерным причинам:

закоксование калиброванных отверстий во втулке дозирующего крана пеносмесителя;
засорения сопла пеносмесителя.

Наиболее вероятные *неисправности* пожарного насоса ПН-40УВ (НПЦ-40/100) и способы их устранения изложены в табл. 1.4.4.

Таблица 1.4.4

Характерные неисправности насосного агрегата ПН-40УВ (НПЦ-40/100) и способы их устранения

Наименование отказа, его внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
<p>Насос не заполняется водой при включенной и исправной вакуумной системе</p>	<p>1. Высота всасывания превышает 7 метров. 2. Расслоение всасывающего рукава. 3. Подсос воздуха в корпус насоса: а) Недостаточно погружена в воду всасывающая сетка; б) Проколы во всасывающих рукавах; в) Открыт сливной кран; г) Не закрыты или не полно сидят клапана на седлах вентилей, задвижек; д) Неплотности соединений трубопроводов водопенных коммуникаций; е) Неплотности соединений трубопроводов дополнительной системы охлаждения; открыт кран продувки дополнительной системы охлаждения; ж) Неплотности в уплотнительном стакане насоса; з) Неплотности соединений вакуумного клапана и насоса, стакана диффузора, пеносмесителя и насоса, пробкового крана пеносмесителя; и) Неплотности в местах установки мановакуумметра и манометра. 4. Засорена всасывающая сетка.</p>	<p>1. Уменьшить высоту всасывания. 2. Заменить рукав а) Погрузить всасывающую сетку в воду не менее чем на 300 мм. б) Заменить рукав. в) Закрыть сливной кран. г) Закрыть или разобрать вентиль, задвижку, клапан и устранить причину неплотной посадки. д) Подтянуть соединения, заменить прокладки; е) Подтянуть штуцера, заменить прокладки или поврежденный трубопровод; закрыть кран продувки дополнительной системы охлаждения; ж) Подвернуть на несколько оборотов крышку колпачковой масленки или заменить уплотнительные манжеты; з) Подтянуть соединения, заменить прокладки. и) Подтянуть крепление, заменить прокладки. 4. Очистить всасывающую сетку.</p>
<p>Насос не подает воду при пуске</p>	<p>Насос не полностью заполнен водой перед пуском.</p>	<p>Заполнить насос водой, выпустив весь воздух из внутренней полости насоса.</p>

Наименование отката, его внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Насос сначала подает воду, затем его производительность снижается до нуля.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Появились неплотности во всасывающей линии. 2. Расслоение всасывающего рукава. 3. Засорилась всасывающая сетка. 4. Оголение всасывающей сетки. 5. Засорились каналы рабочего колеса. 6. Неплотности в уплотнительном стакане. 7. Сорвалась шпонка рабочего колеса на валу насоса. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устранить неплотности или заменить всасывающие рукава 2. Заменить рукава. 3. Очистить всасывающую сетку. 4. Углубить сетку. 5. Разобрать насос, очистить каналы. 6. Подвернуть на несколько оборотов крышку колпачковой масленки, заменить уплотнительные манжеты. 7. Установить новую шпонку.
Мановакууметр не показывает давление (разряжение) при исправном насосе.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неисправен мановакууметр. 2. Засорен канал мановакууметра или замерзла вода в нем. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Заменить мановакууметр. 2. Прочистить канал мановакууметра.
При работе насоса наблюдается стук и вибрация.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ослабло крепление насоса к раме. 2. Износ шарикоподшипников вала насоса. 3. Износ шеек вала рабочего колеса насоса. 4. Поломка рабочего колеса насоса. 5. Попадание в насос посторонних предметов. 6. Имеет место явление кавитации. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подтянуть болты крепления насоса. 2. Заменить подшипники. 3. Замена вала насоса 4. Заменить рабочее колесо. 5. Удалить посторонние предметы из внутренней полости насоса. 6. Уменьшить высоту всасывания или расход воды.
Вал насоса не прокручивается.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Засорение насоса. 2. Примерзание рабочего колеса. 3. Заклинивание рабочего колеса. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Очистить внутреннюю полость насоса и каналов рабочего колеса. 2. Прогреть насосное отделение. 3. Разобрать насос, проверить состояние подшипников, при необходимости заменить.
Насос не создает необходимый напор.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подсос воздуха. 2. Велика высота всасывания. 3. Частично засорены каналы рабочего колеса. 4. Повреждение лопаток рабочего колеса. 5. Большой износ уплотнительных колец. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выявить причину подсоса и устранить ее. 2. Уменьшить высоту всасывания. 3. Разобрать насос, очистить каналы. 4. Разобрать насос, заменить колесо. 5. Разобрать насос, заменить кольца

Наименование отказа, его внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
При заворачивании колпачка масляной смазки выжимается обратно.	Засорены смазочные каналы.	Снять масляную ленту и шланг и прочистить проволокой.
В пенообразователь не попадает пенообразователь.	1. Засорен трубопровод от бака к пенообразователю. 2. Засорены отверстия дозатора.	1. Разобрать и прочистить трубопровод. 2. Разобрать дозатор, прочистить его отверстия.
Из дренажного отверстия течет струйкой вода.	1. В уплотнительном стакане насоса недостаточно пластиковой набивки. 2. Износ манжет уплотнительного стакана.	1. Добавить с помощью колпачковой масляной ленточки пластиковую набивку. 2. Заменить манжеты.
В масляную ванну насоса попадает вода.	1. Засорено дренажное отверстие. 2. Износ манжет уплотнительного стакана.	1. Прочистить дренажное отверстие. 2. Заменить манжеты.
Из дренажного отверстия течет масло.	Износ манжет уплотнительного стакана.	Заменить манжеты

На современном этапе ОАО «Ливенский завод противопожарного машиностроения» осуществляет выпуск пожарных насосов ПН-40УВ.01 и ПН-40УВ.02.

ПН-40УВ.01 – модернизированный пожарный насос ПН-40УВ, оборудованный автономной системой забора воды (см. рис. 1.4.12). По техническим, напорным и энергетическим характеристикам ПН-40УВ.01 соответствует ПН-40УВ; при этом масса модернизированного насоса увеличена до 90 кг.

В основе автономной системы забора воды лежит вакуум-насос шибберного типа 5, установленный на корпусе привода тахометра пожарного насоса, на оси 19 (см. рис. 1.4.12).

Вакуум-насос служит для создания разрежения в полости пожарного насоса и во всасывающей рукавной линии. Его привод осуществляется через муфту-фланец 16 и шкив с помощью фрикционной передачи, необходимое усилие зацепления шкивов обеспечивается пружиной. Включение и выключение вакуум-насоса осуществляется с помощью ручки механизма включения и выключения 7.

Вакуум-насос (см. рис. 1.4.13) состоит из корпуса 10, с запрессованной в него гильзой 13, крышек передней 7 и задней 8, ротора 11 с пластинами 12, а также приводного шкива 1. Ротор вакуумного насоса уплотнён манжетами 3 и расположен эксцентрично внутри гильзы 13. Во время его вращения, пластины 12 под действием центробежной силы прижимаются к внутренней поверхности гильзы, образуя замкнутые полости. Всасывание и нагнетание происходит за счет изменения объёма каждой полости, в процессе её перемещения от всасывающего отверстия к выпускному.

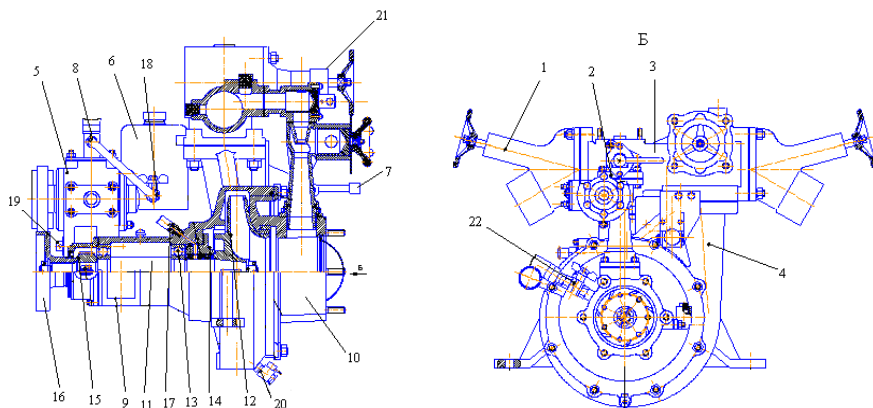


Рис. 1.4.12 Центробежный пожарный насос ПН-40УВ.01:

1,21 – напорная задвижка; 2 – пеносмеситель ПС-8; 3 – коллектор; 4 – пожарный насос; 5 – вакуум-насос; 6 – масляный бак; 7 – ручка механизма включения вакуум-насоса; 8 – дозатор подачи масла в вакуум-насос; 9 – корпус; 10 – крышка; 11 – вал; 12 – рабочее колесо; 13 – подшипник; 14 – уплотнительный стакан; 15 – привод тахометра; 16 – муфта-фланец; 17 – шланг от колпачковой маслѐнки; 18 – кран; 19 – ось; 20 – сливной краник; 22 – кран

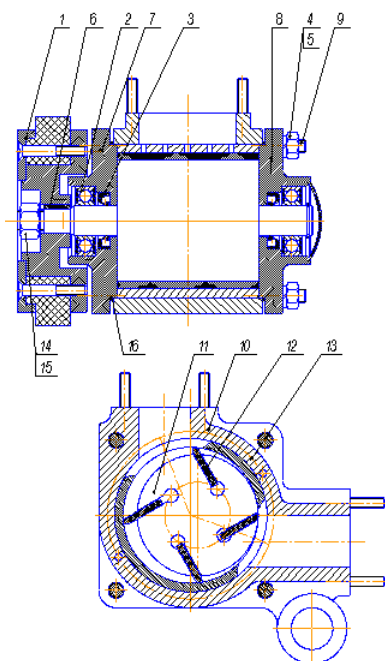


Рис. 1.4.13. Вакуум-насос

1 – шкив;
 2 – подшипник;
 3 – манжета;
 4, 5, 14, 15 – гайка и шайба;
 5 – шайба;
 6 – шпонка;
 7 – крышка передняя;
 8 – крышка задняя;
 9 – шпилька;
 10 – корпус;
 11 – ротор;
 12 – лопатка;
 13 – гильза;
 16 – кольцо резиновое.

Смазка трущихся поверхностей вакуум-насоса осуществляется моторным маслом М-8А, которое подаётся в его всасывающую полость из масляного бачка 6 (см. рис. 1.4.12), с объём масла примерно 0,8 л, за счёт разряжения создаваемого самим вакуум-насосом; подача масла регулируется с помощью дозатора 8.

Особенности эксплуатации пожарного насоса ПН-40УВ.01

Перед пуском насоса закрыть все напорные задвижки, вентили и краны, соединённые с полостью насоса. Открыть кран 22 (см. рис. 1.4.12), соединяющий вакуум-насос с насосом. Открыть кран 18 для подачи масла в вакуум-насос из масляного бака.

С помощью механизма включения 7 включить вакуум-насос. После выброса обильной струи из напорного патрубка вакуум-насоса, плавно открыть напорные задвижки на 2–3 оборота.

После выброса воды из стволов напорных рукавов закрыть кран 22 и через 7–10 сек (с целью смазки внутренней полости вакуум-насоса) выключить вакуум-насос ручкой 7. Закрыть краник 18 масляного бака.

Проверку герметичности пожарного насоса при создании разряжения (на сухой вакуум) производить в следующем порядке (см. рис. 1.4.12):

закрыть все задвижки, вентили, всасывающий патрубок и сливной краник насоса;

открыть кран 22, соединяющий вакуум-насос с насосом;

открыть кран 18 для подачи масла в вакуум-насос из масляного бака;

включить пожарный насос и ручкой 7 вакуум-насос;

создать разряжение в пожарном насосе по вакуумметру до $0,75 \dots 0,85$ кгс/см²;

закрыть кран 22;

ручкой 7 отключить вакуум-насос и выключить пожарный насос;

контролировать падение вакуума по показаниям вакуумметра в течение 3 минут. Допустимое падение вакуума составляет $0,2$ кгс/см²;

закрыть кран 18.

При контрольном осмотре и ЕТО необходимо выполнить следующие дополнительные операции:

1. Проверить работоспособность фрикционной пары: муфта-фланец пожарного насоса 16 и шкив вакуумного насоса 5. Протереть ветошью поверхность сцепления муфты-фланца пожарного насоса и шкива вакуумного насоса. Проверить натяжку пружины фрикционной пары.

2. Проверить уровень масла в масляном баке 6.

Дополнительные характерные неисправности пожарного насоса ПН-40УВ.01 выражены в следующем. Насос может не заполняться водой при включённой вакуумной системе по причинам:

ненадёжного сцепления фрикционной пары муфты-фланца пожарного насоса и шкива вакуумного насоса;

подсоса воздуха через маслопровод и трубопровод, соединяющий вакуум-насос с пожарным насосом;

засорении пазов лопаток вакуумного насоса;

неисправностей (поломок) лопаток, подшипников и манжет вакуумного насоса.

ПН-40УВ.02 – модернизированный пожарный насос ПН-40УВ, оборудованный автономной системой забора воды и техническими характеристиками (см. табл. 3.6) аналогичными пожарному насосу ПН-60.

На базе НПС-40/100 ОАО «Варгашинский завод противопожарного и специального оборудования» производит модернизированный пожарный насос с аналогичными габаритными размерами **НПС-60/100** (см. табл. 1.4.5).

ЗАО «УСПТК-Пожгидравлика» осуществляет выпуск центробежных пожарных насосов нового поколения, типа НЦП.

Насосы нормального давления представлены: НЦПН-40/100, НЦПН-70/100М и НЦПН-100/100М.

Насос центробежный пожарный нормального давления **НЦПН-40/100** имеет несколько конструктивных исполнений, различающихся между собой по своему составу и функциональным возможностям.

Наибольшее распространение получило конструктивное исполнение с встроенной вакуумной системой 1^{го} типа (с полуавтоматическим управлением приводом вакуумным насосом) и тахометром, которое имеет следующее обозначение: **НЦПН-40/100 В1 Т**.

Таблица 1.4.5

Технические характеристики пожарных насосов типа ПН-60

Наименование показателей	Значение показателей	
	ПН-40УВ.02	НПС-60/100
Подача насоса в номинальном режиме, м ³ /с (л/с)	0,06 (60)	0,06 (60)
Напор насоса в номинальном режиме, м.вод.ст.	100	100
Мощность в номинальном режиме, кВт (л.с.), не более	92,0 (125)	100 (136)
Номинальная частота вращения вала насоса, об/мин	2800	2900
Коэффициент полезного действия насоса, %, не менее	60	60
Допускаемый кавитационный запас, м, не более	5	3
Максимальное рабочее давление на входе в насос, кгс/см ² , не более	6	6
Максимальное рабочее давление на выходе из насоса, кгс/см ² , не более	15	15
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м	7,5	7,5
Подача насоса при наибольшей геометрической высоте всасывания и номинальном напоре, л/с, не менее	30	30
Габаритные размеры, мм, не более		
длина	700	700
ширина	900	900
высота	700	700
Масса (сухая), кг	90	65

Пожарный насос НЦПН-40/100 В1Т (см. рис. 1.4.14) представляет собой агрегат, состоящий из центробежного насоса нормального давления 13, напорного коллектора 11, полуавтоматической вакуумной системы водозаполнения (вакуумная система водозаполнения рассматривается в главе 1.4.3), пеносмесителя 4, дозатора 2 и контрольно-измерительных приборов.

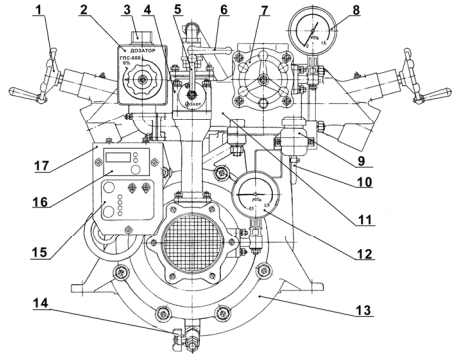


Рис. 1.4.14 Насос центробежный пожарный нормального давления НЦПН-40/100 В1 Т (вид спереди)

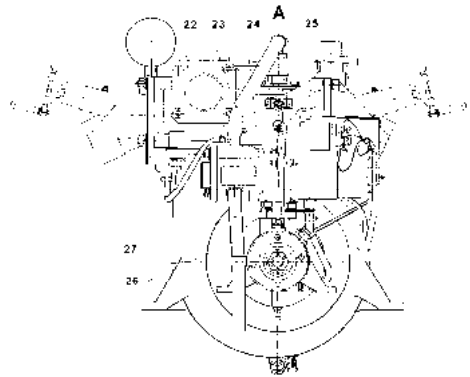
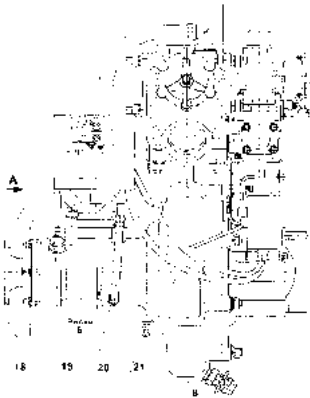


Рис. 1.4.14 Насос центробежный пожарный нормального давления НЦПН-40/100 В1 Т (вид сбоку и сзади):

- 1 – вентиль напорный; 2 – дозатор; 3 – патрубок подвода пенообразователя; 4 – пеносмеситель; 5 – рукоятка включения эжектора; 6 – вакуумный кран; 7 – вентиль напорный подачи воды в цистерну или на лафетный ствол; 8 – манометр; 9 – бачок масляный; 10 – трубка маслоподающая; 11 – напорный коллектор; 12 – мановакуумметр; 13 – центробежный насос; 14 – сливной кран; 15 – блок управления вакуумным насосом; 16 – блок индикации тахометра; 17 – панель приборная; 18 – полумуфта; 19 – пробка; 20 – указатель уровня масла в картере насоса; 21 – штуцер дренажного отверстия; 22 – фланец для подключения трубопровода к цистерне или на лафетный ствол; 23 – рукав всасывающий; 24 – агрегат вакуумный; 25 – датчик заполнения; 26 – датчик тахометра; 27 – выхлопной рукав

Центробежный насос (см. рис. 1.4.15) представляет собой одноступенчатый насос консольного типа с осевым подводом, выполненным в крышке 12, и спиральным отводом, выполненным в корпусе 18, по своему устройству напоминающий пожарный насос ПН-40УВ (НПЦ 40/100), с несколько изменённым профилем рабочего колеса и отвода.

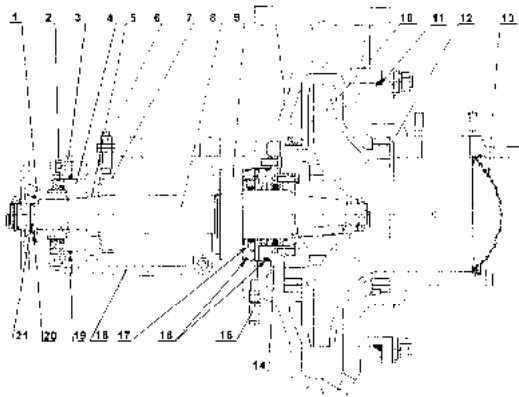


Рис. 1.4.15. Насос центробежный:
 1 – полумуфта; 2 – манжета;
 3 – крышка; 4 – подшипник 307 (ГОСТ 8338); 5 – втулка; 6 – датчик тахометра ТС-1; 7 – ротор; 8 – вал; 9 – подшипник 309 (ГОСТ 8338); 10 – колесо рабочее; 11, 16, 19, 20, 21 – кольца уплотнительные; 12 – крышка насоса; 13 – сетка; 14 – блок уплотнительный; 15 – штуцер дренажного отверстия; 17 – манжета 1-52x72 (ГОСТ 8752); 18 – корпус насоса

Уплотнение рабочего колеса 10 аналогично ПН-40УВ (НПЦ 40/100) щелевого типа. Уплотнение вала 8 обеспечивается сальниковым уплотнением, состоящим из набора уплотнительных колец 4 (см. рис. 1.4.16), поджимаемых в осевом направлении нажимным кольцом 6.

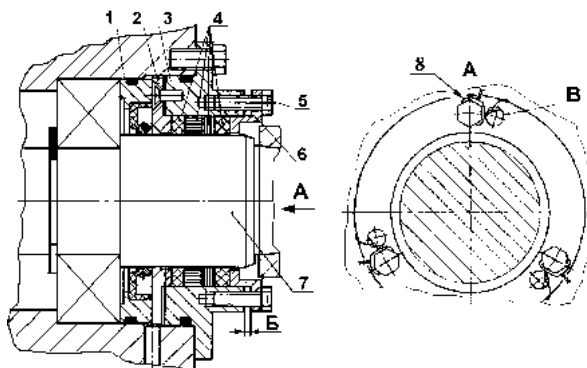


Рис. 1.4.16. Блок уплотнительный
 1 – обойма; 2 – кольцо;
 3 – корпус уплотнительного блока; 4 – уплотнительные кольца из набивки; 5 – болт; 6 – кольцо нажимное; 7 – вал насоса; 8 – проволока

В первых конструкциях НЦПН-40/100 уплотнение вала насоса обеспечивало торцевое уплотнение (не требующее обслуживания), состоящее из двух уплотнительных колец, выполненных из силицированного графита³.

³ более подробная информация о торцевом уплотнении вала насоса, состоящее из колец силицированного графита представлена в главе 1.4.5 «Комбинированные пожарные насосы».

Смазка подшипников 4 и 9 осуществляется из масляной ванны, уровень масла в которой контролируется по уровню масла в трубке 20 (см. рис. 1.4.14) и рискам Б на корпусе насоса.

Слив воды из насоса обеспечивается сливным краном 14 шарового типа. Конструкция крана позволяет изменить положение рукоятки крана в другое, более удобное, положение при ослаблении затяжки накидной гайки В.

На корпусе насоса установлена панель 17 с блоком индикации тахометра 16 и блоком управления вакуумным насосом 15.

На напорном коллекторе 11, обеспечивающим распределение потока, установлены два вентиля 1 для подачи воды в напорные рукава, вентиль 7 для подачи воды в цистерну, элементы вакуумной системы (вакуумный кран 6 и датчик заполнения 25) и манометр 8.

На рис. 1.4.17 и 1.4.18 показано устройство напорного вентиля и вентиля для подачи воды в цистерну.

Для подачи и дозирования пенообразователя во всасывающую полость насоса, на насосе установлен пеносмеситель ПС-8, состоящий из струйного насоса (эжектора), дозатора 1 (см. рис. 1.4.19) и обратного лепесткового клапана 8.

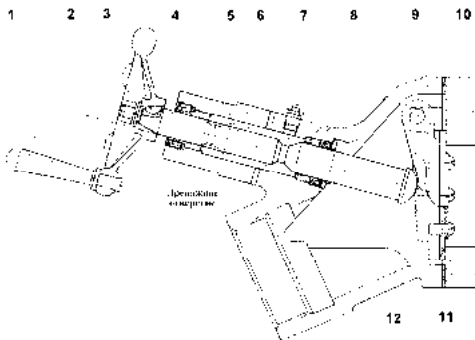


Рис. 1.4.17. Вентиль напорный:

- 1 – рукоятка; 2 – маховик;
- 3 – шпонка;
- 4 – винт; 5 – корпус вентиля;
- 6 – масленка; 7 – втулка направляющая; 8 – манжета 1-32х22 (ГОСТ 14896-74); 9 – клапан;
- 10 – прокладка; 11 – накладка;
- 12 – уплотнительная прокладка

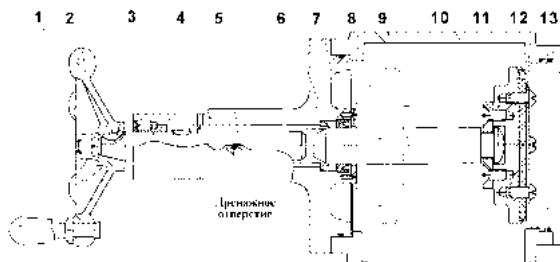


Рис. 1.4.18. Вентиль напорный подачи воды в цистерну

- 1 – рукоятка; 2 – маховик;
- 3 – шпонка; 4 – корпус вентиля;
- 5 – масленка; 6 – втулка направляющая; 7 – манжета;
- 8 – крышка; 9 – винт;
- 10 – корпус клапана;
- 11 – уплотнительная прокладка;
- 12 – накладка;
- 13 – кольцо уплотнительное

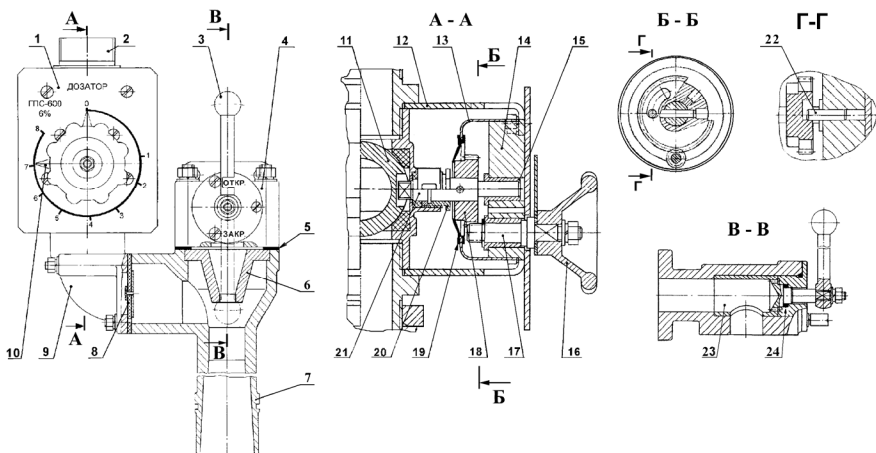


Рис. 1.4.19. Пеносмеситель ПС-8:

- 1 – дозатор; 2 – патрубок подвода пенообразователя; 3 – рукоятка включения эжектора; 4 – корпус крана эжектора; 5 – прокладка; 6 – сопло; 7 – диффузор; 8 – обратный лепестковый клапан; 9 – соединительный патрубок; 10 – стрелка; 11 – шар крана; 12 – кронштейн; 13 – кожух; 14 – корпус; 15 – втулка; 16 – маховик; 17 – вал-шестерня; втулка; 18 – колесо цилиндрическое прямозубое; 19 – манжета; 20 – гайка; 21 – валик; 22 – упор; 23 – пробка крана; 24 – кольцо уплотнительное

Пеносмеситель присоединён корпусом крана эжектора 4 к напорному коллектору пожарного насоса, корпусом диффузора эжектора 7 к всасывающей полости насоса (крышке насоса) и корпусом обратного клапана 10 к ёмкости с пенообразователем. Кран эжектора пробкового типа, управляется рукояткой 3, которая имеет два положения: «откр» и «закр».

Принцип работы пеносмесителя аналогичен работе ПС-5 пожарного насоса ПН-40УВ (НПС 40/100), за исключением механизма дозирования пенообразователя.

Дозатор 1 выполнен на базе шарового крана D_{y32} . Регулирование подачи пенообразователя обеспечивается изменением проходного сечения крана. Плавное регулирование поворота шара 11 осуществляется зубчатой передачей с передаточным числом 5,08; при этом усилия по управлению минимальны. Упор 22 обеспечивает ограничение угла поворота шара от нуля до 60° .

Шкала дозатора имеет несколько делений (положения от «1» до «8»), соответствующих количеству одновременно работающих пеногенераторов типа ГПС-600 при концентрации водного раствора пенообразователя 6 %. При необходимости концентрация пенообразователя может быть плавно изменена в любую сторону в диапазоне от 1 до 10 % в зависимости от числа работающих пеногенераторов и соотношения между требуемым уровнем концентрации и указанным на шкале уровнем 6 %.

Применение шарового крана (НЦПН-40/100) вместо втулки с калиброванными отверстиями (ПН-40УВ) и рукоятки управления со

встроенным редуктором позволяет производить более плавное (бесступенчатое) регулирование подачи пенообразователя, обеспечивает малые усилия при управлении и делает дозатор более надёжным при эксплуатации.

Обратный лепестковый клапан 8 предотвращает доступ воды в пенобак при работе насоса от гидранта водопроводной сети в случаях, когда закрывают кран эжектора или останавливают насос, не закрыв предварительно кран подачи пенообразователя из пенобака в насос.

Для контроля за параметрами работы на насосе установлены манометрические приборы и тахометр.

Манометрические приборы: мановакуумметр 12 (см. рис. 1.4.14) на входе в насос и манометр 8 для контроля давления на выходе – стрелочного типа.

Тахометр ТС-1 электронного типа предназначен для измерения скорости вращения вала насоса и времени его наработки, а также отображения этой информации на светодиодном индикаторе. Он состоит из блока индикации 16 (см. рис. 1.4.14), размещенного на панели управления 17, и датчика 6 (см. рис. 1.4.15), установленного на корпусе насоса. Работа тахометра основана на измерении датчиком количества импульсов в единицу времени. При прохождении каждого из четырех лепестков ротора 7 (см. рис. 1.4.15) мимо чувствительного торца датчика 6 на выходе датчика формируется сигнал в виде импульса, который поступает на вход блока индикации.

Панель управления блока индикации показана на рис. 1.4.20.

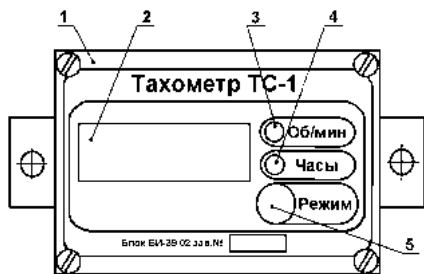


Рис. 1.4.20. Блок индикации тахометра
1 – корпус; 2 – светодиодный индикатор; 3 – индикатор частоты вращения; 4 – индикатор времени наработки; 5 – кнопка переключения режима индикации

При работе в обычном режиме на пятиразрядном светодиодном индикаторе 2 отображается скорость вращения вала насоса в об./мин., что сопровождается свечением индикатора 3 «Об/мин». Отображение на индикаторе времени наработки насоса в часах происходит при нажатии кнопки 5 «Режим», что сопровождается свечением индикатора 4 «Часы». При отпускании кнопки «Режим» блок автоматически переходит в режим отображения частоты вращения. Частота обновления информации о времени наработки – 0,1 часа (6 мин.). При нормальной работе при снижении скорости вращения вала насоса ниже 500 об./мин. тахометр автоматически запоминает время наработки. При внезапном отключении питания информация об изменении общего времени наработки за период последнего включения насоса не сохраняется.

Техническая, напорная и энергетическая характеристика пожарного насоса НЦПН-40/100 представлены в табл. 1.4.6 и на рис. 1.4.21.

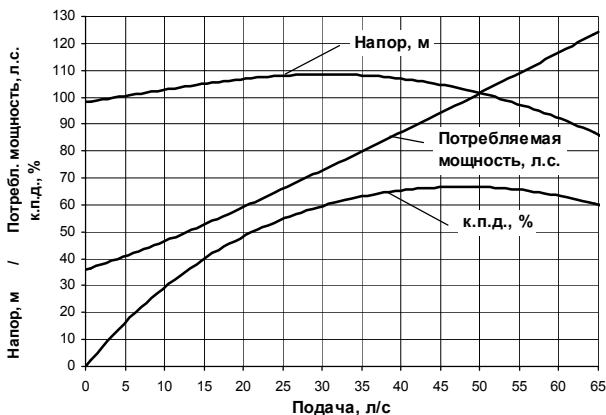


Рис. 1.4.21. Напорная и энергетическая характеристика НЦПН-40/100 при $n = 2700$ об/мин

Таблица 1.4.6
Технические характеристики пожарного насоса НЦПН-40/100

Наименование показателей	Значение показателей
Номинальная частота вращения приводного вала насоса, об/мин	2700
Номинальная подача насоса, м ³ /с (л/с)	0,04 (40)
Напор насоса в номинальном режиме (при номинальных значениях подачи и частоты вращения вала), м, не менее	105
Максимальная подача при номинальной частоте вращения и напоре 100 м, л/с, не менее	50
Потребляемая мощность при номинальной подаче 40 л/с и напоре 100 м, л.с., не более	82
Потребляемая мощность при подаче 50 л/с и напоре 100 м, л.с., не более	105
Коэффициент полезного действия насоса в номинальном режиме, %, не менее	65
Максимальное давление на входе в насос, кгс/см ² , не более	6,0
Максимальное давление на выходе из насоса, кгс/см ² , не более	6,0
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м	15
Подача насоса при наибольшей геометрической высоте всасывания и номинальном напоре, л/с, не менее	7,5
Уровень дозирования пенообразователя, %	20
диапазон регулирования по шкале дозатора	1...10
Наибольшая подача раствора пенообразователя с объемной концентрацией (6,0 ± 1,2) %	6,0 ± 1,2
Габаритные размеры, мм, не более	40
длина	650
ширина	940
высота	720
Масса общая (сухая), кг, не более	80

Изменённый профиль рабочего колеса и отвода НЦПН-40/100 позволил получить улучшенные напорно-энергетические характеристики (запасы по напорно-энергетическим показателям) в сравнении с характеристиками насоса ПН-40УВ.

Особенности эксплуатации пожарного насоса НЦПН-40/100

В целом порядок работы с пожарным насосом НЦПН-40/100 соответствует работе с ПН-40УВ (НПЦ-40/100). При этом нет необходимости смазывать уплотнительные манжеты вала насоса.

Давление на входе в насос должно быть не более 6 кгс/см^2 , а давление на выходе – не более 15 кгс/см^2 .

При пенном тушении установить рукоятку дозатора в положение, соответствующее количеству подключенных пеногенераторов и требуемой концентрации. Цифры на шкале дозатора показывают количество подключенных пеногенераторов при концентрации раствора пенообразователя 6 %. При необходимости работы с другой концентрацией стрелку дозатора необходимо установить в положение, определяемое по формуле:

$$n_c = \frac{n \cdot c}{6},$$

где n_c – деление на шкале дозатора, куда необходимо установить стрелку для обеспечения требуемой концентрации; n – количество подключаемых пеногенераторов типа ГПС-600; c – требуемая концентрация раствора пенообразователя, %.

В целях экономии пенообразователя, а также для исключения возможности попадания пенообразователя в водоисточник рекомендуется при временном прекращении подачи устанавливать рукоятку дозатора в положение «0».

При промывке пеносмесителя и насоса по окончании подачи воздушно-механической пены установить рукоятку дозатора в среднее положение, открыть кран эжектора и поработать насосом на чистой воде в течение 2...3 мин. при давлении на выходе насоса в пределах $5 \div 10 \text{ кгс/см}^2$. В процессе промывки несколько раз повернуть рукоятку крана эжектора из положения «откр» в положение «закр» и обратно, а также рукоятку дозатора от упора до упора (для промывки подвижных соединений).

Перечень операций ежедневного технического обслуживания (ЕТО) и контрольного осмотра насоса в целом соответствует ПН-40УВ. Упрощён перечень операций ТО-1: работы по ЕТО и проверка затяжки крепёжных деталей насоса.

При выполнении ТО-2 дополнительно необходимо подтянуть сальниковое уплотнение вала насоса, с целью увеличения степени обжатия уплотнительных колец в уплотнительном блоке.

Регулировка уплотнения вала насоса осуществляется в следующей последовательности:

- а) снять крышку насоса 12 (см. рис. 1.4.15);
- б) снять с вала рабочее колесо 10;
- в) освободить головки болтов от контровочной проволоки 8 (см. рис. 1.4.16);
- г) равномерно подтягивая болты 5, нажимным кольцом 6 обжать уплотнительные кольца, контролируя момент проворачивания вала насоса, который должен быть 1,0...1,5 кгс·м. Неравенство зазора Б в зоне технологических отверстий В – не более 0,2мм;
- д) законтрить головки болтов проволокой (см. рис. 1.4.16). Натяжение контровочной проволоки должно быть направлено на заворачивание болта;
- е) собрать насос;
- ж) если при дополнительном обжатии уплотнительных колец зазор Б полностью выбран, а течь из дренажного отверстия не устранилась, следует установить дополнительное кольцо 4. При отсутствии запасного уплотнительного кольца допускается между нажимным кольцом 6 и уплотнительным кольцом 4 установить кольцо из коррозионностойкого металла толщиной до 3мм. При этом диаметральные размеры кольца должны соответствовать размерам нажимного кольца 6;
- з) после установки дополнительного кольца повторить операции по п. г)....е).

В табл. 1.4.7 представлена карта смазки пожарного насоса НЦПН-40/100.

Возможные неисправности пожарного насоса НЦПН-40/100 и способы их устранения, в общем, соответствуют наиболее вероятным неисправностям пожарного насоса ПН-40УВ, изложенных в табл. 1.4.4.

В табл. 1.4.8 указаны дополнительные характерные неисправности НЦПН-40/100.

Таблица 1.4.7

Карта смазки пожарного насоса НЦПН-40/100

Наименование смазываемого механизма (узла)	Наименование смазочных материалов	Способ и порядок нанесения смазочных материалов	Периодичность смазки
Масляная ванна картера насоса	Масло трансмиссионное ТАД-17И или ТАД-15П ГОСТ 23652-79*	Слив отработанного масла через трубку маслоуказателя 20 (см. рис. 1.4.14). Заливка через отверстие в корпусе, закрытое пробкой 19, до уровня верхней риски на корпусе насоса	При ТО-2 или по мере расхода
Зубчатые колёса и опоры скольжения редуктора привода дозатора	Смазка ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150-87	Нанесение смазки на зубья колес и на цилиндрическую поверхность трения опор скольжения	При переборке насоса во время текущего ремонта

Характерные неисправности и способы устранения НЦПН-40/100

Наименование отказа, его внешне признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Из дренажного отверстия насоса струйкой течет вода	Нарушение герметичности уплотнительного блока	Отрегулировать степень обжатия уплотнительных колец
Из дренажного отверстия напорного вентиля течет вода	Износ уплотнительной манжеты 8 (см. рис. 1.4.17) или 7 (см. рис. 1.4.18)	Заменить манжету на запасную из комплекта ЗИП
Большой расход масла в масляной ванне насоса	Износ уплотнительных манжет 2 и 17 (см. рис. 1.4.15)	Заменить манжеты
Из закрытого сливного крана 14 (рис. 1.4.14) течет вода	Износ уплотнительных колец сливного крана	Заменить кран
Вал насоса вращается, индикатор тахометра не горит или показывает ноль	1. Обрыв цепи питания тахометра	1. Обнаружить и устранить обрыв
	2. Обрыв цепей связи между датчиком и блоком индикации	2. То же
	3. Нарушена установка датчика	3. Выставить зазор между торцом датчика 6 (см. рис. 1.4.15) и зубцами ротора 7 в пределах 2...3 мм. Застопорить выставленное положение датчика контргайкой

Насос центробежный пожарный нормального давления **НЦПН-70/100М** (см. рис. 1.4.22), как насосный агрегат, состоит из центробежного насоса 27 (см. рис. 1.4.23), напорного коллектора 1 с запорно-регулирующей арматурой, входного патрубка 21, системы дозирования пенообразователя с ручным управлением, вакуумной системы водозаполнения с двумя вакуумными агрегатами⁴ и контрольно-измерительных приборов.

Конструктивное исполнение НЦПН-70/100М позволяет осуществлять подачу воды и водных растворов с твердыми частицами размером до 6 мм, что превышает требования норм (ГОСТ Р 52283-2004 требует до 3 мм).



Рис 1.4.22. Общий вид центробежного пожарного насоса нормального давления НЦПН-70/100М2

⁴ вакуумная система водозаполнения рассматривается в главе 1.4.3

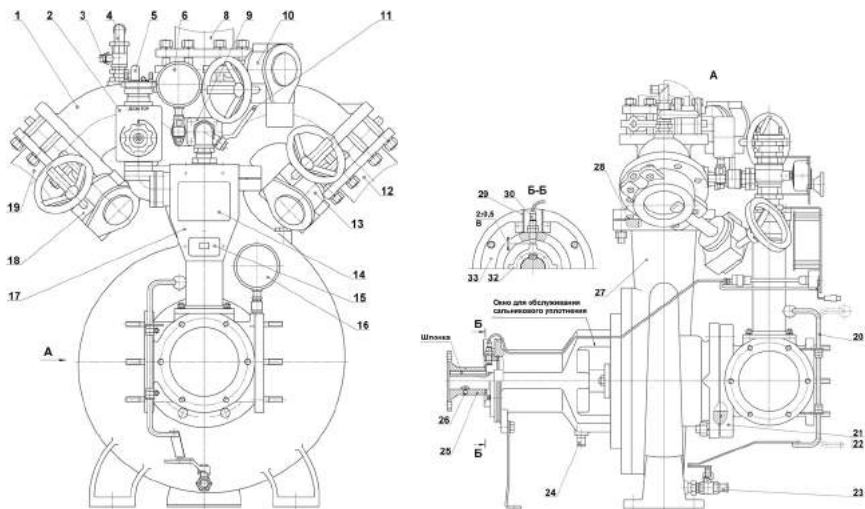


Рис. 1.4.23. Насос центробежный пожарный нормального давления НЦПН-70/100М2: 1 – коллектор; 2 – пеносмеситель; 3 – кран вакуумный шаровой; 4 – патрубок всасывающей магистрали вакуумных агрегатов; 5 – датчик заполнения; 6 - мановакуумметр; 8, 12, 19 – патрубок пожарного автомобиля; 9 – патрубок пеносмесителя; 10, 13, 18 – затвор дисковый межфланцевый с червячным редуктором; 11 – кран эжектора шаровой; 14 – блок управления вакуумной системой; 15 – блок индикации тахометра; 16 – мановакуумметр; 17 – панель; 20 – механизм привода сливного крана; 21 - патрубок входной; 23 - кран сливной; 24 – штуцер дренажный; 25 – полумуфта; 26 – винт установочный; 27 – насос центробежный; 29 – кожух; 30 – датчик тахометра; 32 – ротор; 33 – фланец; 22, 28 – кольца уплотнительные

В зависимости от количества запорных устройств на напорном коллекторе насос изготавливается в двух исполнениях:

НЦПН-70/100М1 – насос оснащен двумя боковыми напорными затворами,

НЦПН-70/100М2 – насос дополнительно оснащен центральным запорным устройством (см. рис. 1.4.22 и 1.4.23).

Центробежный насос (см. рис. 1.4.24) представляет собой одноступенчатый насос консольного типа с осевым подводом.

НЦПН-70/100М имеет следующие конструктивные особенности.

Спиральный отвод выполнен в корпусе 1 (см. рис. 1.4.24) и имеет вертикально расположенный напорный патрубок диаметром 125 мм. К корпусу 1 через фланец 2 пристыкован корпус опоры 7, в котором на двух подшипниках 8 установлен вал 10. Рабочее колесо 21 на валу закреплено гайкой 18, момент на колесо передается через шпонку 19. Уплотнение рабочего колеса – щелевое; рабочее колесо имеет разгрузочные отверстия, снижающие осевую нагрузку на подшипники.

Уплотнение вала – сальниковое, представляющее собой набор уплотнительных колец 15, установленных во фланце 2 и поджатых нажимной втулкой

4. При работающем насосе сальниковое уплотнение дополнительно поджимается давлением воды, подаваемой в кольцевую проточку фланца 2, тем самым уменьшая протечку воды через уплотнение. Для отвода утечки воды в корпусе насоса предусмотрено дренажное отверстие со штуцером 14.

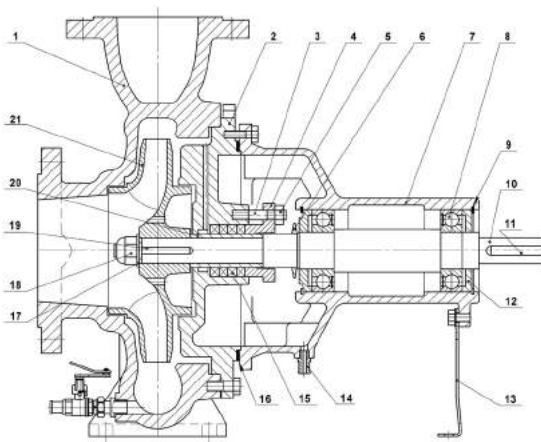


Рис. 1.4.24. Насос центробежный:

- 1 – корпус; 2 – фланец; 3 - шпилька; 4 – втулка нажимная; 5 – гайка М12;
 6 – кольцо отбойное; 7 – корпус опоры; 8 - подшипник; 9 – кольцо стопорное;
 10 – вал; 11 – шпонка; 12 – крышка; 13 – опора задняя; 14 – штуцер;
 15 – кольцо уплотнительное сальниковое; 16 – прокладка уплотнительная; 17 – шайба;
 18 – гайка самоконтрящаяся; 19 – шпонка; 20 – втулка; 21 – колесо рабочее

В насосе установлены подшипники, заполненные смазкой, рассчитанной на длительную работу, и они не требуют обслуживания в процессе эксплуатации.

В нижней части корпуса насоса установлен сливной кран шарового типа с дистанционным приводом 20 (см. рис. 1.4.23).

Корпус опоры 7 (см. рис. 1.4.24) по бокам имеет окна для доступа к регулировочным гайкам 5 для подтяжки сальникового уплотнения в процессе эксплуатации.

На конце вала со стороны привода имеется паз с установленной в нем шпонкой 11 для передачи момента от полумуфты.

На боковых патрубках напорного коллектора 1 (см. рис. 1.4.23) установлены поворотные дисковые затворы Ду100 13, 18 межфланцевого типа с червячным приводом. В верхней части коллектор имеет выход Ду100 (для подачи воды в цистерну или лафетный ствол), на котором, в зависимости от исполнения насоса, установлен такой же дисковый затвор или отверстие закрыто крышкой с уплотнительным резиновым кольцом.

Дисковый поворотный затвор Ду100 межфланцевого типа с червячным редуктором показан на рис.1.4.25. Передаточное отношение редуктора 1:24.

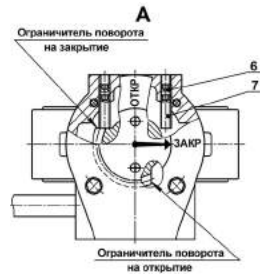


Рис. 1.4.25. Дискový поворотный затвор
 1 – маховик; 2 – червячный редуктор; 3 – корпус затвора; 4 – заслонка;
 5 – манжета; 6 – винт контрольный; 7 – винт регулировочный.
 Винты 6, 7 с внутренним шестигранником

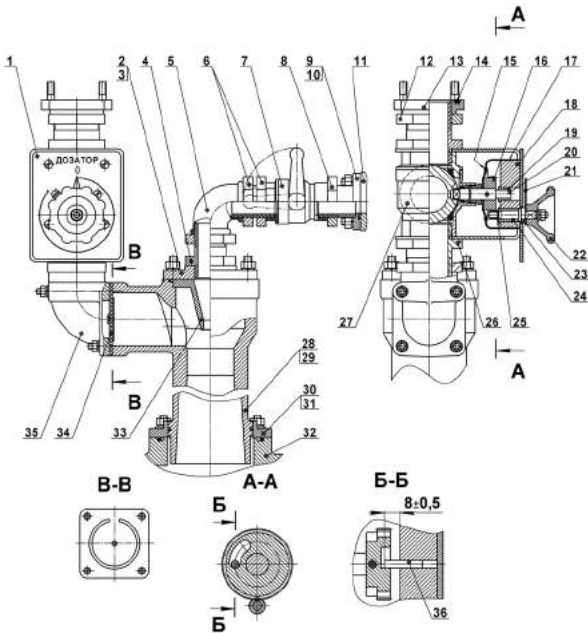


Рис. 1.4.26 Пеносмеситель ПС-16:
 1 – шкала; 2 – фланец; 4 – штуцер; 5 – угольник 25; 6, 8, 12 – контргайка;
 7 – кран эжектора шаровой DN25 (1"); 9 – патрубок; 11 – коллектор; 13 – фланец; 15 – манжета; 16 – колесо цилиндрическое прямозубое; 17 – кожух; 18 – корпус; 19, 24 – втулка;
 20 – валик; 21 – стрелка; 22 – маховик; 23 – вал-шестерня; 25 – кольцо стопорное; 26 – штуцер; 27 – кран дозатора шаровой DN40 (1 1/2"); 28 – диффузор; 30 – фланец; 32 – патрубок входной; 33 – сопло; 34 – клапан лепестковый; 35 – угольник; 36 – штифт;
 3, 10, 14, 29, 31 – кольца уплотнительные

На насосе установлен пеносмеситель струйного типа (см. рис. 1.4.26), дозатор которого представляет собой шаровой кран 27 и обеспечивает регулирование подачи пенообразователя в насос за счёт изменения проходного сечения крана.

Поворот шара крана осуществляется маховиком 22 через встроенный редуктор. Требуемое положение устанавливается по двум шкалам для 3 % и 6 % концентрации пенообразователя. Шкалы отградуированы в единицах, обозначающих количество одновременно работающих пеногенераторов типа ГПС-600, с максимальным значением – 16.

Контроль за параметрами работы насоса осуществляют манометрические приборы стрелочного типа и электронный тахометр ТС-1, устройство которого рассмотрено ранее (см. рис. 1.4.20).

Техническая, напорная и энергетическая характеристики пожарного насоса НЦПН-70/100М представлены в табл. 1.4.9 и на рис. 1.4.27.

Таблица 1.4.9

Технические характеристики пожарного насоса НЦПН-70/100М

Наименование показателей	Значение показателей
Номинальная частота вращения приводного вала насоса, об/мин	2000
Номинальная подача насоса, м ³ /с (л/с)	0,07 (70)
Напор насоса в номинальном режиме (при номинальных значениях подачи и частоты вращения вала), м, не менее	100
Потребляемая мощность (при номинальных значениях подачи и напора), кВт (л.с.), не более	110 (150)
Максимальное давление на входе в насос, кгс/см ² , не более	6,0
Максимальное давление на выходе из насоса, кгс/см ² , не более	15
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м	7,5
Подача насоса при наибольшей геометрической высоте всасывания, л/с, не менее	35
Уровень дозирования пенообразователя, %	1...10
Наибольшее число одновременно работающих пеногенераторов типа ГПС-600 при 6%-ной концентрации раствора пенообразователя, шт.	16
Условный диаметр всасывающего патрубка, мм	150
Условный диаметр напорных патрубков, мм	100
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	1000
ширина	840
высота	1060
Масса (сухая), кг, не более	320

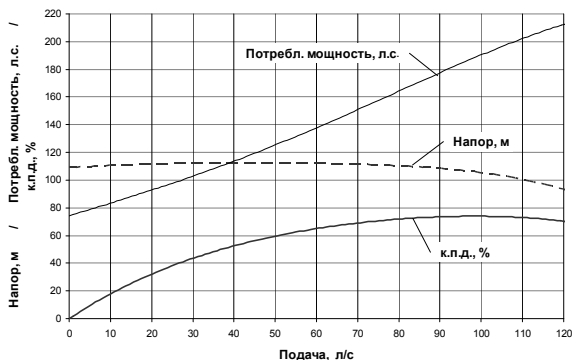


Рис. 1.4.27. Напорная и энергетическая характеристика НЦПН-70/100М, при $n = 2000$ об/мин

Особенности эксплуатации пожарного насоса НЦПН-70/100М (в сравнении с НЦПН-40/100)

Подвод воды к насосу рекомендуется выполнять через всасывающую рукавную линию внутренним диаметром 150 мм или через две параллельные рукавные линии внутренним диаметром 125 мм каждая, соединяющиеся на входе в насос при помощи водосборника.

Не допускается работа насоса при давлении на выходе более 16 кгс/см^2 или при частоте вращения вала насоса более 2400 об/мин.

Для исключения возможности возникновения аварийных ситуаций, связанных с замерзанием остатков воды в холодное время, рекомендуется по окончании работы для удаления воды из полостей шаровых кранов и дисковых затворов устанавливать их в полуоткрытое положение.

При пенном тушении задать на дозаторе требуемый уровень дозирования, установив стрелку в положение, соответствующее количеству подключенных пеногенераторов типа ГПС-600 по одной из шкал (для 6 %-ной или 3 %-ной концентрации пенообразователя) в зависимости от типа используемого пенообразователя. Если используется пенообразователь, рассчитанный на другую номинальную концентрацию раствора, то установку стрелки дозатора следует пропорционально смещать относительно существующей шкалы.

В процессе эксплуатации не требуют обслуживания подшипники вала насоса. При ТО-1 в случае необходимости (при наличии значительных утечек воды из дренажного отверстия) подтянуть сальниковое уплотнение вала центробежного насоса в следующей последовательности:

снять защитные сетки с боковых окон корпуса опоры 7 (см. рис. 1.4.24) центробежного насоса;

заполнить насос водой и включить его на подачу воды в цистерну на частоте вращения, близкой к номинальной;

подтянуть уплотнение, поворачивая обе гайки 5 (см. рис. 1.4.24) каждый раз на одинаковый угол $30 \dots 60^\circ$ ($0,5 \dots 1$ грань гайки) до обеспечения капельной течи – 40...50 капель в минуту, после чего дать насосу поработать 5...10 минут для контроля за изменением величины утечек; при работе насоса допускается небольшое парообразование в зоне уплотнения;

при стабильной величине протечки проверить изменение ее при уменьшении и увеличении частоты вращения вала насоса – течь должна уменьшаться с уменьшением частоты и возвращаться к выставленному значению при увеличении частоты до номинальной; при выполнении данного условия регулировка считается законченной; при увеличении протечки повторить регулировку; *перетяжка уплотнения (без протечки) может привести к подгоранию уплотнения и выходу его из строя;*

установить на место защитные сетки с боковых окон корпуса насоса.

Для НЦПН-70/100М характерна неисправность – дисковый затвор не обеспечивает герметичность перекрытия. Это может произойти по причине износа резиновой манжеты 5 (см. рис. 1.4.25) или нарушения регулировки упоров червячного привода затвора.

Высокопроизводительный центробежный пожарный насос нормального давления **НЦПН-100/100М** (см. рис. 1.4.28) применяется для комплектации пожарных насосных станций и других пожарных машин, предназначенных для подачи больших расходов огнетушащих веществ.



Рис 1.4.28. Общий вид центробежного пожарного насоса нормального давления НЦПН-100/100М1 в исполнении без дискового межфланцевого затвора на верхнем патрубке коллектора

По конструктивному исполнению и устройству НЦПН-100/100М аналогичен НЦПН-70/100М, с изменёнными габаритными размерами, увеличенным диаметром всасывающего патрубка до 200 мм. и напорного патрубка спирального отвода до 150 мм.

Техническая, напорная и энергетическая характеристики пожарного насоса НЦПН-100/100М представлены в табл. 1.4.10 и на рис. 1.4.29.

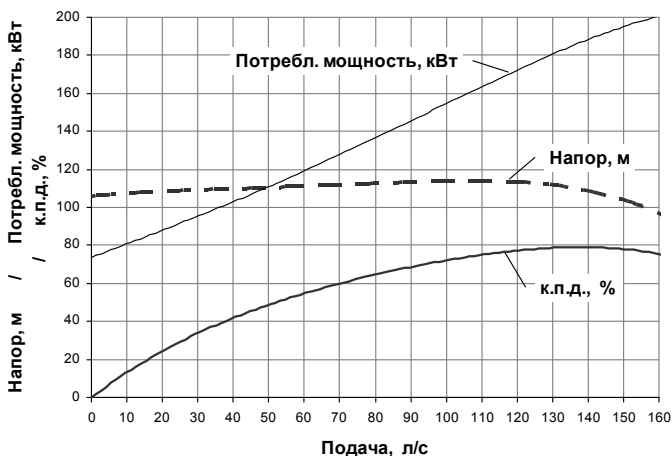


Рис. 1.4.29. Напорная и энергетическая характеристика НЦПН-100/100М при $n = 2000$ об/мин

Таблица 1.4.10

Технические характеристики пожарного насоса НЦПН-100/100М

Наименование показателей	Значение показателей
Номинальная частота вращения приводного вала насоса, об/мин	2000
Номинальная подача насоса, м ³ /с (л/с)	0,1 (100)
Напор насоса в номинальном режиме (при номинальных значениях подачи и частоты вращения вала), м, не менее	100
Потребляемая мощность (при номинальных значениях подачи и напора), кВт (л.с.), не более	150 (210)
Максимальное давление на входе в насос, кгс/см ² , не более	6,0
Максимальное давление на выходе из насоса, кгс/см ² , не более	15
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м	7,5
Подача насоса при наибольшей геометрической высоте всасывания, л/с, не менее	50
Уровень дозирования пенообразователя, %	1...10
Наибольшее число одновременно работающих пеногенераторов типа ГПС-600 при 6 %-ной концентрации раствора пенообразователя, шт.	16
Условный диаметр всасывающего патрубка, мм	200
Условный диаметр напорных патрубков, мм	100
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	930
ширина	840
высота	1110
Масса (сухая), кг, не более	330

Эксплуатация пожарного насоса НЦПН-100/100М полностью соответствует НЦПН-70/100М, за исключением рекомендации по подводу воды: через две параллельные всасывающие рукавные линии внутренним диаметром 150 мм каждая, соединяющиеся на входе в насос при помощи водосборника.

1.4.3 Вакуумные системы центробежных пожарных насосов

Вакуумная система центробежного пожарного насоса предназначена для предварительного заполнения водой всасывающей линии и насоса при заборе воды из открытого водоисточника (водоёма) с геометрической высоты всасывания до 7,5 метров. Кроме того, с помощью вакуумной системы можно создать в корпусе центробежного пожарного насоса разрежение (сухой вакуум) не менее 0,8 МПа для проверки герметичности пожарного насоса.

В настоящее время на отечественных пожарных автомобилях применяется два типа вакуумных систем. В основе вакуумной системы первого типа лежит газоструйный вакуумный агрегат (насос струйного типа), а в основе второго типа шибберный вакуумный насос (насос объёмного типа).

Вакуумная система с газоструйным насосом

Данная вакуумная система состоит из следующих основных элементов: вакуумного клапана (затвора), установленного на коллекторе пожарного насоса; газоструйного вакуумного аппарата, установленного в выпускном тракте двигателя пожарного автомобиля, перед глушителем; механизма управления газоструйным вакуумным аппаратом, рычаг управления которым размещён в насосном отсеке, и трубопровода, соединяющего газоструйный вакуумный аппарат и вакуумный клапан (затвор).

Принципиальная схема вакуумной системы показана на рис.1.4.30.

Корпус газоструйного вакуумного аппарата 1 имеет заслонку 2, которая изменяет направление движения отработавших газов двигателя пожарного автомобиля либо к струйному насосу 3, либо в выпускную трубу 13. Струйный насос 3 соединён трубопроводом 4 с вакуумным клапаном 11. Вакуумный клапан установлен на насосе и сообщается с ним через отверстие 5. Внутри корпуса вакуумного клапана пружинами 6 к седлам 14 прижимаются два клапана 7. При перемещении рукоятки 10 с осью 9 эксцентрик 8 отжимает клапаны 7 от седел. Работа системы происходит следующим образом.

В транспортном положении пожарного автомобиля (см. рис. 1.4.30 «А») заслонка 2 находится в горизонтальном положении. Клапаны 7 пружинами 6 прижаты к седлам. Отработавшие газы двигателя проходят через корпус 1, выпускную трубу 13 и выбрасываются в атмосферу через глушитель.

При заборе воды из открытого водоисточника (см. рис. 1.4.30 «Б») после присоединения к насосу всасывающей линии, рукояткой вакуумного клапана отжимают нижний клапан вниз. При этом полость насоса через полость вакуумного клапана и трубопровод 4 соединяется с полостью струйного насоса. Заслонку 2 переводят в вертикальное положение. Отработавшие газы будут

направлены в струйный насос. Во всасывающей полости насоса будет создаваться разрежение, и насос будет заполнен водой под атмосферным давлением.

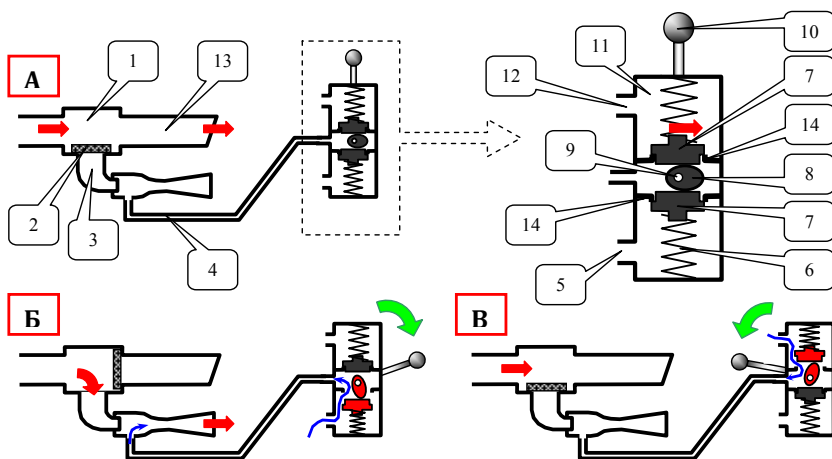


Рис. 1.4.30 Схема вакуумной системы центробежного пожарного насоса:

1 – корпус газоструйного вакуумного аппарата; 2 – заслонка; 3 – струйный насос; 4 – трубопровод; 5 – отверстие к полости пожарного насоса; 6 – пружина; 7 – клапан; 8 – эксцентрик; 9 – ось эксцентрика; 10 – рукоятка эксцентрика; 11 – корпус вакуумного клапана; 12 – отверстие; 13 – выпускная труба, 14 – седло клапана

Выключение вакуумной системы происходит после заполнения насоса водой (см. рис. 1.4.30 «В»). Перемещая рукоятку, отжимают от седла верхний клапан. При этом нижний клапан будет прижат к седлу. Всасывающая полость насоса отключается от атмосферы. Но теперь с атмосферой через отверстие 12 будет соединен трубопровод 4, и струйный насос удалит воду из вакуумного клапана и соединительных трубопроводов. Это особенно необходимо проделать на зимний период для предотвращения замерзания воды в трубопроводах. Затем рукоятку 10 и заслонку 2 ставят в исходное положение.

Вакуумный клапан (см. рис. 1.4.31) предназначен для соединения всасывающей полости насоса с газоструйным вакуум-аппаратом при заборе воды из открытых водоемов и удаления воды из трубопроводов после заполнения насоса.

В корпусе 6 клапана, отливаемого из чугуна или алюминиевого сплава, размещены два клапана 8 и 13. Они прижимаются пружинами 14 к седлам. При положении рукоятки 9 «от себя», эксцентрик на валике 11 отжимает от седла верхний клапан. В этом положении насос отсоединен от струйного насоса. Перемещая рукоятку «на себя», нижний клапан 13 отжимается от седла, и всасывающая полость насоса соединяется со струйным насосом. При вертикальном положении рукоятки оба клапана будут прижаты к своим седлам.

В средней части корпуса выполнен пластик 2 с отверстием для присоединения фланца соединительного трубопровода. В нижней части расположены

два отверстия, закрытые глазками 1 из органического стекла. К одному из них прикрепляется корпус 4 электролампочки. Через глазок контролируют заполнение насоса водой.

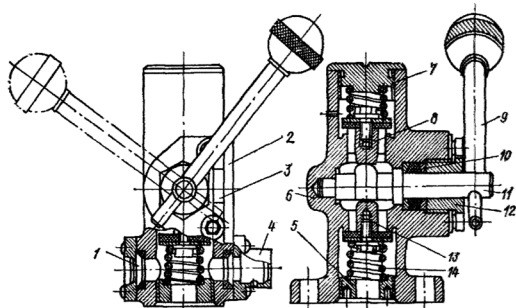


Рис. 1.4.31. Вакуумный клапан:
 1 – глазок; 2 – пластик;
 3 – упор рукоятки;
 4 – корпус электролампочки;
 5, 7, 12 – гайки; 6 – корпус вакуумного клапана;
 8 – верхний клапан; 9 – рукоятка; 10 – уплотнение;
 11 – кулачковый валик;
 13 – нижний клапан;
 14 – пружина

На современных пожарных автомобилях в вакуумных системах пожарных насосов вместо вакуумного клапана (затвора) зачастую для соединения (разъединения) всасывающей полости пожарного насоса со струйным насосом устанавливают пробковые водопроводные краны в обыкновенном исполнении.

Газоструйный вакуумный аппарат предназначен для создания разрежения в полости пожарного насоса и всасывающей линии при предварительном заполнении их водой из открытого водоисточника.

На пожарных автомобилях с бензиновыми двигателями устанавливают одноступенчатые газоструйные вакуумные аппараты, конструкция которого представлена на рис. 1.4.32.

Корпус 5 (распределительная камера) предназначен для распределения потока отработавших газов и изготавливается из серого чугуна. Внутри распределительной камеры предусмотрены приливы, обработанные под седла поворотной заслонки 14.

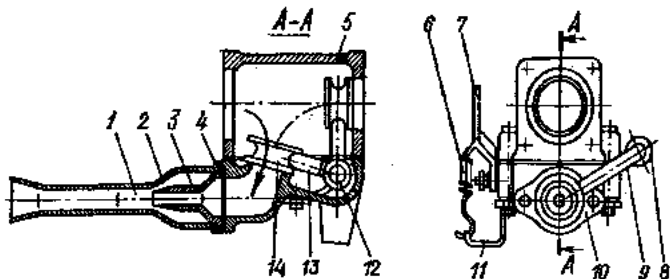


Рис. 1.4.32. Конструкция одноступенчатого газоструйного вакуумного аппарата:
 1 – диффузор; 2 – вакуумная камера (камера смешения); 3 – сопло; 4 – прокладка;
 5 – корпус; 6 – пружина; 7 – рычаг; 8 – штуцер; 9 – трубопровод; 10 – фланец;
 11 – кронштейн; 12 – ось заслонки; 13 – рычаг заслонки; 14 – заслонка

Корпус имеет фланцы для крепления к выпускному тракту двигателя и для крепления вакуумного струйного насоса. Заслонка 14 изготавливается из жаропрочной легированной стали или ковкого чугуна и с помощью рычага 13 закреплена на оси 12. Ось заслонки 12 собирается на графитной смазке. Посредством рычага 7 ось 12 поворачивается, закрывая либо отверстие корпуса 5, либо полость струйного насоса заслонкой 14. Струйный вакуумный насос состоит из чугунного или стального диффузора 1 и стального сопла 3. На струйном вакуумном насосе имеется фланец для присоединения трубопровода 9, который соединяет вакуумную камеру струйного насоса с полостью пожарного насоса через вакуумный клапан. При вертикальном положении заслонки 14 отработавшие газы проходят в струйный насос, как показано стрелкой (см. рис.1.4.32). Вследствие разрежения в вакуумной камере 2 по трубопроводу 9 отсасывается воздух из пожарного насоса при открытом вакуумном клапане. Причём, чем больше скорость прохождения отработавших газов через сопло 3, тем больше создаётся разрежение в вакуумной камере 2, трубопроводе 9, пожарном насосе и всасывающей линии, если она присоединена к насосу. Поэтому на практике при работе вакуумного струйного насоса (при заборе воды в пожарный насос или проверке его на герметичность) устанавливают максимальные обороты двигателя пожарного автомобиля. Если заслонка 14 перекрывает отверстие в вакуумный струйный насос, отработавшие газы проходят через корпус 5 газоструйного вакуумного аппарата в глушитель и далее в атмосферу.

На пожарных автомобилях с дизельным двигателем в вакуумных системах устанавливают двухступенчатые газоструйные вакуумные аппараты, которые по устройству и принципу работы напоминают одноступенчатые. Конструкция данных аппаратов способна обеспечить кратковременную работу дизеля при возникновении противодействия в его выпускном тракте. Двухступенчатый газоструйный вакуумный аппарат показан на рис. 1.4.33.

Вакуумный струйный насос аппарата прифланцован к корпусу 1 распределительной камеры и состоит из сопла 8, промежуточного сопла 3, приёмного сопла 4, диффузора 2, промежуточной камеры 5 и вакуумной камеры 7, соединяющейся с атмосферой, через сопло 8, а через промежуточное сопло – с приёмным соплом и диффузором. В вакуумной камере 7 предусмотрено отверстие 9 для соединения её с полостью центробежного пожарного насоса.

Для включения вакуумного струйного насоса необходимо заслонку в распределительной камере 1 повернуть на 90°. При этом заслонка перекроет выход отработавших газов дизеля через глушитель в атмосферу. Отработавшие газы будут поступать в данном случае в промежуточную камеру 5 и, проходя через приёмное сопло 4, создают разрежение в промежуточном сопле 3. В результате разрежения в промежуточном сопле 3, атмосферный воздух, проходя через сопло 8, создает вакуум в камере 7.

Данная конструкция газоструйного вакуумного аппарата позволяет эффективно работать струйному насосу даже при невысоком давлении (скорости) потока отработавших газов.

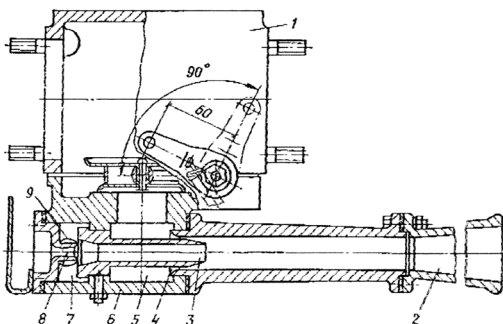


Рис.1.4.33. Двухступенчатый газоструйный вакуумный аппарат:

- 1 – корпус распределительной камеры;
- 2 – диффузор;
- 3 – промежуточное сопло;
- 4 – приемное сопло;
- 5 – промежуточная камера;
- 6 – корпус;
- 7 – вакуумная камера;
- 8 – сопло;
- 9 – отверстие

Эксплуатация вакуумных систем с газоструйным насосом

Для заполнения пожарного насоса водой от открытого водоисточника или проверки пожарного насоса на герметичность необходимо:

убедиться в герметичности пожарного насоса (проверить плотность закрытия всех кранов, вентилях и задвижек пожарного насоса);

открыть нижний клапан вакуумного затвора (рукоятку вакуумного клапана повернуть «на себя»);

включить газоструйный вакуумный аппарат (соответствующим рычагом управления с помощью заслонки в распределительной камере перекрыть выпуск отработавших газов через глушитель в атмосферу);

увеличить обороты холостого хода двигателя до максимальных;

следить за появлением воды в смотровом глазке вакуумного клапана или за показанием мановакуметра на пожарном насосе;

при появлении воды в смотровом глазке вакуумного клапана или при показаниях мановакуметра разрежения в насосе не менее 73 кПа (0,73 кгс/см²), закрыть нижний клапан вакуумного затвора (рукоятку вакуумного клапана установить в вертикальное положение или повернуть «от себя»), уменьшить обороты двигателя холостого хода до минимальных и выключить газоструйный вакуумный аппарат (соответствующим рычагом управления с помощью заслонки в распределительной камере перекрыть поступление отработавших газов в струйный насос).

Время заполнения пожарного насоса водой при геометрической высоте всасывания 7 м должно быть не более 35 с. Вакуум (при проверке пожарного насоса на герметичность) в пределах 73...76 кПа должен достигаться за время не более 20 с.

При контрольном осмотре и ежедневном техническом обслуживании одновременно с проверкой пожарного насоса на герметичность проверяют работоспособность газоструйного вакуумного аппарата, вакуумного клапана и осуществляют (при необходимости) регулировку тяг привода газоструйного вакуумного аппарата.

ТО-1 включает операции ежедневного технического обслуживания. Кроме того, при необходимости, производится демонтаж, полная разборка, смазка, замена изношенных деталей и монтаж газоструйного вакуумного аппарата и вакуумного клапана. Причём для смазки оси заслонки в распределительной камере газоструйного вакуумного аппарата применяется графитная смазка.

При *ТО-2*, помимо операций *ТО-1*, проверяется работоспособность вакуумной системы на специальных стендах станции (поста) технической диагностики.

При эксплуатации вакуумной системы в составе насосной установки наиболее характерна следующая *неисправность* вакуумной системы: насос не заполняется водой (или не создаётся требуемый вакуум) при включённой вакуумной системе. Данная неисправность, при исправном двигателе пожарного автомобиля, может быть вызвана следующими причинами:

1. Не полностью перекрыт заслонкой выход отработавших газов двигателя через глушитель в атмосферу. Это может происходить вследствие образования нагара на заслонке и в корпусе газоструйного вакуумного аппарата, нарушении регулировки привода тяги его управления, износа оси заслонки.

2. Засорён диффузор или сопло вакуумного струйного насоса.

3. Неплотности (негерметичность) в соединениях вакуумного клапана и пожарного насоса, трубопровода вакуумной системы или трещин в ней.

4. Деформация (поломка) корпуса газоструйного вакуумного аппарата.

5. Прогар выпускных труб двигателя пожарного автомобиля.

6. Засорение или замерзание воды в трубопроводе вакуумной системы

Вакуумная система с шибберным насосом

В настоящее время на современных пожарных автомобилях, взамен газоструйного вакуумного аппарата, с целью повышения технических и эксплуатационных характеристик в вакуумных системах центробежных пожарных насосах, устанавливают шибберный вакуумный насос АВС-01Э или АВС-02Э (автономная вакуумная система моделей 01 или 02 с электроприводом).

По своему составу и функциональным характеристикам вакуумный насос АВС-01Э является автономной автоматической или полуавтоматической вакуумной системой водозаполнения центробежного пожарного насоса. АВС-01Э включает в себя следующие элементы (см. рис. 1.4.34–1.4.36): вакуумный агрегат 9, блок (пульт) управления 1 с электрокабелями, вакуумный клапан 4, трос управления вакуумным клапаном 2, датчик заполнения 6, два гибких воздухопровода 3 и 10.

Вакуумный агрегат (см. рис.1.4.37) предназначен для создания необходимого при водозаполнении разрежения в полости пожарного насоса и всасывающих рукавах, и представляет собой вакуумный насос 3 шибберного типа с электроприводом 10.

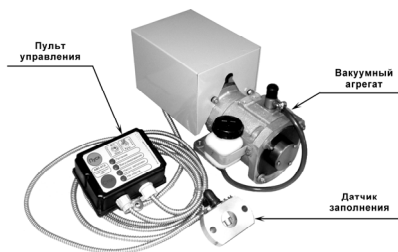


Рис.1.4.34. Основные элементы автономной полуавтоматической вакуумной системы водозаполнения центробежного пожарного насоса АВС-01Э

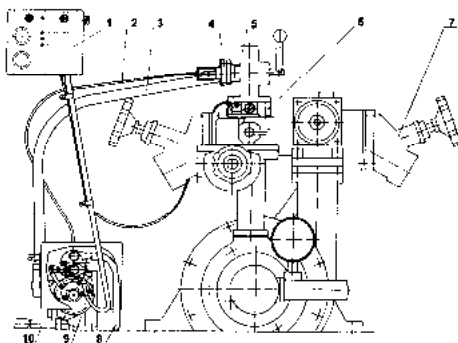


Рис.1.4.35. Монтажная схема установки вакуумного насоса АВС-01Э на пожарном насосе ПН-40УВ:

1 – пульт управления; 2 – трос управления вакуумным клапаном; 3 – всасывающий воздуховод; 4 – вакуумный клапан; 5 – вакуумный затвор; 6 – датчик заполнения; 7 – пожарный насос; 8 – кабель силовой «+12В»; 9 – вакуумный агрегат; 10 – выхлопной воздуховод

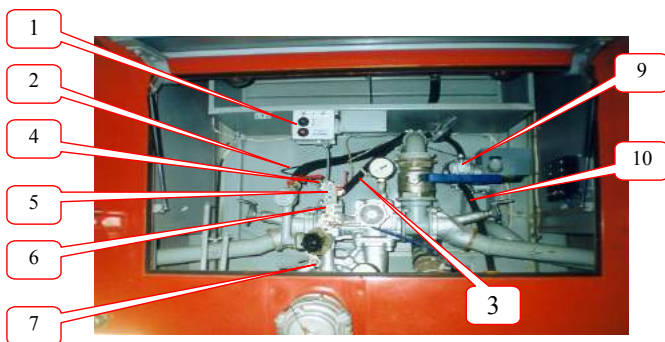


Рис.1.4.36. Размещение вакуумного насоса АВС-01Э в насосном отсеке пожарной автоцистерны АЦ 3,0-40(43206)модель 1МИ:

1 – пульт управления; 2 – трос управления вакуумным клапаном; 3 – всасывающий воздуховод; 4 - вакуумный клапан; 5 – вакуумный затвор; 6 – датчик заполнения; 7 – пожарный насос ПН-40УВ; 9 – вакуумный агрегат; 10 – выхлопной воздуховод

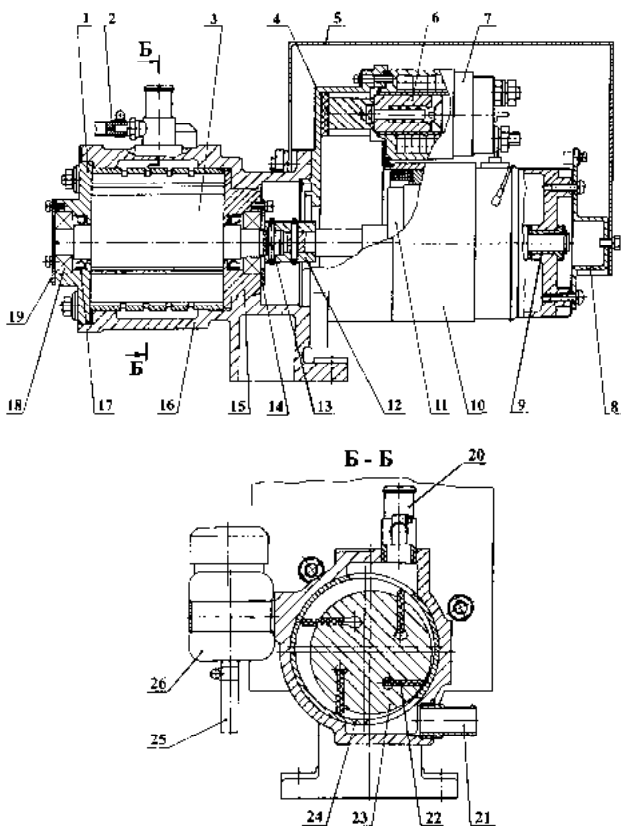


Рис.1.4.37. Вакуумный агрегат:

1 – крышка; 2 – жиклёр; 3 – вакуумный насос; 4 – амортизатор; 5 – кожух защитный; 6 – якорь тягового реле; 7 – тяговое реле; 8 – кронштейн; 9 – опора скольжения; 10 – электродвигатель; 11 – ротор двигателя; 12 – втулка центрирующая; 13 – штифт; 14 – кольцо прижимное; 15 – крышка; 16 – корпус насоса; 17 – манжета 1-22-35 ГОСТ 8752; 18 – подшипник 203 ГОСТ 8338; 19 – крышка; 20 – патрубок всасывающий; 21 – патрубок выхлопной; 22 – лопатка; 23 – ротор; 24 – гильза; 25 – трубка маслоподающая; 26 – бачок масляный

Вакуумный насос состоит из корпусной части, образованной корпусом 16 с гильзой 24 и крышками 1, 15, ротора 23 с четырьмя лопатками 22, установленного на двух шарикоподшипниках 18, системы смазки, включающей в себя масляный бачёк 26, трубку 25 и жиклёр 2, и двух патрубков 20 и 21 для присоединения воздухопроводов. Вакуумный насос работает следующим образом. При вращении ротора 23 лопатки 22 под действием центробежных сил прижимаются к гильзе 24 и образует, таким образом, замкнутые рабочие полости. Рабочие полости за счёт вращения ротора, происходящего против часовой стрелки, перемещаются от всасывающего окна, сообщаемого с входным патрубком 20, к выходному окну, сообщаемому с выходным патрубком 21. При

прохождении через область всасывающего окна каждая рабочая полость захватывает порцию воздуха и перемещает её к выхлопному окну, через которое воздух по воздухопроводу выбрасывается в атмосферу.

Движение воздуха из всасывающего окна в рабочие полости и из рабочих полостей в выхлопное окно происходит за счёт перепадов давлений, которые образуются из-за наличия эксцентриситета между ротором и гильзой, приводящего к сжатию (расширению) объёма рабочих полостей. Смазка от трущихся поверхностей вакуумного насоса осуществляется моторным маслом, которое подаётся в его всасывающую полость из масляного бачка 26 за счёт разрежения, создаваемого самим вакуумным насосом во входном патрубке 20. Заданный расход масла обеспечивается калиброванным отверстием в жиклёре 2. Электропривод вакуумного насоса состоит из электродвигателя 10 и тяговое реле 7. Электродвигатель 10, рассчитан на напряжение 12 В постоянного тока. Ротор 11 электродвигателя одним своим концом опирается на втулку 9, а второй конец через центрирующую втулку 12 опирается на выступающий вал ротора вакуумного насоса. Поэтому включение электродвигателя после отстыковки его от вакуумного насоса не допускается. Крутящий момент от двигателя к ротору вакуумного насоса передаётся через штифт 13 и паз на конце ротора. Тяговое реле 7 обеспечивает коммутирование контактов силовой цепи «+12 В» при включении электродвигателя, а также осуществляет перемещение жилы троса 2 (см. рис.1.4.35 и 1.4.36), приводящее к открытию вакуумного клапана 4, в системах где он предусмотрен (на рис.1.4.37 вакуумный агрегат без тросового привода на вакуумный клапан). Кожух 5 защищает открытые контакты электродвигателя от случайного замыкания и от попадания на них воды при эксплуатации.

Работу вакуумной системы в автоматическом режиме обеспечивает вакуумный клапан 4 (см. рис. 1.4.35 и 1.4.36) предназначенный для автоматического перекрытия полости пожарного насоса от вакуумного агрегата по окончании процесса водозаполнения и установлен в дополнение к вакуумному затвору 5^{5*}.

Устройство вакуумного клапана показано на рис. 1.4.38.

В корпусе 1 клапана на опоре скольжения установлен шток 6. Опора скольжения уплотнена манжетой 14.

Перемещая в полости корпуса, шток 6 открывает (закрывает) проточный канал корпуса. Перемещение штока 6 осуществляется тягой 7. Серьга 2, закрепленная на тяге 7 соединяется с жилой троса от тягового реле вакуумного агрегата. При этом оплетка троса 4, имеющей продольный паз для установки троса. При включении тягового реле жила троса тянет шток 6 за серьгу 2, и проточная полость вакуумного клапана открывается. При отключении тягового реле (т.е. при отключении вакуумного агрегата), шток 6 под действием пружины 9 возвращается в исходное (закрытое) положение. При таком положении штока проточная полость вакуумного клапана остаётся перекрытой, а полости центрального пожарного насоса и шибберного насоса – разобшёнными. Для смазки

⁵ на модели АВС-02Э и последних моделях АВС-01Э вакуумный клапан 4 (см. рис. 1.4.35 и 1.4.36) не устанавливается

трущихся поверхностей клапана предусмотрено смазочное кольцо 8, в которое при эксплуатации вакуумной системы через отверстие «А» необходимо добавлять масло.

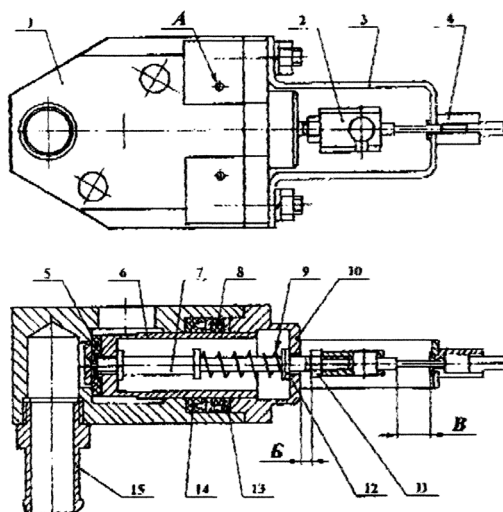


Рис.1.4.38. Вакуумный клапан:

- 1 – корпус; 2 – гайка; 3 – кронштейн; 4 – втулка; 5 – кольцо; 6 – шток; 7 – тяга;
8 – смазочное кольцо; 9 – пружина; 10 – втулка; 11 – контргайка; 12 – шайба; 13 – обойма;
14 – манжета 32x22-2 ГОСТ 14896-74; 15 – патрубок

Датчик заполнения (см. рис.1.4.39) предназначен для подачи сигналов в блок управления о завершении процесса водозаполнения.

Датчик заполнения представляет собой электрод 6, установленный через изолятор 4 в верхней точке внутренней полости центробежного пожарного насоса (см. рис. 1.4.35 и 1.4.36). Он работает следующим образом. При заполнении отверстия «А» водой, изменяется электрическое сопротивление между электродом 6 и корпусом 7. Изменение сопротивления датчика фиксируется блоком управления, в котором формируется сигнал на отключение электродвигателя вакуумного агрегата, а на пульте (блоке) управления включится индикатор «насос заполнен».

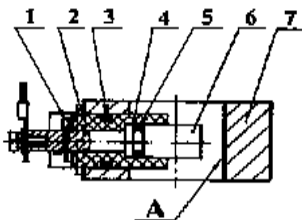


Рис. 1.4.39. Датчик заполнения:
1 – шплинт; 2 – шайба упорная;
3, 5 – кольца уплотнительные;
4 – изолятор; 6 – электрод;
7 – корпус

Блок (пульт) управления АВС-01Э (см. рис. 1.4.40) предназначен для обеспечения работы вакуумной системы в ручном и автоматическом режимах. Тумблер 1 «Питание» служит для подачи питания к цепям управления вакуумным агрегатом и для задействования световых индикаторов о состоянии вакуумной системы. Тумблер 2 «Режим» предназначен для изменения режима работы системы – автоматического («Авт.») или ручного («Ручн.»). Кнопка 8 «Пуск» используется для включения двигателя вакуумного агрегата. Кнопка 6 «Стоп» служит для выключения двигателя вакуумного агрегата и для снятия блокировки после загорания индикатора «Не норма». Кабели 4 и 5 предназначены для соединения блока управления, соответственно, с двигателем вакуумного агрегата и датчиком заполнения, а световые индикаторы 7 – для визуального контроля за состоянием вакуумной системы:

«Питание» – загорается при включении тумблера 1 «Питание»;

«Вакуумирование» – сигнализирует о включении вакуумного насоса при нажатии кнопки 8 «Пуск»;

«Насос заполнен» – загорается при срабатывании датчика заполнения, когда пожарный насос полностью заполнен водой;

«Не норма» – фиксирует следующие неисправности вакуумной системы: превышено максимальное время непрерывной работы вакуумного насоса (50...55 секунд) вследствие недостаточной герметичности всасывающей магистрали или пожарного насоса; отсутствие напряжения на тяговом реле вакуумного агрегата вследствие окисления или подгорания его контактов; электродвигатель вакуумного насоса перегружен вследствие засорения шибера вакуумного насоса или других причин.

В зависимости от комбинации положения тумблеров «Питание» и «Режим» вакуумная система может находиться в четырёх возможных состояниях:

1. В *нерабочем состоянии* тумблер «Питание» должен находиться в положении «Откл.», а тумблер «Режим» – в положении «Авт.». Данное положение тумблеров является единственным, при котором нажатие на кнопку «Пуск» не приводит к включению электродвигателя вакуумного агрегата. Индикация отключена.

2. В *автоматическом режиме* (основной режим) тумблер «Питание» должен находится в положении «Вкл.», а тумблер «Режим» – в положении «Авт.». При этом электродвигатель включается кратковременным нажатием кнопки «Пуск». Отключение производится либо автоматически (при срабатывании датчика заполнения или одного из видов защиты электропривода), либо принудительно – нажатием кнопки «Стоп». Индикация включена и отражает состояние вакуумной системы.

3. В *ручном режиме* тумблер «Питание» должен находиться в положении «Вкл.», а тумблер «Режим» – в положении «Ручн.». Двигатель включается нажатием кнопки «Пуск» и работает до тех пор, пока кнопка «Пуск» удерживается в нажатом состоянии. В данном режиме электронная защита привода отключена, а показания световых индикаторов только визуально отражают лишь процесс водозаполнения. Ручной режим предназначен для возможности работы в

случае сбоев в системе автоматики, при ложных срабатываниях блокировок. Контроль момента окончания процесса водозаполнения и отключения двигателя вакуумного насоса в ручном режиме осуществляется визуально по индикатору «Насос заполнен».

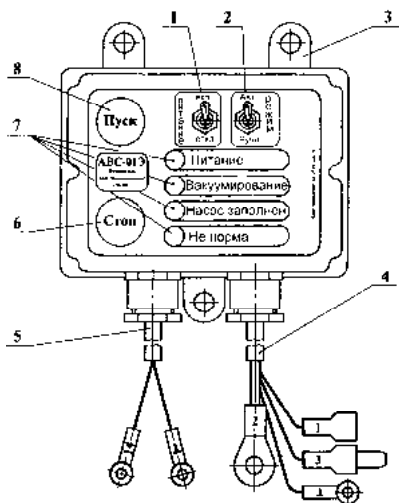


Рис.1.4.40. Блок (пульт) управления ABC-01Э:

- 1 – тумблер «Питание»; 2 – тумблер «Режим»;
- 3 – кронштейн для крепления блока; 4 – кабель соединения с вакуумным агрегатом;
- 5 – кабель соединения с датчиком заполнения;
- 6 – кнопка «Стоп»; 7 – световые индикаторы;
- 8 – кнопка «Пуск»

4. Для обеспечения выполнения боевой задачи на пожаре в случае отказа электронного блока, когда в автоматическом режиме система не работает, а в ручном режиме световые индикаторы не отражают реально происходящих процессов, существует *аварийный режим*, при котором тумблер «Питание» необходимо выключить, а тумблер «Режим» перевести в положение «Ручн.». При этом режиме электродвигатель управляется так же, как и в ручном режиме, но индикация при этом отключена, и контроль момента окончания процесса водозаполнения и отключения двигателя вакуумного насоса осуществляется по факту появлению воды из выхлопного патрубка. Систематическая работа в этом режиме недопустима, т.к. может привести к серьезным поломкам элементов вакуумной системы. Поэтому при возвращении в пожарную часть, после возникновения необходимости использования системы в аварийном режиме, следует выявить и устранить причину неисправности блока управления.

Блок (пульт) управления ABC-02Э (см. рис. 1.4.41) обеспечивает работу вакуумной системы только в ручном режиме и предназначен для включения вакуумного агрегата (включается индикатор «Пуск») и отражения окончания водозаполнения (включается индикатор «Готов»).

Двигатель включается нажатием кнопки управления 3 (см. рис. 1.4.41) и работает до тех пор пока кнопка пуск удерживается в нажатом состоянии.

Воздуховоды 3 и 10 (см. рис.1.4.35 и 1.4.36) предназначены соответственно для соединения полости центробежного пожарного насоса с вакуумным агрегатом и вакуумного агрегата с атмосферой.

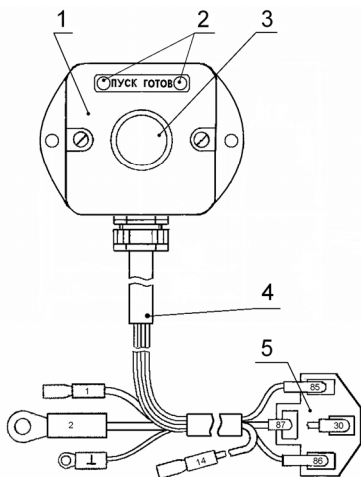


Рис.1.4.41. Блок (пульт) управления АВС-02Э:

- 1 – корпус; 2 – световые индикаторы «Пуск» и «Готов»;
- 3 – кнопка управления;
- 4 – кабель соединения с вакуумным агрегатом; 5 – кабельный разъём

Сравнительные технические характеристики вакуумной системы водозаполнения центробежного пожарного насоса типа АВС моделей 01Э и 02Э представлены в табл. 1.4.11.

Эксплуатация вакуумной системы с шиберным насосом

Порядок работы АВС-01Э

1. Проверка пожарного насоса на герметичность («сухой вакуум»):

- а) подготовить пожарный насос к проверке: установить на всасывающий патрубок заглушку, закрыть все краны и вентили;
- б) открыть вакуумный затвор;
- в) включить тумблер «Питание» на блоке (пульте) управления;
- г) запустить вакуумный насос: в автоматическом режиме запуск производится кратковременным нажатием кнопки «Пуск», в ручном режиме – кнопку «Пуск» нужно нажать и удерживать в нажатом положении;
- д) произвести вакуумирование пожарного насоса до уровня разряжения – $0,8 \text{ кгс/см}^2$: при нормальном состоянии вакуумного насоса, пожарного насоса и его коммуникаций эта операция занимает не более 10 сек.;
- е) остановить вакуумный насос: в автоматическом режиме останов производится принудительно – нажатием кнопки «Стоп», в ручном режиме – нужно отпустить кнопку «Пуск»;
- ж) закрыть вакуумный затвор и при помощи секундомера проверить скорость падения разрежения в полости пожарного насоса;
- з) выключить тумблер «Питание» на блоке (пульте) управления, а тумблер «Режим» установить в положение «Авт».

Техническая характеристика АСВ

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателей	
		АВС-01Э	АВС-02Э
1	Номинальное напряжение питания, В	12	
2	Потребляемый ток, А	130...160	
3	Максимальное разрежение, создаваемое вакуумным насосом, кгс/см ²	не менее 0,8	
4	Время водозаполнения пожарного насоса с высоты 3,5 м, сек.	не более 20	
5	Время водозаполнения пожарного насоса с высоты 7,5 м, сек.	не более 40	
6	Время непрерывной работы, сек.	не более 60	
7	Расход масла за цикл водозаполнения в течении 30 сек, мл.	не менее 2	
8	Габаритные размеры вакуумного агрегата, мм.	400x220x220	
9	Габаритные размеры блока управления, мм.	150 x 140 x 75	110 x 103 x 65
10	Общая масса вакуумной системы, кг	18	22

2. Забор воды в автоматическом режиме:

а) подготовить пожарный насос к забору воды: закрыть все вентили и краны пожарного насоса и его коммуникаций, присоединить всасывающие рукава с сеткой и погрузить конец всасывающей линии в водоем;

б) открыть вакуумный затвор

в) установить тумблер «Режим» в положение «Авт.» и включить тумблер «Питание»;

г) запустить вакуумный насос – нажать и отпустить кнопку «Пуск»: при этом включается привод вакуумного агрегата и загорается индикатор «Вакуумирование»;

д) после окончания водозаполнения привод вакуумного агрегата отключается автоматически: при этом загорается индикатор «Насос заполнен» и гаснет индикатор «Вакуумирование» (в случае негерметичности пожарного насоса через 50...55 секунд должно произойти автоматическое отключение привода вакуумного насоса и загореться индикатор «Не норма», после чего необходимо нажать кнопку «Стоп»);

е) закрыть вакуумный затвор и начать работу с пожарным насосом в соответствии с инструкцией по его эксплуатации;

ж) выключить тумблер «Питание» на блоке (пульте) управления.

В случае срыва напора необходимо остановить пожарный насос и повторить операции «в»—«е».

В результате отказа работоспособности датчика заполнения (это может произойти, например, при обрыве провода) автоматическое отключение вакуумного насоса не срабатывает, и индикатор «Насос заполнен» не загорается. Данная ситуация является критической, т.к. после заполнения пожарного насоса вакуумный насос не отключается и начинает «захлебываться» водой. Такой

режим сразу же обнаруживается по характерному звуку (из выхлопного патрубка выбрасывается вода). В этом случае рекомендуется, не дожидаясь срабатывания защиты, закрыть вакуумный затвор и отключить вакуумный насос принудительно (кнопкой «Стоп»), а по окончании работы обнаружить и устранить неисправность.

3. Забор воды в ручном режиме:

а) подготовить пожарный насос к забору воды: закрыть все вентили и краны пожарного насоса и его коммуникаций, присоединить всасывающие рукава с сеткой и погрузить конец всасывающей линии в водоем;

б) открыть вакуумный затвор;

в) установить тумблер «Режим» в положение «Ручн» и включить тумблер «Питание»;

г) запустить вакуумный насос – нажать кнопку «Пуск» и удерживать ее в таком положении до тех пор, пока не загорится индикатор «Насос заполнен»;

д) после окончания водозаполнения (как только загорится индикатор «Насос заполнен») остановить вакуумный насос – отпустить кнопку «Пуск»;

е) закрыть вакуумный затвор и начать работу с пожарным насосом в соответствии с инструкцией по его эксплуатации;

ж) выключить тумблер «Питание» на блоке (пульте) управления, а тумблер «Режим» установить в положение «Авт».

В случае срыва напора необходимо остановить пожарный насос и повторить операции «в»–«е».

При водозаполнении в ручном режиме время непрерывной работы вакуумного насоса не должно превышать 2 мин.

4. Особенности работы в зимнее время:

а) После каждого использования насосной установки необходимо продуть воздуховоды вакуумного насоса, даже в тех случаях, когда подача воды пожарным насосом производилась из цистерны или гидранта (вода может попадать в вакуумный насос, например, через неплотно закрытый или неисправный вакуумный затвор). Продувку следует производить путем кратковременного включения вакуумного насоса на 3÷5 сек., при этом с всасывающего патрубка пожарного насоса необходимо снять заглушку и открыть вакуумный затвор.

б) Для вакуумной системы работающей в автоматическом режиме (с вакуумным клапаном), перед началом работы следует проверять вакуумный клапан на отсутствие примерзания его подвижной части. Для проверки необходимо убедиться в подвижности его штока, потянув за серьгу 2 (см. рис. 1.4.38), к которой присоединена жила троса. При отсутствии примерзания серьга вместе со штоком вакуумного клапана и жилой троса должна перемещаться от усилия примерно 3÷5 кгс.

в) Для заправки масляного бачка вакуумного насоса применять зимние марки моторных масел (с пониженной вязкостью).

5. Особенности работы с негерметичной насосной установкой.

Практика использования АВС показала, что в случае плохой герметичности пожарного насоса и (или) всасывающей рукавной линии целесообразно производить забор воды в пожарный насос в ручном режиме, останавливая ва-

куумный насос (отпускать кнопку «Пуск») с некоторой задержкой (несколько секунд) после загорания индикатора «Насос заполнен» и появления воды из выхлопного воздуховода вакуумного насоса. После чего, без промедления, закрыть вакуумный затвор и включить пожарный насос.

Данные рекомендации позволят уменьшить вероятность срыва водяного столба и напора, развиваемого пожарным насосом.

Для обеспечения постоянной технической готовности вакуумной системы предусматриваются следующие виды *технического обслуживания*: ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) и первое техническое обслуживание (ТО-1). Перечень работ и технические требования для проведения указанных видов технического обслуживания приведены в табл. 1.4.12.

Таблица 1.4.12

Перечень работ при техническом обслуживании АВС

Виды технического обслуживания	Содержание работ	Технические требования (методика проведения)
Ежедневное техническое обслуживание: ЕТО	1. Проверка наличия масла в масляной бачке. 2. Проверка работоспособности вакуумного насоса и функционирования системы смазки шибберного насоса.	1. Поддерживать уровень масла в бачке не менее 1/3 его объема 2. Проверку провести в режиме испытания пожарного насоса на герметичность («сухой вакуум») При включении вакуумного насоса маслоподводящая трубка 25 должна полностью заполниться маслом до жиклера 2 (см. рис. 1.4.37).
Первое техническое обслуживание: ТО-1	1. Проверка затяжки крепежных изделий. 2*. Смазка штока и троса управления вакуумного клапана. 3*. Проверка осевого люфта оплетки троса управления вакуумным клапаном в месте его соединения с тяговым реле электропривода вакуумного насоса. 4*. Проверка правильности положения серьги 2 вакуумного клапана (см. рис. 4.9) 5. Проверка расхода масла 6. Очистка рабочих поверхностей датчика заполнения.	1. Проверить затяжку крепежа составных частей вакуумной системы. 2*. Закапать несколько капель моторного масла в отверстие А корпуса вакуумного клапана (см. рис. 1.4.38). Отсоединить трос от вакуумного клапана и закапать в трос несколько капель моторного масла. 3*. Осевой люфт допускается не более 0,5 мм. Люфт определить путем перемещения взад-вперед оплетки троса. При несоответствии исключить люфт. 4*. Проверить величины зазоров (см. рис. 1.4.38): зазора «Б» – при неработающем электроприводе; зазора «В» – при работающем электроприводе. Величины зазоров «Б» и «В» должны быть не менее 1 мм. При необходимости – отрегулировать. Для регулировки отсоединить трос от вакуумного клапана, ослабить контргайку 11 (см. рис. 1.4.38) и выставить необходимое положение серьги 2, контргайку затянуть. 5. Средний расход масла за цикл работы в 30 сек. должен быть не менее 2 мл. 6. Вывинтить датчик из корпуса, очистить электрод и видимую часть поверхности корпуса до основного металла.

* для АВС-01Э работающей в автоматическом режиме (с вакуумным клапаном)

При эксплуатации вакуумной системы возможны неисправности, представленные в табл. 1.4.13.

Таблица 1.4.13

Возможные неисправности вакуумной системы АВС-01Э
и методы их устранения

Наименование отказа, его внешние признаки	Вероятная причина	Метод устранения
При включении тумблера «Питание» блока управления индикатор «Питание» не загорается.	1. Перегорел предохранитель блока управления. 2. Обрыв в цепи питания блока управления	1. Заменить предохранитель 2. Устранить обрыв
При включении тумблера «Питание» блока управления загорается (и продолжает гореть) индикатор «Не норма».	Случайное срабатывание блокировки при включении питания.	Сбросить блокировку нажатием кнопки «Стоп».
Не происходит отключение вакуумного насоса после забора воды при работе в автоматическом режиме.	1. Обрыв цепи от электрода или от корпуса датчика заполнения 2. Снижение электропроводности поверхности корпуса и электрода датчика заполнения. 3. Недостаточное напряжение питания на блоке управления.	1. Устранить обрыв цепи 2. Снять датчик заполнения и очистить электрод и поверхность его корпуса от загрязнения. 3. Проверить надёжность контактов в электрических соединениях; обеспечить напряжение питания блока управления не менее 10 В.
Вакуумный насос в автоматическом режиме запускается, но через 1–2 сек. останавливается, при этом индикатор «Вакуумирование» гаснет и загорается «Не норма». В ручном режиме насос работает нормально.	1. Не надёжный контакт в соединительных кабелях между блоком управления и электроприводом вакуумного насоса. 2. Окислены наконечники проводов на контактных болтах тягового реле или ослабли гайки их крепления. 3. Большое (более 0,5 В) падение напряжения между контактными болтами тягового реле при работе электродвигателя.	1. Проверить надёжность контактов в электрических соединениях. 2. Зачистить наконечники и затянуть гайки 3. Снять тяговое реле, проверить легкость перемещения якоря. Если якорь перемещается свободно, то вероятной причиной является подгорание контактов тягового реле.
Вакуумный насос не запускается ни в автоматическом, ни в ручном режиме. Через 1–2 сек. после нажатия кнопки «Пуск» гаснет индикатор «Вакуумирование» и загорается индикатор "Не норма".	1. Плохой контакт в силовых цепях питания вакуумного агрегата. 2. Обрыв электрических цепей в кабеле, соединяющем блок управления с электроприводом вакуумного агрегата. 3. Подгорели контакты тягового реле. 4. Электродвигатель перегружен (шиберный насос заторможен замершей водой	1. Зачистить и затянуть клеммы силовых кабелей на аккумуляторной батарее и вакуумном агрегате. 2. Устранить обрыв цепи. 3. Заменить тяговое реле. 4. Проверить состояние шиберного насоса. Зимой принять меры, исключающие

Наименование отказа, его внешние признаки	Вероятная причина	Метод устранения
	или посторонними предметами). 5*. Затруднено перемещение жилы троса управления вакуумным клапаном. 6*. Затруднено перемещение штока вакуумного клапана. 7*. Нарушено положение серги вакуумного клапана (см. рис. 1.4.38)	примерзание деталей шибберного насоса. 5*. Проверить легкость перемещения жилы троса, при необходимости устранить сильный изгиб троса или смазать моторным маслом его жилу. 6*. Смазать клапан через отверстие А (см. рис. 1.4.38). В зимнее время принять меры, исключающие примерзание деталей вакуумного клапана 7*. Отрегулировать положение серги.
При работе вакуумного насоса отмечается, что расход масла слишком мал (в среднем менее 1 мл за цикл работы).	1.Смазочное масло не соответствующей марки или слишком вязкое 2.Засорилось дозирующее отверстие жиклера 2 в маслопроводе (см. рис. 1.4.37). 3. Подсос воздуха через маслопровод	1.Заменить на масло моторное всесезонное ГОСТ 10541 2.Прочистить дозирующее отверстие маслопровода леской диаметром 0,4 мм. 3. Подтянуть хомут крепления маслопровода или заменить маслопровод.
Не обеспечивается необходимое разряжение при работе вакуумного насоса.	1. Подсос воздуха во всасывающих рукавах, через незакрытые вентили, сливные краны, поврежденные воздуховоды. 2. Подсос воздуха через масляный бак (при отсутствии масла). 3. Недостаточно напряжение питания электропривода вакуумного агрегата. 4. Недостаточная смазка шибберного насоса.	1. Обеспечить герметичность вакуумного объема. 2. Заправить масляный бак 3. Зачистить контакты силовых кабелей, полюсные выводы аккумуляторной батареи, смазать их вазелином и надежно затянуть. Зарядить аккумуляторную батарею. 4. Проверить расход масла.

* для АВС-01Э работающей в автоматическом режиме (с вакуумным клапаном)

1.4.4 Пожарные насосы высокого давления

В настоящее время для более эффективного тушения пожаров всё более широко используются пожарные насосы высокого давления. Они обеспечивают возможность тушения пожаров в верхних этажах зданий повышенной этажности и получения распылённых (средний диаметр капель спектра распыления воды более 150 мкм) и тонкораспылённых (средний диаметр капель спектра распыления воды 150 мкм и менее) струй огнетушащих веществ.

Создание повышенных напоров в центробежных пожарных насосах высокого давления достигается, как правило, в поэтапном (ступенчатом) создании напора рабочими колёсами. При этом рабочая жидкость (вода) из напорной полости первой ступени, пройдя направляющий аппарат, подаётся уже под напо-

ром во всасывающую полость второй ступени, где рабочим колесом второй ступени происходит создание повышенного напора, и т.д. в зависимости от числа ступеней.

Типичным представителем пожарных насосов данного типа является насос центробежный пожарный высоконапорный **НЦПВ-20/200** (см. рис.1.4.42), изготавливаемый ЗАО «УСПТК-Пожгидравлика», предназначенный для комплектации пожарных автомобилей осуществляющих тушение пожаров в зданиях повышенной этажности и обеспечивающий подачу компактных, распылённых или тонкораспылённых струй огнетушащих жидкостей на водной основе в зависимости от применяемых стволов и режимов работы.

Пожарный насос НЦПВ-20/200 (рис.1.4.43) представляет собой агрегат, состоящий из центробежного насоса 22 и напорного коллектора 4, с запорно-регулирующей арматурой (шаровыми кранами 1). Насос имеет встроенную систему дозирования пенообразователя с ручным управлением, снабжен мановакуумметром 16, манометром 6, тахометром 11, совмещенным со счетчиком времени наработки и полуавтоматической вакуумной системой водозаполнения типа АВС-01Э¹.



Рис. 1.4.42. Общий вид центробежного пожарного высоконапорного насоса НЦПВ-20/200

Центробежный насос (см. рис.1.4.44) представляет собой трёхступенчатый насос с осевым подводом и состоит из корпуса 1, трёх рабочих колёс 12, установленных на валу 27, направляющих аппаратов 4 и 7, с крышками 9 и крышки насоса 10.

Направляющие аппараты на первой и второй ступенях 7 – открытого типа; на третьей ступени 4 – с кольцевой камерой.

Опорами вала служат шарикоподшипник 24 и подшипник скольжения 13, состоящий из двух втулок, выполненных из износостойкого материала, обладающего низким коэффициентом трения в воде (силицированный графит марки СГП). Уплотнение колес и межступенные уплотнения – щелевого типа.

Концевое уплотнение вала (см. рис.1.4.45) сальникового типа и состоит из набора уплотнительных колец 5, поджимаемых в осевом направлении нажимным кольцом 2.

¹ вакуумная система водозаполнения рассматривается в главе 1.4.3

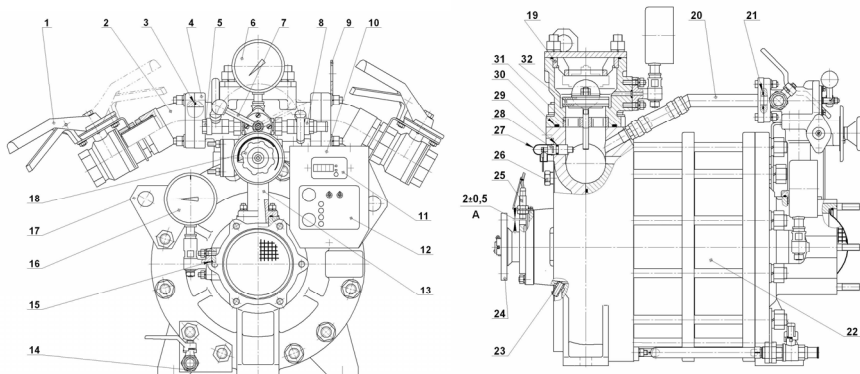


Рис. 1.4.43. Насос центробежный пожарный высоконапорный НЦПВ-20/200:
 1 – кран шаровый напорный; 2 – патрубок; 3, 15, 21, 29, 30 – кольца уплотнительные;
 4 – коллектор; 5 – кран сообщения с атмосферой; 6 – манометр, 7 – кран эжектора;
 8 – кран вакуумный; 9 – серьга задняя; 10 – панель; 11 – блок индикации тахометра и времени наработки; 12 – блок управления вакуумным агрегатом; 13 – пеносмеситель;
 14 – кран сливной; 16 – мановакууметр; 17 – серьга передняя; 18 – дозатор; 19 – упор;
 20 – патрубок; 22 – насос центробежный; 23 – штуцер; 24 – полумуфта; 25 – датчик тахометра; 26 – заглушка; 27 – колпачок защитный; 28 – датчик заполнения;
 31 – направляющая; 32 – клапан падающий.

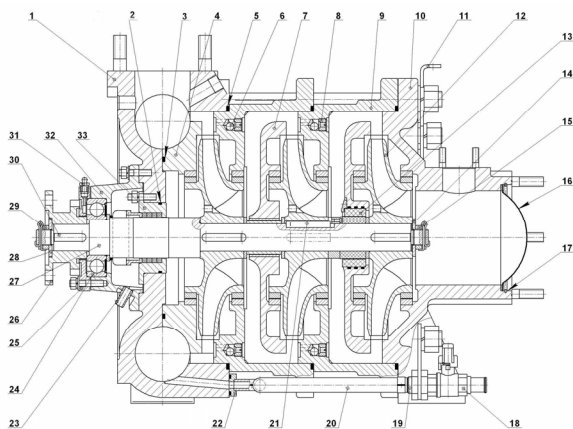


Рис. 1.4.44. Насос центробежный:
 1 – корпус; 2, 3, 5 – кольца уплотнительные; 4 – аппарат направляющий третьей ступени;
 6 – клапан; 7 – аппарат направляющий первой и второй ступени; 8 – втулка; 9 – крышка направляющего аппарата; 10 – крышка насоса; 11 – кронштейн; 12 – колесо рабочее;
 13 – подшипник скольжения; 14 – шайба; 15 – гайка; 16 – сетка; 17 – кольцо стопорное;
 18 – кран сливной; 19 – штуцер; 20 – рукав; 21 – шпонка; 22 – патрубок; 23 – штуцер;
 24 – шарикоподшипник; 25 – крышка; 26 – полумуфта; 27 – вал; 28 – шайба; 29 – гайка;
 30 – шпонка; 31 – маслѐнка; 32 – корпус подшипника; 33 – сальниковое уплотнение вала

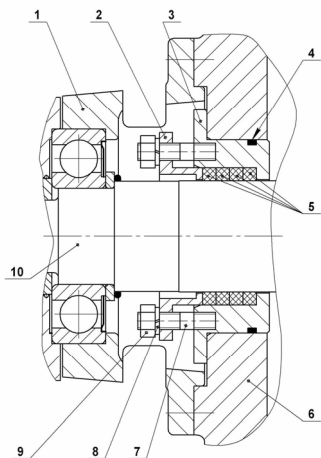


Рис. 1.4.45 Сальниковое уплотнение вала:
 1 – корпус подшипника; 2 – кольцо нажимное;
 3 – стакан; 4 – кольцо уплотнительное;
 5 – кольцо уплотнительное из набивки;
 6 – корпус насоса; 7 – шпилька; 8 – шайба
 стопорная; 9 – гайка; 10 – вал насоса

Для слива утечек воды через концевое уплотнение и отвода их за пределы насосного отсека в корпусе подшипника 32 (см. рис. 1.4.44) ввернут штуцер 23.

Полость подшипника 24 заполняется смазкой Литол-24 через масленку 31.

Разгрузка подшипника 24 от осевой силы, обеспечивается наличием у рабочих колес разгрузочных отверстий.

Привод насоса осуществляется через полумуфту 26, установленную на валу на шпонке 30, а передача вращения на рабочие колеса – через шпонки 21. Рабочие колеса стянуты гайкой 15.

Для слива воды из полостей насоса в нижней части корпуса 1 выполнен канал, по которому через патрубок 22, рукав 20 и шаровой кран 18 производится слив воды при открытом кране 5 (см. рис. 1.4.43) сообщения полости насоса с атмосферой. При этом полость первой ступени сообщается с полостью корпуса через обратные шаровые клапаны 6 (см. рис. 1.4.44), открывающиеся при сливе и закрывающиеся при работе насоса.

В корпусе насоса предусмотрено отверстие с конической резьбой закрытое заглушкой 26 (см. рис. 1.4.43) для отвода воды в систему дополнительного охлаждения двигателя.

В напорном коллекторе насоса установлен обратный падающий клапан 32 (см. рис. 1.4.43), который исключает обратный ток воды при остановке насоса (если рукавная линия расположена выше насоса) и обеспечивает герметичность насоса при работе вакуумной системы.

Пеносмеситель струйного типа с дозатором (см. рис. 1.4.46) выполнены в едином корпусе и по устройству и принципу работы напоминают ПС-5, устанавливаемый на пожарном насосе ПН-40УВ (НПС-40/100). Кран эжектора 3 обеспечивает во включённом положении подачу воды к соплу пеносмесителя с третьей ступени насоса. Отличительную особенность имеет дозатор 8, в котором дозировка пенообразователя производится за счёт изменения конфигурации паза, и позволяет регулировать уровень дозирования в пределах

от 1 до 6 % при общей подаче насоса от 2 до 20 л/с. Шкала 21 отградуирована для двух уровней концентраций – 3 % и 6 %.

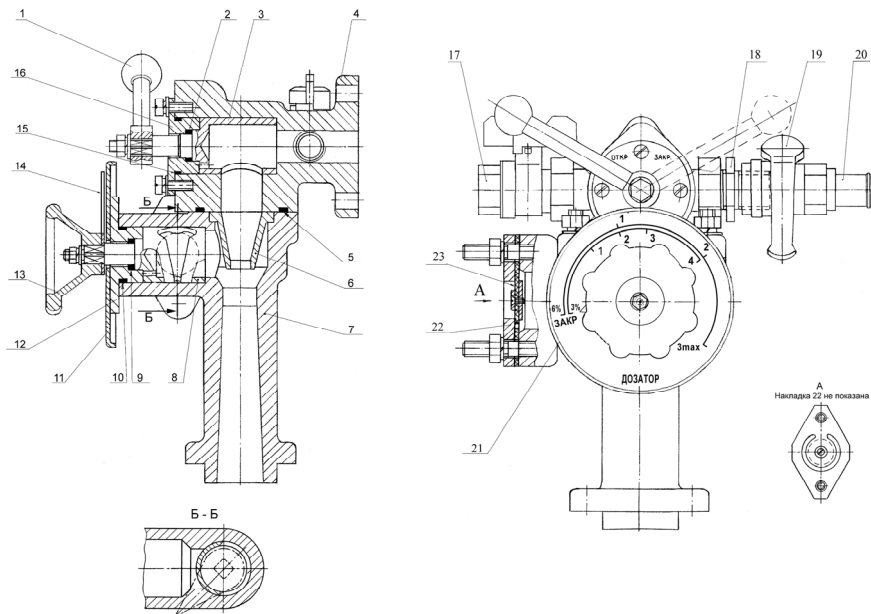


Рис. 1.4.46 Пеносмеситель:

- 1 – рукоятка крана эжектора; 2, 5, 9, 10, 15 – кольца уплотнительные; 3 – пробка крана;
- 4 – корпус крана; 6 – сопло; 7 – корпус пеносмесителя; 8 – дозатор; 11 – крышка;
- 12 – крышка дозатора; 13 – маховик; 14 – стрелка; 16 – крышка крана; 17 – кран сообщения с атмосферой; 18 – переходник; 19 – вакуумный кран; 20 – штуцер; 21 – шкала;
- 22 – накладка; 23 – клапан лепестковый

Для контроля за параметрами работы на насосе установлены манометрические приборы и тахометр.

Манометрические приборы: мановакуумметр 16 (см. рис. 1.4.43) на входе в насос и манометр 6, установленный на коллекторе 4 – стрелочного типа, предназначены для контроля давления на входе и выходе насоса.

Тахометр ТС-1 электронного типа предназначен для измерения скорости вращения вала насоса и времени его наработки, а также отображения этой информации на светодиодном индикаторе. Он состоит из блока индикации 11 (см. рис. 1.4.43), закреплённого на панели 10, и датчика 25. Работа тахометра рассмотрена в главе 1.4.2 при ознакомлении с пожарным насосом НЦПН-40/100В1Т.

Характеристики пожарного насоса НЦПВ – 20/200 представлены на рис. 1.4.47 и в табл. 1.4.14.

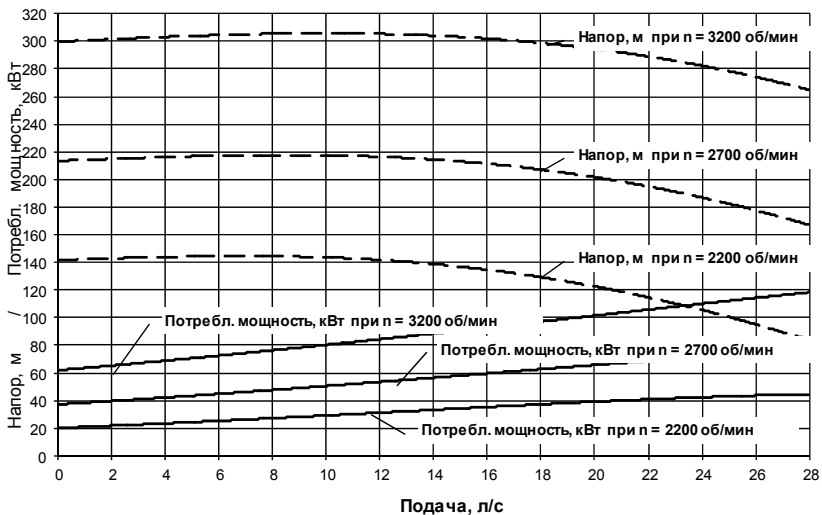


Рис. 1.4.47. Напорные и энергетические характеристики НЦПВ-20/200 при различных частотах вращения вала насоса

Особенности эксплуатации пожарного насоса НЦПВ-20/200

В целом порядок работы с пожарным насосом НЦПВ-20/200 соответствует работе с ранее рассмотренными насосами.

Особенностью данного насоса является возможность его эксплуатации в широком диапазоне значений напоров и расходов (см. примечание к табл.1.4.14) и таким образом использовать его, как насос высокого, так и нормального давления.

Не допускается повышать обороты приводного вала насоса более 3200 об/мин и создавать давление на выходе более 30 кгс/см².

При необходимости временного прекращения расхода воды и перекрытии напорной магистрали необходимо снижать обороты двигателя до минимальных, обеспечивающих устойчивую работу приводного двигателя, т.к. работа насоса с нулевой подачей может привести к аварийному перегреву насоса.

Для исключения возможности возникновения аварийных ситуаций, связанных с замерзанием остатков воды в насосе и коммуникациях, по окончании работы рекомендуется после полного слива воды, не закрывая сливные краны, включить привод насоса и поработать на пониженных оборотах «всухую» 5...10 с (не более) с целью удаления остатков влаги из полостей насоса.

Таблица 1.4.14

Технические характеристики пожарного насоса НЦПВ-20/200

Наименование показателей	Значение показателей
Номинальная частота вращения приводного вала насоса, об/мин	2700
Номинальная подача насоса, м ³ /с (л/с)	0,02 (20)
Напор насоса в номинальном режиме (при номинальных значениях подачи и частоты вращения вала), м, не менее	200
Потребляемая мощность (при номинальных значениях подачи и напора), кВт (л.с.), не более	66 (90)
Максимальное давление на входе в насос, кгс/см ² , не более	6,0
Максимальное давление на выходе из насоса, кгс/см ² , не более	30
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м	7,5
Подача насоса при наибольшей геометрической высоте всасывания, л/с, не менее	10
Уровень дозирования пенообразователя, %	1...6
Наибольшее число одновременно работающих пеногенераторов типа ГПС-600 при 6%-ной концентрации раствора пенообразователя, шт.	2
Условный диаметр всасывающего патрубка, мм	125
Количество и условный диаметр напорных патрубков, мм	2x50 1x70
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	670
ширина	680
высота	640
Масса (сухая), кг, не более	120

Примечание: НЦПВ-20/200 обеспечивает подачу огнетушащих жидкостей в широком диапазоне напоров, в зависимости от частоты вращения вала насоса:

1. На частоте вращения 3200 об/мин – напор 300 м при подаче до 10 л/с;
2. На частоте вращения 2000 об/мин – напор 100 м при подаче до 30 л/с.

При сливе воды и заполнении пожарного насоса из цистерны или гидранта водопроводной сети использовать (открывать) кран сообщения полости насоса с атмосферой (поз.5 на рис. 1.4.43. и 17 на рис. 1.4.46.).

При подаче огнетушащих веществ производить открытие напорного крана при давлении на выходе насоса не менее 5 кгс/см².

При использовании насоса для подачи воздушно-механической пены устанавливать ручку дозатора в положение, соответствующее числу присоединенных пеногенераторов ГПС-600 с учетом требуемой концентрации, и создать напор на выходе из насоса в соответствии с используемыми пеногенерирующими устройствами.

Промывку насоса по окончании работы с пенообразователем производить путём работы на чистой воде 3...5 мин. при давлении на выходе насоса в пределах 5...10 кгс/см².

Перечень операций технического обслуживания НЦПВ-20/200 в целом напоминает перечень операций для пожарных насосов нормального давления ЗАО «УСПТК-Пожгидравлика». Особенность обслуживания данного насоса заключается в необходимости при ТО-2 производить смазку шарикоподшипника вала насоса 24 (см. рис. 1.4.44) используя Литол-24, через маслёнку 31.

Регулировка сальникового уплотнения вала насоса (выполняется при ТО-2) осуществляется при работе пожарного автомобиля от открытого водоисточника и выполняется аналогично пожарному насосу НЦПН-70/100М (см. главу 1.4.2).

Наиболее вероятные неисправности пожарного насоса НЦПВ-20/200 и методы их устранения изложены в табл. 1.4.15.

Таблица 1.4.15

**Характерные неисправности пожарного насоса НЦПВ-20/200
и методы их устранения**

Наименование неисправности и внешнее её проявление	Вероятная причина	Способ устранения
При работе насоса наблюдаются стуки и вибрация	1. Ослабли детали крепления насоса 2. В полость насоса попали посторонние предметы 3. Износ рабочих органов (рабочих колес) насоса	1. Подтянуть крепеж 2. Удалить посторонние предметы 3. Насос подлежит ремонту
Полумуфта насоса не прокручивается	1. В летний период засорение насоса 2. В зимний период замерзание рабочих колес или уплотнений 3. Коррозия щелевых уплотнений рабочих колес из-за недостаточной или несвоевременной промывки насоса	1. Очистить полость насоса 2. Прогреть теплым воздухом или горячей водой 3. Удалить коррозию
Снизилась подача насоса и давление на выходе ниже нормы	1. Засорена всасывающая магистраль 2. Засорены рабочие полости насоса (каналы рабочих колес или направляющих аппаратов)	1. Очистить магистраль 2. Очистить рабочие полости насоса
Из дренажного отверстия струйкой течет вода	Нарушена герметичность концевого уплотнения вала	Отрегулировать степень обжатия уплотнительных колец
Из сливного крана течет вода	Износ деталей сливного крана	Заменить сливной кран.
Вал насоса вращается, индикатор тахометра не горит или показывает ноль	1. Обрыв цепи питания тахометра 2. Обрыв электрической цепи между датчиком и блоком индикации 3. Нарушен рабочий зазор между датчиком 25 (см. рис.1.4.43) и зубцами на полумуфте 24	1. Устранить обрыв цепи 2. Устранить обрыв цепи 3. Проверить (отрегулировать) значение зазора А (см. рис. 1.4.43).

1.4.5 Комбинированные пожарные насосы

Комбинированные пожарные насосы, состоящие из последовательно соединённых насосов нормального и высокого давления, объединённых общим приводом, отличаются своей универсальностью. Они способны подавать огнетушащую жидкость под нормальным и высоким давлениями одновременно.

Принцип создания повышенных напоров в таких насосах аналогичен пожарным насосам высокого давления: огнетушащая жидкость из напорной по-

лости насоса (ступени) нормального давления уже под напором поступает во всасывающую полость насоса (ступени) высокого давления, где рабочим колесом (рабочими колёсами) и создаётся повышенный напор.

Комбинированные пожарные насосы в соответствии с конструктивной схемой подразделяются на две группы (типа):

1 – многоступенчатые, у которых рабочие колёса установлены на одном валу и имеют одинаковую частоту вращения;

2 – агрегатные, состоящие из двух отдельных насосов с различными характеристиками и частотами вращения, объединённых общим приводом.

В многоступенчатых насосах все ступени соединены последовательно, причём первая или две первых ступени обеспечивают подачу под нормальным давлением, а остальные – под высоким, используя подпор первых. Во время подачи воды только под нормальным давлением высоконапорные ступени работают с нулевой или близкой к ней подачей (искусственно создаётся переток), в связи с чем возникают потери на механическое трение жидкости о стенки рабочих колёс, и, как следствие этого, низкий КПД насоса в целом; кроме того уменьшается ресурс ступени высокого давления такого насоса.

Насосы агрегатного типа состоят из насосов (ступеней) нормального и высокого давлений, объединённых повышающим редуктором, ведущий вал которого является одновременно валом насоса (ступени) нормального давления, а ведомый – валом насоса (ступени) высокого давления. Включение и выключение ступени высокого давления осуществляется в таких насосах, как правило, с помощью фрикционной, пневматической или электромагнитной муфты, установленной на валу насоса нормального давления. Преимуществами насосов агрегатного типа являются лучший КПД при подаче воды под нормальным давлением и более высокий ресурс ступени высокого давления, что определяется наличием муфты её отключения, а недостатками – большие габаритные размеры и масса по сравнению с многоступенчатыми.

В последнее время основные пожарные автомобили отечественного производства комплектуются насосом центробежным пожарным комбинированным агрегатного типа **НЦПК-40/100-4/400**, выпускаемый ЗАО «УСПТК-Пожгидравлика» (см. рис. 1.4.48).

Насос устанавливается в закрытых отсеках пожарных автомобилей, в которых во время работы обеспечивается положительная температура воздуха, и обеспечивает подачу воды (водных растворов пенообразователя) от цистерны пожарного автомобиля, гидранта водопроводной сети или открытого водоисточника (водоёма) в трёх режимах:

подача огнетушащей жидкости насосом нормального давления при отключённом насосе высокого давления;

подача огнетушащей жидкости насосом высокого давления на один или два высоконапорных ствола-распылителя (СРВД 2/300) при нулевой подаче насоса нормального давления;

одновременная подача огнетушащей жидкости насосами нормального и высокого давления.

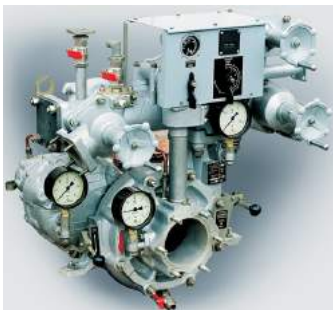


Рис. 1.4.48. Общий вид насоса центробежного пожарного комбинированного НЦПК-40/100-4/400

Насос имеет несколько конструктивных исполнений, различающихся между собой по своему составу и по функциональным возможностям. Наибольшее распространение имеет исполнение с встроенной вакуумной системой 1^{го} типа (с полуавтоматическим управлением приводом вакуумным насосом) и тахометром, имеющее обозначение НЦПК-40/100-4/400В1Т.

Пожарный насос НЦПК-40/100-4/400 (см. рис.1.4.49) представляет собой агрегат, состоящий из ступени (насоса) нормального давления 14, ступени (насоса) высокого давления 17 с приводным редуктором и механизмом включения, напорного коллектора нормального давления 3, напорного коллектора высокого давления 22, полуавтоматической вакуумной системы водозаполнения (см. главу 1.4.3: Вакуумная система с шибберным насосом), пеносмесителя 7 и контрольно-измерительных приборов.

Ступень нормального давления (см. рис. 1.4.50) представляет собой центробежный одноступенчатый насос консольного типа с осевым подводом, выполненным в крышке 12, и спиральным отводом, выполненным в корпусе 20.

По своему устройству ступень нормального давления НЦПК-40/100-4/400 напоминает пожарный насос ПН-40УВ (НПЦ-40/100) и НЦПН-40/100. Принципиальным отличием является установка на валу ступени нормального давления фрикционной муфты 5 привода ступени высокого давления. В крышке 12 ступени нормального давления установлена защитная сетка 13, для предотвращения попадания в насос посторонних предметов. Уплотнение рабочего колеса 14 аналогично ПН-40УВ (НПЦ-40/100) и НЦПН-40/100 щелевого типа; уплотнение вала обеспечивается сальниковым уплотнением (см. рис.1.4.51), состоящим из набора уплотнительных колец 2, поджимаемых в осевом направлении нажимным кольцом 3.

В первых (до 2006 года) конструкциях НЦПК-40/100-4/400 уплотнение вала обеспечивалось торцевым уплотнением, состоящим из двух уплотнительных колец, одно из которых вращается вместе с рабочим колесом, а второе неподвижно и установлено в уплотнительном блоке (см. рис.1.4.52). Уплотнение обеспечивается за счёт плотного прилегания рабочих поверхностей уплотнительных колец друг к другу и сжатия их между собой набором пружин 8. Уплотнительные кольца выполнены из силицированного графита, обладающего в

воде высокой износостойкостью и низким коэффициентом трения. Работа насоса без воды ведет к их повреждению и нарушению герметичности. В то же время, указанный материал является достаточно хрупким, поэтому уплотнительные кольца из графита вклеены в металлические обоймы, и при ремонте насоса следует соблюдать осторожность.

К корпусу ступени нормального давления (к её напорной полости) крепится напорный коллектор 3 (см. рис. 1.4.49), который через патрубок 29, присоединён к корпусу насоса высокого давления². На напорном коллекторе 3 установлены два вентиля 1 для подачи воды в напорные рукава, вентиль 10 для подачи воды в цистерну, вакуумный кран 25 и датчик заполнения вакуумной системы водозаполнения (см. главу 1.4.3: Вакуумная система с шибберным насосом), пеносмеситель 7, панель с контрольно-измерительными приборами и органами управления 4. Кроме того, коллектор имеет выход на лафетный ствол, закрытый заглушкой 26, и выход для подачи воды в систему дополнительного охлаждения.

Ступени нормального и высокого давления включены последовательно: вода с выхода (из напорного коллектора) ступени нормального давления через патрубок 29 (см. рис. 1.4.49) поступает на вход (всасывающий патрубок) ступени высокого давления.

Ступень высокого давления (см. рис.1.4.53) представляет собой центробежный двухступенчатый насос консольного типа со встречно расположенными рабочими колёсами 16, 18 и отводящими устройствами лопаточного типа (направляющими аппаратами) 15 и 17.

Уплотнение рабочих колёс и межступенное уплотнение – щелевого типа, концевое уплотнение вала – сальникового типа, конструкция которого аналогична ступени нормального давления, отличающаяся меньшим диаметром уплотнительных колец и способом создания осевого поджатия: гайкой 3 через прижимное кольцо 7 (см. рис. 1.4.54).

Ввиду высокой частоты вращения вала ступени высокого давления (до 6300 об/мин.) подшипники и вал-шестерня могут сильно нагреваться. Для охлаждения задней опоры вала через корпус 3 подшипника (см. рис.1.4.53) пропускается вода, которая поступает по трубопроводу с выхода ступени нормального давления и сбрасывается затем на вход той же ступени. Охлаждение вала-шестерни также обеспечивается водой, которая прокачивается через полый вал за счет разности давления между выходом и входом ступени насоса высокого давления.

Слив воды из насоса обеспечивается сливными кранами 32 и 33.

² На первых (до 2006 года) конструкциях НЦПК-40/100-4/400 между напорным коллектором 3 и патрубком 29 (см. рис.1.4.49) устанавливался фильтр для дополнительной очистки огнетушащей жидкости поступающей из ступени нормального в ступень высокого давления.

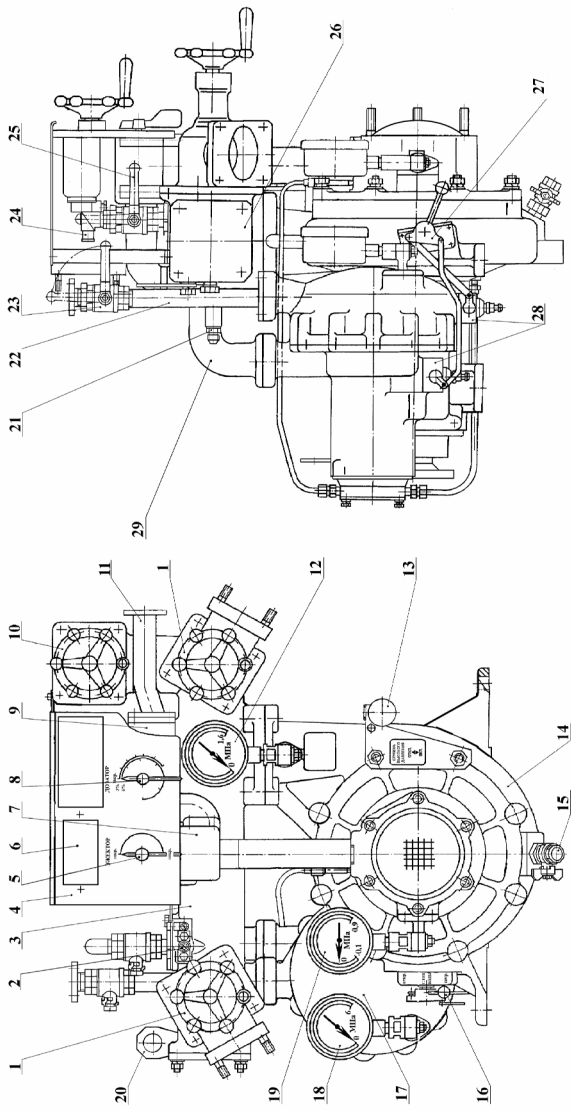


Рис. 1.4.49 Насос центробежный пожарный комбинированный НЦПК-40/100-4/400

1 – вентиль напорный нормального давления; 2 – датчик заполнения; 3 – коллектор нормального давления; 4 – панель управления;
 5 – рукоятка включения эжектора; 6 – блок индикации тахометра; 7 – пеносмеситель; 8 – рукоятка дозатора; 9 – дозатор; 10 – вентиль напорный подачи воды в цистерну; 11 – патрубок подвода пенообразователя; 12 – манометр нормального давления; 13 – рукоятка включения привода ступени высокого давления; 14 – ступень нормального давления; 15 – кран слива воды из ступени нормального давления;
 16 – рукоятка управления сливными кранами ступени высокого давления; 17 – ступень высокого давления; 18 – манометр высокого давления; 19 – мановакуумметр; 20 – проушина для переноски насоса; 21 – клапан перепусковой; 22 – коллектор высокого давления;
 23 – кран высокого давления; 24 – патрубок всасывающий; 25 – кран вакуумный; 26 – заглушка выхода на лафетный ствол; 27 – механизм управления сливными кранами; 28 – краны слива воды из ступени высокого давления;
 29 – патрубок подвода воды к ступени высокого давления

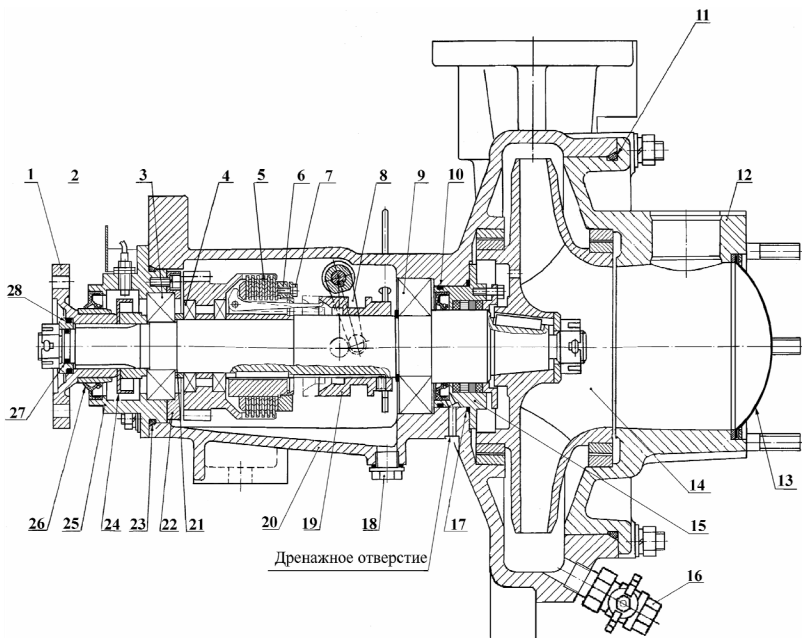


Рис. 1.4.50 Ступень нормального давления НЦПК-40/100-4/400:

- 1 – полумуфта; 2 – датчик тахометра; 3 – подшипник 307; 4 – подшипник 7000108; 5 – муфта фрикционная; 6 – гайка регулировочная; 7 – болт стопорный; 8 – вилка; 9 – подшипник 309; 10, 11, 17, 23, 27, 28 – кольца уплотнительные; 12 – крышка насоса; 13 – сетка; 14 – колесо рабочее; 15 – сальниковое уплотнение вала; 16 – кран сливной; 18 – пробка сливная; 19 – втулка нажимная; 20 – корпус насоса; 21 – кольцо; 22 – накладка; 24 – ротор; 25 – корпус задней опоры; 26 – манжета 2-55x80-3

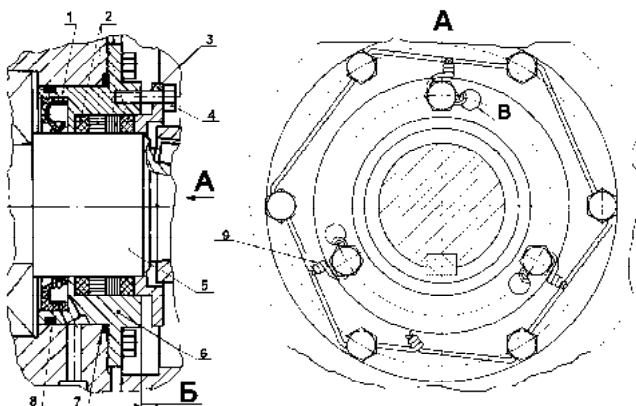


Рис. 1.4.51. Уплотнение вала ступени нормального давления

- 1 – манжета 1-52x72-3; 2 – кольцо уплотнительное из набивки; 3 – кольцо нажимное; 4 – болт; 5 – вал; 6 – стакан; 7, 8 – кольца уплотнительные; 9 – проволочная контроволока

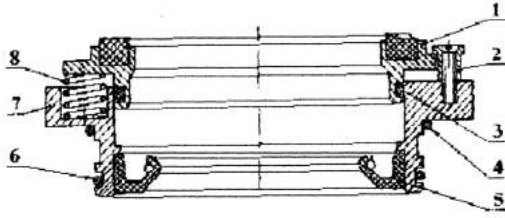


Рис. 1.4.52 Блок уплотнительный торцевого типа:
 1 – кольцо уплотнительное; 2 – втулка упорная;
 3,4,6 – кольца уплотнительные; 5 – манжета
 1-5х80-3; 7 – стакан; 8 – пружина

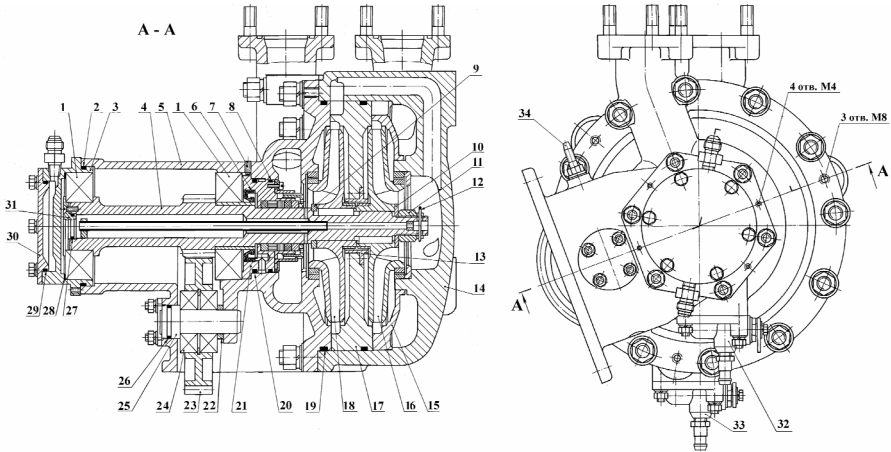


Рис. 1.4.53. Ступень высокого давления НЦПК-40/100-4/400:
 1 – подшипник 308; 2, 8, 19, 20, 26, 27, 29 – кольца уплотнительные; 3 – корпус подшипника;
 4 – вал-шестерня; 5 – корпус насоса; 6 – манжета 1-40х60-3; 7 – винт фиксирующий;
 9 – кольцо; 10 – шайба; 11 – гайка корончатая; 12 – шплинт; 13 – втулка; 14 – корпус насоса;
 15 – аппарат направляющий; 16 - колесо рабочее с лопатками, закрученными направо (если
 смотреть со стороны входа в колесо; 17 – аппарат направляющий; 18 – колесо рабочее с лопат-
 ками, закрученными налево; 21 – сальниковое уплотнение вала; 22 – кольцо; 23 – колесо зубча-
 тое; 24 – подшипник 304; 25 – ось; 28 – прокладка регулировочная; 30, 31 – крышка;
 32, 33 – кран сливной; 34 – пробка

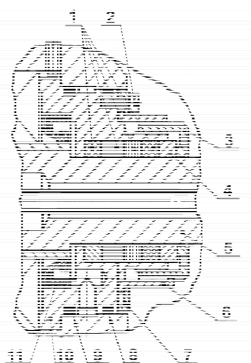


Рис. 1.4.54. Уплотнение вала ступени высокого давления
 1 – кольцо уплотнительное из набивки; 2 - винт; 3 – гайка;
 4 – кольцо; 5 – вал; 6 – втулка стопорная; 7 – прижимное
 кольцо; 8, 9 – кольца уплотнительные; 10 – корпус;
 11 – манжета 1-40x60-3.

К выходному патрубку ступени высокого давления присоединён напорный коллектор 22 (см. рис. 1.4.49), на котором установлен один (или два) запорный кран 23 шарового типа и перепускной клапан 21. Штуцер 1 перепускного клапана (см. рис. 1.4.55) при монтаже насоса соединяется с цистерной пожарного автомобиля.

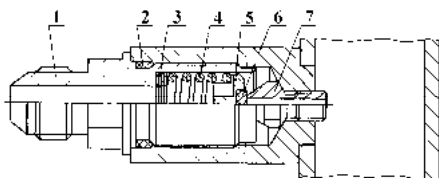


Рис. 1.4.55. Клапан перепускной:
 1 – штуцер; 2 – кольцо уплотнительное;
 3 – прокладки регулировочные; 4 – пружина;
 5 – клапан; 6 – прокладка уплотнительная;
 7 – втулка

Перепускной клапан обеспечивает обмен воды в насосе за счёт частичного перетока воды в цистерну пожарного автомобиля, предотвращая тем самым перегрев насоса при нулевой подаче ступени высокого давления (при закрытом запорном кране или стволе-распылителе). Усилие пружины 4 обеспечивает открытие клапана при давлении свыше 2 МПа. Поэтому при работе только ступени нормального давления клапан закрыт и открывается после включения ступени высокого давления. К напорному коллектору высокого давления присоединен патрубок для соединения с напорной линией высокого давления. Патрубок имеет отвод с обратным клапаном для продувки пожарного насоса и напорной линии высокого давления сжатым воздухом.

Привод вала-шестерни 4 (см. рис. 1.4.53) ступени высокого давления осуществляется от вала ступени нормального давления через многодисковую фрикционную муфту и промежуточную (паразитную) шестерню 23. Данный шестерённый механизм представляет собой повышающий редуктор с передаточным отношением 2,33. Смазка редуктора и опорных подшипников насосов нормального и высокого давления осуществляется из масляной ванны, уровень масла в которой контролируется с помощью шупа.

Механизм включения ступени высокого давления состоит из фрикционной муфты 5 (см. рис. 1.4.50) и привода (механизма) включения фрикционной муфты, показанного на рис.1.4.56 в положении «Отключено» (рукоятка 1 – в верхнем положении). При переводе рукоятки 1 в нижнее положение «Включено» вилкой 8 (см. рис. 1.4.50) происходит перемещение втулки 19 влево. В результате чего сжимаются между собой фрикционные диски муфты 5, и ведомый муфтой зубчатый венец передаёт вращение от вала ступени нормального давления на промежуточную (паразитную) шестерню 23 (см. рис. 1.4.53) привода ступени высокого давления. Для обеспечения требуемого передаваемого момента (16...18 кгс·м) производится регулирование фрикционной муфты привода ступени высокого давления. Регулирование передаваемого муфтой момента производится гайкой 4 (см. рис. 1.4.56) через специальное окно в корпусе ступени нормального давления, закрытое крышкой 5. Стопорение гайки производится тремя болтами 3. При регулировке все три болта 3 должны подтягиваться или ослабляться равномерно.

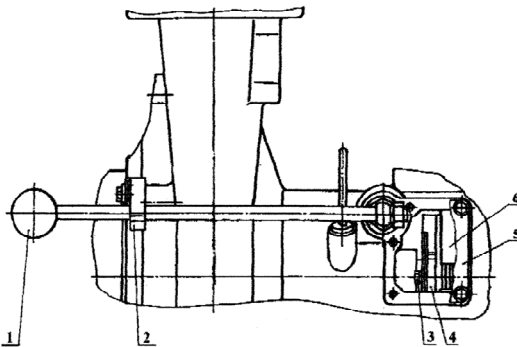


Рис.1.4.56. Механизм включения ступени высокого давления:

- 1 – рукоятка включения;
- 2 – пружинный фиксатор;
- 3 – стопорный болт;
- 4 – гайка регулировочная;
- 5 – крышка;
- 6 – ведомая шестерня

Пеносмеситель (см. рис. 1.4.57) обеспечивает подсос пенообразователя и его дозированную подачу во всасывающую полость ступени нормального давления.

Он состоит из эжектора (струйного насоса), крана 1, дозатора 2 и обратного клапана 4 лепесткового типа. Эжектор состоит из сопла 12, корпуса 11 и диффузора 8. Подача в эжектор осуществляется из напорной полости ступени нормального давления через кран эжектора пробкового типа, закреплённого на напорном коллекторе ступени нормального давления. Диффузор эжектора вставляется в крышку ступени нормального давления, а сопло крепится к крану включения эжектора. Дозатор через патрубок 7 крепится к корпусу эжектора. В дозаторе регулирование подачи пенообразователя обеспечивается изменением проходного сечения подающей магистрали при изменении угла поворота заслонки 5 от 0 до 90°. Зубчатая передача, состоящая из колеса 24 и сектора 23 с передаточным числом 3, обеспечивает более плавную регулировку подачи пенообразователя за счёт увеличения угла поворота рукоятки до 270°. Угол поворота рукоятки зубчатого колеса ограничивается упором 25. Резиновое кольцо 18 предназначено для увеличения момента трения с целью исключения самопроизвольного разворота ре-

гулирующей заслонки 5. Обратный клапан 4 предотвращает доступ воды в пенобак при работе насоса от гидранта водопроводной сети в тех случаях, когда закрывают пробковый кран эжектора или останавливают насос, не закрыв предварительно кран подачи пенообразователя из пенобака в насос.

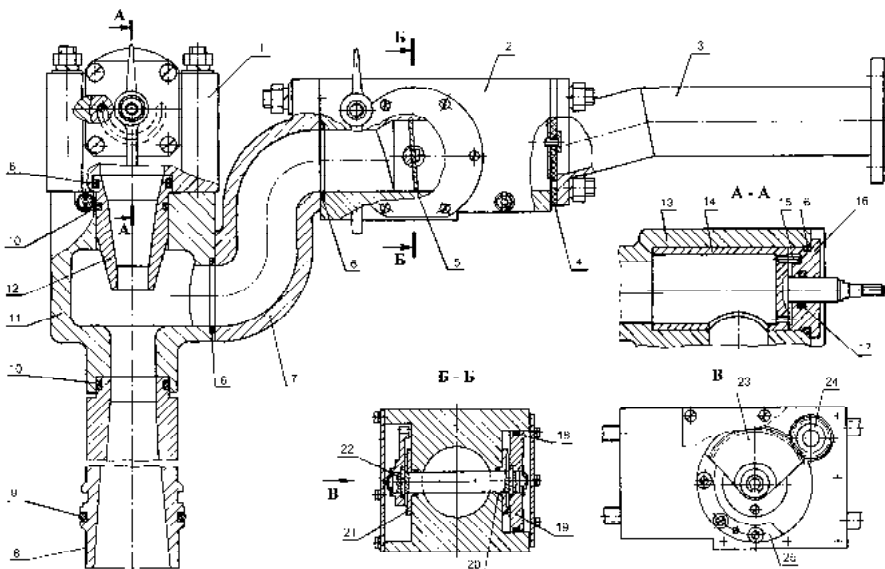


Рис.1.4.57. Пеносмеситель:

- 1 – кран эжектора; 2 – дозатор; 3 – патрубок подвода пенообразователя; 4 – клапан обратный (лепестковый); 5 – заслонка регулирующая; 6,9,10,17,18,20 – кольца уплотнительные; 7 – патрубок; 8 – диффузор; 11 – корпус пеносмесителя; 12 – сопло; 13 – корпус крана эжектора; 14 – пробка; 15 – винт ограничительный; 16 – крышка; 19 – диск; 21 – втулка опорная; 22 – штифт; 23 – зубчатый сектор; 24 – зубчатое колесо; 25 – упор

Рукоятки крана эжектора и дозатора выведены на панель управления 4 (см. рис. 1.4.49). Рукоятка крана эжектора имеет два положения: «ОТКР» и «ЗАКР».

Шкала дозатора имеет несколько фиксированных положений, соответствующих заданной концентрации водного раствора пенообразователя 3 % или 6 % при работе с разным количеством подключенных пеногенераторов типа ГПС-600 (положения от «1» до «5») или при работе с высоконапорным стволом-распылителем типа СРВД 2/300 (положение «1В»). При необходимости концентрация пенообразователя может быть плавно изменена в любую сторону установкой рукоятки управления в любое положение в диапазоне регулирования.

Для контроля за параметрами работы насоса на нём установлены: мановакууметр 19 (см. рис.6.2) на входе в насос и два манометра 12 и 18 для контроля давления на выходе, соответственно, ступеней нормального и высокого давления.

Измерение частоты вращения приводного вала насоса и времени его наработки осуществляет тахометр ТС-1 электронного типа. Он состоит из блока ин-

дикации 6 (см. рис. 1.4.49), закреплённого на панели 4, и датчика 2 (см. рис. 1.4.50). Работа тахометра рассмотрена в главе 1.4.2 при ознакомлении с пожарным насосом НЦПН-40/100В1Т.

Характеристики пожарного насоса НЦПК-40/100-4/400 представлены в таблице 1.4.16 и на рис. 1.4.58–1.4.59.

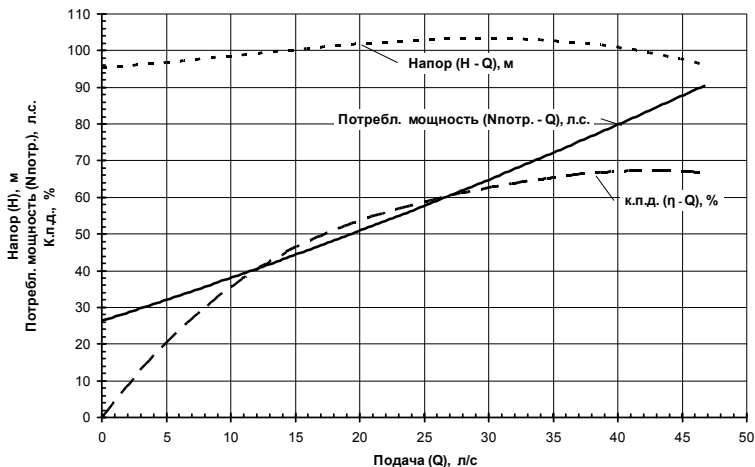


Рис.1.4.58. Напорно-энергетические характеристики ступени нормального давления НЦПК-40/100-4/400 при номинальной частоте вращения приводного вала ($n = 2700$ об/мин) и отключённой ступени высокого давления ($Q_{\text{выс.давл.}} = 0$)

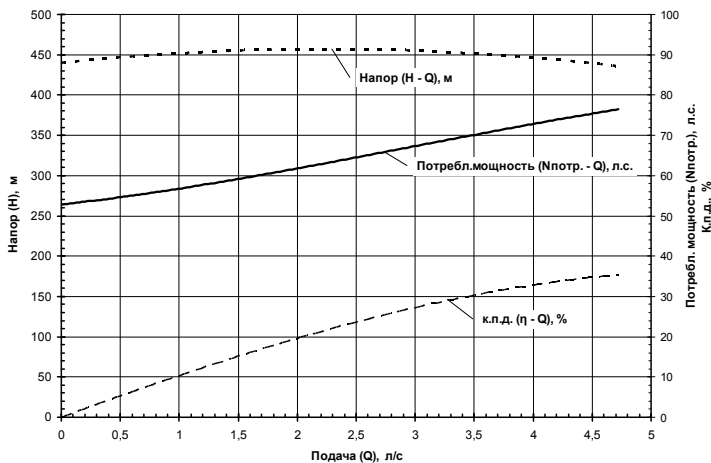


Рис.1.4.59. Напорно-энергетические характеристики ступени высокого давления НЦПК-40/100-4/400 при $n=2700$ об/мин и $Q_{\text{норм.давл.}} = 0$

Таблица 1.4.16

Технические характеристики пожарного насоса НЦПК-40/100-4/400

Наименование показателей	Значение показателей
Параметры ступени нормального давления	
Номинальная частота вращения приводного вала насоса, об/мин	2700
Номинальная подача, л/с	40
Напор в номинальном режиме (при нормальных значениях подачи и частоты вращения вала), м, не менее	100
Мощность в номинальном режиме, л.с., не более	90
Максимальное давление на входе насоса, кгс/см ²	6,0
Максимальное давление на выходе, кгс/см ²	15
Параметры ступени высокого давления (при последовательной работе двух ступеней)	
Номинальная частота вращения приводного вала насоса, об/мин	2700
Номинальная подача, л/с	4
Напор (общий) в номинальном режиме, м, не менее	400
Мощность (общая) в номинальном режиме, л.с., не более	75
Параметры насоса при совместной работе двух ступеней	
Номинальная подача, л/с: ступени нормального давления ступени высокого давления	15 л/с 2 л/с
Напор в номинальном режиме, м, не менее: ступени нормального давления ступени высокого давления (общий)	100 400
Мощность (общая) в номинальном режиме, л.с., не более	80
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м	7,5
Подача насоса при наибольшей геометрической высоте всасывания и номинальном напоре, л/с, не менее	20
Уровень дозирования пенообразователя, %	6,0 ± 1,2 и 3,0 ± 0,6
Наибольшее число одновременно работающих пеногенераторов типа ГПС-600	5
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм.	750x750x800
Масса общая (сухая), кг, не более	155

Эксплуатация пожарного насоса НЦПК-40/100-4/400*Порядок работы НЦПК-40/100-4/400*

Перед пуском насоса необходимо убедиться, что все краны его коммуникаций, напорные вентили, сливные краны, а также вакуумный кран закрыты, ступень высокого давления отключена (рукоятка находится в верхнем положении), а рукоятки крана эжектора и дозатора находятся в положении «ЗАКР».

Подача воды насосом производится в следующей последовательности:

подать воду в насос (при подаче воды от гидранта водопроводной сети присоединить к насосу напорно-всасывающие рукава и открыть клапан гидранта; при подаче воды из открытого водоисточника присоединить к насосу всасывающую линию с сеткой на конце, погрузить её в водоём на глубину не менее 300 мм, произвести заполнение насоса и всасывающей линии с помощью вакуумной системы водозаполнения АВС-01Э или АВС-02Э);

развернуть напорную линию (линии) от ступени нормального давления и со стволом-распылителем высокого давления от ступени высокого давления (при одновременной подачи воды от обеих ступеней);

включить привод насоса. **Включение привода насоса допускается только после заполнения его водой; не допускается продолжительная (более 1 мин. на минимальных оборотах приводного двигателя) работа насоса «всухую»;**

плавно открыть напорный вентиль (вентили) 1 (см. рис. 1.4.49) ступени нормального давления, а при работе со стволом-распылителем высокого давления открыть напорный кран 23 высокого давления и включить ступень высокого давления плавным перемещением рукоятки 13 вниз до упора;

регулируя частоту вращения вала насоса установить необходимое давление на выходе обеих ступеней и следить за показаниями мановакуумметра 19 (см. рис. 1.4.49) и манометров 12, 18. Давление на входе в насос должно быть не более 0,6 МПа, давление на выходе ступени нормального давления – не более 1,5 МПа, давление на выходе ступени высокого давления – не более 5 МПа.

Подача водного раствора пенообразователя к пеногенераторам и (или) стволу-распылителю высокого давления производится в следующей последовательности:

подать воду в присоединённые к напорным линиям пеногенераторы и (или) ствол-распылитель высокого давления с пенным насадком в последовательности, как при подаче воды насосом;

перевести рукоятку крана включения эжектора 5 (см. рис. 1.4.49) в положение «ОТКР»;

регулируя частоту вращения вала насоса, установить необходимое давление воды на выходе насоса, учитывая, что перепад давлений в эжекторе (разность давлений на выходе и входе ступени нормального давления) должен быть более 0,5 МПа и минимальный напор в рукавной линии нормального давления составлять 60 м.вод.ст.(при подачи пеногенераторов) и 300 м.вод.ст. в рукавной линии высокого давления (при подаче ствола-распылителя высокого давления с пенным насадком);

соответствующими органами управления пожарного автомобиля подать пенообразователь из пенобака в насос;

установить рукоятку дозатора 8 (см. рис.1.4.49) в положение, соответствующее количеству подаваемых пеногенераторов (положения «1»...«5») или ствола-распылителя высокого давления с пенным насадком (положение «1В»), и требуемой концентрации раствора пенообразователя, отмеченное на одной из шкал дозатора (шкала «3 %» или шкала «6 %»). При одновременной работе пеногенераторов (ГПС-600) от ступени нормального давления и ствола-распылителя от ступени высокого давления рукоятку дозатора необходимо устанавливать исходя из условия, что подача одного ствола-распылителя высокого давления примерно вдвое меньше, чем подача одного ГПС-600.

Во время работы насоса следует:

контролировать рабочий режим по показаниям контрольно-измерительных приборов, помня, что номинальное значение частоты вращения приводного вала насоса составляет 2700 об/мин;

следить за показаниями уровня воды в цистерне (при подаче воды от ёмкости цистерны), уровня пенообразователя в пенобаке (при подаче воздушно-механической пены) или показаниями манометра на входе в насос (при подаче воды от гидранта водопроводной сети). В случае полного расхода воды из цистерны, пенообразователя в пенобаке или падения давления на входе в насос до нуля (давление на напорном коллекторе насоса при этом падает до нуля) следует немедленно остановить насос;

в случае возникновения посторонних шумов в насосе немедленно остановить насос, до выявления и устранения причин. Наличие посторонних шумов в насосе может быть следствием кавитационных явлений, вызванных работой насоса с большой геометрической высоты всасывания (более 5 м), большими подачами насоса (более 20-30 л/с), засорением (уменьшением размеров проходного сечения) всасывающей линии насоса. При появлении кавитации резко уменьшается напор ступени нормального давления насоса и увеличивается разрежение на входе (более 0,08 МПа). Для выхода из кавитационного режима необходимо уменьшить подачу насоса снизив частоту вращения его вала;

контролировать (на ощупь) температуру ступени высокого давления. В случае ощутимого нагрева, проверить работу перепускной магистрали. При давлении на выходе ступени высокого давления более 20 кгс/см² через перепускной клапан должна течь вода, при отключении ступени высокого давления, течь должна прекратиться;

при подаче воды из открытого водоисточника следить, чтобы сетка всасывающего рукава была погружена в воду на глубину не менее 300 мм и вокруг неё не образовывалась воронка;

при необходимости временного прекращения подачи воды работать на малых оборотах и отключать (рукояткой) ступень высокого давления. В зимнее время, при необходимости временного прекращения расхода воды ступенью высокого давления, рекомендуется перекрывное устройство ствола-распылителя оставлять частично открытым для обеспечения обмена воды в рукаве и исключения его промерзания.

При завершении работы с насосом следует:

отключить ступень высокого давления (при этом подача ствола-распылителя высокого давления резко уменьшается, но не исчезает, т.к. вода по нему продолжает подаваться от ступени нормального давления);

по окончании подачи воздушно-механической пены перекрыть подачу пенообразователя в насос и произвести промывку дозатора и насоса следующим образом: переключить магистраль подвода пенообразователя на подсос воды из посторонней ёмкости (или из цистерны), установить рукоятку дозатора 8 (см. рис. 1.4.49) на максимум и продолжать подачу воды от насоса в пеногенераторы или ствол-распылитель высокого давления в течение 2...3 мин. при давлении на выходе насоса в пределах 5...10 кгс/см². В процессе промывки необходимо несколько раз повернуть рукоятку крана эжектора 5 (см. рис. 1.4.49) из положения «ОТКР» в положение «ЗАКР» и обратно, а также рукоятку дозатора от упора до упора (для промывки подвижных соединений);

уменьшить обороты двигателя до холостых и выключить привод насоса;

перекрыть подачу воды в насос (закрыть вентили цистерны или клапан пожарного гидранта водопроводной сети);

отсоединить всасывающие и напорные рукава;

слить воду из насоса путём открытия всех сливных кранов на насосе, напорного вентиля ступени нормального давления, крана эжектора (если он не открыт), вакуумного крана;

продуть насос и рукавную линию со стволом-распылителем высокого давления сжатым воздухом;

в зимний период после полного слива воды, не закрывая вентили и сливные краны, включить привод насоса и поработать им «всухую» не более 10 секунд на пониженных оборотах (1500...2000 об/мин) с целью удаления остатков влаги с подвижных частей рабочих органов насоса, включая при этом на 3...5 секунд ступень высокого давления;

закрыть все сливные краны, дозатор, кран эжектора, вакуумный кран и все напорные вентили;

установить заглушку на всасывающий патрубок насоса.

Для обеспечения постоянной технической готовности насоса предусматриваются следующие виды его *технического обслуживания*: ежедневное техническое обслуживание (ЕТО), первое техническое обслуживание (ТО-1) и второе техническое обслуживание (ТО-2). Сроки проведения технического обслуживания насоса соответствуют срокам проведения технического обслуживания пожарного автомобиля.

Перечень работ и смазочных материалов, для указанных видов технического обслуживания, приведены в табл. 1.4.17 и 1.4.18.

Таблица 1.4.17

Техническое обслуживание пожарного насоса НЦПК-40/100-4/400

Содержание работ	Технические требования (методика проведения)
1. Ежедневное техническое обслуживание	
1.1. Проверка работоспособности кранов и вентиляей	Открыть полностью и вновь закрыть все вентили и краны. Вращение маховиков и рукояток должно быть плавным, без заеданий.
1.2. Проверка целостности коммуникаций насоса	Осмотреть наружные поверхности насоса и коммуникаций. Не должно быть трещин, пробоин и других повреждений, а также утечек масла из масляных емкостей.
1.3. Проверка наличия масла в картере ступени нормального давления	Уровень масла должен быть между рисками на шупе, при необходимости довести уровень масла до требуемого. Перечень смазочных материалов приведен в табл. 1.4.18.
1.4. Проверка работы фрикционной муфты привода включения ступени высокого давления.	При переключении рукоятки чувствуется увеличение сопротивления до 3...4 кгс и слышен характерный щелчок в конце хода.
1.5. Проверка герметичности насоса и его коммуникаций.	С помощью вакуумной системы создать внутри насоса разрежение не менее 0,75 кгс/см ² . Падение разрежения в полости насоса не должно превышать 0,2 кгс/см ² за 3 минуты. Превышение данного значения свидетельствует о наличии неплотностей в насосе или его коммуникациях, которые необходимо устранить. Обнаружить места неплотностей насоса целесообразно путём опрессовки насоса водой при за-

Содержание работ	Технические требования (методика проведения)
	крытых напорных вентилях давлением не более 6 кгс/см ² .
1.6. Чистка насоса	Очистить наружные поверхности насоса от пыли и грязи, потеков пенообразователя и смазки.
2. Техническое обслуживание ТО-1	
2.1 Провести работы ежедневного технического обслуживания	
2.2. Проверка качества крепления деталей насоса.	Проверить затяжку крепежа насоса и его элементов.
2.3*. Очистка фильтра на входе ступени высокого давления	Отсоединить крышку фильтра, вынуть его из корпуса, очистить сетку и собрать фильтр в обратной последовательности
3. Техническое обслуживание ТО-2	
3.1 Включает работы первого технического обслуживания	
3.2. Замена масла в картере ступени нормального давления.	Слить отработанное масло через отверстие в нижней части корпуса, закрытое пробкой. Залить новое масло через отверстие в корпусе, закрытое шупом, до уровня его верхней риски шупа.
3.3**. Регулировка (подтяжка) сальниковых уплотнений валов ступеней нормального и высокого давлений.	<u>В ступени нормального давления:</u> снять крышку насоса и рабочее колесо с вала; после чего, равномерно подтягивая болты 4 (см. рис. 1.4.51) нажимным кольцом 3 обжать уплотнительные кольца 2, контролируя момент проворачивания вала насоса, который в конце обжатия должен быть 1...1,5 кгс·м; неравенство зазора Б в зоне технологических отверстий В (см. рис. 1.4.51) не более 0,2мм. <u>В ступени высокого давления:</u> снять ступень высокого давления и произвести её частичную разборку, сняв корпус 14 (см. рис. 1.4.53), рабочие колёса 16 и 18, направляющий аппарат 17 и кольцо 9; после чего ослабить винты крепления прижимного кольца 7 (см. рис.1.4.54) и заворачивая гайку 3 (левая резьба) поджать уплотнительные кольца 1, контролируя момент проворачивания вала насоса, который должен быть в конце поджатия 0,6...0,8 кгс·м; по окончании затянуть винты крепления прижимного кольца 7 и произвести сборку ступени и насоса в обратной последовательности.

* – производится на насосах оборудованных фильтром для дополнительной очистки огнетушащей жидкости, поступающей в ступень высокого давления;

** – производится на насосах с сальниковым уплотнением валов насоса.

Таблица 1.4.18

Перечень смазочных материалов пожарного насоса НЦПК-40/100-4/400

Наименование смазываемого механизма (узла)	Наименование смазочных материалов	Способ и порядок нанесения смазочных материалов	Периодичность смазки
Масляная ванна картера ступени нормального давления	Масло трансмиссионное ТАД-17И или ТАД-15П ГОСТ 23652-79*	Заливка через отверстие в корпусе, закрытое шупом, до уровня верхней риски шупа	При ТО-2 или по мере расхода
Редуктор привода заслонки дозатора и опоры скольжения	Смазка ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150-87	Смазка зубчатых колес дозатора и опор скольжения	При переборке насоса во время текущего ремонта

* - допускается использовать трансмиссионные масла тех марок, которые применяются в пожарном автомобиле

Наиболее вероятные неисправности пожарного насоса НЦПК-40/100-4/400 и методы их устранения изложены в табл. 1.4.19.

Таблица 1.4.19

Характерные неисправности пожарного насоса НЦПК-40/100-4/400
и методы их устранения

Наименование неисправности и внешнее ее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
1. Снизилась подача насоса во время его работы, давление на выходе ниже нормы.	1. Засорена всасывающая сетка. 2. Засорен фильтр на входе ступени высокого давления (в случае установки фильтра). 3. Подача насоса превышает допустимую для данной высоты всасывания. 4. Засорены рабочие полости насоса (каналы рабочих колес или направляющих аппаратов).	1. Очистить всасывающую сетку 2. Очистить фильтр 3. Уменьшить подачу (число работающих стволов или частоту вращения). 4. Очистить рабочие полости насоса.
2. Наблюдаются стуки и вибрация при работе насоса.	1. Ослабли болты крепления насоса. 2. В полость насоса попали посторонние предметы. 3. Износ рабочих органов насоса	1. Подтянуть болты 2. Удалить посторонние предметы 3. Насос подлежит капитальному ремонту
3. Вал насоса не прокручивается	1. Засорение насоса. 2. В зимний период – примерзание рабочих колес или уплотнений.	1. Очистить полость насоса 2. Прогреть насос теплым воздухом или горячей водой
4. Из дренажного отверстия ступени нормального или высокого давления струйкой течет вода	Нарушение герметичности уплотнительного блока	Отрегулировать степень обжатия уплотнительных колец или заменить изношенные детали торцевого уплотнения
5. При работе ступени высокого давления «плавают» давление на выходе насоса.	Недостаточное сцепление фрикционной муфты привода ступени высокого давления	Отрегулировать муфту сцепления в соответствии с руководством по эксплуатации НЦПК-40/100-4/400.
6. При отключенной ступени высокого давления показания манометра высокого давления выше, чем манометра нормального давления, наблюдается звук, характерный для работы ступени высокого давления.	Сцепление фрикционной муфты привода ступени высокого давления выше нормы	Отрегулировать муфту сцепления в соответствии с руководством по эксплуатации НЦПК-40/100-4/400.
7. Снизилась подача ступени высокого давления, давление на выходе из ступени – в норме.	Засорение высоконапорного рукава или ствола распылителя.	Прочистить рукав и ствол-распылитель

Наименование неисправности и внешнее ее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
8. Большой расход масла в масляной ванне редуктора.	Износ уплотнительных манжет	Заменить манжеты
9. Из закрытого сливного крана 15 (см. рис. 1.4.49) ступени нормального давления течет вода	Износ уплотнительных колец сливного крана	Заменить кран
10. Из закрытых сливных кранов 28 (см. рис. 1.4.49) ступени высокого давления течет вода	Износ уплотнительных колец сливного крана	Заменить изношенные детали сливного крана
11. Вал насоса вращается, индикатор тахометра не горит или показывает ноль	1. Обрыв цепи питания тахометра или цепей связи между датчиком 2 (см. рис. 1.4.50) и блоком индикации 2. Нарушена установка датчика	1. Обнаружить и устранить обрыв. 2. Выставить зазор между торцом датчика 2 (см. рис. 1.4.50) и зубцами ротора 24 в пределах 2...3 мм. Застопорить выставленное положение датчика контргайкой.
12. При работе ступени высокого давления происходит ощутимый нагрев её корпуса.	Неисправность перепускного клапана 21 (см. рис. 1.4.49): при давлении на выходе ступени высокого давления >2 МПа через перепускной клапан должна течь вода.	Заменить или отремонтировать (прочистить) перепускной клапан.

В последнее время отечественные пожарные автомобили всё чаще комплектуются насосными агрегатами зарубежного производства, среди которых можно выделить такие европейские, как «Magirus», «Rosenbauer», «Ziegler», «Godiva» и турецкую фирму «Volkan», выпускающие более широкий (в отличие от отечественных производителей пожарных насосов) модельный ряд пожарных насосов.

В целом конструкции насосных агрегатов зарубежного производства отличаются от отечественных компоновочными схемами и системами управления и контроля, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию. Для изготовления основных элементов пожарных насосов (корпус, крышка, рабочее колесо, отвод и др.) наряду с алюминиевыми сплавами используются и медные сплавы (бронза), а также сплавы лёгких металлов стойких к морской воде. В насосных установках применяются дистанционные системы управления органами и механизмами, с использованием электропневматического привода.

На пожарных насосах зарубежного производства устанавливают контрольно-измерительные приборы (манометры и мановакууметры), осуществляющие измерение давления в единицах – БАР (от греческого baros – тяжесть). Практически $1\text{ бар} = 1\text{ кгс/см}^2 = 0,1\text{ МПа}$.

Уже много лет на отечественных пожарных автомобилях находят применение насос центробежный пожарный комбинированный NH-30 (см. рис. 1.4.60) ав-

стрийской фирмы «**Rosenbauer**», который предназначен для подачи воды и водных растворов пенообразователей и прошёл испытания в ФГУ ВНИИПО МЧС России.

NH-30 (см. рис. 1.4.61) состоит из последовательно соединённых насосов нормального и высокого давления, объединённых общим приводом, и в соответствии с конструктивной схемой относится к типу многоступенчатых, у которых рабочие колёса установлены на одном валу и имеют одинаковую частоту вращения. Он представляет собой агрегат, состоящий из одноступенчатого центробежного насоса нормального давления 8, трёхступенчатого центробежного насоса высокого давления 9, редуктора (мультипликатора) 10, автоматической вакуумной системы водозаполнения 1, напорных коллекторов нормального и высокого давлений 4 и 2, пеносмесителя 3, с автоматической системой дозирования пенообразователя и контрольно-измерительных приборов.

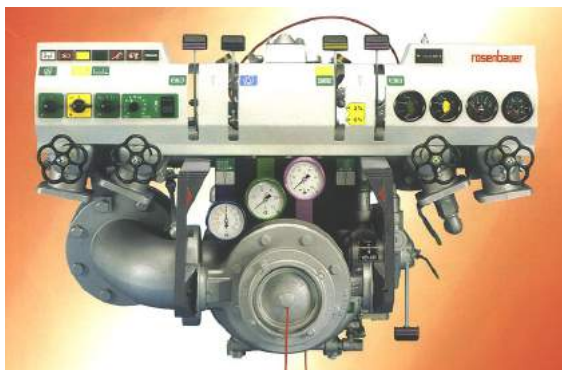


Рис. 1.4.60. Общий вид центробежного пожарного насоса комбинированного NH-30

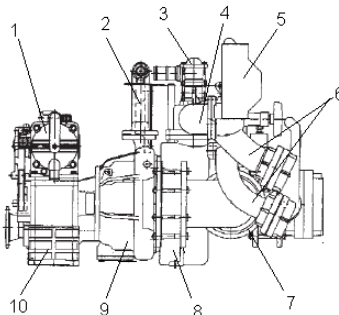


Рис. 1.4.61. Центробежный комбинированный пожарный насос NH-30:

- 1 – вакуумный насос; 2 – коллектор высокого давления; 3 – пеносмеситель; 4 – коллектор нормального давления; 5 – панель управления; 6 – напорные патрубки ступени нормального давления; 7 – всасывающий патрубок; 8 – ступень (насос) нормального давления; 9 – ступень (насос) высокого давления; 10 – редуктор

Насос имеет осевой подвод, с опорой вала во всасывающей полости. Для уравнивания осевых сил рабочие колёса ступеней нормального и высокого давлений имеют оппозитное (встречное) расположение (см. рис. 1.4.62): вода (или водный раствор) от рабочего колеса 1 ступени нормального давления по переводным каналам поступает во всасывающую полость первого рабочего колеса 2 ступени высокого давления, после чего вторым и третьим рабочим колесом 2 ступени высокого давления происходит создание повышенного напора.

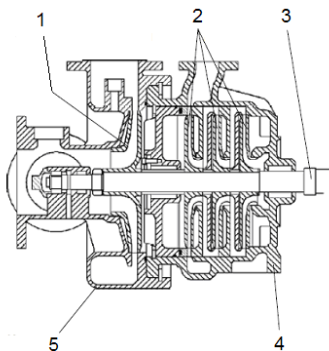


Рис. 1.4.62. Схема расположения рабочих колёс в центробежном комбинированном пожарном насосе NH-30:

1 – рабочее колесо ступени нормального давления; 2 – рабочие колёса (3 шт.) ступени высокого давления; 3 – вал насоса; 4 – корпус ступени высокого давления; 5 – корпус ступени нормального давления

Корпусные и рабочие части насоса выполнены из коррозионно-устойчивого лёгкого металла или бронзы. Вал насоса изготовлен из нержавеющей кислотоупорной стали и установлен на двух шарикоподшипниках и одном игольчатом подшипнике, размещённом во всасывающей полости ступени нормального давления. Смазка игольчатого подшипника производится с помощью пресс-маслёнки, установленной на корпусе ступени нормального давления.

Уплотнение вала насоса, как с всасывающей, так и с напорной сторон обеспечивается сальниковым уплотнением, состоящим из набора уплотнительных колец.

Насос оборудован автоматической системой дозирования пенообразователя «FIX MIX», которая позволяет без участия оператора производить дозировку пенообразователя для получения 3 % или 6 % его водного раствора независимо от расхода и давления на насосе в пределах диапазона производительности насоса от 0 до 40 л/с и во всём диапазоне рабочих давлений.

В целом система «FIX MIX» работает, как в режиме нормального давления (НД), так и высокого давления (ВД) насоса. Конструктивно насосы серии NH изготавливаются с системой «FIX MIX»ВД и без неё.

В основе система «FIX MIX» лежит дозирующий пропорциональный клапан, изготовленный из бронзы (см. рис. 1.4.63).

Принцип работы автоматической системы дозирования пенообразователя в режиме нормального давления «FIX MIX»НД следующий (см. рис. 1.4.64).

Находясь в зависимости от уровня подачи воды ступени нормального давления нижняя часть дозирующего пропорционального клапана 1 поднимается в соответствии с показателями расхода воды. Это поднимающееся движение

передается на клапан дозировки пены 2. Когда система дозирования пенообразователя активизируется и открывается клапан 9, пенообразователь из пенобака 6 через пенный клапан 2 эжектируется в струйный насос 8 и, смешиваясь с водой, образует в насосе водный раствор требуемой концентрации. Таким образом, дозирование пенообразователя в насосе происходит в соответствии с расходом водного потока.



Рис. 1.4.63 Дозирующий пропорциональный клапан автоматической системой дозирования пенообразователя «FIX MIX» пожарного насоса NH-30

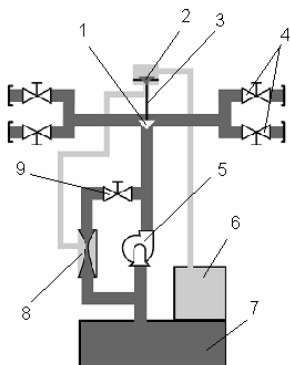


Рис. 1.4.64. Схема устройства автоматической системы дозирования пенообразователя в режиме нормального давления «FIX MIX»НД:

- 1 – водный клапан (конус) дозирующего пропорционального клапана; 2 – пенный клапан (конус) дозирующего пропорционального клапана; 3 – шток дозирующего пропорционального клапана; 4 – напорные вентили ступени нормального давления;
- 5 – ступень нормального давления пожарного насоса NH-30; 6 – бак с пенообразователем;
- 7 – цистерна с водой; 8 – инжектор;
- 9 – клапан подачи воды под нормальным давлением к инжектору

Принцип работы автоматической системы дозирования пенообразователя в режиме высокого давления «FIX MIX»ВД следующий (см. рис.1.4.65).

Находясь в зависимости от уровня подачи воды ступени высокого давления нижняя часть дозирующего пропорционального клапана 2 поднимается в соответствии с показателями расхода воды. Это поднимающееся движение передается в верхнюю часть дозирующего пропорционального клапана 2, на клапан дозировки пенообразователя. При активации системы дозирования пенообразователя в режиме высокого давления (осуществляется подача пенообразователя из пенобака и воды под высоким давлением к инжектору) происходит эжектирование пенообразователя через верхнюю часть дозирующего пропорционального клапана 2 (клапан дозировки пенообразователя) в диффузор струйного насоса 1 и окончательное получение водного раствора пенообразователя требуемой концентрации в напорном коллекторе высокого давления.

Насос оборудован системой защиты от перегрева и дополнительной системой охлаждения приводного двигателя.

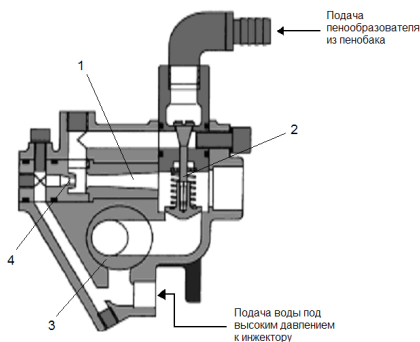


Рис. 1.4.65. Пеносмеситель автоматической системы дозирования пенообразователя «FIX MIX» ВД пожарного насоса NH-30: 1 – камера смешивания воды и пенообразователя; 2 – дозирующий пропорциональный клапан; 3 – перекрывающий клапан; 4 – инжектор

Система защиты от перегрева обеспечивает переток воды в насосе из ступени высокого давления во всасывающую полость ступени нормального давления, что позволяет без перегрева эксплуатировать пожарный насос при закрытых (или недостаточно открытых) напорных вентилях или запорной арматуры пожарных стволов. Кроме того, в насосе установлены термозлементы, которые по достижению температуры воды в насосе + 55 °С подают предупредительный сигнал на пульт (см. поз.10 рис. 1.4.68) или дисплей насоса и формируют команду для открытия клапана, с целью сброса воды в цистерну пожарного автомобиля или наружу (при работе с пенообразователем) до достижения температуры ниже + 50 °С.

Дополнительная система охлаждения приводного двигателя (см. рис. 1.4.66) включает кожух водяного охлаждения центробежного насоса, который связан с системой охлаждения шасси и работает как теплообменный аппарат. Охлаждающая жидкость приводного двигателя понижает свою температуру за счёт её циркуляции через кожух насоса, который в свою очередь охлаждается водой пожарного насоса. Тем самым система предотвращает возможный перегрев охлаждающей жидкости приводного двигателя при длительной работе мотор-насосного агрегата.

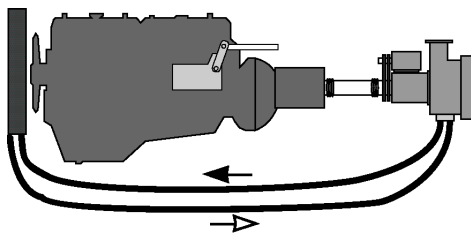


Рис. 1.4.66. Принципиальная схема работы дополнительной системы охлаждения приводного двигателя пожарного насоса NH-30

В зимний период эксплуатации мотор-насосного агрегата данная система служит для подогрева пожарного насоса, предотвращая его возможное размораживание.

Для первоначального заполнения водой пожарный насос оборудован автоматической вакуумной системой водозаполнения ПРОФЕССИОНАЛ, в основе которой лежит двухпоршневой вакуумный насос двухстороннего действия. Вакуумный насос 1 (см. рис.1.4.61) устанавливается на корпусе редуктора и приводится в действие от вала повышающей передачи пожарного насоса с использованием клинового ремня, подпружиненного натяжным роликом. При включении вакуумной системы открывается клапан на всасывающей линии центробежного насоса, натягивается пружина клинового ремня и вращающийся вал с эксцентриком 8 (см. рис. 1.4.67), с тем же числом оборотов, что и вал центробежного насоса, приводит в возвратно-поступательное движение двойной поршень с поршнями 7 и 10.

Двойной поршень работает в двух оппозитно расположенных цилиндрах и имеет в средней части паз для размещения скользящего сегмента (ползуна) 9, связанного с эксцентриком и валом. За каждый оборот эксцентрика поршень совершает два рабочих цикла (всасывание и нагнетание). Клапанами вакуумного насоса 4, 6, 12 и 14 служат резиновые мембраны, концентрически расположенные за клапанными крышками 2 и 13.

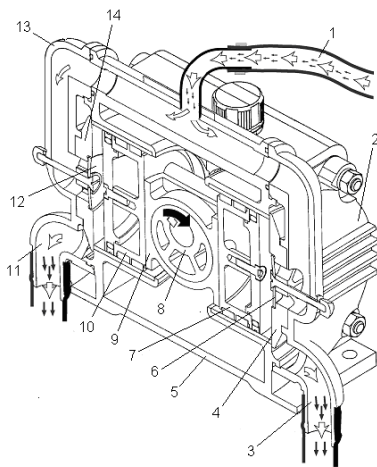


Рис. 1.4.67. Вакуумный насос пожарного насоса NH-30:
 1 – всасывающая магистраль;
 2, 13 – клапанная крышка;
 3, 11 – напорная магистраль;
 4, 14 – напорный (выпускной) клапан;
 5 – корпус вакуумного насоса;
 6, 12 – всасывающий клапан;
 7, 10 – поршень; 8 – эксцентрик;
 9 – скользящий сегмент (ползун)

В работе вакуумного насоса воздух из всасывающей полости центробежного насоса отсасывается по магистрали 1 в полости цилиндров, а затем через выпускные клапана 4 и 14 выбрасывается в атмосферу. В центробежном насосе и его всасывающей магистрали создается вакуум, и вода под атмосферным давлением поступает в центробежный насос. Момент заполнения центробежного насоса водой определяется по появлению избыточного давления в его напорной полости; после чего закрывается клапан на всасывающей линии центробежного

насоса, клиновой ремень ослабевает, вал эксцентрика не приводится в движение и двойной поршень перестаёт совершать возвратно-поступательные движения. При падении избыточного давления в центробежном насосе происходит автоматическое включение вакуумной системы, и процесс водозаполнения повторяется.

Корпус и детали вакуумного насоса изготовлены из нержавеющей лёгкого сплава. Для смазки двигающихся деталей в корпус вакуумного насоса заливается 0,65л моторного масла SAE 30 API/SF MIL-L-46152B, таким образом, смазка осуществляется методом масляной ванны. На корпусе вакуумного насоса имеется указатель уровня и штуцер для заливки масла.

Для передачи крутящего момента от приводного вала к валу центробежного насоса с необходимой частотой вращения в состав NH-30 входит повышающий редуктор 10 (см. рис.1.4.61). Редуктор изготавливается в различных вариантах, отличающихся передаточным отношением, что позволяет обеспечивать номинальную частоту вращения вала центробежного насоса (3700 об/мин) при различных значениях номинальных частот приводных двигателей. Смазка зубчатых колес и подшипников редуктора производится разбрызгиванием трансмиссионной смазкой SAE 90 API/GL 4MIL-L-2105, заливаемой корпус редуктора в объёме 2 л. Контроль за уровнем масла осуществляется измерительным щупом.

Пожарный насос NH-30 может оборудоваться автоматической системой поддержания напора (давления) в не зависимости от подачи насоса. Данная система позволяет при изменении подачи поддерживать давление на выходе из насоса путём увеличения или уменьшения частоты вращения вала насоса.

Технические характеристики пожарного насоса NH-30 представлены в таблице 1.4.20.

Таблица 1.4.20

Технические характеристики пожарного насоса NH-30

Наименование показателей	Значение показателей
Параметры ступени нормального давления	
Номинальная частота вращения вала насоса, об/мин.	4000
Номинальная подача, л/мин	3000
Напор в номинальном режиме (при номинальных значениях подачи и частоты вращения вала), м, не менее	100
Мощность в номинальном режиме, кВт, не более	90
КПД в номинальном режиме η , не менее	0,6
Параметры ступени высокого давления (при последовательной работе двух ступеней)	
Номинальная частота вращения вала насоса, об/мин	3700
Номинальная подача, л/мин	250
Напор (общий) в номинальном режиме, м, не менее	400
Мощность в номинальном режиме, кВт, не более	92
КПД в номинальном режиме η , не менее	0,3
Параметры насоса при совместной работе двух ступеней	
Номинальная подача, л/с:	20 л/с
ступени нормального давления	
ступени высокого давления	2 л/с

Наименование показателей	Значение показателей
Напор в номинальном режиме, м, не менее: ступени нормального давления ступени высокого давления (общий)	100 400
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м	7,5
Тип вакуумного насоса	поршневой
Время всасывания с геометрической высоты 7,5 м, сек, не более	38
Подача насоса ступени нормального давления при наибольшей геометрической высоте всасывания, л/мин, не менее	1500
Тип пеноносителя	водоструйный эжектор «FIX MIX»
Уровень дозирования пенообразователя, %	3,0 или 6,0
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	920x1076x661
Масса насоса (сухая), кг, не более	120
Количество и условный диаметр патрубков, мм всасывающих напорных	1x125 4x65 и 2x32
Температура внешней среды, °С.	- 15...+ 50
Температура перекачиваемой жидкости, °С.	+ 4...+ 60

Особенности эксплуатации пожарного насоса NH-30

Управление насосным агрегатом NH-30 может быть ручное, электропневматическое (с применением электропневматических клапанов и пневмоцилиндров) и электропневматическое с системой логического управления LCS.

На рис. 1.4.68 показана панель управления пожарным насосом NH-30 с ручным и электропневматическим приводом.

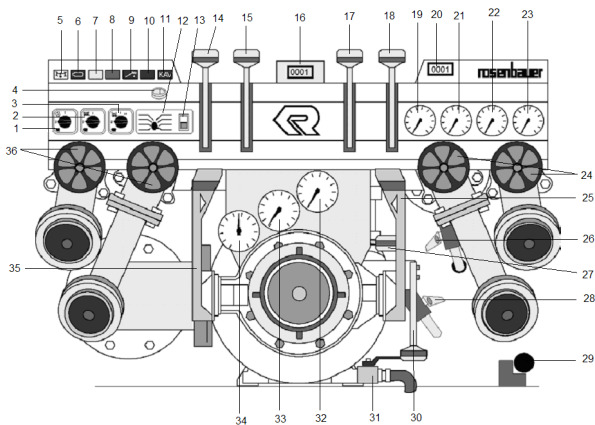


Рис. 1.4.68. Панель управления пожарным насосом NH-30 с ручным и электропневматическим приводом

На рис. 1.4.68: 1 – переключатель, обеспечивает включение (позиция «I») и выключение (позиция «0») приводного вала пожарного насоса; 2 – переключатель, обеспечивает открытие (позиция «I») и закрытие (позиция «0») клапана подачи пенообразователя в насос; 3 – переключатель, обеспечивает включение (позиция «I» и «I+») и выключение (позиция «0») автоматической системы контроля уровня воды при наполнении цистерны; 4 – аварийный переключатель снижения оборотов приводного двигателя (до холостого хода) автоматической системы поддержания давления; 5 – сигнальная лампа, информирующая о включении привода на пожарный насос; 6 – сигнальная лампа, информирующая о низком давлении воздуха в системе пневмопривода; 7 – сигнальная лампа (жёлтого цвета) информирующая об открытии клапана подачи пенообразователя в насос; 8 – сигнальная лампа, информирующая о наполнении цистерны менее чем на $\frac{1}{4}$; возможно в качестве альтернативы – сигнальная лампа, информирующая об открытии клапанов для наполнения цистерны; 9 – сигнальная лампа, информирующая о низком давлении в системе смазки приводного двигателя; 10 – сигнальная лампа, предупреждающая, что температура воды в насосе достигла более 55 °С; 11 – сигнальная лампа, информирующая о включении автоматической системы поддержания давления; прерывисто загорается (начинает мигать) при возникновении в насосе кавитационных явлений; 12 – селекторный потенциометр для установки требуемого давления насоса в автоматической системе поддержания давления; 13 – переключатель, обеспечивает включение (выключение) автоматической системы поддержания давления; 14 – рычаг привода клапана обеспечивающего подачу огнетушащего состава к стволу высокого давления; 15 – рычаг включения вакуумного насоса, осуществляет открытие клапана трубопровода соединяющего вакуумный и пожарный насос и включение вакуумного насоса путём натяжения клинового ремня; 16 – измеритель фактического значения нормального давления; 17 – рычаг привода клапана дозировки и подачи пенообразователя при подаче воздушно-механической пены от ступени нормального давления; 18 – рычаг привода клапана обеспечивающего подачу огнетушащего состава к стволу высокого давления; 19 – датчик уровня воды в цистерне; 20 – измеритель фактического значения времени наработки пожарного насоса; 21 – датчик уровня пенообразователя в пенобаке; 22 – датчик уровня охлаждающей жидкости в приводном двигателе; 23 – датчик уровня топлива в баке приводного двигателя; возможно в качестве альтернативы – датчик числа оборотов (тахометр) приводного двигателя; 24 – вентиль напорный нормального давления; 25 – рычаг привода клапана во всасывающем патрубке насоса; 26 – клапан для наполнения цистерны водой; может использоваться как перепускной клапан при работе насоса с закрытыми (или недостаточно открытыми) напорными вентилями; 27 – дренажный клапан системы «FIX MIX»; 28 – сливной (промывочный) клапан; 29 – механизм ручного дросселирования приводного двигателя: изменяет обороты приводного двигателя; 30 – рычаг переключающего клапана для возможности работы на нормальном или высоком (комбинированном) давлении; имеет два положения: НД и НД/ВД; в положении НД/ВД активирует систему «FIX MIX»ВД при её установке на насосе; 31 – сливной клапан; 32 – манометр, показывает фактиче-

ское значение давления, создаваемого ступенью высокого давления; 33 – манометр, показывает фактическое значение давления, создаваемого ступенью нормального давления; 34 – мановакуумметр, показывает фактическое значение давления во всасывающей полости насоса; 35 – рычаг привода клапана заполнения насоса из цистерны.

Включение пожарного насоса (передачу крутящего момента от двигателя на насос) можно производить, как из кабины водителя, так и из насосного отсека с помощью переключателя 1 (см. рис. 1.4.68); при этом на панели управления загорится сигнальная лампа 5.

Для подачи воды под нормальным давлением от цистерны пожарного автомобиля необходимо рычагом 35 (в ручном режиме) открыть клапан заполнения насоса из цистерны, после чего, перевести рычаг включения вакуумного насоса 15 в положение «I» и удерживать его до создания давления в насосе 2...3 бар. Далее перевести рычаг 15 в положение «0» и открыв напорный вентиль 24 механизмом ручного дросселирования 29 установить необходимый режим работы насосной установки.

Действия по подачи воды с забором из открытого водоисточника принципиально отличаются тем, что вместо рычага 35 оператор пользуется рычагом 25.

При подаче от гидранта водопроводной сети оператор не пользуется рычагом 15 и контролирует по мановакуумметру 34 давление на входе в насос, которое во избежания перебоев подачи не должно падать ниже 2 бар.

Для активации автоматической системы поддержания давления необходимо включить переключатель 13 (загорится сигнальная лампа 11) и установить необходимое давление селекторным потенциометром 12. В случае возникновения в насосе кавитационных явлений (в водяном потоке воздушные пузыри) лампа 11 подаст прерывистый сигнал (начнёт мигать). При перебоях в работе автоматической системы поддержания давления (ошибки электроники) с помощью аварийного переключателя 4 можно произвести снижение оборотов приводного двигателя до холостого хода.

Для подачи воды от ступени высокого давления необходимо перевести рычаг переключающего клапана 30 в положение «НД/ВД» и рычагами 14 и (или) 18 открыть правый и (или) левый клапан подачи к стволам высокого давления.

Для подачи воздушно-механической пены от ступени нормального давления необходимо, включив переключатель 2, открыть клапан подачи пенообразователя в насос (загорится сигнальная лампа 7) и опустив рычаг 17 произвести дозировку и подачу пенообразователя (3 или 6 %) в насос.

При подаче воды от ступени высокого давления и нахождении рычага переключающего клапана 30 в положении «НД/ВД» система «FIX MIX»ВД активирована. В этом случае для подачи воздушно-механической пены необходимо включить переключатель 2 (загорится сигнальная лампа 7).

Отключение насосной установки производится в следующей последовательности:

установить селекторный потенциометр 12 в положение «0» (если оператор использовал автоматическую систему поддержания давления);

уменьшить обороты приводного двигателя с помощью механизма 29; после работы с пенообразователем перевести переключатель 2 в положение «0» и осуществить промывку водой пожарного насоса. Для чего присоединить к насосу шланг забора пенообразователя из посторонней ёмкости и опустить его в ёмкость с чистой водой, перевести рычаг переключающего клапана 30 в положение «НД/ВД» и опустить рычаг 17. Механизмом управления приводным двигателем 29 повысить давление в насосе до 5 бар и продолжать промывку до выхода чистой воды. В процессе промывки открыть сливной клапан 28. Для промывки вакуумного насоса необходимо понизить давление в насосе ниже 2 бар;

отключить привод пожарного насоса: переключатель 1 перевести в положение «0» и с помощью рычага 35 или 25 закрыть клапан заполнения насоса из цистерны или клапан во всасывающем патрубке насоса;

произвести осушку пожарного насоса, открыв все напорные вентили, сливные клапана 28, 31 и дренажный клапан системы «FIX MIX» 27. Для осушки вакуумного насоса включить его в работу на 5 сек. рычагом 15.

В случае работы насосной установки с нулевой подачей избежать перегрев воды в насосе можно открыв клапан 26 для перепуска воды в цистерну.

Наполнение цистерны для воды производится с помощью автоматической системы контроля уровня воды. Для этого после подачи воды к патрубкам цистерны перевести переключатель 3 в положение «I». В случае если цистерна наполнена менее чем на 70 % откроются клапана наполнения цистерны и загорится сигнальная лампа 8 (если сигнальная лампа 8 имеет данную функцию). Наполнение цистерны происходит до 95 % её объёма, после чего система автоматического контроля уровня воды закроет клапан наполнения цистерны. В дальнейшем, когда уровень воды в цистерне опустится ниже 70 % её объёма, автоматически откроются клапаны наполнения цистерны. При необходимости 100 % заполнения ёмкости цистерны следует удерживать переключатель 3 в положение «I+» до полного наполнения. В завершении наполнения цистерны перевести переключатель 3 в положение «0».

После каждого использования насосного агрегата, но не реже 1 раза в месяц необходимо проверить пожарный насос на герметичность (сухой вакуум). Для чего, закрыть все патрубки и клапана насоса, с помощью переключателя 1 привести во вращение вал пожарного насоса и рычагом 15 включить вакуумный насос. После создания в насосе вакуума 0,8 бар (за несколько секунд), отключить вакуумный и пожарный насос. Падение вакуума в насосе допускается не более 0,1 бар за 1 минуту.

При эксплуатации пожарного насоса NH-30 требуется периодическая проверка уровня трансмиссионной смазки в редукторе, а через 100 часов его наработки, но не реже 1 раза в 2 года её замена.

Уровень моторного масла в вакуумном насосе проверять ежемесячно, а замену производить ежегодно.

Ежегодно проверять состояние (на предмет повреждений) клинового ремня привода вакуумного насоса и клапанов вакуумного насоса, для чего снять клапанные крышки цилиндров 2 и 13 (см. рис.1.4.67).

Не реже одного раза в пол года требуется смазка (консистентной смазкой) игольчатого подшипника опоры вала и осей клапанов напорных вентилях насоса.

Пожарный насос NH-30 характеризуется следующей неисправностью: насос может не производить забор воды по причине обрыва или замазливания клинового ремня привода вакуумного насоса, а также повреждения клапанов вакуумного насоса.

1.5 Водопенные коммуникации

Пожарные насосы, цистерны и баки для огнетушащих веществ на пожарных автоцистернах соединены системой трубопроводов с перекрывной арматурой. Образовавшуюся систему называют водопенными коммуникациями.

Водопенные коммуникации обеспечивают выполнение следующих функций: заполнение цистерны водой из водоема, от гидранта, а также из других цистерн;

подачу воды в рукавные линии или лафетный ствол при ее заборе из цистерны, гидранта, водоема;

подачу пенообразователя из пенобака к смесителю;

подачу раствора пенообразователя в рукавные линии, лафетный ствол;

забор пенообразователя из другой цистерны;

забор пенообразователя из цистерны, если она заполнена им вместо воды; промывку водой системы подачи пенообразователя.

Принципиальные схемы водопенных коммуникаций на всех пожарных автоцистернах практически одинаковы. На различных моделях они могут иметь только разное конструктивное исполнение.

Управление водопенными коммуникациями может осуществляться заслонками или вентилями. В последнем случае их привод может быть смешанным, т.е. он может осуществляться вручную или с помощью пневмо- или гидропривода. В зависимости от типа установленного пожарного насоса могут использоваться различные вакуумные насосы. На АЦ могут отсутствовать отдельные элементы, например лафетные стволы и т.д.

Принципиальная схема водопенных коммуникаций пожарных автоцистерн представлена на рис. 1.5.1, где пожарный насос 1 соединен серией трубопроводов с цистерной 6, пенобаком 4, лафетным стволом 5, которые при включении находящихся на них задвижек, клапанов и вентилях обеспечивают выполнение всех вышеизложенных функций.

Подача воды из цистерны. При открытом вакуумном кране д и вентилю на трубопроводе а вода заполняет насос 1. Перекрыв вакуумный кран и открыв задвижку 7, если к патрубку присоединены напорные рукава, возможно включать насос 1 и подавать воду к стволу. Путь воды: 6, а, б, 1, 7, рукавная линия.

Подача воды из открытого водоёма или водопроводной сети. Путь воды: всасывающие рукава, б, 1, 7 или б, 1, 7, е, 5 или б, 1, ж, 6.

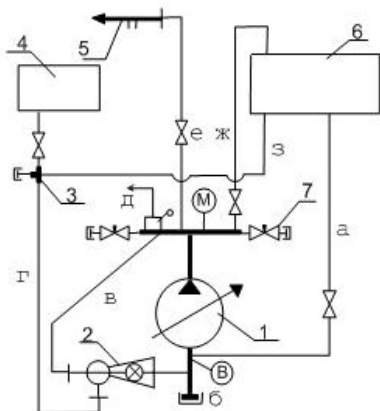


Рис. 1.5.1. Принципиальная схема водопенных коммуникаций пожарных автоцистерн:
 1 – пожарный насос; 2 – пеносмеситель;
 3 – тройник; 4 – пенобак; 5 – лафетный ствол; 6 – цистерна; 7 – напорная задвижка;
 В – вакуумметр; М – манометр

Подача пенообразователя из пенобака. При включенных вентиле на трубопроводе г и кране на пеносмесителе 2 включится в работу струйный насос пеносмесителя водой, поступающей из коллектора насоса 1. Пенообразователь из пенобака 4 по трубопроводу г поступит к пеносмесителю 2 и далее во всасывающий трубопровод б. После чего раствор пенообразователя из насоса 1 может поступать в лафетный ствол 5 или через задвижки 7 к рукавным линиям.

При закрытом вентиле на трубопроводе г пенообразователь может поступать в насос от другой цистерны, подсоединенный к штуцеру тройника 3.

Промывка системы подачи пены. Промывка системы может осуществляться при включенном вентиле на трубопроводе з водой из цистерны 6. Путь воды: 6, з, г, б, 1, 7, рукавная линия (или лафетный ствол). При этом из насосной установки будут удалены остатки пенообразователя. Промывка насосной установки может быть осуществлена и водой, подаваемой из другой емкости в штуцер тройника 3 на трубопроводе г.

Водопенные коммуникации пожарной автоцистерны АЦ-40(131)137 (см. рис. 1.5.2) имеют конструктивные особенности. В схеме установлен распределительный клапан, устройство которого показано на рис. 1.5.3.

Распределительный клапан предназначен для регулирования подачи воды от пожарного насоса в цистерну или лафетный ствол. В положении клапана 3, указанном на рис. 1.5.3, вода, подаваемая насосом, будет поступать в лафетный ствол. При подаче воздуха под давлением в надпоршневое пространство цилиндра 8 поршень 9 переместится в левую сторону. При этом клапан 3 войдет в контакт с седлом 2 и вода из насоса будет поступать в цистерну.

На АЦ этого и другого типа устанавливают лафетные стволы для подачи воды и воздушно-механической пены на расстояния до 60 м, способные подавать до 60 л/с воды и до 25 м³/мин пены.

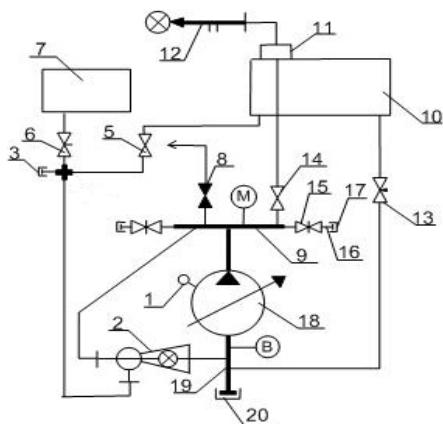


Рис. 1.5.2. Принципиальная схема водопенных коммуникаций АЦ-40(131)137
 1 – масленка; 2 – пеносмеситель; 3, 17 – заглушка; 4 – крестовина; 5 – вентиль; 6 – кран;
 13 – клапан; 7 – пенобак; 8 – вакуумный кран; 9 – коллектор; 10 – цистерна;
 11 – распределительный клапан; 12 – лафетный ствол; 14, 15 – задвижки;
 16 – напорная труба; 18 – пожарный насос; 19 – всасывающий патрубок; 20 – заглушка

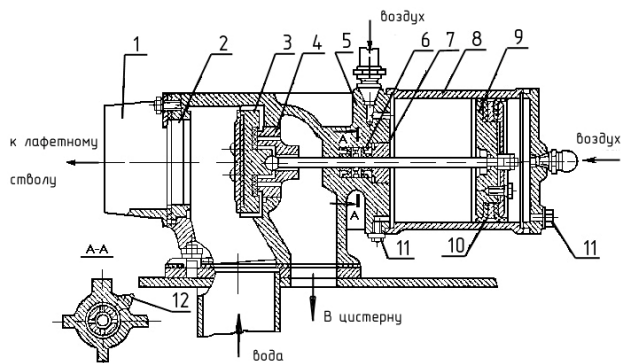


Рис. 1.5.3. Распределительный клапан
 1 – патрубок; 2 – седло; 3 – клапан; 4 – седло; 5 – корпус; 6 – манжеты; 7 – гайка;
 8 – цилиндр; 9 – поршень; 10 – уплотнительное кольцо; 11 – пробка; 12 – масленка

Лафетный ствол ПЛС-20, установленный на АЦ-40(131)137, имеет производительность по воде 20 л/с, а по воздушно-механической пене 10 м³/мин, при её кратности 10 и устроен следующим образом (см. рис. 1.5.4). Разветвление 8 с помощью стальных втулок 10 с фланцами установлено на тройнике 9. Ствол, вращаясь вокруг горизонтальной оси, перемещается также и в вертикальной плоскости. Внутри разветвления 8 размещен золотник 7. Он уплотняется втулками 13 из фторопласта. С помощью рукоятки 11 посредством хвостовика 12 золотник 7 поворачивается на 90°. В положении, указанном на

рис. 1.5.4, вода поступает в ствол 4. Она может подаваться через насадки 1 с диаметром sprысков, равным 19 и 25 мм. Возможна подача воды через сменную насадку с диаметром sprыска 38 мм. Успокоитель 5 (стальная труба) служит для формирования потока струи. При необходимости подавать воздушно-механическую пену золотник следует повернуть на 90°. Вода с пенообразователем будет поступать в воздушно-пенный ствол 2 через втулки-распылители 6. Воздух будет эжектироваться через раструб ствола 2 и образовывать пену.

Управление лафетными стволами обеспечивается механизмом поворота и механизмом подъема. Механизм поворота обеспечивает поворот лафетного ствола в горизонтальной плоскости на 130° в обе стороны. Механизм подъема лафетного ствола служит для обеспечения движения в вертикальной плоскости на угол в пределах от – 8 до + 75° от горизонтали.

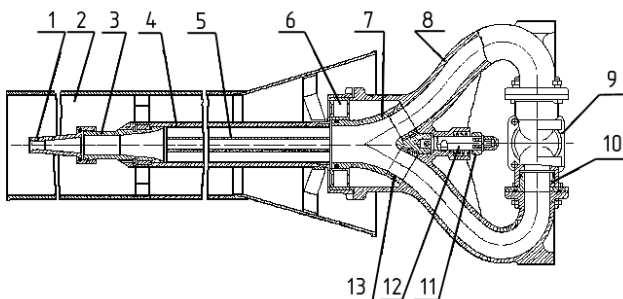


Рис. 1.5.4. Лафетный ствол:

- 1 – сменная насадка; 2 – воздушно-пенный ствол; 3 – насадка; 4 – ствол;
- 5 – успокоитель; 6 – втулки-распылители; 7 – золотник; 8 – разветвление;
- 9 – тройник; 10 – стальная втулка; 11 – рукоятка; 12 – хвостовик;
- 13 – уплотнительные втулки

Заполнение пожарного насоса водой из цистерны 10 (см. рис. 1.5.2) производится по трубопроводу при открытом клапане 13 типа Ду-80, а из открытого водоема – с помощью всасывающих рукавов, подсоединяемых к всасывающему патрубку насоса 18. Забор воды из водопроводной сети производится колонкой, установленной на гидрант. Разрежение во всасывающей полости создается газоструйным вакуумаппаратом, который соединяется со всасывающей полостью вакуумным краном 8. От коллектора 9 по трубопроводу при открытой винтовой задвижке 14 вода подается в распределительный клапан 11, а от него в цистерну или к лафетному стволу. Задвижку 14 необходимо открывать перед выездом, если предполагается работа лафетным стволом на ходу автомобиля. По трубопроводу от коллектора при открытой задвижке 14 цистерну можно заполнить водой из водоисточника или водоема. При этом распределительный клапан 11 должен быть поставлен в положение «Цистерна».

К задвижке 15 присоединены напорные трубы 16 с соединительными головками для подсоединения напорных рукавов. Эти трубы закрыты заглушками 17.

Подача воды. При подаче воды в рукавную линию к пожарному стволу, вода из цистерны 10 (см. рис. 1.5.2) при открытом клапане 13 по трубопроводу поступает в насос. Из насоса вода поступает в коллектор 9, и при открытии напорной задвижки 15 она подается в напорные трубы 16 и в присоединенные к ним рукавные линии.

При подаче воды лафетным стволом из цистерны необходимо открыть клапан 13 и напорную задвижку 14. Кроме того, распределительный клапан следует предварительно поставить в положение «Лафетный ствол».

Для подачи воды ручным стволом или лафетным стволом при ее заборе из открытого водоема, сняв заглушку, подсоединяют к всасывающему патрубку 19 насоса 18 всасывающие пожарные рукава. С помощью вакуумной системы производится забор воды. При открытых задвижках 14 и 15 вода подается в лафетный 12 или ручные стволы через рукавные линии, подсоединенные к напорным трубам 16. Для подачи воды стволами при заборе ее из водопроводной сети, сняв заглушку со всасывающего патрубка насоса 18, присоединяют к нему водосборник. Установив пожарную колонку на гидрант, соединяют его патрубки напорно-всасывающими рукавами с водосборником. Подача воды насосом производится, как указано выше.

Подача водного раствора пенообразователя. Поступление пенообразователя в насос возможно из пенобака 7 (см. рис. 1.5.2), посторонней емкости или цистерны 10 (если она вместо воды заполнена пенообразователем).

При всех способах забора воды и подачи ее к стволам можно подавать водный раствор пенообразователя. Для этого необходимо включить пеносмеситель 2, открыв его кран и кран-дозатор. При этом пенообразователь из бака 7 по трубопроводу будет эжектироваться к пеносмесителю 2 и от него поступать во всасывающую полость насоса 18. Подача насосом водного раствора пенообразователя осуществляется так же, как при подаче воды.

Подачу пенообразователя в пеносмеситель можно осуществить из посторонней емкости. Для этого необходимо снять заглушку 3 с крестовины 4 и подсоединить к ней шланг от внешней емкости с пенообразователем. При этом пенообразователь (клапан 6 должен быть закрыт), как описано выше, будет поступать в насос. Если цистерна 10 заполнена пенообразователем, то его поступление в пеносмеситель будет происходить при открытом вентиле 5 и закрытом клапане 6.

Промывка системы пеносмесителя. Пенообразователь вызывает сильную коррозию металлов, поэтому после работы систему необходимо промыть водой. Промывка может осуществляться водой из цистерны или из посторонней емкости. При открытом вентиле 5 и работающем насосе необходимо включить кран пеносмесителя 2. Вода из цистерны 10 пойдет по трубопроводам через вентиль 5, крестовину 4, пеносмеситель 2 во всасывающую полость насоса 18, при этом целесообразно несколько раз повернуть дозирующий кран пеносмесителя. Остатки пенообразователя будет

удалены из трубопроводов и пеносмесителя. Промывка системы из посторонней емкости производится так же, как и подача пенообразователя.

Клапана водопенных коммуникаций пожарной автоцистерны АЦ-40(131)137 имеют пневматическое дистанционное управление (см. рис 1.5.5), которое работает следующим образом. Из баллона 12 сжатый воздух поступает по трубопроводам через разобщительный кран 14 и клапан-ограничитель 13 к кранам I, II, III колонки управления 16, установленной на крыше кабины водителя слева от лафетного ствола. Разобщительный кран отключает от пневматического привода тормозов систему дистанционного управления, если в ней появляются неисправности. Клапан-ограничитель поддерживает необходимое давление в тормозной системе.

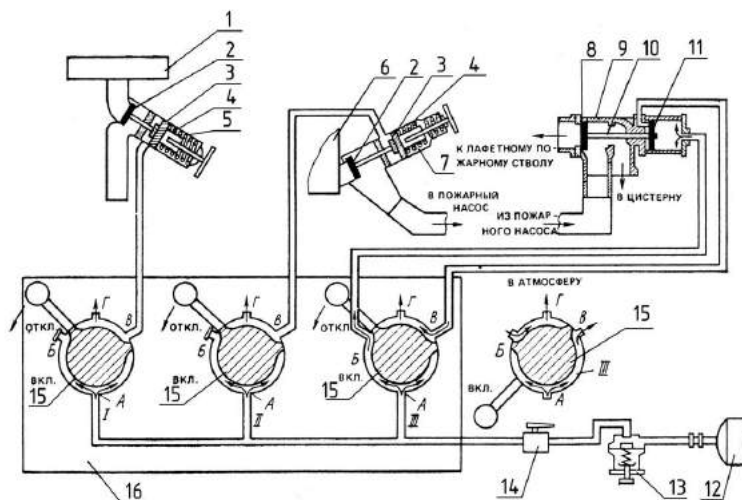


Рис. 1.5.5. Схема пневматического дистанционного привода.

- 1 – пенобак; 2, 8 – клапаны; 3, 11 – поршни; 4 – пружина; 5 – клапан Ду-32; 6 – цистерна; 7 – клапан Ду-80; 9 – клапан-распределитель; 10 – шток; 12 – баллон со сжатым воздухом; 13 – клапан-ограничитель; 14 – разобщительный кран; 15 – золотник; 16 – колонка управления

По трубопроводу от крана I воздух поступает к клапану 5, а от крана II – к клапану 7, кран III соединен с пневмоцилиндром распределительного клапана 9. Корпуса кранов I, II и III имеют по три штуцера: А – для подвода воздуха из баллонов 12, Б и В – для подвода воздуха к исполнительным механизмам. На штуцера Б кранов I и II установлены заглушки. Через штуцер Г полость каждого крана и клапана сообщается с атмосферой. В кранах I, II и III золотниками 15 регулируется направление воздуха в системе.

На рисунке 1.5.6 показано устройство клапана 7, обеспечивающего поступление воды из цистерны в насос, путём открывания и закрывания трубопровода.

Клапан Ду-80 работает следующим образом. В цилиндре 6 перемещается поршень 5 с уплотнительными кольцами 4. На штоке поршня устанавливается клапан 11. Поршень 5 отжимается пружиной 9 в нижнюю часть цилиндра. Управление клапаном может осуществляться вручную или сжатым воздухом.

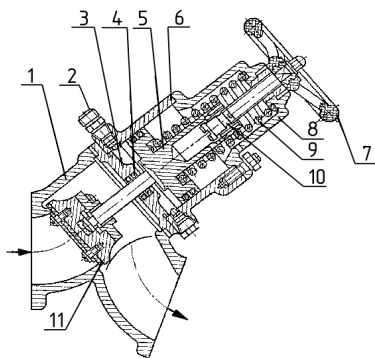


Рис. 1.5.6 Клапан Ду-80:
 1 – корпус; 2 – штуцер; 3, 4 – кольца;
 5 – поршень; 6 – цилиндр; 7 – маховик;
 8 – крышка; 9 – пружина; 10 – шпindelь;
 11 – клапан

Ручное управление осуществляется при вращении маховика 7 по часовой стрелке. Он соединен со шпинделем 10, имеющим резьбу. При вращении он будет перемещаться по резьбе втулки, закрепленной в верхней части крышки 8. Шпindelь 10, опираясь утолщенной частью в торец втулки, зафиксированной во внутренней полости хвостовика поршня, будет перемещать поршень и клапан 11. Вода при этом будет поступать из цистерны к насосу. При вращении маховика 7 против часовой стрелки клапан перекроет доступ воды из цистерны в насос.

Управление сжатым воздухом осуществляется при поступлении воздуха через штуцер 2 в цилиндр 6. Под давлением сжатого воздуха поршень 5 будет перемещаться вверх, сжимая пружину 9, и поднимет клапан 11. При стравливании воздуха из цилиндра под действием разжимающейся пружины поршень будет перемещаться вниз и закроет отверстие.

Аналогично описанному устроен клапан Ду-32, применяемый для включения баков с пенообразователем. Они различаются только диаметрами проходных сечений, закрываемых клапанами. Клапаны Ду-80 и Ду-32 открываются с помощью сжатого воздуха. Поэтому, если они были открыты вручную, управление ими с помощью сжатого воздуха невозможно.

При заправке цистерны водой (см. рис. 1.5.5) в кранах I и II путь воздуха прегражден. Из крана III воздух по трубопроводу поступает к центральному штуцеру пневмоцилиндра распределительного клапана 9. При движении поршня 11 с уплотнительными кольцами заслонка в штоке 10 прижимается к седлу корпуса и вода из пожарного насоса поступает в цистерну.

Для подачи воды в лафетный ствол необходимо выполнить следующие действия (см. рис. 1.5.5):

1. Поставить кран III в положение «Включение» (см. расположение золотника в правой части рис. 1.5.5). При этом положении золотника воздух

будет поступать по воздухопроводу в левую часть пневмоцилиндра и перемещать поршень 11, а с ним шток 10 и клапан 8, открывая путь воде к лафетному пожарному стволу. Воздух из правой части пневмоцилиндра распределительного клапана через воздухопровод и золотник 15 будет выходить в атмосферу. При открытой задвижке 14 (см. рис. 1.5.2) вода из насоса будет поступать в лафетный ствол. Так будет подаваться вода, если пожарная автоцистерна установлена на водоисточник.

2. Для забора воды из цистерны необходимо включить клапан 7 (см. рис. 1.5.5). Для этого следует перевести рукоятку крана II в положение «Включено». Воздух по трубопроводу поступит в пневмоцилиндр клапана 7. При движении поршня 3, преодолевая сопротивление пружины 4, вместе с ним переместится клапан 2, давая доступ воде из цистерны в пожарный насос и к распределительному клапану. По окончании работы рукоятку крана следует переместить в положение «Выключено», при этом под действием пружины 4 клапан 2 перекроет доступ воды из цистерны в пожарный насос. Воздух из пневмоцилиндра по воздухопроводу выйдет в атмосферу.

Для подачи воздушно-механической пены необходимо на лафетный ствол подать воду, а во всасывающую полость насоса – пенообразователь. Для этого следует включить водяной кран пеносмесителя и установить дозировку. Затем (см. рис. 1.5.5) рукоятку крана I перевести в положение «Включено», при этом по воздухопроводу сжатый воздух поступит в клапан 5. Этот клапан работает аналогично клапану 7. Клапан 2 откроет трубопровод из бака с пенообразователем 1, и пенообразователь поступит к пеносмесителю, а затем во всасывающую полость насоса.

Поддержание необходимого давления воздуха в тормозной системе обеспечивает клапан-ограничитель (см. рис. 1.5.7). Мембранная диафрагма 11 зажата между корпусом 5 и крышкой клапана 7, соединенными шпильками. На диафрагме закреплены две стальные детали 10 и 12 в виде полых цилиндров с дном, а также латунный клапан 6 с резиновой вставкой. Между мембраной и шайбой 3 размещена пружина 4. Воздух проходит через штуцер 9 и давит на диафрагму. Преодолевая силу пружины 4, мембрана прогибается и отводит клапан 6 вниз. При этом открывается проход воздуха через отверстие 8, в которое ввертывается выходной штуцер.

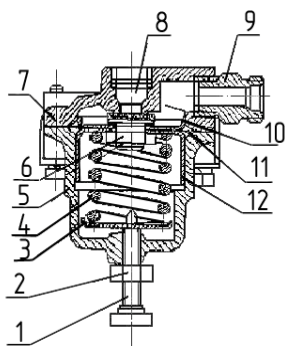


Рис. 1.5.7 Клапан-ограничитель

- 1 – регулировочный болт; 2 – контргайка;
- 3 – шайба; 4 – пружина; 5 – корпус;
- 6 – клапан; 7 – крышка;
- 8 – отверстие; 9 – штуцер;
- 10, 12 – стальные детали;
- 11 – диафрагма

Пружина рассчитана таким образом, что клапан открывается только при давлении выше 539 кПа. Сила сжатия пружины регулируется болтом 1, который стопорится контргайкой 2. Давление воздуха в системе обычно около 735 кПа. При разборке клапана его детали 10 и 12 должны смазываться смазкой ЦИАТИМ-201.

Водопенные коммуникации пожарных автоцистерн с комбинированным пожарным насосом НЦПК-40/100-4/400 целесообразно рассматривать состоящими из двух контуров: секции нормального давления (СНД) и секции высокого давления (СВД) (см. рис. 1.5.8).

Контур секции нормального давления – это водопенные коммуникации насоса НЦПН-40/100. Он принципиально не отличается от водопенных коммуникаций пожарных автоцистерн с насосами ПН-40УВ. Единственное отличие состоит в том, что через его коллектор 10 возможно подавать воду в четыре рукавные линии, подсоединяемые к патрубкам четырех напорных шаровых вентилей 11. Все операции по выполнению всех видов работ, производимых водопенными коммуникациями, идентичны описанным ранее.

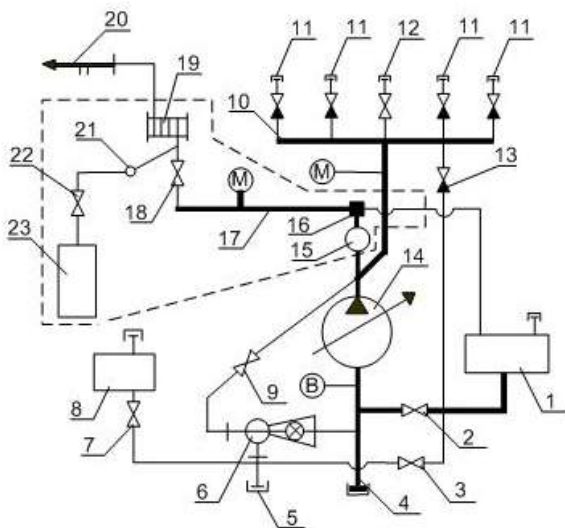


Рис. 1.5.8. Водопенные коммуникации пожарной автоцистерны с насосом НЦПК-40/100-4/400:

- 1 – цистерна; 2 – задвижка Ду-100; 3 – вентиль Ду-25; 4 – всасывающий патрубок;
- 5 – штуцер; 6 – пеносмеситель; 7 – кран Ду-25; 8 – пенобак; 9 – кран Ду-25;
- 10 – коллектор насоса низкого давления; 11 – вентили шаровые напорные Ду-70;
- 12 – задвижка Ду-70; 13 – вентиль Ду-50; 14 – насос 40/100; 15 – насос 4/400;
- 16 – перепускной клапан; 17 – коллектор насоса высокого давления; 18 – кран Ду-25;
- 19 – рукавная катушка; 20 – ствол ручной; 21 – клапан обратный; 22 – кран продувки рукава высокого давления 1/2"; 23 – ресивер шасси

Валы насосов НЦПН-40/100 14 и высокого давления НЦПВ-4/400 15 соединены зубчатой передачей, включаемой фрикционной муфтой.

Секция высокого давления состоит из насоса 15 и коллектора 17. На коллекторе смонтированы перепускной клапан 16, кран 18 типа ДУ-25 и манометр. К штуцеру крана 18 прикреплен рукав, намотанный на рукавную катушку 19 типа КРВД-400-60. Рукав рассчитан на работу под напором до 400 м и имеет длину 60 м. На конце рукава закреплен ствол-распылитель высокого давления СРВД-2/300. Стволом можно подавать воду в номинальном режиме 2 л/с при напоре 300 м или не менее 1,1 м³/мин воздушно-механической пены.

При уменьшении или прекращении подачи воды стволом сработает перепускной клапан 16 и вода от него по трубопроводу будет перетекать в цистерну 1 (или во всасывающую полость насоса нормального давления).

По окончании работы СВД осуществляется удаление остатков воды из рукава сжатым воздухом. Сжатый воздух поступает из ресивера 23 автомобиля. Для продувки необходимо закрыть кран 18 и открыть кран 22. Обратный клапан 21 предотвращает поступление воды к ресиверу 23.

1.6 Дополнительные органы управления

На пожарных автоцистернах для привода пожарного насоса применяется, как правило, двигатель базового шасси. Для управления мотор-насосным агрегатом данных автомобилей, имеющих заднее расположение насоса, монтируются дополнительные системы управления двигателем, сцеплением, газоструйным вакуумным аппаратом и коробкой отбора мощности.

На рисунке 1.6.1 представлены дополнительные системы управления двигателем, сцеплением и газоструйным вакуумным аппаратом (ГВА) пожарной автоцистерны АЦ-40(130)63Б.

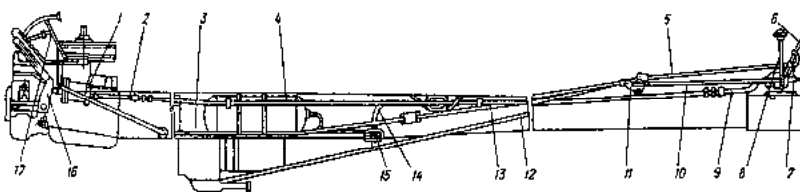


Рис. 1.6.1. Системы управления пожарной автоцистерны АЦ-40(130)63Б:

- 1 – пневмоцилиндр выключения сцепления; 2, 9, 14 – рукава воздушных магистралей; 3, 5, 10, 12, 13 – тяга; 4 – труба; 6 – рычаг управления двигателем;
- 7 – кран управления сцеплением; 8 – рычаг управления газоструйным вакуумным насосом; 11 – качалка; 15 – клапан-ограничитель; 16 – рычаг; 17 – педаль дроссельной заслонки карбюратора

Дополнительное управление двигателем пожарной автоцистерны служит для дистанционного изменения числа оборотов двигателя, и осуществляется рычагом 6 (см. рис. 1.6.1), соединённым с педалью 17 управления дроссельной заслонки карбюратора через систему тяг, рычагов и тросик. При повороте

рычага 6 «на себя», в крайнее положение, дроссельная заслонка полностью открыта, а в положении «от себя» – закрыта. Для фиксации рычага в крайних и промежуточных положениях у рычага устанавливается зубчатый сектор, а на самом рычаге монтируется специальный кнопочный механизм.

На пожарных автоцистернах с дизельными двигателями система дополнительного управления двигателя, состоящая также из рукоятки (в насосном отсеке) системы тяг и рычагов, воздействует на рычаг управления подачей топлива топливного насоса высокого давления (ТНВД). На современных пожарных автоцистернах для более точного регулирования частоты оборотов двигателя рычаг управления снабжён маховичковым механизмом. Вращая маховичок можно в небольшом диапазоне изменить режим работы двигателя. Кроме того, современные пожарные автоцистерны имеют дистанционный (электрический) запуск двигателя из насосного отсека пожарного автомобиля.

Дополнительная система управления механизмом сцепления предназначена для отключения (включения) пожарного насоса от двигателя шасси. На рис. 1.6.2 показана принципиальная схема механической дополнительной системы управления сцеплением пожарной автоцистерны (применялась на АЦ моделей 63Б и 137А ранних выпусков, ПМ-548 и ряде других).

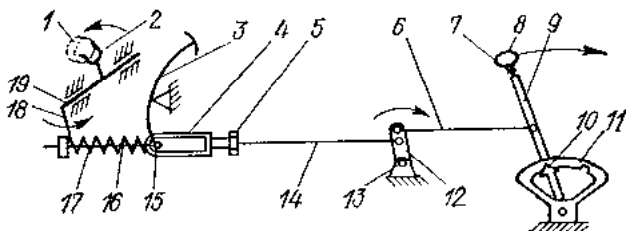


Рис. 1.6.2. Принципиальная схема дополнительной механической системы управления механизмом сцепления на автоцистерне:

- 1 – выжимной подшипник; 2 – вилка; 3 – педаль; 4 – муфта; 5 – контргайка; 6 – малая тяга; 7 – стержень; 8 – кнопка; 9, 12, 18 – рычаги; 10 – защёлка; 11 – зубчатый сектор; 13 – промежуточная опора; 14 – большая тяга; 15 – ось; 16 – промежуточная тяга; 17 – пружина; 19 – валик

В насосном отделении пожарной автоцистерны установлен рычаг 9 сцепления и зубчатый сектор 11. Для выключения сцепления необходимо нажать пальцем на кнопку 8, которая через стержень 7 выведет из зацепления с зубчатым сектором защёлку 10, а рычаг сцепления перевести в положение «на себя» и зафиксировать его в крайнем заднем положении (по направлению стрелки). При этом переместится малая тяга 6, поворачивая рычаг 12 промежуточной опоры 13 с одновременным перемещением большой тяги 14, на которую навёрнута муфта 4 с прорезью. Далее муфта воздействует через ось 15 педали сцепления и промежуточную тягу 16 на рычаг 18 валика 19 сцепления.

Вилка 2 валика действует на выжимной подшипник 1, обеспечивая выключение сцепления. При нажатии в кабине водителя на педаль 3 сцепления нижняя её ось свободно перемещается по прорези муфты 4, не воздействуя на систему тяг дополнительной системы управления сцеплением. Возвращение педали сцепления в исходное положение происходит под действием возвратной пружины 17. Свободный ход педали сцепления регулируют изменением положения муфты 4, установленной на промежуточной тяге. Величина свободного хода педали сцепления должна соответствовать нижнему пределу диапазона, установленного заводом изготовителем шасси. Например, если на автомобиле ЗиЛ-131 величина свободного хода составляет 35...50 мм, то для автоцистерны на этом шасси следует выставить величину свободного хода 35–40 мм (не более). При большей величине свободного хода из-за неизбежных люфтов привода будет происходить неполное выключение сцепления.

Для регулировки длины тяг системы управления сцеплением необходимо рычаг сцепления в насосном отделении поставить в крайнее переднее фиксированное положение, освободить контргайку 5 большой тяги и вращением муфты 4 установить требуемую длину тяг. При переводе рычага сцепления в крайнее заднее положение добиться такого положения, чтобы при нажатии на педаль сцепления её свободный ход был в пределах требуемой величины. При переводе рычага сцепления в крайнее заднее фиксированное положение сцепление должно быть полностью выключено так, чтобы при работающем двигателе и включённой КОМ карданный вал к насосу не вращался. По окончании регулировки контргайки затянуть.

На большинстве пожарных автоцистернах дополнительная система управления механизмом сцепления производится пневмоцилиндром (см. рис. 1.6.3), шток которого выключает сцепление, воздействуя (в зависимости от конкретной конструкции пожарного автомобиля) либо на рычаг вилки выключения сцепления (см. рис. 1.6.1), либо на педаль сцепления в кабине водителя.

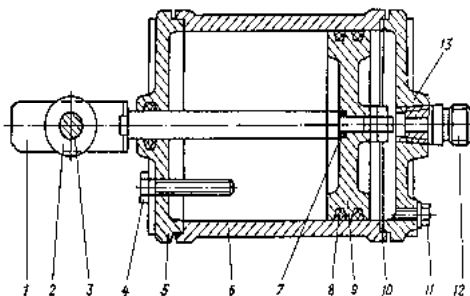


Рис. 1.6.3. Пневмоцилиндр выключения сцепления

- 1 – вилка; 2 – ролик; 3 – ось;
- 4 – регулировочный болт;
- 5, 13 – крышка; 6 – корпус;
- 7, 8 – кольцо; 9 – поршень;
- 10 – прокладка; 11 – болт;
- 12 – штуцер

Для работы пневмоцилиндра используется сжатый воздух из воздушного баллона (ресивера) тормозной системы шасси пожарной автоцистерны. Поэтому для поддержания необходимого давления в тормозной системе установлен клапан-ограничитель (поз. 15 на рис. 1.6.1. и рис. 1.6.4).

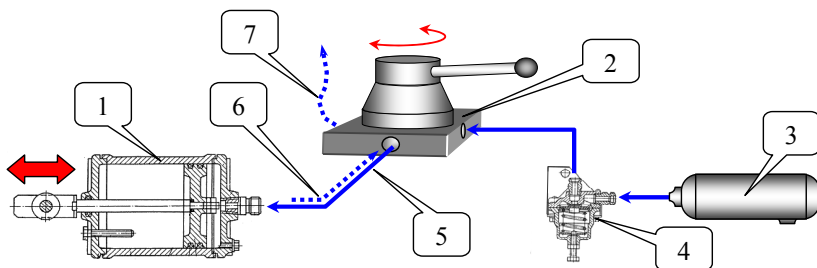


Рис. 1.6.5. Принципиальная схема механо-пневматической дополнительной системы управления механизмом сцепления:

- 1 – пневмоцилиндр привода сцепления; 2 – пневмораспределитель; 3 – ресивер; 4 – клапан ограничения давления; 5 – подача воздуха в цилиндр; 6 – вытеснение воздуха из цилиндра; 7 – атмосферный выход

Управление пневмоцилиндром осуществляется с помощью пневмораспределителя (крана) управления сцеплением 2 (см. рис. 1.6.5), который рукавами соединяется с пневмоцилиндром 1. При включении крана (поворотом его рукоятки) сжатый воздух из ресивера 3 через клапан-ограничитель 4 и кран 2 поступает в поршневую полость пневмоцилиндра, шток которого совершает ход.

При выключении крана 2 сжатый воздух из поршневой полости пневмоцилиндра через атмосферный выход 7 крана 2 сбрасывается в атмосферу, и шток пневмоцилиндра под действием возвратной пружины штатного механизма сцепления совершает обратный ход. Ход штока пневмоцилиндра регулируется болтом 4 (см. рис. 1.6.3).

На рис. 1.6.6 показана схема электропневматической системы управления сцеплением, которая нашла широкое применение на большинстве современных пожарных автоцистерн.

В такой схеме роль крана-распределителя выполняет электропневмоклапан (ЭПК), дистанционно управляемый из насосного отсека с помощью тумблера. Схема электромагнитного пневматического клапана серии 1402.3747, устанавливаемого на пожарных автоцистернах производства АМО-ЗИЛ приведена на рис. 1.6.7.

При подаче электропитания от бортовой сети автомобиля в катушку электромагнита клапана (например, при включении тумблера на пульте управления в насосном отсеке) сердечник через шток производит открытие впускного клапана 4 (см. рис. 1.6.7), при одновременном закрытии выпускного клапана 8. При этом сжатый воздух из ресивера (воздушного баллона) 3 (см. рис. 1.6.6) по воздушным магистралям через электропневмоклапан 2 поступает к исполнительному органу – пневмоцилиндру 1, шток которого, совершая рабочий ход, воздействует на рычаг вилки выключения сцепления или на педаль сцепления в кабине водителя. При отключении электропитания за счёт обратного хода сердечника электромагнита происходит закрытие впускного клапана 4 (см. рис. 1.6.7) и открытие выпускного клапана 8 для выхода в

атмосферу сжатого воздуха из поршневой полости пневмоцилиндра. Шток пневмоцилиндра совершает обратный ход, освобождая рычаг вилки выключения сцепления или педаль сцепления в кабине водителя.

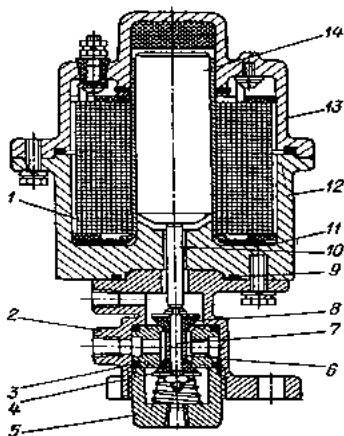


Рис. 1.6.7. Электромагнитный пневматический клапан:

- 1 – электромагнит; 2 – корпус клапана;
- 3 – седло клапана; 4 – впускной клапан;
- 5 – пробка клапана; 6 – распорная втулка;
- 7 – стержень клапана; 8 – выпускной клапан;
- 9 – уплотнительное кольцо;
- 10 – шток;
- 11 – дисковая пружина; 12 – корпус;
- 13 – крышка; 14 – сердечник

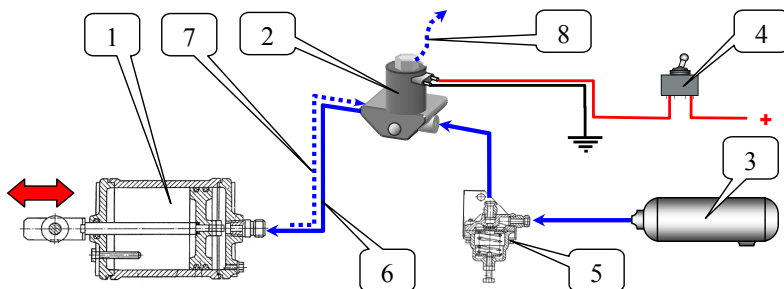


Рис. 1.6.6. Принципиальная схема электропневматической дополнительной системы управления механизмом сцепления:

- 1 – пневмоцилиндр сцепления; 2 – электропневмоклапан; 3 – ресивер;
- 4 – тумблер; 5 – клапан ограничения давления; 6 – подача воздуха в цилиндр;
- 7 – вытеснение воздуха из цилиндра; 8 – атмосферный выход

Принцип действия других моделей ЭПК, в частности КЭМ-19 и КЭМ-18, устанавливаемых на пожарных автоцистернах производства ОАО «Пожтехника», практически не отличается от описанного выше.

Система управления коробкой отбора мощности (КОМ) пожарных автоцистерн осуществляется с помощью ручного или электропневматического привода. Ручной привод включения осуществляется рычагом включения КОМ, расположенным в кабине водителя. Для включения КОМ необходимо выжать педаль сцепления, перевести рычаг КОМ «на себя», а затем плавно отпустить

педаль сцепления. В зависимости от схемы компоновки дополнительной трансмиссии рычаг коробки передач должен находиться в нейтрали или в положении включения какой-либо передачи (чаще всего – прямой).

Электропневматический привод включения КОМ напоминает электропневматическую дополнительную систему управления механизмом сцепления, в которой вместо пневмоцилиндра установлен пневматический механизм включения КОМ мембранного типа (см. рис. 1.6.8).

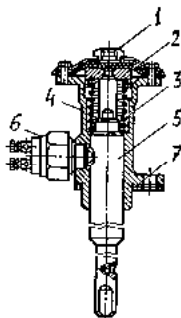


Рис. 1.6.8. Пневматический механизм включения КОМ:
1 – штуцер; 2 – мембрана;
3 – возвратная пружина;
4 – корпус; 5 – шток;
6 – электрический выключатель;
7 – регулировочная прокладка.

Для включения КОМ необходимо подать сжатый воздух от электромагнитного пневматического клапана в штуцер 1. Тогда мембрана 2 переместит шток 5, соединенный с вилкой включения КОМ. При перемещении штока замкнутся контакты выключателя 6, и загорится контрольная лампа включения КОМ в кабине водителя или на щитке управления. Для выключения КОМ необходимо выпустить через электромагнитный пневматический клапан сжатый воздух из мембранной камеры. При этом возвратная пружина 3 переместит шток 5 с вилкой включения КОМ в исходное положение. Контакты выключателя 6 разомкнутся, и погаснет контрольная лампа включения КОМ.

Система управления газоструйным вакуумным аппаратом так же может иметь ручной или электропневматический привод.

Ручной привод включения (поворота заслонки) осуществляется рычагом 8 (см. рис. 1.6.1) из насосного отсека, соединенным через систему тяг 10 и 12 с рычагом оси заслонки газоструйного вакуумного аппарата. Для обеспечения плотного прилегания заслонки к седлам распределительной камеры газоструйного вакуумного аппарата в процессе эксплуатации пожарного автомобиля требуется периодическая регулировка длины тяг с помощью соответствующих регулировочных узлов. Плотность прилегания заслонки в ее вертикальном положении (при включении газоструйного вакуумного аппарата) оценивается по отсутствию прохождения отработавших газов через глушитель в атмосферу (при целостности самой заслонки и исправности её привода).

Электропневматический привод заслонки газоструйного вакуумного аппарата (см. рис. 1.6.9) управляется тумблером 8 на пульте управления насосного отсека, путем подачи или отключения электропитания на электромагнитные пневматические клапана 4 и 5.

Пневмоцилиндр 2 монтируется на корпусе газоструйного вакуумного аппарата и штоком соединен с рычагом управления оси его заслонки.

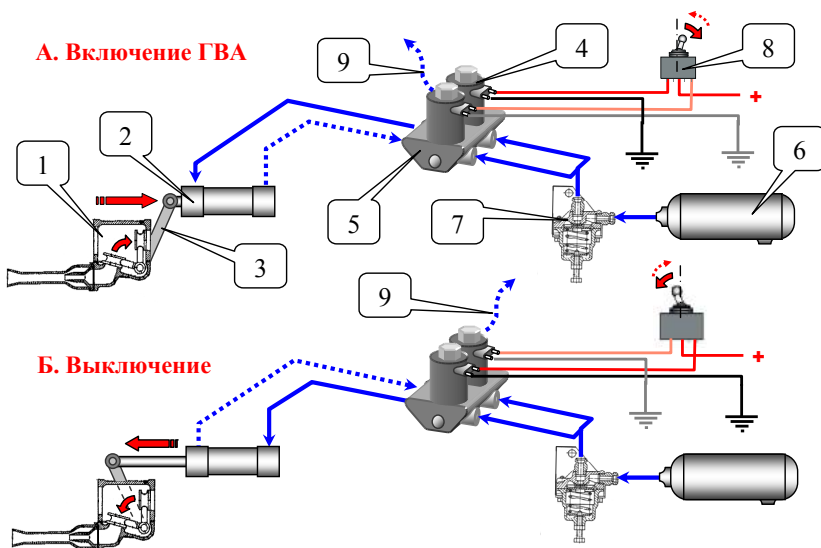


Рис. 1.6.9. Схема работы электропневмопривода включения ГВА:

- 1 – газоструйный вакуумный аппарат; 2 – пневмоцилиндр привода ГВА;
- 3 – приводной рычаг; 4 – ЭПК включения ГВА; 5 – ЭПК выключения ГВА;
- 6 – ресивер; 7 – клапан ограничения давления; 8 – тумблер;
- 9 – атмосферный выход

При установке тумблера 8 в верхнее положение «Включено» (см. схему А на рис. 1.6.9) происходит открытие клапана 4. Сжатый воздух из ресивера 6 поступает в штоковую полость пневмоцилиндра, шток которого через рычаг 3 газоструйного вакуумного аппарата 1 устанавливает заслонку в вертикальное положение для прохождения отработавших газов через струйный насос. Воздух из поршневой полости пневмоцилиндра сбрасывается через атмосферный выход обесточенного электропневмоклапана 5. Выпуск сжатого воздуха из штоковой полости пневмоцилиндра происходит при установке тумблера 8 в нейтральное положение.

При установке тумблера 8 в положение «Выключено» (см. схему Б на рис. 1.6.9) происходит открытие клапана 5. Сжатый воздух из ресивера поступает в поршневую полость пневмоцилиндра 2, помогая возвратной пружине пневмоцилиндра вернуть шток в исходное положение, устанавливая заслонку газоструйного вакуумного аппарата горизонтально для прохождения отработавших газов через глушитель в атмосферу. Воздух из штоковой полости пневмоцилиндра сбрасывается через атмосферный выход обесточенного клапана 4. После окончания забора воды необходимо установить

тумблера 8 в нейтральное положение, что обеспечит выпуск сжатого воздуха из поршневой полости пневмоцилиндра. При этом положении тумблера оба ЭПК обесточены, а заслонка удерживается в горизонтальном положении возвратной пружинной и собственным весом.

Если забыть тумблер в положении «Выключено», то катушка ЭПК будет находиться под напряжением, что может вывести её из строя.

Для обеспечения надежности работы дополнительных систем управления пожарных автоцистерн производится их *техническое обслуживание*.

При контрольном осмотре и ежедневном техническом обслуживании (ЕТО) осуществляется проверка работоспособности дополнительных систем управления двигателем, сцеплением, газоструйным вакуумным аппаратом и коробкой отбора мощности. Рычаги включения должны легко включаться и выключаться.

По возвращении пожарной автоцистерны с пожара (учения) необходимо слить конденсат из воздушных баллонов пневматической системы тормозов, устранить неисправности дополнительных систем управления, замеченные во время работы на пожаре и выполнить операции ЕТО.

При первом техническом обслуживании (ТО-1) необходимо выполнить операции ежедневного технического обслуживания. Кроме того, проверить крепление элементов и узлов дополнительных систем управления. Слить конденсат из воздушных баллонов пневматической системы тормозов. Проверить соединения троса и педали управления двигателем, а также тяг с рычагами управления двигателем, газоструйным вакуумным аппаратом и сцеплением; при необходимости отрегулировать длину тяг. Проверить состояние и герметичность трубопроводов и элементов системы дистанционного пневмоуправления, исправность клапана-ограничителя, ход штоков пневмоцилиндров. При необходимости разобрать, очистить, смазать и собрать пневмоцилиндр; отрегулировать ход его штока. В электропневматических системах управления проверить (по характерному щелчку) работу электромагнитных пневматических клапанов и надежность соединения электрических проводов. При необходимости разобрать, очистить и собрать пневматический клапан.

При эксплуатации пожарных автоцистерн наиболее характерны следующие *неисправности* дополнительных органов управления.

По причине нарушения регулировки тяг, крепления качалки и рычагов происходят: не полное выключение сцепления, невозможность установить требуемую частоту вращения двигателя, неточную фиксацию заслонки ГВА в крайних положениях.

В дополнительных системах управления с пневматическим приводом неисправности также могут быть вызваны:

недостаточным давлением воздуха в пневматической тормозной системе пожарного автомобиля;

утечками сжатого воздуха в элементах пневмосистемы, из-за их не герметичности;

нарушением регулировки хода штока пневмоцилиндра;

неисправностью клапана-ограничителя;
ограниченным ходом штока пневмоцилиндра вследствие его засорения;
засорением каналов прохода сжатого воздуха в пневматических кранах и штуцерах цилиндров.

При электропневматическом приводе дополнительных систем управления, кроме вышеперечисленных, могут возникать неисправности электромагнитных пневматических клапанов.

Неисправность электромагнитного пневматического клапана может быть вызвана следующими причинами:

- засорением или замерзанием (зимой) воздушного клапана;
- увеличением хода воздушного клапана;
- отсутствием надежного контакта на его зажимах;
- неисправностью выключателя электрической цепи;
- неисправностью электромагнита;
- обрывом электрической цепи;
- не достаточным напряжением на электромагните.

При эксплуатации автомобилей с электропневматическими системами управления исполнительными механизмами (не только сцеплением, но и ГВА и КОМ) следует иметь в виду, что все ЭПК очень чувствительны к качеству очистки воздуха. Поэтому в процессе эксплуатации необходимо:

регулярно сливать конденсат из «мокрого» ресивера пневмосистемы (при каждом ТО по возвращении с пожара);

уменьшить вдвое (по сравнению с рекомендациями Руководства по эксплуатации шасси) периодичность обслуживания влагомаслоотделителя (где он установлен);

своевременно обслуживать спиртовой предохранитель от замерзания тормозной системы;

следить за состоянием воздушного компрессора; своевременно производить его ремонт, как только в конденсате, сливаемом из ресивера, обнаруживается повышенная концентрация масла.

1.7 Дополнительное электрооборудование

Дополнительное электрооборудование обеспечивает эксплуатацию пожарной автоцистерны при её использовании в различное время суток, как транспортного средства, так и работе на пожаре, аварии и т. п. Оно устанавливается дополнительно к электрооборудованию базового шасси автомобиля и служит для электропитания устройств дополнительного освещения, сигнализации, индикации работы приборов и устройств, а так же исполнительных механизмов, приводящихся в действие электродвигателями постоянного тока.

На пожарных автоцистернах дополнительное электрооборудование предназначено для:

- включения-выключения передних противотуманных фар;

включения-выключения передней и задней поворотных фар (прожекторов) для освещения места работы;
включения-выключения проблесковых маяков;
включения-выключения габаритных фонарей;
включения-выключения сигнально-акустической установки;
освещения боковых отсеков кузова и насосного отсека, кабины боевого расчета;
сигнализации об открытии дверей боковых и насосного отсека кузова;
включения подсветки вакуумного затвора (для насосной установки с пожарным насосом типа ПН-40УВ);
пуска стартера автомобильного двигателя из насосного отсека;
контроля уровня воды в цистерне и пенообразователя в пенобаке;
контроля аварийного давления масла и аварийного перегрева охлаждающей жидкости автомобильного двигателя из насосного отсека;
включения счетчика времени наработки пожарного насоса;
контроля числа оборотов пожарного насоса;
включения-выключения электродвигателя автономного вакуумного насоса (для насосной установки с автономным вакуумным насосом шибберного типа);
включения-выключения электродвигателя автономной отопительно-вентиляционной установки;
включения-выключения электромагнитных пневматических клапанов дополнительных органов управления пожарного автомобиля.

Питание дополнительного электрооборудования осуществляется, как правило, от автомобильной аккумуляторной батареи, а при работе двигателя шасси – от генератора.

Система проводки дополнительного электрооборудования, как и электрооборудования базового шасси, однопроводная, отрицательные клеммы потребителей соединены с корпусом (массой) пожарного автомобиля.

На рис. 1.7.1 показано размещение дополнительного электрооборудования пожарной автоцистерны АЦ-40(431410)63Б.

Блок предохранителей 1 (см. рис. 1.7.1) предназначен для защиты сети дополнительного электрооборудования от короткого замыкания. На щите приборов в кабине водителя установлены выключатели 2, 5, 6, 8 для включения и отключения освещения отсеков кузовов, сигнально-громкоговорящей установки СГУ-60, двухтональных звуковых сигналов, фары-прожектора. Кроме того, на щите приборов в кабине водителя установлена контрольная лампа 3, сигнализирующая об открывании дверей отсеков кузовов. Для подачи специальных звуковых сигналов на крыше кабины монтируется сигнально-громкоговорящая установка СГУ-60 28 или два тональных звуковых сигнала 29 и 30 в комплекте с блоком управления 31, установленные на верхней панели радиатора и передней стенке кабины. Светопроблесковые маяки 9 установлены на крыше кабины автомобиля и предназначены для подачи прерывистых световых сигналов, указывающих на принадлежность автомобиля к пожарной охране; их включение осуществляется выключателем шасси ЗИЛ с символом «автопоезд».

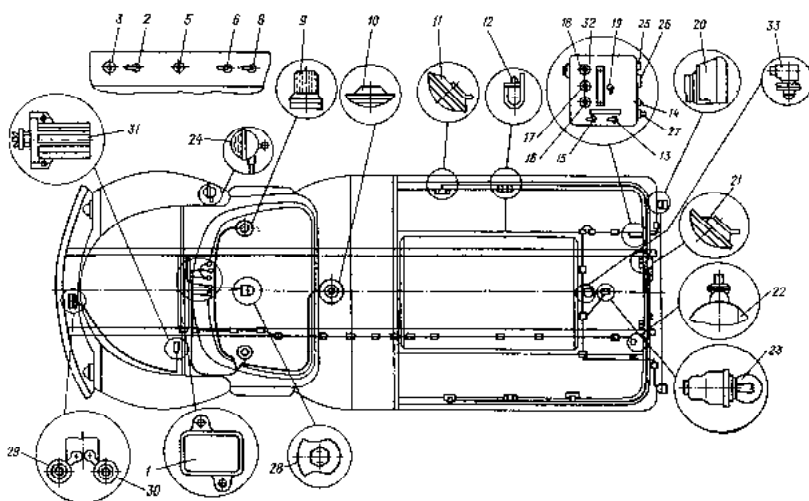


Рис.1.7.1. Дополнительное электрооборудование пожарной автоцистерны АЦ-40(431410)63Б:

- 1 – блок предохранителей; 2, 5, 6, 8, 13, 15, 19 – выключатель; 3, 14, 16, 17, 18 – контрольная лампа; 9 – светопроблесковые маяки; 10, 11, 21 – плафон; 12 – выключатель дверной; 20 – фонарь задний; 22, 24 – фара; 23 – лампа в патроне; 25 – счетчик моточасов; 26 – тахометр; 27 – выключатель кнопочный; 28 – установка сигнально-громкоговорящая СГУ-60; 29, 30 – сигналы звуковые; 31 – блок управления сигналами; 32 – щит приборов насосного отсека;

Плафон 10 установлен на потолке кабины пожарного расчёта и предназначен для освещения кабины.

Плафоны 11 установлены над дверными проемами отсеков кузовов и предназначены для освещения этих отсеков.

Выключатели 12 установлены в дверном проеме и предназначены для включения плафонов и сигнализации при открывании дверей.

Задние фонари 20 предназначены для указания поворотов, торможения автомобиля, а также обозначения габаритов в ночное время.

Плафоны 21 установлены над дверным проемом насосного отсека и предназначены для его освещения.

Фара задняя 22 установлена на кронштейне пенала специального кузова и предназначена для освещения места работы.

Лампа в патроне 23 установлена в вакуумном затворе и предназначена для освещения внутренней полости затвора.

Фара-прожектор 24 установлена с правой стороны кабины и предназначена для освещения места работы при тушении пожара.

На щите приборов в насосном отсеке расположены: выключатели 13 для включения освещения насосного отсека и 15 для включения контрольных ламп

уровня воды и подсвета вакуумного затвора; контрольная лампа 14 для сигнализации аварийной температуры воды в системе охлаждения и давления масла в двигателе; контрольные лампы 16, 17, и 18 для указания уровня воды в цистерне; выключатель 19 включения задней фары; кнопка 27 дистанционное включение стартера. Кроме того, на щите установлены приборы: счетчик наработки моточасов пожарного насоса 25, тахометр 26 для контроля оборотов вала насоса в комплекте с первичным преобразователем 33, установленного на валу насоса.

Дополнительное электрооборудование пожарной автоцистерны АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540 показано на рис. 1.7.2.

Оно включает следующие основные элементы:

панель управления в кабине водителя;

щиток управления и приборов 5 в насосном отсеке;

лампы 3 для освещения отсеков кузова;

конечные выключатели контроля положения дверей насосного отсека кузова для сигнализации открытого положения дверей;

датчики уровня в цистерне и пенобаке для визуального наблюдения за уровнем воды в цистерне или пенообразователя в пенобаке;

датчик уровня воды в пожарном насосе;

световая балка 2 с маяками и динамиком сигнально-громкоговорящей системы СГС-01 на крыше кабины водителя и проблесковый маяк 6 на крыше насосного отсека для подачи световых и звуковых сигналов указывающих на принадлежность пожарной автоцистерны к специальным автомобильным средствам;

передняя и задняя фара-прожектор 1 и 4 для освещения рабочих зон;

габаритные фонари 7 для обозначения габаритных размеров пожарного автомобиля в условиях плохой видимости или тёмное время суток.

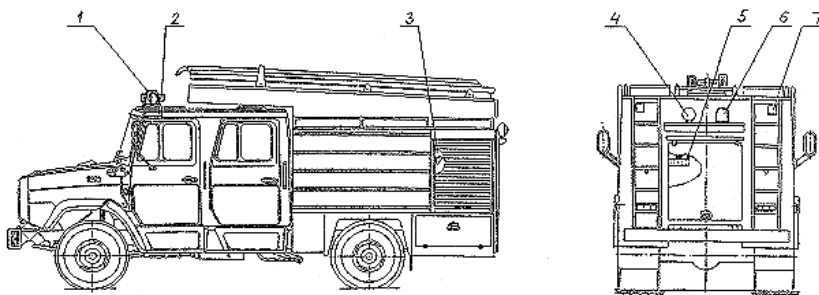


Рис. 1.7.2. Размещение дополнительного электрооборудования на пожарной автоцистерне АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540:

1 – фара-прожектор; 2 – световая балка с маяками и динамиком СГС-01;

3 – лампа освещения отсека; 5 – щиток управления и приборов;

6 – задний проблесковый маяк; 7 – габаритный фонарь

Панель управления в кабине водителя (см. рис. 1.7.3) служит для управления и контроля за дополнительным осветительным и сигнальным оборудованием.

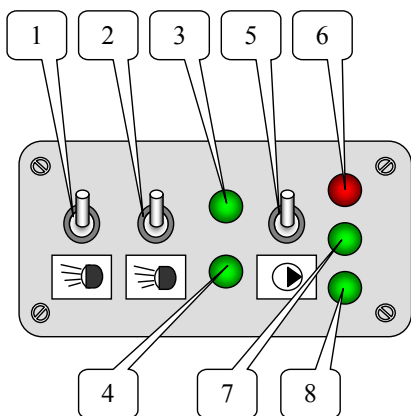


Рис. 1.7.3. Панель управления дополнительного электрооборудования в кабине водителя пожарной автоцистерны АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540:
 1 – тумблер включения передней фары;
 2 – тумблер включения задней фары;
 3 – лампа контроля включения передней фары; 4 – лампа контроля включения задней фары; 5 – тумблер включения заднего проблескового маяка; 6 – лампа контроля дверей отсеков; 7 – лампа контроля включения КОМ; 8 – лампа контроля включения заднего проблескового маяка

На ней расположены тумблеры включения передней и задней фар-прожекторов 1 и 2, тумблер включения заднего маяка 5, лампы контроля положения дверей насосного отсека 6, включения передней и задней фары-прожектора 3 и 4, коробки отбора мощности 7 и маяков 8.

Щиток управления и приборов в насосном отсеке (см. рис.1.7.4) служит для контроля за работой механизмов автоцистерны, дистанционного пуска двигателя, включения (отключения) пожарного и вакуумного насоса, контроля уровня воды и пенообразователя.

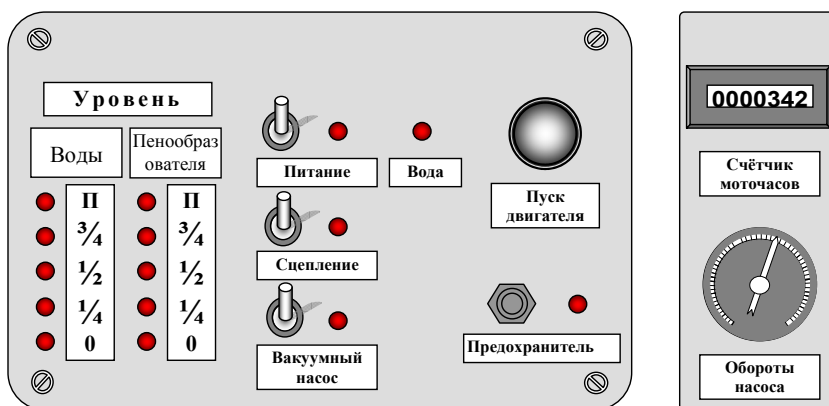


Рис. 1.7.4. Щиток управления и приборов в насосном отсеке пожарной автоцистерны АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540

На левом блоке щитка управления установлены: тумблеры и контрольные светодиоды включения (отключения) питания, сцепления и газоструйного вакуумного аппарата, светодиод, сигнализирующий о наличии воды в пожарном насосе; светодиоды контроля уровня воды и пенообразователя в цистерне и пенобаке; предохранитель для защиты электрических цепей дополнительного электрооборудования и светодиод для контроля исправности предохранителя, кнопка дистанционного пуска двигателя автомобиля. На правом блоке щитка приборов установлены: тахометр для определения частоты вращения по импульсам, поступающим с первичного преобразователя, установленного на валу насоса и счётчик времени наработки пожарного насоса, включаемый через коммутационное устройство одновременно с включением привода пожарного насоса. На следующих модификациях этой цистерны приборный щиток дополнительно оборудован приборами контроля состояния моторной установки (давления масла в системе смазки двигателя, температуры охлаждающей жидкости, напряжения в бортовой сети автомобиля).

На современных пожарных автомобилях дополнительное электрооборудование осуществляет также возможность производить подзарядку штатной и дополнительной (при её установке) аккумуляторной батареи пожарного автомобиля без демонтажа её из аккумуляторного отсека, для чего на панели электрощитка дополнительного электрооборудования находятся клеммы для подключения проводов. Дополнительная аккумуляторная батарея предназначена, в основном, для электропитания силового агрегата вакуумного насоса и его пульта управления, при установке на пожарном автомобиле автономной вакуумной системы водозаполнения типа АВС.

На рис. 1.7.5 показан электрощиток подзарядки дополнительной аккумуляторной батареи пожарной автоцистерны АЦ-3,0-40(43206)1МИ.

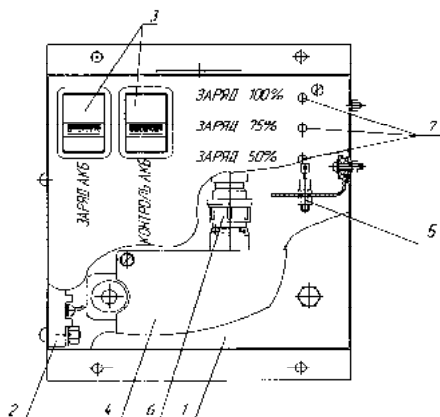


Рис.1.7.5. Электрощиток подзарядки дополнительной аккумуляторной батареи пожарной автоцистерны АЦ-3,0-40(43206)1МИ:

- 1 – корпус электрощитка;
- 2 – соединительная панель;
- 3 – тумблеры;
- 4 – преобразователь напряжения;
- 5 – диод; 6 – разъем;
- 7 – индикаторы степени заряда аккумуляторной батареи

Электрощиток подзарядки дополнительной аккумуляторной батареи содержит установленные в корпусе 1 соединительную панель 2, тумблеры 3, преобразователь напряжения 4, индикаторы 7 степени заряда аккумуляторной

батареи. Для исключения взаимодействия 12-вольтового источника напряжения с электрооборудованием шасси, имеющим напряжение 24 В, в состав электропитки введён разделительный диод 5. Для проверки степени заряда дополнительной аккумуляторной батареи необходимо включить тумблер «контроль АКБ», при этом будут светиться индикаторы, соответствующие той или иной степени заряда аккумуляторной батареи. Например, при степени заряда 75 % должны одновременно светиться индикаторы «заряд 50 %» и «заряд 75 %». При степени заряда 50 % и менее (индикаторы не светятся или светится только индикатор «заряд 50 %») необходимо произвести подзарядку включением тумблера «заряд АКБ», при этом бортовая сеть электропитания автомобиля («масса») должна быть включена. После достижения необходимой степени заряда тумблеры «заряд АКБ» и «контроль АКБ» выключить.

Для обеспечения надёжной работы производится *техническое обслуживание* дополнительного электрооборудования пожарного автомобиля.

При контрольном осмотре и ежедневном техническом обслуживании (ЕТО) проверяется работоспособность и исправность дополнительного электрооборудования: приборов освещения, световой и звуковой сигнализации, контрольно-измерительных приборов, ламп щитка приборов освещения и сигнализации и других потребителей, правильность опломбирования счётчика времени наработки пожарного насоса. Исправность потребителей и контрольно-измерительных приборов проверяется включением их в работу. Наружным осмотром проверяется состояние и степень заряда дополнительной аккумуляторной батареи. Аккумуляторная батарея должна быть плотно установлена в гнезде, провода к клеммам должны плотно присоединяться. При необходимости следует осуществить подзарядку дополнительной аккумуляторной батареи.

По возвращению с пожара (учения) необходимо устранить все неисправности, обнаруженные при работе на пожаре (учении) и следовании в пути и выполнить операции ЕТО. При необходимости произвести подзарядку дополнительной аккумуляторной батареи.

Один раз в десять дней необходимо проверять уровень и величину плотности электролита в дополнительной аккумуляторной батарее. Уровень электролита должен быть на 10–15 мм выше поверхности пластин. Плотность электролита заряженной батареи определяется соответствующими нормативными документами с учётом специфики конкретного региона (для районов с температурой зимой до – 30 °С она должна составлять 1,27 г/см³).

Первое техническое обслуживание (ТО-1) проводится после выполнения объёма работ ЕТО. При ТО-1 проверяется крепление проводов и наконечников, присоединяемых к электроприборам, состояние их контактных соединений. Все потребители должны быть прочно закреплены и исправны. Провода и наконечники должны плотно присоединяться к клеммам, контактные соединения должны быть без следов окисления. Ослабление крепления необходимо устранять, а контактные соединения при необходимости зачищать. Внешним осмотром проверяется состояние проводов и их изоляция. Производится очистка дополнительной аккумуляторной батареи от пыли,

грязи, следов электролита, прочистка вентиляционных отверстий в пробках, зачистка и смазка техническим вазелином выходных зажимов.

Второе техническое обслуживание включает объём работ выполняемых при ТО-1, а также проверку сопротивления изоляции, степень заряженности дополнительной аккумуляторной батареи нагрузочной вилкой и правильность работы датчиков уровня воды в цистерне и пенообразователя в пенобаке.

При эксплуатации дополнительного электрооборудования наиболее характерны следующие *неисправности*.

1. При включении потребителей: ламп, маяков, прожекторов и т.п. – они не работают. Данная неисправность может быть вызвана: перегоранием предохранителей, обрывом проводов, плохим контактом соединений проводов между собой или с потребителем, неисправностью тумблера включения, неисправностью потребителя (перегорание нити накала лампы и т.п.). Постоянный выход из строя предохранителя наиболее вероятен вследствие соединения проводов с массой (короткое замыкание). Для чего необходимо проверить электропроводку и изолировать повреждённое место.

2. Слабый накал нитей электрических ламп, мигание их при включении того или иного потребителя. Причиной этих неисправностей может быть сильный разряд аккумуляторных батарей, повреждение изоляции проводов, периодическое замыкание их на массу, окисление или ослабление контактов в местах соединений проводов.

1.8 Системы дополнительного охлаждения двигателя и обогрева

Особенностью эксплуатации двигателей пожарных автоцистерн является их длительная работа в стационарном режиме (на стоянке) для привода специальных агрегатов: пожарных насосов, гидравлических насосов, электрогенераторов и т.д. Затраты мощности на привод этих агрегатов могут достигать 70–80 % максимальной мощности двигателя. Например, пожарный насос ПН-40УВ на номинальном режиме потребляет мощность 65–66 кВт (89–90 л.с.).

Штатные системы охлаждения (СО) большинства грузовых автомобилей обеспечивают нормальный температурный режим работы двигателя при условии обдува радиатора набегающим потоком воздуха. В стационарных условиях, эффективность системы охлаждения сильно снижается, так как отвод теплоты от радиатора обеспечивается только работой вентилятора. При высокой температуре окружающего воздуха это может привести к перегреву двигателя. Между тем, согласно требованиям ГОСТ Р 53328-2009 должна обеспечиваться непрерывная 6-часовая работа насосной установки пожарной автоцистерны в диапазоне внешних температур от – 40 до + 40 °С.

Для обеспечения надёжной работы двигателя некоторые модели пожарных автоцистерн оборудуют системами дополнительного охлаждения, в основе которых лежит теплообменный аппарат (теплообменник). Теплообменник, как правило, монтируется на двигателе между радиатором и рубашкой охлаждения, и является дополнительным элементом к штатной системе охлаждения базового шасси.

Принципиальная и конструктивная схемы теплообменника, установленного на пожарных автоцистернах АЦ-40(130)63Б и АЦ-40(131)137А показаны на рис. 1.8.1.

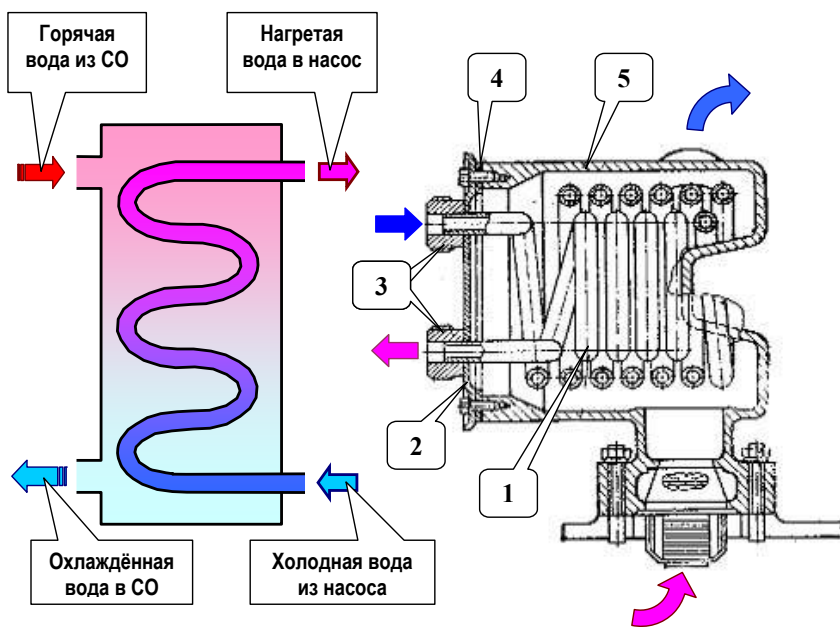


Рис. 1.8.1. Принципиальная схема (слева) и конструкция теплообменника (справа):
1 – змеевик; 2 – крышка; 3 – штуцеры; 4 – резиновая прокладка; 5 – корпус

В корпусе теплообменника 5 установлен трубопровод-змеевик 1. Концы латунной трубки змеевика 1 выведены на крышку 2, и вместе со штуцерами 3 припаяны к ней. Змеевик 1 с крышкой 2 крепится болтами в корпусе теплообменника 5. Между крышкой и корпусом имеется резиновая прокладка 4. На входе в корпус теплообменника устанавливается термостат. При работе пожарного насоса охлаждающая жидкость из двигателя поступает в корпус теплообменника и охлаждается за счёт передачи тепла воде, которая подаётся в змеевик по трубопроводу от пожарного насоса. Отдавшая часть тепла охлаждающая жидкость поступает в радиатор и далее циркулирует по штатной системе охлаждения. Змеевик теплообменника посредством трубопроводов 1 и 2 (см. рис. 1.8.2) соединён с всасывающей и напорной полостями пожарного насоса. Если температура воды (охлаждающей жидкости) при работе пожарного насоса в системе охлаждения двигателя превышает $95\text{ }^{\circ}\text{C}$, то необходимо включить дополнительную систему охлаждения. Для этого следует открыть вентили 3 (см. рис. 1.8.2).

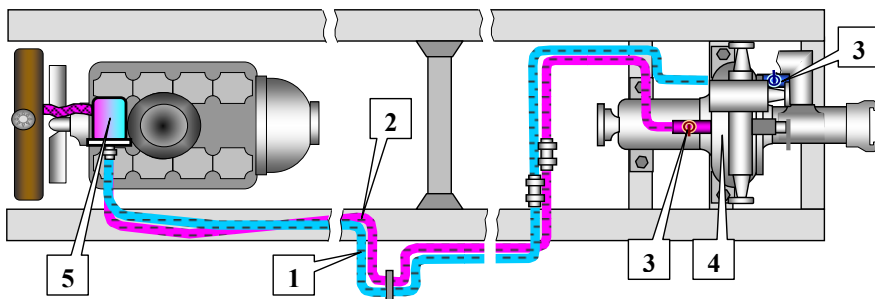


Рис. 1.8.2. Схема дополнительной системы охлаждения двигателя пожарной автоцистерны АЦ-40(431410)63Б:
1, 2 – трубопроводы; 3 – вентили; 4 – пожарный насос; 5 – теплообменник

При этом вода из напорной полости пожарного насоса по трубопроводу 1 поступит в змеевик теплообменника. Пройдя по змеевику и трубопроводу 2, она (уже нагретая) поступит во всасывающую полость пожарного насоса. Регулируя степень открытия вентилей добиваются установления требуемого температурного режима работы двигателя. При этом количество воды, протекающей в дополнительной системе охлаждения, составляет 5...10 % подачи пожарного насоса. После работы пожарного насоса с использованием дополнительной системы охлаждения необходимо удалить воду из системы. Для этого во время подачи воды насосом необходимо закрыть вентиль 3 (см. рис. 1.8.2) от напорной полости пожарного насоса, открыть вентиль 3 во всасывающую полость пожарного насоса и сливной кран (заглушку), установленный на трубопроводах 1, 2. Работающий пожарный насос высосет воду из трубопроводов дополнительной системы охлаждения. После этого следует закрыть вентиль 3 и сливной кран.

Некоторые типы основных пожарных автомобилей могут оборудоваться системами с дополнительными теплообменниками для механизмов трансмиссий автомобиля. Необходимость применения таких систем обусловлена тем, что при эксплуатации пожарного автомобиля на стоянке в качестве мотор-насосного агрегата возможен перегрев коробки передач, коробки отбора мощности. Для охлаждения этих механизмов устанавливают теплообменники, принципиально не отличающиеся от рассмотренного выше. Размещают в их чаще всего в картерах соответствующих узлов трансмиссии.

На большинстве современных пожарных автомобилей оборудованных пожарным насосом ПН-40УВ или НЦПН 40/100, с двигателями мощностью более 110 кВт (пожарные автоцистерны на шасси ЗИЛ-4331, КамАЗ, Урал и др.), системы дополнительного охлаждения не устанавливаются. Потребляемые мощности механизмами данных пожарных автомобилей при работе пожарного насоса малы по сравнению с максимальной мощностью двигателя, поэтому перегрев двигателей не происходит, усиливать систему охлаждения нет необходимости.

Техническое обслуживание системы дополнительного охлаждения.

При контрольном осмотре и ЕТО необходимо проверить лёгкость открывания и закрывания вентилей трубопроводов, а также убедиться в отсутствии подтекания воды или охлаждающей жидкости из элементов системы.

Во время работы на пожаре или учении необходимо:

осуществлять постоянный контроль за нагревом охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя; температура должна находиться в пределах 80–95 °С. Этот температурный режим устанавливается регулированием открытия вентилей в дополнительной системе охлаждения;

следить за положением и состоянием заслонок жалюзи;

проверять отсутствие течи воды из системы.

По возвращению с пожара или учения необходимо устранить неисправности системы, выявленные при эксплуатации пожарного автомобиля и выполнить операции ЕТО.

Техническое обслуживание № 1 и 2 включает операции ЕТО и дополнительно проверку крепления узлов системы (вентилей, теплообменников, трубопроводов).

При сезонном техническом обслуживании (СО) во время подготовке к летнему периоду эксплуатации пожарного автомобиля необходимо включить в работу и проверить дополнительную систему охлаждения, а при подготовке к зимнему периоду эксплуатации – отключить систему, продув трубопроводы сжатым воздухом. Отключение системы производится при температуре окружающего воздуха ниже + 10 °С.

Неисправности системы дополнительного охлаждения могут быть вызваны разгерметизацией или засорением трубопроводов системы, их глубокой коррозией или разрушением. Неисправные вентили, установленные на насосе, могут быть причиной неудовлетворительной работы системы вакуумирования.

Пожарные автомобили, в зависимости от их конструктивного исполнения могут оборудоваться различными **системами дополнительного обогрева** кабины расчёта, ёмкости цистерны и насосного отсека.

Большинство пожарных автоцистерн, находящихся в эксплуатации, имеют изменённую систему выпуска отработавших газов. Так, отработавшие газы двигателей пожарных автомобилей используются в системе забора воды пожарным насосом и для обогрева цистерн, кабин расчётов, насосного отсека (см. рис. 1.8.3). Для этого перед глушителем 8 установлен газоструйный вакуум-аппарат 4, к которому по приёмным трубам 2 поступают отработавшие газы из двигателя. Пройдя распределительную камеру газоструйного вакуум-аппарата (устройство и эксплуатация газоструйного вакуум-аппарата рассматривается в главе 1.4.3) поток отработавших газов через проставку 5, может следовать в двух направлениях (в зависимости от периода эксплуатации пожарного автомобиля – летнему или зимнему).

Переключение трактов осуществляется с помощью переставной стальной вставки-заглушки. В зимний период эксплуатации вставка-заглушка из

фланцевого соединения 7 переставляется во фланцевое соединение 6. В этом случае отработавшие газы из глушителя через проставку 5 поступают в трубу, проходящую под днищем цистерны и далее через обогреватель (батарею) 10 в атмосферу. Батарея, представляющий собой отлитый из алюминиевого сплава оребренный цилиндр, крепится к раме автомобиля под насосом. Проходящие через батарею отработавшие газы отдают тепло в насосный отсек. На трубе, проходящей под цистерной на некоторых моделях пожарных автомобилей, может устанавливаться обогреватель цистерны, представляющий собой трубу, окруженную по длине кожухом для концентрации теплоты. На период летней эксплуатации вставка-заглушка должна быть удалена из фланцевого соединения 6 и установлена во фланец 7.

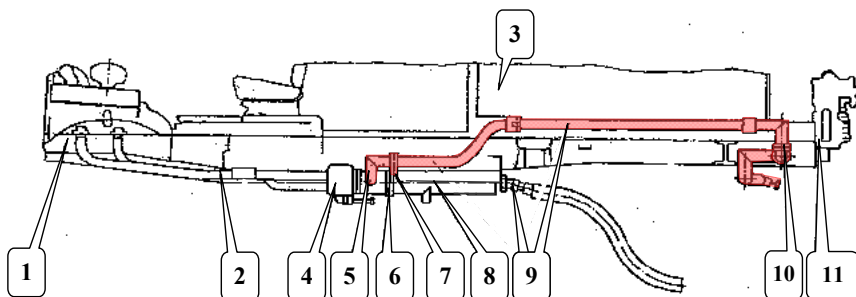


Рис. 1.8.3. Система выпуска отработавших газов пожарной автоцистерны АЦ-40(431410)63Б:

- 1 – двигатель; 2 – приёмные трубы; 3 – цистерна; 4 – газоструйный вакуум-аппарат; 5 – проставка; 6, 7 – фланцевое соединение; 8 – глушитель; 9 – выпускные трубы; 10 – обогреватель (батарея); 11 – пожарный насос

У пожарных автомобилей других моделей с обогревом насосного отсека отработавшими газами принцип устройства системы выпуска сохраняется, хотя в зависимости от назначения и от особенностей компоновки кузова конструктивно может отличаться.

Техническое обслуживание таких систем заключается в том, что при сезонном техническом обслуживании необходимо разъединять фланцевые соединения 6, 7 и переставлять вставку-заглушку в соответствии с периодом эксплуатации пожарного автомобиля.

Неисправности в системе выпуска отработавших газов пожарных автомобилей заключаются в нарушении герметичности и прочности крепления отдельных элементов. Негерметичность соединений устраняется подтяжкой болтов и гаек фланцев и зажимов. В целях предотвращения пригорания гаек шпильки газоструйного вакуум-аппарата их выполняют из латуни, меди или бронзы и ставят на сухой графитной смазке. Повреждённые прокладки заменяют. Края вновь установленных прокладок обрезают заподлицо с фланцами. В телескопических соединениях регулируют положение труб в

обойме, при необходимости подматывают шнуровой асбест и плотно затягивают зажимом.

В настоящее время на пожарных автомобилях зачастую устанавливают автономные системы на основе серийных отопительно-вентиляционных установок, предназначенные для обеспечения требуемого температурного режима в кабине расчёта и в насосном отсеке. Так, на пожарной автоцистерне АЦ-3,0-40(43206)1МИ в отсеке под кабиной расчёта с правой стороны монтируются на ложементах отопительно-вентиляционная установка ОВ-65 и автономный топливный бак для дизельного топлива (см. рис. 1.8.4). Подача топлива от топливного бака к отопительно-вентиляционной установке осуществляется по топливопроводу, в который встроен электромагнитный клапан, обеспечивающий дистанционное открытие и закрытие топливопровода со встроенным устройством электроподогрева топлива. Электроподогрев топлива включается только на период запуска отопительно-вентиляционной установки (на время удерживания кнопки «ПУСК» на щите управления).

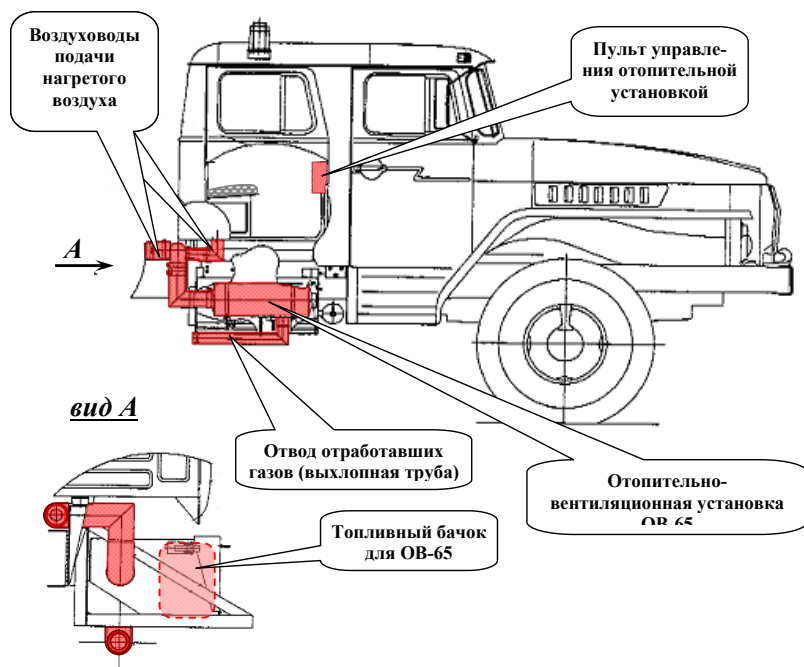


Рис. 1.8.4. Система обогрева кабины и насосного отсека пожарной автоцистерны АЦ-3,0-40(43206)1МИ

Воздух, нагретый в отопительно-вентиляционной установке, проходит через воздуховоды в кабину расчёта и в насосный отсек. В качестве воздуховода, обеспечивающего подачу воздуха в насосный отсек, используется

правая опорная труба надрамника. Продукты сгорания топлива через газо-направляющий патрубок отопительно-вентиляционной установки и отвод выбрасываются в атмосферу.

Отопительно-вентиляционная установка типа ОВ-65 (см. рис. 1.8.5) состоит из следующих основных узлов:

теплообменника, обеспечивающего нагрев проходящего через него воздуха;

камеры сгорания;

электродвигателя, обеспечивающего подачу в теплообменник воздуха, подачу и распыление топлива в камере сгорания, подачу воздуха в камеру сгорания и отвод продуктов горения;

приборов, устройств и датчиков, обеспечивающих функционирование установки.

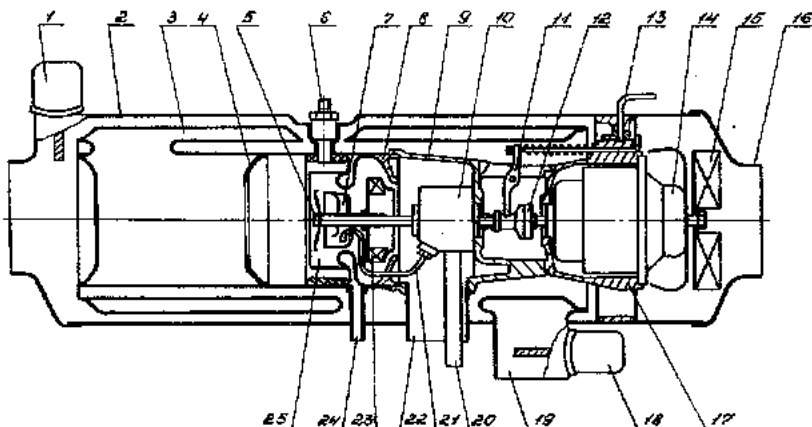


Рис. 1.8.5. Отопительно-вентиляционная установка типа ОВ-65:

- 1 – датчик перегрева; 2 – кожух; 3 – теплообменник; 4 – диффузор; 5 – отражатель;
- 6 – свеча; 7 – распылитель; 8 – крышка кольца остова; 9 – кольцо остова;
- 10 – топливный насос; 11 – рычаг муфты; 12 – фрикционная муфта; 13 – рычажок переключения режимов работы; 14 – электродвигатель; 15 – вентилятор;
- 16 – передняя крышка; 17 – остов; 18 – датчик сигнализации горения;
- 19 – выхлопной патрубок; 20 – топливоподводящая трубка; 21 – топливная трубка;
- 22 – всасывающий патрубок; 23 – нагнетатель; 24 – дренажная трубка;
- 25 – камера сгорания

Теплообменник установки состоит из трёх концентрично расположенных цилиндров: внутреннего, среднего и наружного. Во внутреннем цилиндре установлены диффузор 4 и камера сгорания 25. Внутренний и средний цилиндры соединены между собой четырьмя окнами, наружный цилиндр имеет выхлопной патрубок 19. Из камеры сгорания выведена дренажная трубка 24.

Отопительно-вентиляционная установка может работать в режимах отопления и вентиляции. Переключение режимов осуществляется рычажком 13.

На режиме отопления происходит одновременная подача топлива и воздуха в камеру сгорания, а также воздуха на нагрев. Топливо подводится к насосу 10 по трубке 20, а затем по трубке 21 подаётся в распылитель 7, разбрызгивается, смешивается с воздухом, подаваемым нагнетателем 23, и воспламеняется от раскалённой спирали свечи 6. Затем пламя через диффузор 4 заполняет внутренний цилиндр, раскаляя его стенки. Дальнейшее горение поддерживается без участия свечи. Продукты сгорания через окна поступают в замкнутое пространство между средним и наружным цилиндрами, разогревают их стенки и выбрасываются через выхлопной патрубок 19. Свежий воздух, подаваемый вентилятором 15, нагревается, проходя по кольцевым пространствам, образованным внутренним и средним цилиндрами, наружным цилиндром и кожухом.

В режиме вентиляции муфта 12, управление которой осуществляется рычажком 13, отключает топливный насос 10, и подача топлива в распылитель 7 прекращается.

Управление работой отопительно-вентиляционной установкой осуществляется органами управления на пульте, расположенном в кабине расчёта. Пульт управления соединён с отопительно-вентиляционной установкой электрическими жгутами, и обеспечивает включение-выключение отопительно-вентиляционной установки, а также контроль её состояния. Состав приборов и органов управления пульта отопительно-вентиляционной установкой и датчиков, контролирующих её работу показан на рис. 1.8.6.

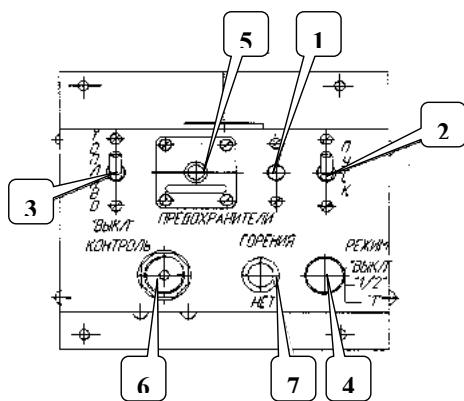


Рис. 1.8.6. Пульт управления отопительно-вентиляционной установкой

АЦ-3,0-40(43206)1М1

- 1 – предохранитель;
- 2, 3 – выключатель;
- 4 – переключатель режимов;
- 5 – реле перегрева;
- 6 – контрольная спираль;
- 7 – фонарь контрольной лампы

Включение отопительно-вентиляционной установки осуществляется следующим образом.

На пульте управления тумблер 3 «Топливо» (см. рис. 1.8.6) перевести в положение «Включено», при этом электромагнитный клапан открывает топливопровод подачи топлива к отопительно-вентиляционной установке.

Тумблер 2 «Пуск» перевести в положение «Включено» и удерживать его в этом положении; при этом контрольная спираль 6, которая характеризует степень разогрева свечи накаливания, должна накалиться до ярко-красного цвета. Степень разогрева контрольной спирали наблюдается в смотровом окне на пульте управления. После разогрева контрольной спирали переключатель 4 «Режим» перевести в положение «1/2» или «1», в зависимости от требуемой производительности вентилятора; при этом должен загореться индикатор контрольной лампы 7 «Горения нет». Удерживая тумблер «Пуск» во включённом состоянии, дождаться выключения индикатора контрольной лампы «Горения нет», после чего отпустить тумблер «Пуск». Отключение контрольной лампы «Горения нет» обеспечивается срабатыванием датчика сигнализации горения 18 (см. рис. 1.8.5) при достижении пороговой температуры.

Отключение отопительно-вентиляционной установки осуществляется следующим образом.

На пульте управления тумблер «Топливо» (см. рис. 1.8.6) перевести в положение «Выключено», при этом электромагнитный клапан перекрывает топливопровод подачи топлива к отопительно-вентиляционной установке. Работающий топливный насос выкачивает топливо, находящееся в топливопроводе на участке между электромагнитным клапаном и отопительно-вентиляционной установкой, после чего процесс горения прекращается и начинается процесс продувки воздухом камеры сгорания. При продувке происходит её охлаждение и охлаждение датчика сигнализации горения. При достижении пороговой температуры срабатывает датчик сигнализации горения, который включает контрольную лампу индикатора «Горения нет», после чего необходимо переключатель «Режим» поставить в положение «Выключено».

Техническое обслуживание системы обогрева кабины расчёта и насосного отсека с отопительно-вентиляционной установкой ОВ-65 необходимо производить в плановом порядке.

При контрольном осмотре и ЕТО необходимо убедиться в надёжности крепления отопительной установки, топливного бака, воздухопроводов, положение дренажной трубки, отсутствие подтекания топлива в соединениях топливопровода. Проверить состояние (чистоту и возможность перекрытия) трубопроводов подающих воздух на нагрев и для обеспечения горения, а также отводящих нагретый воздух и отработавшие газы. При эксплуатации пожарного автомобиля в осенне-зимний период кратковременным пуском проверить работоспособность установки и наличие дизельного топлива в баке.

При эксплуатации системы на пожаре или аварии запрещается оставлять работающую отопительно-вентиляционную установку без присмотра. Не допускается работа установки при загрязнённой дренажной трубке 24 (см. рис. 1.8.5). После выключения установки повторное включение разрешается производить только после её охлаждения, о котором сигнализирует лампа 7 (см. рис. 1.8.6); в противном случае будут наблюдаться хлопки и выбрасывание пламени из всасывающего и выхлопного патрубков. При автоматическом отключении установки в результате перегрева и «выскакивания» кнопки реле

перегрева 5 (см. рис. 1.8.6) повторное включение установки разрешается производить только после выявления и устранения причин, вызвавших аварийный режим.

Если по какой-либо причине возникла необходимость эксплуатации отопительно-вентиляционной установки в режиме вентиляции, необходимо рычажок 13 (см. рис. 1.8.5) установить в соответствующее положение.

По возвращению с пожара или аварии необходимо устранить неисправности замеченные при эксплуатации установки и выполнить операции ЕТО.

При ТО-1 и ТО-2 необходимо произвести операции технического обслуживания в соответствии с руководством по эксплуатации отопительно-вентиляционной установкой ОВ65.

Сезонное обслуживание включает следующие дополнительные операции: очистка от грязи и пыли воздухопроводов, подводящих воздух на нагрев и горение, и отводящих нагретый воздух и отработавшие газы, промывка топливного бака системы.

В период эксплуатации отопительно-вентиляционной установки ОВ-65 могут наблюдаться следующие наиболее характерные *неисправности*:

- невозможность запуска установки в режиме отопления;
- перегрев установки;
- повышенная дымность при работе.

Невозможность запуска установки в режиме отопления визуально определяется по отсутствию выключения контрольной лампы «Горения нет» на щите управления. Данная неисправность может быть по причинам неисправности свечи (обрыв в электрической цепи свечи, перегорание контрольной спирали или свечи, закоксование свечи), недостаточного напряжения в электрической цепи свечи (контрольная спираль нагревается до тёмно-красного цвета), отсутствия подачи топлива в камеру сгорания.

Перегрев установки возможен вследствие засорения или повреждения трубопроводов, подводящих воздух на нагрев и отводящих нагретый воздух, а также в результате прогара камеры теплообменника.

Установка может дымить из-за засорения или повреждения трубопроводов, подающих воздух на горение и отводящих отработавшие газы, а также по причине недостаточной частоты вращения вала электродвигателя.

Производители современных пожарных автоцистерн для обогрева насосного отсека и кабины расчёта устанавливают воздушные отопители **ПЛАНАР-4ДМ-12, 24** и **AIRTRONIC D2/D4/B4**. Данные отопители предназначены для регулирования обогрева мест ограниченного объёма автотранспортных средств при температуре окружающего воздуха до минус 40...45 °С, работают на напряжении 12 и 24 В на дизельном топливе, а AIRTRONIC B4 на автомобильном бензине.

Отопители являются автономным нагнетательным устройством и работают независимо от автомобильного двигателя; питаются электроэнергией от автомобильного шасси, а топливом из топливного бака автомобиля или из топливного бака входящего в комплектацию автомобиля.

Отопители ПЛАНАР-4ДМ-12, 24 состоят из:
 нагревателя, основные узлы которого показаны на рис.1.8.7;
 топливного насоса для подачи топлива в камеру сгорания (см. рис. 1.8.8);
 пульта управления (см. рис. 1.8.9);
 жгутов проводов для соединения элементов отопителя и с аккумуляторной батареей автомобиля.

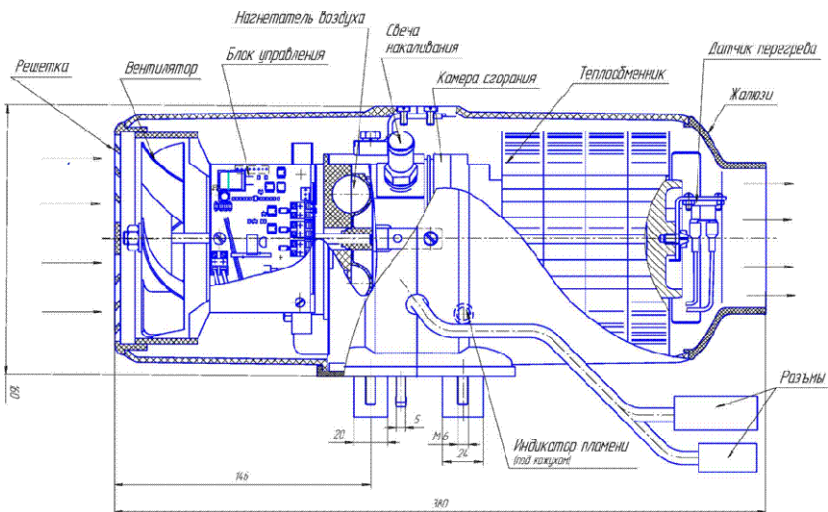


Рис. 1.8.7. Основные узлы нагревателя ПЛАНАР-4ДМ-12, 24

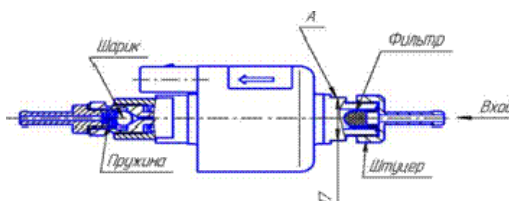


Рис. 1.8.8. Топливный насос ПЛАНАР-4ДМ-12, 24

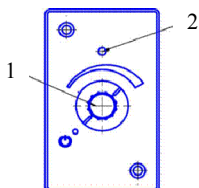


Рис. 1.8.9. Пульт управления ПЛАНАР-4ДМ-12, 24:
 1 – ручка-переключатель;
 2 – светодиод

Принцип действия отопителя основан на разогреве воздуха, принудительно вентилируемого через теплообменник отопителя, где в качестве источ-

ника тепла используются газы от сгорания топливной смеси в камере сгорания. Полученное тепло нагревает стенки теплообменника, который с внешней стороны обдувается воздухом. Воздух проходя через ребра теплообменника нагревается и поступает в ограниченный объём автомобиля.

Всеми процессами при работе отопителя управляет блок управления. При включении отопителя осуществляется тестирование и контроль работоспособности элементов отопителя: индикатора пламени; датчика перегрева; электромотора нагнетателя воздуха; свечи; топливного насоса и их электроцепей. При исправном состоянии начинается процесс розжига. По заданной программе происходит предварительная продувка камеры сгорания и разогрев до необходимой температуры свечи накаливания. Затем, по той же программе начинает подаваться топливо и воздух. В камере сгорания начинается процесс горения. После образования стабильного горения происходит отключение свечи накаливания.

Блок управления осуществляет контроль над температурой теплообменника в нагревателе и при превышении установленного значения температуры прекращает процесс горения. Кроме того, имеется возможность выключить отопитель в любой момент времени. При подаче команды на его выключение прекращается подача топлива и производится вентиляция камеры сгорания воздухом.

Пульт управления (см. рис. 1.8.9) предназначен для управления работой отопителя и позволяет производить:

- а) запуск и остановку отопителя в ручном режиме;
- б) изменение в ручном режиме работы отопителя (температуры обогрева);
- в) индикацию состояния отопителя по светодиоду.

На лицевой панели пульта расположены ручка переключателя 1 и светодиод 2 (см. рис 1.8.9). Отопитель выключен при установке ручки переключателя в крайне левом положении. При повороте ручки переключателя по часовой стрелке после щелчка отопитель включится на режим обогрева и в зависимости от положения ручки будет работать с тепло-производительностью в пределах от 1 до 3 кВт.

Светодиод 2 (см. рис 1.8.9) показывает состояние отопителя:

светится красным цветом – режим обогрева или режим вентиляции в начале и в конце работы отопителя;

мигает красным цветом – при неисправности; при этом количество миганий после паузы соответствует коду неисправности (см. руководство по эксплуатации отопителя ПЛАНАР-4ДМ-12, 24);

не светится – при неработающем отопителе.

При включении отопителя светодиод 2 на пульте должен светиться красным (оранжевым) цветом. Процесс запуска начинается с продувки камеры сгорания. После продувки начинается процесс розжига и выход на установленный режим.

При выключении отопителя прекращается подача топлива и производится вентиляция камеры сгорания и теплообменника, при этом светодиод 2 на пульте светится красным (оранжевым) цветом. После окончания вентиляции

светодиод прекращает светиться, что означает полное выключение отопителя. Если отопитель не запустился после включения, то блок управления повторит запуск отопителя в автоматическом режиме. Если отопитель не запустится, после двух попыток на пульте управления светодиод замигает красным цветом, указывая на соответствующую неисправность.

В общем случае, при не запуске отопителя, рекомендуется проверить: наличие топлива в баке и в топливопроводе после топливного насоса, т.к. возможно засорение топливозаборника и (или) фильтра топливного насоса (см. рис 1.8.8);

надёжность соединений контактов в разъёмах (возможно окисление контактов) и состояние предохранителя (25А).

Автоматическое отключение отопителя происходит в случае:

если во время работы отопителя горение прекратится;

при перегреве теплообменника (например, из-за закрытого входного или выходного отверстия);

при падении напряжения ниже 20,5 В (10,5 В) или его повышении свыше 30 В (16 В); в скобках указаны значения для отопителя работающего при номинальном напряжении 12 В.

Для обеспечения надёжной работы отопителя необходимо включать его один раз в месяц на 5–10 минут, в том числе и в тёплый период года, если отопитель не эксплуатируется. Данная операция необходима для удаления образующихся вязких пленочных отложений на движущих частях топливного насоса.

Отопители AIRTRONIC D2/D4/B4 (см. рис. 1.8.10 и 1.8.11) по устройству и эксплуатации напоминают ранее рассмотренные ПЛАНАР-4ДМ-12,24. Принципиальное отличие заключается в дополнительной функции AIRTRONIC работать в режиме вентиляции (без нагрева)



Рис. 1.8.10. Отопительный прибор AIRTRONIC



Рис. 1.8.11. Салонный пульт с термостатом воздушного отопителя AIRTRONIC с регулировкой температуры обогрева, выключением нагрева (перевод в режим вентилятора), и кнопкой вкл./выкл.

1.9 Эксплуатация пожарных автоцистерн

В отличие от автомобилей обычного назначения пожарные автоцистерны эксплуатируются в особых, можно сказать более «жестких» условиях. Цель технической эксплуатации пожарных автомобилей – максимальная реализация их потенциальных свойств, при движении в оперативном режиме и обеспечении основных действий на пожаре и при проведении аварийно – спасательных работ.

Эксплуатация пожарной автоцистерны состоит из двух основных режимов: ожидание и использование по назначению.

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009-83 «Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание» пожарные автоцистерны в режиме ожидания должны размещаться в помещениях с температурой окружающей среды не ниже 10 °С и находиться в полной боевой готовности к выезду (применению) по тревоге: быть в исправном состоянии, полностью заправлены горючим, смазочными материалами, иметь полный комплект годного к применению пожарно-технического вооружения и необходимый запас огнетушащих веществ.

Режим использования пожарного автомобиля включает:

- выезд и следование к месту вызова;
- развёртывание средств;
- ликвидацию горения и выполнение специальных работ;
- свёртывание средств;
- следование к месту постоянной дислокации.

При выезде и следовании к месту вызова холодный двигатель пожарной автоцистерны эксплуатируется с максимально возможной нагрузкой на форсированных режимах, что, несомненно, увеличивает его износ, снижая при этом его долговечность.

При ликвидации горения двигатель автомобиля работает в стационарном нагрузочном режиме – приведение в действие пожарного насоса. В зависимости от потребляемой стационарной мощности тепловое состояние агрегатов может быть нормальное или повышенное.

Особенностями эксплуатации пожарных автоцистерн являются также частые пуски механизмов с целью проверки их работоспособности, прогрев

механизмов в движении, отсутствие установившихся режимов работы двигателя при подаче воды насосом.

Таким образом, в агрегатах пожарных автоцистерн более интенсивно по сравнению с обычными транспортными автомобилями проходят процессы, предопределяющие снижение их работоспособности. В результате техническое состояние пожарной автоцистерны неизбежно ухудшается, снижается его надёжность.

Для поддержания пожарных автоцистерн в исправном состоянии осуществляется их техническое обслуживание. В соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009-83 виды, периодичность, содержание и технологическая последовательность работ по техническому обслуживанию пожарных автоцистерн должны соответствовать требованиям, установленным в эксплуатационной документации на изделия конкретных типов (марок), «Наставлению по технической службе ГПС МВД России», утвержденному приказом МВД РФ № 34 от 24.01.96г. и «Инструкции по организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», утверждённой приказом МЧС России № 555 от 18.09.2012 г.

1.9.1 Требования к исправному пожарному автомобилю

Находящийся в расчёте пожарный автомобиль должен быть в исправном состоянии. Исправное техническое состояние пожарного автомобиля должно обеспечить его безопасность при движении в оперативном режиме и безотказность при работе на пожаре и выполнении аварийно-спасательных работ.

Технически исправный пожарный автомобиль должен отвечать следующим основным требованиям:

быть чистым, исправным, отрегулированным, смазанным и заправленным положенными эксплуатационными материалами;

двигатель должен легко запускаться стартером, и устойчиво работать при различной частоте вращения коленчатого вала;

свободный ход педалей, рычагов управления и рулевого колеса должен быть в пределах нормы;

сцепление не должно «вести» или «пробуксовывать»;

тормоза должны обеспечивать одновременное плавное торможение колёс и остановку пожарного автомобиля на установленном для данной модели тормозном пути; торможение пожарного автомобиля с гидравлическим приводом тормозов обеспечивается при одном нажатии на педаль;

углы развала и схождения колёс должны соответствовать установленным нормам;

сигнал-сирена, электрзвучковой сигнал, стоп-сигнал, указатели поворотов, фары, подфарники, прожектора, плафоны, стеклоочистители и все контрольные приборы на щитке приборов и в насосном отделении должны быть исправными;

крепление агрегатов пожарного автомобиля и пожарно-технического вооружения должно быть надёжным;

система управления пожарным насосом должна быть исправной;

пожарный насос должен исправно (без посторонних шумов) работать на всех режимах, быть герметичным и иметь подачу в пределах нормы;

при включении основной и дополнительной трансмиссий (коробки передач, раздаточной, отбора мощности) и переднего ведущего моста не должно быть стука, скрежета и других нехарактерных шумов;

давление воздуха в шинах должно соответствовать норме;

пожарно-техническое вооружение и аварийно-спасательное оборудование пожарного автомобиля должно соответствовать таблице положенности, быть исправным и располагаться на своих местах;

не должны иметь место подтекания топлива, масла, воды, пенообразователя и других жидкостей.

Неисправным считается пожарный автомобиль, имеющий следующие основные дефекты:

1. Неисправности кузова:

наличие вмятин и повреждение окраски;

перекос дверей кабин или отсеков кузова, затрудняющий их открывание и закрывание;

неисправность замков, запоров и фиксаторов дверей кабин и отсеков кузова, а также неисправность фиксаторов откидной кабины;

отсутствие стёкол или наличие на них глубоких царапин (трещин), затрудняющих и обзорность, а также отсутствие противосолнечных козырьков;

неисправность стеклоподъёмников;

отсутствие или повреждение зеркал заднего вида;

неисправность или отсутствие очистителей и омывателей ветрового стекла;

неисправность креплений элементов специальной надстройки;

нарушение целостности цистерны и бака для пенообразователя.

2. Неисправности моторной установки:

содержание вредных примесей или уровень дымности в отработавших газах превышает установленные нормы;

подтекание топлива из системы питания;

неисправность или отсутствие глушителя;

отсутствие приспособления для подавления помех радиоприёму;

наличие стуков в подшипниках коленчатого вала, резких стуков поршней в цилиндрах и деталей газораспределительного механизма (при прогревом двигателя);

давление масла в системе смазки полностью прогретого двигателя, работающего на минимальной частоте вращения холостого хода, меньше величины, указанной в эксплуатационной документации на конкретную марку двигателя;

пуск двигателя при положительной температуре воздуха затруднён;

двигатель перегревается, неустойчиво работает на установившихся режимах (в том числе на холостом ходу) или работает с перебоями на переходных режимах;

подтекает охлаждающая жидкость через сальники водяного насоса, радиатор и другие соединения трубопроводов системы охлаждения.

3. Неисправности основной и дополнительной трансмиссий:

пробуксовывает или неполностью выключается сцепление;

при плавном включении сцепления происходят резкие рывки автомобиля или появляются нехарактерные стуки;

величина свободного хода педали сцепления не соответствует данным инструкции завода-изготовителя;

прослушиваются стуки в коробке передач при движении автомобиля на любой передаче или при нейтральном положении рычага переключения передач;

прослушиваются стуки в дополнительной трансмиссии при включённой коробке отбора мощности или затруднено включение КОМ;

не включается или самопроизвольно выключается передача;

подтекает масло через сальники или плоскости разъёма коробки передач или коробки отбора мощности;

имеются повреждения (или биение) карданных валов, повреждены или изношены их промежуточные опоры;

отмечается повышенный шум в заднем мосту при движении автомобиля;

подтекает масло через сальники и другие уплотнения картера заднего моста;

имеет место чрезмерный нагрев картера главной передачи.

4. Неисправности ходовой части:

на лонжеронах, поперечинах или кронштейнах рамы имеются трещины;

отсутствуют или ослаблены заклёпки в соединениях деталей рамы;

имеются погнутости и трещины на балке переднего моста;

углы установки колёс не соответствуют требованиям инструкции завода-изготовителя;

повышенный люфт передних колёс;

затруднено вращение колёс из-за неправильной регулировки подшипников;

сломаны листы рессор или любые другие детали подвески;

сломаны или имеют сорванную резьбу центровые болты рессор;

неисправны амортизаторы;

отсутствуют или повреждены предусмотренные конструкцией автомобиля стабилизаторы поперечной устойчивости;

шины грузового автомобиля имеют сквозные повреждения, разрыв корда или остаточную глубину рисунка протектора менее 1 мм;

шины не соответствуют модели транспортного средства по размеру и допускаемой нагрузке;

на автомобиле установлены шины разных видов или с различными типами рисунков протектора.

колёсные диски ненадёжно закреплены на ступице или имеют повреждения реборд или посадочных отверстий;

давление воздуха в шинах не соответствует установленной норме;

5. Неисправности систем управления:

величина люфта рулевого управления превышает норму, установленную заводом-изготовителем;

затруднено вращение или имеется выраженная неравномерность усилия поворота рулевого колеса;

не закреплены, не зашплинтованы, отсоединились, либо повреждены детали рулевого управления;

неисправен гидроусилитель рулевого управления (включая радиатор рабочей жидкости ГУР, если он установлен);

рабочий тормоз не обеспечивает равномерного затормаживания всех колёс;

при однократном нажатии на педаль рабочего тормоза не обеспечивается установленная эффективность торможения;

подтекает жидкость в гидравлической системе тормозов;

при неработающем двигателе падение давления воздуха в пневматическом и пневмогидравлическом приводе тормозов после полного приведения их в действие превышает 0,05 МПа за 15 минут;

не работает манометр пневматической тормозной системы;

рычаг (рукоятка) стояночного тормоза не удерживается запирающим устройством;

стояночный тормоз не удерживает пожарный автомобиль на уклонах, соответствующих нормативной величине для конкретного типа автомобиля.

6. Неисправности электрооборудования:

электропроводка имеет повреждённую изоляцию;

аккумуляторная батарея имеет течь, ослабленную посадку штырей, ненадёжное крепление;

неисправны контрольные приборы;

фары не отрегулированы в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;

не горят фары, основные и дополнительные габаритные огни;

не горит стоп-сигнал;

не работает в установленном режиме указатель поворота;

отсутствуют предусмотренные конструкцией транспортного средства световозвращатели;

не горит фонарь заднего номерного знака;

не горят проблесковые маяки (или не вращаются их отражатели).

7. Неисправности специальных агрегатов:

неисправна вакуумная система пожарного насоса (за нормативное время не создаётся требуемый вакуум в пожарном насосе);

не герметичен пожарный насос;

отсутствуют смазки в пожарном насосе (при наличии);

пожарный насос ненадёжно закреплён на раме автомобиля;

неисправны контрольно-измерительные приборы в насосном отсеке пожарного автомобиля;

имеются подтекания масла или воды при работе пожарного насоса;

отмечаются стуки и вибрация при работе пожарного насоса;

неисправны пеносмеситель или дозатор пожарного насоса;

отмечается сильный нагрев корпуса при работе пожарного насоса высокого давления (или ступени высокого давления для комбинированных насосов).

1.9.2 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание – это комплекс мероприятий, направленных на качественную и безотказную эксплуатацию пожарных автомобилей; оно проводится с целью обеспечения постоянной готовности пожарных автомобилей к ведению основных действий, безопасности их движения, надлежащего внешнего вида, увеличение межремонтных пробегов, предупреждения возникновения неисправностей и своевременного их устранения, уменьшения отрицательного воздействия автомобиля на окружающую среду, сокращения расхода топлива, смазочных и других эксплуатационных материалов. Техническое обслуживание предусматривает уборку и мойку, заправку топливом, проверку технического состояния приборов, узлов и агрегатов, пожарного оборудования и устройств, доливку и смену эксплуатационных жидкостей, промывочно-очистительные, крепежные, контрольно-регулирующие и электротехнические работы.

Техническое обслуживание (ТО) организуется по планово-предупредительной системе, основанной на обязательном выполнении работ по уходу за пожарными автомобилями, пожарным оборудованием как в процессе их использования, так и в процессе кратковременного или длительного хранения.

Техническое обслуживание пожарных автоцистерн при их повседневном использовании по периодичности, перечню, трудоемкости и месту выполняемых работ подразделяется на следующие виды:

- ежедневное техническое обслуживание при смене дежурств (ЕТО);

- техническое обслуживание на пожаре или учении;

- техническое обслуживание по возвращении в часть с пожара или учения (в соответствии с Приказом МЧС России № 555 от 18.09.2012 г. данный вид ТО заменён на ЕТО);

- техническое обслуживание после первой 1000 км пробега по спидометру (в соответствии с Приказом МЧС России № 555 от 18.09.2012г. данное ТО не производится);

- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);

- техническое обслуживание № 2 (ТО-2);

- сезонное техническое обслуживание (СО).

Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) проводится в подразделении при смене дежурств заступающим на дежурство водителем и личным составом расчета под руководством начальника пожарного расчёта, с целью проверки готовности выезда автомобиля на пожар или аварию. Основным назначением его является осуществление контроля, направленного на обеспечение безопасности движения пожарного автомобиля, поддержание его внешнего вида; оценки общего технического состояния специальных агрегатов, пожарнотехнического вооружения и аварийно – спасательного оборудования, заправку топливом, маслом и охлаждающей жидкостью.

Перед сменой дежурств сменяющийся водитель и личный состав расчета должны подготовить пожарную автоцистерну к сдаче. Автомобиль должен быть чистым, полностью заправлен эксплуатационными материалами и

огнетушащими веществами, укомплектован исправным оборудованием согласно табельной положенности. Кроме того, сменяющийся водитель обязан контролировать внесение в эксплуатационную документацию всех записей о работе пожарного автомобиля во время его дежурства.

Водитель, принимающий пожарную автоцистерну, в присутствии сменяющегося водителя должен проверить состояние автомобиля в объеме перечня работ ежедневного технического обслуживания и сделать соответствующую запись в эксплуатационной документации. При этом время работы двигателя автомобиля не должно превышать:

3 минуты – для пожарных автоцистерн с карбюраторным двигателем;

5 минут – для пожарных автоцистерн с дизельным двигателем и оборудованных многоконтурной тормозной пневмосистемой.

В соответствии с типовой технологией технического обслуживания пожарных автомобилей для пожарных автоцистерн в перечень работ ЕТО включаются следующие операции:

внешний осмотр автомобиля для проверки его комплектности и выявления наружных повреждений;

проверка состояния дверей кабины, салона расчёта и кузова (петель, фиксаторов, замков, запорных механизмов откидных кабин), стекол, стеклоподъемников, зеркал заднего вида, противосолнечных козырьков, оперения, номерных знаков, рамы, рессор, шин и креплений колес (визуально);

проверка правильности опломбирования спидометра и счетчика наработки моточасов пожарного насоса;

проверка (визуально) креплений цистерны, пенобака и специального кузова (ложементов, стremянок, стяжных болтов и т.п.);

проверка отсутствия течей воды и пенообразователя из ёмкостей и трубопроводов;

проверка действия кранов, вентилях, задвижек пожарного насоса, пеносмесителя и вакуумного затвора – маховички и ручки не должны иметь повреждений и должны быть надежно закреплены на штоках, вращение маховичков и передвижение ручек должны быть плавным, без заеданий;

проверка отсутствия в пожарном насосе воды (водных растворов) и посторонних предметов;

проверка состояния и натяжения приводных ремней (см. рис. 1.9.1);

проверка исправности привода жалюзи и (в зимнее время) состояния утеплительного чехла;

проверка отсутствия течей эксплуатационных жидкостей;

проверка уровня масла в картере двигателя (для автомобилей с дизельным двигателем дополнительно уровень масла в топливном насосе высокого давления и регуляторе частоты вращения), уровня воды или низкотемпературной жидкости в системе охлаждения двигателя, уровней рабочих жидкостей в гидроприводе тормозов, механизме выключения сцепления, бачке гидроусилителя, уровня топлива в топливном баке;

проверка работоспособности механизма выключения сцепления (см. рис. 1.9.2). Значения свободного хода педали сцепления должны

соответствовать требованиям руководства по эксплуатации шасси, например, для ЗИЛ-431410 – 35...50 мм, для ЗИЛ-433360 и ЗИЛ-433100 – 30...42 мм, для автомобилей КамАЗ – 6...15 мм;

проверка работы двигателя на режимах пуска и на холостого хода, а также исправности контрольно-измерительных приборов на приборной панели в кабине водителя и на щитке водителя в насосном отсеке (где они есть);

проверка исправности гидроусилителя рулевого управления (включая радиатор охлаждения рабочей жидкости ГУР, если он установлен), оценка состояния рулевых тяг, шплинтовки их пальцев, ограничителей максимальных углов поворота управляемых колес, проверка величины люфта рулевого колеса. Суммарный угловой люфт (свободный ход) рулевого колеса при работе двигателя на режиме холостого хода не должен превышать 25° для автомобилей ЗИЛ и 15° для автомобилей КамАЗ;

проверка исправности приборов освещения, световой и звуковой сигнализации, работоспособности стеклоочистителей, омывателей ветрового стекла, системы отопления, вентиляции и обогрева стекол (в холодное время года);

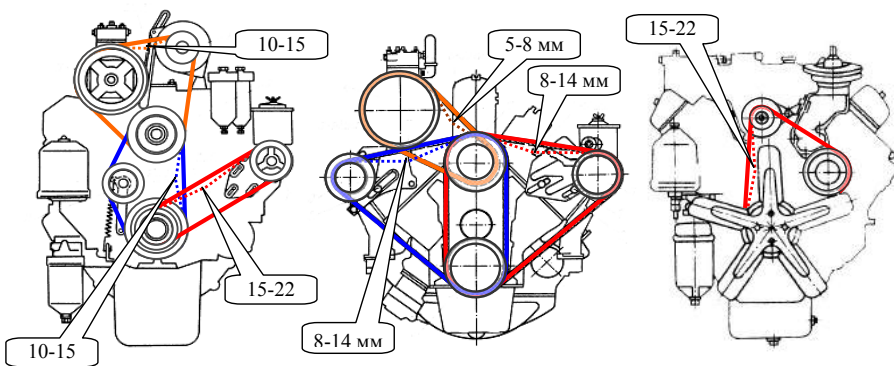


Рис. 1.9.1. Схема измерения прогиба под нагрузкой 40 Н (4 кгс) приводных ремней двигателей ЗИЛ-645 (слева), ЗИЛ-508 (в центре), КамАЗ-740 (справа).

проверка исправности привода остановочных тормозов (величины свободного хода педали тормоза и выходов штоков тормозных камер (см. рис. 1.9.3) должны соответствовать требованиям, установленным изготовителем шасси. Например, для автомобилей ЗИЛ-433100 ход штоков передних камер должен составлять 20...30 мм, задних камер – 25...35 мм. Расстояние от полностью нажатой педали тормоза до пола кабины должно быть не менее 10 мм;

проверка исправности стояночной тормозной системы;

проверка чёткости включения и надёжности фиксации рычага переключения передач КПП;

проверка срабатывания приводов включения раздаточной коробки и отключаемого переднего моста (где они есть);

проверка плавности включения КОМ дополнительной трансмиссии;

проверка приводов управления моторно-трансмиссионной установкой из насосного отсека;

проверка уровня и качества масла в корпусе (масляной ванне) пожарного насоса, наличия смазки в пресс-масленке, уровня масла в масляном баке шибберного вакуумного насоса;

проверка крепления насоса к раме автомобиля;

проверка системы запуска двигателя из насосного отсека;

проверка исправности контрольно-измерительных приборов в насосном отсеке пожарного автомобиля (манометров, мановакуумметра, тахометра, а также дублирующих контрольно-измерительных приборов (КИП) двигателя, если они есть);

проверка работоспособности вакуумной системы по величине создаваемого разряжения (при нормально работающей вакуумной системе разряжение 0,073–0,076 МПа должно быть достигнуто не более чем за 20 секунд);

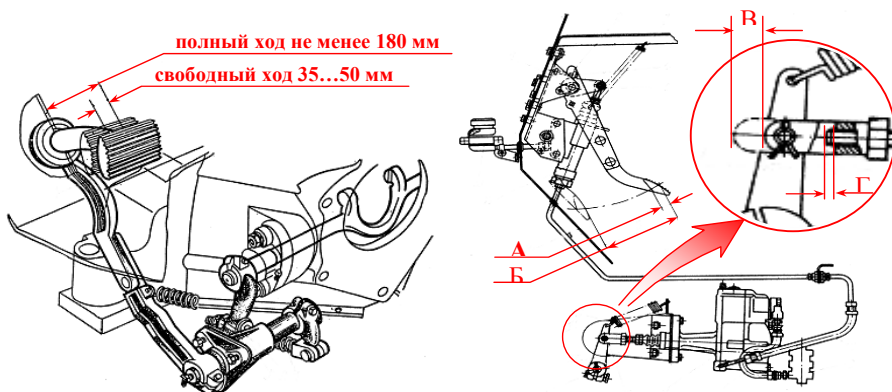


Рис. 1.9.2. Проверка привода сцепления автомобилей

ЗИЛ-431410 (слева) и ЗИЛ-433100 (справа):

А – свободный ход педали сцепления (30...42 мм); Б – полный ход педали сцепления

(180...185 мм); В – ход штока, соответствующий полному выключению сцепления;

Г – выступание торца толкателя из вилки толкателя (0...7 мм)

проверка герметичности насоса по величине падения разряжения: герметичность насоса считается удовлетворительной, если падение разряжения не превышает величины 0,013 МПа за 2,5 мин (0,05 кг/см² за 1 мин). При снижении показателей герметичности насоса необходимо выявить места неплотностей путём опрессовки насоса: водой *на неработающем насосе* за счёт создания в нем давления до 0,6 МПа от другого насоса или водой *на*

работающем насосе созданием в нем давления до 1,2–1,3 МПа при закрытых напорных задвижках. Можно (при наличии соответствующей оснастки) опрессовать неработающий насос воздухом под давлением 0,2–0,3 МПа, предварительно покрыв места возможных утечек мыльной пеной;

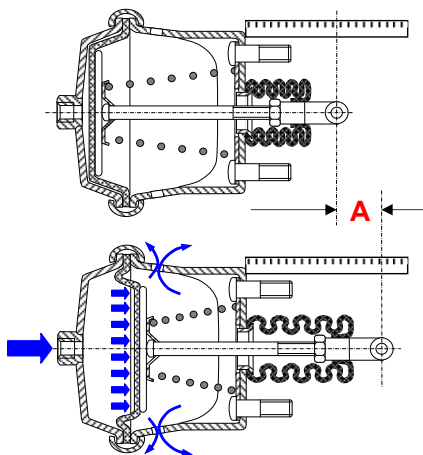


Рис. 1.9.3 Схема измерения величины выхода штока тормозной камеры

проверка (после остановки двигателя) работоспособности фильтра центробежной очистки масла: исправный ротор фильтра вращается 2–3 минуты после остановки полностью прогретого двигателя;

проверка работоспособности сигнальных ламп открытия дверей и плафонов освещения отсеков кузова;

проверка комплектности, состояния, укладки и крепления пожарного вооружения;

уборочно-моечные работы пожарного автомобиля: уборка кабины, отсеков кузова, ПТВ; очистка зеркал заднего вида, внешних световых приборов, специальных светосигнальных устройств, номерных знаков;

дополнительные смазочные и заправочные работы: доливка воды в бачок омывателя ветрового стекла, проверка уровней воды в цистерне и пенообразователя в пенобаке (цистерна и пенобак должны быть полностью заправлены, а контрольные лампочки уровня должны подтверждать полноту заправки).

Один раз в 10 дней одновременно с ЕТО пожарной автоцистерны осуществляется проверка уровня и плотности электролита, а также давления в шинах и затяжки гаек крепления колес, о чем делается соответствующая запись в эксплуатационную документацию.

Уровень электролита должен быть на 10–15 мм выше предохранительного щитка над сепараторами, и он доводится до нормы

доливкой дистиллированной воды. Доливку электролита можно производить только в тех случаях, когда точно известно, что понижение уровня произошло за счет его утечки или выплёскивания. При этом плотность доливаемого электролита должна быть, такой же, как и у электролита в аккумуляторной батарее. Плотность электролита заряженной аккумуляторной батареи должна соответствовать климатическому району эксплуатации и календарному периоду.

Нормативное давление в шинах должно указываться несмываемой краской на крыльях или бортах пожарного автомобиля. При проверке давления шины должны быть холодными, а давление должно соответствовать требованиям завода-изготовителя шасси. Так, например, для пожарных автомобилей на шасси ЗИЛ-433360 и ЗИЛ-431410, шины колес камерные с радиальным кордом имеют размер 260-508Р: давление воздуха для передних колес – 0,4 МПа (4 кгс/см²), для задних 0,63 МПа (6,3 кгс/см²); для пожарных автомобилей на шасси КамАЗ-53213 шины 260-508Р: давление воздуха для передних колес 0,73 МПа, для задней тележки 0,53 МПа.

Гайки крепления колёс на ступице должны быть затянуты до отказа. Момент затяжки резьбовых соединений гаек крепления колёс пожарных автомобилей на шасси ЗИЛ – 40...50 кгс·м.

Техническое обслуживание на пожаре (учении) служит для обеспечения безотказной работы пожарного автомобиля при выполнении основных действий на пожаре и при проведении аварийно-спасательных работ. Оно выполняется водителем пожарного автомобиля. Примерный перечень операций ТО на пожаре (учении) для пожарных автоцистерн включает:

- проверку надежности установок в безопасное от воздействия огня место;
- проверку положения всасывающих рукавов и всасывающей сетки при подаче воды из водоема: всасывающие рукава не должны иметь резких перегибов, а всасывающая сетка должна быть полностью погружена в воду с заглублением не менее 200 мм;

- смазку уплотнений насоса, если он имеет сальниковое уплотнение вала: при работе насоса через каждый час смазывать сальники поворотом на 2–3 оборота крышки колпачковой масленки;

- периодическую проверку утечек воды через соединения и сальники насоса, вентили, из основной и дополнительной систем охлаждения двигателя, а также утечек масла из двигателя, коробки передач и коробки отбора мощности;

- постоянный контроль за температурой воды в системе охлаждения двигателя: температура охлаждающей жидкости должна быть 80–95 °С; в летний период при необходимости можно открывать капот двигателя, жалюзи радиатора, а также снижать температуру охлаждающей жидкости, регулируя подачу воды от пожарного насоса к теплообменному аппарату вентилями дополнительной системы охлаждения двигателя пожарного автомобиля;

- постоянный контроль величины давления масла в системе смазки двигателя, которое в прогретом двигателе должно быть в пределах 0,2...0,4 МПа (2...4 кгс/см²). На многих типах пожарных автомобилей

приборная панель щитка приборов оборудована сигнализаторами с красными светофильтрами, один из которых загорается при понижении давления в системе смазки до 0,03...0,06 МПа (0,3...0,6 кгс/см²), а другой при повышении температуры охлаждающей жидкости двигателя свыше 100 °С;

постоянный контроль за показаниями контрольно-измерительных приборов (манометр, мановакууметр, тахометр) при работе пожарного насоса: для пожарного насоса ПН-40УВ (НПЦ-40/100) значения напора не должны превышать 100 метров (0,1 МПа или 10 кгс/см²), а обороты вращения его вала – 2700 мин⁻¹;

промывку пеносмесителя и всех внутренних полостей пожарного насоса чистой водой по окончании подачи воздушно-механической пены от насоса пожарного автомобиля;

заполнение (дозаправка) цистерны водой по окончании работ на пожаре (учении);

полный слив воды из внутренней полости пожарного насоса и его водопенных коммуникаций, причём летом сливной краник и напорные патрубки насоса можно после слива закрыть, а с наступлением холодов их следует держать открытыми, закрывая только при работе насоса и проверке его на герметичность;

проверку на ходу автомобиля (при подъезде к пожарной части) работы сцепления, коробки передач, раздаточной коробки, ведущих мостов, рулевого управления, ручного и ножного тормозов: не допускается самовыключение передач, а также стук и скрежет в коробке передач и раздаточной коробке; передний ведущий мост должен легко включаться и выключаться без выключения сцепления при малых оборотах двигателя; ножной тормоз должен одновременно действовать на все колеса, полное торможение происходит при одновременном нажатии на педаль тормоза; ручной тормоз должен обеспечивать надежное торможение пожарного автомобиля на уклонах (для одиночных автомобилей на шасси ЗИЛ не менее 16 %).

Кроме того, при работе на пожаре (учении) необходимо:

следить за правильной прокладкой пожарных напорных рукавов, исключая попадание их в кислоты, масла и другие вещества, вызывающие порчу, отсутствие заломов; при прокладке по проезжей части защитить рукавными мостиками в целях исключения наезда автотранспорта; в зимнее время рукавные головки утеплить снегом, а замерзшие рукава в местах перегибов и соединений отогревать горячей водой, паром или нагретыми газами;

при использовании всасывающей сетки или гидроэлеватора исключить засорение (заиливание) решетки, повреждение веревки обратного клапана;

при работе с пожарной колонкой следить за состоянием сальников, при необходимости подтянуть уплотнение;

при работе с разветвлением в зимнее время утеплить его снегом, при возможности установить в помещении;

при использовании рукавных задержек следить за тем, чтобы острые предметы, части конструкций не повредили петли, охватывающие рукав;

при подъеме и спуске по трехколенной выдвижной лестнице следить за полной фиксацией кулачков валика-останова о ступень колена лестницы;

при работе со спасательной веревкой не допускать воздействия на нее едких веществ, открытого пламени, соприкосновения с острыми углами строительных конструкций.

Техническое обслуживание по возвращению с пожара (учения) в часть предназначено для восстановления работоспособности пожарного автомобиля после проведенных работ, подготовки его для выполнения последующих оперативных заданий.

Техническое обслуживание проводят водитель и личный состав расчета пожарного автомобиля

В соответствии с приложением № 10 к Наставлению по технической службе ГПС МВД России примерный перечень операций ТО по возвращению с пожара (учения) для пожарных автоцистерн включает:

проверку на ощупь нагрев ступиц колес, тормозных барабанов, картеров коробки передач, раздаточной коробки, ведущих мостов и промежуточной опоры карданного вала – нагрев считается нормальным, если не вызывает ощущения ожога ладони, а тормозные барабаны при правильно отрегулированных тормозных механизмах не должны нагреваться;

проверку, нет ли подтекания топлива, масла, воды, пенообразователя, охлаждающей и амортизационной жидкостей;

проверку надежности затяжки гаек крепления колес, а также состояние шин по их осадке; удаление посторонних предметов, застрявших в протекторе и между спаренными колесами;

проверку состояния рессор и крепления амортизаторов;

проверку люфта рулевого управления, состояния крепления и шплинтовку гаек шаровых пальцев, сошки, рычагов поворотных цапф, состояния шкворней и стопорных шайб-гаек.

проверку состояния и герметичности трубопроводов и приборов тормозной системы, слив конденсата из воздушных баллонов пневматической системы тормозов (для гидравлической системы тормозов – проверку уровня тормозной жидкости в бачке главного тормозного цилиндра);

протирку двигателя, насоса и приборов, расположенных на них, стекол кабины, фар, подфарников, стоп-сигнала, регистрационных и других знаков;

проверку уровня масла в картере двигателя и охлаждающей жидкости в радиаторе; при необходимости дозаправку этих емкостей.

заправку (при необходимости) автомобиля топливом и огнетушащими веществами;

заправку смазкой масляного насоса и при необходимости доливку масла в корпус насоса;

проверку состояния, исправности и чистоты всего пожарного и аварийно-спасательного оборудования, бывшего в употреблении;

проведение уборочных работ пожарного автомобиля с последующей протиркой насухо поликов отсеков, пола кабины и салона под резиновыми ковриками, шторных дверей и их направляющих;

укомплектование автомобиля сухими напорными рукавами взамен использованных на пожаре (аварии) или учении;

устранение всех дефектов автомобиля, ПТВ и АСО, выявленных во время работы на пожаре (аварии) или учении, а также в пути следования и в ходе проведения технического обслуживания автомобиля.

В соответствии с Инструкцией по организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по возвращению пожарного автомобиля с пожара выполняется перечень операций ЕТО.

Первое техническое обслуживание (ТО-1) предназначено для снижения интенсивности изнашивания деталей пожарного автомобиля, выявления и предупреждения неисправностей путем своевременного выполнения контрольных, смазочных, крепежных, регулировочных и других работ.

ТО-1 производится с периодичностью: для пожарных автоцистерн – через 1500 км общего пробега (но не реже 1-го раза в месяц).

Общий пробег пожарной автоцистерны складывается из пробега по спидометру шасси и приведенного пробега. Приведенный пробег учитывает стационарную работу двигателя на привод пожарного насоса из расчета: 1 час работы двигателя соответствует 50 км пробега автомобиля.

Первое техническое обслуживание проводят его на посту ТО закрепленные за автомобилем водители и личный состав расчета пожарного автомобиля в объеме основного перечня работ. Для проведения ТО-1 пожарный автомобиль выводится из расчета на срок до двух дней и заменяется резервным.

Первое техническое обслуживание включает работы ежедневного технического обслуживания и, кроме того:

проверку крепления всех агрегатов пожарного автомобиля, резьбовых соединений (крепление гаек, болтов и их шплинтовку),

состояние регулируемых деталей и механизмов с восстановлением между ними первоначальных рабочих зазоров;

смазку узлов и агрегатов пожарного автомобиля в соответствии с картой смазки (см. Приложение № 1);

снятие воздушных и топливных фильтров и их промывку;

действие приборов освещения и сигнализации;

исправность пожарного насоса, водопенных и других коммуникаций, приборов и их арматуры;

проверку состояния и испытание вывозимого пожарного оборудования и пожарных устройств.

Все проверки затяжки резьбовых соединений, для которых величина моментов не оговорена особо в нормативно-технической документации, выполняются в соответствии с рекомендациями таблицы 1.9.1.

Техническое обслуживание может сопровождаться операциями по текущему ремонту, например проведением сварочных работ, заменой нажимного и ведомого дисков сцепления и т.п.

Таблица 1.9.1

Моменты затяжки резьбовых соединений.

Тип резьбы	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
Размер под ключ, мм	10	12, 13	17	19	22	22, 24	27	30	32	32, 36
Момент затяжки, кг.м	0,6–0,9	1,4–1,7	3,0–3,5	5,5–6,0	8,0–9,0	12,0–14,0	16,0–19,0	23,0–27,0	30,0–36,0	42,0–48,0

Распределение работ среди водителей и пожарного расчёта при выполнении ТО-1 проводится в соответствие с рабочими картами.

ПЛАН

распределения работ при проведении ТО-1 пожарной автоцистерны (в соответствии с типовой технологией технического обслуживания пожарных автомобилей)

Старший водитель

Готовит рабочие места, инструмент, приспособления, эксплуатационные материалы.

Осуществляет контроль за качеством выполнения работ и соблюдением требований правил техники безопасности.

Осматривает автомобиль, проверяет состояние кабины, кузова и его отсеков, стёкол, зеркал заднего вида, противосолнечных козырьков, оперения, номерных знаков, механизмов дверей, капота, буксирного устройства.

После обслуживания проверяет работу агрегатов, узлов и приборов автомобиля. На ходу автомобиля (во время движения на расстояние 1–2 км) оценивает: приёмистость, тормозные качества, управляемость, работу светосигнального оборудования, работу агрегатов шасси по штатным приборам и на слух. Производит испытание пожарного насоса и пеносмесителя на производительность по упрощённой методике.

Карта № 1

Водитель 1-й дежурной смены выполняет работы по техническому обслуживанию двигателя, системы питания, смазки, охлаждения и электрооборудования, а именно проверяет:

- действие стеклоочистителей, омывателей ветрового стекла и фар, системы отопления и обогрева стёкол (в холодное время года), системы вентиляции, звукового сигнала;
- осмотром герметичность системы смазки, питания и охлаждения двигателя (в том числе и пускового подогревателя), а также крепление на двигателе оборудования и приборов;
- состояние и натяжение приводных ремней;
- крепление деталей выпускного тракта;
- крепление двигателя;
- действие привода топливного насоса высокого давления (для автомобилей с дизельными двигателями);

- уровень масла в топливном насосе высокого давления и регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя (в зависимости от конструктивных особенностей дизеля);
- осмотром состояния приборов системы питания, их крепление и герметичность соединений;
- содержание окиси углерода (СО) в отработавших газах карбюраторных двигателях (при необходимости отрегулировать);
- крепление генератора и стартера, состояние их контактных соединений;
- крепление и состояние контактов прерывателя-распределителя (протереть контакты прерывателя полотняной тканью);
- уровень и плотность электролита, крепление и надёжность контактов наконечников проводов с выводными штырями аккумуляторной батареи;
- действие звукового сигнала, ламп щитка приборов, освещения и сигнализации, контрольно-измерительных приборов, фар, подфарников, задних фонарей, стоп-сигнала и переключателя света, а в холодное время года – приборов электрооборудования системы отопления и пускового подогревателя.

Кроме того, водитель 1-й дежурной смены сливает отстой из топливного бака и корпусов фильтров тонкой и грубой очистки топлива (у автомобилей с дизельным двигателем), производит очистку аккумуляторной батареи от пыли, грязи, следов электролита, прочищает вентиляционные отверстия.

Карта №2

Водитель 2-й дежурной смены выполняет работы по техническому обслуживанию сцепления, механизмов управления, силовой передачи и ходовой части. Он проверяет:

- действие оттяжной пружины, свободный и рабочий ход педали сцепления;
- герметичность системы гидропривода выключения сцепления;
- крепление кронштейна и составных частей привода сцепления, оборудованного пневмогидравлическим усилителем;
- крепление коробки передач и её внешних деталей (в том числе крепление коробки отбора мощности привода пожарного насоса);
- действие механизма переключения передач на неподвижном автомобиле;
- герметичность соединений заднего (среднего) моста;
- крепление картера редуктора и фланцев полуосей;
- герметичность системы усилителя рулевого управления;
- крепление и шплинтовку гаек шаровых пальцев, сошки, рычагов поворотных цапф, состояние шкворней и стопорных шайб гаек;
- люфт рулевого колеса и шарниров рулевых тяг;
- состояние и крепление карданного вала рулевого управления;
- люфт подшипников ступиц колёс;
- внешнее состояние, работу (на слух) и давление воздуха (по штатному манометру) создаваемое компрессором;

- работоспособность пневматического привода тормозной системы по штатному манометру (для многоконтурного пневматического привода по штатному и выносным контрольным манометрам);

- состояние и герметичность трубопроводов и приборов тормозной системы (на слух и по показаниям манометров для пневматических тормозных систем, визуально для гидравлических тормозных систем);

- шплинтовку пальцев штоков тормозных камер;

- исправность привода и действие стояночного тормоза;

- эффективность действия тормозов.

При необходимости производит регулировку действия тормозов, спускает конденсат из воздушных баллонов пневматического привода тормозов, промывает воздушные фильтры гидروвакуумного (вакуумного) усилителя тормозов.

Карта №3

Водитель 3-й дежурной смены выполняет работы по техническому обслуживанию насосной установки и смазочные работы.

Водитель проверяет:

- уровень масла в картерах агрегатов и бачках гидроприводов в соответствии с картой смазки (см. Приложение №1);

- уровень жидкости в гидроприводе тормозов и выключения сцепления, жидкости в бачках омывателя ветрового стекла и фар, а в холодное время года и в предохранителе от замерзания (в тормозном приводе);

- состояние и крепление цистерны, пенобака и пожарного насоса;

- состояние и крепление элементов системы дополнительного охлаждения и обогрева: течь воды не допускается, вентили и краны должны легко открываться и закрываться;

- состояние и исправность приводов вакуумного аппарата и, из насосного отсека, управления оборотами двигателя: тяги не должны иметь деформаций и должны перемещаться без заеданий во всём диапазоне рабочих ходов;

- работоспособность и герметичность пневматических и электропневматических систем дистанционного управления: определённые на слух утечки воздуха устранить;

- состояние и крепление шарниров карданных валов, промежуточных опор и опорных пластин игольчатых подшипников трансмиссии пожарного насоса;

- работоспособность газоструйного вакуумного аппарата и вакуумного затвора (клапана); при необходимости производит их демонтаж, разборку, очистку, замену изношенных деталей, смазку, монтаж и регулировку;

- состояние и исправность пожарного насоса, а именно: краников, патрубков, задвижек (вентилей), мановакууметров, тахометра, счётчика наработки моточасов (при наличии), рабочего колеса, надёжность крепления рабочего колеса на валу, отсутствие посторонних предметов в полости корпуса, переднего подшипника и червячной пары привода тахометра (при необходимости заменить передний подшипник);

- работоспособность вакуумной системы по величине создаваемого разрежения в пожарном насосе за нормативное время и герметичность насоса по падению разрежения в единицу времени.

Осуществляет демонтаж, разборку, очистку, сборку и монтаж пеносмесителя пожарного насоса.

Смазывает узлы трения, агрегаты и механизмы в соответствии с картой смазки (см. Приложение №1).

Карта №4

Водитель 4-й дежурной смены выполняет работы по техническому обслуживанию силовой передачи, ходовой части, а также крепёжные операции по раме, кузову и оперению пожарного автомобиля.

Проверяет:

- люфт в шарнирах и шлицевых соединениях карданной передачи, состояние и крепление промежуточной опоры, опорных пластин игольчатых подшипников и фланцев карданных валов трансмиссии автомобиля;

- осмотром состояние рамы, узлов и деталей подвески, буксирного устройства;

- крепление стремянок, пальцев рессор и колёс;

- состояние шин и давление воздуха в них;

- состояние запорного механизма, упора-ограничителя, страхового устройства опрокидывающейся кабины и действие замков, петель и ручек дверей кабины и кузова;

- крепление крыльев, подножек, брызговиков, дверей, держателя запасного колеса, кабины и кузова;

- крепление кузова (надстройки) к раме шасси;

- надёжность крепления гибкого вала к спидометру с механическим приводом и к коробке передач, а также целостность оболочки гибкого вала (в креплении наконечников оболочки гибкого вала не должно быть зазоров);

- состояние и крепление привода спидометра с электрическим приводом и датчика (провода привода спидометра и датчика не должны иметь повреждений и должны быть закреплены);

- правильность опломбирования спидометра и его привода (и счётчика моточасов пожарного насоса – при наличии);

- состояние и крепление пеналов всасывающих рукавов и работу запорных устройств их крышек;

- работоспособность и крепление механизма съёма выдвижной (трёхколенной) лестницы.

При необходимости производит восстановление лакокрасочного покрытия на отдельных участках кузова и шасси, удаляет посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между спаренными колёсами, прочищает сапуны коробки передач и ведущих мостов.

Карта №5

Личный состав пожарного расчёта под руководством начальника пожарного расчёта проводит техническое обслуживание и испытание ПТВ и АСО пожарного автомобиля.

После проведения ТО-1 каждый водитель и начальника пожарного расчета расписывается в эксплуатационной документации за фактически выполненные работы.

Второе техническое обслуживание (ТО-2), как и первое техническое обслуживание, предназначено для снижения интенсивности изменения параметров технического состояния пожарного автомобиля, предупреждения и выявления отказов и неисправностей, экономии топливно-энергетических ресурсов, уменьшения отрицательного воздействия на окружающую среду путем своевременного выполнения контрольно-диагностических, крепежных, регулировочных, электротехнических и других работ.

ТО-2 для пожарных автоцистерн производится с периодичностью 7000 км общего пробега (но не реже 1-го раза в год).

Второе техническое обслуживание проводится специалистами в специализированных технических центрах с участием водителя пожарного автомобиля.

Этот вид технического обслуживания включает в себя все работы, выполняемые при ТО-1, и дополнительно углубленную проверку состояния и работы агрегатов пожарного автомобиля, включающую контрольно-диагностические, регулировочные, крепёжные, смазочные и очистительные работы.

ПЕРЕЧЕНЬ **основных операций ТО-2 пожарной автоцистерны** (в соответствии с типовой технологией технического обслуживания пожарных автомобилей)

Контрольно-диагностические, крепёжные и регулировочные работы по шасси пожарного автомобиля

Общий осмотр

Проверка состояния кабины, кузова, зеркал заднего вида, оперения, номерных знаков, исправности механизмов открывания дверей, капота, буксирного устройства;

Проверка действия контрольно-измерительных приборов, омывателей ветрового стекла, а в холодное время – устройства для обогрева и обдува стекол.

Двигатель

Проверка (визуальная) герметичности системы отопления и предпускового подогревателя.

Проверка состояния и действия привода жалюзи (шторки) радиатора, термостата, сливных кранов.

Проверка крепления радиатора, его облицовки, жалюзи и капота.

Проверка крепления вентилятора, водяного насоса и крышки распределительных шестерен.

Проверка состояния и натяжения приводных ремней.

Проверка (визуальная) герметичности системы смазки.

Проверка крепления головок цилиндра двигателя и стоек осей коромысел.

Проверка зазоров между стержнями клапанов и коромыслами.

Проверка крепления трубопроводов глушителя.

Проверка крепления поддона картера двигателя, регулятора частоты вращения коленчатого вала.

Проверка состояния и крепления опор двигателя.

Сцепление

Проверка крепления картера сцепления.

Проверка действия оттяжной пружины, свободного и полного ходов педали сцепления, работы сцепления и усилителя привода.

Коробка передач

Осмотр состояния, герметичность, крепление коробки передач и коробки отбора мощности;

Проверка действия механизма переключения передач и его привода.

Спидометровое оборудование

Проверка правильности монтажа гибкого вала привода спидометра, который должен быть закреплен скобками и не иметь крутых изгибов, особенно вблизи его концов.

Проверка вращения барабанчика с цифрами – указателями пробега и правильности показаний скорости по одной точке (выполняется при наличии диагностического оборудования).

Проверка работоспособности спидометра методом сравнения его показаний с показаниями прибора установленном на диагностическом стенде.

Проверка правильности опломбирования спидометра и его привода в соответствии с действующей инструкцией.

Карданная передача

Проверка люфта в шарнирах и шлицевых соединениях карданной передачи, состояние и крепление промежуточной опоры и опорных пластин игольчатых подшипников;

Проверка крепления фланцевых соединений карданных валов.

Задний мост

Осмотр герметичности соединений и состояния картера заднего моста.

Проверка состояния и крепления редуктора заднего моста.

Проверка крепления гайки фланца ведущей шестерни и главной передачи (при снятом карданном вале).

Закрепление фланцев полуосей.

Рулевое управление и передняя ось

Проверка состояния и правильности установки балки передней оси.

Проверка герметичности системы усилителя рулевого управления.

Проверка и при необходимости регулировка углов установки передних колес; а также проведение статистической и динамической балансировки колес.

Проверка крепления картера рулевого механизма, рулевой колонки и рулевого колеса.

Проверка люффа рулевого управления, шарниров рулевых тяг и шкворневых соединений, проверка крепления сошки.

Проверка крепления и шплинтовки гаек и шаровых пальцев и рычагов поворотных цапф, крепление гаек шкворней.

Проверка состояния и крепления карданного вала рулевого управления.

Проверка состояния цапф поворотных кулаков и упорных подшипников ступиц передних колес и сальников ступиц, крепления клиньев шкворней.

Тормозная система

Проверка работы компрессора и создаваемого им давления.

Проверка состояния и герметичности соединений трубопроводов тормозной системы.

Проверка крепления компрессора, тормозного крана и деталей его привода, главного тормозного цилиндра, усилителя тормозов.

Проверка крепления воздушных баллонов.

Проверка состояния тормозных барабанов (дисков), колодок, накладок, пружин и подшипников колес (при снятых ступицах).

Проверка крепления тормозных камер, их кронштейнов и опор разжимных кулаков, опорных тормозных щитов передних и задних колес.

Проверка шплинтовки пальцев штоков тормозных камер, регулировка свободного и рабочего хода педали тормоза и зазоров между накладками тормозных колодок и барабанами колес у автомобилей с пневматическим приводом тормозов.

Проверка действия усилителя тормозов, свободного и рабочего хода педали тормоза; при необходимости доливка жидкости в главные тормозные цилиндры; регулировка зазоров между накладками тормозных колодок и тормозными барабанами колес; при попадании воздуха в гидравлическую систему привода удаление воздуха из системы у автомобилей с гидравлическим приводом тормозов.

Проверка работоспособности пневматического привода многоконтурной тормозной системы (по контрольным выводам контуров).

Проверка исправности привода и действия стояночного тормоза.

Проверка состояния, крепления и действия моторного тормоза у автомобилей с дизельными двигателями.

Рама, подвеска, колеса

Проверка правильности расположения (отсутствия перекосов) заднего (среднего) моста, состояние рамы, буксирного устройства, крюков, подвески, сцепного устройства.

Проверка крепления хомутов, ложементов стремянок и пальцев рессор амортизаторов, реактивных штанг и оси балансирной подвески. Проверка герметичности амортизаторов, состояние и крепление их втулок.

Регулировка подшипников ступиц колес.

Проверка состояния колесных дисков и крепления колес, состояния шин и давления воздуха в них; удаление посторонних предметов, застрявших в протекторе; проверка крепления запасного колеса.

Кабина, кузов, надстройка и оперение

Проверка состояние и крепление узлов и деталей опрокидывающейся кабины.

Проверка состояние и действия стеклоподъемников дверей, замков дверей; проверка состояния сидений.

Проверка состояния систем вентиляции и отопления, а также уплотнителей дверей и вентиляционных люков.

Проверка крепления кабины, кузова (надстройки), оперения; при необходимости зачистка мест коррозии и нанесение защитного покрытия.

Система питания карбюраторных двигателей

Проверка крепление и герметичности топливных баков, соединение трубопроводов, карбюратора и топливного насоса.

Проверка действия привода, полноты открывания и закрывания дроссельной и воздушной заслонок.

Проверка работы топливного насоса без снятия с двигателя.

Проверка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора.

Проверка легкости пуска и работы двигателя, содержания СО в отработавших газах. Регулировка минимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода.

Система питания дизелей

Проверка крепления и герметичности топливного бака, соединений трубопроводов, топливных насосов, форсунок, муфт привода.

Проверка форсунок на специальном приборе через одно ТО-2.

Проверка исправности механизма управления подачей топлива.

Проверка циркуляции топлива и при необходимости опрессовка системы.

Проверка действия остановки двигателя.

Проверка надежности пуска двигателя и регулировка минимальной частоты вращения коленчатого вала в режиме холостого хода.

Проверка работы двигателя, топливного насоса высокого давления, регулятора частоты вращения коленчатого вала, определение дымности отработавших газов.

Проверка угла опережения впрыска топлива через одно ТО-2.

Аккумуляторная батарея

Проверка состояния аккумуляторной батареи по плотности электролита и напряжению элементов под нагрузкой.

Проверка состояния и крепление электрических проводов, соединяющих аккумуляторную батарею с массой и внешней цепью, действия выключателя аккумуляторной батареи, а также ее крепления в гнезде.

Генератор, стартер, реле-регулятор

Осмотр и при необходимости очистка наружной поверхности генератора, стартера и реле-регулятора от пыли, грязи и масла.

Проверка крепления генератора, стартера и реле-регулятора.

Проверка крепления шкива генератора.

Приборы системы зажигания

Проверка состояния и при необходимости очистка поверхности катушки зажигания, проводов низкого и высокого напряжения от пыли, грязи и масла.

Проверка состояния свечей зажигания.

Проверка состояния прерывателя-распределителя, очистка наружной поверхности распределителя, проверка состояния контактов, смазка вала, оси рычажка, фильца и втулки кулачка. Установка прерывателя-распределителя на двигатель.

При наличии контактно-транзисторной системы зажигания без снятия прерывателя с двигателя, очистка наружной поверхности прерывателя-распределителя от пыли, грязи и масла, протирка контактов, смазка вала, фильца, оси рычажка и втулки кулачка.

Приборы освещения и сигнализации

Проверка крепления и действия подфарников, задних фонарей и стоп-сигнала, указателей поворотов, ламп щитка приборов и звукового сигнала, проблесковых маяков, электрических сирен, СГУ.

Проверка установки, крепления и действия фар; регулировка направления светового потока фар.

Очистка от грязи поверхности и клемм ножного переключателя света и включателя стоп-сигнала.

Смазочные и очистительные работы

Смазка узлов трения автомобиля в соответствии с картой смазки автомобиля.

Проверка уровня масла в топливном насосе высокого давления и регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя (в зависимости от конструктивных особенностей дизеля).

Слив отстоя из корпусов масляных фильтров.

Очистка и промывка клапана вентиляции картера двигателя.

Промывка фильтрующего элемента воздушного фильтра двигателя и компрессора; замена в них масла.

Замена (по графику) масла в картере двигателя, промывка фильтрующего элемента фильтра грубой очистки и замена фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки масла или очистка центробежного фильтра.

Снятие и промывка фильтров насоса гидроусилителя рулевого управления и фильтра усилителя тормозов.

Прочистка сапунов и доливки или замена (по графику) масла в картерах агрегатов и бачках гидропривода автомобиля в соответствии с картой смазки автомобиля.

Снятие и промывка топливного фильтра-отстойника и фильтра – тонкой очистки топлива. У автомобилей с дизельным двигателем снятие и промывка корпусов фильтров предварительной и тонкой очистки топлива и замена фильтрующих элементов.

Осмотр и при необходимости очистка отстойника топливного насоса от воды и грязи.

Промывка фильтрующих элементов влагоотделителя.

Слив конденсата из баллонов пневматического привода тормозов.

У автомобилей с дизельным двигателем слив отстоя из топливного бака.

Работы по специальным агрегатам и оборудованию

Проверка крепления кузова, кабины, емкостей для воды и пенообразователя, пожарного насоса, карданных валов и промежуточных опор дополнительной трансмиссии и других элементов специального оборудования.

Проверка работы механизма включения коробки отбора мощности, люфтов в шарнирах и шлицевых соединениях карданной передачи.

Проверка состояний сидений боевого расчета, внутренней обивки кабины, уплотнителей дверных проемов, отсеков кузова, перегородок и дверей, обивки ящиков для средств защиты органов дыхания.

Проверка работы органов управления пожарным насосом, вакуумной системой и водопенными коммуникациями, включая системы дополнительного охлаждения двигателя и подогрева воды и пенообразователя.

Проверка работоспособности контрольно-измерительных приборов насосной установки, указателей уровня в емкостях.

Разборка, очистка и проверка технического состояния пеносмесителя, патрубков и кранов на трубопроводе от пенобака или цистерны, вакуумного затвора, газоструйного вакуумного аппарата.

Проверка работоспособности вакуумной системы по создаваемому разрежению в насосе за нормативное время и герметичность насоса и падению разрежения в единицу времени.

Проверка технического состояния пожарного насоса и пеносмесителя, путем их испытания на производительность.

Смазка дополнительной трансмиссии органов управления специальными агрегатами, элементов пожарного насоса и другого пожарного оборудования в соответствии с картой смазки пожарной автоцистерны.

Проверка работы агрегатов, узлов и приборов автомобиля на ходу или на посту диагностики и при необходимости окраска поврежденных поверхностей пожарной автоцистерны.

Для проведения ТО-2 пожарная автоцистерна выводится из расчета на 2 дня и заменяется резервной.

Помимо основного перечня работ в ходе ТО-2 могут быть выполнены отдельные операции текущего ремонта (сопутствующий текущий ремонт). Если при выполнении ТО-2 производится сопутствующий текущий ремонт, пожарная автоцистерна подвергается испытаниям: автомобиль пробегом – 2...5 км, насосный агрегат – работой продолжительностью 0,5 часа. В случае если операции текущего ремонта проводились с заменой или капитальным ремонтом одного из основных агрегатов, пожарная автоцистерна перед включением в расчет должна пройти обкатку пробегом 150 км и работой насосного агрегата продолжительностью 2 часа.

О проведении ТО-2 делается соответствующая запись в эксплуатационной документации на пожарный автомобиль.

Сезонное техническое обслуживание (СО) предназначено для подготовки пожарного автомобиля к эксплуатации в зимний и летний периоды.

Выполняют его два раза в год (в период с 15.03 по 15.05 и с 15.09 по 15.11) и, как правило, совмещают с проведением очередного ТО-1 или ТО-2. В этом случае выполняется объем работ соответствующего номерного технического обслуживания и дополнительные работы в зависимости от времени года. Характерными работами СО являются: промывка системы охлаждения, проверка действия кранов и сливных устройств в системах питания и тормозов, замена масел в агрегатах в соответствии картой смазки, проверка работы карбюратора и топливного насоса, промывка топливного бака, проверка степени зарядки аккумуляторной батареи и т.п.

ПЕРЕЧЕНЬ
основных операций СО пожарной автоцистерны
(кроме работ, предусмотренных плановым
техническим обслуживанием)

Промывка системы охлаждения двигателя.

Проверка состояния и действия кранов системы охлаждения, двигателя и сливных устройств в системах питания и тормозов.

Снятие аккумуляторной батареи для подзарядки и корректировка плотности электролита.

Промывка топливного бака и продувка топливопроводов (осенью).

Промывка радиаторов отопителя кабины (кузова) и пускового подогревателя.

Снятие карбюратора и топливного насоса, промывка и проверка состояния и работы на стенде (осенью).

Снятие топливного насоса высокого давления, промывка и проверка состояния работы на стенде (осенью).

Снятие прерывателя-распределителя, очистка, проверка состояние и при необходимости регулировка.

Снятие генератора и стартера, очистка, продувка внутренней полости, при необходимости разборка, замена изношенных деталей и смазка подшипников.

Замена смазки гибкого вала механического привода спидометра и цилиндрических шестеренок электрического спидометра. Проверка правильности опломбирования спидометра и его привода.

Проверка исправности датчика включения муфты вентилятора системы охлаждения и датчиков аварийных сигнализаторов температуры жидкости в системе охлаждения и давления масла в системе смазки.

Проверка плотности закрытия и плотности открывания шторок радиатора.

Сезонная замена масел в соответствии с картой смазки.

Проверка состояния уплотнения дверей и окон, установка утеплительных чехлов.

Включение весной (отключение осенью) системы дополнительного охлаждения.

Отключение весной (включение осенью) системы подогрева насосного отсека и емкости для воды.

Личный состав пожарного расчета производят работы по подготовке ПТВ и АСО к эксплуатации в весенне-летний или осенне-зимний период.

О проведении СО делается соответствующая запись в эксплуатационную документацию на пожарный автомобиль.

Пожарная автоцистерна, прошедшая любой из видов технического обслуживания, должен отвечать всем основным требованиям, предъявляемым к исправным пожарным автомобилям (см. главу 1.9.1).

1.9.3 Требования безопасности

Эксплуатация пожарных автоцистерн, как и других пожарных автомобилей должна осуществляться в соответствии с требованиями Правил по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России.

При *смене дежурств* запуск двигателей может производиться только после осмотра и приёма ПТВ и оборудования, а также после присоединения газопровода к выпускной трубе двигателя пожарного автомобиля.

При *сборе, выезде, следовании к месту вызова и возвращении к месту постоянного расположения* следует руководствоваться следующими правилами.

Сбор и выезд дежурной смены по тревоге обеспечивается в установленном порядке. По сигналу «Тревога» личный состав дежурной смены прибывает к пожарным автомобилям, при этом автоматически должно включаться освещение в помещении личного состава и гараже. Запрещается оставлять на путях следования одежду, предметы обихода и т.п. При использовании спускового столба личный состав обязан выдерживать необходимый интервал, следить за спускающимся впереди для исключения нанесения травмы. Спускаясь по столбу не следует касаться незащищёнными частями рук его поверхности, а, спустившись, освободить место для проведения следующего спуска.

Порядок посадки личного состава дежурной смены в пожарные автомобили (в гараже или вне его) устанавливается приказом руководителя подразделения, исходя из условий обеспечения безопасности и местных особенностей. При посадке запрещается пробегать перед автомобилями, выезжающими по тревоге. Если посадка происходит вне здания гаража, выход личного состава дежурной смены на площадку допускается только после выезда пожарных автомобилей из гаража. Посадка считается законченной только тогда, когда личный состав займёт свои места в автомобиле и закроет двери кабины.

Движение пожарного автомобиля разрешается только при закрытых дверях кабин и кузова. При этом запрещается подавать команду на движение пожарного автомобиля до окончания посадки личного состава дежурной смены и нахождение в пожарных автомобилях посторонних лиц (кроме лиц, указывающих направление движения к месту вызова).

За безопасное движение пожарного автомобиля ответственность несёт водитель. При следовании к месту пожара водитель обязан включить специаль-

ную световую сигнализацию и использовать специальную звуковую сигнализацию в соответствие с нормативными правовыми актами МВД России. Запрещается пользоваться специальным звуковым сигналом при следовании автомобиля не на вызов (пожар или аварию) и при возвращении в место дислокации. Следуя к месту вызова (на пожар или аварию) водитель обязан точно выполнять действующие «Правила дорожного движения». При условии обеспечения безопасности движения водителю пожарного автомобиля разрешается допускать определённые отступления от действующих правил движения:

- двигаться со скоростью, обеспечивающей своевременное выполнение задания, но не представляющей опасности для окружающих;

- продолжать движение при любом сигнале светофора, убедившись, что другие водители уступают ему дорогу, и при условии, что жесты регулирующего движение, не обязывают его остановиться;

- проезжать (поворачивать, останавливать автомобиль и т.п.) в местах выполнения оперативных работ независимо от установленных знаков, указателей и линий (за исключением проезда в направлении, противоположном движению).

Во время движения пожарного автомобиля личному составу запрещается открывать двери кабин, высовываться из окон, стоять на подножках, курить и применять открытый огонь.

Прибывший к месту вызова личный состав дежурной смены, выходит из пожарного автомобиля только по распоряжению начальника пожарного расчёта или старшего должностного лица, прибывшего во главе дежурной смены.

При *развёртывании средств* устанавливать пожарную автоцистерну на безопасном расстоянии от места пожара (аварии).

- При проведении развёртывания средств запрещается:

 - начинать его проведение до полной остановки пожарного автомобиля;

 - использовать открытый огонь для освещения колодцев пожарных гидрантов, газо – и тепло коммуникаций;

 - спускаться без средств индивидуальной защиты органов дыхания и спасательной верёвки в колодцы водо-, газо-, техкоммуникаций;

 - надевать на себя лямку присоединённого к рукавной линии пожарного ствола при подъёме на высоту и при работе на высоте;

 - находиться под грузом при подъёме или спуске на спасательных верёвках инструмента, ПТВ и др.;

 - переносить механизированный и электрифицированный инструмент в работающем состоянии, обращённый рабочими поверхностями (режущими, колющими и т.п.) по ходу движения, а поперечные пилы и ножовки – без чехлов;

 - поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой;

 - подавать воду в незакреплённые рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или подъёма на высоту (вертикальные рукавные линии должны крепиться из расчёта не менее одной рукавной задержки на каждый рукав).

Подавать воду в рукавные линии следует постепенно, повышая давление, чтобы избежать падения ствольщиков и разрыва рукавов.

При использовании пожарного гидранта его крышку открывать специальным крючком или ломом. При этом следить за тем, чтобы крышка не упала на ноги.

В случаях угрозы взрыва прокладка рукавных линий осуществляется перебежками, переползанием, с использованием имеющихся укрытий (канав, стен, обваловок и т.д.), а также средств защиты (стальных касок, сфер, щитов, бронжилетов), либо под прикрытием бронещитов, бронетехники и автомобилей.

Запрещается устанавливать пожарные автомобили поперёк проезжей части дороги. При крайней необходимости на пожарном автомобиле должна быть включена аварийная световая сигнализация.

Для безопасности в ночное время стоящий пожарный автомобиль освещается бортовыми, габаритными или стояночными огнями.

При *работе с кислотными аккумуляторными батареями* необходимо: использовать переносные электролампы напряжением до 36 В (шнур лампы должен быть заклочён в шланг);

производить переливание кислоты только посредством специального сифона;

осуществлять приготовление электролита в специально отведённом помещении в свинцовой, фаянсовой или эбонитовой ваннах при этом серную кислоту необходимо вливать в дистиллированную воду, помешивая раствор;

производить перевозку и переноску бутылей с серной кислотой и электролитом в корзинах или в деревянных клетях.

транспортировку аккумуляторных батарей производить только на специальных тележках.

по окончании работ с аккумуляторными батареями тщательно вымыть с мылом лицо и руки.

При работе с кислотными аккумуляторными батареями **запрещается**: приготавливать электролит в стеклянной посуде, лить дистиллированную воду в серную кислоту, работать с кислотой без предохранительных очков, резиновых перчаток, сапог и резинового передника;

входить в аккумуляторную с открытым огнём, курить;

устанавливать в аккумуляторной выключатели, предохранители и штепсельные розетки, а также выпрямительные устройства, мотор-генераторы, электродвигатели и т.д.;

пользоваться в аккумуляторной электронагревательными приборами (электрическими плитками и т.д.);

проверять аккумуляторные батареи коротким замыканием клемм;

хранить и принимать пищу и питьевую воду в помещении аккумуляторной;

производить зарядку аккумуляторных батарей в помещении гаража.

Заправка пожарных автомобилей ГСМ должна производиться только при помощи шлангов от бензоколонок или автозаправщиков. Запрещается заправка из канистр, вёдер и других ёмкостей. Также запрещается производить заправку ГСМ в гараже и на посту ТО пожарных автомобилей.

Во время заправки пожарных автомобилей личный состав расчёта должен находиться вне кабины машины. Заправка должна производиться при помощи насосов или мерной ёмкости в специально оборудованных для этого местах, избегая пролива нефтепродуктов или их подтекания. Все пролитые нефтепродукты должны быть засыпаны песком (опилками) и немедленно убраны.

Площадка для заправки пожарных автомобилей должна иметь твёрдое покрытие из противостоящих воздействию нефтепродуктов и масел материалов. Уклон площадки должен быть не менее 0,02 м, но не более 0,04 м.

ГСМ в таре должны храниться в крытых складских помещениях в один ярус на деревянных подкладках (поддонах), пробки металлической тары должны завинчиваться специальными ключами, исключающими возможность искрообразования. Укладка бочек должна производиться осторожно, пробками вверх, без ударов их одной о другую. Не допускается хранение в помещении складов пустой тары, спецодежды, обтирочного материала.

При *заправке пожарной автоцистерны пенообразователем* личный состав должен быть обеспечен защитными очками (щитками для защиты глаз). Для защиты кожных покровов используются рукавицы и непромокаемая одежда. С кожных покровов и слизистой оболочки глаз пенообразователь смывается чистой водой или физиологическим раствором (2 % раствор борной кислоты). Заправка пенообразователем должна быть механизирована. При невозможности механизированной заправки, в исключительных случаях, может осуществляться заправка вручную. В случае заправки пожарных автомобилей вручную необходимо применять мерные ёмкости, навесные (съёмные) лестницы или специальные передвижные площадки. Ёмкости для хранения пенообразователя должны быть выполнены с антикоррозийной защитой и оборудованы удобной и безопасной сливо-наливной аппаратурой. Запрещается использование промежуточных ёмкостей для заправки пожарных автоцистерн пенообразователем, а также применение вблизи места заправки открытого огня и курение во время заправки.

При *техническом обслуживании пожарных автомобилей* должны выполняться следующие требования:

- техническое обслуживание производится в помещениях или постах, обеспеченных естественной и принудительной вентиляцией;

- все крепёжные и регулировочные операции необходимо выполнять в последовательности, указанной в технологических картах;

- последовательность выполнения обязательного объёма работ должна исключать возможность одновременной работы сверху и снизу у того или иного узла (агрегата) автомобиля;

- после установки пожарного автомобиля на смотровой канаве на рулевом колесе укрепляют табличку «Двигатель не запускать – работают люди». Перед съездом с канавы, эстакады, напольного подъёмника необходимо убедиться в отсутствии предметов или людей на пути движения автомобиля;

- при установке автомобиля на пост технического обслуживания следует затормозить его стояночным тормозом, выключить зажигание, включить

низшую передачу в коробке передач, под колёса положить не менее двух упоров (башмаков);

при поднятии (вывешивании) одного колеса (оси) рядом с домкратом ставится упор, а под колёса другого моста ставятся «башмаки». Перед началом обслуживания на механизме управления подъёмником вывешивают табличку «Не трогать – под автомобилем работают люди». Запрещается поднимать или вывешивать пожарный автомобиль за буксирные крюки. Во избежание самопроизвольного опускания гидравлического подъёмника его плунжер в рабочем (поднятом) положении должен надёжно фиксироваться упором (штангой);

работа двигателя проверяется при включенном стояночном тормозе и нейтральном положении рычага переключения передач (при этом включается вентиляция и используются газоотводы);

операцию по регулировке сцепления на пожарных автомобилях с карбюраторными двигателями должны выполнять двое работающих, один из которых должен проворачивать коленчатый вал с помощью пусковой рукоятки;

труднодоступные точки на пожарном автомобиле следует смазывать с помощью наконечников, соединённых с пистолетами гибкими шлангами или наконечников с шарнирами;

при проверке уровня масла в агрегатах для освещения следует применять только переносные лампы. Применять для этой цели открытый огонь запрещается;

при проведении работ разрешается пользоваться только исправным и соответствующим своему назначению инструментом;

при крепёжных операциях следует пользоваться преимущественно накладными или торцевыми ключами, а в труднодоступных местах при ограниченном угле поворота целесообразно использование ключей с трещётками (храповым механизмом). Не следует вращать ключи вкруговую, так как возможны их срывы;

шиномонтажные работы производить только специальным съёмником в предназначенном для этого месте. Накачку смонтированной шины разрешается производить в специальном ограждении или с применением других устройств, предохраняющих от выскакивания замочного кольца и не допускающих разрывы покрышки, могущие нанести травму производителю работ;

при работах, связанных с проворачиванием коленчатого и карданного валов, необходимо дополнительно проверить выключение зажигания, а рычаг коробки передач установить в нейтральное положение, освободить рычаг стояночного тормоза, а после их выполнения затянуть стояночный тормоз и вновь включить низшую передачу;

при снятии и постановке рессор необходимо предварительно разгрузить их путём поднятия рамы и установки её на козлы.

При проведении технического обслуживания запрещается:

наращивать ключи другими ключами или трубками, использовать прокладки между зевом ключа и гранями болтов и гаек, ударять по ключу при отвёртывании или завёртывании;

применять рычаги или надставки для увеличения плеча гаечных ключей; выбивать диски кувалдой, производить демонтаж колеса путём наезда на него автомобилем и т.п.;

обслуживать трансмиссию при работающем двигателе;

работать на станках и оборудовании без их заземления;

пользоваться электроинструментом с неисправной изоляцией токоведущих частей или при отсутствии у них заземляющего устройства;

выполнять какие-либо работы на пожарном автомобиле, вывешенном только на одних подъёмных механизмах (домкратах, таях и т.д.);

подкладывать под вывешенный пожарный автомобиль диски колёс, кирпичи, камни и другие посторонние предметы;

производить работу без специальных упоров (козлов), предохраняющих от самопроизвольного опускания пожарного автомобиля или его отдельных частей, при работах, требующих поднятия пожарного автомобиля с помощью домкратов, талей и прочих подъёмных механизмов;

выполнять техническое обслуживание пожарного автомобиля при работающем двигателе, за исключением случаев проверки регулировки двигателя и тормозов.

Паяльные лампы, электрический и пневматический инструмент выдаётся только служащим (рабочим), прошедшим инструктаж и знающим правила обращения с ним.

1.9.4 Подача огнетушащих веществ

Подача огнетушащих веществ (воды или воздушно-механической пены) осуществляется с помощью насосных установок пожарных автоцистерн от их ёмкостей, из открытого водоисточника (водоёма), или гидранта водопроводной сети. Возможна также работа «вперекачку» от одной автоцистерны к другой.

Перед подачей огнетушащих веществ водителю пожарной автоцистерны необходимо выполнить следующие предварительные действия:

установить пожарный автомобиль с работающим на холостом ходу двигателем на указанное начальником пожарного расчёта место, безопасное от воздействия огня;

включить стояночную тормозную систему, а при необходимости подложить упоры под колёса автомобиля.

Выполняя данные действия, следует руководствоваться следующими рекомендациями.

Установку пожарной автоцистерны для подачи первого ствола производить как можно ближе к очагу пожара, но так, чтобы тепловой поток не оказал воздействие на автомобиль. В условиях ограниченной видимости (при установке автомобиля на проезжей части дорог) установить знак аварийной остановки и включить габаритные огни. Не рекомендуется устанавливать пожарные автомобили поперёк проезжей части дороги. Подъезд к водоисточнику осуществляется передним ходом при среднем расположении насоса и задним ходом – при заднем расположении. Движение

(маневрирование) пожарного автомобиля к водосточнику задним ходом должно контролироваться и корректироваться пожарным расчёта. Расстояние от автоцистерны до водосточника должно соотноситься с длиной всасывающих (напорно-всасывающих) рукавов. Место установки на открытый водосточник должно обеспечивать забор воды с минимально возможной высоты, не превышающей максимальную высоту всасывания пожарного насоса (для большинства пожарных насосов 7...7,5 метров). В случае, если минимальная высота забора воды превышает максимальную высоту всасывания пожарного насоса, забор воды может осуществляться с использованием гидроэлеватора.

Порядок включения пожарного насоса зависит от схемы дополнительной трансмиссии пожарного автомобиля (см. рис.1.3.1). При первом варианте (см. рис.1.3.1 а, б) следует убедиться, что рычаг коробки передач находится в нейтральном положении, выключить сцепление и включить коробку отбора мощности. На пожарных автомобилях со вторым вариантом схемы дополнительной трансмиссии (см. рис.1.3.1 в), после включения коробки отбора мощности и отключения ведущего моста, необходимо включить указанную в инструкции по эксплуатации пожарного автомобиля передачу в КПП. Включение коробки отбора мощности с электропневматическим приводом производится тумблером или кнопкой из кабины водителя, также выключив перед этим механизм сцепления. После включения коробки отбора мощности следует плавно включить сцепление. При этом крутящий момент от двигателя будет передаваться на вал центробежного пожарного насоса, и рабочее колесо начнёт вращаться. Поскольку центробежные пожарные насосы не рассчитаны на длительную работу без воды, водителю необходимо не теряя времени перейти к насосному отсеку и выключить сцепление соответствующим органом управления – вращение вала пожарного насоса прекратится. Однако, при этом большую нагрузку начинает испытывать выжимной подшипник, который при длительном вращении с выжатой муфтой сцепления может выйти из строя, поэтому водителю необходимо быстро заполнить насос водой и включить сцепление.

Дальнейшие действия по пуску пожарного насоса зависят от особенностей забора воды и подачи конкретных огнетушащих веществ насосной установкой пожарного автомобиля.

На рисунках 1.9.4, 1.9.5 и 1.9.6 представлено размещение на различных пожарных автоцистернах насосов НЦП-40/100, НЦПК-40/100-4/400, ПН-40УВ, а также органов управления этими насосными установками

Порядок подачи воды от ёмкости автоцистерны, открытого водосточника и водопроводной сети

Подача воды из цистерны пожарного автомобиля

После выполнения вышеизложенных предварительных действий подачу воды из цистерны пожарного автомобиля следует производить в следующей последовательности.

Присоединить напорную рукавную линию (линии) к напорному патрубку (патрубкам) пожарного насоса. На пожарных насосах (ступенях) высокого давления рукавная линия в виде шланга находится в постоянном соединении с напорным патрубком насоса.

Проверить плотность закрытия всех кранов, вентилялей, патрубков и задвижек насоса, а на комбинированных пожарных насосах и отключение ступени высокого давления.

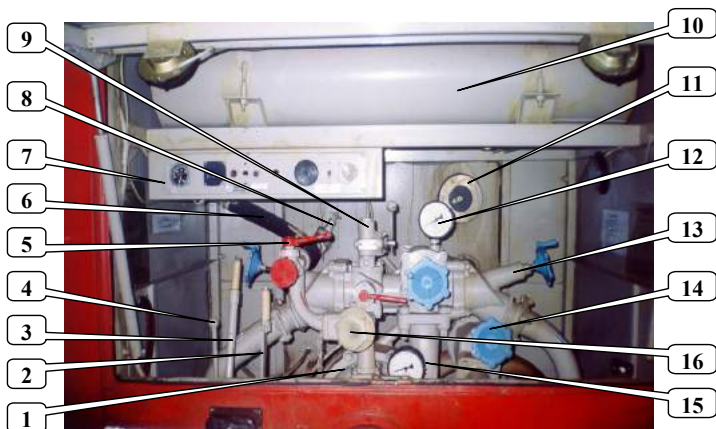


Рис. 1.9.4. Насосный отсек пожарной автоцистерны АЦ-3,2-40(4331)8BP

1 – пожарный насос НЦП-40/100; 2 – рычаг управления оборотами двигателя; 3 – рычаг управления сцеплением; 4 – рычаг управления заслонкой ГВА; 5 – кран подачи пенообразователя из посторонней ёмкости; 6 – шланг подачи пенообразователя; 7 – щиток приборов; 8 – кран подачи воды из цистерны в пеносмеситель; 9 – вакуумный клапан; 10 – пенобак; 11 – указатель уровня воды в цистерне; 12 – манометр; 13 – задвижка напорного коллектора; 14 – задвижка подачи воды из цистерны в насос; 15 – мановакуумметр; 16 – пеносмеситель ПС-5

Для выпуска воздуха из полости пожарного насоса, при его водозаполнении, открыть вакуумный клапан (затвор) или задвижку (кран) на напорном коллекторе насоса.

Открыть задвижку на трубопроводе, соединяющем цистерну пожарного автомобиля с всасывающей полостью пожарного насоса и контролировать процесс заполнения насоса водой через смотровой глазок вакуумного клапана или напорный патрубок пожарного насоса. Контроль водозаполнения внутренних полостей ступеней высокого давления комбинированных пожарных насосов типа НЦПК-40/100-4/400 можно производить, ориентируясь на появление воды через открытые сливные краники насоса; после чего, сливные краники необходимо закрыть и заполнять насос в течение 8...10 секунд. Заполнение центробежных пожарных насосов водой одна из ответственных операций. Наличие в его полости воздуха может привести в дальнейшем (при работе насоса) к неэффективной работе насоса и даже к срыве его подачи. Поэтому заполнять по-

жарный насос необходимо до полного исчезновения воздушных пузырьков в его полости.

После заполнения насоса водой, закрыть вакуумный клапан (затвор) или задвижку (кран) на напорном коллекторе насоса (для пожарных насосов нормального давления) и плавно включить сцепление. По характерному шуму убедиться в работе (вращении рабочего колеса) центробежного пожарного насоса.

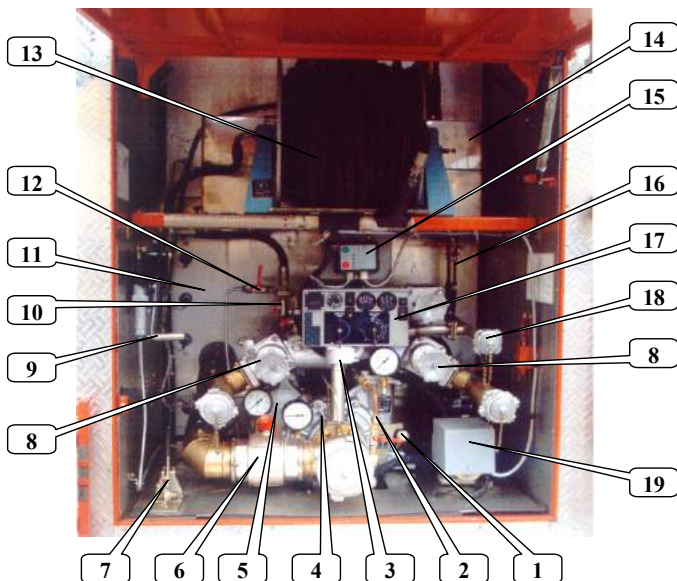


Рис. 1.9.5. Насосный отсек пожарной автоцистерны
АЦ-0,8-40/2(530104)002ММ:

1 – рукоятка включения привода ступени высокого давления; 2 – трубопровод дополнительной системы охлаждения коробки передач автомобиля; 3 – пеносмеситель; 4 – ступень нормального давления НЦПК-40/100-4/400; 5 – ступень высокого давления НЦПК-40/100-4/400; 6 – кран подачи воды из цистерны в пожарный насос; 7 – рычаг управления оборотами двигателя; 8 – напорная задвижка ступени нормального давления; 9 – рычаг управления механизмом выключения сцепления; 10 – напорный кран ступени высокого давления; 11 – цистерна; 12 – кран трубопровода продувки рукавной катушки и пожарного насоса сжатым воздухом; 13 – рукавная катушка со стволом-распылителем высокого давления СРВДК-2/400-60; 14 – пенобак; 15 – блок управления вакуумной системы водозаполнения АВС-01Э; 16 – трубопровод подвода пенообразователя из пенобака; 17 – щиток управления и приборов; 18 – заглушка на трубопроводе, соединяющем пеносмеситель с линией забора (подсоса) пенообразователя от внешней ёмкости; 19 – насосный агрегат вакуумной системы водозаполнения АВС-01Э

Увеличив обороты двигателя (рычагом управления, на пожарных автоцистернах с задним расположением насоса), довести давление воды в насосе до 2...3 кгс/см² (для пожарных насосов нормального давления) и плавно открыть

задвижку (кран) на напорном патрубке насоса. Причём, при необходимости осуществлять подачу воды в две рукавные линии, целесообразно подать воду в первую рукавную линию, а затем во вторую.

Установить необходимый режим работы пожарного насоса, изменяя его напор величиной оборотов приводного двигателя.

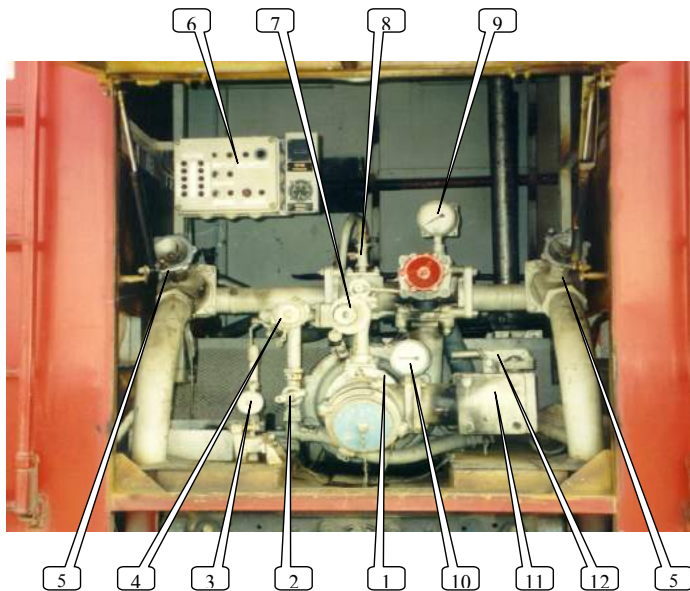


Рис. 1.9.6. Насосный отсек пожарной автоцистерны
АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540

(модификация с пенобаком, размещённым в основной ёмкости):

- 1 – пожарный насос ПН-40УВ; 2 – кран подачи воды из цистерны в пеносмеситель;
- 3 – рычаг управления оборотами двигателя; 4 – заглушка на трубопроводе (тройнике) между пеносмесителем и линией забора пенообразователя от внешней ёмкости;
- 5 – левая задвижка напорного коллектора пожарного насоса; 6 – щиток управления и приборов; 7 – пеносмеситель ПС-5; 8 – вакуумный кран; 9 – манометр; 10 – мановакуумметр; 11 – корпус задвижки подачи воды из цистерны в пожарный насос; 12 – рукоятка задвижки подачи воды из цистерны в пожарный насос; 13 – правая задвижка напорного коллектора пожарного насоса

При подаче воды с использованием комбинированного пожарного насоса типа НЦПК-40/100-4/400 от ступени нормального давления порядок выполнения операций, как при работе с пожарным насосом нормального давления. Для подачи воды от ступени высокого давления необходимо, открыв напорный кран (вентиль) высокого давления, убедиться в поступлении воды в ствол высокого давления под напором, развиваемым ступенью нормального давления. После чего включить в работу ступень высокого давления.

Особенностью подачи воды от автоцистерн со средним расположением пожарного насоса является возможность производить включение дополнитель-

ной трансмиссии привода пожарного насоса (включение КОМ) после заполнения внутренней полости насоса водой, увеличивая, тем самым, моторесурс выжимного подшипника сцепления.

Подача воды из открытого водоисточника (водоёма)

Для подачи воды с забором её из открытого водоисточника необходимо (перед включением дополнительной трансмиссии привода пожарного насоса) присоединить к пожарному насосу всасывающую и напорную (напорные) рукавные линии. Всасывающая сетка должна быть погружена в воду как минимум на 300 мм ниже уровня воды, но не опущена на дно водоёма, так как это может вызвать попадание песка или ила в полость насоса. Во избежание образования воздушной пробки и кавитационных явлений при работе насоса не следует допускать резких перегибов всасывающей рукавной линии.

Проверить плотность закрытия всех кранов, вентилях, патрубков и задвижек насоса, а на комбинированных пожарных насосах и отключение ступени высокого давления.

С помощью вакуумной системы (см. главу 1.4.3) или от цистерны пожарного автомобиля (как при подаче воды из цистерны) заполнить полость пожарного насоса и всасывающей линии водой, также убедившись в гарантированном полном заполнении водой всего внутреннего объёма пожарного насоса. Так, при заполнении с помощью вакуумной струйной системы, производить забор воды можно до её появления в потоке отработавших газов из диффузора газоструйного вакуумного аппарата.

После заполнения насоса водой привести во вращение его рабочее колесо, включить сцепление или КОМ (для пожарных автомобилей с насосом среднего расположения). Дальнейшие действия те же, что и при подаче воды из цистерны пожарного автомобиля (см. Подача воды из цистерны пожарного автомобиля).

В случаях, когда глубина водоёма недостаточна для заглубления всасывающей сетки, или уровень воды в водоёме превышает максимальную высоту всасывания пожарного насоса, или берег водоёма заболочен на большом протяжении от водоёма, забор и подача воды пожарными насосами нормального давления (и ступенями нормального давления комбинированных пожарных насосов) может осуществляться с помощью гидроэлеватора. При этом цистерна пожарного автомобиля должна быть заправлена водой.

Если заболоченный участок имеет ширину (до чистой воды) 12–15 метров, а высота всасывания невелика (2–3 м), можно забрать и подать воду через три или даже четыре всасывающих рукава (при наличии второго комплекта рукавов с другого автомобиля). Это имеет смысл в тех случаях, когда требуемый для тушения пожара расход воды превышает возможности гидроэлеватора. Существует также способ забора воды через присоединённую к стандартному водосборнику линию из 6-ти напорно-всасывающих рукавов Ø75 мм с всасывающей сеткой СВ-80 (входящей в комплектацию мотопомпы МП-800Б). В этом случае водоотдача пожарного насоса типа ПН-40 составляет для высоты всасывания 1,5–2 м около 15 л/с.

На практике наибольшее применение находят две схемы подключения гидроэлеватора к автоцистерне:

1. Насос – гидроэлеватор – насос (см. рис.1.9.8 и 1.9.9);
2. Насос – гидроэлеватор – цистерна – насос (см. рис.1.9.7).

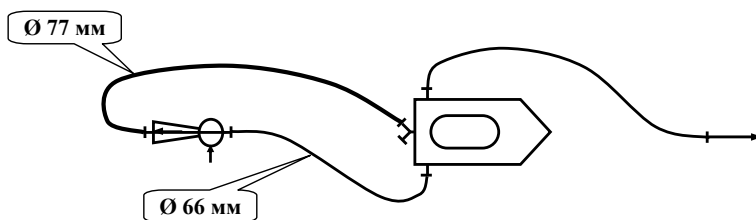


Рис. 1.9.8. Забор и подача воды от автоцистерны с использованием гидроэлеватора через всасывающую полость насоса пожарной автоцистерны на один напорный рукав от гидроэлеватора

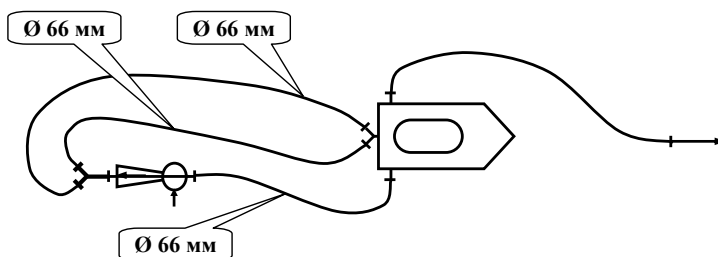


Рис. 1.9.9. Забор и подача воды от автоцистерны с использованием гидроэлеватора через всасывающую полость насоса пожарной автоцистерны на два напорных рукава от гидроэлеватора

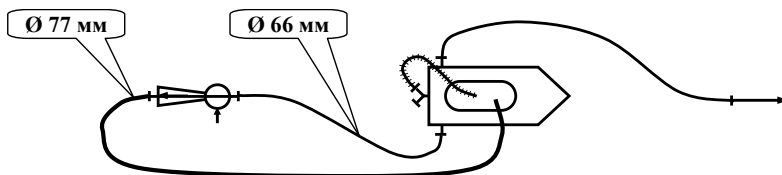


Рис.1.9.7. Забор и подача воды с использованием гидроэлеватора через емкость пожарной автоцистерны

Для забора и подачи воды с использованием гидроэлеватора по схеме «насос – гидроэлеватор – насос» необходимо (перед включением дополнительной трансмиссии привода пожарного насоса) установить автоцистерну как можно ближе к водоисточнику, собрать рукавные линии по схеме (см. рис.1.9.8 и 1.9.9) и опустить гидроэлеватор в водоём, так чтобы его сетка не лежала на дне водоёма, а напорные рукава не имели резких перегибов и заломов. Сборка рукавных линий осуществляется в следующем порядке:

присоединить входную соединительную головку гидроэлеватора к напорному патрубку насоса через напорную рукавную линию диаметром 66 или 77 мм необходимой длины;

присоединить к соединительной головке диффузора гидроэлеватора вторую (обратную) рукавную линию, другой конец которой соединить с всасывающим патрубком насоса через водосборник; прокладывать данную линию целесообразно напорными рукавами диаметром 77 мм (см. рис.1.9.8), а свободный патрубок водосборника закрыть заглушкой, во избежание в дальнейшем (при работе) подсоса воздуха в насос; в случае применения рукавов диаметром 66 мм необходимо прокладывать две параллельные обратные линии (см. рис.1.9.9);

присоединить ко второму напорному патрубку насоса рукавную линию со стволом.

Открыв задвижку на трубопроводе из цистерны и напорную задвижку насоса (к гидроэлеватору), заполнить пожарный насос водой, убедившись, при этом, что в рукавную линию к гидроэлеватору поступает вода. После чего, приоткрыть напорную задвижку насоса (к стволу) для выпуска воздуха из насоса. Плавно включить сцепление, или КОМ (для пожарных автомобилей с насосом среднего расположения) и постепенно увеличивая обороты вала насоса установить рабочий режим гидроэлеватора, так чтобы напор на насосе составлял 100 м, при оборотах вала не выше номинальных (или максимальный при номинальных оборотах). В процессе постепенного повышения напора, при давлении на насосе не более 5 кгс/см^2 , закрыть задвижку «из цистерны».

Забор и подача воды с использованием гидроэлеватора по схеме «насос – гидроэлеватор – насос» не исключает попадания в насос воздуха в момент подачи воды к гидроэлеватору. Поэтому, если в момент закрытия задвижки «из цистерны» произойдёт снижение напора развиваемого насосом, задвижку необходимо приоткрыть, не изменяя обороты вала насоса дожидаясь восстановления напора и вновь закрыть задвижку.

На рабочем режиме работы гидроэлеватора плавно открыть напорную задвижку насоса (к стволу) и контролировать по мановакуумметру за давлением воды во всасывающем патрубке насоса (т.е. контролировать подачу воды из гидроэлеватора в насос). При понижении давления до $0,5 \text{ кгс/см}^2$, дальнейшее открытие задвижки прекратить.

Сборка рукавных линий при заборе и подаче воды с использованием гидроэлеватора по схеме «насос – гидроэлеватор – цистерна – насос» производится по схеме, представленной на рисунке 1.9.7. Для этого необходимо:

проложить напорную рукавную линию диаметром 66 или 77 мм необходимой длины, присоединив её к напорному патрубку насоса и приёмному (входному) колену гидроэлеватора;

от диффузора гидроэлеватора проложить напорную рукавную линию в люк цистерны; причём для устранения резких перегибов рукавов, в люк цистерны целесообразно опустить напорно-всасывающий рукав, присоединённый к данной напорной линии;

присоединить к всасывающему патрубку насоса всасывающий или напорно-всасывающий рукав, второй конец которого опустить в цистерну через люк (в случаях, когда необходимо подавать на тушение большие расходы воды, а диаметр трубопровода из цистерны в насос недостаточен для пропуска требуемого расхода);

присоединить ко второму напорному патрубку насоса рукавную линию со стволом.

Далее следует произвести подачу воды в напорную линию к гидроэлеватору, как из цистерны пожарного автомобиля (см. Подача воды из цистерны пожарного автомобиля) и полностью открыть напорную задвижку в рукавную линию к гидроэлеватору. Увеличивая обороты вала насоса, установить рабочий режим работы гидроэлеватора (напор на насосе 100 м) и, убедившись в повышении уровня воды в цистерне, плавно открыть напорную задвижку к стволу. Величину открытия напорной задвижки к стволу можно производить до момента начала снижения уровня воды в цистерне.

Подача воды из гидранта водопроводной сети

Для подачи воды из гидранта противопожарного водопровода низкого давления (максимальный напор в противопожарном водопроводе низкого давления не превышает 60 м.вод.ст.) необходимо (перед включением дополнительной трансмиссии привода пожарного насоса) установить пожарный автомобиль всасывающим патрубком пожарного насоса как можно ближе к колодцу гидранта (на расстоянии 2...2,5 м до края колодца) и действовать в следующей последовательности:

открыть крышку люка и установить пожарную колонку на гидрант;

присоединить два напорно-всасывающих рукава от колонки к всасывающему патрубку насоса через водосборник (допускается вместо одного напорно-всасывающего рукава использовать напорный рукав длиной 4 метра);

присоединить к напорному патрубку (напорным патрубкам) насоса напорную рукавную линию (напорные рукавные линии);

проверить, закрыты ли вентили и задвижки водопенных коммуникаций и сливной краник пожарного насоса;

открыть клапан пожарного гидранта и вентили пожарной колонки и заполнить пожарный насос водой, предварительно открыв вакуумный кран для выпуска воздуха при заполнении насоса водой (после выпуска воздуха закрыть вакуумный кран) или напорную задвижку (кран) пожарного насоса;

включить сцепление или КОМ (для пожарных автомобилей с насосом среднего расположения), плавно открыть напорную задвижку (напорные задвижки) и увеличивая обороты вала установить необходимый режим работы пожарного насоса.

При подаче воды ступенью высокого давления от комбинированного пожарного насоса типа НЦПК-40/100-4/400 необходимо открыть напорный кран высокого давления и при поступлении воды в ствол высокого давления включить ступень высокого давления, после чего установить необходимый режим работы насоса.

Особенности подачи воды в стационарный лафетный ствол

Подача воды в стационарный лафетный ствол производится от насосных установок пожарных автомобилей с установкой и без установки (от цистерны пожарного автомобиля) на водоисточник (водопроводную сеть или водоём). Основная особенность подачи воды заключается в том, что после заполнения пожарного насоса водой, включения его в работу и создания давления 2...3 кгс/см², необходимо открыть задвижку (кран) подачи воды в лафетный ствол. После чего, увеличивая обороты вала насоса, установить необходимый режим работы лафетного ствола.

Дополнительная трансмиссия (а именно КОМ) некоторых моделей пожарных автоцистерн позволяет производить подачу воды через стационарный лафетный ствол, как на стоянке, так и при движении автомобиля на 1-й и 2-й передачах.

Для подачи воды через стационарный лафетный ствол при движении пожарного автомобиля необходимо:

заполнить пожарный насос из цистерны водой;

включить 1-ю передачу и КОМ, плавно отпустить сцепление (автомобиль трогается с места) и, увеличив обороты двигателя, довести давление воды в насосе до 2...3 кгс/см²;

плавно открыть задвижку (кран) подачи воды в лафетный ствол;

установить требуемый режим работы насоса и скорость движения пожарной автоцистерны;

при необходимости включить 2-ю передачу.

При этом необходимо учесть, что при включении 2-й передачи в КПП автомобиль движется быстрее, однако давление, развиваемое насосом, будет ниже, чем при движении на 1-й передаче. Это происходит потому, что частота вращения вала насоса при включённой 1-й передаче в КПП выше, следовательно, выше давление развиваемое насосом.

При работе пожарного насоса по подаче воды следует:

контролировать режим работы насосной установки по показаниям контрольно-измерительных приборов и наличию посторонних шумов.

Запрещается эксплуатация насосных установок на режимах выше номинального. В случае повышения (выше нормативных значений) температуры двигателя или элементов трансмиссии пожарного автомобиля пользоваться дополнительной системой охлаждения. В случае появления посторонних шумов в элементах насосной установки по возможности (в зависимости от значимости выполняемой задачи) остановить работу неисправного агрегата до выявления и устранения причин;

своевременно производить операции по техническому обслуживанию насосной установки;

при подаче воды из цистерны пожарного автомобиля осуществлять контроль за уровнем воды в цистерне, а из открытого водоисточника – следить за положением всасывающей сетки и рукава; в случае внезапного прекращения (срыва) подачи воды пожарным насосом немедленно остановить вращение его рабочего колеса (колёс);

осуществляя подачу воды от гидранта водопроводной сети, контролировать избыточное давление воды на входе в насос; увеличивать напор насоса (повышать обороты вала насоса) можно до тех пор, пока стрелка мановакуумметра, установленного во всасывающей полости насоса, не приблизится к нулевой отметке;

при заборе и подаче воды от пожарной автоцистерны с использованием гидроэлеватора по схеме «насос – гидроэлеватор – цистерна – насос» не допускать снижения уровня воды в цистерне, регулируя его расходом через напорную задвижку, идущую к стволу; кроме того, учитывать то обстоятельство, что производительность гидроэлеватора возрастает с увеличением его погружения под уровень воды;

при необходимости временного прекращения подачи воды работать насосом на малых оборотах, и отключать ступень высокого давления (у комбинированных пожарных насосов типа НЦПК- 40/100-4/400). Длительная работа центробежного насоса «на себя» (при нулевой подаче) должна осуществляться при минимальных оборотах его вала, т.к. нагрев воды может привести к образованию паро-воздушной пробки в полости насоса и, вследствие этого, срыву подачи.

По завершению подачи воды следует уменьшить обороты вала насоса, отключить ступень высокого давления (на комбинированных пожарных насосах типа НЦПК- 40/100-4/400), любым способом остановить вращение рабочего колеса (выключив КОМ, или включив сцепление) и слить воду из полости насоса. Завершив подачу воды от комбинированного насоса, следует (после его остановки и слива воды) продуть сжатым воздухом полости насоса и шланг высокого давления.

При использовании пожарных насосов зимой необходимо предусмотреть меры против замерзания воды в насосе и в напорных пожарных рукавах (шлангах):

при температуре ниже 0 °С включить систему отопления насосного отсека и, по возможности, прикрыть дверцу насосного отсека;

при кратковременном прекращении подачи воды не выключать привод насоса, поддерживая малые обороты вращения его вала;

для предотвращения замерзания воды в рукавах не перекрывать полностью стволы;

в сильные морозы перед подачей воды в напорную рукавную линию, её рекомендуется предварительно нагреть работой насоса на больших оборотах при закрытых напорных задвижках;

при заборе воды из открытого водоисточника в целях предотвращения ледяной пробки в трубопроводе вакуумной системы, сразу после забора воды, рукоятку вакуумного затвора (крана) на некоторое время перевести в положение «от себя» для удаления оставшейся в трубопроводе воды;

по окончании работы с пожарным насосом, оборудованным вакуумной системой водозаполнения типа АВС-01Э, продуть вакуумный насос, включив его на 3...5 секунд при открытом всасывающем патрубке и вакуумном кране во

избежание замерзания воды, случайно попавшей в полость вакуумного насоса (даже не работавшего);

при подаче воды от цистерны пожарного автомобиля и заполнении насоса водой воздух из насоса целесообразно удалять через напорную задвижку, а не через вакуумный затвор, так как вода, попавшая в трубопровод вакуумной системы, может замёрзнуть;

при длительной остановке или по окончании работы насоса отсоединить всасывающие и напорные рукава, открыть сливной краник насоса и удалить полностью воду из насоса;

по окончании подачи воды насосами (ступенями) высокого давления после открытия сливных краников продуть насос и рукавные линии со стволами-распылителями сжатым воздухом до полного удаления влаги. В процессе продувки с целью удаления остатков влаги с подвижных частей рабочих органов насоса кратковременно (не более чем на 5...10 с) включать на пониженных оборотах привод насоса (ступени).

Кроме того, при эксплуатации пожарных автоцистерн в зимний период рекомендуется:

перед пуском насоса после длительной стоянки повернуть заводной рукояткой вал двигателя и трансмиссию на насос, убедившись в том, что рабочее колесо не примёрзло;

в сильные морозы во избежание разрушения цистерны в случае замерзания переливной трубы производить подачу воды из цистерны при открытой крышке наливной горловины;

в случае примерзания клапана задвижки «из цистерны» к седлу (при открытии задвижки) и отсутствии поступления воды в пожарный насос, целесообразно первоначально сделать попытку отрыва клапана от седла путём создания в насосе вакуума с помощью штатной вакуумной системы;

замёрзшую в насосе и рукавных линиях воду можно отогреть горячей водой, паром (от специальной техники) или отработавшими газами двигателя. Запрещается отогревать пожарный насос открытым огнём.

Порядок подачи воздушно-механической пены

Осуществлять подачу воздушно-механической пены можно как с установкой, так и без установки пожарных автомобилей на водоисточник (от ёмкостей пожарных автоцистерн). В любом случае подача воздушно-механической пены через воздушно-пенные стволы (ГПС-600, СВП, СПП, УКТП «Пурга», СРВД 2/300 и лафетный ствол) выполняется в следующей последовательности:

произвести забор и подачу воды в рукавную линию к воздушно-пенному стволу (стволам), как при подаче в водяные стволы (см. Порядок подачи воды);

открыть пробковый кран (кран эжектора) пеносмесителя;

увеличив обороты двигателя, создать минимальный напор на выходе из насоса нормального давления 60 м вод. ст. (при подаче воздушно-пенных стволов ГПС-600, СВП, СПП, лафетного) или 80 м вод. ст. (при подаче стволов

УКТП «Пурга»), а из ступени высокого давления 300 м вод. ст. Напор может быть увеличен в зависимости от длины рукавных линий. При заборе и подаче воды из гидранта водопроводной сети (вода поступает в насос из водопровода под избыточным давлением) оборотами двигателя и вентилями пожарной колонки (при необходимости прикрывая вентили пожарной колонки уменьшить подачу воды в насос) установить перепад давлений между напорной и всасывающей полостями насоса (по манометру и мановакуумметру) 5–6 кгс/см²; например давление по манометру 7 кгс/см², а по мановакуумметру 1,0 кгс/см²;

установить дозатор пеносмесителя в требуемое положение, в соответствии с типом и количеством подаваемых воздушно-пенных стволов или с требуемой концентрацией водного раствора пенообразователя (см. раздел 1.4); при подаче воздушно-механической пены через УКТП «Пурга» установить требуемое положение дозатора в соответствии с таблицей 1.9.2;

открыть кран от пенобака к пеносмесителю.

Подача пенообразователя в пеносмеситель также может производиться из посторонней ёмкости (например из бочки с пенообразователем). В этом случае необходимо отвернуть заглушку на трубопроводе, соединяющем пеносмеситель с ёмкостью для пенообразователя, и присоединить к штуцеру шланг (шланг входит в комплектацию пожарного автомобиля). Свободный конец шланга опустить в ёмкость с пенообразователем и выполнить все операции по подаче воздушно-механической пены. При этом, в случае забора воды из открытого водоисточника, необходимо обеспечить плотное закрытие дозатора. В противном случае в насос вместо воды будет подсасываться только один пенообразователь.

Таблица 1.9.2

Положение дозатора, соответствующее количеству ГПС-600	Тип УКТП «Пурга» (одна установка)
1	Пурга-5
1	Пурга-7
2	Пурга-10
4	Пурга-20
5	Пурга-30

С целью рационального использования запаса огнетушащих средств пожарной автоцистерны, подачу воздушно-механической пены без её установки на водоисточник можно производить в следующей последовательности:

установить автоцистерну на место работы;

включить стояночную тормозную систему (при необходимости подключить упоры под колёса автомобиля);

присоединить к напорному патрубку насоса рукавную линию с воздушно-пенным стволом (стволами);

включить дополнительную трансмиссию привода пожарного насоса и выключить сцепление дополнительными органами управления из насосного отсека (для пожарных автомобилей с насосом заднего расположения);
проверить плотность закрытия всех вентиляей и кранов пожарного насоса;
открыть задвижку «из цистерны»;
открыть одну из напорных задвижек для выпуска воздуха и после заполнения насоса водой закрыть её;
открыть пробковый кран (кран эжектора) пеносмесителя;
установить дозатор пеносмесителя в требуемое положение (в соответствии с типом и количеством подаваемых воздушно-пенных стволов);
открыть кран от пенобака к пеносмесителю;
включить сцепление или КОМ привода пожарного насоса (для пожарных автомобилей с насосом среднего расположения);
увеличив обороты двигателя довести давление воды в насосе до 2...3 кгс/см², контролируя его величину по манометру;
плавно открывая напорную задвижку насоса и одновременно увеличивая обороты двигателя, установить необходимый напор насоса: 60...70 м вод. ст. – при подаче стволов ГПС-600, СВП, СПП, или 80...90 м вод. ст. при подаче стволов УКТП «Пурга».

При работе пожарного насоса по подаче воздушно-механической пены осуществлять постоянный контроль за уровнем пенообразователя и производить операции, как при работе пожарного насоса по подаче воды.

По завершении подачи воздушно-механической пены или пенообразователя в пенобаке, закрыть кран от пенобака к пеносмесителю, и осуществить промывку пеносмесителя и насоса водой в следующей последовательности:

открыть кран подачи воды из цистерны в пеносмеситель, или переключить магистраль подачи пенообразователя на подсос (подвод) воды из постороннего водоисточника (ёмкости);

установить рукоятку дозатора на максимальное положение (например, дозатор пеносмесителя ПС-5 на цифру «5») и поработать насосом не менее 2...3 мин., проворачивая при этом рукоятку дозатора и пробковый кран (кран эжектора) пеносмесителя.

Завершив промывку пеносмесителя и насоса необходимо уменьшить обороты двигателя, закрыть кран подачи воды из цистерны в пеносмеситель (или отключить магистраль подвода воды в пеносмеситель из постороннего водоисточника), установить рукоятку дозатора и пробковый кран (кран эжектора) пеносмесителя в исходное положение и произвести операции, как при завершении подачи воды пожарным насосом.

1.10 Общие сведения и технические данные о современных пожарных автоцистернах среднего и тяжёлого класса

Современные пожарные автоцистерны создаются и совершенствуются на основе технического прогресса. При их создании применяется большое количе-

ство взаимосвязанных механических, гидравлических, электрических и электронных систем.

За последние годы предприятиями Российской Федерации освоен выпуск более 100 моделей пожарных автоцистерн с использованием, как отечественных шасси (ГАЗ, ЗИЛ, Амур, МАЗ, Урал, КамАЗ), так и зарубежных (Tatra, Volvo, Iveco, ISUZU и др.).

В настоящее время лидерами среди разработчиков и производителей пожарных автоцистерн и обладателей лицензий на проведение данных видов деятельности в Российской Федерации являются:

ОАО «Пожтехника», г.Торжок Тверской области;

ОАО «Варгашинский завод противопожарного и специального оборудования», р.п. Варгаши Курганской области;

ООО ТПП «Пеленг», Н.Новгород;

ООО Холдинг «Урало-Сибирская пожарно-техническая компания», г. Челябинск;

ОАО «УралПожтехника», г.Миасс Челябинской области;

ООО «ПРИОРИТЕТ», г.Миасс Челябинской области;

ООО «Спецавтотехника», г.Екатеринбург;

ПО «Берег», Московская обл., Павлово-Посадский р-н, п.Большие Дворы;

ОАО «Ливенский завод противопожарного машиностроения», г. Ливны Орловской области и другие.

На современном этапе находят распространение отечественные модели пожарных автоцистерн с применением новых технологий пожаротушения. Серийно выпускается пожарные автоцистерны с насосами высокого давления и комбинированными пожарными насосами, пожарные автоцистерны тяжёлого класса с насосными агрегатами производительностью до 150 л/с.

Производители пожарных автоцистерн предлагают инновационные технические и технологические решения. В их числе:

изготовление каркаса и корпуса надстройки из алюминиевых сплавов с применением современных клеевых технологий;

применение надстроек с интегрированными ёмкостями для воды и пенообразователя;




производство цистерны из нержавеющей стали и полипропилена;




применение в системах управления насосных установок дистанционных систем управления органами и механизмами, с использованием электропневматического привода, микропроцессора и информационного дисплея и другие.

В таблицах 1.10.1. и 1.10.2 приводятся основные технические данные некоторых моделей пожарных автоцистерн среднего и тяжёлого классов.

Таблица 1.10.1




Основные технические данные пожарных автоцистерн среднего класса

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозимые ОТВ, л: вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насос- подачи, л/с / напор, м	Производительность по воде, л/с		Примечание (конструктивные особенности)
											Дальность струи, м	вода / пена	
ОАО «Пожтехника»													
 АЦ-2,5-40(433362)	Зил-433362	4х2	9600	6800 2500 3100	150 (110)	80	7	2500	ПН-40УВ	40	-		
								150		100	-	-	
 АЦ-3,2-40(433112)	Зил-433112	4х2	10750	7700 2500 2900	150 (110)	80	6	3200	ПН-40УВ	40	-		Может ком- плектоваться лебёдкой с электрическим приводом
								300		100	-	-	
 АЦ-4-40(433112)	Зил-433112	4х2	11400	7650 2500 3100	150 (110)	80	6	4300	ПН-40УВ	40	-		Среднее расположение пожарного на- соса
								300		100	-	-	



Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колесная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозные ОТВ, л: вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насос- ной установки: подача, л/с. / напор, м		Производительность по воде, л/с		Стационар- ный лафет- ный ствол		Примечание (конструктивные особенности)
										40	100	по воде, л/с	Дальность струи, м вода / пена	-	-	
 АЦ-3-40(4326)	КамАЗ-4326	4x4	11600	7900 2500 3250	210 155	80	7	3000	ПН-40УВ	40	100	-	-			
																300
 АЦ-3,7-40(Амур-531344)	Амур- 531344	6x6	11200	7100 2500 3000	150 (110)	80	3	3700	НЦПН- 40/100 с АВС-02Э	40	100	-	-			
																200
 АЦ-4,0-40(43206)	Урал-43206	4x4	13300	7900 2500 3500	230 (169)	85	6	4000	НЦПН-40/100 с АВС- 01(или02) Э	40	100	40	60	70	Среднее расположение пожарного на- соса	
																240



ООО Холдинг «Урал-Сибирская пожарно-техническая компания»

ОАО «УралПОЖТЕХНИКА»

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колесная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчет, чел.	Вывозимые ОТВ, л: вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насосной установки: подача, л/с. / напор, м		Производительность по воде, л/с		Стационарный лафетный ствол		Примечание (конструктивные особенности)							
										4000	300	40	100	70	60		40	100	40	11	40	100	
 АЦ-4,0-40(43206)	Урал-43206	4x4	12300	8000 2500 3600	230 (169)	75	6	4000 300	ПН-40УВ или НЦПН-40/100	40	100	40	100	-	-	Среднее расположение пожарного насоса							
																	3500	180	40	100	-	-	АЦ - лесная Автомобильный двигатель - дизель ММЗ Д-245.30ЕЗ
																	9	8	10	11	12	13	14
 АЦ-3,5-40(Амур-531340)	Амур-531340	6x6	11200	7400 2500 3300	152 (111)	85	3	3500 180	ПН-40УВ или НЦПН-40/100	40	100	40	100	-	-	Возможна установка лафетного ствола ЛС-С40							
																	3500	180	40	100	-	-	
																	9	8	10	11	12	13	14
 АЦ-3,5-40(433362)	Зил-433362	4x2	10250	7050 2400 3300	150 (110)	85	3	3500 180	ПН-40УВ или НЦПН-40/100	40	100	40	100	-	-	Возможна установка лафетного ствола ЛС-С40							
																	3500	180	40	100	-	-	
																	9	8	10	11	12	13	14

ООО «ПРИОРИТЕТ»

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колесная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозимые ОТВ, л: вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насосной установки: подача, л/с. / напор, м	Производительность по воде, л/с		Стационарный лафетный ствол	Примечание (конструктивные особенности)
											Дальность струи, м	вода / пена		
ПО «Берег»														
 АЦ-3,2-40(43502)	КамАЗ-43502	4x4	11970	7650 2500 3500	224 (165)	105	6	3200	ПН-40УВ.01	40	-		-	Возможна установка: ПН-40УВ.02, НЦПК-40/100-4/400-В1Т
								320		100	100	-		
ОАО «Варгашинский завод ПШСО»														
 АЦ-2,5-40(Амур-5313)-6ВР	Амур-5313	6x6	10185	7700 2500 3100	150 (110)	80	6	2500	НПЦ-40/100	40	20		50	Автомобильный двигатель - дизель ММЗ Д-245.30ЕЗ. Бак для пенообразователя выполнен из нержавеющей стали.
								180		100	100	40		
 АЦ-3,0-30(33086)-5ВР	ГАЗ-33086	4x4	8150	6500 2500 3000	160 (117)	95	2	3000	НПЦ-40/100	40	20		50	Автомобильный двигатель - дизель ММЗ Д-245.30ЕЗ. Бак для пенообразователя выполнен из нержавеющей стали.
								180		100	100	40		

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозимые ОТВ, л: вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насосной установки: подача, л/с. / напор, м	Производительность по воде, л/с		Стационарный лафетный ствол		Примечание (конструктивные особенности)
											Дальность струи, м	вода / пена	40	100	
 АЦ-3,0-40(Амур-5313)-5А	Амур-5313	6x6	10185	7150 2500 2970	150 (110)	80	3	3000 180	НПЦ-40/100	40 100	20	50 40			
	Зил-4334	6x6	11800	7150 2500 3150	150 (110)	80	3	3000 180	НПЦ-40/100	40 100	20	50 40			
	 АЦ-4,0-40(43362)-18ВР	Зил-43362	4x2	11000	7000 2500 2900	150 (110)	95	3	4000 240	НПЦ-40/100	40 100	-	- -		










Вид и марка пожарной автомобильной техники	Модель базового шасси	Колесная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчет, чел.	Вывозимые ОТВ, л: вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насос- ной установки: подача, л/с. / напор, м	Производительность по воде, л/с		Стационар- ный лафет- ный ствол	Примечание (конструктивные особенности)
											Дальность струи, м	вода / пена		
 АЦ-4,0-40(433112)001-ЛИ	Зил-433112	4x2	11210	7500 2500 3000	150 (110)	90	3	4000	ПН-40УВ.01	40	40	60	Насосный агре- гат имеет авто- номный привод от бензинового двигателя мощ- ностью 96 кВт.	
												40		
 АЦ-4,0-40(43206)003-ЛИ	Урал-43206-41	4x4	12660	7600 2500 3200	230 (169)	80	3	4000	ПН-40УВ.01	40	100	60	Насосный агре- гат имеет авто- номный привод от бензинового двигателя мощ- ностью 96 кВт.	
												40		
 АЦ-4,0-40(433362) 003ПВ	Зил-433362	4x2	10100	7400 2500 3100	150 (110)	80	6	4000	ПН-40УВ или НЦПН- 40/100	40	100	-		
												240		
ООО «Следавтотехника»														

Таблица 1.10.2




Основные технические данные пожарных автоцистерн тяжёлого класса

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозимые ОТВ, л: вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насосной установки: подача, л/с. / напор, м		Производительность по воде, л/с		Дальность струи, м	Примечание (конструктивные особенности)
										40	100	40	60		
 АЦ-7-40(4320-1912)	Урал-4320-1912	6x6	19700	9500	230 (169)	80	7	7000	ПН-40УВ	40	100	40	70	Модульная кабина расчёта	
				2500				500		100	60				
 АЦ-6-40(53501)	КамАЗ-53501	6x6	20000	9000	260 (191)	95	7	6000	НЦПН-40/100	40	100	40	70	Насосный агрегат «Ziegler»	
				2500				300		100	60				
 АЦ-8,8-50(53229)	КамАЗ-53229	6x4	22000	8200	240 (176)	80	3	8800	ФР-8-2Н	50	100	40	70		
				2500				2000		100	60				

ОАО «Пожтехника»

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозимые ОТВ, л. вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насос- ной установки: подача, л/с. / напор, м	Производительность по воде, л/с		Дальность струи, м вода / пена		Примечание (конструктивные особенности)
											40	20	50	40	
 АЦ-10-40(53229)	КамАЗ-53229	6x4	24000	8500 2500 2900	240 (176)	85	7	10000 600	ПН-40УВ с ABC-013	40 100	40	20	50 40		
 АЦ-8,0-40(4320)	Урал-4320	6x6	20630	8990 2500 3300	230 (169)	75	6	8000 450	НЦПН- 40/100 с ABC-013	40 100	40	40	70 60	Среднее расположение пожарного на- соса	
 АЦ-9,0-40(4320)	Урал-4320	6x6	22500	9400 2500 3400	230 (169)	75	6	9000 540	НЦПН- 40/100 с ABC-013	40 100	40	40	70 60	Среднее расположение пожарного на- соса	



ООО Холдинг «Урал-Сибирская пожарно-техническая компания»

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозимые ОТВ, л: вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насосной установки: подача, л/с. / напор, м		Производительность по воде, л/с		Глубина ствол лафетный по воде, л/с		Применение (конструктивные особенности)
										100	150	125	100	100	85	
 АЦ-10-150(65225)	КамАЗ-65225	6x6	32650	11000 2500 3600	420 (309)	90	7	10000	УНВП-150/100	150	100	125	100	85	Насосная установка с дистанционным управлением и системой пеносмещения FoamPro.	
																5000
 АЦ-5,0-100(43118)	КамАЗ-43118	6x6	21300	7500 2500 3300	300 (206)	85	6	300	ESTERY-LK600	100	100	60	68	80	Возможна установка насосного агрегата Wilo NPG 100/315 с системой пеносмещения FoamPro	
																9000
 АЦ-9,0-40(43118)	КамАЗ-43118	6x6	21000	8900 2500 3600	240 (176)	80	3	540	НЦПН-40/100 с АВС-01(или)02 Э	40	100	40	70	60	Возможна установка насосного агрегата Wilo NPG 100/315 с системой пеносмещения FoamPro	
																9000


ОАО «УралПОЖТЕХНИКА»

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозимые ОТВ, л	Тип насосной установки	Номинальные значения насосной установки: подача, л/с. / напор, м	Производительность по воде, л/с		Стационарный лафетный ствол	Примечание (конструктивные особенности)
											Дальность струи, м	вода / пена		
 АЦ-10,0-40(4320)	Урал-4320	6x6	21300	9500 2500 3600	230 (169)	80	3	10000	ПН-40УВ или НЦПН-40/100	40	40	70		
								450				100		60
 АЦ-9,0-40(4320)	Урал-4320	6x6	20300	9500 2500 3600	230 (169)	80	3	9000	ПН-40УВ или НЦПН-40/100	40	40	70		
								450				100		60
 АЦ-5,0-40(43114)	КамАЗ-4314	6x6	16500	8000 2500 3700	240 (176)	90	3	5000	ПН-40УВ или НЦПН-40/100	40	40	70		
								360				100		60




ООО «ПРИОРИТЕТ»


Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозимые ОТВ, л: вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насосной установки: подача, л/с. / напор, м	Производительность по воде, л/с		Дальность струи, м	Стационарный лафетный ствол	Примечание (конструктивные особенности)
											по воде, л/с	вода / пена			
ПО «Берег»															
 АЦ 6,0-40(43118)	КамАЗ-43118	6x6	18730	8500 2500 3500	240 (176)	90	3	6000 600	ПН-40УВ.01	40 100	-	-	-		Возможна установка: ПН-40УВ.02, НЦПК-40/100- 4/400-В1Т и УКТП «ПУРГА 20.40.60»
 АЦ 6,0-40(5557)	Урал-5557	6x6	16890	8120 2500 3500	240 (176)	80	6	6000 600	ПН-40УВ.01	40 100	40	70 60			Возможна установка: ПН-40УВ.02

ОАО «Варгашинский завод ППО»

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозимые ОТВ, л. вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насосной установки: подача, л/с. / напор, м	Производительность по воде, л/с		Примечание (конструктивные особенности)
											Дальность струи, м	вода / пена	
 АЦ-11,0-60(65115)-39BP	КамАЗ-65115	6x4	21150	9320 2500 3350	260 (191)	90	3	9000	НПЦ-60/100	60	60	80	Возможна установка российских или импортных пожарных насосов нормального давления и комбинарных
												68	
 АЦ-6,0-40(43114)	КамАЗ-43114	6x6	15500	8200 2500 3300	240 (176)	90	3	6000	НПЦ-40/100	40	-	-	Возможна установка российских или импортных пожарных насосов нормального давления и комбинарных
												420	

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозимые ОТВ, л: вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насосной установки: подача, л/с. / напор, м	Производительность по воде, л/с		Дальность струи, м: вода / пена		Стационарный лафетный ствол	Примечание (конструктивные особенности)
											20	40	40	40		
 АЦ-6,0-40(5557)-12ВР	Урал-5557	6x6	15600	7900 2500 3200	240 (176)	80	3	6000 500	НПЦ-40/100	40 100	20	50 40	50 40			
 АЦ-8,0-40(43118)-24ВР	КамАЗ-43118	6x6	20790	9320 2500 3350	240 (176)	90	6	8000 500	НПЦ-40/100	40 100	20	50 40	50 40		Возможна установка российских или импортных пожарных насосов нормального давления и комбинированных	
 АЦ-9,0-40(43118)	КамАЗ-43118	6x6	20100	9320 2500 3350	240 (176)	90	3	9000 500	НПЦ-40/100	40 100	20	50 40	50 40		Возможна установка новка российских или импортных пожарных насосов нормального давления и комбинированных	

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Максимальная скорость, км/ч	Расчёт, чел.	Вывозимые ОТВ, л. вода / пенообразователь	Тип насосной установки	Номинальные значения насосной установки: подача, л/с. / напор, м	Производительность по воде, л/с		Примечание (конструктивные особенности)
											Дальность струи, м	вода / пена	
ООО «Спецавтотехника»													
 АП-13,0-40(53236) 013ПВ	Урал-5326	8x8	22300	9150 2500 3350	300 (220)	60	2/4	-	НИПН-40/100 с АВС-01 Э	40	100	-	Для тушения ландшафтных пожаров
										100	40	70	
 АП-6,0-40(5557) 004-1ПВ	Урал-557	6x6	17800	8420 2500 3100	240 (176)	80	6	6000 360	НИПН-40/100 с АВС-01 Э	40	100	40	
										100	40	70	60
ООО ТПП «Селенг»													
 АП-10,0-150(631708)	МАЗ-631708	6x6	33150	10500 2550 3600	400 (294)	80	6	10000 900	Ruberg R3-350-30	150	100	125	Насосная установка с дистанционным управлением и системой пенообразования FoamPro.
										100	85	100	

Стационарный лафетный ствол	Прозводительность по воде, л/с	-	
	Дальность струи, м вода / пена	-	
Примечание (конструктивные особенности)	Установка тушения пожаров компрессионной пеной GAFS с электронной системой пеносмешивания		
Вывозимые ОТВ, л: вода / пенообразователь	6000	100	
	400	70	
Расчёт, чел.	9		
Максимальная скорость, км/ч	90		
Мощность двигателя, л.с. (кВт)	280 (206)		
Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	8600 2500 3400		
Полная масса, кг	19750		
Колёсная формула	6x6		
Модель базового шасси	КамАЗ-43118		
Вид и марка пожарной автоцистерны	 АЦ-6-70(43118)-01НН УПГП		

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, ПРИСПОСОБЛЕННЫЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

2.1. Авторазливочные станции АРС-14ПМ и АРС-15

В настоящее время для тушения пожаров в сельской и лесной местности создаваемые подразделения добровольной пожарной охраны технически оснащаются **Авторазливочными станциями пожарной модификации АРС-14ПМ**, которые имеют два варианта производства.

Первый вариант: изготовление нового автомобиля на базе полноприводного шасси АМУР-531340/42 (аналог ЗИЛ-131) ЗАО «Автомобили и моторы Урала»¹ (далее первый вариант).

Второй вариант: переоборудование Авторазливочных станций АРС-14 находящихся на хранении в Минобороны России в машину пожарной модификации (далее второй вариант).

АРС-14 с 80-х годов находится на вооружении войск радиационной и химико-биологической защиты и предназначена для полной дезактивации, дегазации и дезинфекции вооружения боевой техники и транспорта, дегазации и дезинфекции местности жидкими растворами, транспортирования и временного хранения жидкостей дегазирующих (дезактивирующих) веществ и растворов, снаряжения жидкостями мелких оболочек, а также для перекачки жидкостей из одной тары в другую.

Автомобиль АРС-14 ПМ предназначен для доставки к месту пожара личного состава, пожарно-технического вооружения, огнетушащих веществ и непосредственного тушения всех видов пожаров, в том числе и в движении. Может использоваться для подачи воды из водопроводной сети (в зависимости от технических возможностей насосного агрегата), пожарного водоема и естественных водоисточников.

Автомобиль АРС-14 ПМ, изготовленный по первому варианту (см. рис. 2.1) предназначен для тушения пожара водой и воздушно-механической пеной и оснащается:

- цистерной на 2700 л воды и баком на 150 л пенообразующего состава;
- насосной установкой СЦЛ-20-24Г и комплектом водозаборных рукавов;
- лафетным стволом РС-70 (СВП-4) на крыше;
- распылительным подбамперным насадком ДН-3;
- напорными рукавами с ручными пожарными стволами и водоразборной колонкой;
- генератором пены ГПС-600;
- переносными огнетушителями типа ОП-5;
- немеханизированным ручным инструментом, а также гидравлическим инструментом.

¹ В соответствии с Распоряжением Правительства РФ № 622-р от 15.04.2011 ЗАО «Автомобили и моторы Урала» – единственный поставщик АРС-14ПМ для государственных нужд России.

Автомобили на шасси АМУР-531340 комплектуются рядными четырёхцилиндровыми дизелями Минского моторного завода серии Д-245: ММЗ Д-245.30ЕЗ, с турбонаддувом и промежуточным охлаждением наддувочного воздуха, на шасси АМУР-531342 - восьмицилиндровыми V-образными карбюраторными бензиновыми двигателями: ЗиЛ-508.10 или 456.30.



Рис. 2.1. Авторазливочными станциями пожарной модификации АРС-14ПМ (ЗАО «Автомобили и моторы Урала»)

Технические характеристики АРС-14ПМ
(ЗАО «Автомобили и моторы Урала»)

Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм – 6856 x 2470 x 2980.

Масса снаряжённого автомобиля, кг – 7235.

Силовая установка:

Двигатель	ММЗ Д-245.30ЕЗ	ЗиЛ-508.10	456.30
Тип:	четырёхтактный, дизельный,	четырёхтактный, бензиновый,	четырёхтактный, бензиновый,
Количество цилиндров:	4	8	8
Расположение цилиндров:	рядное	V-образное	V-образное
Максимальная мощность:	111,4 кВт (151.5 л.с.)	110,3 кВт (150 л.с.)	98,6 кВт (134 л.с.)
Число оборотов при максимальной мощности:	2400 об./мин.	3200 об./мин.	3200 об./мин.

Колёсная формула – 6 x 6.

Цистерна для воды, л – 2700.

Бак для пенообразователя, л – 150.

Расчёт, чел – 3.

Насосная установка СЦЛ-20-24Г – самовсасывающий, центробежно-вихревой, двухступенчатый, горизонтальный; при 1700 об/мин: подача – 12,5 л/с, напор – 45 м; наибольшая высота всасывания – 5,5 м.

Лафетный ствол:

РС-70 – при напоре 60 м: производительность водяной струи 7,4 л/с, дальность 32 м.

СВП-4 – при напоре 60 м: производительность пенной струи 4 м³/мин, дальность 28 м.

Дальность струи из подбамперного насадка ДН-3, м – 8.

Автомобиль АРС-14ПМ в рассматриваемом втором варианте изготовления предназначен только для тушения пожара водой.

Специальное оборудование такого автомобиля смонтировано на шасси ЗиЛ-131 и состоит из следующих составных частей (см. рис. 2.2): цистерны 1, насоса 2 с механическим приводом 4, трубопроводов напорного 3 и всасывающего 7, а также лестницы пожарной ручной трёхколенной металлической Л-60 8, напорных и напорно-всасывающих пожарных рукавов, комплекта переходных рукавных головок, ручных пожарных стволов СРК-50 (2 шт) и РС-70, рукавного разветвления РТ-70 и другого оборудования.

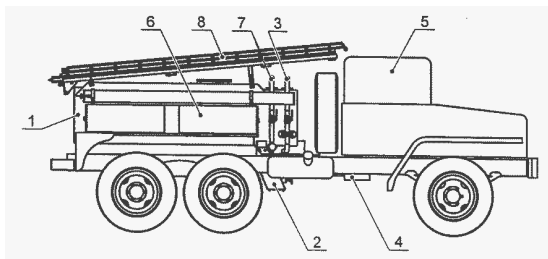


Рис. 2.2. Авторазливочными станциями пожарной модификации АРС-14ПМ
(конверсионсионная техника Минобороны России):

1 – цистерна; 2 – насос; 3 – напорный трубопровод; 4 – привод насоса; 5 – шасси автомобиля ЗиЛ-131; 6 – правый ящик; 7 – всасывающий трубопровод; 8 - лестница пожарная ручная трёхколенная металлическая Л-60

Технические характеристики АРС-14ПМ (конверсионсионная техника Минобороны России)

Базовое шасси – ЗиЛ-131

Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм – 6856 х 2470 х 2500.

Масса снаряжённого автомобиля, кг – 6860.

Цистерна для воды, л – 2700.

Расчёт, чел – 3.

Насосная установка СВН-80А – самовсасывающий вихревой, одноступенчатый, горизонтальный; при 1450 об/мин: подача – 8,33 л/с, напор – 26 м (или подача – 5,0 л/с, напор – 40 м); наибольшая высота всасывания – 6,5 м.

Время работы пожарного ствола СРК-50 при заборе воды в насос из цистерны и напоре перед стволом 40 м – 16 мин.

Время работы пожарного ствола РС-70 при заборе воды в насос из цистерны и напоре перед стволом 40 м – 6 мин.

На рисунке 2.3 представлена примерная схема укладки специального оборудования АРС-14ПМ.

Работа АРС-14ПМ по тушению возгораний и пожаров заключается в следующем: вода из цистерны, водоёма или посторонней ёмкости с помощью насоса СВН-80А через напорный трубопровод и пожарным напорным рукавам

подаётся к пожарным стволам (или пожарному стволу). При этом возможно применение двух основных вариантов подачи воды:

при помощи пожарных напорных рукавов РПМ (В)-50-1,6 к одному или двум пожарным стволам СРК-50;

при помощи напорной переходной головки ГП 70x50 и пожарных напорных рукавов РПМ (В)-65-1,6 к пожарному стволу РС-70;

При необходимости одновременной подачи воды в различных направлениях возможен следующий вариант:

при помощи головки напорной переходной ГП 70x50, пожарного напорного рукава РПМ (В)-80-1,6, разветвления рукавного РТ-70, пожарных напорных рукавов РПМ (В)-50-1,6 к двум пожарным стволам СРК-50 и пожарных напорных рукавов РПМ (В)-65-1,6 к пожарному стволу РС-70.

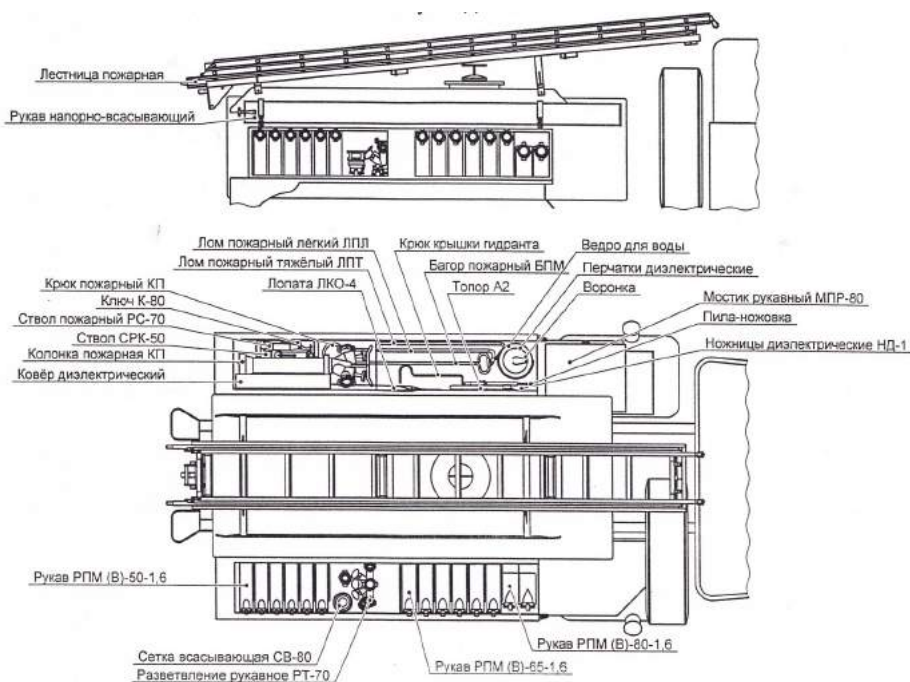


Рис. 2.3. Схема укладки специального оборудования АРС-14ПМ

Забор воды для заполнения цистерны или непосредственного тушения пожаров производится насосом СВН-80А с использованием напорно-всасывающих рукавов с условным проходом (DN) 80.

Контроль за давлением воды в напорном трубопроводе ведётся по манометру, установленному в кабине автомобиля.

Цистерна АРС-14ПМ (см. рис. 2.4) представляет собой стальной резервуар овального сечения с продольными опорами 11. Толщина обечайки 18 и днищ 21 равна 4 мм. К накладкам 15 внутри цистерны клиньями 13 прикреплены два волнореза 14. В верхнюю переднюю часть цистерны вварены два фланца 2 для присоединения труб. К одному из них внутри цистерны приварена труба 20, не достигающая 20 мм до нижней части обечайки.

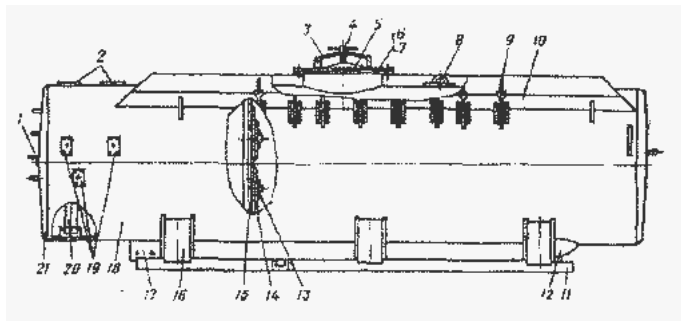


Рис. 2.4. Цистерна АРС-14ПМ:

- 1 – втулка; 2 – фланцы; 3 – траверса; 4 – зажимной винт; 5 – крышка; 6 – диск;
7 – прокладка; 8 – скоба; 9 – пенал; 10 – лист; 11 – продольная опора; 12 – грязевик;
13 – клин; 14 – волнорез; 15 – накладка; 16 – опора; 17 – кронштейн; 18 – обечайка;
19 – кронштейны; 20 – труба; 21 – днище

Горловина цистерны предназначена для очистки и ремонта внутренней части ёмкости и имеет диск 6 для соединения с крышкой 5 люка. Герметичность соединения горловины с крышкой обеспечивается прокладкой 7 из плетёной набивки марки АП (асбестовая пропитанная). Для повседневных осмотров и заполнения цистерны имеется крышка люка, которая зажимается с помощью траверсы 3 и зажимного винта 4. На некоторых цистернах АРС-14ПМ возможна установка на крышке горловины сапуна, предназначенного для обеспечения подачи воздуха в цистерну при сливе из неё воды и предотвращения возможной деформации ёмкости за счёт создаваемого в ней вакуума. Скобы 8 служат для подъёма цистерны при снятии её с шасси. Снизу цистерны имеется грязевик 12 с фланцем для соединения с трубопроводом грязеспуска. У передней опоры на обечайке цистерны приварен кронштейн 17 для крепления насоса СВН-80А. В переднее днище вварена втулка 1 для оси поплавка дистанционного указателя уровня. При этом сам прибор указателя уровня жидкости в цистерне расположен в кабине водителя. Сверху вдоль цистерны приварены два листа 10 для установки пеналов 9 под напорно-всасывающие рукава.

Для заполнения цистерны и подачи воды к пожарным стволам АРС-14ПМ комплектуется гидравлическим оборудованием, в состав которого входит 9 (см. рис. 2.5):

насос вихревой самовсасывающий СВН-80А 30, установленный на кронштейне 1;

трубопровод напорный 2, соединяющий напорную часть насоса СВН-80А с цистерной и обеспечивающий подачу воды через напорные пожарные рукава к пожарным стволам;

трубопровод всасывающий 3, соединяющий всасывающую полость насоса СВН-80А с цистерной и обеспечивающий забор воды из водоисточников и ёмкостей;

вентили 4, обеспечивающие перекрытие напорного и всасывающего трубопроводов;

комплект пожарных рукавов.

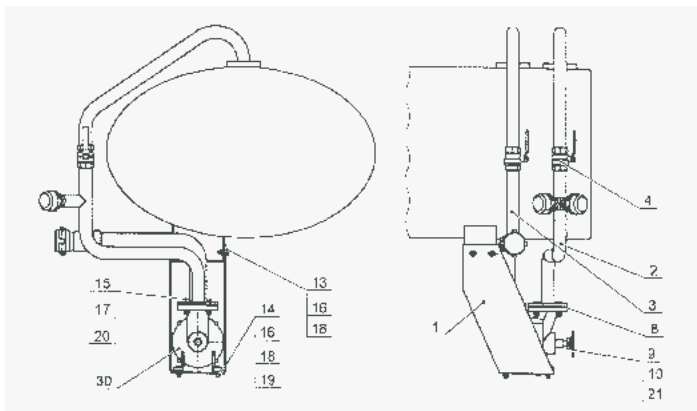


Рис. 2.5. Гидравлическое оборудование APC-14ПМ:

- 1 – кронштейн крепления насоса СВН-80А; 2 – трубопровод напорный;
3 – трубопровод всасывающий; 4 – вентиль; 8 – прокладка; 13 и 15 – болты;
16 и 17 – гайки; 18 и 20 – шайбы; 30 – насос

Трубопровод напорный (см. рис. 2.6) представляет собой сваренный из стальной трубы трубопровод, с установленными на него фланцем 4 для крепления к насосу; на втором конце трубопровода на резьбе устанавливается запорный вентиль 2, который ввёрнут трубопровод 1, идущий к цистерне. На выходные патрубки трубопровода установлены муфтовые головки ГМ 50 10 для подсоединения пожарных напорных рукавов или переходной головки ГП 70х50. В исходном положении муфтовые головки закрыты головками-заглушками ГЗ 50 9.

Трубопровод всасывающий (см. рис. 2.7) представляет собой сваренный из стальной трубы диаметром 80 мм трубопровод, с установленными на нём фланцем 2 для крепления к насосу. На втором конце трубопровода приварен корпус фильтра 8, в который устанавливается сетчатый фильтр 1. На второй конец корпуса фильтра приварен сгон, на который установлена головка напорно-всасывающего рукава ГМ 80, предназначенная для подсоединения напорно-всасывающего рукава. В исходном положении муфтовая головка ГМ 80 закрыта головкой-заглушкой ГЗ 80 13.

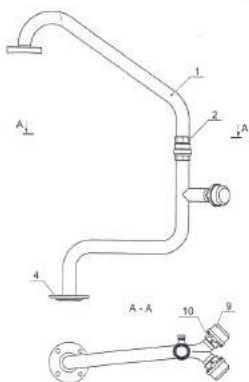


Рис. 2.6. Трубопровод напорный:
1 – трубопровод; 2 – вентиль за-
порный; 4 – фланец; 9 – головка-
заглушка ГЗ 50; 10 – муфтовая
головка ГМ 50

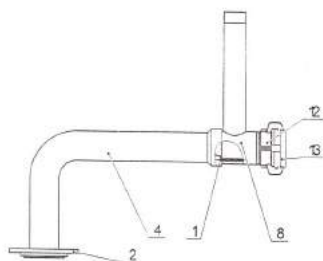


Рис. 2.7. Трубопровод всасывающий:
1 – фильтр сетчатый; 2 – фланец;
4 – трубопровод; 8 – корпус фильтра;
12 – головка муфтовая ГМ 80;
13 – головка-заглушка ГЗ 80

Подачу воды под напором обеспечивает насос СВН-80А, который имеет привод от автомобильного двигателя через коробку передач автомобиля, коробку отбора мощности и карданный вал. Схема привода насоса СВН-80А показана на рис. 2.8.

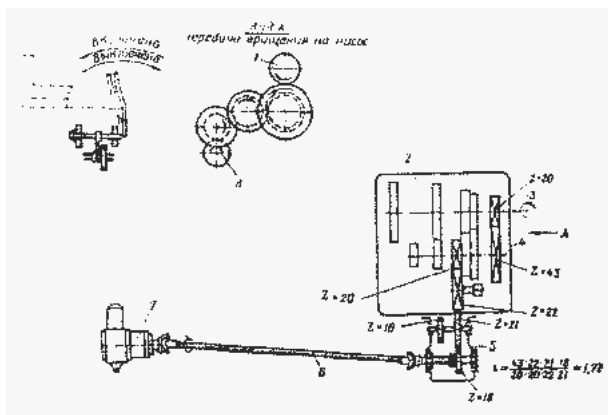


Рис. 2.8. Схема привода насоса СВН-80А от коробки передач ЗиЛ-131 АРС-14ПМ
(z – число зубьев шестерён, i – передаточное число):
1 – вал двигателя; 2 – коробка перемены передач; 3 – первичный вал;
4 – промежуточный вал; 5 – коробка отбора мощности; 6 – карданный вал;
7 – насос СВН-80А; 8 – рабочий вал коробки отбора мощности

Коробка отбора мощности (КОМ) односкоростная (переделана из реверсивной двухскоростной коробки завода ЗиЛ); монтируется на коробке перемены передач автомобиля. Передаточное число между коленчатым валом двигателя 1 и выходным валом КОМ 8 – 1,72.

Для управления КОМ применяется ключ, служащий для затяжки гаек стремянок рессор. Ключ обратным концом вставляется во втулку рычага включения КОМ, для чего предварительно удаляется заглушка из люка в полу кабины. При движении ключа (рычага включения КОМ) на себя (см. рис. 2.8) происходит зацепление шестерни блока заднего хода коробки перемены передач автомобиля с шестерней ведущего блока КОМ. После чего, через карданный вал 6 производится передача крутящего момента на вал насоса СВН-80А.

Смазка КОМ осуществляется маслом из коробки перемены передач автомобиля. Для нормального зацепления шестерён заднего хода коробки перемены передач автомобиля и ведущей шестерни КОМ уплотнительная прокладка между привалочными плоскостями коробки перемены передач автомобиля и КОМ должна быть толщиной от 0,3 до 0,4 мм.

Насосные агрегаты АРС-14ПМ

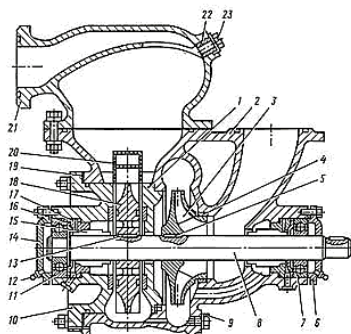
Насос **СЦЛ-20-24Г** (см. рис. 2.9) – самовсасывающий, центробежно-вихревой, двухступенчатый, горизонтальный предназначен для перекачивания чистых (без механических примесей) жидкостей: воды, бензина, керосина, дизельного топлива, спирта и других нейтральных жидкостей вязкостью не более $2 \cdot 10^{-5}$ м²/с, температурой от – 40 до + 50 °С и плотностью не более 1000 кг/м³.



Рис. 2.9. Общий вид насоса СЦЛ-20-24Г

Основными деталями насоса являются (см. рис.2.10) корпус 1, крышка корпуса 10, крышка промежуточная 2, колесо вихревое 18, колесо центробежное 3, колпак 21, вал 8, торцовое уплотнение 15.

НАСОС ЛЕВОГО ВРАЩЕНИЯ



НАСОС ПРАВОГО ВРАЩЕНИЯ

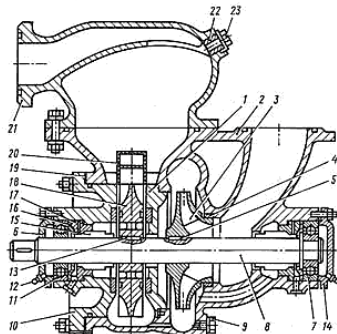


Рис. 2.10. Насос СЦЛ-20-24Г:

1 – корпус; 2 – крышка промежуточная; 3 – колесо центробежное; 4 – кольцо уплотнительное; 5 – шпонка; 6 – крышка подшипника; 7 – подшипник 308; 8 – вал; 9 – пробка; 10 – крышка корпуса; 11 – подшипник 406; 12 – маслénка; 13 – шпонка; 14 – крышка подшипника; 15 – торцевое уплотнение; 16 – ограничитель; 17 – корпус уплотнения; 18 – колесо вихревое; 19 – прокладка; 20 – воздухоотвод; 21 – колпак; 22 – футерка; 23 – пробка

Корпус 1 насоса имеет осевой подвод к колесу центробежному 3. Отвод от колеса вихревого 18 обеспечивают крышка корпуса 10 и крышка промежуточная 2, последняя разделяет внутреннюю полость корпуса на две части. Вал 8 опирается на подшипники 7 и 11. Подшипники закрываются крышками задней глухой 14 и передней 6 с расточкой под вал. Герметичность вала насоса обеспечивается торцевым уплотнением 15. К корпусу насоса крепится колпак 21. Всасывающий фланец насоса выполнен в корпусе 1, напорный – в колпаке 21.

Первая ступень – центробежный насос с рабочим колесом закрытого типа и спиральным отводом круглого сечения, обеспечивает высокие кавитационные качества. Вторая ступень – вихревой насос с вихревым рабочим колесом закрытого типа и открытым каналом, обеспечивает высокую напорность.

Самовсасывание осуществляется специальным устройством – воздухоотводом 20, установленным на выходе из второй ступени.

Насос выполняется левого и правого вращения (со стороны входного конца вала насоса). Детали проточной части изготавливаются из алюминиевого сплава и бронзы.

Перед пуском в насос необходимо залить перекачиваемую жидкость. В момент пуска жидкость, имеющаяся в насосе, захватывается колесом центробежным 3 и по переводному каналу отбрасывается в левую полость корпуса 1 к колесу вихревому, которое частично вытесняет жидкость в колпак 21. За счет вытесненной жидкости в насосе образуется вакуум, а на всасывающей линии поступает воздух. В корпусе 1 воздух смешивается с перекачиваемой жидкостью, образуя эмульсию, которая вытесняется колесом вихревым 18 в колпак 21. При прохождении эмульсии через воздухоотвод 20 воздух отделяется от

жидкости и собирается в верхней части колпака, жидкость поступает обратно в камеру колеса вихревого 18. Этот процесс происходит непрерывно до тех пор, пока всасывающая линия насоса не освободится от воздуха и перекачиваемая жидкость не поступит в насос и далее, получив при прохождении через первую и вторую ступень энергии, поступит в напорный трубопровод.

Технические характеристики насоса СЦЛ-20-24Г

Наименование показателей	Значения показателей при частоте вращения вала насоса, об/мин	
	1450	1700
Подача, м ³ /ч (л/с)	32 (8,8)	45 (12,5)
Напор, м	54	45
Мощность, кВт	16	24
КПД, %	33	
Допускаемый кавитационный запас, м	1,5	5
Высота самовсасывания, м	5,5	
Габаритные размеры, мм	478 x 460 x 285	
Масса, кг	35	

Показатели напорной характеристики (Q-H) насоса СЦЛ-20-24Г

Подача (Q), м ³ /ч (л/с)	Напор (H), м, при	
	n = 1450 мин ⁻¹	n = 1700 мин ⁻¹
20 (5,55)	105	125
30 (8,33)	58	86
40 (11,1)	28	58
50 (13,9)	18	35

Насос **СВН-80А** (см. рис. 2.11) – самовсасывающий, вихревой, одноступенчатый, горизонтальный предназначен для перекачивания чистых (без механических примесей) жидкостей: воды, бензина, керосина, дизельного топлива, спирта и других нейтральных жидкостей вязкостью не более $2 \cdot 10^{-5}$ м²/с, температурой от – 40 до + 50 °С и плотностью не более 1000 кг/м³.



Рис. 2.11. Общий вид насоса СВН-80А

Основными деталями насоса являются (см. рис.2.12): секция всасывающая 40, секция напорная 26, колесо вихревое 27, вал 34, торцовое уплотнение 46.

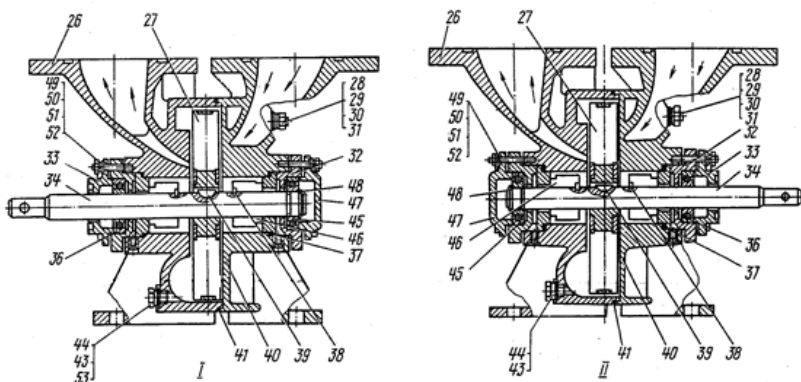


Рис. 2.12. Насос СВН-80А:

I – насос правого вращения; II – насос левого вращения

26 – секция напорная; 27 – колесо вихревое; 28, 29, 49, 50 – шайба; 30, 51 – гайка;
 31 – шпилька; 32 – корпус подшипника; 33 – крышка подшипника передняя; 34 – вал;
 36 – подшипник 206; 37 – прокладка; 38 – штифт; 39 – шпонка сегментная; 40 – секция всасы-
 вающая; 41 – кольцо; 43 – пробка; 44 – прокладка; 45 – подшипник 305; 46 – торцевое уп-
 лотнение; 47 – крышка подшипника задняя глухая; 48 – кольцо стопорное; 52 – шпилька

Секция всасывающая 40 обеспечивает тангенциальный подвод жидкости к колесу вихревому 27. Секция напорная 26 имеет тангенциальный отвод жидкости и отвод воздуха, рабочий и глухой каналы. Вал 34 опирается на шарикоподшипники 36 и 45, которые закрываются крышками задней 47 глухой и передней 33. Вал насоса 34 уплотняется двумя торцевыми уплотнениями 46, утечки из которых отводятся через отверстия во всасывающей и напорной секциях. Герметичность насоса обеспечивается прокладкой 37 и кольцом 41.

Перед пуском в насос заливают рабочую жидкость. В момент пуска жидкость, имеющаяся в насосе, захватывается колесом 27 и отбрасывается по рабочему каналу в напорную секцию. Одновременно часть жидкости попадает в глухой канал и вытесняется в межлопаточное пространство колеса благодаря имеющейся перемычке в рабочем канале. Увеличение объема жидкости в межлопаточном пространстве периферии приводит к вытеснению воздуха у ступицы колеса в отвод. Этот процесс продолжается до времени, пока весь воздух будет откачен из всасывающего трубопровода, а на его место поступит перекачиваемая жидкость. Поступившая в насос жидкость при прохождении через колесо 27 приобретает кинетическую энергию и поступает в напорный трубопровод. Освободившееся пространство немедленно заполняется новой порцией жидкости. Этот процесс при работе насоса происходит непрерывно (путь жидкости в насосе показан на рис. 2.12).

Технические характеристики насоса СВН-80А

Подача – 30 м³/ч (8,33 л/с).

Напор – 26 м.
 Частота вращения вала насоса – 1450 об/мин.
 Допускаемый кавитационный запас – 3,75 м.
 Напор на входе – не более 10 м.
 Высота самовсасывания – не менее 6,5 м.
 Мощность – 6,5 кВт.
 КПД – 33 %.

Показатели напорной характеристики (Q-H) насоса СВН-80А
 при $n = 1450 \text{ мин}^{-1}$

Подача (Q), м ³ /ч (л/с)	Напор (H), м
10 (2,78)	42
20 (5,55)	38
30 (8,33)	26
40 (11,1)	8

Особенности эксплуатации насосов СЦЛ-20-24Г и СВН-80А

Перед пуском насоса необходимо установить на всасывающем трубопроводе фильтр с размерами ячеек 1...1,5 мм и заполнить внутреннюю полость насоса перекачиваемой жидкостью (в дальнейшем заливать жидкость не нужно, так как в насосе остаётся перекачиваемая жидкость). Присоединить всасывающий и напорный трубопроводы (рукава) и полностью открыть задвижки на них.

После пуска насоса убедившись по манометру, что насос создаёт напор, установить требуемый режим работы (напор и подачу) открывая или закрывая задвижку на напорном трубопроводе.

При работе насоса **запрещается:**

запускать насос при закрытой напорной задвижке;

превышать обороты вала выше номинальных (1700 об/мин для СЦЛ-20-24Г и 1450 об/мин для СВН-80А);

допускать работу насоса в режиме самовсасывания более 5 мин (жидкость находящаяся в насосе нагреется и может произойти заклинивание рабочих частей насоса).

Во время работы насоса (периодически) проверять нагрев подшипников вала насоса, состояние и качество смазки, величину утечек через уплотнения, натяжку крепёжных деталей.

Через каждые 1000 ч работы насоса, но не реже одного раза в 3 месяца производить смазку подшипников вала насоса смазкой Литол-24 с помощью прессшприца через масленки, ввёрнутые в крышки подшипников.

Насос может не подавать жидкость по следующим характерным причинам:
 отсутствие жидкости в насосе;

велика высота всасывания (более 5,5 м для СЦЛ-20-24Г и 6,5 м для СВН-80А);

не герметичен всасывающий трубопровод;

велико сопротивление во всасывающем трубопроводе (засорение фильтра или сетки напорно-всасывающего рукава; расслоение внутреннего резинового слоя напорно-всасывающего рукава и т.п.).

Насос может не обеспечивать необходимую подачу жидкости по следующим характерным причинам:

велико сопротивление напорного трубопровода (манометр показывает повышенное давление) из-за недостаточно открытой задвижке на напорном трубопроводе;

велико сопротивление во всасывающем трубопроводе (засорение фильтра или сетки напорно-всасывающего рукава; расслоение внутреннего резинового слоя напорно-всасывающего рукава и т.п.).

Эксплуатация авторазливочной станции пожарной модификации АРС-14ПМ

Перед началом эксплуатации станции водитель должен произвести наружный осмотр станции.

Проверить:

крепление всех агрегатов и механизмов и наличие смазки в них;

работу двигателя, ходовой части (исправность рулевого управления и тормозной системы), электрооборудования (исправность светосигнальной аппаратуры и контрольно-измерительных приборов, в том числе и датчика указателя уровня жидкости в цистерне);

вращение (от руки) маховиков и вентилях трубопроводов гидравлического оборудования и карданного вала привода насоса;

комплектность специальным оборудованием.

При работе на станции **запрещается**:

эксплуатация на воде при отрицательных температурах воздуха;

включать насос в работу, не убедившись, что на напорном трубопроводе открыты напорные вентили и на пожарных стволах и разветвлении (если оно установлено) рукоятки (вентили) подачи воды установлены в положение «Открыто»;

включать насос в работу, если пожарный ствол (стволы) не контролируются пожарным расчётом;

повышать обороты насоса выше номинальных (1700 мин^{-1} для СЦЛ-20-24Г и 1450 мин^{-1} для СВН-80А);

выполнять работы по опорожнению и наполнению цистерны при закрытом люке горловины;

перекрывать напорные линии, при не отключённом насосе;

осуществлять подачу от водопроводной сети, если напор воды на входе в насос более 10 м.

Пуск и выключение насоса

Перед пуском насоса его корпус необходимо заполнить водой. **Производить пуск насоса не заполненного водой категорически запрещается.**

Для заполнения насоса водой можно воспользоваться ведром и воронкой, входящими в комплектацию станции. Воду можно использовать из водопрово-

да или водоёма (если имеется возможность зачерпнуть её без посторонних примесей).

Перед заполнением насоса водой убедится, что сливной краник насоса закрыт.

Заполнение насоса в зависимости от возможности можно производить через всасывающий 3 или напорный 2 трубопроводы (см. рис. 2.5). Для этого необходимо снять головку-заглушку ГЗ-80 13 с корпуса фильтра всасывающего трубопровода 8 (см. рис. 2.7) или головку-заглушку ГЗ-50 9 с муфтовой головки ГМ-50 10 (см. рис. 2.6) напорного трубопровода, установить в полость в полость трубопровода воронку и залить воду в насос до её появления из соответствующего трубопровода. После чего установить на соответствующий (напорный или всасывающий) трубопровод головку-заглушку.

При дальнейших пусках насоса заливать жидкость не нужно, так как в насосе остаётся перекачиваемая жидкость, за исключением случаев слива воды через сливную пробку насоса.

Для пуска насоса необходимо:

рычаг коробки перемены передач автомобиля установить в нейтральное положение;

запустить двигатель станции;

выключить сцепление;

плавным движением рычага КОМ на себя включить коробку отбора мощности (см. рис. 2.8);

плавно включить сцепление;

частоту вращения двигателя постепенно довести до требуемой (номинальной).

При этом насос включать на малой частоте вращения коленчатого вала двигателя.

Наблюдение за работой насоса (в виду отсутствия на станции тахометра) вести по показаниям манометра и по интенсивности работы двигателя.

Выключение насоса производится в обратном порядке.

Заполнение цистерны водой из водоёма

Для заполнения цистерны водой из водоёма необходимо:

установить станцию у водоёма правым боком на расстоянии, обеспечивающим забор воды из водоёма при помощи одного-двух напорно-всасывающих рукавов, затормозить автомобиль ручным тормозом, рычаг коробки перемены передач установить в нейтральное положение, двигатель, в зависимости от ситуации, может быть выключен или оставлен в работающем состоянии на минимальных оборотах;

открыть крышку люка цистерны;

извлечь напорно-всасывающие рукава из пеналов;

снять с корпуса фильтра 8 головку-заглушку ГЗ-80 13 (см. рис. 2.7);

заполнить насос водой (как описано ранее в разделе «Пуск и выключение насоса»);

присоединить к корпусу фильтра 8 (см. рис. 2.7) напорно-всасывающий рукав, при необходимости (не достаточна длина рукава) присоединить к нему второй напорно-всасывающий рукав;

установить на втором конце напорно-всасывающего рукава (или напорно-всасывающих рукавов) сетку всасывающую СВ-80 и опустить её в водоём, обеспечив её положение так, чтобы она не касалась дна, была удалена от предметов, способных попасть во всасывающую магистраль насоса и находилась ниже уровня воды не менее 50...100 мм;

открыть вентиль 2 (см. рис. 2.6) на напорном трубопроводе;

запустить двигатель автомобиля (если он был выключен);

включить насос (как описано ранее в разделе «Пуск и выключение насоса») и заполнить ёмкость цистерны водой; контроль за заполнением ёмкости вести по указателю уровня или визуально через люк горловины;

по заполнению цистерны выключить насос, закрыть вентиль 2 (см. рис. 2.6) на напорном трубопроводе и произвести демонтаж всасывающей магистрали;

закрыть крышку люка цистерны.

Заполнение цистерны водой из пожарного гидранта водопроводной сети

Для заполнения цистерны водой из пожарного гидранта необходимо:

установить станцию у колодца пожарного гидранта правым боком на расстоянии, обеспечивающим забор воды из гидранта при помощи одного-двух напорно-всасывающих рукавов, затормозить автомобиль ручным тормозом, рычаг коробки перемены передач установить в нейтральное положение, двигатель, в зависимости от ситуации, может быть выключен или оставлен в рабочем состоянии на минимальных оборотах;

специальным крюком открыть крышку колодца пожарного гидранта;

открыть крышку гидранта и установить на него пожарную колонку;

открыть крышку люка цистерны;

извлечь напорно-всасывающие рукава из пеналов;

снять с корпуса фильтра 8 головку-заглушку ГЗ-80 13 (см. рис. 2.7);

соединить пожарную колонку и корпус фильтра 8 (см. рис. 2.7) напорно-всасывающими рукавами;

открыть вентиль на всасывающем трубопроводе 3 (см. рис. 2.5), открыть клапан пожарного гидранта и далее очень плавно шибер пожарной колонки, к которому подсоединён напорно-всасывающий рукав, так чтобы **напор во всасывающем трубопроводе и всасывающей полости насоса СВН-80А не превышал 10 м** (при отсутствии манометра во всасывающей магистрали насоса это сделать очень затруднительно; поэтому при значительной водоотдаче водопровода, которая зависит как от напора, так и от диаметра водопроводной сети, рекомендуется незначительно открывать шибер пожарной колонки);

контроль за заполнением ёмкости вести по указателю уровня или визуально через люк горловины;

по заполнению цистерны закрыть клапан гидранта, вентиль на всасывающем трубопроводе 3 (см. рис. 2.5), шибер пожарной колонки и произвести демонтаж всасывающей магистрали и пожарной колонки;

закрывать крышку люка цистерны, крышку гидранта и крышку люка колодца пожарного гидранта.

Примечание: в процессе заполнения ёмкости цистерны водой возможно дополнительное открытие вентиля на напорном трубопроводе 2 (см. рис. 2.5).

Заполнение цистерны водой из пожарного гидранта
водопроводной сети с использованием насоса станции

Для заполнения цистерны водой из пожарного гидранта с использованием насоса станции необходимо:

установить станцию у колодца пожарного гидранта правым боком на расстоянии, обеспечивающим забор воды из гидранта при помощи одного-двух напорно-всасывающих рукавов, затормозить автомобиль ручным тормозом, рычаг коробки перемены передач установить в нейтральное положение, двигатель, в зависимости от ситуации, может быть выключен или оставлен в рабочем состоянии на минимальных оборотах;

специальным крюком открыть крышку колодца пожарного гидранта;

открыть крышку гидранта и установить на него пожарную колонку;

открыть крышку люка цистерны;

извлечь напорно-всасывающие рукава из пеналов;

снять с корпуса фильтра 8 головку-заглушку ГЗ-80 13 (см. рис. 2.7);

соединить пожарную колонку и корпус фильтра 8 (см. рис. 2.7) напорно-всасывающими рукавами;

открыть вентиль на напорном трубопроводе 2 (см. рис. 2.5), открыть клапан пожарного гидранта и далее очень плавно шибер пожарной колонки, к которому подсоединён напорно-всасывающий рукав, так чтобы **напор во всасывающем трубопроводе и всасывающей полости насоса СВН-80А не превышал 10 м** (при отсутствии манометра во всасывающей магистрали насоса это сделать очень затруднительно; поэтому при значительной водоотдаче водопровода, которая зависит как от напора, так и от диаметра водопроводной сети, рекомендуется незначительно открывать шибер пожарной колонки);

запустить двигатель автомобиля (если он был выключен);

включить насос (как описано ранее в разделе «Пуск и выключение насоса») и заполнить ёмкость цистерны водой;

контроль за заполнением ёмкости вести по указателю уровня или визуально через люк горловины;

по заполнению цистерны выключить насос, закрыть клапан гидранта, вентиль на напорном трубопроводе 2 (см. рис. 2.5), шибер пожарной колонки и произвести демонтаж всасывающей магистрали и пожарной колонки;

закрывать крышку люка цистерны, крышку гидранта и крышку люка колодца пожарного гидранта.

Примечание: в процессе заполнения манометр в кабине водителя должен показывать значение избыточного давления в напорной магистрали насоса; отсутствие избыточного давления в напорной магистрали насоса свидетельствует о недостаточности воды в насосе, для чего необходимо плавно произвести дальнейшее открытие шибера пожарной колонки.

Подача воды от цистерны АРС-14ПМ к пожарным стволам

При подаче воды от цистерны станции к пожарным стволам необходимо: заполнить насос водой (как описано ранее в разделе «Пуск и выключение насоса»);

подсоединить к напорному трубопроводу пожарные рукава и стволы, в соответствии с поставленной задачей;

открыть крышку люка цистерны;

открыть рукоятки (вентили) на пожарных стволах и рукавном разветвлении (если оно установлено);

открыть вентиль на всасывающем трубопроводе 3 (см. рис. 2.5);

включить насос (как описано ранее в разделе «Пуск и выключение насоса»), установить рабочие (номинальные) обороты и осуществлять подачу воды, контролируя напор по показаниям манометра, обороты вала насоса по интенсивности работы двигателя и уровень воды в цистерне по указателю уровня или визуально через люк горловины.

увеличить напор и соответственно длину пожарной струи (струй) возможно путём плавного перекрытия рукоятки пожарного ствола или вентиля рукавного разветвления в соответствии с напорной характеристикой насоса;

при приближении уровня воды в цистерне к объёму 100...150 л уменьшить обороты двигателя и отключить насос;

закрыть вентиль на всасывающем трубопроводе 3 (см. рис. 2.5);

закрыть крышку люка цистерны;

разобрать напорную рукавную магистраль и закрыть головками-заглушками ГЗ-50 патрубки (или патрубок) напорного трубопровода;

слить воду из насоса (в зависимости от ситуации).

Подача воды от водоёма к пожарным стволам

При подаче воды от водоёма к пожарным стволам необходимо:

заполнить насос водой (как описано ранее в разделе «Пуск и выключение насоса»);

подсоединить к напорному трубопроводу пожарные рукава и стволы, в соответствии с поставленной задачей;

открыть рукоятки (вентили) на пожарных стволах и рукавном разветвлении (если оно установлено);

присоединить к корпусу фильтра 8 (см. рис. 2.7) напорно-всасывающий рукав, при необходимости (не достаточна длина рукава) присоединить к нему второй напорно-всасывающий рукав;

установить на втором конце напорно-всасывающего рукава (или напорно-всасывающих рукавов) сетку всасывающую СВ-80 и опустить её в водоём, обеспечив её положение так, чтобы она не касалась дна, не имела резких перегибов, была удалена от предметов, способных попасть во всасывающую магистраль насоса и находилась ниже уровня воды не менее 50...100 мм;

запустить двигатель автомобиля (если он был выключен);

включить насос (как описано ранее в разделе «Пуск и выключение насоса»), установить рабочие (номинальные) обороты и осуществлять подачу воды, контролируя напор по показаниям манометра и обороты вала насоса по интенсивности работы двигателя, а также состояние всасывающей сетки на предмет возможного засорения.

по окончании работы уменьшить обороты двигателя и отключить насос;
разобрать напорную рукавную и всасывающую магистрали, закрыть головками-заглушками ГЗ-50 и ГЗ-80 патрубки всасывающего и напорного трубопровода;

слить воду из насоса (в зависимости от ситуации).

Примечание: при большой высоте забора воды возможно возникновение кавитационных явлений, связанных с образованием в насосе воздушных пузырьков. При появлении признаков кавитации необходимо уменьшить подачу насоса, путём перекрытия рукоятки пожарного ствола или вентиля рукавного разветвления.

Подача воды от пожарного гидранта водопроводной сети к пожарным стволам с использованием насоса станции

Для подачи воды из пожарного гидранта к пожарным стволам с использованием насоса станции необходимо:

установить станцию у колодца пожарного гидранта правым боком на расстоянии, обеспечивающим забор воды из гидранта при помощи одного-двух напорно-всасывающих рукавов, затормозить автомобиль ручным тормозом, рычаг коробки перемены передач установить в нейтральное положение, двигатель, в зависимости от ситуации, может быть выключен или оставлен в рабочем состоянии на минимальных оборотах;

специальным крюком открыть крышку колодца пожарного гидранта;

открыть крышку гидранта и установить на него пожарную колонку;

извлечь напорно-всасывающие рукава из пеналов;

снять с корпуса фильтра 8 головку-заглушку ГЗ-80 13 (см. рис. 2.7);

соединить пожарную колонку и корпус фильтра 8 (см. рис. 2.7) напорно-всасывающими рукавами;

подсоединить к напорному трубопроводу пожарные рукава и стволы, в соответствии с поставленной задачей;

открыть рукоятки (вентили) на пожарных стволах и рукавном разветвлении (если оно установлено);

открыть клапан пожарного гидранта и далее очень плавно шиббер пожарной колонки, к которому подсоединён напорно-всасывающий рукав, так чтобы **напор во всасывающем трубопроводе и всасывающей полости насоса СВН-80А не превышал 10 м** (при отсутствии манометра во всасывающей магистрали насоса это сделать очень затруднительно; поэтому при значительной водоотдаче водопровода, которая зависит как от напора, так и от диаметра водопроводной сети, рекомендуется незначительно открывать шиббер пожарной колонки);

запустить двигатель автомобиля (если он был выключен);

включить насос (как описано ранее в разделе «Пуск и выключение насоса»), установить рабочие (номинальные) обороты насоса и осуществлять подачу воды, контролируя напор по показаниям манометра и обороты вала насоса по интенсивности работы двигателя, а также по состоянию напорно-всасывающего рукава контролировать напор во всасывающем трубопроводе насоса (для СВН-80А не должен превышать 10 м);

по окончании работы уменьшить обороты двигателя, отключить насос и без промедления закрыть клапан гидранта и шибер пожарной колонки; произвести демонтаж пожарной колонки, всасывающей и напорной магистралей, закрыть крышку гидранта и крышку люка колодца пожарного гидранта; слить воду из насоса (в зависимости от ситуации).

Обслуживание АРС-14ПМ по окончании работы с насосом по забору и подаче воды

После работы с насосом необходимо:

напорно-всасывающие рукава вынуть из пеналов, слить воду, очистить от грязи, просушить и уложить на место;

напорные рукава вымыть, просушить, скатать в двойные скатки и установить на место;

пожарно-техническое оборудование снять, очистить от грязи, просушить, устранить все обнаруженные неисправности и уложить на место;

произвести уборо-мочные работы станции, устранить все неисправности и повреждения, возникшие при работе, заправить всеми запорочными материалами.

Для обеспечения постоянной готовности АРС-14ПМ к тушению загораний и пожаров необходимо проводить следующие виды технического обслуживания (ТО):

ежедневное ТО;

ТО-1;

ТО-2.

Ежедневное техническое обслуживание включает следующие операции:

внешний осмотр станции, для проверки её комплектности и выявления наружных повреждений;

проверка работоспособности и исправности всех систем и механизмов станции (гидроусилителя рулевого управления, привода тормозов, механизма выключения сцепления, состояние и натяжение приводных ремней двигателя, коробки перемены передач, коробки отбора мощности и насоса, путём включения КОМ и возможности вращения от руки карданного вала);

проверка уровня масла в картере двигателя, охлаждающей жидкости в системе охлаждения, топлива в топливном баке, воды в цистерне, пенообразователя в пенобаке (если станция оборудована пенобаком), воды в насосе (если позволяют условия эксплуатации);

проверка действия запорных вентилях на всасывающем и напорном трубопроводах насоса;

произвести запуск двигателя и убедиться в надёжности его работы (и его систем) по контрольно-измерительным приборам и на слух;

убедиться в отсутствии подтеканий топлива, воды, масла и т.п. из запорочных агрегатов станции.

Технические обслуживания № 1 и № 2 автомобильного шасси Зил-131 или АМУР-531340/42 необходимо выполнять в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации на соответствующий автомобиль.

ТО-1 специального оборудования производится не реже одного раза в месяц и включает следующие операции:

слить остатки жидкости и промыть чистой водой внутреннюю поверхность цистерны, насоса и трубопроводов;

проверить крепление цистерны, трубопроводов, манометра, насоса, коробки отбора мощности, карданного вала;

извлечь из всасывающего трубопровода фильтр сетчатый 1 (см. рис. 2.7), очистить, промыть и установить на место; в случае неисправности сетки фильтра – заменить.

через каждые 1000 ч работы насоса, но не реже одного раза в 3 месяца производить смазку подшипников вала насоса смазкой Литол-24 через масленки, ввёрнутые в крышки подшипников;

в случае увеличения утечек жидкости через торцевое уплотнение насоса произвести замену вышедших из строя деталей торцевого уплотнения;

слить остатки жидкости и промыть цистерну, насос и трубопроводы;

очистить от грязи и осадка, протереть насухо и смазать внутреннюю поверхность цистерны консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877-76 или НГ-203Б ГОСТ 12328-77;

проверить крепление цистерны, трубопроводов, жидкостного затвора, манометра, насоса, коробки отбора мощности, карданного вала;

осмотреть жидкостной затвор и манометр на предмет возможных повреждений;

проверить исправность и правильность показаний дистанционного указателя уровня жидкости в цистерне;

проверить исправность и работоспособность пожарно-технического вооружения станции.

ТО-2 специального оборудования производится не реже одного раза в год, при подготовке станции к летним условиям эксплуатации и включает следующие операции:

операции ТО-1 специального оборудования;

полное развёртывание станции для определения основных параметров и характеристик насоса (время и высоту самовсасывания, напор и подачу насоса);

осмотреть коробку отбора мощности и карданный вал привода насоса, подтянуть ослабленные крепления;

проверить уровень смазки (ТСП-15К или Тап-15В Гост 23652-79) в коробке перемены передач станции и смазать (Литол-24) шлицевое соединение карданного вала;

проверить исправность и работу сапуна, в случае его установке на крышке цистерны (при создании давления в цистерне $0,7 \text{ кгс/см}^2$ сапун должен обеспечить герметичность и открываться при сливе жидкости из цистерны через грязевик 12, см. рис. 2.4);

произвести гидравлические испытания напорных и напорно-всасывающих рукавов;

очистить и смазать внутренние поверхности деталей вентилях напорного и всасывающего трубопровода (при необходимости заменить прокладки и сальниковую набивку);

осмотреть ящики для оборудования, детали крепления цистерны и боковых площадок, подтянуть ослабленные крепления, проверить исправность запоров ящиков;

провести поверку манометра;

восстановить нарушенные лакокрасочные покрытия.

Для тушения пожаров в сельской и лесной местности применяются также и **Авторазливочные станции АРС-15** (см. рис. 2.13).

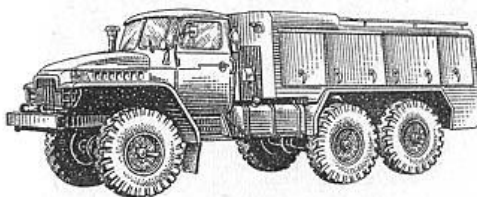


Рис. 2.13 Авторазливочная станция АРС-15

АРС-15 предназначена для дегазации, дезактивации и дезинфекции вооружения и военной техники, дорог и участков местности; транспортировки, временного хранения и перекачивания воды, дегазирующих, дезактивирующих и дезинфицирующих растворов; подогрева воды и водных растворов, санитарной обработки личного состава; тушения очагов пожаров

АРС-15 смонтирована на базовом шасси автомобиля «Урал-375Е» и представляет собой комплект специального оборудования, состоящего из следующих основных систем и агрегатов: цистерны, секции машинного отделения, в котором размещены мультипликатор, генератор переменного тока, подогреватель воды, жидкостная система с центробежным насосом ЦН-245 и газоструйным вакуум-аппаратом для заполнения насоса жидкостью, воздушная система с нагнетателем воздуха, топливная система, электрооборудование; съемного оборудования. Возможна установка в жидкостной системе вихревого самовсасывающего насоса 2,5 ВС 3А.

По принципу действия АРС-15 напоминает АРС-14, при этом АРС-15 имеет преимущество. АРС-15 позволяет работать с водой и водными растворами при температуре до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Подогреватель обеспечивает станцию горячей водой до $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ и горячим воздухом для отогрева трубопроводов.

В состав съёмного оборудования входят брандспойты со сменными частями (насадки со щетками, прямые, пенные и угловые насадки, удлинители), резинометалло и резиноканевые рукава (заборные и раздаточные), заборное устройство, разбрызгивающий насадок, раздаточные коллекторы, помывочное устройство, пожарные рукава, воздушно-пенный ствол, ствол СРК-50 и др.

Основные тактико-технические характеристики АРС-15:

полная масса – 12940 кг;

ёмкость цистерны – 3350 л;

производительность насоса ЦН-245 – 3,5 л/с;

напор насоса ЦН-245 – 45 м;

высота всасывания насоса ЦН-245 – 6,5 м;

время нагрева воды в цистерне до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ с помощью подогревателя – 60 мин;

температурный интервал работоспособности: от -40 до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2.2 Пожарные прицеп-цистерны

Прицеп-цистерны пожарные (прицепные комплексы пожаротушения) предназначены для доставки к месту пожара запаса огнетушащих веществ (воды или воды и пенообразователя), подачи их в очаг пожара через пожарные стволы из своей цистерны, других ёмкостей или водоёма.

Прицеп-цистерны пожарные (прицепной комплекс пожаротушения) «Водолей» моделей ПКП-2 и ПКП-4, изготавливаемые ОАО «МордовАгроМаш» (см. рис. 2.14), предназначены для тушения пожаров путём подачи воды (до трёх ручных пожарных стволков), как из собственной цистерны, так и других ёмкостей и водоёмов.

Прицеп-цистерны «Водолей» изготавливаются на базе тракторного прицепа 1 ПТС-2 – модель ПКП-2 и 2 ПТС-4 – модель ПКП-4 и эксплуатируются с тракторами класса 1.4 т.с., оборудованным валом отбора мощности с 1010 об/мин и имеющими тягово-сцепное устройство по ГОСТ-2349.



Рис. 2.14. Прицеп-цистерны пожарные «Водолей» ПКП-2 (слева) и ПКП-4 (справа)

Прицепной комплекс пожаротушения включает в себя цистерну для воды, насосный агрегат, пожарные рукава и стволы, углекислотные и порошковые огнетушители и другое пожарное оборудование.

Цистерна для воды сварная эллиптической формы, крепится к шасси стремянками. Внутри цистерны размещены волнорезы. В её передней части расположена горловина с крышкой, а в нижней части сливной фланец, к которому крепится сливной трубопровод с вентилем и цапковой головкой. В задней части цистерны выполнен отсек для размещения пожарно-технического оборудования.

В качестве насосного агрегата используется насос шестерённый навесной НШН-600м, установленный на дышле прицепа. Привод насоса осуществляется от тракторного двигателя через вал отбора мощности, повышающий редуктор (мультипликатор) и карданный вал, установленный на подшипниковой опоре. На рис. 2.15 представлена прицеп-цистерна «Водолей» модели ПКП-4 с трактором Т-40А.

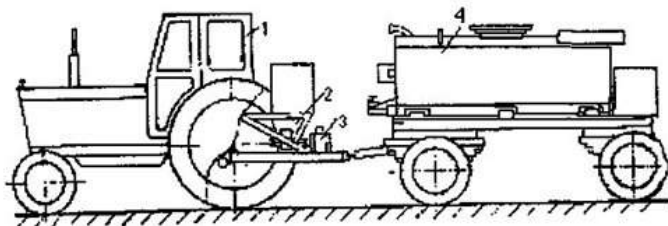


Рис. 2.15 Прицеп-цистерна «Водолей» модели ПКП-4 с трактором Т-40А:
1 – трактор; 2 – редуктор; 3 – насос НШН-600м; 4 – цистерна

Основные технические данные прицеп-цистерн «Водолей» представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Технические характеристики прицеп-цистерн «Водолей»

Наименование показателей	Прицеп-цистерны «Водолей»	
	ПКП-2	ПКП-4
Марка шасси	1 ПТС-2	2 ПТС-4
Вместимость цистерны для воды, м ³	2,0	4,0
Тип пожарного насоса	НШН-600 м	
Номинальная подача насоса, л/с	10	
Номинальный напор насоса, м	65	
Полная масса, т	3,5	6,1
Габаритные размеры, мм	3600x2500x2000	6250x2500x2300
Максимальная скорость движения, км/ч	25	
Дорожный просвет, мм	350	
Рабочая тормозная система	Пневматическая с однопроводным приводом и тормозным механизмом барабанного типа	

Наименование показателей	Прицеп-цистерны «Водолей»	
	ПКП-2	ПКП-4
Стояночная тормозная система	Механическая с ручным приводом	
Электрооборудование	Однопроводная система постоянного тока напряжением 12В с питанием от электрооборудования трактора.	
Шины	9,00-16 модели Я-324А или НКФ-8	

Навесной шестеренный насос НШН-600м используется в качестве переносного пожарного насоса и находит свое применение в большинстве случаев для тушения пожаров в сельской местности.

НШН-600м (см. рис. 2.16) предназначен для забора воды из открытых водоисточников и подачи её как для тушения пожаров, так и для хозяйственных целей. Насос устанавливают (навешивают) на передний бампер автомобилей: ГАЗ-51, ГАЗ-53, ЗиЛ-130, трактора Т-40 и других транспортных средств. Передача крутящего момента на ведущий вал насоса осуществляется от коленчатого вала двигателя через специальный храповик (устанавливается взамен заводского храповика), промежуточный вал и соединительную муфту.

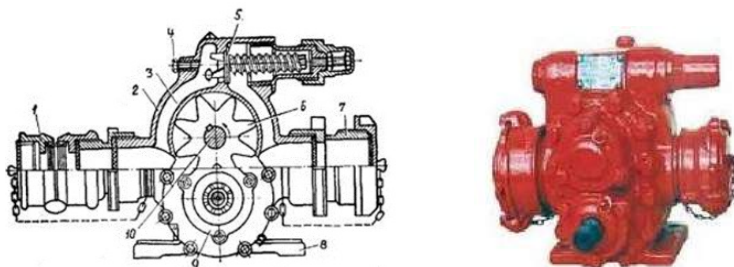


Рис.2.16. Навесной шестеренный насос НШН-600

- 1 – напорный патрубок; 2 – корпус насоса; 3 – соединительный канал; 4 – заглушка;
 5 – предохранительный клапан; 6 – шестерня; 7 – всасывающий патрубок;
 8 – основание; 9 – крышка; 10 – ведомый вал

Корпус НШН-600м изготовлен из чугуна и имеет внутри две цилиндрические расточки для размещения на ведущем и ведомом валах насоса двух идентичных стальных шестерен с эвольвентным профилем зубьев. Малый зазор (0,1мм) между торцами шестерён и крышкой корпуса даёт возможность получить достаточно высокий вакуум для подсоса воды. На корпусе имеются всасывающий и напорный патрубки, соединенные между собой каналом, который запирается предохранительным клапаном. При повышении давления в напорной полости насоса сверх установленного, что может произойти при заломе рукавной линии или при перекрытии крана пожарного ствола, клапан открывается и вода из напорной полости насоса перетекает во всасывающую. Клапан регулируют на срабатывание при давлении 750 кПа.

Корпус насоса с обеих сторон закрывается крышками, имеющими гнёзда для шарикоподшипников и армированных резиновых сальников. Сальники предохраняют подшипники от попадания воды из корпуса насоса. Гнёзда подшипников прикрыты крышками, из которых верхние глухие, а нижние имеют отверстия для выхода концов вала. Подшипники смазываются из пресс-маслёнки, установленной на крышке насоса.

В корпусе насоса предусмотрены отверстия для присоединения манометра и вакуумметра.

На ведущем валу насоса установлен цилиндрический штифт, предназначенный для зацепления муфты заводной рукоятки двигателя автомобиля при его запуске через вал насоса.

Техническая характеристика НШН-600

Номинальная подача насоса, при геометрической высоте всасывания 3,5 м, напоре 65 м и частоте вращения вала 1700 об/мин – 600 л/мин.

Максимальный напор (по давлению на которое отрегулирован предохранительный клапан) – 75 м. вод. ст.

Потребляемая мощность – 17 л. с.

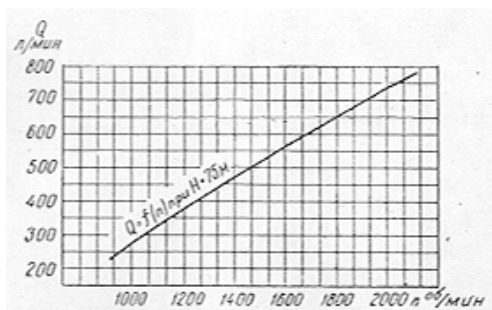
КПД – 0,65.

Наибольшая геометрическая высота всасывания – 6,5 м.

Время всасывания с наибольшей высоты – 25 с.

Внутренний диаметр всасывающего патрубка – 74 мм.

Внутренний диаметр напорного патрубка – 62 мм.



Характеристика насоса НШН-600

Эксплуатация прицепного комплекса пожаротушения «Водолей»

Порядок работы:

объединить комплекс с трактором, путём соединения дышла прицепа с вилкой прицепного устройства и карданного вала насоса с валом отбора мощности трактора;

подсоединить к всасывающему патрубку насоса всасывающий рукав с сеткой, опустив последнюю в водоём так, чтобы всасывающая сетка была ниже уровня воды на 200...250 мм (при подачи воды из ёмкости или открытого водо-

ёма) или соединить всасывающим рукавом всасывающий патрубок насоса со сливным трубопроводом цистерны (при подаче воды от цистерны);

собрать напорную рукавную линию в зависимости от схемы пожаротушения;

соответствующими органами управления трактором подать обороты на насос и произвести подачу воды к месту пожара.

Причём, забор воды необходимо осуществлять при оборотах насоса в пределах 1000...1200 об/мин, после чего можно увеличить обороты до номинальных.

Не допускается работа насоса без всасывающей сетки, а также длительная работа насоса без воды.

Если насос не забирает воду из водоисточника, необходимо залить в полость насоса 100...250 г моторного масла через всасывающий патрубок или смазать шестерни консистентной смазкой (солидолом) через пресс-маслёнку.

По окончании работы шестерённого насоса необходимо слить воду из его полости, залить в него 200...500 г моторного масла, прокрутить шестерни на 6...10 оборотов и закрыть заглушками штуцеры; в подшипники насоса, через пресс-маслёнки, запрессовать консистентную смазку (солидол).

При переходе к осенне-зимнему и весенне-летнему периоду эксплуатации произвести промывку внутренней полости цистерны чистой водой.

Техническое обслуживание прицепа проводить в соответствии с руководством по эксплуатации тракторного прицепа 1 ПТС-2 или 2 ПТС-4.

На шасси двухосного прицепа 2 ПТС-4 ОАО «Ливенский завод противопожарного машиностроения» изготавливает **пожарные прицеп-цистерны ПЦ-2,5-40 и ПЦ-3,2-40** (см. рис. 2.17), которые самостоятельно (без участия транспортного средства) могут осуществлять тушение пожаров водой и воздушно-механической пеной, а по техническим характеристикам (см. табл. 2.2) соответствуют пожарным автоцистернам среднего класса.

Пожарные прицеп-цистерны в целом состоят из: прицепа, цистерны, насосной установки и пожарно-технического оборудования.

Насосный агрегат включает в себя бензиновый двигатель ЗМЗ-40630А (служит приводом центробежного пожарного насоса), центробежный пожарный насос ПН-40УВ.01 и ствол пожарный лафетный ЛС-С40, установленный на крыше контейнера.



Рис. 2.17. Пожарные прицеп-цистерны ПЦ-2,5-40 (слева) и ПЦ-3,2-40 (справа)

В комплектацию пожарно-технического оборудования входит: 2 всасывающих рукава В-1-125 длиной 4 м, сетка всасывающая СВ-125, 6^{тб} пожарных напорных рукавов, 2 ручных ствола РС-70, огнетушители ОП-8 и ОУ-3, ручной немеханизированный инструмент, лестница штурмовая и др.

При дополнительной комплектации прицеп-цистерны напорными пожарными рукавами возможна подача огнетушащих средств на расстояние до 1000 м.

Таблица 2.2

Технические характеристики пожарных прицеп-цистерн
ОАО «Ливенский завод противопожарного машиностроения»

Наименование показателей	Модель прицепа-цистерны	
	ПЦ-2,5-40	ПЦ-3,2-40
Марка базового прицепа	2 ПТС-4	
Вместимость цистерны для воды, м ³	2,5	3,2
Вместимость пенобака, м ³	0,16	0,2
Тип пожарного насоса	Центробежный, одноступенчатый, консольный ПН-40УВ.01	
Номинальная подача насоса, л/с	40	
Номинальный напор насоса, м	100	
Подача насоса при работе с высоты всасывания 7,5 м, л/с	20	
Тип приводного двигателя	3МЗ-40630А	
Мощность приводного двигателя, л.с.	110	
Расход топлива (бензин А-92) в номинальном режиме работы, л/ч	20	
Масса (сухая), кг	3500	3800
Габаритные размеры, мм	6500x2500x2700	
Дорожный просвет, мм	250	
Колея колёс, мм	1800	

Для транспортирования прицепа используется тягач. На прицепе установлен разъём для подключения электрооборудования (указатель поворотов, стоп-сигнала, габарит, аварийная остановка).

Работа прицеп-цистерны в общем случае осуществляется следующим образом. По прибытию к месту работы к напорным патрубкам пожарного насоса подключаются одна (две) напорные линии или лафетный ствол ЛС-С40, при заборе воды из водоёма или открытого водоисточника к всасывающему патрубку пожарного насоса присоединяется всасывающая рукавная линия, включается насосный агрегат и подается вода или пенообразователь при необходимости.

Прицеп-цистерну можно также использоваться для откачки воды с помощью насосного агрегата.

Порядок работы

Проверить:

уровень (по щупу) трансмиссионного масла (ТАП 17, ТАП-15) в картере корпуса пожарного насоса;

уровень масла (М-8 А) в маслобачке вакуумного насоса;

уровень тосола в системе охлаждения двигателя;
уровень (по шупу) моторного масла (объём – 5,5 л марка масла согласно паспорта на ДВС) в картере двигателя;
наличие бензина АИ-92.

При подаче воды от водоёма:

присоединить к насосу всасывающий рукав с сеткой всасывающей СВ-125, опустить рукав в водоём. Расстояние от поверхности воды до сетки должно быть не менее 300мм. **Запрещается устанавливать всасывающую сетку на дно водоёма;**

развернуть напорные рукава и присоединить их к напорным патрубкам 2 (см. рис. 2.18) с одной стороны и к ручным пожарным стволам с другой стороны;

закрыть задвижки 1 напорных патрубков 2, спускной краник 3 на корпусе насоса и отключить сцепление двигателя и пожарного насоса ручкой 4;

установить в соответствующие положения рычаги управления топливной и воздушной заслонками 5 и 6, включить зажигание 7, после того как погасла сигнальная лампочка 8, включить стартер 7, запустить двигатель и прогреть его на малых оборотах;

включить в работу насос рычагом сцепления 4;

открыть вакуумный кран 9 и кран 10 на масляном баке;

ручкой включения вакуум-насоса 11, включить вакуум-насос и увеличить обороты двигателя;

произвести забор воды; после выброса обильной струи из шланга вакуум-насоса, приоткрыть напорную задвижку 1 на 2–3 оборота;

после выброса воды из ствола напорного рукава, закрыть вакуумный кран 9;

отключить через 7–10 сек. вакуум-насос (поднять ручку включения вакуум-насоса 11 вверх до упора) и плавно открыть напорные задвижки 1 на необходимую подачу. Закрыть краник на масляном баке.

Контролировать работу мотонасоса по показаниям приборов (давление воды в напорной линии, температуру двигателя, давление масла в двигателе, зарядку аккумуляторной батареи, число оборотов двигателя).

Остановка насосного агрегата производится в следующей последовательности: уменьшить число оборотов двигателя, отключить насос (ручкой 4 выключить сцепление), выключить зажигание 7, открыть спускной краник насоса 3 и слить воду, отсоединить всасывающую и напорную линии, закрыть спускной краник 3, закрыть напорные задвижки 1 и всасывающий патрубок насоса заглушкой.

При подаче воды от цистерны необходимо: закрыть заглушкой всасывающий патрубок насоса, подсоединить напорные рукавные линии с пожарными стволами, открыть напорные задвижки 1 (см. рис. 2.18) и кран 26 (см. рис. 2.19) соединяющий цистерну с насосом, включить насосный агрегат и с помощью напорных задвижек отрегулировать необходимую подачу.

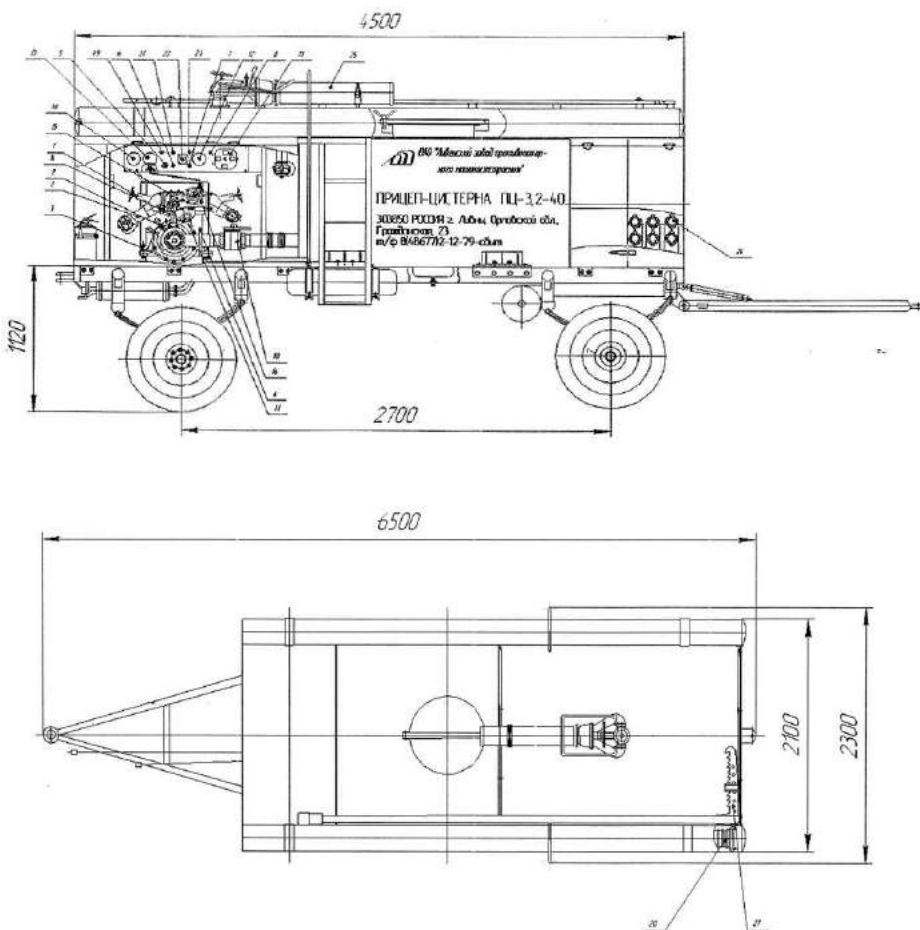


Рис. 2.18. Пожарный прицеп-цистерна

ОАО «Ливенский завод противопожарного машиностроения»:

1 – напорные задвижки; 2 – напорные патрубки; 3 – спускной краник; 4 – ручка включения сцепления; 5 – рычаг включения топливной заслонки; 6 – рычаг включения воздушной заслонки; 7 – замок зажигания; 8 – сигнальная лампочка; 9 – вакуумный кран; 10 – кран;

11 – ручка включения вакуумного насоса; 12 – указатель числа оборотов двигателя; 13 – приборы для контроля работы двигателя (амперметр, указатель топлива в баке, указатель давления масла, указатель температуры); 14 – шкала диапазона дозирования пенообразователя; 15 – ручка включения пеносмесителя; 16 – центральная задвижка; 17 – манометр; 18 – вакуумметр; 19 – тепловой предохранитель; 20 – рукава всасывающие; 21 – тумблер включения фароискателя; 22 – счётчик моточасов; 23 – тумблер включения подсветки; 24 – рукава напорные; 25 – лафетный ствол ЛС-С40; 26 – фароискатель; 27 – лестница ЛШ; 28 – сетка всасывающая СВ-125

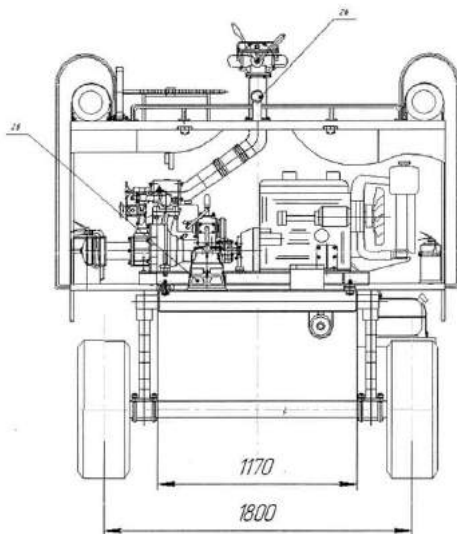


Рис. 2.18. (продолжение) Пожарный прицеп-цистерна
ОАО «Ливенский завод противопожарного машиностроения»

Для подачи воды в лафетный ствол (при заборе воды из цистерны или водоёма) необходимо открыть центральную задвижку 19 на напорном коллекторе 17 (см. рис. 2.19).

Подача водного раствора пенообразователя.

Поступление пенообразователя в насос возможно из пенобака или посторонней ёмкости.

При всех способах забора воды необходимо после подачи к пожарным стволам воды под требуемым напором открыть пробковый кран пеносмесителя 18 (см. рис. 2.19), установить дозатор 22 в соответствующее положение и открыть кран 9. При этом пенообразователь из бака 10 по трубопроводу 6 поступит к пеносмесителю и во всасывающую полость насоса. Подачу насосом водопенного раствора пенообразователя осуществлять так же, как при подаче воды.

Подачу пенообразователя в пеносмеситель можно осуществить из посторонней ёмкости. Для этого необходимо снять заглушку 8 (см. рис. 2.19) и присоединить к ней шланг от внешней ёмкости с пенообразователем. При этом пенообразователь (кран 9 должен быть закрыт), будет эжектироваться в пеносмеситель и всасывающую полость насоса.

Цифры на шкале дозатора пеносмесителя 22 указывают количество одновременно работающих пеногенераторов типа ГПС-600.

Для завершения подачи водного раствора пенообразователя необходимо закрыть кран 9 и произвести промывку пеносмесителя и насоса водой, которая может осуществляться из цистерны 11 или из посторонней ёмкости.

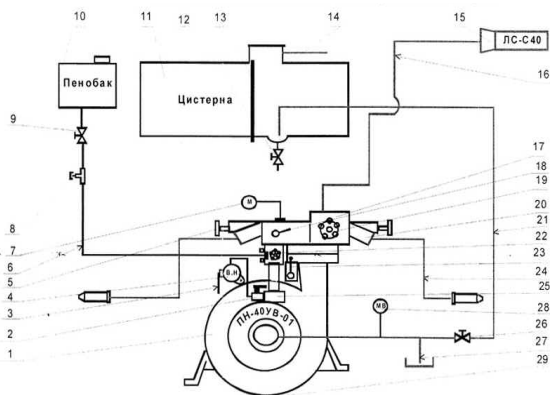


Рис. 2.19. Принципиальная схема водопенных коммуникаций насосной установки ПЦ-2,5-40 и ПЦ-2,5-40:

- 1 – центробежный пожарный насос; 2 – вакуумный кран; 3 – напорный патрубок вакуумного насоса; 4 – вакуумный насос; 5 – напорная задвижка; 6 – линия подачи пенообразователя в насос; 7 – манометр; 8 – заглушка линии забора пенообразователя из сторонней ёмкости; 9 – кран подачи пенообразователя; 10 – пенобак; 11 – цистерна; 12 – кран для слива воды; 13 – труба для перелива воды; 14 – линия подачи воды в цистерну; 15 – лафетный ствол; 16 – линия подачи воды к лафетному стволу; 17 – коллектор; 18 – пробковый кран пеносмесителя; 19 – центральная задвижка; 20 – напорный патрубок; 21 – линия подачи воды из цистерны в насос; 22 – дозатор пеносмесителя; 23 – механизм включения вакуумного насоса; 24 – напорная линия; 25 – пеносмеситель; 26 – кран; 27 – всасывающая линия; 28 – мановакуумметр; 29 – сливной краник

Промывку водой из цистерны производить следующим образом: соединить напорным рукавом задвижку 5 (см. рис. 2.19) и линию забора пенообразователя из сторонней ёмкости 8. При работающем насосе установить напор 2–3 кгс/см² и открыть кран пеносмесителя 18. Вода из цистерны 11 пойдёт по трубопроводам в пеносмеситель 25; при этом целесообразно несколько раз повернуть рукоятку (маховик) дозатора пеносмесителя. Остатки пенообразователя будут удалены из трубопроводов и пеносмесителя.

Промывку водой из посторонней ёмкости производить, как при подаче водного раствора пенообразователя.

Техническое обслуживание прицепа-цистерны по объёму выполняемых работ и периодичности их проведения подразделяется на три вида:

ежемесячное техническое обслуживание после окончания работы;

техническое обслуживание № 1, проводимое через каждые 50 ч работы;

техническое обслуживание № 2, проводимое через каждые 250 ч работы прицепа, но не реже одного раза в год, если наработка за год составила менее 250 ч.

Техническое обслуживание прицепа проводить в соответствии с руководством по эксплуатации тракторного прицепа 2 ПТС-4.

При ежесменном техническом обслуживании необходимо:
провести наружный осмотр прицепа с целью проверки крепления деталей двигателя, насоса и других узлов прицепа;

- очистить прицеп и насосную установку от пыли и грязи;
- промыть внутренние полости насоса чистой водой;
- проверить работоспособность вакуумного насоса;
- проверить наличие топлива в бензобаке;
- проверить наличие масла в маслобачке, картере насоса и двигателе;
- произвести очистку всасывающей и напорной линии.

При ТО-1 необходимо:

- выполнить работы ежесменного технического обслуживания;
- выполнить работы по двигателю, прицепу и насосу в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

- произвести очистку системы питания двигателя (промыть отстойник и бензобак);

- проверить работу системы зажигания (очистить от нагара электроды свечей зажигания, отрегулировать зазор, проверить свечи на искру);

- проверить крепление рабочего колеса пожарного насоса;

- промыть дозатор подачи масла вакуумного насоса.

При ТО-2 необходимо:

- выполнить работы ТО-1;

- выполнить работы по двигателю, прицепу и насосу в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

- проверить состояние лопаток, фрикционного колеса, подшипников и манжет вакуум-насоса;

- проверить состояние рабочего колеса, манжет и подшипников центробежного пожарного насоса;

- проверить состояние измерительных приборов;

- проверить состояние сцепления, при необходимости отрегулировать.

Более подробно вопросы устройства и эксплуатации двигателя ЗМЗ-40630А и прицепа рассмотрены в Руководствах по эксплуатации автомобиля ГАЗ-3302 и тракторного прицепа 2 ПТС-4; центробежного пожарного насоса ПН-40УВ.01 в главах 1.4.2. и 1.9.4.

2.3 Мобильные установки пожаротушения

Мобильные установки пожаротушения являются мобильным агрегатом пожаротушения и используются, как средство самозащиты населения от пожаров для добровольных пожарных формирований. Они предназначены для подачи огнетушащих веществ при тушении локальных пожаров в сельских населенных пунктах, садоводческих товариществах и дачно-строительных кооперативах, сельхоз предприятиях и социальных учреждениях (детских садах, лагерях труда и отдыха, домах отдыха, домах инвалидов и престарелых), лесных пожаров и загораний травы.

Доставляются к очагам пожаров тракторами или автомобилями.

На шасси автомобильного и тракторного прицепа ОАО «АК «Туламашзавод» изготавливает **мобильные пожарные установки моделей МПУ-2000, МПУ-2000М и МПУ-4000** (см. рис. 2.20), способные самостоятельно (без участия транспортного средства) осуществлять подачу воды для нужд пожаротушения.

Забор воды может производиться из цистерны, открытых водоемов и системы пожарных гидрантов.



Рис. 2.20. Мобильные пожарные установки ОАО «АК «Туламашзавод»

Мобильные пожарные установки (МПУ) состоят из: прицепа, цистерны, дизель-насосного агрегата и пожарно-технического вооружения, в состав которого входит: рукава всасывающие, рукава напорные, разветвление, пожарная колонка, пожарные стволы и др.

Комплект пожарно-технического вооружения позволяет осуществить тушение в радиусе до 100 метров от места дислокации МПУ.

Дизель-насосный агрегат (мотопомпа пожарная) ДНА20/55 (см. рис. 2.21), предназначен для подачи воды при тушении пожаров с использованием слабозагрязненной морской или пресной воды. Также может применён для мойки зданий, сооружений, техники и выполнения обмывочно-нейтрализационных работ.



Рис. 2.21. Дизель-насосный агрегат ДНА20/55

В табл. 2.3 представлены основные технические данные МПУ.

Основные параметры и технические характеристики МПУ
ОАО «АК «Туламашзавод»

№ п.п.	Наименование параметра	Единица измерения	Величина параметра		
			МПУ-2000	МПУ-2000М	МПУ-4000
1.	Емкость	л	2000	2000	4000
2.	Габариты, не более:	мм			
	длина		3400	5000	6970
	ширина		2300	1850	2500
	высота		2000	2000	3400
3.	Тип дизель-насосного агрегата	ДНА 20/55 с дизелем ТМЗ 520Д и центробежным самовсасывающим насосом			
4.	Габариты агрегата	мм	800x560x680		
5.	Тип дизеля	четырёхтактный, одноцилиндровый с воздушным охлаждением			
6.	Мощность дизеля, кВт, не менее	9,5			
7.	Производительность насоса	м ³ /ч	20		
8.	Напор насоса, не менее	м	55		
9.	Максимальная геодезическая высота всасывания, не менее	м	5		
10	Время самовсасывания при номинальном режиме работы, не более:	мин	4		
8.	Диаметр всасывающего патрубка	мм	80		
9.	Диаметр напорного патрубка	мм	70		
10.	Двигатель	дизель ТМЗ 520Д			
11.	Запас топлива в баке, час, не менее	4			

ОАО «Комбайнмашстрой» (г.Тула) на базе одноосного прицепа изготавливает **модуль пожарный МПП 2,0-8,1** (см. рис. 2.22), предназначенный для тушения пожаров в городах, сельских населённых пунктах, труднодоступных местах, в том числе в условиях бездорожья, а также для борьбы с лесными и торфяными пожарами подразделениями добровольных пожарных команд.



Рис. 2.22. Модуль пожарный МПП 2,0-8,1 (ОАО «Комбайнмашстрой»)

МПП 2,0-8,1 оборудован цистерной для хранения и транспортировки воды объёмом 2000 л и 100 литровой ёмкостью для пенообразователя. Для подачи огнетушащих веществ модуль оснащён двумя съёмными мотопомпами – основной Koshin SERM-50V и вспомогательной «Спрут-3», конструктивные и технические характеристики которых изложены в разделе 3 «Пожарные мотопомпы (мотонасосы)».

Основные технические данные МПП 2,0-8,1:

вместимость цистерны для воды – 2000 л;
вместимость ёмкости для пенообразователя – 100 л;
масса в снаряжённом состоянии – 3950 кг;
габаритные размеры – 4550х1750х1800 мм;
максимальная скорость с полной нагрузкой – 25 км/ч;
колея колёс – 1400 мм;

Мотопомпа Koshin SERM-50V:

максимальная производительность – 500 л/мин;
максимальный напор – 90 м.

Мотопомпа пожарная «Спрут-3»:

максимальная производительность – 500 л/мин;
максимальный напор – 65 м.

Модуль комплектуется всасывающими и напорными рукавами, двумя стволами РСК-50, двумя торфяными стволами ТС-1, генератором пены ГПС-600, одним порошковым и двумя ранцевыми огнетушителями, всасывающей сеткой, трёхходовым рукавным разветвлением, пожарной колонкой и шанцевым инструментом.

При применении в сцепке с тракторами «Беларус-320» и «МТЗ-82.1» комплектуется отвалом бульдозерным пожарным.

Завод (ООО) «Пожтехника-МС» (г.Уфа) производит **комбинированные передвижные пожарные установки (КППУ) МС-2 и МС-2Ц-4** (см. рис. 2.23 и 2.24), предназначенные для локализации и ликвидации пожаров путем подачи воды и воздушно-механической пены. Отличительная особенность установок – возможность одновременной подачи огнетушащих веществ: воды и воздушно-механической пены.



Рис. 2.23. Комбинированная передвижная пожарная установка МС-2



Рис. 2.24. Комбинированная передвижная пожарная установка МС-2Ц-4

Основные технические данные КППУ МС-2 и МС-2Ц-4 представлены в табл. 2.4.

КППУ смонтированы на базе прицепа: МС-2 – на автоприцепе типа КМЗ; МС-2Ц-4 – на двухосном тракторном прицепе 2ПТС-4,5. Они оборудованы цистермами для хранения и транспортировки воды и ёмкостями для пенообразователя, мотопомпами HONDA и пожарно-техническим вооружением.

В комплект пожарно-технического вооружения входит: стволы ручные РС-70, РС-50, РСК-50; генератор пены ГПС-600; сетка всасывающая ВС-70; рукав напорный Ду 51 (20 м) – 4 шт.; рукав напорный Ду 51 (3 м); рукав напорно-всасывающий ВС-65, 4 (6) м; колонка пожарная; переходные рукавные головки; огнетушитель ОП-4 – 2 шт.

КППУ МС-2 предназначена для локализации и ликвидации пожаров на АЗС, нефтепарках, нефтебазах при ликвидации аварий на линейной части нефтегазопроводов. Обслуживает установку МС-2 один человек.

КППУ МС-2Ц-4 служит для локализации и ликвидации пожаров в городах, промышленных районах, сельских местностях, лесном хозяйстве, труднодоступных местах, в условиях бездорожья и доставки к месту ПТВ, воды и пенообразователя.

Таблица 2.4

Основные технические данные КППУ серии МС

Наименование показателей	Значение показателей	
	МС-2	МС-2Ц-4
Ёмкость цистерны для воды, л	250	4000
Ёмкость бака для пенообразователя, л	60	100
Тип мотопомпы HONDA	SERH-50 / WB-30X	
Производительность мотопомпы, л/м	600 / 1000	
Напор мотопомпы, м	67 / 35	
Габаритные размеры, мм	3050x1560x1480	6250x2500x2300

ООО «НПП «Арника» (г. Красноярск) изготавливает **мобильную пожарную установку «Огнеборец»**, предназначенную для технического оснащения добровольных пожарных дружин, предприятий, организаций, садовых обществ, оздоровительных лагерей, населенных пунктов и прочих объектов, удаленных от пожарных частей.

Установка «Огнеборец» представляет собой одноосную тележку грузоподъемностью до 200кг с противооткатными устройствами, на которой расположено противопожарное оборудование и инструмент необходимый для тушения возгораний и пожаров.

Для подачи воды используется мотопомпа с самовсасывающим центробежным насосом для чистой или слабозагрязненной воды, оснащенным защитным клапаном, для предотвращения выхода его из строя в случае полного перекрытия напорной рукавной линии.

Устройство установки и её комплектация противопожарным оборудованием и инструментом представлено на рис. 2.25.

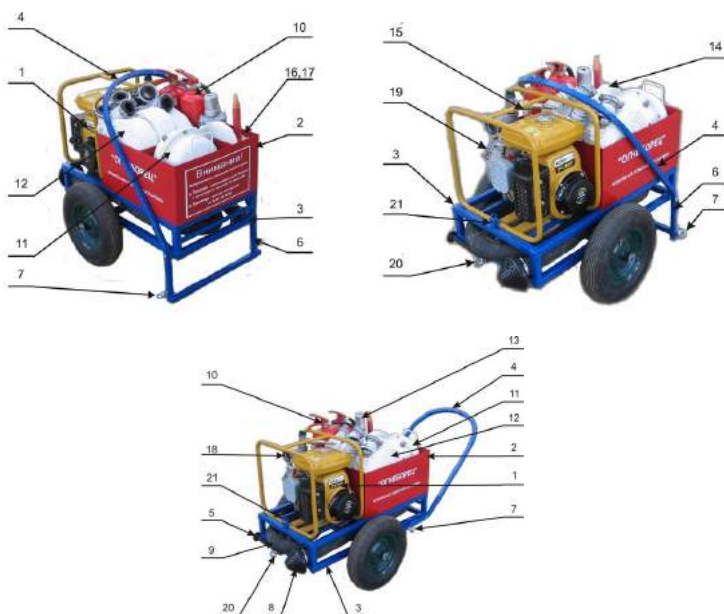


Рис. 2.25. Мобильная пожарная установка «Огнеборец»:

- 1 – мотопомпа; 2 – цассета; 3 – рама; 4 – дуга (транспортная); 5 – заднее противооткатное устройство; 6 - переднее противооткатное устройство; 7 – фиксатор; 8 – рукав напорно-всасывающий с ГР-50 и всасывающей сеткой; 9 - рукав напорно – всасывающий с ГР-50; 10 – огнетушитель ОП-8(з) (2 шт); 11 – модуль порошкового пожаротушения (забрасываемый) «Тунгус-5»; 12 – рукав пожарный напорный диаметром 51 мм (3 шт); 13 – ствол РСП-50; 14 – рукав пожарный напорный диаметром 19 мм с переходной головкой ГП-50х19 и стволом; 15 – ограничитель давления; 16 – полотно противопожарное; 17 – ключ для ГР; 18 – напорный патрубкок насоса мотопомпы; 19 – всасывающий патрубкок насоса мотопомпы; 21, 22 – рымгайка

Основные технические данные МПУ «Огнеборец»:

масса в снаряжённом состоянии – 90 кг;

габаритные размеры – 1500x800x800 мм;

дорожный просвет – 180 мм;
модель пожарной мотопомпы - Robin-Subaru PTG208H (см. рис. 2.26).



Рис. 2.26. Пожарная мотопомпа Robin-Subaru PTG208H

Технические характеристики пожарной мотопомпы Robin-Subaru PTG208H:

максимальная производительность насоса – 400 л/мин (24 м³/час);

максимальный напор насоса – 50 м;

максимальная высота всасывания – 8 м;

диаметр всасывающего и напорного патрубков насоса – 50 мм;

двигатель – Robin с воздушным охлаждением;

топливо – Бензин АИ-92;

объём бензобака – 3,6 л;

расход топлива – 2 л/ч;

моторное масло – SEM-SYN 10W40 или 10W30

габаритные размеры – 520x360x410 мм;

масса – 26 кг.

Особенность эксплуатации пожарной мотопомпы Robin-Subaru PTG208H – необходимость, перед запуском двигателя, заполнения внутреннего объёма насоса водой через верхнюю заливную пробку подручными средствами (ведро, воронка).

3. ПОЖАРНЫЕ МОТОПОМПЫ (МОТОНАСОСЫ)

Мотопомпа пожарная (мотопомпа) – насосный агрегат с двигателем внутреннего сгорания, укомплектованный пожарно-техническим оборудованием.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 53332-2009 пожарные мотопомпы предназначены для подачи воды и водных растворов пенообразователей температурой до 30 °С с водородным показателем pH от 7 до 10,5, плотностью до 1100 кг·м⁻³ и массовой концентрацией твердых частиц до 0,5 % при их максимальном размере 3 мм при тушении пожаров.

Мотопомпы предназначены для подачи воды из открытых водоисточников, перекачки воды при тушении пожаров, а также могут быть использованы при перекачке и подачи воды для различных хозяйственных целей. Полная автономность в работе, простота и надежность конструкций, несложные правила обращения делают мотопомпы незаменимыми при тушении пожаров, особенно в сельских районах. Высокая мобильность переносных мотопомп позволяет установить их на водоисточники практически в любом месте, недоступном для пожарных автомобилей.

В зависимости от типа привода насосных агрегатов мотопомпы классифицируют на:

мотонасосные агрегаты – насосные агрегаты, в которых приводным двигателем является карбюраторный двигатель;

дизель-насосные агрегаты – насосные агрегаты, в которых приводным двигателем является дизельный двигатель.

В зависимости от конструктивных особенностей и основных показателей мотопомпы классифицируют на:

мотопомпы нормального давления, обеспечивающие подачу воды и огнетушащих растворов при давлении на выходе до 2,0 МПа;

мотопомпы высокого давления, обеспечивающие подачу воды и огнетушащих растворов при давлении на выходе свыше 2,0 МПа.

По способу перемещения при эксплуатации мотопомпы классифицируют на:

переносные – мотопомпы, доставляемые к месту эксплуатации вручную;

прицепные – мотопомпы, установленные на прицепе (полуприцепе) и доставляемые к месту применения автомобильным транспортом.

В настоящее время в подразделениях добровольной пожарной охраны наибольшее применение для целей пожаротушения получили как отечественные пожарные мотопомпы: МП-800Б, Гейзер-1200, Гейзер-1600 и другие, так мотопомпы японских фирм Koshin и Honda.

Мотопомпа МП-800Б

Мотопомпа МП-800Б представляет собой переносной агрегат, состоящий из двигателя 5 (см. рис.3.1), насоса 2 и вакуум-аппарата 6 смонтированных на сварном основании 1 с рукоятками для переноса. Она комплектуется двумя всасывающими резиноканевыми рукавами, всасывающей сеткой, пятью напорными рукавами, двумя рукавными зажимами, двухходовым разветвлением, переходной соединительной головкой, комплектом пожарных стволов.

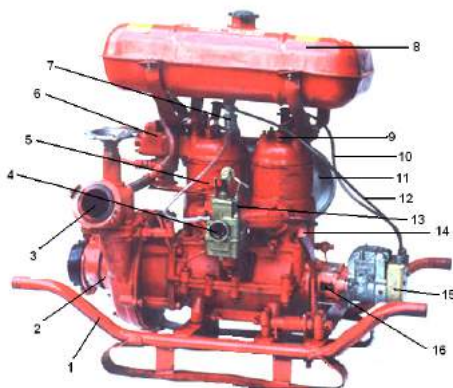


Рис.3.1. Общий вид мотопомпы МП-800Б

- 1 – основание; 2 – насос; 3 – задвижка;
 4 – карбюратор; 5 – двигатель;
 6 – вакуум-аппарат; 7 – кран КР-12Д;
 8 – бензобак; 9 – кран спускной;
 10 – провод зажигания правого цилиндра;
 11 – глушитель; 12 – провод зажигания
 левого цилиндра; 13 – трехрежим-
 ный ограничитель оборотов; 14 – рычаг
 пускового механизма; 15 – магнето;
 16 – стакан магнето

Основные технические данные мотопомпы МП-800Б:

- подача при номинальной частоте вращения (номинальном числе оборотов вала) – 800 л/мин;
- напор – 60 м;
- наибольшая геометрическая высота всасывания – 5 м;
- максимальное время всасывания воды с геометрической высоты 5 м – 40 с;
- номинальная мощность двигателя при частоте вращения вала 3250 об/мин – 14,7 кВт (20 л.с.);
- максимальный удельный расход топлива при работе двигателя в нормальном режиме – 600 г/кВт ч (440 г/л.с. ч);
- габаритные размеры-950x520x725 мм;
- масса – 90 кг.

Для приведения в действие насоса и вакуумного аппарата на мотопомпе установлен двухцилиндровый двухтактный карбюраторный двигатель внутреннего сгорания.

Двигатель (см. рис.3.2) состоит из следующих основных частей: картера 5, коленчатого вала 3 с поршневой группой, левого 6 и правого 19 цилиндров с головками 10 и 18.

Корпус картера двигателя состоит из двух частей между которыми установлена картонная прокладка. В полости картера имеются две кривошипные камеры для размещения коленчатого вала. В нижней части картера расположены краны предназначенные для слива остатков топлива и конденсата.

Коленчатый вал разъемный (состоит из двух частей) и установлен в картере двигателя на роликоподшипниках. На левом конце коленчатого вала установлено рабочее колесо насоса, которое в кривошипно-шатунном механизме двигателя мотопомпы частично выполняет роль маховика. Крепления шатунов на коленчатом валу осуществляется с помощью роликовых двухрядных подшипников, наружной обоймой которых служит нижняя головка шатуна, а внутренней палец кривошипа. Поршни 24 (см. рис. 3.2) изготовлены из алюминии-

вого сплава и крепятся к верхним головкам шатунов с помощью стальных пустотелых поршневых пальцев 25. Наружная цилиндрическая поверхность поршней имеет в верхней части три кольцевые канавки для размещения поршневых колец 26, выполненных из легированного чугуна.

Цилиндры двигателя представляют собой отливки из легированного чугуна. Двойные стенки цилиндра образуют полость, заполненную водой для охлаждения (водяную рубашку). Цилиндр имеет два всасывающих, два продувочных и два выпускных окна. Всасывающие окна соединяются с карбюратором каналами, по которым горючая смесь поступает в кривошипную камеру двигателя. Продувочные окна сообщаются с кривошипной камерой картера каналами, расположенными в верхней части картера. Выпускные окна соединяются с патрубками глушителя.

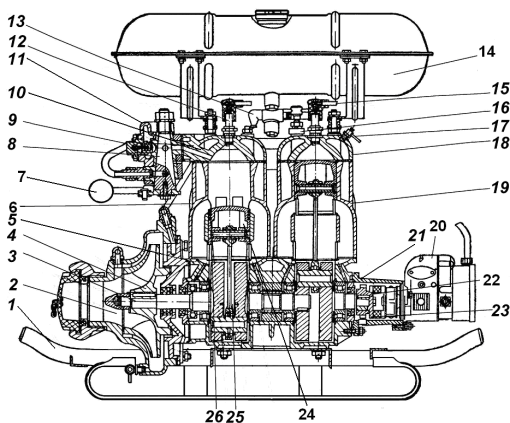


Рис.3.2. Пожарная мотопомпа МП-800Б:

1 – основание; 2 – корпус насоса; 3 – коленчатый вал; 4 – рабочее колесо насоса; 5 – картер двигателя; 6 – левый цилиндр; 7 – рукоятка вакуумного аппарата; 8 – пробка; 9 – обратный клапан; 10 – головка левого цилиндра; 11 – корпус вакуумного аппарата; 12 – свеча зажигания левого цилиндра; 13 – кран КР-12Д; 14 – бензобак; 15 – провод зажигания правого цилиндра; 16 – ванна заливная; 17 – спускной краник; 18 – головка правого цилиндра; 19 – правый цилиндр; 20 – магнето; 21 – стакан магнето; 22 – зубчатая муфта; 23 – зубчатое колесо; 24 – поршень; 25 – поршневой палец; 26 – поршневое кольцо

Головки цилиндров и поршни изготавливаются из алюминиевого сплава. В верхней части головок имеются резьбовые отверстия для установки свечи зажигания и декомпрессионного краника. В головке правого цилиндра имеется наклонное отверстие для установки краника спускового крана 17 системы охлаждения. Головка левого цилиндра имеет боковой фланец для крепления вакуум-аппарата 11. Пространство между стенкой камеры сжатия и наружной стенкой головки служит водяной рубашкой головки цилиндра.

Работу двигателя обеспечивают системы: зажигания, питания, охлаждения, пуска и трехрежимный ограничитель оборотов коленчатого вала двигателя.

Система зажигания предназначена для образования электрической искры, воспламеняющей рабочую смесь в цилиндрах двигателя. Она (см. рис.3.1) состоит из магнето 15, проводов зажигания левого 12 и правого 10 цилиндров в сборе со свечами. Для получения тока высокого напряжения и создания электрической искры на мотопомпе установлено двухискровое магнето М-135 левого вращения 20 (см. рис.3.2). Зазор между контактами прерывателя магнето 0,25...0,35 мм. Привод магнето осуществляется от коленчатого вала через промежуточную муфту 22. Свечи зажигания А10НТ; зазор между центральным и боковым электродами свечи зажигания 0,6–0,7 мм.

Система питания двигателя состоит из топливного бака 8 (см. рис.3.1) емкостью 17,5 литров, крана топливопровода 7, карбюратор поплавкового типа К-36П 4 с воздухоочистителем и узла раздельного питания двигателя, подводящего рабочую смесь в один или два цилиндра. Топливом для двигателя служит смесь бензина А-72 с маслом М-8А из расчета (по объему) 20 частей бензина на 1 часть масла. Топливо из бензобака 8 через кран 7 по бензошлангу самотеком поступает в карбюратор, а из карбюратора в виде воздушной смеси в цилиндры двигателя. Подача топливоздушная смеси регулируется воздушной и дроссельной заслонкой карбюратора.

Смазка кривошипно-шатунного механизма и подшипников коленчатого вала осуществляется смесью бензина с моторным маслом.

Мотопомпа оборудована трехрежимным ограничителем оборотов, предназначенного для ограничения числа оборотов коленчатого вала двигателя на режимах холостого хода и забора воды из водоисточника. Трехрежимный ограничитель оборотов (см. рис.3.3) состоит из двух основных узлов: ограничителя оборотов и гидравлического диафрагменного датчика, соединенных между собой маслопроводом 19.

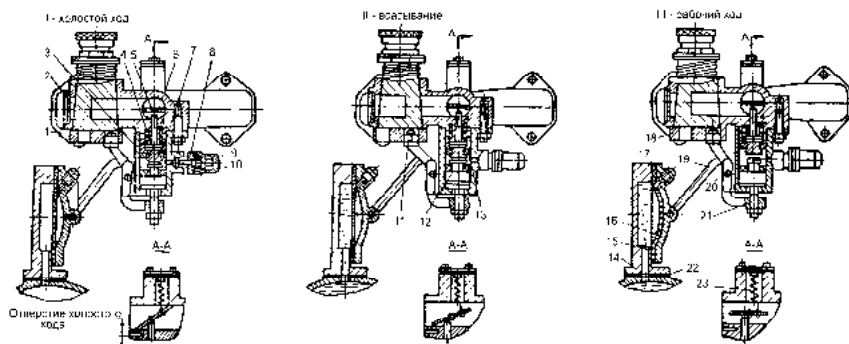


Рис.3.3. Трехрежимный ограничитель оборотов:

- 1 – патрубок карбюратора; 2 – пробка; 3 – стакан; 4 – пружина; 5 – заслонка;
- 6 – шток поршня; 7 – поршень; 8 – штуцер; 9 – шприц-масленка; 10 – колпачок;
- 11 – рычаг; 12 – плунжер-поршень; 13 – манжета; 14 – дно диафрагмы; 15 – диафрагма;
- 16 – крышка диафрагмы; 17 – заглушка; 18 – кулачок; 19 – маслопровод; 20 – ось;
- 21 – винт плунжера; 22 – прокладка; 23 – пружина

Ограничитель оборотов состоит из патрубка 1, пробки 2 с масленкой и кулачком 18, стакана 3, пружины 4, заслонки 5 с пружиной 23, поршня 7 со штоком 6, штуцера 8 со шприц-масленкой 9 и колпачком 10, рычага 11 с винтом плунжера 21, плунжера-поршня 12 с манжетой 13. Гидравлический диафрагменный датчик смонтирован на корпусе насоса мотопомпы и состоит из диафрагмы 15, дна диафрагмы 14, крышки диафрагмы 16 с заглушкой 17 и прокладки 22.

При запуске двигателя (положение I) заслонка 5 под действием пружины 23 плотно прижимается к стенкам патрубка 1. Питание двигателя осуществляется через жиклер холостого хода и отверстие холостого хода патрубка.

При переводе мотопомпы на режим всасывания (положение II) пробка 2 перекрывает подачу топлива от карбюратору к цилиндру двигателя и соединяет последний с атмосферой, в результате этого цилиндр начинает работать как компрессор. Во время поворота пробки 2 кулачком 18, закрепленным на торце пробки, поворачивается рычаг 11, толкая винтом 21 плунжер-поршень 12. Плунжер-поршень в свою очередь поднимает поршень 7 и штоком 6 приоткрывает заслонку 5. Через образовавшуюся щель между дном патрубка карбюратора 1 и заслонкой 5 поступает рабочая смесь. В режиме всасывания смазка кривошипно-шатунного механизма левого цилиндра и опорных подшипников коленчатого вала производится маслом М-8А из масленки трехрежимного ограничителя оборотов.

После перевода мотопомпы в рабочий режим (положение III) в насосе повышается давление воды, которое через диафрагму 15 и масло передается поршню 7 и штоку поршня 6. Поршень со штоком, перемещаясь в крайнее верхнее положение, фиксирует заслонку в горизонтальном положении, полностью открывая проходное отверстие патрубка карбюратора для поступления горючей смеси из карбюратора.

При случайных сбросах воды во всасывающей линии и при остановке двигателя давление в насосе падает, вследствие чего давление на поршень 7, оказываемое диафрагмой 15, также падает. Под действием пружин 4 и 23 заслонка занимает положение I, соответствующее холостому ходу.

Охлаждение двигателя при работе мотопомпы осуществляется от насоса за счет циркуляции части подаваемой воды по рубашке охлаждения двигателя. Для охлаждения двигателя на период его работы в режиме холостого хода и всасывания рубашка охлаждения заполняется водой через заливную ванну 16 (см. рис. 3.2) Во время заполнения спускной краник 17, установленный на головке правого цилиндра должен быть открыт, а после заполнения спускной краник и заливная ванна должны быть закрыты.

Для запуска двигателя мотопомпа снабжена рычагом пускового механизма 14 (см. рис.3.1) с педалью и зубчатым сектором. При нажатии ногой на педаль рычага зубчатый сектор входит в зацепление с зубчатым колесом 23 (рис.3.2), которое через зубчатую муфту 22 приводит во вращение коленчатый вал двигателя.

Для перекачки жидкости на мотопомпе установлен центробежный одноступенчатый насос. Основными деталями насоса являются (см. рис.3.2): корпус

2, рабочее колесо 4 и крышка насоса. Рабочее колесо смонтировано на хвостовике коленчатого вала двигателя. В крышке насоса установлены два сальника. Для спуска воды в нижней полости насоса имеется кран.

Корпус насоса отливается из алюминия, имеет два патрубка: всасывающий и напорный. Напорный патрубок оборудован задвижкой 3 (см. рис.3.2). Всасывающий патрубок-резьбовой, служит для присоединения всасывающей линии. На корпусе насоса установлен гидравлический диафрагменный датчик трехрежимного ограничителя оборотов.

Рабочее колесо, отливаемое из алюминия, установлено на коленчатом валу двигателя и имеет семь профилируемых лопаток. В корпусе насоса имеется канал с отверстием для подачи воды из насоса в систему охлаждения двигателя. Уплотнение коленчатого вала двигателя осуществляется двумя резиновыми сальниками, установленными уплотняющими кромками в противоположные стороны для создания уплотнения при разряжении и давлении.

Для создания разряжения в корпусе и всасывающей линии насоса на мотопомпе установлен вакуумный аппарат 11 (см. рис.3.2), монтируемый на головке левого цилиндра. Включение газоструйного вакуум-аппарата осуществляется рукояткой 7. При повороте рукоятки в сторону задвижки насоса левый цилиндр двигателя начинает работать в режиме компрессора, направляя сжатый воздух из цилиндра в сопло струйного насоса, создавая таким образом разряжение в вакуумной камере струйного насоса и внутренней полости центробежного насоса. В корпусе газоструйного вакуум-аппарата установлен обратный клапан 9, который открывается за счет давления в цилиндре и пропускает сжатый воздух к соплу, а при разряжении в цилиндре прижимается к седлу корпуса под действием пружины.

Эксплуатация МП – 800Б

Порядок работы

Установить мотопомпу на бетонированную или деревянную площадку открытого водоема, так чтобы геометрическая высота всасывания насоса не превышала 5 метров.

Произвести внешний осмотр мотопомпы и проверку затяжки крепежа элементов.

Проверить зажигание: вывернуть свечи и проверить их на наличие искры. Ввернуть свечи и надеть на них наконечники.

Заправить бензобак топливной смесью бензина А-76 с маслом М-8А в пропорции 20:1 (при первых 25 ч. эксплуатации мотопомпы соотношение бензина и масла выдерживать в пропорции 18:1). *Категорически запрещается заправка бензобака чистым бензином (без масла).*

Присоединить напорную со стволом и всасывающую линию с сеткой к насосу, после чего опустить сетку в водоем. *Во избежание перегрева двигателя мотопомпы запрещается работа без пожарного ствола.*

Закрывать напорную задвижку и спускной краник насоса, а также спускные краны картера и цилиндров.

Проверить наличие масла в маслосистеме трехрежимного ограничителя оборотов, в случае его отсутствия заправить масло М-8А с помощью шприца со свернутым наконечником.

Открыть кран бензобака и нажав на кнопку утопителя поплавка карбюратора проверить подачу топлива в поплавковую камеру карбюратора.

Заполнить водяную рубашку цилиндров водой открыв на время (для выпуска воздуха) спускной краник головки правого цилиндра.

Полностью заполнить масленку трехрежимного ограничителя оборотов маслом М-8А.

Установить рычажки (гашетки) воздушной и дроссельной заслонок карбюратора в нижнее положение.

Перевести рукоятку вакуумного аппарата до упора в направлении глушителя.

Запустить мотопомпу рычагом пускового механизма. Для облегчения запуска холодного двигателя перед пуском залить в цилиндры через декомпрессионные краники 2–3 см³ топливной смеси.

Увеличив обороты двигателя с помощью рычажка (гашетки) дроссельной заслонки карбюратора до минимальных холостого хода, поработать двигателем без перегрузки в течение 1 мин. *Запрещается работа мотопомпы на холостом ходу (без забора воды) более 3-х минут.*

Провернуть рукоятку вакуум-аппарата до упора в направлении задвижки и увеличить обороты двигателя рычагом дроссельной заслонки карбюратора. В этом режиме работы происходит забор воды в пожарный насос, причем время забора воды не должно превышать 40 сек.

После выброса обильной струи из диффузора вакуум-аппарата приоткрыть напорную задвижку насоса на 10–15 мм.

При появлении воды из ствола напорного рукава повернуть рукоятку вакуум-аппарата до упора в направлении глушителя и плавно открыть напорную задвижку насоса.

Рычагами (гашетками) воздушные и дроссельные заслонки карбюратора отрегулировать (по показанию манометра) необходимый напор насоса.

В процессе работы мотопомпы необходимо контролировать:

1. Положение всасывающей сетки. Всасывающая сетка должна быть полностью погружена в воду.

2. Подачу и напор насоса. Запрещается работа мотопомпы при срыве водяного столба во всасывающей линии, обрыве напорного рукава и при давлении создаваемом насосом более 6 кгс/см².

3. Работу системы охлаждения двигателя. Периодически открывать спускной краник головки правого цилиндра для проверки циркуляции воды в системе охлаждения двигателя.

При работе мотопомпы в зимнее время следить за возможным обледенением иглы и диффузора карбюратора, а также чистотой дренажного отверстия в крышке бензобака, которое может забиться льдом и снегом.

По завершению работы с мотопомпой необходимо:

уменьшить обороты двигателя, опустив рычажки (гашетки) карбюратора вниз;

закрывать кран бензобака;
выключить зажигание, нажав на кнопку выключения магнето;
отсоединить всасывающую и напорную линии;
открыть спускные краники цилиндра, головки цилиндра, насоса и картера;
закрывать напорную задвижку и всасывающий патрубок насоса.

В начальный период эксплуатации для приработки трущихся деталей мотопомпы должна пройти предварительную *обкатку* в течении 40 часов. В период обкатки высота всасывания насоса не должна превышать 3,5 метров, а давление по манометру не более 4 кгс/см².

Техническое обслуживание

Для обеспечения безотказности работы пожарной мотопомпы предусматриваются три вида технического обслуживания: техническое обслуживание после работы мотопомпы; техническое обслуживание № 1, проводимое через каждые 50 ч. работы мотопомпы; техническое обслуживание № 2, проводимое через каждые 150 ч. работы мотопомпы.

После работы мотопомпы необходимо:

произвести наружный осмотр и очистку мотопомпы от пыли и грязи;
промыть (до появления чистой воды из краников корпуса насоса и головки правого цилиндра) систему охлаждения двигателя и насос;
проверить плавность перемещения рукоятки газоструйного вакуум-аппарата при установки ее в различные положения. При необходимости произвести притирку (паста ГОИ) и смазку пробок трехрежимного ограничителя числа оборотов (масло М-8А) и вакуумного аппарата (графитная смазка УссА);
произвести дозаправку (при необходимости) топливом бензобак;
очистить от нагара электроды свечей системы зажигания, отрегулировать зазор между электродами и проверить поочередно свечи на «искру»;
очистить всасывающую и напорную линию, и фильтр сетки от грязи;
смазать опорные и шатунные подшипники коленчатого вала для чего через отверстие под свечи залить 75...100 см³ масла М-8А и провернуть коленчатый вал на 2–3 оборота;
смазать маслом М-8А ось рычага пускового механизма;
произвести смазку (пушечная смазка ПВК) зубчатого колеса, зубчатой муфты, зубчатого венца сектора рычага пускового механизма.

При техническом обслуживании № 1 необходимо:

выполнить техническое обслуживание после работы мотопомпы;
произвести очистку от грязи системы питания двигателя, промыть бензобак и произвести чистку деталей карбюратора;
очистить, проверить, а при необходимости отрегулировать зазор между контактами прерывателя магнето;
проверить, а при необходимости произвести дозаправку маслосистемы трехрежимного ограничителя оборотов;
проверить надежность крепления рабочего колеса насоса.

При техническом обслуживании № 2 необходимо:

выполнить операции по техническому обслуживанию № 1;

отсоединить цилиндры от картера двигателя, удалить нагар с деталей поршневой группы и головок цилиндров;

очистить от накипи и промыть каналы водяной рубашки охлаждения цилиндров;

удалить нагар с каналов выпускных окон цилиндров и патрубка глушителя.

При длительном не использовании мотопомпы не реже одного раза в месяц необходимо смазывать кривошипный шатунный механизм двигателя маслом М-8А, для чего через свечные отверстия залить в каждый цилиндр по 75...100 см³ масла и провернуть вал двигателя на 3–5 оборота.

Через каждые 500 часов работы мотопомпы пушечной смазкой ПВК смазать ротор и полюсные башмаки магнето, и смазкой ЦИАТИМ 201 сепараторы шарикоподшипников магнето.

В случае отсоединения магнето от двигателя установку его производить в следующем порядке: установить поршень правого цилиндра (первого считая от магнето) в верхнюю мертвую точку, повернуть муфту опережения зажигания так, чтобы красная метка на муфте находилась в верхнем положении; установить магнето в стакане магнето, закрепив его гайками; подсоединить провода зажигания к клеммам магнето.

При эксплуатации мотопомпы возможны следующие неисправности (см. табл.3.1).

Таблица 3.1

Возможные неисправности МП-800 Б

Наименование неисправности, внешнее ее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Двигатель не запускается.	1. Недостаточная или отсутствует подача топлива из-за засорения бензошланга или фильтра крана бензобака. 2. На дне бензобака вода. 3. Слабая компрессия вследствие износа, поломки или залегания поршневых колец. 4. Неисправность системы зажигания: отсутствие искры или слабая искра между электродами свечей; нагар на электродах свечей; плохой контакт проводов высокого напряжения со свечами и клеммами магнето.	1. Снять бензошланг, вывернуть кран из бензобака, прочистить, промыть и продуть их. 2. Слить воду из бензобака и поплавковой камеры карбюратора, заменить топливо. 3. Очистить от нагара и промыть поршневые кольца, поршни, цилиндры, в случае износа заменить их новыми. 4. отрегулировать зазор между электродами свечей до 0,6–0,7 мм; очистить от нагара электроды свечей, заменить свечи новыми; проверить контакты.

Наименование неисправности, внешнее ее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
	<p>5. Неисправно магнето: замаслились или подгорели контакты прерывателя;</p> <p>разрегулировался зазор между контактами;</p> <p>износ подушечки рычага прерывателя;</p> <p>пробой изоляции, обрыв вторичной или первичной цепи трансформатора, пробой конденсатора.</p> <p>6. Неправильно установлено магнето или сменился угол опережения зажигания.</p> <p>7. В цилиндры попадает вода.</p> <p>8. В картере двигателя излишки горючей смеси.</p>	<p>5. протереть контакты прерывателя замшей, смоченной в чистом бензине, или зачистить контакты надфилем, если они подгорели;</p> <p>отрегулировать зазор между контактами прерывателя до 0,25–0,35 мм;</p> <p>при выходе из строя узлов и деталей магнето заменить его новым;</p> <p>заменить конденсатор.</p> <p>6. Установить правильно магнето, для чего: установить поршень правого цилиндра в верхнюю мертвую точку, повернуть муфту опережения зажигания так, чтобы красная метка на ней находилась в верхнем положении. Контакты прерывателя должны быть разомкнуты.</p> <p>7. Сменить прокладки под головками цилиндров. В случае выхода из строя головок цилиндра и цилиндров заменить их новыми.</p> <p>8. Открыть спускные краники картера (нижние) и декомпрессионные краники головок цилиндров, провернуть на несколько оборотов коленчатый вал двигателя, после чего произвести продувку камер картера для удаления топливной смеси. Промыть в бензине и просушить свечи. Повторить запуск двигателя.</p>

Наименование неисправности, внешнее ее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Двигатель работает с перебоями.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Засорение топливных каналов (жиклеров) карбюратора. 2. Нарушена регулировка образования смеси воздуха с топливом в карбюраторе. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывернуть винты жиклеров, прочистить и продуть карбюратор. 2. Отрегулировать карбюратор.
Не проворачивается коленчатый вал двигателя.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Заклинило рабочее колесо насоса. 2. Заклинен коленчатый вал двигателя или поршень. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять корпус насоса, зачистить кольца корпуса и крышки насоса. При примерзании рабочего колеса в местах уплотнения произвести сушку корпуса насоса. 2. Произвести ремонт двигателя.
Стук в двигателе.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Износ поршневых пальцев или втулки шатуна. 2. Выход из строя опорных или шатунных подшипников коленчатого вала. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести ремонт двигателя 2. Произвести ремонт двигателя.
Мотопомпа не забирает воду, нет обильной струи из диффузора вакуум-аппарата.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Всасывающая линия насоса негерметична. 2. Всасывающая сетка не полностью погружена в воду. 3. Неплотное прилегание обратного клапана к седлу корпуса вакуум-аппарата. 4. Пригорела пробка к корпусу вакуум-аппарата. 5. Засорилось сопло вакуумного аппарата. 6. Открыты спускные краники насоса и цилиндров. 7. Износ сальников насоса. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить наличие манжет в соединительных головках всасывающих рукавов и всасывающей сетки. Подтянуть ключом соединительные головки. Проверить состояние всасывающих рукавов, при обнаружении проколов и разрыва заменить их новыми. Произвести подтяжку гаек насоса вакуум-аппарата и цилиндров в местах соединений. 2. Погрузить всасывающую сетку в воду не менее чем на 200 мм. 3. Вывернуть пробку обратного клапана, проверить состояние пружины и притереть клапан к седлу корпуса вакуум-аппарата. 4. Извлечь пробку, очистить ее от нагара. 5. Отсоединить диффузор и прочистить сопло вакуум-аппарата. 6. Закрыть краники. 7. Произвести демонтаж насо-

Наименование неисправности, внешнее ее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
	8. Геометрическая высота всасывания более 5 м.	са и сменить сальники. 8. Уменьшить высоту всасывания.
Мотопомпа забирает воду, но при повороте рукоятки вакуум-аппарата в сторону глушителя прекращается подача воды в напорную линию.	1. Утечка масла из маслосистемы трехрежимного ограничителя оборотов. 2. Неисправная свеча зажигания левого цилиндра.	1. Произвести дозаправку маслосистемы трехрежимного ограничителя оборотов. 2. Заменить свечу.
Не работает система охлаждения двигателя.	1. Засорилась система охлаждения двигателя. 2. Засорилась всасывающая сетка. 3. На рукавной линии насоса мотопомпы отсутствует пожарный ствол.	1. Открыв спускные краники осуществить промывку системы охлаждения. 2. Очистить всасывающую сетку от ила и грязи. 3. Установить пожарный ствол.
Мотопомпа не создает требуемый напор (подача ниже нормы), при полностью открытой заслонке карбюратора. Двигатель работает неустойчиво под нагрузкой.	1. Утечка масла из маслосистемы трехрежимного ограничителя оборотов. 2. Повреждение прокладки между цилиндрами и картером. 3. Износ сальников коленчатого вала.	1. Произвести дозаправку маслосистемы трехрежимного ограничителя оборотов. 2. Снять цилиндры и заменить прокладку. 3. Заменить сальники коленчатого вала.

Пожарные мотопомпы «ГЕЙЗЕР»

Пожарные мотопомпы «Гейзер» (ГК «Каланча», Москва) выпускаются в 3 модификациях:

«Гейзер-1200» с приводным двигателем ВАЗ 11113 в переносном исполнении и на колесах;

«Гейзер-1600» с приводным двигателем ВАЗ 21083 в переносном исполнении и на колесах;

«Гейзер-1600 П» с приводным двигателем ВАЗ 21083 – прицепной вариант мотопомпы.

Пожарные мотопомпы «Гейзер-1200» и «Гейзер-1600» имеют одинаковый внешний вид, различия в приводном двигателе.

Основные технические данные и напорная характеристика пожарных мотопомп «Гейзер» представлены в табл. 3.2 и рис. 3.5.



Рис. 3.4. Пожарные мотопомпы «Гейзер»:
 а) «Гейзер-1200» в переносном исполнении; б) «Гейзер-1600» на колёсах;
 в) «Гейзер-1600П» в виде прицепа

Таблица 3.2

Технические характеристики мотопомпы «Гейзер»

Наименование показателей	Гейзер-1200	Гейзер-1600 (Гейзер-1600П)
Подача в номинальном режиме, л/с	13	13,3
Напор в номинальном режиме, м	80	
Максимальная подача, л/с	17	20
Максимальный напор, м	130	190
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м	7,5	
Время всасывания при наибольшей геометрической высоте, с	40	35
Диаметр и количество присоединенных патрубков, мм: напорного всасывающего	2x70 1x100	
Тип насоса	НП-13/80, центробежный, двухступенчатый, консольный.	
Вакуумная система	автоматическая	
Тип вакуумного насоса	диафрагменный	
Максимальная величина создаваемого вакуума в полости центробежного насоса, кгс/см ²	0,85	
Габаритные размеры, мм: длина ширина высота	1100 640 940	1100 (3300) 700 (2200) 1100 (1800)
Масса (сухая), кг	190	216 (1500)
Двигатель: тип модель количество и расположение цилиндров диаметр цилиндра и ход поршня	четырёхтактный бензиновый, карбюраторный ВАЗ 11113 2 в ряд 82x71	четырёхтактный бензиновый, карбюраторный ВАЗ 2108 4 в ряд 82x71

Наименование показателей	Гейзер-1200	Гейзер-1600 (Гейзер-1600П)
рабочий объем, см ³	749	1500
степень сжатия	9,9	9,9
номинальная мощность при частоте вращения коленчатого вала 5600 об/мин, кВт (л.с.)	24,3 (33)	55 (75)
система зажигания	от электростартера	
система охлаждения	водяная (тосол), принудительная	
топливо	бензин АИ-92	
расход топлива при работе мотопомпы в номинальном режиме, л/ч	7	10

Пожарные мотопомпы «Гейзер-1200» и «Гейзер-1600» имеют более высокие показатели напора и подачи в сравнении с мотопомпами «старого» поколения МП-800 и МП-1600 (см. рис. 3.5).

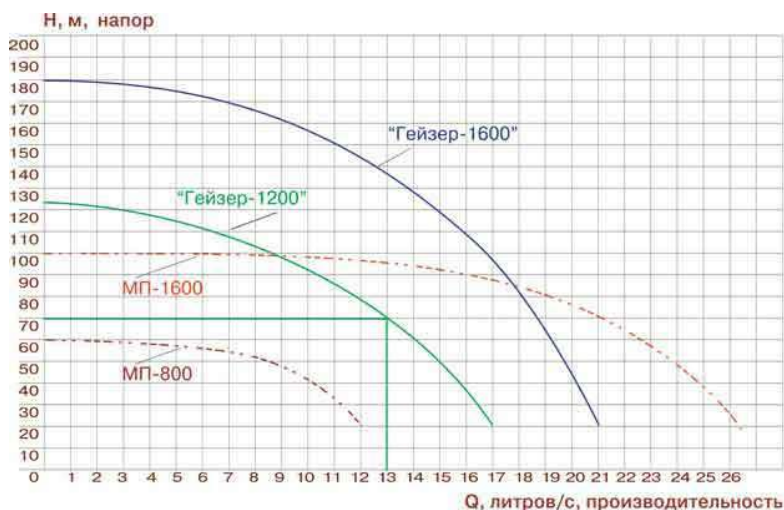


Рис. 3.5. Напорные характеристики пожарных мотопомп «Гейзер»

Для подачи воды на мотопомпе установлен центробежный, двухступенчатый насос НП–13/80. Насос 2 (см. рис. 3.6) состоит из корпуса, крышки, двух рабочих колес, вала и узла уплотнения. Вал насоса изготовлен из нержавеющей стали и установлен в скользящем (не требующим обслуживания) подшипнике со стороны

всасывающего патрубка, и шарикоподшипнике со стороны шарикоподшипникового узла в корпусе насоса.

Контроль уровня масла в корпусе шарикоподшипникового узла осуществляется с помощью щупа. Уплотнение вала насоса и герметизация шарикоподшипникового узла обеспечивается манжетами. Рабочие колеса установлены на валу на шпонках. Между рабочими колёсами в качестве отводящего устройства

первой ступени использован направляющий аппарат с переводными каналами. Для разгрузки от осевой силы в задних дисках рабочих колес имеются отверстия. На насосе установлен мановакуумметр, показывающий давление или разрежение во всасывающей патрубке и манометр 4, показывающий давление на выходе из насоса. Для слива воды из полости насоса установлен сливной кран 11. Насос оборудован двумя напорными вентилями 3 тарельчатого типа, с подпружиненными клапанами, перекрывающими выход из насоса при отсутствии в нем давления воды. В напорной и всасывающих полостях насоса предусмотрены штуцера для подсоединения трубопроводов (шлангов) от специального радиатора (теплообменника) 9 системы охлаждения двигателя. В летнее время при работе насоса этим обеспечивается охлаждение рабочей среды в системе охлаждения двигателя. В зимнее время, в случае размораживания насоса данная система обеспечивает подогрев корпуса насоса при работе двигателя в режиме холостого хода.

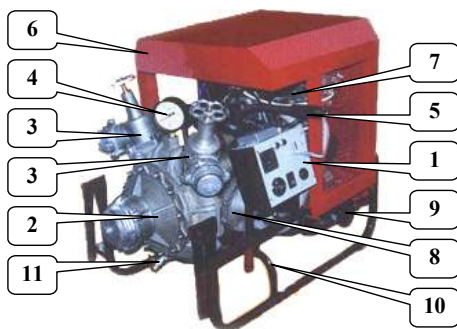


Рис. 3.6. Мотопомпа «Гейзер»

- 1 – пульт управления; 2 – центробежный насос; 3 – напорный вентиль; 4 – манометр; 5 – ручка сцепления; 6 – защитный кожух; 7 – двигатель; 8 – диафрагменный вакуумный насос; 9 – специальный радиатор (теплообменник); 10 – рама; 11 – сливной кран

Центробежный насос оборудован автоматической вакуумной системой водозаполнения «Primatic» (см. рис.3.7 и 3.8), в основе которой лежит насос диафрагменного типа.

Автоматическая вакуумная система водозаполнения работает следующим образом. На валу центробежного насоса расположен эксцентрик 1. При включении насоса эксцентрик 1 через толкатель 2 передвигает диафрагму 4 вперед и назад. Во время всасывания диафрагма движется наружу и воздух из центробежного насоса поступает в камеру 9. При обратном движении диафрагмы 4 под воздействием пружины 5 диафрагмой 3 перекрывается вход в камеру и воздух выходит в атмосферу через отверстия в диафрагме 7 по каналу 6. После заполнения всасывающей линии и насоса вода под давлением попадает в камеры 9 и преодолевает усилия пружин 5. Обе диафрагмы занимают крайнее положение и перекрывают вход в атмосферу. При этом оба толкателя выходят из рабочего поля эксцентрика.

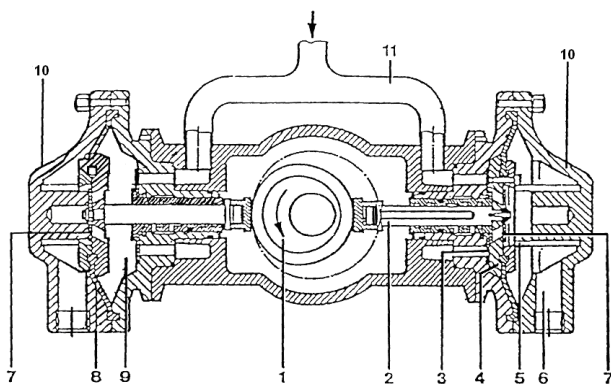


Рис. 3.7. Автоматическая вакуумная система «Primatik»

1 – эксцентрик; 2 – толкатель; 3 – диафрагма; 4 – диафрагма; 5 – пружина; 6 – выпускной канал; 7 – диафрагма; 8 – тарелка; 9 – камера; 10 – корпус; 11 – впускной канал

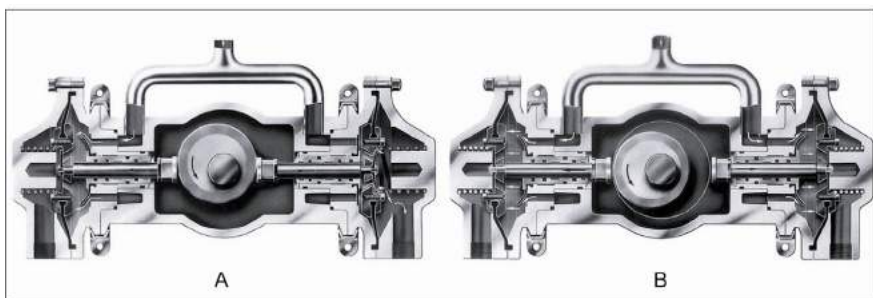


Рис. 3.8. Режимы работы автоматической вакуумной система «Primatik»

А – водозаполнение центробежного насоса.

В – подача воды от центробежного насоса под давлением свыше 2 бар

Таким образом, диафрагменные насосы удаляют из внутренней полости центробежного насоса воздух до создания в нём давления, а в случае падения давления в напорной полости центробежного насоса автоматически включают в работу.

На мотопомпе монтируется пульт управления 1 (см. рис.3.6) и механизм включения (выключения) сцепления 5.

На пульте управления (см. рис.3.9) расположены: клавиша включения и отключения зажигания 9; кнопка включения стартера 8; гашетки управления воздушной 5 и дроссельной 6 заслонками карбюратора, соединенные с тягами заслонок при помощи жестких тросиков в защитных оплетках. Для контроля за работой двигателя и насоса на пульте управления предусмотрены следующие контрольно-измерительные приборы: контрольная лампочка зажигания и зарядки аккумуляторной батареи 3; контрольная лампочка давления масла в сис-

теме смазки двигателя 4; указатель температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя 2; счетчик моточасов 1.

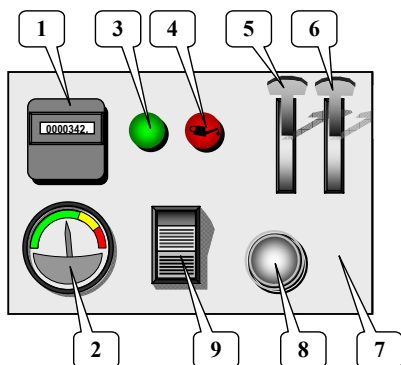


Рис. 3.9 Схема пульта управления:

- 1 – счётчик моторесурса;
- 2 – указатель температуры в системе охлаждения; 3 – контрольная лампа зажигания; 4 – контрольная лампа давления масла; 5 – ручка воздушной заслонки; 6 – ручка «газа»; 7 – панель; 8 – кнопка «Старт»; 9 – клавиша включения и отключения зажигания

Привод насоса осуществляется от бензинового карбюраторного двигателя ВАЗ 11113 или ВАЗ 2108 через механизм выключения сцепления. Управление механизмом включения (выключения) сцепления производится рукояткой 5 (см. рис.3.6): для включения сцепления необходимо рукоятку перевести в положение «1», при отключении в положение «0». Подробное описание конструкции двигателя изложено в руководстве по его эксплуатации. Особенностью системы охлаждения данного двигателя в составе мотопомпы является наличие радиатора специальной конструкции 9 (см. рис.3.6) в виде теплообменного аппарата. В системе питания двигателя используется топливный бак в виде стандартной канистры. Бак оборудован выпускным клапаном для сброса избыточного давления. Для защиты от механических повреждений и атмосферных осадков мотопомпа оборудована легкоъемным защитным кожухом 6.

Эксплуатация мотопомп «Гейзер»

Порядок работы

Установить мотопомпу на горизонтальную твердую поверхность (наклон при установке не должен превышать 10°), так чтобы геометрическая высота всасывания не превышала 7 метров.

Собрать всасывающую и напорную линии, так чтобы всасывающая сетка была полностью погружена в воду не менее чем на 0,5 метра. Проверить плотность закрытия всех кранов и вентилях насоса.

Произвести внешний осмотр мотопомпы на предмет ее комплектности и повреждений. Ручка управления сцепления должна находиться в положении «0» (сцепление выключено).

Проверить уровень: масла в картере двигателя и шарикоподшипниковом узле насоса, электролита в аккумуляторной батарее и уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя.

Открыть топливный краник и подкачать топливо в карбюратор с помощью привода бензинового насоса двигателя.

Перевести гашетку управления воздушной заслонкой в верхнее положение (заслонка закрыта). Включить клавишу зажигания (при этом должна загореться контрольная лампа зарядки аккумуляторной батареи).

Запустить двигатель, нажав на кнопку стартера (при работающем двигателе контрольная лампа зарядки аккумулятора должна погаснуть).

После запуска двигателя прогреть (по возможности) его до температуры 40–50 °С и включить сцепление переводя рукоятку в положение «I». При включенном сцеплении начинает работать центробежный насос и вакуумная система водозаполнения, при давлении в насосе 1,5–2 кгс/см² вакуумная система должна автоматически отключаться. *Запрещается работа мотопомпы с включенным насосом без воды более 1 мин.*

Гашеткой управления дроссельной заслонкой карбюратора создать давление на выходе из насоса (по манометру) 5–6 кгс/см² и плавно открыть напорный вентиль (вентили).

При достижении температуры двигателя 70–80 °С открыть воздушную заслонку карбюратора, переведя гашетку управления в нижнее положение.

Регулировать режим работы мотопомпы (давление на выходе из насоса) гашеткой управления дроссельной заслонкой.

В процессе работы мотопомпы необходимо контролировать температуру охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя в пределах 85–90 °С, напор и подачу насоса (давление на насосе должно быть не менее 1,5 кгс/см²), давление масла в двигателе (по контрольной лампочке) и следить за тем, чтобы всасывающая сетка была полностью погружена в воду.

По окончании работы с мотопомпой необходимо:

уменьшить давление на выходе из насоса до 2–3 кгс/см²;

выключить сцепление, установив рукоятку сцепления в положение «0»;

уменьшить обороты двигателя, переведя гашетку управления дроссельной заслонкой в нижнее положение;

открыть сливной краник и слить воду из внутренней полости насоса, а при эксплуатации в зимний период также слить воду из теплообменного аппарата (специального радиатора) двигателя;

отсоединить всасывающие и напорные рукава;

проверить уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя и уровень масла в картере двигателя и шарикоподшипниковом узле насоса; устранить все дефекты, замеченные во время работы мотопомпы.

В начальный период эксплуатации для приработки трущихся деталей мотопомпа должна пройти предварительную обкатку в течении 30 часов на режимах указанных в таблице 3.3.

После обкатки мотопомпы необходимо:

заменить масляный фильтр и масло в двигателе;

отрегулировать обороты холостого хода двигателя;

подтянуть гайки шпилек крепления головки к блоку цилиндров двигателя;

проверить крепление генератора, специального радиатора, опор двигателя, системы выпуска выхлопных газов и картера сцепления к двигателю;
 проверить, а при необходимости отрегулировать натяжение ремня вентилятора.

Таблица 3.3

Режимы обкатки мотопомп «Гейзер»

Давление на выходе из насоса, кгс/см ²	Подача насоса, л/с	Продолжительность работы, час
3–4	3–6	10
5–6	3–6	10
6–8	6–8	5
6–8	8–10	5

Техническое обслуживание

Для обеспечения безотказности работы предприятие-изготовитель пожарной мотопомпы предусматривается три вида технического обслуживания: ежедневное техническое обслуживание; техническое обслуживание № 1 (ТО-1), проводимое через каждые 100 часов работы мотопомпы; техническое обслуживание № 2 (ТО-2), проводимое через каждые 200 часов работы мотопомпы.

При ежедневном техническом обслуживании необходимо:

произвести внешний осмотр мотопомпы на предмет ее комплектности и чистоты, обратив особое внимание на отсутствие подтекания масла, топлива и охлаждающей жидкости;

проверить уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя;

проверить уровень масла в картере двигателя и шарикоподшипниковом узле насоса;

проверить плотность и надежность присоединения проводов к клеммам аккумуляторной батареи;

проверить и при необходимости отрегулировать натяжение ремня вентилятора, генератора и водяного насоса двигателя;

проверить плавность перемещения гашеток управления заслонками карбюратора.

При техническом обслуживании № 1 необходимо:

выполнить работы по ежедневному техническому обслуживанию;

проверить надежность крепления стартера, генератора и бензонасоса к двигателю;

произвести очистку сетчатого фильтра бензонасоса;

проверить, а при необходимости отрегулировать зазоры клапанов двигателя;

осмотреть, а при необходимости зачистить контакты прерывателя в распределителе зажигания двигателя;

отрегулировать (при необходимости) зазор в прерывателе и проверить установку зажигания;

зачистить выводные контакты аккумуляторной батареи и зажимные контакты проводов;

проверить уровень и плотность электролита в аккумуляторной батарее.

При техническом обслуживании № 2 необходимо:

выполнить работы по техническому обслуживанию № 1;

произвести замену масляного фильтра и масла в двигателе;

провести замену масла в шарикоподшипниковом узле насоса;

промыть систему охлаждения двигателя с заменой охлаждающей жидкости.

Наиболее характерные неисправности насосного агрегата мотопомпы изложены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Возможные неисправности насосного агрегата мотопомпы «Гейзер»

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Вакуумная система не обеспечивает заполнение всасывающей линии и насоса водой	1. Открыт сливной кран. 2. Всасывающая линия не герметична. 3. Всасывающая сетка не полностью погружена в воду. 4. Мембраны вакуумного насоса загрязнены или изношены. 5. Засорена всасывающая сетка. 6. Расслоение всасывающих рукавов.	1. Закрыть кран. 2. Проверить наличие уплотнительных манжет в соединительных головках и состоянии всасывающих рукавов. 3. Погрузить сетку не менее, чем на 0,5 м. 4. Очистить мембраны, проверить и при необходимости заменить. 5. Очистить всасывающую сетку. 6. Заменить неисправные рукава.
При работе насоса происходит частое включение и отключение вакуумного насоса	Срыв напора в результате недостаточного заглубления всасывающей сетки	Погрузить сетку не менее чем на 0,5 м.
При работе насоса снизилась подача, стрелка мановакуумметра сильно колеблется	1. Засорение всасывающей сетки 2. Подача насоса превышает допустимую величину для данной высоты всасывания	1. Очистить всасывающую сетку 2. Уменьшить подачу насоса
При работе насоса наблюдаются стуки и вибрация	1. Ослабли болты крепления насоса 2. Изношены подшипники вала насоса 3. Повреждены рабочие колеса насоса 4. В полость насоса попали посторонние предметы	1. Подтянуть болты 2. Заменить подшипники 3. Заменить рабочие колеса 4. Удалить посторонние предметы
Из дренажного отверстия струйкой течет вода	Нарушение герметичности торцевого уплотнения	Заменить уплотнение

Примечание: неисправности двигателя и его агрегатов изложены в руководстве по эксплуатации двигателей ВАЗ 11113 и ВАЗ 2108.

На современном этапе ЗАО «УСПТК-Пожгидравлика» (г. Миасс, Челябинская обл.) освоен выпуск пожарных мотопомп нормального (МНП-800/80) и высокого (МНПВ-90/300) давления с двигателями «Хонда», оснащенные вакуумной системой водозаполнения и системой дозирования пенообразователя.

В таблице 3.5 представлены основные технические данные пожарных мотопомп МНПВ-90/300 и МНП-800/80; на рис. 3.10 напорные характеристики МНП-800/80.

Таблица 3.5

Технические характеристики мотопомп,
выпускаемых ЗАО «УСПТК-Пожгидравлика»

Наименование показателей	Значения	
	МНПВ-90/300	МНП-800/80
<u>Пожарный насос:</u> тип насоса	центробежный четырехступенчатый с осевым подводом первой ступени и отводящими устройствами (направляющими аппаратами) лопаточного типа	центробежный двухступенчатый с осевым подводом первой ступени и отводящими устройствами (направляющими аппаратами) лопаточного типа
номинальная подача насоса, л/мин.	90	800
номинальный напор насоса, м	300	80
максимальное рабочее давление на входе в насос, МПа	0,6	
наибольшая геометрическая высота всасывания, м	3,5	7,0
подача насоса при работе с максимальной геометрической высоты всасывания и номинальном напоре, л/мин.	90	400
количество и условный проход присоединенных патрубков:		
всасывающего, мм	1x80	1x80
напорных, мм	1x20	2x66
<u>Вакуумная система водозаполнения:</u> тип вакуумного насоса	встроенный, шиберного типа, с электроприводом, с ручным управлением	
максимальное разрежение, создаваемое вакуумным насосом в полости центробежного насоса, кг/см ²	0,8	
время заполнения насоса с наибольшей геометрической высоты всасывания, с	20	30
<u>Система дозирования пенообразователя:</u> тип системы	Ручная	

Наименование показателей	Значения	
	МНПВ-90/300	МНП-800/80
уровень дозирования пенообразователя, %	3-6	1,5-6
<u>Приводной двигатель:</u> марка двигателя	GX670-TXF4 «Хонда» (Япония)	
тип двигателя	карбюраторный, V-образный, 4-тактный с центробежным ограничителем оборотов	
максимальная мощность при количестве оборотов коленчатого вала 3600 об/мин, кВт	17,6	
вид топлива	бензин АИ-92	
расход бензина на номинальном режиме работы насоса, л/час	8	
система зажигания	транзисторное магнето	
свечи зажигания	ZGR5A (NGK), J16CR-U(DENSO)	
система охлаждения	принудительный обдув воздухом встроенным вентилятором	
система запуска	электростартер	
напряжение питания электростартера, В	12	
система смазки двигателя	картерная с принудительной циркуляцией масла	
марка масла для смазки двигателя	моторное, минеральное (класс SG или SF по API) вязкостью SAE 10W-30	
объем заливаемого масла в картер двигателя, л	1,9	
источник электроэнергии для запуска двигателя и работы вакуумной системы водозаполнения	аккумуляторная батарея емкостью 45 А · ч, напряжением 12 В	
габаритные размеры, мм	900x600x600	950x670x760
масса мотопомпы (сухая), кг	130	125

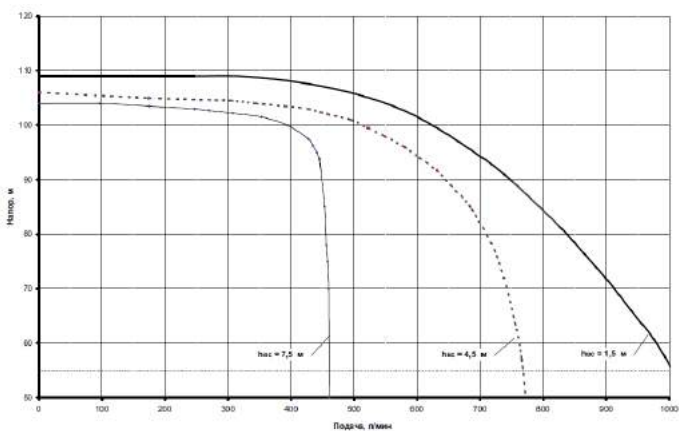


Рис. 3.10. Напорные характеристики МНП-800/80 при различных высотах всасывания

Мотопомпа пожарная нормального давления МПН-800/80 (см. рис. 3.11) представляет собой пожарный насос с приводом от двигателя внутреннего сгорания GX670-TXF4 «Хонда» (Япония). Она смонтирована на сварной раме, выполненной из труб и гнутых профилей. Для переноски мотопомпы рама имеет четыре откидных рукоятки.



Рис.3.11. Общий вид мотопомпы пожарной нормального давления МПН-800/80

Насосный агрегат МПН-800/80 состоит из центробежного насоса, пеносмесителя и системы водозаполнения.

Центробежный насос (см.рис.3.12) двухступенчатый с осевым подводом первой ступени и направляющими аппаратами лопаточного типа. Он состоит из цилиндрического корпуса 7, закрытого с торцов крышками 9 и 35, двух направляющих аппаратов 32 и 33, двух рабочих колёс 31 и 34, расположенных на валу 36.

В корпусе 7 насоса выполнены переводные каналы, соединяющие отводящие каналы направляющего аппарата 33 первой ступени с подводящими каналами второй ступени, образованными крышкой 9 и диском 30.

Во всасывающей патрубке насоса установлена защитная сетка 37.

Лопастные рабочие колёса 31 и 34 выполнены с двойной кривизной. Колесо 31 отличается от колеса 34 только направлением лопастей.

Вал насоса 36 установлен на двух опорах. В качестве одной опоры использован однорядный радиальный шарикоподшипник 27, жёстко закреплённый в корпусе 28 для ограничения осевого перемещения вала 36. В качестве второй опоры вала использован подшипник скольжения, состоящий из двух втулок 4 и 5, выполненных из износостойкого материала, обладающего низким коэффициентом трения в воде (графит силицированный).

Межступенное уплотнение – щелевого типа. Роль межступенного уплотнения выполняет зазор в подшипнике скольжения между втулками 4 и 5.

Сальниковое уплотнение вала 36 состоит из набора уплотнительных колец (см. рис. 3.12а), поджимаемых в осевом направлении колесом зубчатым 3. Регулирование осевого усилия поджатия осуществляется зубчатой передачей червяк 8 – колесо зубчатое 3.

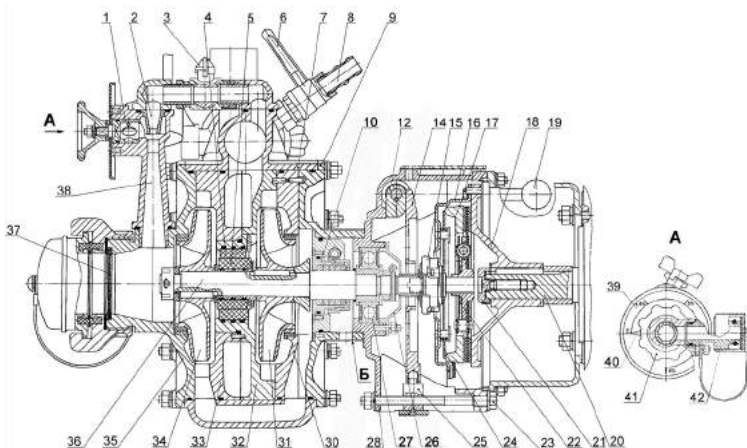


Рис.3.12. Центробежный насос с муфтой сцепления:

- 1 – пробка дозатора; 2 – сопло; 3 – кран пеносмесителя; 4 – втулка; 5 – втулка; 6 – вакуумный кран; 7 – корпус насоса; 8 – штуцер; 9 – крышка задняя; 10 – сальниковое уплотнение вала; 12 – кулачок; 14 – рычаг; 15 – нажимной подшипник; 16 – кожух; 17 – нажимной диск; 18 – ведущий диск; 19 – рукоятка выключения сцепления; 20 – вал двигателя; 21 – болт; 22 – ведомый диск; 23 – болт; 24 – пружина; 25 – ползун; 26 – направляющая; 27 – подшипник 180307 ГОСТ 8882-75; 28 – корпус сцепления; 30 – диск; 31, 34 – колесо рабочее; 32, 33 – направляющий аппарат; 35 – крышка передняя; 36 – вал; 37 – сетка; 38 – корпус эжектора; 39 – шкала; 40 – стрелка; 41 – рукоятка; 42 – патрубок

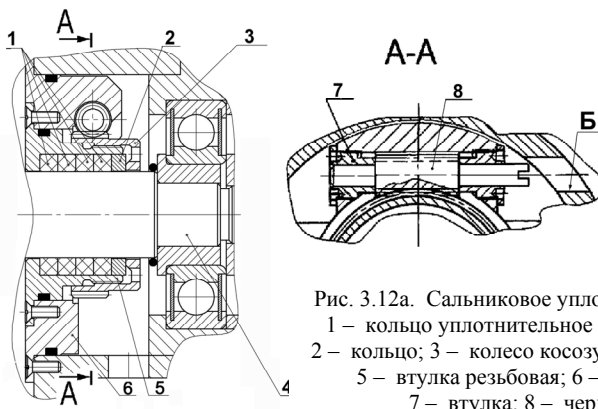


Рис. 3.12а. Сальниковое уплотнение вала:

- 1 – кольцо уплотнительное из набивки; 2 – кольцо; 3 – колесо косозубое; 4 – вал; 5 – втулка резьбовая; 6 – стакан; 7 – втулка; 8 – червяк

Переводные каналы направляющего аппарата 32 (см. рис. 3.11) второй ступени заканчиваются кольцевой камерой, образованной направляющими аппаратами 32 и 33, и соединяющейся с напорным коллектором насоса, конструктивно выполненном в одном корпусе 7.

На напорном коллекторе установлены два напорных крана и вакуумный кран.

Для слива воды из полостей насоса в нижней части его корпуса установлены два сливных крана.

Для дозированной подачи пенообразователя во всасывающую полость насоса, на насосе установлен пеносмеситель, который состоит из водоструйного эжекторного насоса, устройства дозирования пенообразователя (дозатора) и патрубка 42 (см. рис. 3.11) для подвода пенообразователя к насосу. Водоструйный насос состоит из корпуса эжектора 38, сопла 2 и запорного устройства в виде шарового крана 3. Дозатор состоит из пробки 1, рукоятки 41, шкалы 39 и стрелки 40. При повороте пробки 1 при помощи рукоятки 41 в одно из 5 положений изменяется проходное сечение пробки и, соответственно, – подача пенообразователя в эжектор. Каждому положению пробки, отмеченному на шкале 39 значениями 1,5 %, 3 %, 4,5 %, 6 % соответствует отверстие в пробке, размер которого обеспечивает указанную концентрацию пенообразователя. В положении рукоятки дозатора «0» дозатор закрыт, подача пенообразователя в эжектор отсутствует.

Передача крутящего момента от вала двигателя к валу центробежного насоса обеспечивается фрикционной муфтой сцепления от автомобиля ВАЗ-1111 («Ока»). На валу двигателя (см. рис. 3.11) установлен ведущий диск 18, к которому крепится нажимной диск в сборе, состоящий из нажимного диска 17, кожуха 16 и центральной плоской пружины 24. Ведомый диск 22 установлен на шлицевом конце вала центробежного насоса, между ведущими и нажимными дисками. На направляющей 26, с возможностью перемещения вдоль её оси, установлен нажимной подшипник 15. Перемещение нажимного подшипника обеспечивается рычагом 14, находящимся в зацеплении с подшипником, при повороте кулачка 12 рукояткой 19 выключения сцепления, установленных на одном валу. Полнота выключения сцепления обеспечивается регулированием зазора между нажимным подшипником и центральной пружиной сцепления при включенном сцеплении. При правильной регулировке зазор должен быть минимальным (не более 0,1 мм). Регулирование положения нажимного подшипника обеспечивается осевым перемещением ползуна 25 относительно болта 23. Вертикальное положение рукоятки 19 соответствует выключенному сцеплению. При повороте рукоятки на 90° против часовой стрелки, до горизонтального положения, сцепление включается.

Для забора воды в насос из открытого водоисточника на мотопомпе смонтирована вакуумная система водозаполнения АВС-02Э. В её состав входит: вакуумный агрегат, вакуумный кран, кнопка включения привода, соединительные кабели и воздухопроводы. Устройство и эксплуатация вакуумной системы водозаполнения АВС-02Э подробно рассмотрено в главе 1.4.3. «Вакуумные системы центробежных пожарных насосов»

Включение и отключение привода вакуумного агрегата обеспечивается кнопкой на панели управления. Привод вакуумного агрегата работает до тех пор пока кнопка находится в нажатом состоянии.

Двигатель мотопомпы снабжен датчиком уровня масла, блокирующим работу двигателя при отсутствии масла или недостаточном его уровне.

Мотопомпа оборудуется осветительным фонарём для удобства её эксплуатации в тёмное время суток.

Электрического питания стартера двигателя, электродвигателя вакуумного агрегата, электрического фонаря и приборов панели управления обеспечивает аккумуляторная батарея емкостью 45 А·ч. и напряжением 12В. Кроме того, в составе двигателя имеется катушка зарядки, которая в комплекте с зарядным устройством обеспечивает подзарядку аккумулятора во время работы.

Агрегат мотонасосный пожарный высокого давления МНПВ-90/300 (далее мотонасос) (см. рис. 3.13) представляет собой пожарный насос высокого давления с приводом от двигателя внутреннего сгорания GX670-TXF4 “Хонда” (Япония), смонтированный на сварной раме, выполненной из труб и гнутых профилей.



Рис. 3.13. Общий вид мотонасосного пожарного агрегата высокого давления МНПВ-90/300

Пожарный насос состоит из центробежного насоса, напорного коллектора, системы дозирования и подачи пенообразователя, системы водозаполнения.

Центробежный насос (см. рис. 3.14) представляет собой центробежный четырехступенчатый насос со встречно расположенными рабочими колесами 11 и 14, расположенными на валу 18, осевым подводом первой ступени и отводящими устройствами лопаточного типа (направляющими аппаратами) 9, 10, 13, 15.

Цилиндрический корпус насоса 1 закрыт с торцов крышками 2 и 16.

В корпусе 1 насоса выполнены переводные каналы, соединяющие отводящие каналы направляющего аппарата 13 второй ступени с подводными каналами третьей ступени, расположенными в крышке 2. В передней крышке 16 насоса установлена защитная сетка 19.

Рабочие колеса 11, 14 выполнены с полукрышками цилиндрическими лопатками -- без переднего покрывающего диска. Колеса 14 отличаются от колес 11 только направлением лопаток. Зазор между торцами лопаток рабочих колес 11, 14 и дисками 21 или крышкой 16 величиной (0,3...0,4) мм (без учета

осевого люфта в подшипнике) обеспечивается подбором регулировочных прокладок 20.

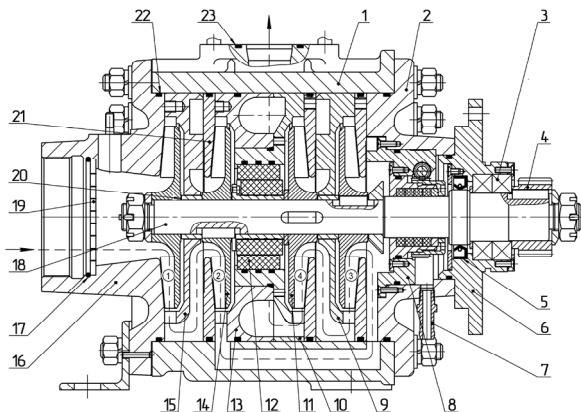


Рис. 3.14. Насос центробежный:

1 – корпус насоса; 2 – крышка задняя; 3 – шарикоподшипник 107 ГОСТ 8338; 4 – колесо цилиндрическое косозубое; 5 – манжета 1-40х60-3 ГОСТ 8752-79; 6 – корпус задней опоры; 7 – штуцер дренажного отверстия; 8 – сальниковое уплотнение вала; 9, 10, 13, 15 – направляющий аппарат; 11, 14 – рабочее колесо; 12 – опора скольжения; 16 – крышка передняя; 17 – стопорное кольцо; 18 – вал; 19 – сетка защитная; 20 – прокладка; 21 – диск; 22 – кольцо уплотнительное 175-180-36 ГОСТ 18829-73; 23 – кольцо уплотнительное 045-050-30 ГОСТ 18829-73

Вал 18 насоса установлен на двух опорах. В качестве одной опоры использованы два однорядных радиальных шарикоподшипника 3, закрепленных в корпусе 6 и ограничивающих осевое перемещение вала 18. В качестве второй опоры вала использован подшипник скольжения 12, состоящий из двух втулок, выполненных из износостойкого материала, обладающего низким коэффициентом трения в воде (силицированный графит марки СГП).

Концевое уплотнение вала – сальникового типа, состоит из набора уплотнительных колец 7 (см. рис.3.15), поджимаемых в осевом направлении червячно-резьбовым приводом через нажимное кольцо 5.

Для слива утечек через концевое уплотнение и отвода их за пределы насосного отсека в задней крышке 2 (см. рис. 3.14) ввернут штуцер 7. Межступенные уплотнения – щелевого типа. Переводные каналы направляющего аппарата 10 четвертой ступени заканчиваются кольцевой камерой, образованной направляющими аппаратами 10, 13, и соединяющейся с выходным патрубком на корпусе 1 насоса.

К выходному патрубку насоса крепится напорный коллектор. На напорном коллекторе установлены перепускной клапан, напорный шаровой кран и вакуумный кран системы водозаполнения пожарного насоса.

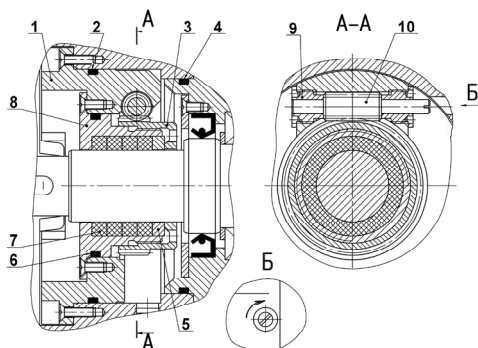


Рис. 3.15. Сальниковое уплотнение вала:

1 – стакан, 2 – кольцо уплотнительное 095-100-30 ГОСТ 18829-83, 3 – колесо цилиндрическое косозубое, 4 – кольцо уплотнительное 085-090-30 ГОСТ 18829-83; 5 – кольцо нажимное; 6 – кольцо уплотнительное 055-060-30 ГОСТ 18829-83; 7 – кольцо сальникового уплотнения; 8 – втулка резьбовая; 9 – втулка; 10 – червяк

Перепускной клапан обеспечивает обмен воды в насосе при отсутствии подачи, предотвращая тем самым перегрев насоса при его работе без подачи воды.

Для дозированной подачи пенообразователя во всасывающую полость насоса, на насосе установлен пеносмеситель и патрубок подвода пенообразователя с обратным клапаном.

Пеносмеситель (см. рис. 3.16) представляет собой водоструйный эжекторный насос (эжектор), совмещенный с дозатором и состоит из корпуса эжектора 6, сопла 8, пробкового крана включения эжектора (состоящего из корпуса 1, пробки 2 и рукоятки 3), дозатора (состоящего из пробки 7, рукоятки 5, шкалы 4 и стрелки 9).

Питание эжектора осуществляется из напорного коллектора насоса через кран включения эжектора. Сопловой (входной) конец корпуса 6 эжектора крепится к корпусу 1 крана включения эжектора, а диффузорный (выходной) конец эжектора вставляется в крышку насоса.

Рукоятка 3 крана включения эжектора имеет два положения «З» и «О» на корпусе 1 крана, обозначающие, соответственно, закрытое и открытое положения.

Шкала 4 дозатора имеет четыре риска: "0%", "3%", "6%" и "12%", соответствующие уровню концентрации водного раствора пенообразователя. При установке стрелки 9 в указанные положения изменяется проходное сечение пробки 7 дозатора и, соответственно, – подача пенообразователя. В положении рукоятки «0» дозатор закрыт, подача пенообразователя отсутствует.

В патрубке подвода пенообразователя установлен обратный клапан лепесткового типа, предназначенный для предотвращения попадания воды в пенобак, когда при работе от гидранта закрывают кран эжектора или останавливают насос, не закрыв предварительно кран подачи пенообразователя из пенобака в насос.

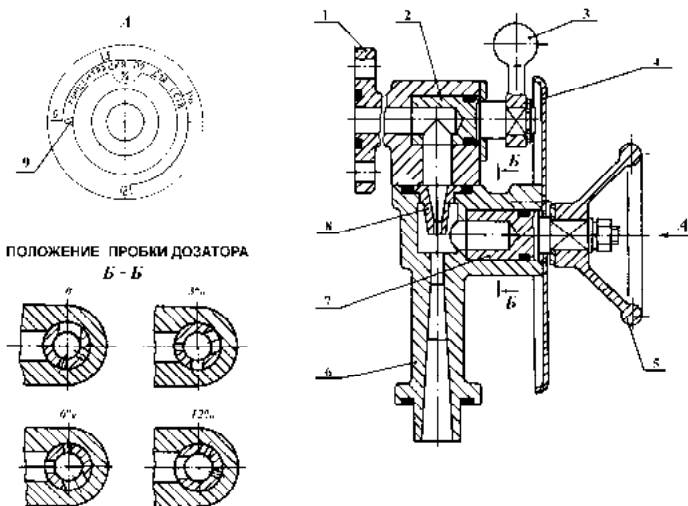


Рис.3.16. Пеносмеситель:

- 1 – корпус крана; 2 – пробка; 3 – рукоятка; 4 – шкала; 5 – рукоятка дозатора;
 6 – корпус эжектора; 7 – пробка дозатора; 8 – сопло;
 9 – указатель положения дозатора

Для забора воды в насос из открытого водоисточника на мотопомпе смонтирована вакуумная система водозаполнения АВС-02Э. В её состав входит: вакуумный агрегат, вакуумный кран, кнопка включения привода, соединительные кабели и воздухопроводы. Устройство и эксплуатация вакуумной системы водозаполнения АВС-02Э подробно рассмотрено в главе 1.4.3. «Вакуумные системы центробежных пожарных насосов»

Включение и отключение привода вакуумного агрегата обеспечивается кнопкой на панели управления. Привод вакуумного агрегата работает до тех пор пока кнопка находится в нажатом состоянии.

Привод пожарного насоса осуществляется от двигателя внутреннего сгорания через редуктор.

Редуктор (см. рис. 3.17) предназначен для передачи крутящего момента от вала двигателя к валу насоса.

Включение привода центробежного насоса обеспечивается многодисковой фрикционной муфтой 2, состоящей из втулки, пяти ведущих и четырех ведомых дисков, сжимаемых между собой при включении муфты тремя рычагами. Поворот рычагов обеспечивается перемещением втулки 13 при повороте вилки 19. Зацепление вилки со втулкой 13 обеспечивается подшипниками 28, расположенными в кольцевой канавке втулки. Регулирование момента, передаваемого муфтой, обеспечивается изменением зазора между дисками при выключенной муфте при помощи регулировочной гайки 11. Три болта 15 предназначены для фиксации положения гайки 11 после регулировки муфты.

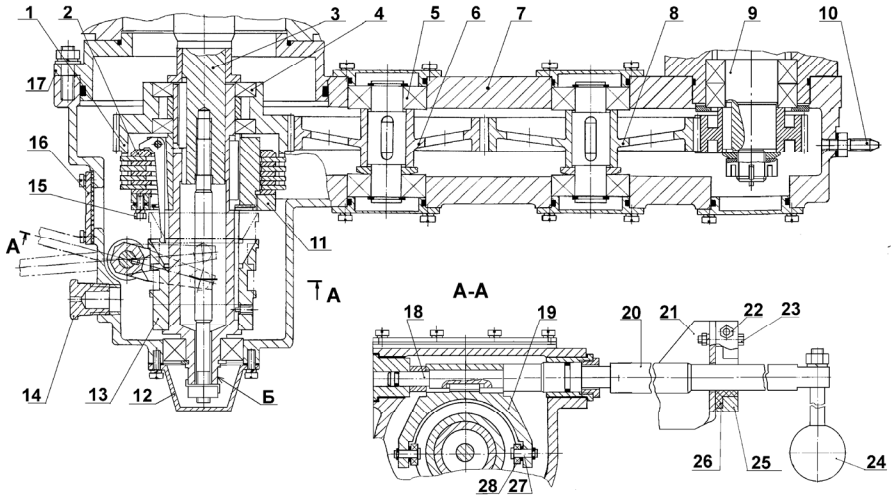


Рис. 3.17. Редуктор:

1 – шестерня; 2 – муфта дисковая фрикционная; 3 – вал двигателя; 4, 5 – подшипник; 6, 8 – колесо цилиндрическое косозубое; 7 – корпус редуктора; 9 – вал центробежного насоса; 10 – пробка; 11 – гайка регулировочная; 12 – крышка; 13 – подвижная втулка; 14 – пробка для заливки масла; 15 – болт; 16 – крышка; 17 – корпус; 18 – валик; 19 – вилка; 20 – ось вилки; 21 – кронштейн; 22 – гайка; 23 – болт; 24 – рукоятка выключения фрикционной муфты; 25 – зажимной хомут; 27 – ось; 28 – подшипник

Смазка редуктора обеспечивается трансмиссионным маслом. Необходимый уровень масла в редукторе контролируется по щупу.

Двигатель мотопомпы снабжен датчиком уровня масла, блокирующим работу двигателя при отсутствии масла или недостаточном его уровне.

На мотонасосе МНПВ-90/300 (также, как и на мотопомпе МПН-800/80) источником электроэнергии для запуска двигателя и работы вакуумной системы водозаполнения служит аккумуляторная батарея ёмкостью 45 А·ч и напряжением 12В.

Эксплуатация мотопомп «МПН-800/80» и «МНПВ-90/300»

Порядок работы

Пуск и подача воды

1. Установить мотопомпу рядом с источником воды (открытым водоемом или гидрантом) в пределах досягаемости всасывающих рукавов.

2. Убедиться в том, что сцепление находится в выключенном состоянии и запустить двигатель.

3. Установить обороты двигателя немного выше холостых для более быстрого прогрева.

4. Проложить всасывающую и напорные рукавные линии.

5. Заполнить насос водой.

При подаче воды из открытого водоема:

убедиться в наличии масла в бачке вакуумного насоса и в том, что все напорные и сливные краны закрыты;

увеличить частоту вращения двигателя;

открыть вакуумный кран и включить вакуумный насос – нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку на панели управления, контролируя процесс водозаполнения по величине разрежения на мановакуумметре, по прогибу всасывающего рукава под тяжестью воды и по изменению звука работающего вакуумного насоса;

после того, как насос полностью заполнится водой (из выхлопного патрубка вакуумного насоса начинает брызгать вода), незамедлительно перекрыть вакуумный кран, через 1...2 секунды отключить вакуумный насос, отпустив кнопку на панели управления.

При подаче воды из пожарного гидранта:

убедиться в том, что вакуумный кран и сливные краны закрыты;

подать воду из гидранта в насос;

выпустить воздух из насоса, открыв на некоторое время напорный кран.

После появления воды из напорной рукавной линии закрыть кран;

6. Включить привод насоса, для чего плавно включить сцепление;

7. По сигналу подать воду в напорную рукавную линию (или линии) к пожарным стволам.

8. Рукояткой управления «газом» и рукояткой напорного вентиля (или вентилей) отрегулировать давление на выходе из насоса и величину подачи в соответствии с решаемой задачей;

9. Во время работы следить за показаниями манометрических приборов, особенно при работе из открытого водного источника, своевременно устраняя возникающие отклонения от нормальной работы мотопомпы.

Порядок работы с использованием пенообразователя:

1. Присоединить к патрубку подвода пенообразователя в насос всасывающий рукав, второй конец которого опустить в ёмкость с пенообразователем и открыть кран на патрубке подвода пенообразователя (в случае его установки);

2. Рукоятку дозатора повернуть в положение, соответствующее требуемой концентрации раствора пенообразователя;

3. По команде о подаче пены открыть кран эжектора пеносмесителя;

4. Во время работы следить за уровнем пенообразователя и за положением всасывающего рукава в емкости с пенообразователем – конец рукава должен постоянно находиться ниже уровня пенообразователя во избежание подсоса воздуха и срыва подачи.

Порядок действий по окончанию работы:

1. По окончании работы с пенообразователем, не прекращая подачу воды, промыть пеномагистраль насоса чистой водой;

закрыть кран эжектора пеносмесителя;

всасывающий рукав вставить в емкость с чистой водой;

вновь открыть кран эжектора пеносмесителя и поработать на подачу чистой воды в течение не менее 2 мин., периодически поворачивая рукоятку дозатора.

2. Снизить частоту вращения двигателя и отключить насос, повернув рукоятку выключения сцепления.

3. Поработать на холостых оборотах двигателя 1...2 мин., выполнив в это время следующие операции:

отстыковать напорные и всасывающий рукава, слить воду из насоса, открыв напорные и сливные краны;

продуть вакуумный насос от случайно попавшей в него воды, открыв вакуумный кран и запустив на 3...5 секунд вакуумный агрегат.

4. Остановить двигатель, выключив зажигание.

5. Очистить сетку на всасывающем патрубке насоса от посторонних предметов и грязи.

6. Закрыть все краны (напорные, сливные, вакуумный кран, кран эжектора пеносмесителя, топливный кран).

7. Установить заглушки на напорные и всасывающий патрубки, патрубок подвода пенообразователя.

В начальный период эксплуатации для обеспечения длительного ресурса работы двигателя рекомендуется в течение первых 20 часов работы мотопомпы не превышать 80 % максимальной частоты вращения, т.е. не доводить рукоятку управления «газом» до упора. По окончании обкатки, через 20 часов работы, необходимо заменить масло в картере двигателя.

Техническое обслуживание

Для обеспечения постоянной технической готовности мотопомпы предусматриваются три вида технического обслуживания: ежедневное техническое обслуживание; техническое обслуживание № 1 (ТО-1), проводимое через каждые 50 часов работы мотопомпы; техническое обслуживание № 2 (ТО-2), проводимое через каждые 100 часов работы мотопомпы.

При ежедневном техническом обслуживании необходимо:

произвести внешний осмотр мотопомпы на предмет ее комплектности и чистоты, обратив особое внимание на отсутствие подтекания масла и топлива;

проверить контроль уровня масла в двигателе, бачке вакуумного насоса и редукторе (для МНПВ-90/300);

проверить состояние и крепление элементов конструкции;

проверить уровень электролита и степени заряженности аккумуляторной батареи;

проверить функционирование вакуумной системы и герметичность насоса (уровень разряжения в насосе должен быть не менее $0,75 \text{ кгс/см}^2$. Падение разряжения в полости насоса за 3 мин не должно превышать $0,2 \text{ кгс/см}^2$).

При техническом обслуживании № 1 необходимо:

выполнить работы по ежедневному техническому обслуживанию;

произвести очистку воздушного фильтра двигателя;

проверить люфт в приводе сцепления и (при необходимости) отрегулировать фрикционную муфту;

заменить масло в картере двигателя.

При техническом обслуживании № 2 необходимо:

выполнить работы по техническому обслуживанию № 1;

контроль состояния свечей зажигания;

проверка состояния топливного фильтра;

замена масляного фильтра (через 300 часов работы);

подтяжка сальникового уплотнения вала центробежного насоса (при наличии значительных утечек воды из дренажного отверстия);

очистка дозатора пеносмесителя насоса;

замена масла в редукторе (для МНПВ-90/300).

Наиболее характерные неисправности мотопомп «МПН-800/80» и «МНПВ-90/300» изложены в табл. 3.6.

Таблица 3.6

Возможные неисправности мотопомп «МПН-800/80» и «МНПВ-90/300»

Наименование отказа, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
<u>1. Двигатель</u>		
1.1. Двигатель не запускается.	1. Разряжена аккумуляторная батарея	1. Зарядить аккумуляторную батарею.
	2. Недостаточный уровень масла в двигателе, двигатель заблокирован.	2. Долить масло в двигатель до необходимого уровня.
	3. Отсутствует подача топлива.	3. Проверить наличие топлива в баке и положение рукоятки топливного крана – кран должен быть открыт.
	4. Отсутствует или плохое искрообразование.	4. Вывернуть свечи зажигания и проверить наличие искры при прокручивании двигателя стартером, поочередно замыкая корпус свечи на «массу». Прочистить свечи, проверить и, при необходимости, выставить зазор 0,7...0,8 мм между электродами. При отсутствии искры заменить свечи или искать неисправность в высоковольтных проводах или транзисторном магнето.
	5. В карбюраторе скопился конденсат.	5. Продуть карбюратор и цилиндры, открыв «газ» до упора и проворачивая двигатель стартером.

Наименование отказа, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
	6. Плохое топливо (мотопомпа длительное время хранилась с неслитым топливом либо заправлена некачественным бензином).	6. Слить бензин из топливного бака и карбюратора и заправить мотопомпу качественным бензином.
	7. Обрыв цепи электроклапана карбюратора	7. Проверить электрические соединения цепи управления электроклапаном.
1.2. Двигатель запускается, но вскоре глохнет.	1. Засорен топливный фильтр.	1. Прочистить топливный фильтр или заменить новым.
1.3. Двигатель работает с перебоями.	1. В бензин попала вода.	1. Слить бензин из топливного бака и карбюратора и заправить мотопомпу качественным бензином.
	2. Неисправны свечи зажигания.	2. см. п. 1.1.4.
1.4. Двигатель не развивает мощности.	1. Засорен воздушный фильтр.	1. Очистить фильтрующий элемент или заменить его новым.
1.5. Двигатель перегревается.	1. Загрязнен масляный фильтр.	1. Заменить масляный фильтр
1.6. При работе двигателя загорелась лампа «Разряд АКБ»	1. Обрыв цепи катушки зарядки	1. Проверить электрические соединения цепей катушки зарядки
	2. Выход из строя выпрямителя.	2. Заменить на исправный.
2. Насос центробежный		
2.1. При работе насоса снизилась подача. Разрежение на входе в насос не соответствует высоте всасывания.	1. Засорена защитная сетка на входе в насос.	1. Остановить насос и очистить защитную сетку.
2.2. Из дренажного отверстия насоса струйкой течет вода.	1. Нарушение герметичности сальникового уплотнения вала.	1. Отрегулировать степень обжатия уплотнительных колец.
2.3. Не поворачивается рукоятка дозатора.	1. Появление на поверхностях трения кристаллических отложений и продуктов коррозии в результате плохой промывки.	1. Разобрать дозатор, очистить сопрягаемые поверхности.
3. Сцепление		
3.1. При выключении сцепления вал насоса продолжает вращаться.	1. Неполное выключение сцепления.	1. Отрегулировать муфту сцепления.
3.2. При работе насоса «плавает» давление на выходе из насоса.	1. Недостаточное сцепление фрикционной муфты.	1. Отрегулировать муфту сцепления.

Примечание: возможные неисправности вакуумной системы водозаполнения и способы их устранения изложены в главе 1.4.3. «Вакуумные системы центробежных пожарных насосов»

ОАО «Ливенский завод противопожарного машиностроения» для целей пожаротушения производит **многофункциональный мотонасос прицепной ММП-240** предназначенный для забора и подачи воды из открытых водоисточников с возможным присутствием в них взвешенных неабразивных частиц грунта (не более 0,5 % по объёму) при их максимальном размере до 3 мм.

Мотонасос ММП-2400 (см. рис. 3.18) представляет собой прицепной агрегат, состоящий из насосного агрегата установленного на прицепе. В насосный агрегат входит самовсасывающий центробежный пожарный насос ПН-40УВ.01 сагрегатированный через эластичную муфту с двигателем внутреннего сгорания ЗМЗ-40630А, установленных на единой раме.

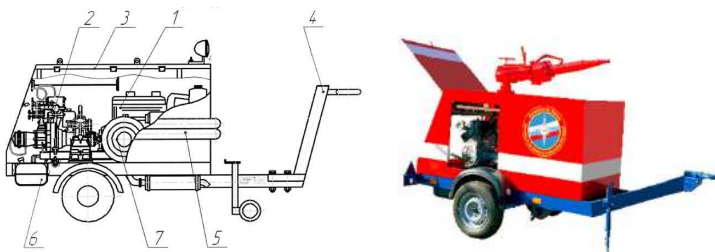


Рис. 3.18. Мотонасос прицепной ММП-240:

- 1 – двигатель; 2 – центробежный насос ПН-40УВ.01; 3 – кожух; 4 – прицеп;
5 – всасывающие рукава; 6 – бензобак; 7 – напорные рукава

Пожарный насос ПН-40УВ.01, оборудованный автономной системой забора воды, предназначен для забора и подачи воды и водных растворов с номинальной производительностью 40 л/с при напоре 100 м.

Устройство и эксплуатация ПН-40УВ.01 рассмотрено в главе 1.4.2 «Пожарные насосы нормального давления».

Для приведения в действие центробежного насоса ПН-40УВ.01 на мотонасосе установлен двигатель ЗМЗ-40630А с запуском от стартера.

Двигатель ЗМЗ-40630А бензиновый, 4-х тактный, с 4-х клапанной схемой газораспределения, двумя верхними распределительными валами, центральным расположением свечей зажигания. Имеет карбюраторную систему питания и микропроцессорную систему управления зажиганием с обратной связью по датчику детонации.

Устройство и эксплуатация двигателя ЗМЗ-40630А рассмотрено в Руководстве по эксплуатации автомобиля ГАЗ-3302.

Основные технические данные ММП-2400

- номинальная подача – 40 л/с;
- номинальный напор – 70 м;
- наибольшая геометрическая высота всасывания – 7,5 м;
- условный проход напорных патрубков – 70 мм;
- условный проход всасывающего патрубка – 125 мм;

продолжительность заполнения насоса при наибольшей геометрической высоте всасывания – 40 с;

номинальная мощность двигателя при частоте вращения вала 4500 об/мин – 80,9 кВт (110 л.с.);

вид топлива – бензин АИ-92;

расход топлива в номинальном режиме работы – 20 л/ч;

габаритные размеры – 3200x1550x1650 мм;

масса (сухая) – 850 кг;

транспортная скорость – 50 км/ч.

На рис. 3.19 представлена напорная характеристика мотонасоса ММП-2400.

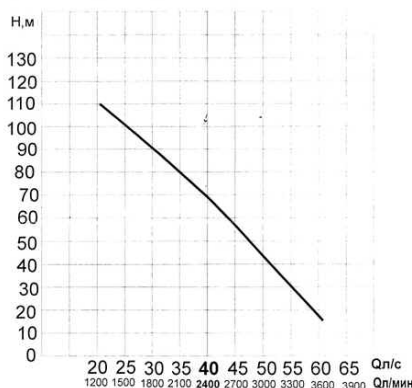


Рис. 3.19. Напорная характеристика ММП-2400

Комплектация мотонасоса ММП-2400:

всасывающий рукав с условным проходом 125 мм – 2 шт.;

напорный пожарный рукав с условным проходом 66 мм – 5 шт.;

сетка всасывающая СВ-125 – 1 шт.;

ствол пожарный – 2 шт.;

головка-заглушка – 1 шт.;

ЗИП.

Эксплуатация мотонасоса ММП-2400

Подготовка и порядок работы

Проверить наличие топлива, охлаждающей жидкости, уровень масла в двигателе, корпусе насоса и масляном бачке насоса.

Присоединить к насосу всасывающий рукав с сеткой всасывающей СВ-125, опустить рукав в водоем. Расстояние от поверхности воды до сетки должно быть не менее 300мм. Запрещается устанавливать сетку всасывающую на дно водоёма.

Развернуть напорные рукава и присоединить их к напорным патрубкам 28 (см. рис.3.20) и пожарным стволам.

Закрыть задвижки 22 напорных патрубков 28 и сливной краник 29 на корпусе насоса.

Отключить сцепление двигателя 24.

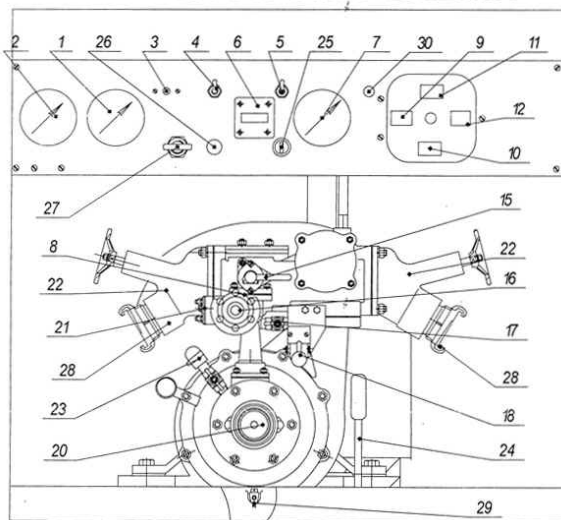


Рис. 3.20. Пульт управления и органы управления мотонасоса ММП-2400:

- 1 – манометр; 2 – мановакууметр; 3 – термомпредохранитель; 4 – тумблер включения подсветки приборов; 5 – тумблер включения лампы-фары; 6 – счётчик наработки моточасов;
- 7 – указатель числа оборотов вала насоса; 8 – пеносмеситель; 9 – датчик уровня топлива;
- 10 – амперметр контроля зарядки аккумулятора; 11 – указатель давления масла в двигателе;
- 12 – указатель температурного режима двигателя; 15 – кран пеносмесителя; 16 – дозатор пенообразователя; 17 – кран подачи масла из бочка вакуумного насоса; 18 – механизм включения вакуумного насоса; 20 – всасывающий патрубок; 21 – фланец подключения подачи пенообразователя из сторонней ёмкости; 22 – напорные задвижки; 23 – вакуумный кран;
- 24 – рукоятка отключения сцепления; 25 – замок зажигания; 26 – рукоятка управления воздушной заслонкой; 27 – рукоятка управления дроссельной заслонкой; 28 – напорные патрубки; 29 – краник сливной; 30 – контрольная лампа диагностики двигателя

Произвести запуск двигателя (см. рис. 3.20): вытянуть привод топливной заслонки 27, затем вытянуть привод управления воздушной заслонки 26, вернуть обратно топливную заслонку, включить зажигание 25, после того как погасла контрольная лампа диагностики двигателя 30, включить стартер 25 и запустить двигатель, прогреть двигатель на малых оборотах.

Открыть вакуумный кран 23 и кран 17 на масляном бачке, установить ручку крана параллельно оси крана.

С помощью ручки управления 18 включить вакуум-насос, увеличить обороты двигателя до 2700 об/мин.

Произвести забор воды. После выброса обильной струи из шланга вакуум-насоса приоткрыть задвижку на 2–3 оборота.

После выброса воды из ствола напорного рукава, закрыть вакуумный кран 23.

Через 7–10 секунд отключить вакуум-насос (поднять ручку включения вакуум-насоса вверх до упора) и плавно открыть задвижки на необходимую подачу. Закрыть краник 17 на масляном бачке.

Контролировать работу мотонасоса по показаниям приборов (напор развиваемый насосом, температура двигателя, давление масла в двигателе, зарядка аккумуляторной батареи, число оборотов двигателя).

Порядок подачи пены от пожарного насоса ПН-40УВ.01 рассмотрен в главе 1.4.2 «Пожарные насосы нормального давления».

Остановка мотонасоса:

отключить насос (выжать сцепление);

уменьшить число оборотов двигателя;

выключить зажигание;

открыть сливной краник 29 насоса и слить воду;

отсоединить всасывающую и напорную линии;

закрыть сливной краник, задвижки и всасывающий патрубок насоса заглушкой.

Техническое обслуживание

Для обеспечения постоянной технической готовности мотопомпы предусматриваются три вида технического обслуживания:

ежесменное техническое обслуживание, выполняемое после окончания работы мотонасоса;

техническое обслуживание № 1 (ТО-1), проводимое через каждые 55 часов работы мотонасоса;

техническое обслуживание № 2 (ТО-2), проводимое через каждые 250 часов работы мотонасоса, но не реже одного раза в год.

Техническое обслуживание двигателя ЗМЗ-40630А производить согласно паспорта 4061.1000400-80 ПС и сервисной книжки:

после обкатки (25 часов работы мотонасоса) производить работы необходимые при первой 1000 км пробега;

после 55 моточасов, производить работы необходимые при 2500 км пробега;

далее 1 час работы равняется 80 км пробега.

Операции по техническому обслуживанию пожарного насоса ПН-40УВ.01 рассмотрены в главе 1.4.2.

Техническое обслуживание прицепа проводить согласно 8294-0000010 РЭ.

При ежесменном техническом обслуживании необходимо:

провести наружный осмотр мотонасоса с целью проверки крепления деталей двигателя, насоса и других узлов мотонасоса;

промыть центробежный пожарный насос чистой водой;

проверить перемещение вакуум-насоса;

проверить наличие топлива в бензобаке, при необходимости произвести дозаправку;

проверить наличие масла в маслобачке вакуум-насоса, картере корпуса насоса, двигателя, при необходимости долить до уровня;

очистить всасывающие и напорные рукавные линии от грязи.

При техническом обслуживании № 1 необходимо:

выполнить работы по ежесменному техническому обслуживанию;

выполнить операции ТО-1 двигателя (см. сервисную книжку двигателя ЗМЗ-40630А) и насоса (см. главу 1.4.2);

отвернуть отстойник системы питания двигателя и промыть его, слить топливо из бензобака, промыть бензобак;

вывернуть свечи системы зажигания, очистить их от нагара, отрегулировать зазор между электродами (зазор между электродами свечей должен быть 0,6–0,75 мм);

проверить надёжность крепления рабочего колеса пожарного насоса, в случае необходимости подтянуть ключом;

промыть дозатор подачи масла в вакуум-насос.

При техническом обслуживании № 2 необходимо:

выполнить работы по техническому обслуживанию № 1;

проверить состояние лопаток, фрикционного колеса, подшипников, манжет вакуум-насоса;

проверить состояние рабочего колеса центробежного насоса, манжет, подшипников;

проверить состояние контрольно-измерительных приборов;

проверить состояние сцепления, при необходимости отрегулировать.

Возможные неисправности и методы их устранения двигателя ЗМЗ-40630А и пожарного насоса ПН-40УВ.01 изложены в инструкции по эксплуатации двигателя ЗМЗ-40630А и главе 1.4.2 соответственно.

Малогабаритные пожарные мотопомпы

Сегодня подразделения добровольной пожарной охраны в большей мере оснащены малогабаритными мотопомпами предназначенными для незначительной подачи чистой или слабозагрязнённой воды при пожаротушении. Среди них наиболее распространены: Спрут-3, Koshin SERH-50, Koshin SERH-50B, Koshin SERM-50V и Honda WH20XK1JDFE1.

Данные мотопомпы (см. рис. 3.21) представляют собой переносной агрегат, состоящий из двигателя и центробежного насоса, смонтированный на сварной раме.

Рабочее колесо насоса установлено на коленчатом валу двигателя и частично выполняет роль маховика в его кривошипно-шатунном механизме. В качестве приводного двигателя центробежного насоса наиболее распространены бензиновые 4-тактные двигатели «Honda» с воздушным охлаждением различных моделей.

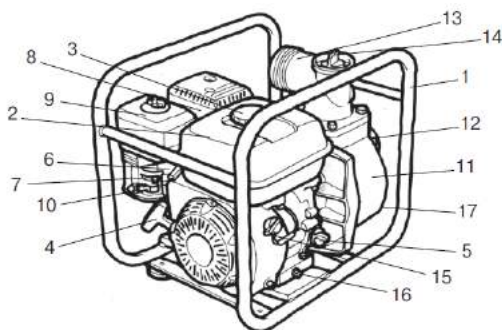


Рис. 3.21. Общее устройство мотопомпы:

1 – рама; 2 – топливный бак; 3 – крышка топливного бака; 4 – рукоятка ручного стартера; 5 – пробка залива масла со щупом; 6 – рычаг газа (дроссельной заслонки); 7 – рычаг воздушной заслонки; 8 – свеча зажигания; 9 – фильтр воздушный; 10 – топливный краник; 11 – корпус насоса; 12 – патрубок всасывающий; 13 – патрубок напорный; 14 – пробка для заполнения водой насоса; 15 – выключатель зажигания; 16 – пробка слива масла из картера двигателя; 17 – пробка слива воды из насоса

Особенности эксплуатации

Обязательным условием работы мотопомп: заполнение внутренних полостей насоса и всасывающей рукавной линии водой перед запуском двигателя мотопомпы. Причём заливать необходимо чистую воду через пробку 14 до полного заполнения внутренних полостей насоса (см. рис. 3.21 и 3.22). Признаком полного заполнения является отсутствие выхода воздушных пузырьков из корпуса.

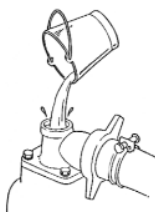


Рис. 3.22. Заполнение внутренних полостей насоса водой

Увеличение или уменьшения оборотов рабочего колеса насоса и соответственно подачи и напора производится рычагом управления дроссельной заслонки 6 приводного двигателя (см. рис. 3.21).

Мотопомпы Koshin моделей SERH-50 и SERH-50B

В табл. 3.7 представлены технические данные мотопомп Koshin моделей SERH-50 и SERH-50B, а на рис. 3.23 их общий вид и напорные характеристики.

Технические характеристики мотопомп KOSHIN

Наименование показателей	SERH-50	SERH-50B
Максимальная подача, л/мин	570	440
Максимальный напор, м	62	57
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м	8	
Допустимый размер частиц, мм	8	
Модель двигателя	Honda GX 240	Honda GX 160
Тип двигателя/вид топлива	Бензиновый, 4-х тактный/АИ-92	
Объём топливного бака, л	6,0	3,6
Расход топлива, л/ч	1,5	1,0
Диаметр всасывающего патрубка, мм	63	50
Диаметр нагнетательного патрубка, мм	50	50
Габаритные размеры, мм	620x400x600	420x550x460
Масса, кг	44	30

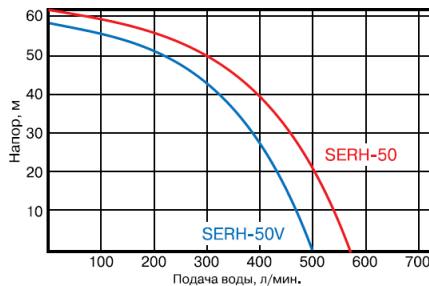


Рис. 3.23. Общий вид и напорные характеристики мотопомп Koshin моделей SERH-50 и SERH-50B

Мотопомпа Koshin модели SERM-50V (рис. 3.24)

Основные технические данные мотопомпы Koshin SERM-50V:

максимальная производительность – 500 л/мин;

максимальный напор – 90 м;

наибольшая высота всасывания – 8 м;

допустимый размер частиц – 8 мм;

диаметр всасывающего патрубка – 50 мм;

диаметры 3 напорных патрубков – 1x50 мм/2x25 мм;

двигатель Mitsubishi GM182 4-тактный, одноцилиндровый,

бензиновый, с воздушным охлаждением, верхнем расположением клапанов и автоматический аварийный остановом при низком уровне масла: объём 181 см³, мощность 5.5 кВт при 4800 об/мин, бензин АИ-92, объём топливного бака 3,8 л, расход топлива 0,5 л/ч, запуск двигателя ручной;

габаритные размеры – 580x490x550 мм;

масса – 47 кг.

Особенность мотопомпы Koshin SERM-50V – три напорных выхода, позволяющих одновременную работу, как с тремя напорными линиями, так и по отдельности.

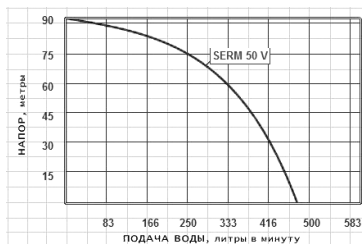


Рис. 3.24. Общий вид и напорная характеристика мотопомпы Koshin модели SERM-50V

Мотопомпа пожарная «Спрут-3» (рис. 3.25)

Основные технические данные мотопомпы «Спрут-3»:

максимальная производительность – 500 л/мин;
 максимальный напор – 65 м;
 наибольшая высота всасывания – 7 м;
 диаметр всасывающего патрубка – 50 мм;
 диаметры 3 напорных патрубков – 1х50 мм/2х25 мм;
 двигатель Honda GX 160 4-тактный, одноцилиндровый,
 бензиновый, с воздушным охлаждением и верхнем расположением клапанов:
 объём 163 см³, мощность 5,5 л.с. при 4000 об/мин, бензин АИ-92, объём топливного бака 3,6 л, расход топлива 230 г/л.с.ч, запуск двигателя ручной;
 габаритные размеры – 535х400х425 мм.



Рис. 3.25. Общий вид мотопомпы пожарной «Спрут-3»

Особенность мотопомпы «Спрут-3» – три напорных выхода, позволяющих одновременную работу, как с тремя напорными линиями, так и по отдельности.

Мотопомпа Honda WH 20 XK1J DF E1 (рис. 3.26)



Рис. 3.26. Общий вид мотопомпы Honda WH 20 XK1J DF E1

Основные технические данные мотопомпы Honda WH 20 XK1J DF E1:

максимальная производительность – 500 л/мин;

максимальный напор – 50 м;

наибольшая высота всасывания – 8 м;

диаметр всасывающего патрубка – 50 мм;

диаметр напорного патрубка – 50 мм;

двигатель Honda GX 160 4-тактный, одноцилиндровый,

бензиновый, с воздушным охлаждением и верхнем расположением клапанов: объем 163 см³, мощность 5,5 л.с. при 4000 об/мин, бензин АИ-92, объем топливного бака 3,6 л, расход топлива 230 г/л.с.·ч, запуск двигателя ручной;

габаритные размеры – 520х450х400 мм;

масса – 27 кг.

Бензиновые двигатели Honda

Применяются в качестве приводного двигателя центробежного насоса пожарных мотопомп.

На рисунке 3.27 представлен внешний вид и общее устройство двигателей Honda моделей GX 160, GX 240, GX 270, GX 340, GX 390, а в табл. 3.8 – их технические характеристики.

Таблица 3.8

Технические характеристики двигателей HONDA

Наименование показателей	Модели двигателей HONDA				
	GX 160	GX 240	GX 270	GX 340	GX 390
Тип двигателя	4-х тактный, 1-цилиндровый, верхнеклапанный				
Габаритные размеры, мм					
длина	305	360		390	
ширина	365	420		450	
высота	335	410		435	
Сухой вес, кг	14	23,5		31,0	
Объем цилиндра, см ³	163	242	270	337	389
Максимальная мощность, л.с./мин ⁻¹	5,5/4000	8,0/3600	9,0/3600	11/3600	13/3600
Расход топлива, г/л.с. · час	230				

Наименование показателей	Модели двигателей HONDA				
	GX 160	GX 240	GX 270	GX 340	GX 390
Система охлаждения	Принудительная воздушная				
Система зажигания	Транзисторное магнето				
Направление вращения со стороны вала отбора мощности	Против часовой стрелки				
Топливо	Бензин с октановым числом не ниже 92				
Ёмкость топливного бака, л	3,6	5,9		6,5	
Масло	Моторное SAE 10W30, API SF-SG				
Объём масла в двигателе, л	0,6				1,1

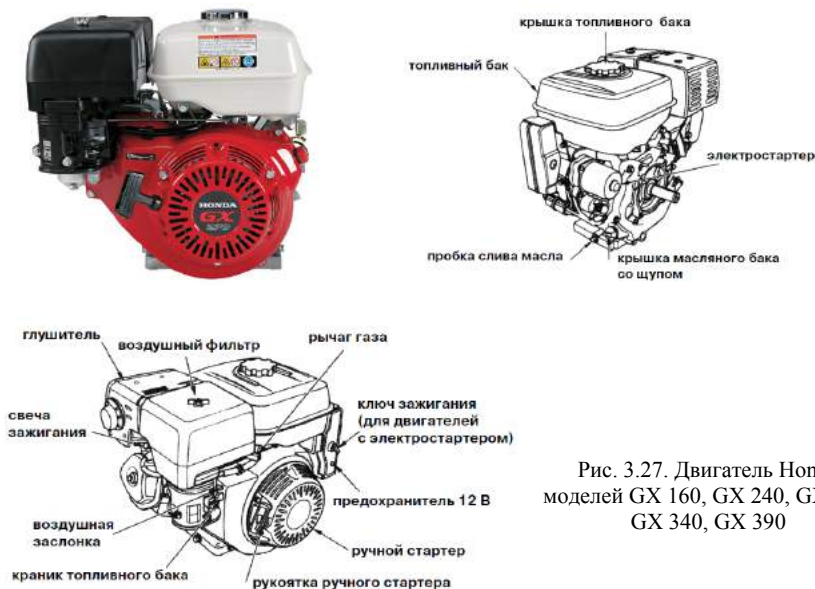


Рис. 3.27. Двигатель Honda моделей GX 160, GX 240, GX 270, GX 340, GX 390

Эксплуатация двигателей Honda моделей GX 160, GX 240, GX 270, GX 340, GX 390

Подготовка к работе:

- проверить уровень масла;
- проверить состояние воздушного фильтра;
- проверить уровень топлива в топливном баке.

Запуск двигателя:

- открыть краник топливного бака;
- установить рычаг воздушной заслонки в положение «закрыто»;
- установить рычаг дроссельной заслонки (рычаг газа) в среднее положение;
- установить ключ зажигания (для двигателей с электростартером) или выключатель зажигания в положение «включено»;
- произвести запуск двигателя ручным стартером или электростартером.

Двигатель может не запуститься по следующим причинам:
отсутствие топлива в топливном баке или некачественное топливо;
закрыт топливный краник или засорён топливный фильтр;
выключено зажигание;
свеча зажигания «пробита», засорена (залита топливом), либо неправильно установлен зазор между контактами;
не отрегулирован карбюратор;
не исправно зажигание.

Работа двигателя:

установить рычаг воздушной заслонки в положение «открыто»;
установить требуемые обороты двигателя рычагом «газа».

Останов двигателя:

рычагом «газа» уменьшить обороты двигателя;
выключить зажигание.

Техническое обслуживание

ТО при каждом включении: проверить уровень масла в двигателе.

ТО через первые 20 часов (обкатка): заменить масло в двигателе.

ТО через 50 часов, но не реже одного раза в 3 месяца: произвести чистку воздушного фильтра.

ТО через 100 часов, но не реже одного раза в 6 месяцев:

заменить масло в двигателе;

произвести чистку воздушного фильтра;

произвести чистку отстойника;

произвести чистку свечи зажигания;

ТО через 300 часов, но не реже одного раза в год:

проверка зазора в клапанах;

чистка топливного бака и фильтра.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТУШЕНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ

Ландшафтные пожары – это пожары, охватывающие различные компоненты ландшафта, т.е. пожары в условиях природы. В зависимости от места возникновения они подразделяются на лесные, болотные, тундровые, маревые, саванные, степные, камышовые и полевые. Лесные пожары в зависимости от условий развития подразделяются на низовые, верховые и подземные (торфяные); также возможны и повальные пожары, представляющие собой их сочетание.

Наиболее эффективным и распространённым средством тушения ландшафтных пожаров является вода, а в качестве технических средств используют пожарные автоцистерны, пожарные мотопомпы, навесные насосы, работающие от моторов тракторов, а также лесные огнетушители. Кроме того, для тушения низовых и торфяных пожаров могут применяться водораздатчики, поливочные машины и агрегаты для подачи (перекачки) воды к пожару.

4.1. Лесопожарные агрегаты, системы и комплексы для борьбы с лесоторфяными пожарами

Лесопожарный агрегат – агрегат, состоящий из тяговой машины, агрегируемой с орудиями и механизмами, предназначенными для проведения мероприятий по противопожарному устройству лесов и тушению лесных пожаров.

Трактор лесопожарный ТЛП-55.5.00.000, изготавливаемый ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш» на базе трелёвочного трактора с бульдозерной навеской и насосной установкой (см. рис. 4.1), предназначен для борьбы с лесными пожарами в труднодоступных местах механизированным способом, локализация лесных пожаров путем прокладки заградительных и опорных полос, тушения кромки пожаров водой, воздушно-механической пеной или огнегасящими эмульсиями, а также может применяться как насосная станция для подачи воды.



Рис. 4.1 Трактор лесопожарный ТЛП-55.5.00.000

Трактор лесопожарный ТЛП-55.5.00.000 состоит из: базового гусеничного шасси ТТ-4М-23К; цистерны для воды объемом 5000 л; ёмкости для пенообразователя, изготовленной из коррозионной стойкой стали; отсеков для размещения пожарно-технического вооружения, с дверьми панельного типа; пожарного насоса ПН-40УВ-01, заднего расположения; дополнительного насоса высокого давления, производительностью 50 л/мин с рукавной катушкой длиной 100 метров и стволом; бульдозерного отвала, расположенного спереди; плуга лесного пожарного ПЛП 1-15 ВЛ, расположенного сзади; всасывающих рукавов диаметром 125 мм, расположенных сверху; пожарно-технического вооружения, размещенного в отсеках панельного типа.

Технические данные ТЛП-55.5.00.000:

полная масса – 20600 кг;

габаритные размеры – 8350x2700x3200 мм;

дорожный просвет – 540 мм;

максимальная преодолеваемая крутизна – 25⁰;

наименьший радиус поворота – 4 м;

глубина преодолеваемого брода – 0,8 м;

максимальная скорость передвижения вперёд (назад) – 10,2 (3,0) км/час;

тип и мощность двигателя – дизель А-03МЛ, 130 л.с.;

объём цистерны для воды – 5000 л;

ёмкость пенобака – 300 л;

тип пожарного насоса - ПН-40УВ-01;

номинальная подача пожарного насоса – 40 л/с;

номинальный напор пожарного насоса – 100 м;

номинальная подача дополнительного насоса высокого давления – 50 л/мин;

ширина прокладки противопожарной минерализованной борозды – 1,9 м.

Дополнительный насос высокого давления обеспечивает эффективное пожаротушение лесных пожаров при низком расходе воды и возможностью прокладывать длину высоконапорной магистральной линии до 500 м (в комплект поставки входит катушка рукавная L = 100 м со стволом).

Возможна установка (взамен дополнительного насоса высокого давления) Установки высокого давления (противопожарной) УВД-15,0 ВЛ производительностью 15 л/мин при давлении 17 МПа, предназначенной для тушения низовых лесных пожаров и торфяников (более подробная информация о УВД-15,0 ВЛ изложена в главе 4.3).

Плуг лесной пожарный ПЛП 1-15 ВЛ предназначен для прокладки противопожарной минерализованной борозды шириной не менее 1,9 метра (основные технические данные ПЛП 1-15 ВЛ изложены в главе 4.3).

В комплектацию пожарно-технического вооружения трактора помимо основного гидравлического пожарного оборудования, обеспечивающего работу пожарного насоса ПН-40УМ-01 (напорные и всасывающие рукава, всасывающая сетка, переходные головки, пожарные стволы и т.п.) входят ранцевые лесные огнетушители и воздуходувка-опрыскиватель (см. главу 4.3), предназна-

ченные для тушения низовых очагов лесных пожаров, а также бензопила и мотопомпа пожарная высоконапорная.

На базовой гусеничной машине ТТ-4М-01 ООО «Сибирь-Техника» (Алтайский край, г. Барнаул) изготавливает **трактор лесопожарный ТЛП-4М-031** (см. рис. 4.2), предназначенный для доставки к месту пожара средств пожаротушения, создания заградительных и опорных полос путем минерализации почвы и нанесения жидких огнестойких составов и воздушно-механической пены, тушения низовых и почвенных пожаров жидким огнетушащим составом и грунтом, прокладывания новых и восстановления ранее проложенных минерализованных полос. Комплектуется бульдозерным отвалом ОБ-4 или ОБГН-4 и плугом ПКЛ-2,0.



Рис. 4.2 Трактор лесопожарный ТЛП-4М-031

Подачу воды и жидких огнетушащих составов обеспечивает насос НШН-600М, с приводом от двигателя шасси, через вал отбора мощности. Для подачи воды к очагам пожара трактор оборудован катушкой со шлангом. Нанесение на растительный покров жидких огнетушащих составов и пены осуществляется стволами-распылителями и генератором пены ГПС-600У. Ствол-распылитель передний наносит на растительный покров огнетушащей или смачивающей жидкости в переднем и боковом направлении и управляется из кабины трактора. Угол факела распыленной жидкости регулируется насадкой и варьируется от компактной струи, дальность действия которой достигает 20 метров, до струи, в виде конуса из мелких капель, дальность действия которой достигает 12 метров. Ствол-распылитель задний – наносит на растительный покров и стволы деревьев, на высоту до 4 метров, огнетушащую или смачивающую жидкость в заднем и боковом направлении.

Для тушения торфяных пожаров трактор комплектуется торфяным стволом ТС-1М и имеет возможность подключения через систему переходников, до 20 стволов, что позволяет одновременно производить тушение на значительной площади.

Технические данные ТЛП-4М-031:

полная масса – 20300 кг;

габаритные размеры – 7100x2700x3200 мм;

дорожный просвет – 537 мм;

максимальная высота преодолеваемого препятствия – 0,6 м;

наименьший радиус поворота – 4 м;

глубина преодолеваемого брода – 0,8 м;
максимальная транспортная скорость – 10,2 км/час;
тип и мощность двигателя – дизель А-03МЛ, 130 л.с.;
объем баков для огнетушащей жидкости – 3800 л;
тип пожарного насоса - НШН-600М;
номинальная подача насоса, при геометрической высоте всасывания 3,5 м, напоре 65 м и частоте вращения вала 1700 об/мин. – 600 л/мин.;
потребляемая мощность насоса – 17 л.с.;
ширина прокладки противопожарной минерализованной борозды – 2,5 м;
скорость прокладки противопожарной минерализованной борозды – 6 км/ч;
ширина опорных и заградительных полос путём смачивания растительного покрова растворами с дозировкой 0,5...4 л/м² – 0,5...4 м;
ширина опорной полосы из воздушно-механической пены при расходе раствора пенообразователя 0,4...0,8 л/с и кратностью пены 70...100 – 0,6...1,0 м.
Трактор комплектуется: генератором пены средней кратности ГПС-600У, стволом торфяным ТС-1М, ранцевыми лесными огнетушителями РЛЮ-М, бензомоторной пилой «Тайга-214» и другим пожарным оборудованием и ручным инструментом.

Трактор лесопожарный ТЦ 3,0-40 ВЛ (см. рис. 4.3) производит ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш» для борьбы с лесными пожарами в труднодоступных местах механизированным способом, локализации лесных пожаров путем прокладки заградительных и опорных полос, тушения кромки пожаров водой, воздушно-механической пеной, огнегасящими эмульсиями.



Рис. 4.3 Трактор лесопожарный ТЦ 3,0-40 ВЛ с плугом ПЛП 1-15 ВЛ

Для расчистки и прокладывания подъездных путей к месту возгорания и его ликвидации и прокладки заградительных и опорных полос трактор оборудуется передним навесным оборудованием – клиновой отвал и задним навесным оборудованием – плуг ПЛП 1-15 ВЛ, или ПЛП-70, или ПЛК-70 (основные технические данные плугов изложены в главе 4.3). Подъемно-навесное устройство состоит из трех силовых тяг: двух продольных и центральной тяги подъемного механизма, установленного на трактор при помощи кронштейнов и гидродвида.

Для тушения пожаров трактор комплектуется мотопомпой Tohatsu V-20 D-2S и установкой высокого давления УВД-10,0 ВЛ.

Мотопомпа Tohatsu V-20 D-2S выполняет роль основного пожарного насоса и представляет собой одноступенчатый центробежный насос, приводимый в действие двухтактным одноцилиндровым двигателем TOHATSU воздушного охлаждения с электростартером. Забор воды осуществляется с помощью роторно-лопастного вакуумного насоса. Максимальные значения подачи и напора составляют 650 л/мин и 70 м. Для возможности подачи воздушно-механической пены комплектуется пеносмесителем ПС-1.

Установка высокого давления УВД-10,0 ВЛ предназначена для тушения низовых лесных пожаров и торфяников за счёт высокого давления 17 МПа и экономном расходе воды – 10 л/мин (более подробная информация о УВД-10,0 ВЛ изложена в главе 4.3).

Технические данные ТЦ 3,0-40 ВЛ:

полная масса – 17000 кг;
габаритные размеры (без заднего навесного оборудования) – 7200х2490х3100 мм;
габаритные размеры (с задним навесным оборудованием – плугом ПЛП 1-15 В) – 10200х2490х3100 мм;
дорожный просвет – 550 мм;
максимальная высота преодолеваемого препятствия – 0,6 м;
максимальная транспортная скорость – 11,1 км/час;
тип и мощность двигателя – дизель Д-245, 128 л.с.;
ёмкость цистерны для воды – 3000 л;
ёмкость пенобака – 180 л;
тип насосной установки – пожарная мотопомпа Tohatsu V-20 D-2S;
максимальная подача насоса – 650 л/мин;
максимальный напор насоса – 70 м;
мощность двигателя насосной установки – 11,7 л.с.;

ширина прокладки противопожарной минерализованной борозды – 1,9 м.

Трактор комплектуется напорными и всасывающими рукавами, всасывающей сеткой, переходными головками, пожарными стволами, бензопилой и другим инструментом.

ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш» для проведения противопожарных мероприятий (прокладка минерализованных полос, расчистка завалов и т.п.), лесохозяйственных работ и тушения очагов возгораний на базовом шасси трактора «Беларус» тягового класса 1,4 т.с. – с задней навесной системой изготавливает **Универсальный лесной противопожарный комплекс УЛПК-1 ВЛ** (см. рис. 4.4).

В состав УЛПК-1 ВЛ (кроме базового шасси с задней навесной системой) входит:

рама монтажная, предназначенная для установки технического оборудования, расположенного спереди трактора;

бульдозерный отвал;
защитное ограждение (ограждения нижней части; ограждения капота и кабины; изготовленной из труб; защитная сетка на стеклах кабины; ограждения передних фар, габаритных фонарей и указателей поворотов; ограждения задних и боковых фар; ограждения задних габаритных фонарей и указателей поворотов; усиленные диски задних колес с защитой вентилях шин.).

В качестве прицепного оборудования может использоваться прицеп пожарный ПЛПМ 2,0-10ВЛ (прицепной лесопожарный модуль).



Рис. 4.4 Универсальный лесной противопожарный комплекс УЛПК-1 ВЛ в обычном исполнении (слева) и с прицепом пожарным ПЛПМ 2,0-10ВЛ

На задней навесной системе устанавливается:
плуг комбинированный лесной ПКЛ-70 или плуг лесной пожарный ПЛП-70 (см. главу 4.3);

установка противопожарная тракторная УПТ-025-50 ВЛ;
оборудование трелевочное навесное.

Установка противопожарная тракторная УПТ 025-50ВЛ (см. рис. 4.5) предназначена для высокоэффективного тушения очагов возгорания при низком расходе воды и включает в себя:

плунжерный насос высокого давления производительностью 50 л/мин и давлением на выходе 12 МПа;

бак для воды ёмкостью 250 л;

катушку с рукавом высокого давления (L = 50 или 100 м) и стволом распылителем;

привод насоса высокого давления от двигателя шасси, через вал отбора мощности.



Рис. 4.5 Установка противопожарная тракторная УПТ 025-50ВЛ

Лесопожарный тракторный грунтomet ГТ-3 разработан СПбНИИЛХ, как самостоятельное навесное орудие, агрегируемое колёсным трактором высокой проходимости Т-150К и предназначенное для активной тушения кромки лесных низовых пожаров слабой и средней интенсивностей направленной струей грунта, для прокладки минерализованных полос различного назначения перед кромкой лесного пожара, для создания и подновления защитных минерализованных полос при противопожарном устройстве лесной территории. Общее устройство ГТ-3 с трактором Т-150К представлено на рис. 4.6.

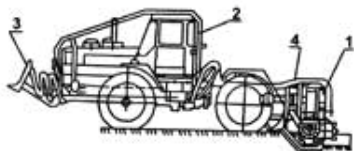


Рис. 4.6 Лесопожарный тракторный грунтomet ГТ-3:

- 1 – собственно грунтomet; 2 – ограждение;
3 – толкатель; 4 – гидроцилиндр и система гидропривода

В основе работы грунтometa лежит принцип поперечного фрезерования почвы, с одновременным метанием грунта.

Условия эксплуатации – песчаные и супесчаные почвы, без каменистых включений.

Грунтomet представляет собой навесное оборудование к трактору Т-150К, навешиваемое на него с помощью навесного устройства. Крутящий момент от вала отбора мощности трактора через карданный вал, реверс-редуктор и цепную передачу передается на выходной вал рабочего органа. Рабочий орган роторного типа содержит четыре комбинированные лопатки, имеющие элементы для резания и метания, которые позволяют при работе за счет возникновения усилий сопротивления резанию грунта поворачиваться и автоматически устанавливаться на необходимый угол резания в зависимости от поступательной скорости агрегата. Впереди рабочего органа установлен режущий нож, защищающий рабочий орган от внезапного удара при встрече с препятствием. Изменение направления вращения рабочего органа обеспечивает реверс-редуктор. Направляющий кожух служит для регулирования струи грунта в горизонтальной плоскости по длине метания и способен подавать грунт на длину до 35 м или укладывать рядом с бороздой на 5...6 м (см. рис.4.7). Регулировка дальности метания путем изменения угла наклона направляющего кожуха производится с помощью гидроцилиндра. Направляющий кожух выполнен составным – верхняя его стенка может переставляться при налаживании грунтometa для реверсивной работы. По бокам корпуса рабочего органа располагаются опорные катки, которые служат для опоры грунтometa в процессе работы.

Специфика тракторного грунтometa состоит в том, что при активной борьбе с низовыми пожарами он одновременно выполняет несколько операций: остановку пожара (сбивает и подавляет пламя грунтом), надежную локализацию (за счет борозды глубиной 10–20 см, из которой берут грунт) и дотушивание пожара (за счет широкой насыпной полосы вдоль всего периметра кромки пожара).

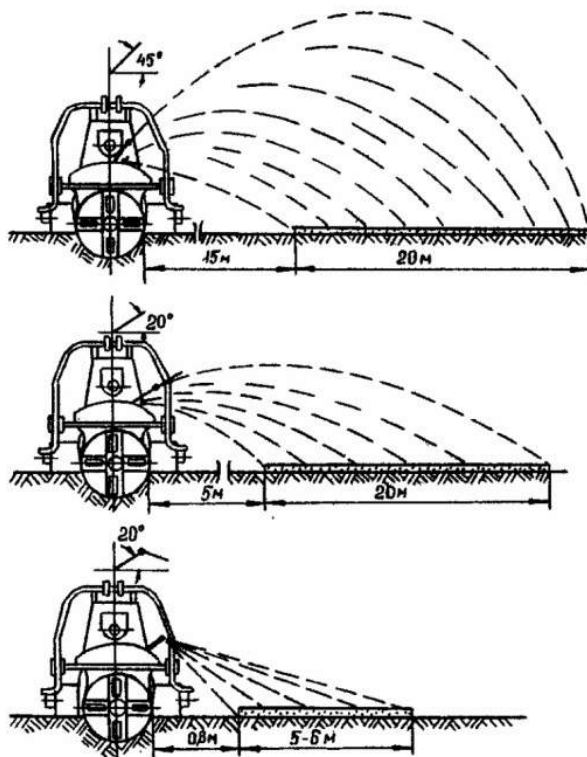


Рис. 4.7 Варианты метания грунта при работе ГТ-3

Технические данные ГТ-3:

тип – навесной;

масса – 750 кг;

габаритные размеры – 1150x1500x160 мм;

диаметр рабочего органа – 0,75 м;

размеры минерализованной борозды: ширина и глубина – 0,7 и 0,2 м;

дальность метания грунта при угле наклона кожуха к горизонту 20° и 45° – 15 и 25 м;

эффективная ширина заградительной полосы из насыпанного грунта – 15 м;

рабочая скорость передвижения агрегата – 1,8...2,4 км/час;

ООО «ГССТ «ЛЕСМАШ» производит **Агрегат лесопожарный фрезерный АЛФ-10**, предназначенный для прокладки заградительных и опорных минерализованных полос при борьбе с лесными пожарами, а также для создания и подновления защитных минерализованных полос при противопожарном устройстве лесной территории посредством фрезерования и метания грунта.

Агрегатируется с тракторами МТЗ-82 или ДТ-75 во всех лесорастительных зонах России на песчаных, супесчаных и суглинистых почвах с отдельными включениями корней и камней.

Общее устройство агрегата представлено на рис. 4.8.

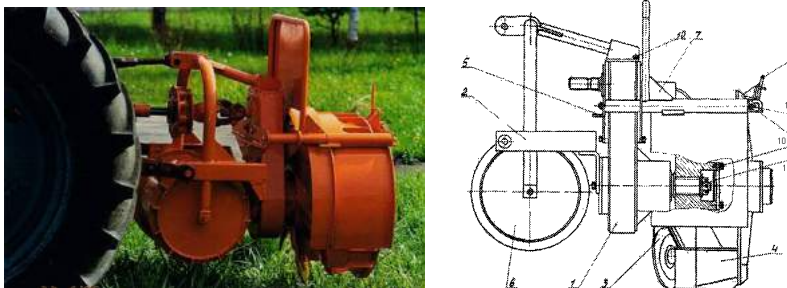


Рис. 4.8 Агрегат лесопожарный фрейзерный АЛФ-10:

1 – редуктор; 2 – устройство навесное; 3 – фреза; 4 – кожух направляющий; 5 – кронштейн; 6 – каток опорный; 7 – кожух защитный; 8 – поперечина; 9 – замок; 10 – болты М 16х35; 11 – гайки М 16; 12 – гайка М 36

Рабочий орган – почвенная фреза представляет собой ротор, установленный на шлицевом конце выходного вала редуктора и предназначен для резания грунта и метания его в заданном направлении. Фреза состоит из сварного корпуса и ножей, выполненных в виде плоских заостренных дисков диаметром 220 мм.

При включении агрегата крутящий момент от вала отбора мощности трактора через карданный вал, вращающийся с частотой 1000 об/мин передается на редуктор (передаточное отношение $i = 3,16$), на выходном валу которого установлена торцевая фреза. Происходит поперечное фрезерования почвы с одновременным совмещением процесса метания.

Агрегат может работать на трассе, расчищенной от валежника и с напочвенным покровом высотой до 0,15 м, а также на закустаренных участках с высотой кустарника не более 0,5 м.

В зависимости от положения кожуха агрегат может производить верхний выброс грунта на расстояние 10–13 м, нижний выброс – на расстояние 8–9 м и оборотный выброс, когда вся масса грунта распределяется равномерно по полосе шириной 1,5–2,0 м. После одного прохода агрегата создается минерализованная борозда глубиной до 18 см и шириной 70 см. В зависимости от характера грунта и условий передвижения агрегата его рабочая скорость колеблется от 1,9 до 3,2 км/ч.

Технические данные АЛФ-10:

тип – навесной;

базовый трактор – МТЗ-82;

масса – 570 кг;

габаритные размеры – 1200x866x1245 мм;

тип рабочего органа – торцевая фреза с метательными лопатками;
диаметр рабочего органа – 800 мм;
число ножей/диаметр ножа – 6/220 мм;
дальность верхнего выброса грунта – 10...13 м;
дальность нижнего выброса грунта – 8...9 м;
дальность оборотного выброса – 1,5...2 м;
размеры минерализованной борозды: ширина и глубина – 0,7 и 0,18 м;
рабочая скорость движения – 1,9...3,2 км/час.

Модуль лесопожарный ЛПМ-2,2-10

На базе трелёвочного трактора ЛКТ-81.04 ОАО «Пожтехника» (г. Торжок, Тверская обл.) изготавливается модуль лесопожарный ЛПМ-2,2-10 (см. рис. 4.9), предназначенный для тушения ландшафтных пожаров и прокладки минерализованных защитных полос.



Рис. 4.9 Модуль лесопожарный ЛПМ-2,2-10

В состав пожарного модуля входит цистерна для воды, пенобак и пожарный насос НШН-600, с приводом от гидросистемы трактора. Для прокладки минерализованных защитных полос на тракторе предусмотрена установка противопожарного дискового плуга.

При возникновении пожароопасной ситуации производится демонтаж трелёвочного оборудования и установка на его место пожарного модуля

Технические данные ЛПМ-2,2-10:

базовое шасси – ЛКТ-81;
колёсная формула – 4х4;
двигатель – дизель, 107 л.с.;
максимальная скорость – 25 км/ч;
габаритные размеры – 6500х2230х2650 мм;
масса полная – 10600 кг;
ёмкость цистерны для воды – 2200 л;

вместимость пенобака – 100 л;
 подача пожарного насоса – 10 л/с;
 напор пожарного насоса – 45 м;
 наибольшая геометрическая высота всасывания пожарного насоса – 6,5 м.

Лесопатрульный пожарный комплекс

ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш» на базе автомобиля ГАЗ-33081 «Садко» с колёсной формулой 4x4 и дизелем мощностью 115 л.с. изготавливает лесопатрульный пожарный комплекс, предназначенный для патрулирования, доставки людей и противопожарного оборудования к местам лесных низовых пожаров, а также проведения необходимых противопожарных работ, связанных с предупреждением и тушением лесных низовых пожаров.

Лесопатрульный пожарный комплекс (см. рис. 4.10) в целом состоит из базового грузового автомобиля повышенной проходимости с кузовом в виде платформы с откидными бортами и тентом и специального противопожарного оборудования размещённого в кузове.

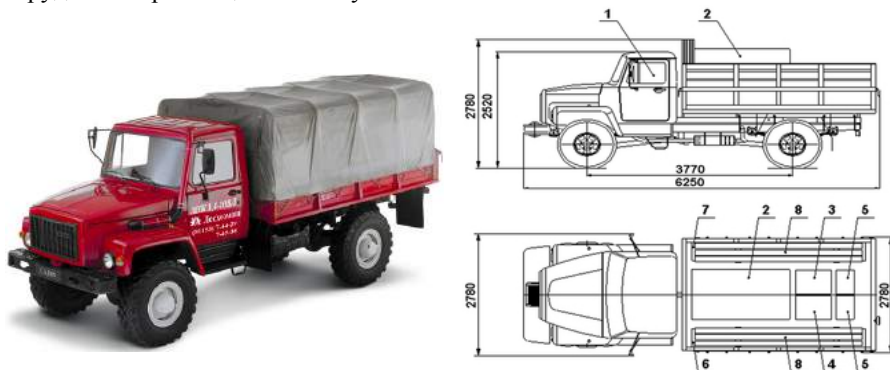


Рис. 4.10 Лесопатрульный пожарный комплекс (ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш»): 1 – автомобиль ГАЗ-33081 «Садко»; 2 – цистерна для воды; 3 – установка высокого давления УВД-10,0 ВЛ; 4 – мотопомпа «Спрут-3»; 5 – воздуходувка-опрыскиватель-2шт; 6, 7 – отделения для размещения пожарно-технического вооружения; 8 – откидные сиденья для размещения пожарного расчёта – 10 шт.

Технические данные лесопатрульного пожарного комплекса:

базовое шасси - ГАЗ-33081 «Садко»;
 колёсная формула – 4x4;
 двигатель – дизель, 115 л.с.;
 масса полная – 5950 кг;
 габаритные размеры – 6250x2340x2780 мм;
 число мест боевого расчёта – 12.

Специальное противопожарное оборудование включает в себя:
 пластиковую, цилиндрическую цистерну для воды объёмом 1400 л;

установку высокого давления УВД-10,0 ВЛ, производительностью 10 л/с и напором 1700 м (см. главу 4.3);

мотопомпу пожарную «Спрут-3», максимальной производительностью 500 л/мин и максимальным напором-65м (см. раздел 3) в комплекте с пожарными рукавами и стволами;

12 ранцевых лесных огнетушителей РЛЮ-М, предназначенных для тушения низовых очагов лесных пожаров водой и водными растворами производительностью 2,25 л/мин, объём мешка – 18 л (см. главу 4.3);

2 воздуходувки-опрыскивателя «Ангара», предназначенных для тушения низовых очагов лесных пожаров водой и водными растворами производительностью 1,8 л/мин, объём мешка – 18 л (см. главу 4.3);

2 бензопилы;

12 газодымозащитных комплексов, предназначенных для защиты органов дыхания, глаз и головы человека от дыма токсичных газов, в том числе и от оксида углерода и представляющих собой фильтрующее средство защиты однократного использования, применяется при эвакуации во время лесных пожаров (время защитного действия по оксиду углерода не менее 15 мин.);

4 порошковых огнетушителей ОП-8 и другое пожарно-техническое вооружение и инструмент.

Система тушения лесоторфяных пожаров с использованием мотопомпы «Гейзер» и специального торфяного ствола

Для тушения лесоторфяных пожаров ГК «Каланча» (Москва) изготавливает прицепной вариант мотопомпы «Гейзер-1600П» (см. рис. 4.11), позволяющий ликвидировать как верховые очаги пожара, так и подавить пожар изнутри на глубине до 10 метров (вопросы устройства и эксплуатации мотопомпы «Гейзер-1600П» рассмотрены в разделе 3 «Пожарные мотопомпы (мотонасосы)»). Для чего пожарная мотопомпа «Гейзер-1600П» оснащена комплектом дополнительного оборудования для подключения 12 торфяных стволов, с помощью которых можно оперативно развернуть линию обороны по фронту до 120 м для тушения лесоторфяного пожара.

Дополнительное оборудование мотопомпы включает стволы торфяные пожарные «Гидробур» СТП-3, гребёнки разводные ГР-6 и рукава пожарные напорные диаметром 19 мм.

Ствол торфяной пожарной «Гидробур» СТП-3 (см. рис.4.12) представляет собой трубу диаметром 19 мм с наконечником специальной конструкции и шаровым краном и предназначен для тушения торфяных пожаров методом подачи огнетушащих веществ и растворов во внутренние слои почвы. В наконечнике ствола предусмотрены выходные отверстия диаметром 5 мм. Конструкция торфяного ствола позволяет ввести ствол в пласт грунта с незначительным усилием: вода под напором из отверстий наконечника ствола размывает перед собой грунт, и труба входит именно в ту точку, которая является очагом горения (см. рис. 4.13).



Рис. 4.11 Пожарная мотопомпа «Гейзер-1600 П» для тушения лесоторфяных пожаров

Ствол комплектуется насадкой удлинительной, представляющую собой полую металлическую трубу диаметром 19 мм, что и позволяет тушить как верховые очаги пожара, так и подавить пожар изнутри на глубине до 10 метров.

Применим для комплектации пожарных автомобилей и пожарных мотопомп.



Рис. 4.12 Ствол торфяной пожарной «Гидробур» СТП-3 с гребёнкой разводной ГР-6 и рукавом пожарным напорным диаметром 19 мм

Технические характеристики СТП-3 «Гидробур»

расход воды – 1,5 л/с;
 дальность струи – 5 м;
 напор – 60...80 м;
 условный проход – 19 мм;
 диаметр выходного отверстия – 5 мм;
 масса – 2,8 кг;
 габаритные размеры – 1250x350 мм.

Для разделения потока воды при тушении лесоторфяных пожаров предназначена гребенка разводная ГР-6. Она представляет собой шестиходовое разветвление (корпус с шестью отводами) и оборудована быстросъемным соединением «Жамлок» для подключения напорных пожарных рукавов (см. рис.4.14).

На двух концах корпуса установлены головки ГМ-50 с заглушками ГЗ-50. На отводах установлены быстроръёмные соединения с заглушками типа «Камлок».



Рис. 4.13 Применение ствола «Гидробур» СТП-3

Технические параметры ГР-6:

условный проход - 50 мм;
рабочее давление – 0,6...0,8 МПа;
расход воды – 9 л/с;
диаметр 6 выходных отверстий – 20 мм;
масса – 6,7 кг.



Рис. 4.14 Гребенка разводная ГР-6 (различные варианты исполнения)

Стволы торфяные пожарные

Стволы торфяные пожарные предназначены для тушения торфяных пожаров методом подачи огнетушащих веществ и растворов во внутренние слои почвы.

ООО «Лесхозмаш-Пушкино» (Московская область) выпускает **ствол пожарный торфяной ТС-1** (см. рис. 4.15), который позволяет подать как компактную струю для тушения верховых очагов пожара, так и, проникнув в пласт горящего торфа, подавить пожар изнутри на глубине до 1,2 м.

ТС-1 состоит из полой металлической трубки диаметром 19 мм, наконечника и крана-ручки с накидной гайкой. В нижней части ствол имеет 40 отверстий диаметром 3 мм.



Рис. 4.15 Ствол пожарный торфяной ТС-1

Технические характеристики ТС-1:
рабочий напор – 40 м;
расход воды при напоре 40 м – 0,7 л/с;
условный проход – 19 мм;
диаметр выходного отверстия – 3 мм;
масса – 3,0 кг;
габаритные размеры – 1300x380 мм.

Ствол пожарный торфяной комбинированный ТС-2 (ООО «УРАЛМЕХАНИКА» г. Миасс, Челябинская обл.) с условным проходом 19 мм позволяет осуществить тушение пожара на глубине до 2 метров.

Нижняя часть ствола имеет 6 выходных отверстий диаметром 4 мм. Ствол комплектуется насадкой удлинителем, пожарными рукавами диаметром 19 мм, распределителем, соединительными штуцерами, автомобильным креплением, насадкой-шнек и водяной завесой (см. рис. 4.16).



Рис. 4.16 Ствол пожарный торфяной комбинированный ТС-2

Технические характеристики ТС-2 (ООО «УРАЛМЕХАНИКА»):
рабочий напор – 40...60 м;
расход воды – 1,5 л/с;
условный проход – 19 мм;
диаметр выходного отверстия – 4 мм;
масса – 4,0 кг;
габаритные размеры – 1250x220 мм.

ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш» изготавливает **ствол пожарный торфяной ТС-2** (см. рис. 4.17), который позволяет подать как компактную струю для тушения низовых очагов пожара, так и осуществить тушение пожара на глубине до 1,2 метра. Ствол рассчитан на эксплуатацию с напорными пожарными рукавами диаметром 25 мм.

Технические характеристики ТС-2 (ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш»):
рабочий напор – 40 м;

расход воды, при напоре 40 м – 0,7 л/с;
 условный проход – 25 мм;
 масса – 3,3 кг;
 габаритные размеры – 1220х320 мм.



Рис. 4.17 Ствол пожарный торфяной ТС-2:

- 1 – корпус; 2 – трубка;
- 3 – наконечник; 4 – прокладка;
- 5 – шаровой кран; 6 – головка рукавная;
- 7 – контргайка

4.2. Лесопатрульные пожарные автоцистерны

Лесопатрульные пожарные автоцистерны предназначены для борьбы с лесными пожарами путём патрулирования местности, доставки к очагам лесного пожара пожарного расчёта и средств тушения, тушения пожаров с подачей огнетушащих веществ от собственной цистерны и водоёмов.

ЗАО «СТ-Авто» (Москва) изготавливает лесопатрульные пожарные автоцистерны на шасси автомобилей ГАЗ, ЗиЛ и КамАЗ повышенной проходимости.

В таблице 4.1 приводятся основные технические данные лесопатрульных пожарных автоцистерн ЗАО «СТ-Авто» (Москва).

Лесопатрульные пожарные автоцистерны на шасси ГАЗ-33081 и ГАЗ-33086 с колёсной формулой 4x4 и дизелем Д-245.7Е4 (92,2 кВт) или ЯМЗ-534 (99 кВт) имеют небольшие габариты и используются в лесных массивах и труднодоступных местах, обладая хорошей маневренностью и повышенной проходимостью.

Лесопатрульные пожарные автоцистерны на шасси ЗиЛ-4334 с колёсной формулой 6x6 и дизелем ММЗ Д-245.30Е3 (110 кВт) или ММЗ Д-245.9Е4 (100 кВт) используются в лесных массивах и труднодоступных местах, обладая хорошей маневренностью, повышенной проходимостью и грузоподъёмностью.

Лесопатрульные пожарные автоцистерны на шасси КамАЗ-43502 и КамАЗ-4326 с колёсной формулой 4x4 и дизелем 740.622-280 Е4 (190 кВт) и 740.31-240 Е3 (176 кВт) используются в лесных массивах и труднодоступных местах, обладая хорошей маневренностью и повышенной проходимостью.

Кабины автоцистерн на шасси ГАЗ и ЗиЛ двухрядные, выполненные в едином пространстве с кабиной водителя, четырехдверные, цельнометаллические. В отсеках кузовной надстройки располагается пожарно-техническое воо-

ружение. Двери отсеков имеют два исполнения: «шторного» типа (изготавливаются из анодированного алюминия) или «панельного» типа на пневмопружинах.

ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш» на шасси ГАЗ-3308 изготавливает пожарные автоцистерны АЦ 1,6-40(33081)ВЛ и АЦ 3,0-40(33086)ВЛ (см. рис. 4.18) в лесном исполнении, с возможностью тушения пожаров водой и воздушно-механической пеной.



Рис. 4.18 Пожарные автоцистерны АЦ 1,6-40(33081)ВЛ (слева) и АЦ 3,0-40(33086)ВЛ (справа)

На автомобилях установлено специальное защитное ограждение, предохраняющее надстройку при работе в экстремальных условиях.

Технические характеристики пожарных автоцистерн АЦ 1,6-40(33081)ВЛ и АЦ 3,0-40(33086)ВЛ представлены в таблице 4.2.

Пожарные автоцистерны комплектуются, помимо стандартного пожарно-технического вооружения АЦ, установкой высокого давления УВД-10,0ВЛ (см. главу 4.3), позволяющей эффективно тушить низовые лесные пожары и торфяники за счёт высокого давления (17 МПа) и мелкодисперсного распыления при экономном расходе воды (10 л/с), электромеханической лебёдкой, ранцевыми лесными огнетушителями, бензопилой, воздуходувкой-опрыскивателем и другим оборудованием и инструментом предназначенным для борьбы с лесными пожарами.



Таблица 4.2




Технические данные пожарных автоцистерн
ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш»

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателей	
		АЦ 1,6-40(33081)ВЛ	АЦ 3,0-40(33086)ВЛ
1	Базовое шасси	ГАЗ-33081	ГАЗ-33086
2	Полная масса, кг	6490	8000
3	Колёсная формула	4 x 4	
4	Тип двигателя	ММЗ Д-245.7, дизельный	
5	Мощность двигателя, кВт	92,2	
6	Максимальная скорость, км/ч	90	
7	Число мест расчёта	5	2
8	Тип пожарного насоса	ПН-40УВ-01	
9	Производительность насоса, л/с	40, при номинальном напоре 100 м	
10	Вместимость цистерны для воды, л	1600	3000
11	Ёмкость для пенообразователя, л	100	180
12	Габаритные размеры, мм	6350x2400x2700	6350x2300x2700

Таблица 4.1

Основные технические данные лесопатрульных пожарных автоцистерн ЗАО «СТ-Авто» (Москва)

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колесная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, кВт	Расчет, чел	Объем цистерны для воды, л	Производительность в пожарного насоса, л/с
 АЦ 1,0-40(33081)	ГАЗ-33081	4x4	6350	6550 2360 2910	92,2 или 99	5	1000	40
 АЦ 1,6-40(33081)	ГАЗ-33081	4x4	6350	6550 2360 2910	92,2 или 99	5	1600	40

Вид и марка пожарной автоцистерны	Модель базового шасси	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, кВт	Расчёт, чел	Объём цистерны для воды, л	Производительность в пожарного насоса, л/с
 <p>АЦ 2,2-40(33086)</p>	ГАЗ-33086	4x4	8000	6550 2360 2910	92,2 или 99	5	2200	40
 <p>АЦ 2,5-40(33086)</p>	ГАЗ-33086	4x4	8000	6550 2360 2910	92,2 или 99	5	2500	40
 <p>АЦ 3,0-40(33086)</p>	ГАЗ-33086	4x4	8000	6550 2360 2910	92,2 или 99	2	3000	40

Вид и марка пожарной автоцистерны	 АЦ 3,0-40(43502)	КамаАЗ-43502	Модель базового шасси	4x4	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, кВт	Расчёт, чел	Объём цистерны для воды, л	Производительность в пожарного насоса, л/с
	 АЦ 3,0-40(4326)	КамаАЗ-4326	Модель базового шасси	4x4	Колёсная формула	Полная масса, кг	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	Мощность двигателя, кВт	Расчёт, чел	Объём цистерны для воды, л	Производительность в пожарного насоса, л/с

Вид и марка пожарной автоцистерны	 АЦ 3,0-40(4334)	Зил-4334	6x9	11170	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	7650 2500 2980	110 или 100	Мощность двигателя, кВт	7	Расчёт, чел	3000	Объём цистерны для воды, л	40	Прозводительность в пожарного насоса, л/с
	 АЦ 3,5-40(4334)	Зил-4334	6x9	11170	Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	7650 2500 2980	110 или 100	Мощность двигателя, кВт	3	Расчёт, чел	3500	Объём цистерны для воды, л	40	Прозводительность в пожарного насоса, л/с

4.3. Специальное оборудование и установки пожаротушения

Плуги лесные пожарные

Плуги лесные пожарные предназначены для локализации лесных пожаров и проведения профилактических работ путём прокладки противопожарных минерализованных полос. Могут использоваться для полосной подготовки почвы в виде борозд под посадку лесных культур на расчищенных почвах.

ООО «Лесхозснаб» серийно производит **Плуг дисковый ПД-07** (см. рис. 4.19), агрегируемый с тракторами МТЗ-80/82 и МТЗ-50/52.



Рис. 4.19 Плуг дисковый ПД-07

Технические характеристики ПД-07:

глубина борозды – 120...240 мм;

ширина минерализованной полосы – 1600...2800 мм;

производительность – 3,6...5,0 км/час;

диаметр дисков – 660 мм;

габаритные размеры (длина x ширина x высота) – 1080x910x1120 мм;

масса – 315 кг.

ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш» изготавливает Плуг комбинированный лесной ПКЛ-70 и плуги лесные пожарные ПЛП 1-15ВЛ и ПЛП-70ВЛ.

Плуг комбинированный лесной ПКЛ-70 (см. рис. 4.20) с дисковым ножом оборудован унифицированной системой кронштейнов для навесной системы, что позволяет ему агрегироваться с тракторами тяговых классов 1,4 т.с – «Беларусь» МТЗ-80, МТЗ-82, ЛТЗ-60А, ЛТЗ-60АБ, ВТЗ-2048; 3 т.с. – ТЛТ-100А, ТДТ-55, ЛХТ-100А и другими.



Рис. 4.20 Плуг дисковый ПКЛ-70

Технические характеристики ПКЛ-70:

глубина борозды – 150 мм;
ширина борозды – 800 мм;
ширина минерализованной полосы – 1200 мм;
производительность – 1,2 км/час;
габаритные размеры (длина х ширина х высота) – 2125х1900х1600 мм;
масса – 500 кг.

Плуг лесной пожарный ПЛП 1-15ВЛ (см. рис. 4.21) агрегируется с лесопожарными тракторами Великолукского завода Лесхозмаш: ТЦ 3,0-40ВЛ и ГЛП-55.5.00.000.

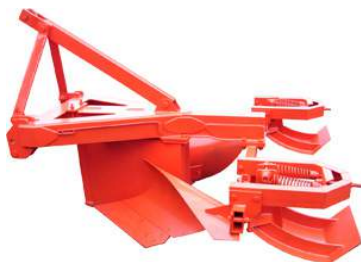


Рис. 4.21 Плуг лесной пожарный
ПЛП 1-15ВЛ

Технические характеристики ПЛП 1-15ВЛ:

глубина борозды – 100...150 мм;
ширина борозды – 1000 мм;
ширина минерализованной полосы – 1900 мм;
производительность – 2,0...3,6 км/час;
габаритные размеры (длина х ширина х высота) – 2530х2070х1680 мм;
масса – 700 кг.

Плуг лесной пожарный ПЛП-70ВЛ (см. рис. 4.22) агрегируется с тракторами классом тяги 50 кН (ТДТ-55А, ТЛТ-100 и их модификаций), оборудованные устройством подъемно – навесным СНЛ-3.



Рис. 4.22 Плуг лесной пожарный
ПЛП-70ВЛ

Технические характеристики ПЛП-70ВЛ:

глубина борозды – 250 мм;
ширина борозды – 700 мм;

ширина минерализованной полосы – 1900 мм;
производительность – 1,2 км/час;
габаритные размеры (длина х ширина х высота) – 2600х2190х750 мм;
масса – 550 кг.

Ранцевые лесные огнетушители

Ранцевые лесные огнетушители – аппараты ранцевого типа, предназначенные для тушения низовых очагов лесных пожаров в труднодоступных местах водой или водными растворами огнетушащих веществ. Они, как правило, состоят из ёмкости для огнетушащего вещества (вода или водный раствор пенообразователя), соединительного шланга и насоса (гидропульта). Гидропульт – ручной насос объёмного типа двойного действия, обеспечивающий подачу огнетушащей жидкости. Подача огнетушащей жидкости происходит непрерывно при прямом и обратном ходе штока насоса. Ранцевые лесные огнетушители можно одеть на спину, как рюкзак, для чего ёмкости оборудованы регулируемыми наспинными ремнями.

Ранцевые лесные огнетушители «Ермак» (ООО «Лесхозснаб») имеют две модификации: **РП-18** (см. рис. 4.23) и **РП-15** (см. рис. 4.24), принципиальное различие которых состоит в ёмкостях для огнетушащих веществ. Ёмкость РП-18 состоит из мешка резинового МЛО-6М производства ОАО «Уфимский завод Эластомерных материалов, изделий и конструкций» или мешка, выполненного из полимерной ткани «Виниплан» (Финляндия), размещённых в чехле из прочной ткани сигнального цвета со встроенной теплоизолирующей прокладкой, изготовленной из материала «GERMAFLEX» на основе пенополиэтилена и карманами для гидропульта и пенообразующей насадки. РП-15 имеет прямоугольную ёмкость-бачок, изготовленную из пластмассы. Ёмкость-бачок содержит два стакана объёмом 500 мл, один выполняет функцию фильтра. На поверхности ёмкости, прилегающей к спине, установлена теплоизолирующая прокладка.

Гидропульт РП-18 и РП-15 даёт возможность формирования тонкораспылённой или сплошной струи воды, а также пенной струи. Пенообразующая насадка, позволяет работать со всеми имеющимися видами пенообразующей жидкости.

В комплектацию РП-15 входят 2 пенообразующие таблетки.



Рис. 4.23 Ранцевый лесной огнетушитель «Ермак» РП-18



Рис. 4.24 Ранцевый лесной огнетушитель «Ермак» РП-15



Технические характеристики РП-18:

ёмкость для воды – 18 л;
снаряжённый вес – 20,5 кг;
расход (подача) воды – 2,25 л/мин;
дальность сплошной струи – 8,5 м;
дальность распылённой струи – 3,5 м;
габаритные размеры – 520x360x160 мм.

Технические характеристики РП-15:

ёмкость для воды – 15 л;
расход (подача) воды – 2,25 л/мин;
дальность сплошной струи – 8,5 м;
дальность распылённой струи – 3,5 м.

ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш» выпускает ранцевый лесной огнетушитель **РЛО-М** (см. рис. 4.25), ёмкость которого изготовлена из прорезиненной ткани и снабжена наспинником из теплоизолирующего материала. В конструкцию гидропульта огнетушителя включена пенообразующая насадка для возможности получения воздушно-механической пены низкой кратности (8).



Рис. 4.25 Ранцевый лесной огнетушитель РЛО-М

Технические характеристики РЛО-М:

ёмкость для воды – 18 л;
конструктивный вес – 2,5 кг;
расход (подача) воды – 2,25 л/мин;
дальность сплошной струи – 8,5 м;
дальность распылённой струи – 3,5 м;
габаритные размеры – 520x360x160 мм.

Ранцевые лесные огнетушители **РЛО «Барьер»** (см. рис. 4.26), изготовитель ООО «Хозспецнаб» (Н.Новгород), и **«Лесник»** (см. рис. 4.27) представляют собой формовую емкость, которая помещается в тканевый чехол, имеющий заплечные ремни для её крепления и переноски. Для защиты спины пользователя от переохлаждения в ранце встроена теплоизолирующая прокладка.



Рис. 4.26 Ранцевый лесной огнетушитель РЛО «Барьер»

Технические характеристики РЛО «Барьер»:

ёмкость для воды – 17 л;
конструктивный вес – 2,5 кг;
расход (подача) воды – 2,25 л/мин;
дальность сплошной струи – 8,5 м;
дальность распылённой струи – 3,5 м;
габаритные размеры – 425х260х180 мм.



Рис. 4.27 Ранцевый лесной огнетушитель РЛО «Лесник»

Технические характеристики РЛО «Лесник»:

ёмкость для воды – 25 л;
конструктивный вес – 3,0 кг;
расход (подача) воды – 3 л/мин;
дальность сплошной струи – 12 м;
дальность распылённой струи – 3,5 м;
габаритные размеры – 370х190х430 мм.

Ранцевый лесной огнетушитель «ОР-1» (см. рис. 4.28), производитель ООО «Лесхозснаб» (Московская обл.), представляет собой рюкзак с эластичной ёмкостью.



Рис. 4.28 Ранцевый лесной огнетушитель РЛО «ОР-1»

Технические характеристики РЛО «ОР-1»:

ёмкость для воды – 18 л;
конструктивный вес – 2,5 кг;
расход (подача) воды – 3 л/мин;
дальность компактной струи – 11 м;

дальность распылённой струи – 6 м;
дальность пенной струи – 6 м.

К ручным ранцевым огнетушителям относят и **воздуходувки**, предназначенные для тушения пламени на кромке пожара и создания небольшой полосы, очищенной от лёгких горючих материалов. Очистка полосы от лёгких горючих материалов обеспечивается струёй воздуха, направленной в основание пламени. Тушащий эффект обычно достигается за счёт сбивания пламени струёй воздуха, подаваемой под давлением. Наибольший эффект тушения достигается от воздуходувок, обеспечивающих получение воздушной струи с распылённой водой – воздуходувко-опрыскивателей.

ООО «Лесхозснаб» (Московская обл.) изготавливает **воздуходувко-опрыскиватель «Ангара»** (см. рис. 4.29), предназначенную для тушения кромки низовых лесных пожаров воздействием мощной водо-воздушной струи или воздушно-механической пены, а так же для прокладки опорных полос из воздушно-механической пены для пуска встречного огня. Она состоит из заплечной ёмкости для воды, двухтактного карбюраторного двигателя и направляющей трубы для водо-воздушной струи. Высокая скорость потока водовоздушной смеси обеспечивает эффективное тушение низового пожара с расстояния до 2 метров.



Рис. 4.29. Воздуходувка-опрыскиватель «Ангара»

Технические характеристики воздуходувки-опрыскиватель «Ангара»:

скорость воздушного потока – 90 м/с;
производительность – 731 м³/час;
ёмкость для воды – 18 л;
рабочий объём двигателя – 25 см³;
расход воды при максимальной производительности – 1,8 л/мин;
конструктивный вес – 6,6 кг.

Установки высокого давления

Установки высокого давления предназначены для эффективного тушения низовых лесных пожаров и торфяников за счёт высокого давления и мелкодисперсного распыления при экономном расходе воды.

ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш» изготавливает три модели установок высокого давления (противопожарных): УВД-10,0ВЛ, УВД-15,0ВЛ и УВД-50,0ВЛ (см. рис. 4.30), технические данные которых представлены в таблице 4.3.



Рис. 4.30 Установки высокого давления противопожарные (слева направо): УВД-10,0ВЛ, УВД-15,0ВЛ и УВД-50,0ВЛ

УВД имеют одинаковое конструктивное исполнение и в целом состоят из металлической рамы, на которую установлены: двигатель внутреннего сгорания, насос высокого давления и ствол-распылитель с катушкой рукавной. Установки оборудованы жестко закреплённым тубусом-смесителем, подключённым к входной магистрали для использования твёрдого картриджа-смачивателя, позволяющего увеличить огнетушащие свойства воды. Для удобства транспортировки и переноса установки комплектуется выдвижными ручками. Их можно транспортировать в отсеках пожарных автоцистерн, пожарных прицепов, а также в багажнике или кузове автомобиля.

Таблица 4.3

Технические данные установок высокого давления (противопожарных)
ОАО «Великолукский завод Лесхозмаш»

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателей		
		УВД-10,0ВЛ	УВД-15,0ВЛ	УВД-50,0ВЛ
1	Марка двигателя	Briggs&Stratton	Briggs&Stratton	HONDA GX630
2	Тип двигателя	4-тактный бензиновый		
3	Мощность двигателя, кВт (л.с.)	3,4 (6,5)	3,4 (6,5)	15,5 (20,8)
4	Тип насоса	Плунжерный насос высокого давления		
5	Производительность насоса, л/м	10	15	50
6	Напор насоса, м	1700		1500
7	Дальность струи, м	17		20
8	Длина рукавной линии, м	50		100
9	Габаритные размеры, мм			
	длина	550	550	900
	ширина	550	760	700
	высота	660	660	650
10	Масса, кг	62	75	100

5. ПОЖАРНОЕ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Пожарные автоцистерны комплектуются оборудованием, обеспечивающим ведение основных действий личным составом и защиту его от опасных факторов пожара.

Это оборудование по назначению условно делится на четыре группы: гидравлическое оборудование, служащее для подачи огнетушащих веществ от автомобиля в зону горения;

ручные пожарные лестницы, обеспечивающие подъем пожарных на высоты и эвакуацию пострадавших;

оборудование для проведения технических работ на месте пожара;

личное снаряжение пожарных, защищающее их от опасных факторов пожара.

Пожарные автоцистерны, изготавливаемые до 2006 года, комплектовались пожарно-техническим вооружением, оборудованием и инвентарём в соответствии с приказом МВД России № 550 от 20.12.93 «Об утверждении норм табельной положенности и расхода противопожарного, технологического и гаражного оборудования для пожарной охраны МВД Российской Федерации», выписка из которого представлена в табл.П.2.1. С 2006 года пожарные автоцистерны комплектуются пожарно-техническим вооружением, оборудованием и инвентарём в соответствии с приказом МЧС России № 425 от 25.07.2006 г. «Об утверждении норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года», выписка из которого представлена в табл.П.2.2.

5.1. Инструмент для проведения специальных работ на пожарах

Для проведения специальных работ по вскрытию и разборке строительных и других конструкций, металлических дверных и оконных проемов при тушении пожаров, в соответствии с ГОСТ Р 50982-2009, применяются следующие виды инструмента:

ручной немеханизированный инструмент: пожарные топоры, багры, лопы, крюки, устройства для резки воздушных линий электропередач и внутренней электропроводки, а также комплекты многофункционального универсального инструмента для проведения аварийно-спасательных работ на пожарах;

ручной механизированный инструмент с приводом от электродвигателя, двигателя внутреннего сгорания, сжатого воздуха, гидроагрегата;

эластомерные пневмомодркаты, пневмозаглушки и пневмопластыри.

Классификация инструментов (ГОСТ Р 50982-2009)

По виду привода:

ручной немеханизированный пожарный инструмент: топор, багор, лом, крюк, а также комплект универсального инструмента и устройства для резки воздушных линий электропередач и внутренней электропроводки;

ручной механизированный пожарный инструмент с электроприводом, мотоприводом, пневмоприводом, гидроприводом.

По функциональному назначению:

инструмент для резки и перекусывания конструкций: отрезные дисковые машины, гидравлические ножницы (кусачки), инструмент (разжим-ножницы) комбинированный, цепные пилы по дереву, отрыватель петель;

инструмент для подъема, перемещения и фиксации строительных конструкций: пневмодомкраты, гидроразжимы, гидродомкраты одностороннего и двустороннего действия, лебедки;

инструмент для пробивания отверстий и проемов в строительных конструкциях, дробления крупных элементов: мото-, электро-, пневмо- и гидромолотки, электроперфораторы, гидроклинья;

инструмент, применяемый при закупорке отверстий в трубах различного диаметра, заделке пробоев в емкостях и трубопроводах: эластомерные пневмозаглушки и пневмопластыри;

устройство, применяемое для вскрытия металлических конструкций (дверных и оконных проемов) – расширитель (домкрат) дверной.

Ручной немеханизированный инструмент – инструмент для выполнения первоочередных аварийно-спасательных работ.

Первоначальные аварийно-спасательные работы (ПАСР), связанные с тушением пожаров, представляют собой действия по спасанию людей и оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим, а также эвакуацию имущества.

Эти работы в основном выполняются расчетами с использованием штатных средств спасания и немеханизированного инструмента, которыми укомплектованы пожарные автоцистерны.

Немеханизированный инструмент используется также для разборки строительных и технологических конструкций для выявления скрытых очагов горения, выпуска дыма, предотвращения горения.

К ручному немеханизированному инструменту относятся: пожарные багры, ломы, крюки, топоры, столярные ножовки, ножницы для резки электропроводов. В комплект оборудования автоцистерны может включаться и другой инструмент, например гидравлические ножницы для резки арматуры.

ПОЖАРНЫЕ БАГРЫ предназначены для разборки кровель, стен, перегородок, стропил и других частей конструкций зданий и растаскивания горючих материалов. На пожарах используют багры двух типов (см. рис. 5.1.1 и табл. 5.1.1).

Багор пожарный металлический (БПМ) состоит из крюка, копыя, металлического стержня и рукоятки. Стержень изготовлен из трубы диаметром 20 мм. Крюк и копые изготовлены из стали Ст45 и подвергаются термической

обработке. Крюк и металлическое кольцо приварены к стержню. Этими баграми укомплектовываются пожарные автомобили.

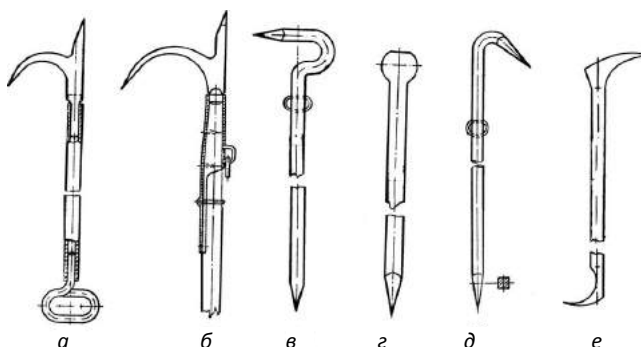


Рис. 5.1.1. Багры и ломы пожарные:

a – багор металлический; *б* – багор насадной; *в* – лом тяжелый; *г* – лом с шаровой головкой; *д* – лом легкий; *е* – лом универсальный

Багор пожарный насадной (БПН) состоит из деревянного стержня, на который насаживается и крепится металлический крюк с копьём. Деревянные стержни изготавливаются из твердой древесины: березы, граба, бука.

Таблица 5.1.1

Основные характеристики багров

Обозначение багра	Длина багра, мм	Длина крюка, мм	Масса, кг
БПМ	2000	180	5
БПН	630	180	2

Пожарные ломы (см. табл. 5.1.2) предназначены для вскрытия строительных конструкций и входят в комплект пожарных автомобилей.

ЛОМ ПОЖАРНЫЙ ТЯЖЕЛЫЙ (ЛПТ) предназначен для тяжелых рычажных работ по вскрытию конструкций, имеющих плотные соединения (полы, дощатые фермы, перегородки), а также для вскрытия дверей.

Лом (см. рис. 5.1.1.в) представляет собой металлический стержень диаметром 28 мм. Его верхняя часть изогнута и образует четырехгранный крюк, а на нижней части имеется заточка на два канта.

ПОЖАРНЫЙ ЛОМ (ПШ) с шаровой головкой предназначен для обивки штукатурки, скалывания льда с крышек колодцев гидрантов.

Лом (см. рис. 5.1.1.г) представляет собой круглый стержень, на верхнем конце которого имеется шар. Диаметр его 50 мм, плоский срез имеет диаметр 25 мм. На нижнем конце лома имеется заточка на два канта с шириной лезвия 12,5 мм.

ЛОМ ПОЖАРНЫЙ ЛЕГКИЙ (ЛПЛ) используют для расчистки мест пожара, вскрытия кровель, обшивки и в других подобных работах. Он (см. рис. 5.1.1.д) представляет собой металлический стержень диаметром 25 мм, верхний конец которого отогнут под углом 45° и заострен на четыре грани так, что образуется плоское лезвие шириной 10 мм. Длина заточки 80 мм. Нижний конец лома также четырехгранный. На расстоянии 200 мм от верхнего конца имеется кольцо диаметром 30 мм для подвески лома.

ЛОМ ПОЖАРНЫЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ (ЛПУ) используется для открывания окон и дверей. Он (см. рис. 5.1.1.е) представляет собой металлический стержень с двумя отогнутыми частями.

Таблица 5.1.2

Основные характеристики ломов

Обозначение лома	Длина лома, мм	Длина крюка, мм	Масса лома, кг
ЛПТ	1200	20	6,7
ЛПЛ	1100	145	4,8
ЛПУ	600	-	1,5

Ломы изготавливаются из стали Ст45, заостренные их части подвергаются термической обработке.

ПОЖАРНЫЕ КРЮКИ. В пожарной охране используются легкий пожарный крюк и крюк для открывания крышек колодцев-гидрантов (см. рис. 5.1.2). Пожарные крюки входят в комплект пожарных автомобилей.

Легкий пожарный крюк (ЛПК) предназначен для вскрытия конструкций внутри зданий и удаления их с места пожара. Крюк изготовлен из полосовой стали Ст45Н сечением 25x12 мм. Длина крюка 395 мм, ширина 225 мм. Верхний конец крюка имеет заточку на два конца, с другой стороны имеется ушко для навязывания веревки толщиной 14–17 мм и длиной 1300 мм. Веревка заканчивается петлей длиной 500 мм. Масса крюка 1,5 кг.

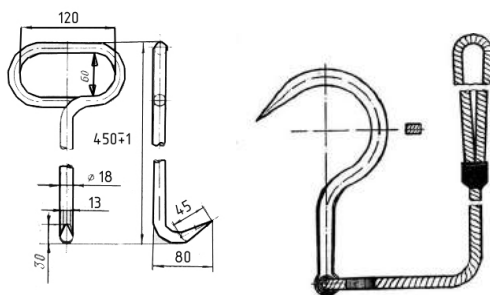


Рис. 5.1.2. Легкий пожарный крюк (слева) и крюк для открывания крышек колодцев пожарных гидрантов (справа)

ТОПОРЫ ПОЖАРНЫЕ (см. рис. 5.1.3) – предназначены для перерубания и разборки различных элементов деревянных конструкций горящих зданий.

В пожарной охране применяются топор пожарный поясной (ТПП) и топоры пожарные штурмовые (ТПШ).



Рис. 5.1.3. Топоры пожарные ЗАО «ВСВ» (Санкт-Петербург)

Топор пожарный поясной имеет лезвие и кирку. Его лезвие предназначено для разборки деревянных конструкций. Кирка используется для проделывания отверстий в кирпичных и бетонных конструкциях, передвижения пожарных по скатам крыш. Он входит в состав снаряжения бойцов и командиров пожарной охраны и переносится на спасательном поясе в кобуре.

Полотно ТПП-1 изготовлено из углеродистой стали методом литья с последующей механической обработкой и заточкой лезвий. Топорище может быть либо из металлической трубки, либо из стеклопластикового профиля. На топорище насаживается изолирующая резиновая рукоятка.

Длина ТПП-1 составляет 360 мм, а его масса не более 1,2 кг.

ТПШ предназначены для выполнения тяжёлых работ при тушении пожара. Полотно топора изготовлено из инструментальной стали с последующей механической обработкой и заточкой лезвий. Топорище выполнено из стеклопластикового профиля. На топорище насаживается изолирующая резиновая рукоятка. Длина рукоятки составляет: для ТПШ-60 – 60 см; для ТПШ-90 – 90 см. При этом масса ТПШ-60 – 2,1 кг; ТПШ-90 – 4,2 кг.

ЭЛЕКТРОЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА используются для отключения электрических проводов. Они входят в комплект для резки электрических проводов. В него входят: резиновые перчатки и галоши (боты), резиновый коврик и диэлектрические ножницы.

Диэлектрические ножницы (см. рис. 5.1.4) предназначены для перерезания электрических проводов под напряжением (НРЭП). Рукоятки ножниц имеют электроизоляцию из резины. С помощью ножниц можно перерезать провода диаметром от 1 до 15 мм под напряжением до 1000 В. Они могут перерезать стальную проволоку диаметром до 6 мм. Габаритные размеры ножниц 560x260x60 мм, масса не более 3,5 кг.



Рис. 5.1.4. Ножницы диэлектрические НД-1 ЗАО «ВСВ» (Санкт-Петербург)

Отключение электропроводов путем резки допускается при фазном напряжении сети не выше 220В и только тогда, когда иными способами нельзя обесточить сеть.

При отключении проводов, находящихся под напряжением, необходимо: определить участок сети, где резка электрических проводов наиболее безопасна и обеспечивает обесточивание на требуемой площади (здание, секция, этаж и т.п.);

обрезать питающие наружные провода только у изоляторов со стороны потребления электроэнергии с расчетом, чтобы падающие (обвисающие) провода не оставались под напряжением. Резку проводов производить, начиная с нижнего ряда.

Запрещается обрезать одновременно многожильные провода и кабели, а также одножильные провода и кабели, проложенные группами в изоляционных трубах (оболочках) и металлических рукавах.

Испытания электрозачитных средств проводятся специальными лабораториями, имеющими на это разрешение органов Госэнергонадзора. Результаты испытаний оформляются актом, который хранится в подразделении пожарной охраны до проведения следующего испытания. На перчатках, ботах, ковриках и т.д. ставится штамп с указанием срока следующего испытания.

Сроки проведения испытаний:

перчатки резиновые диэлектрические – один раз в 6 месяцев;

галоши резиновые диэлектрические – один раз в 3 года;

боты резиновые диэлектрические – один раз в 3 года;

ножницы для резки электропроводов с изолированными ручками – один раз в год.

Отбраковка ковриков резиновых диэлектрических при внешних осмотрах не реже 1 раза в год.

Пригодность к работе защитных изолирующих средств определяется внешним осмотром и испытанием. Внешний осмотр проводится ежедневно при заступлении на дежурство личным составом подразделений ГПС, за которыми они закреплены.

Внешними признаками, определяющими непригодность средств электрической защиты, являются:

для ножниц – повреждение изоляции на рукоятках и отсутствие упорных колец и резиновых втулок на концах рукояток;

для резиновых перчаток, галош (бот), ковриков – проколы, разрывы, наличие отверстий;

Все средства электрической защиты, не прошедшие в установленные сроки испытания, считаются непригодными к использованию.

Электрозащитные средства хранятся на пожарном автомобиле отдельно от ПТВ и шанцевого инструмента в зачехленном виде.

Инструмент ручной аварийно-спасательный (ИРАС) предназначен для выполнения операций, связанных с деформацией и разрушением элементов конструкций транспортных средств, поврежденных при дорожно-транспортных происшествиях, а также строительных и других конструкций, поврежденных вследствие аварии или стихийного бедствия, с целью расширения доступа к пострадавшим, ускорения освобождения проезжей части дорог.

ИРАС (см. рис. 5.1.5) состоит из многоцелевой головки и вскрывателя. Штанга вскрывателя вставлена в рукоятку многоцелевой головки. В комплект ИРАСа входит транспортный пояс.

Общая масса инструмента – 5 кг; габаритные размеры 570x200x67 мм; длина инструмента при выдвинутом вскрывателе 825 мм.

- а – многоцелевая головка;
- б – вскрыватель;
- 1 – рубящая часть;
- 2 – трехгранное острие - кайло;
- 3 – изогнутый шип;
- 4 – рефление;
- 5 – отверстия;
- 6 – фиксатор;
- 7 – опорная труба с рукояткой;
- 8 – основание опорной трубы;
- 9 – буртик ножа вскрывателя со штангой;
- 10 – нож вскрывателя;
- 11 – продольный паз с режущей кромкой;
- 12 – зубчатый край

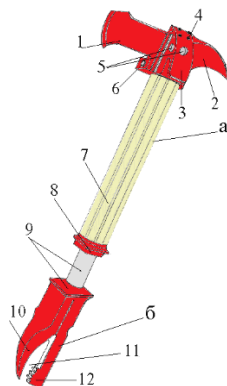


Рис. 5.1.5. Общее устройство ИРАС

Кайло предназначено для пробивки отверстий в листовой стали, разбивания стекла, острая кромка – для разрывания брезента, кромок.

Рубящая часть служит для рубки арматуры, дерева, провода.

Изогнутый шип используется для подъема, отодвигания и отжима тяжестей. На внешней стороне шипа имеется рифление, препятствующее проскальзыванию головки на опорной поверхности.

В центре головки есть два отверстия, расположенных перпендикулярно друг к другу и служащих для того, чтобы в них вставлять штангу вскрывателя. В головку вставлена опорная труба, на которую напрессована рукоятка. Внутри головки размещен подпружиненный фиксатор. Угол поворота фиксатора 90° , при этом оба крайних положения ограничены выступом в отливке, не допускающим произвольного перемещения фиксатора.

Нож вскрывателя со штангой служит для обрубки болтов, заклепок, головки штырей, цапф, пальцев петель оконных и дверных. На ноже вскрывателя имеется полузакрытый продольный паз с режущей кромкой, напротив которого в горловине расположен острый зубчатый край. Такая компоновка не допускает проскальзывания ножа вскрывателя при «резке» листового материала. Отлитый на буртике ножа вскрывателя паз служит для захвата кабеля, троса или арматуры, благодаря чему их затем легче перерубить на ровной плоскости ножа вскрывателя.

Использование ИРАСа позволяет (см. рис. 5.1.5 а, б, в, г, д, е, ж, з):
проводить пробивку, выбивание, разрывание, разрезание, разрубку и отжим материалов;

- использовать инструмент в качестве якоря;
- вскрывать двери;
- буксировать, перемещать и поднимать грузы;
- использовать инструмент как опору;
- гнуть профильный металл и сплющивать трубы;
- обрубать болты и ослаблять гайки.

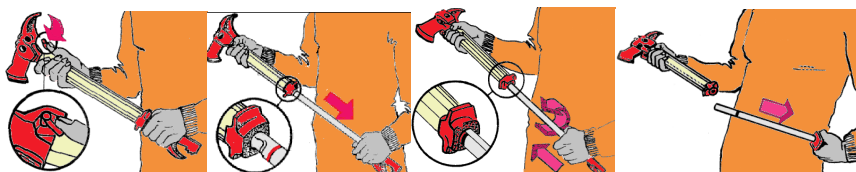


Рис. 5.1.5 а. Разъединение инструмента на две самостоятельные части

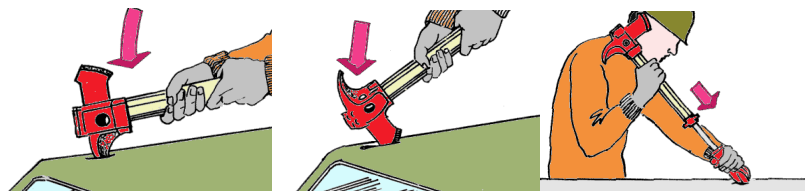


Рис. 5.1.5 б. Пробивка тонких металлических листов кайлом, рубящей частью и лезвием вскрывателя

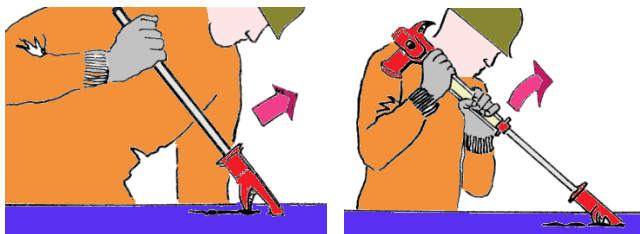


Рис. 5.1.5 в. Разрезание металла вскрывателем

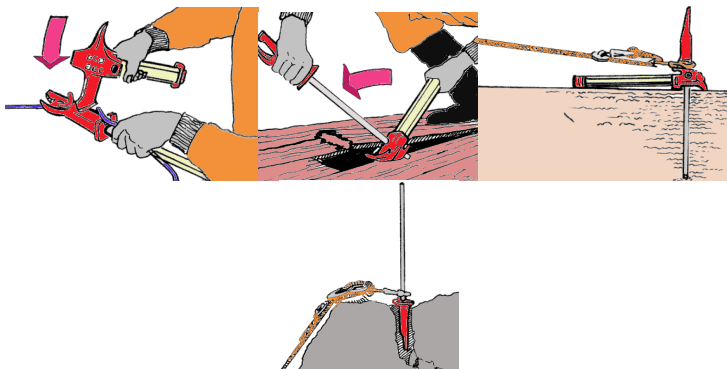


Рис. 5.1.5 г. Рубка проводов (арматуры, звеньев цепи); отжим с помощью головки и штанги вскрывателя; вскрыватель как якорь в мягком грунте и щели.

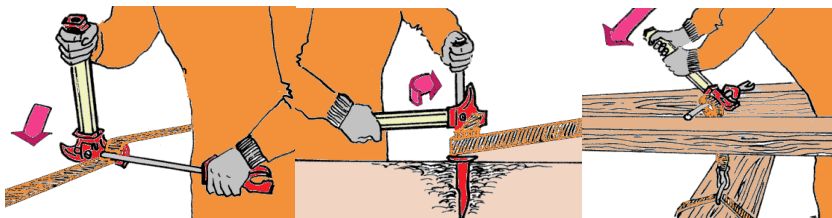


Рис. 5.1.5 д. Перемещение и подъем груза при помощи ремня (транспортного пояса)

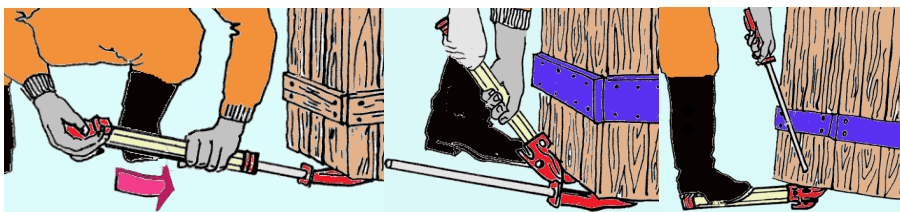


Рис. 5.1.5 е. Поднятие груза и фиксация его в приподнятом положении

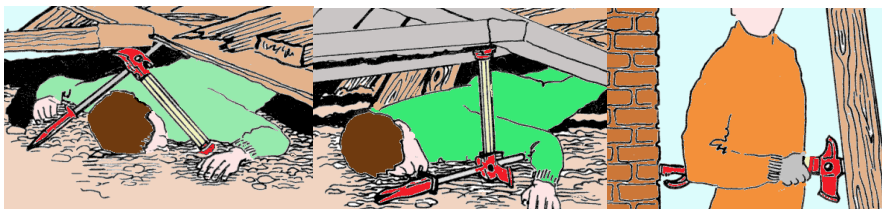


Рис. 5.1.5 ж. Использование инструмента в качестве опоры

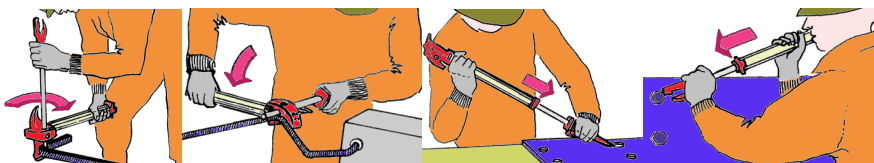


Рис. 5.1.5 з. Гибка профильного металла; обрубка болтов; ослабление гаек

Комплект универсального инструмента УКИ–12М (см. рис. 5.1.6 и табл. 5.1.3) предназначен для вскрытия и разборки строительных конструкций при тушении пожаров. Он состоит из двух штанг со специальными замками и набора съёмных рабочих органов для выполнения различных работ на пожаре, уложенных в специальный контейнер.

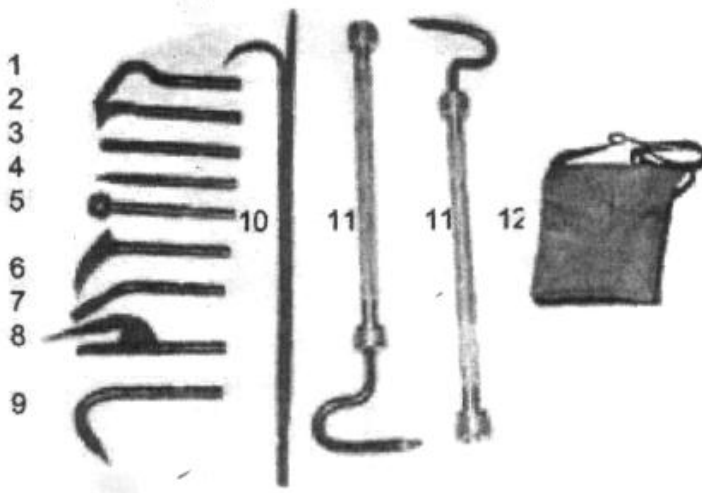


Рис. 5.1.6. Комплект универсального инструмента УКИ–12М со съёмными рабочими органами

Назначение сменных рабочих органов, входящих в комплект УКИ–12М

Наименование рабочего органа	Номер позиции	Назначение
Лом монтажный	1	Разборка конструкций, расчистка завалов, эвакуация оборудования
Вскрыватель	2	Вскрытие металлических обшивок кровли, вентиляционных и отопительных коробов, кузовов и кабин транспортных средств
Лом-зубило	3	Вскрытие кирпичных, каменных и железобетонных конструкций
Лом-клин	4	Вскрытие конструкций, имеющих плотные соединения, подъем элементов конструкций
Лом шаровый	5	Сбивание замков, открывание крышек колодцев гидрантов в зимних условиях
Лом отжимной	6	Вскрытие ворот, дверей, снятие оконных решеток
Лом-гвоздодер	7	Вскрытие деревянных конструкций
Лом-пика	8	Вскрытие кирпичных, каменных и железобетонных конструкций
Лом-крюк	9	Открывание колодцев гидрантов, расчистка места пожара, вскрытие кровли, обрешетки, растаскивание туюков ворсистых материалов
Багор пожарный	10	Разборка стен, кровель, перегородок, обрушение труб, растаскивание горящих материалов
Штанга универсальная с рукояткой-крюком	11	Вскрытие потолков, перекрытий, дверных замков, запоров и т. п.

Штанги универсальные с рукоятками-крюками имеют фиксирующие устройства для крепления рукояток в 2-х положениях и установки одного из рабочих органов.

Для смены рабочего органа и крепления рукоятки необходимо нажать кнопку на втулке штанги, последующим поворотом втулки зафиксировать или освободить рабочий орган, после чего кнопка должна вернуться в исходное положение.

Комплектом инструмента могут работать одновременно два пожарных (оператора). Для этого в штангах необходимо закрепить два разных (необходимых для работы) рабочих органа, в зависимости от характера выполняемой работы.

При необходимости увеличения длины штанги или усилия на рабочем органе оператор должен выдвинуть из штанги рукоятку-крюк в крайнее положение и зафиксировать ее. Рукоятка-крюк является одним из рабочих органов данного инструмента, которым можно производить работу по вскрытию конструкций.

Работа с рабочими органами комплекта аналогична работе традиционными видами ручного немеханизированного пожарного инструмента (ломы, багры, крюки).

Ручной механизированный инструмент

При тушении пожаров возможны ситуации, когда для выполнения действий по вскрытию конструкций потребуются средства более мощные, чем для проведения первоочередных аварийно-спасательных работ. К таким средствам относятся механизированные инструменты. Их можно разделить на две группы.

Первую группу составляют электро- и мотопилы (резы) и электро- и мото-долбежники. К ней также относят пневмодомкраты. Ими, как правило, комплектуют специальные пожарные автомобили различного назначения.

Так, например, моторез МР 230 «Корунд» (см. рис.5.1.7) массой 12 кг, изготавливаемый ОАО «Агрегат» (Челябинская обл.) предназначен для резки металлических конструкций, разделки транспортных средств при проведении аварийно-спасательных работ.



Рис. 5.1.7. Моторез МР 230 «Корунд»

Для резки применяется армированный или алмазный отрезной круг, вращающийся со скоростью 6180 об./мин. В качестве привода используется двигатель HONDA. Скорость резания листа углеродистой стали толщиной 10мм составляет 10 см/мин.

Домкраты пневматические (см. рис. 5.1.8 и табл. 5.1.4) используются при производстве аварийно-спасательных и других работах. Они являются рабочим силовым органом и представляют собой полый эластомерный (резинокордный) элемент подушечного типа, армированный металлическим тросиком, снабжённый металлическим штуцером. Обкладочная резина домкрата обладает износостойкостью и стойкостью к следам нефтепродуктов, кислот и щелочей.

Рабочая среда домкратов – сжатый воздух под давлением 6 кгс/см² (допускается использовать в качестве рабочей среды воду).

Подключение домкратов к источнику сжатого воздуха производится через рукава и пульт (переключатель) управления для одновременной работы с двумя домкратами.

В качестве источника сжатого воздуха используется баллон с редуктором, отрегулированного на выходное давление 6 кгс/см².

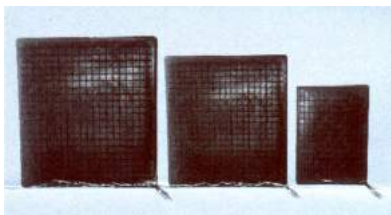


Рис. 5.1.8. Домкраты пневматические ПД-2, ПД-4, ПД-10

Таблица 5.1.4

Технические данные домкратов пневматических ПД.00, выпускаемых ООО НПФ «Технокон» (г.Москва)

Показатели	Домкраты пневматические			
	ПД-2	ПД-4	ПД-10	ПД-20
Грузоподъёмность, кг	2000	4000	10000	20000
Высота подъёма, мм	80	140	260	350
Рабочее давление, МПа	0,6			
Масса, кг	1, 2	2,5	6,0	11,5
Габаритные размеры, мм	190x250x20	250x350x20	430x470x25	550x630x25

При авариях на трубопроводах или ёмкостях с жидкими средами (в том числе и агрессивными) пневматические домкраты используются совместно с пластырями пневматическими эластомерными для временной герметизации течей.

Пневмопластыри (см. рис. 5.1.9 и табл.5.1.5) представляют собой агрессивно-стойкие (маслобензостойкие, кислотощелочестойкие) герметизирующие эластомерные накладки, включающие кольцевой бандаж, с системами их крепления, натяжения и прижима.

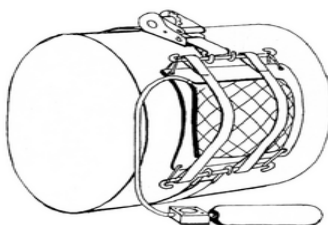


Рис. 5.1.9. Пневмопластырь (слева); установка пневмопластыря с использованием пневмодомкрата (справа)

Вторая группа включает аварийно-спасательный инструмент (АСИ) с гидроприводом (ГАСИ). Инструментами этой группы комплектуют как специальные пожарные автомобили, так и основные пожарные автомобили (АП).

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ предназначен для выполнения комплекса работ, связанных с перекусыванием арматуры, подъема и перемещения элементов завала, строительных и других конструкций, расширения проемов в завалах с целью высвобождения защемленных людей на пожарах или в результате аварий, дорожно-транспортных происшествий и других стихийных бедствий, а также для вскрытия металлических дверей.

Таблица 5.1.5

Рабочие характеристики пневмопластырей, выпускаемых ООО НПФ «Технокон» (г.Москва)

Рабочие характеристики	Тип пневмопластыря		
	ПП-1400	ПП-2000	ПП-3000
Диаметр ёмкости (трубы), мм	1400	2000	3000
Рабочая площадь гермитизации, см ²	400	900	
Давление в ёмкости (не более), МПа	0,2		
Рабочее давление прижимного элемента (не более), МПа	0,2		
Суммарное время контакта накладок с агрессивной средой (не менее), час	24		
Масса, кг	8	12	13

Комплект ГАСИ включает источники энергии, блок управления и набор инструментов с высокими параметрами силовых характеристик. В общем случае состав комплекта гидравлического аварийно-спасательного инструмента входит: насос ручной, насосная станция, разжим, резак, кусачки, комбинированный инструмент (резак-разжим), вскрыватели, домкраты (одноштоковый и двуштоковый), катушка-удлинитель с гидравлическими рукавами (шлангами) высокого давления и набор принадлежностей.

В настоящее время более десяти отечественных и зарубежных фирм выпускают различные комплекты ГАСИ («Простор», «Спрут», «Агрегат», «Комбитекх», «Мерлан», «Холматро», «Лукас», «Амкус» и др.).

Источники энергии ГАСИ представляют собой насосные станции с механическим приводом или поршневые насосы с ручным (ножным) приводом (см. рис.5.1.10), создающие давление рабочей жидкости 65...80 МПа. В качестве рабочей жидкости ГАСИ отечественного производства зачастую используется масло АМГ-10 или МГЕ-10А.

Насосные станции (см. рис. 5.1.11, 5.1.12 и табл. 5.1.6) осуществляют подачу рабочей жидкости поршневыми насосами. Их приводами могут быть бензиновые двигатели внутреннего сгорания или электродвигатели, работающие от сети переменного тока с частотой 50 Гц при напряжении 220 В. Они бывают

одно- и двухпостовые, обеспечивающие работу одного или двух инструментов одновременно.



Рис. 5.1.10. Ручной двухступенчатый насос и двухпостовая насосная станция

Ручные насосы (см. рис. 5.1.13, 5.1.14 и табл. 5.1.7) используются там, где применение насосных станций нерентабельно или работа с бензиновым двигателем насосной станции опасна по технике безопасности. Они обычно двухступенчатые: первая ступень (низкого давления) служит для подачи большого расхода с целью обеспечения ускоренного холостого хода инструмента.



Рис. 5.1.11. Насосная станция НС 2080-М1 ГАСИ «Медведь»

Рабочее давление.....80 МПа.
 Производительность при
 рабочем давлении.....2x800 см³/мин.
 Приводной двигатель
 Гидронасоса..... HONDA
 Мощность приводного двигателя 2,9 кВт.
 Масса.....30 кг.
 Габаритные размеры, мм 480x320x360.

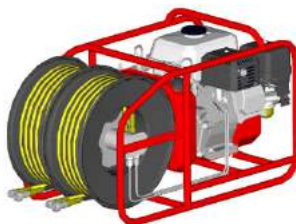


Рис. 5.1.12. Насосные агрегаты гидравлические СГС-1-80ДХ (слева) и СГС-2-80ДХ (справа) ООО «Спрут»

Таблица 5.1.6

Технические характеристики насосных станций (агрегатов гидравлических) ООО «Спрут»

Показатели	СГС-1-80ДХ	СГС-2-80ДХ
Максимальное рабочее давление, МПа	80	
Двигатель	бензиновый, HONDA	
Количество гидравлических устройств, подключаемых к агрегату, шт	1	2



Рис. 5.1.13. Ручные насосы гидравлические НРС-2/80 ООО «Спрут» (слева) и РН-80М ООО «Пожоборонпром» (справа)

Таблица 5.1.7

Технические характеристики ручных насосов гидравлических

ПОКАЗАТЕЛИ	НРС-2/80	РН-80М
Предприятие-изготовитель	ООО «Спрут»	ООО «Пожоборонпром»
Максимальное рабочее давление, МПа	12±1 (первая ступень); 80±2 (вторая ступень)	7,5 (первая ступень); 80 (вторая ступень)
Масса, кг	7,45	11,0
Габаритные размеры, мм	610x160x155	740x200x170



Рис. 5.1.14. Ручной насос РН 2080-М ГАСИ «Медведь»

Давление первой ступени.....7,5 МПа.
 Давление второй ступени..... 80 МПа.
 Вместимость бака для рабочей жидкости.....2000 см³.
 Рабочий объём насоса:
 первая ступень.....22,4 см³;
 вторая ступень.....2,5 см³.
 Усилие на рукоятке.....35 кгс.
 Масса.....8,6 кг.
 Габаритные размеры,мм.665x200x180.

Для подачи рабочей жидкости от насосной станции (ручного насоса) в гидроинструмент применяются *рукава высокого давления* – армированные гибкие трубопроводы с условным проходом 6 мм, рассчитанные на рабочее давление 80 МПа (разрушающее давление не менее 190 МПа), длиной до 20 м. Для компактного размещения рукавов высокого давления служит катушка-удлинитель, на которую (в виде «беличьего» колеса) в транспортном положении намотаны напорный и сливной рукава высокого давления (см. рис. 5.1.15).



Рис. 5.1.15. Катушка-удлинитель КУ 2080-1/10М ГАСИ «Медведь»

Количество рукавов на барабане.....	2 шт.
Длина рукавов на барабане.....	10 м.
Рабочее давление рукавов.....	80 МПа.
Масса.....	11,8 кг.
Габаритные размеры, мм.	460x265x450.

Резаки предназначены для ведения спасательных работ в условиях ликвидации последствий аварий и используются для перекусывания и резания стальных прутков, труб, уголков и других профилей. Также резак может быть использован для разрезания листовой обшивки.

Резак (см. рис. 5.1.16) содержит два ножа с серповидными лезвиями, закреплённых на рычагах, которые через серьги шарнирно соединены со штоком силового гидроцилиндра. Подвод рабочей жидкости к гидроцилиндру осуществляется от двух рукавов высокого давления через золотниковый блок управления, расположенный в рукоятке управления инструмента.



Рис. 5.1.16. Общее устройство гидравлических резаков

Ножи с серповидными лезвиями при раскрытии образуют с-образную зону, полуохватывающую разрезаемый предмет. При движении поршня в гидроцилиндре, за счёт рычажно-шарнирной передачи, происходит сжатие лезвий и резание различных конструкций и предметов. Наибольшие усилия при резании развиваются в специальной корневой выемке, предназначенной для резания металлических прутков и арматуры и расположенной у оси поворота лезвий.

Лезвия резаков имеют разнообразную форму (см. рис. 5.1.17). Все типы лезвий предназначаются для резания материалов различных профилей.



Рис. 5.1.17. Типы лезвий (ножей) гидравлических резаков

На рисунках 5.1.18 – 5.1.20 представлены внешний вид и технические данные гидравлических резаков отечественных производителей.



Рис. 5.1.18. Резак универсальный
РУ 2080-М (ГАСИ «Медведь»)

Максимальный диаметр перекусываемого прутка из арматурной стали.....25 мм.
Максимальный диаметр перерезаемой стальной трубы.....100 мм.
Максимальный диаметр перекусываемого стального каната.....40 мм.
Рабочее давление.....80 МПа.
Масса.....15,5 кг.



Рис. 5.1.19. Кусачки КГС-80(ГАСИ
«Спрут»)

Рабочее давление - 80 МПа.
Максимальное усилие в режиме резания (стягивания):
на концах ножей – 8,0 тс
у основания ножей (в месте перекусывания прутка) – 36 тс;
Максимальный диаметр перерезаемого прутка (арматурная сталь) – 32 мм.;

Масса – 13,0 кг



Рис. 5.1.20. Ножницы PH 4-3
(ГАСИ «Пожоборонпром»)

Рабочее давление - 80 МПа.
Максимальное режущее усилие – 300 кН
Максимальный диаметр перерезаемого прутка
(арматурная сталь) – 25 мм
Масса – 13,0 кг

Кусачки предназначены для перекусывания арматуры из стали, стального пруткового материала, гаек резьбовых соединений и других элементов конструкции при проведении аварийно-спасательных работ. Конструкция кусачек напоминает резак (см. рис. 5.1.21), в котором применяются ножи с обычными лезвиями.

При движении поршня в гидроцилиндре, за счёт рычажно-шарнирной передачи, происходит движение режущих кромок ножей навстречу друг к другу встык, тем самым, обеспечивая «перекусывание» элемента конструкции.



Рис. 5.1.21. Кусачки специальные KC 2080-M
(ГАСИ «Медведь»)

Максимальный диаметр перекусываемого прутка из арматурной стали.....	30 мм.
Максимальный размер шестигранника перекусываемой гайки.....	30 мм.
Рабочее давление.....	80 МПа.
Масса.....	10,3 кг.
Габаритные размеры, мм.....	785x200x184.

Расширители (разжимы гидравлические) предназначены для ведения спасательных работ в условиях ликвидации последствий аварий путём раздвигания или стягивания элементов различных конструкций посредством рычагов, приводимых в действие гидроцилиндром.

Расширители имеют три основные функции: расширение, сдавливание и стягивание. Они могут разрушать или сдавливать металлические элементы, создавая слабые и хрупкие точки или зоны для последующего резания, а также позволяют раздвигать элементы в разные стороны. Третья функция выполняется с помощью использования крюковых адаптеров на наконечниках соответствующих инструментов, что позволяет расширителю стягивать элементы, сближая их. Кроме того, с помощью расширителя возможно приподняtie и удержание грузов в фиксированном положении.

Конструкция расширителя напоминает конструкцию резака (см. рис. 5.1.22), в котором два ножа с серповидными лезвиями заменены на два рычага с наконечниками, наружные концы которых имеют рабочие площадки с рифлениями для выполнения операций по расширению. В расширителях прямое движение поршня в гидроцилиндре используется для стягивания (сдавливания), а обратное – для расширения. Для удержания груза в неподвижном положении гидросистема расширителей оснащена гидрозамками.

Наконечники различной формы могут быть установлены на расширителе для решения самых разнообразных задач (см. рис. 5.1.23).



Рис. 5.1.22. Общее устройство гидравлического расширителя



Рис. 5.1.23. Типы наконечников рычагов гидравлических расширителей

На рисунке 5.1.24 и в таблице 5.1.8 представлен внешний вид и технические данные разжимов (расширителей) отечественных производителей.



Рис. 5.1.24. Разжимы гидравлические (слева-направо): P-20, РБГC-80, РСГC-80

Комбинированные инструменты сочетают резак и расширитель в одном устройстве. Они предназначены для перекусывания стальных прутков (арматуры), резания уголков и других профилей, листового материала, перерезания и

пережатия стальных труб, подъёма и удержания в неподвижном положении крупногабаритных объектов, расширения узких проёмов, а также стягивания элементов конструкции с помощью набора принадлежностей при проведении аварийно-спасательных работ.

Таблица 5.1.8

Технические характеристики разжимов гидравлических

ПОКАЗАТЕЛИ	P-20	РБГС-80	РСГС-80
Предприятие-изготовитель	ООО «Пожоборон-пром»	ООО «Спрут»	
Разжимающее усилие на концах рычагов, кН	95...250	110	57
Усилие сжатия на концах рычагов, кН	60...140	92	54
Максимальное раскрытие рычагов, мм	500	845	795
Максимальное давление рабочей жидкости, МПа	80	80 (+8)	
Диапазон рабочих температур, °С	- 45...+ 60	- 45...+ 80	
Масса, кг	34,0	21,6	17,5
Габаритные размеры, мм	580x200x320	990x335x200	940x265x130

Конструкция комбинированного инструмента напоминает конструкцию резака (см. рис.5.1.25), в котором два ножа с серповидными лезвиями заменены на два ножа с удлинёнными лезвиями с прямой режущей кромкой, снабженные рядом выемок для удержания от выдавливания перерезаемого материала; наружные концы ножей ножиц имеют рабочие площадки с рифлениями для выполнения операций по расширению. В комбинированном инструменте прямое движение поршня в гидроцилиндре используется для резания и стягивания, а обратное – для расширения. Для удержания груза в неподвижном положении гидросистема инструмента оснащена гидрозамками. Конструктивные особенности делают ножницы комбинированные универсальным инструментом.



Рис. 5.1.25. Общее устройство гидравлического комбинированного инструмента

На рисунках 5.1.26–5.1.28 и в таблице 5.1.9 представлены внешний вид и технические данные гидравлического комбинированного инструмента отечественных производителей.



Рис. 5.1.26. Ножницы комбинированные НКГС-80 (ГАСИ «Спрут»)

Давление рабочей жидкости – 80 МПа.

Максимальное усилие:

на концах ножей в режиме расширения – 5,8 тс;

на концах ножей в режиме резания – 7,1 тс

у основания ножей – 36 тс;

Максимальный диаметр перерезаемого прутка

(арматурная сталь) – 32 мм.;

Толщина перерезаемого стального листа (Ст.20) – 10 мм.

Масса – 14,0 кг



Рис. 5.1.27. Гидравлический комбинированный инструмент (слева-направо): МНКГ-80, НГУ-80, НКГ-80 (ОАО «Агрегат»)

Таблица 5.1.9

Технические характеристики гидравлического комбинированного инструмента
ОАО «Агрегат»

Показатели	МНКГ-80	НГУ-80	НКГ-80
Разжимающее усилие на концах рычагов, кН	58		58
Максимальное режущее усилие, кН	71; 290 (у основания ножей при перекусывании прутка d=25мм)		
Максимальный диаметр перерезаемого прутка из стали, мм	30 (арматурная сталь)	25 (арматурная сталь)	30 (арматурная сталь)
Толщина перерезаемого стального листа, мм	10 (Ст.20)	нет данных	10 (Ст.20)
Максимальное давление рабочей жидкости, МПа	80		
Масса, кг	14,5	13,0	14,5



Рис. 5.1.28. Ножницы комбинированные НК 2080-М. (ГАСИ «Медведь»)

Максимальное усилие на концах рычагов – 25 кН.
 Максимальный диаметр перекусываемого прутка из арматурной стали – 25 мм.
 Максимальный диаметр пережимаемой стальной трубы – 60 мм.
 Максимальный размер перерезаемого стального уголка – 50х50 мм.
 Максимальная толщина перерезаемого стального листа – 10 мм.

Рабочее давление – 80 МПа.
 Масса – 17,8 кг.
 Габаритные размеры – 560х315х177 мм.

Гидравлические домкраты (цилиндры) используются для ведения спасательных работ по проделыванию проходов в завалах, раздвижению, приподнятию, поддержанию грузов, их стягиванию и удерживанию в фиксированном положении в условиях ликвидации последствий аварий, а при ДТП для выдавливания фрагментов автомобиля наружу (см. рис. 5.1.29).

Гидравлические домкраты позволяют поднимать, перемещать и удерживать в неподвижном состоянии различные объекты.

Они работают по принципу мощного гидравлического поршня. Некоторые из них имеют телескопическую конструкцию, что дает возможность значительно увеличить длину хода штоков при малых их габаритах и установке в ограниченных пространствах.

Гидравлические домкраты, как правило, имеют сменные головки, что позволяет использовать дополнительные насадки для других операций вместе с тяговыми крюками и цепями.

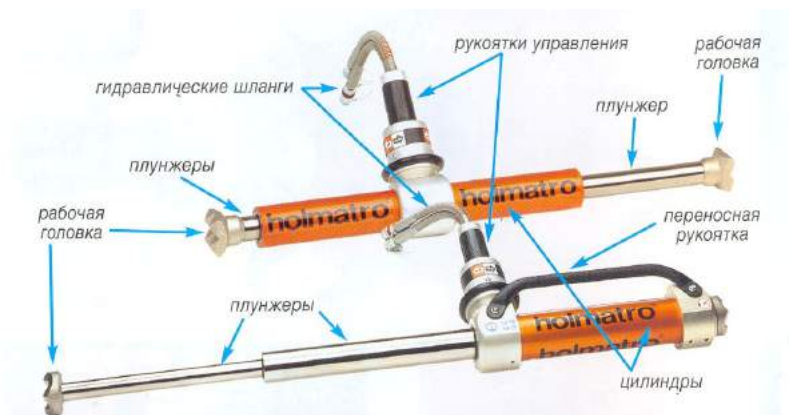


Рис. 5.1.29. Общее устройство гидравлических домкратов

При работе на втягивание штока гидравлический домкрат оснащается двумя специальными насадками, к которым крепятся цепи.

По необходимости для увеличения начальной длины цилиндра на его шток навинчивается удлинитель.

Рабочая жидкость к гидроцилиндру подводится, как и в инструмент, от двух рукавов высокого давления через золотниковый блок управления, расположенный в рукоятке управления инструмента. Для фиксации штока силового цилиндра в неподвижном состоянии его гидросистема оснащена гидрозамками. На практике (при разборке завалов и других работах) гидравлический домкрат зачастую используется при совместной работе с комбинированным инструментом или другими расширителями. При такой комбинации гидравлический домкрат может продолжить подъём объекта, либо подстраховать работу комбинированного инструмента (расширителя).

На рисунках 5.1.30–5.1.32 и в таблицах 5.1.10–5.1.11 представлен внешний вид и технические данные гидравлических домкратов.

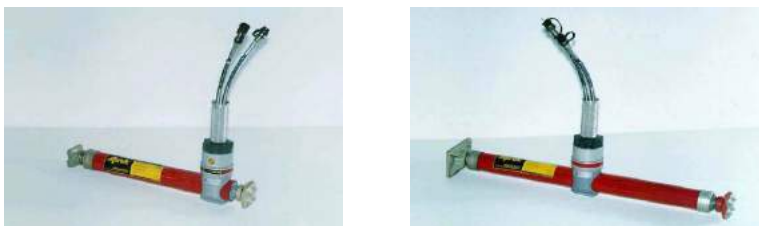


Рис. 5.1.30. Гидравлические цилиндры ООО «Спрут» ЦГС-1/80 (слева) и ЦГС-2/80 (справа)

Таблица 5.1.10

Технические характеристики гидравлических цилиндров ООО «Спрут»

Показатели	Одноштоковый ЦГС-1/80	Двухштоковый ЦГС-2/80
Максимальное тянущее усилие, тс	6	
Максимальное толкающее усилие, тс	15	
Ход штока (штоков), мм	335	2x270
Максимальное давление рабочей жидкости, МПа	80 (+8)	
Масса, кг	13,4	19,3
Габаритные размеры, мм	640x350x100	900x390x100



Рис.5.1.31. Гидравлические цилиндры ООО «Пожоборонпром» ЦС-1 и ЦС-2 с комплектом приспособлений

Таблица 5.1.11

Технические характеристики гидравлических цилиндров
ООО «Пожоборонпром»

Показатели	Одноштоковый ЦС1	Двухштоковый ЦС-2
Максимальное давление рабочей жидкости, МПа	80	
Максимальное тянущее усилие, кН	130	
Максимальное толкающее усилие, кН	230	
Ход, мм	210	2x210



Рис. 5.1.32. Силовой цилиндр СЦ 2080-1М (ГАСИ «Медведь»)

Максимальное раздвигающее усилие.....	220 кН (22 тс).
Максимальное тяговое усилие.....	130 кН (13 тс).
Рабочий ход штока.....	400 мм.
Рабочее давление.....	80 МПа.
Масса.....	15 кг.
Габаритные размеры, мм.....	660x120x220.

Набор принадлежностей предназначен для расширения функциональных возможностей гидравлического домкрата, расширителя и комбинированного инструмента при проведении аварийно-спасательных, строительных и монтажно-демонтажных работ. Набор состоит (см. рис. 5.1.33) из отдельных приспособлений и деталей, позволяющих в различных сочетаниях производить операции расширения или стягивания конструкций.

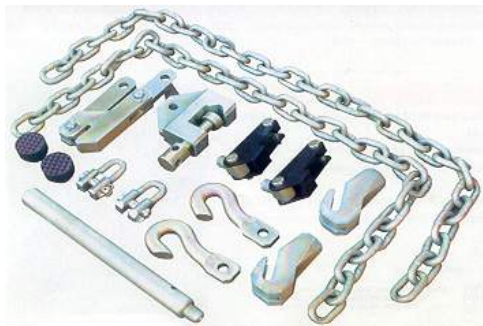


Рис. 5.1.33. Набор принадлежностей НП 2080-М (ГАСИ «Медведь»)

Цепи универсальные длиной 1500 мм – 2 шт.
Крюки универсальные – 2 шт.
Опоры для силового цилиндра – 2 шт.
Захват для листовых материалов – 2 шт.
Удлинитель для силового цилиндра длиной 400 мм – 1 шт.
Специальные насадки для силового цилиндра при работе с цепями – 2 шт

Особенности эксплуатации гидравлического аварийно-спасательного инструмента

Правила работы с оборудованием

Общие указания при работе с использованием любого гидравлического аварийно-спасательного инструмента

Запрещается:

осуществлять запуск и работу двигателей насосных станций в местах, где возможно образование взрывоопасных концентраций горючих веществ;

запускать насосную станцию при отсоединённых от потребителей (инструмента) рукавах высокого давления и нахождении переключателя (ручки управления или крана распределителя) режимами работы в положении «Работа»;

использовать инструмент с источником, создающим давление, превышающее максимальное;

применять рабочие жидкости, на которые не рассчитан инструмент;

оставлять без присмотра инструмент при работе;

производить ремонтные работы на работающем инструменте;

работать при наличии течи рабочей жидкости;

работать с инструментом при натянутых рукавах высокого давления;

рассоединять шланговые гидроразъёмы находящиеся под давлением; становиться между инструментом и объектом выполнения работ (транспортным средством) при работе с инструментом (см. рис. 5.1.34);

перекручивать, а также использовать повреждённые рукава высокого давления (см. рис. 5.1.34);

использовать рукава высокого давления для перемещения инструмента (см. рис. 5.1.34);

наступать на рукава высокого давления (см. рис. 5.1.34).



Рис. 5.1.34. Меры безопасности при работе с ГАСИ

Также при работе с ГАСИ необходимо:
 следить за уровнем рабочей жидкости в маслобаке насосной станции и за тем, чтобы рукава высокого давления не контактировали с глушителем двигателя;

ограничивать непрерывное время работы насосной станции (если это прописано в инструкции по эксплуатации).

При работе с резаком (см. рис. 5.1.35):



резак под углом 90 градусов



хороший обзор при резании



материал как можно глубже к основанию лезвия



избегайте резки концами лезвия

Рис. 5.1.35. Меры безопасности при работе с гидравлическим резаком (комбинированным инструментом)

Резак следует расположить таким образом, чтобы он находился под углом 90 градусов к поверхности резания.

Обрезаемый материал следует расположить как можно глубже к основанию лезвий резака. Избегать резку концами лезвий.

Если резак начинает слишком сильно разворачиваться или чрезмерно вращаться или замечено выгибание лезвий, необходимо прекратить резку и установить резак по-новому.

Никогда не прикасаться руками к лезвию любого резака.

Остановить работу и начать заново, если инструмент или часть вашей одежды могут быть зажаты между объектом выполнения работ (транспортным средством).

При работе с резаком запрещается:

- работать в атмосфере, где искра от перекусывания может вызвать взрыв;
- работать с ножами имеющими деформацию или повышенный зазор между ними (например, на резаки ОАО «Агрегат» максимально допустимый зазор между ножами – 1 мм);
- резать провода или кабели под напряжением.

При работе с расширителем или разжимом (см. рис. 5.1.36):



наконечники соприкасаются всей поверхностью



правильное расположение расширителя



правильное удержание расширителя

Рис. 5.1.36. Меры безопасности при работе с расширителем (разжимом) гидравлическим

Старайтесь полностью задействовать поверхность расширяющих наконечников.

Если при захвате наконечники начинают проскальзывать, необходимо прекратить выполняемую операцию и привести оборудование в исходное положение.

Если ваша одежда или вы сами окажетесь зажатыми между транспортным средством и оборудованием, остановите работу инструмента и приведите его в исходное положение.

Ни при каких условиях не прикасайтесь руками к рычагам или к наконечникам расширителя.

После завершения работ с использованием расширителя необходимо установить его в «безопасное» положение.

При работе с расширителем запрещается:
находиться под поднимаемым или опускаемым грузом и рядом с натянутыми цепями;
работать с насадками с крюками имеющие деформации.

При работе с домкратом (см. рис. 5.1.37):



рукоятка управления должна быть легко доступной



хорошая опорная точка



использование опоры домкрата



разрез каркаса сделан до начала работы домкрата

Рис. 5.1.37. Меры безопасности при работе с домкратом (цилиндром) гидравлическим

Гидравлический домкрат располагается таким образом, чтобы его управляющая рукоятка была легко доступна.

Если в процессе подъема или выдвижения произведена остановка, необходимо обратить особое внимание на ориентацию рукоятки управления перед продолжением прерванной операции. Не следует слишком быстро опускать или сбрасывать давление из гидродомкрата.

Особое внимание следует уделять обеим опорным точкам домкрата.

Обеспечить надежную стабилизацию объекта под нижней опорной точкой до подачи давления.

При работе с домкратом запрещается:

находиться под поднимаемым или опускаемым грузом и рядом с натянутыми цепями;

работать со сменными частями, имеющими деформации;

использовать домкрат в качестве расширителя (или при подъеме грузов) при несимметричной нагрузке на шток.

Техническое обслуживание оборудования

После каждого использования инструмента необходимо выполнить следующие проверки.

1. Насосная станция:

визуальная проверка на наличие внешних повреждений;

все уровни жидкости включая: топливо, гидравлическая жидкость, моторное масло;

установить топливный кран в положение выкл. /закрыто;

разъемы должны быть тщательно промыты, прочищены, и хорошо стыковаться;

очистить и установить на место пылезащитные колпаки.

2. Рукава высокого давления:

визуальная проверка на наличие внешних повреждений (см. рис.5.1.38);

разъемы должны быть тщательно промыты, прочищены, и хорошо стыковаться;

очистить и установить на место пылезащитные колпаки;

очистить или смыть со шланга все загрязнения.



Рис. 5.1.38. Повреждённый шланг (рукав) высокого давления

3. Инструменты:

визуальная проверка на наличие внешних повреждений (лезвия резаков, наконечники расширителей, головки домкратов);

проверить функционирование рукоятки управления (см. рис. 5.1.39);

проверить отсутствие дефектов на наружной поверхности гибких шлангов, а также возможные чрезмерные перегибы и изломы;

разъемы должны быть тщательно промыты, прочищены, и хорошо стыковаться;

очистить и установить на место пылезащитные колпаки;



Рис. 5.1.39. Рукотка управления и гибкие шланги гидравлического инструмента

инструменты хранятся в безопасном положении – не под давлением (см. рис. 5.1.40):

- а) расширители/комби-инструменты: рабочие наконечники слегка раскрыты;
 - б) домкраты: плунжеры необходимо слегка выдвинуть;
 - в) резак: лезвия немного перекрывают друг друга;
- таблички предупреждений и с рабочими данными должны быть на месте и читаемы.



Шток слегка выдвинут

Наконечники слегка раскрыты

Лезвия немного перекрываются

Рис. 5.1.40. Безопасное положение гидравлического инструмента

5.2. Ручные пожарные лестницы

Ручные пожарные лестницы предназначены для подъема пожарных на верхние этажи зданий и работы внутри помещений. В пожарной охране России применяются три вида ручных пожарных лестниц: лестница штурмовая, лестница-палка и выдвижная трехколенная лестница.

Требования Федерального закона от 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» к ручным пожарным лестницам (статья 132).

1. Ручные пожарные лестницы должны обеспечивать личному составу пожарной охраны возможность проникновения в помещения и на крыши зда-

ний, сооружений и строений, подачи в указанные помещения огнетушащих средств и веществ, а также спасание людей из этих помещений, минуя пути эвакуации.

2. Габаритные размеры и конструкция ручных пожарных лестниц должны обеспечивать возможность их транспортирования на пожарных автомобилях.

3. Механическая прочность, размеры и эргономические и защитные показатели ручных пожарных лестниц должны обеспечивать возможность выполнения задач по спасанию людей с высотных уровней и подъем необходимого пожарно-технического оборудования.

Общие технические требования для изготовления ручных пожарных лестниц и их сертификационных испытаний обусловлены ГОСТ Р 53275-2009.

В соответствии с ГОСТ Р 53275-2009 **лестница ручная пожарная** - переносная лестница, входящая в состав пожарно-технического вооружения пожарной машины и предназначенная для обеспечения боевых действий при тушении пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на высотах.

Для всех типов лестниц общими являются следующие требования. Шаг ступени лестницы должен быть не более 355 мм, а ширина лестниц в свету должна быть не менее 250 мм.

Лестница штурмовая – лестница ручная пожарная, конструктивно состоящая из двух параллельных тетив, жестко соединенных ступенек, и оборудованная крюком для подвески на опорную поверхность.

Тетивы 1 и 4 лестницы (см. рис. 5.2.1) соединены тринадцатью ступенями 2 и 5. Кроме того, они в пяти местах стянуты металлическими стяжками 3 и 6. На трех верхних ступенях закреплен крюк 7. Сечение крюка увеличивается по направлению к хвостовой части, что приближает его к телу равного сопротивления по изгибу.

Лестницы могут быть изготовленными из дерева или металла.

На внутренней стороне деревянных лестниц с обеих сторон ступеней проложены в пазах стальные канатики, закрепленные за верхнюю и нижнюю стяжки. Канатики предназначены для предотвращения несчастных случаев при изломе тетив.

На нижних концах тетив установлены башмаки, а на верхних – наконечники.

Металлические лестницы (см. рис. 5.2.2) изготавливаются из алюминиевого сплава Д16Т. Масса лестниц (длиной 4,1 м) не более 10 кг.

Лестницы штурмовые используются пожарными для подъема на этажи зданий через окна или балконы. Для обеспечения безопасности они также применяются при работе на крутых скатах крыш.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 53275-2009 отношение массы штурмовой лестницы к ее длине при ширине лестницы в свету 250 мм не должно превышать — 2,65 кг/м. Штурмовая лестница в рабочем положении должна выдерживать без деформации статическую нагрузку не менее 3531,6 Н (360 кгс), а подвешенная за концевой зуб крюка статическую нагрузку не менее 1569,6 Н (160 кгс).

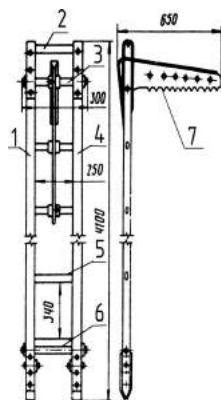


Рис. 5.2.1. Лестница штурмовая
1 и 4 – тетивы; 2 и 5 – ступени;
4 – шарнир; 3 – стяжка;
6 – металлические стяжки;
7 – крюк



Рис. 5.2.2. Лестница
штурмовая метал-
лическая

Лестница-палка – лестница ручная пожарная складная, конструктивно состоящая из двух параллельных тетив, шарнирно соединенных поперечными ступеньками (см. рис. 5.2.3 и 5.2.4).

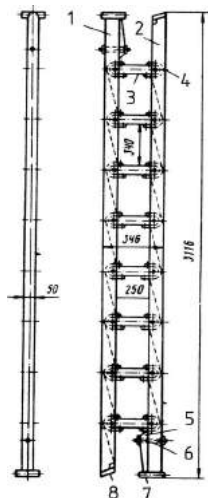


Рис. 5.2.3. Лестница-палка
1 и 2 – тетивы; 3 – ступени;
4 – шарнир; 5 – наделка;
6 – стяжка; 7 – наконечник;
8 – металлическая пластина



Рис. 5.2.4. Лестница-
палка металлическая

Тетивы 1 и 2 лестницы соединены восемью ступенями 3. Концы ступеней имеют металлическую оковку и втулки, через которые проходят оси для поворота ступеней. Шарнирное соединение 4 ступеней с тетивами позволяет их складывать, перемещая одну тетиву относительно другой.

Одни концы тетив имеют деревянные наделки 5. За них убирают другую тетиву при складывании лестницы. Наделки прикреплены к тетивам стяжками 6 и обтянуты наконечниками 7. Другие концы тетив скошены под углом 45° и защищены металлическими пластинами 8.

В сложенном состоянии лестница представляет собой палку с закругленными и окованными концами длиной 3,4 м. Масса лестницы не более 10,5 кг.

Лестница-палка предназначена для работы в помещениях, подъема пожарных на первый этаж через оконные проемы горящих зданий и сооружений; в сложенном состоянии может быть использована для пробивания деревянных перегородок и дверных филёнок.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 53275-2009 отношение массы лестницы-палки к ее длине при ширине лестницы в свету 250 мм не должно превышать – 3,1 кг/м. Конструкция лестницы-палки в рабочем положении должна обеспечивать прямой угол между ступеньками и тетивами. Усилие раскладывания лестницы-палки в рабочее положение не должно превышать 80 Н. Ступенька лестницы-палки должна выдерживать без деформации статическую нагрузку не менее 1569,6 Н (160 кгс), приложенную вплотную к одной из тетив. Лестница-палка в рабочем положении должна без деформации выдерживать статическую нагрузку не менее 1962 Н (200 кгс).

Лестница выдвижная – лестница ручная пожарная, конструктивно состоящая из нескольких параллельно связанных колен и оборудованная механическим устройством перемещения их относительно друг друга в осевом направлении с целью регулирования ее длины. Отсчёт колен ведётся с верхнего.

Лестница пожарная ручная трёхколенная металлическая Л 3К предназначена для подъёма пожарных на второй, третий этаж или на крышу двух этажного здания при проведении спасательных работ или тушении пожара. Особенностью данной лестницы является телескопическое сочленение её колен, изготовленных из алюминиевого сплава марки АВ или АД-31.

Лестница Л 3К (см. рис. 5.2.5) состоит из комплекта трёх телескопически сдвигающихся колен (нижнего, среднего и верхнего), механизма выдвигания и сдвигания колен и механизма останова. Колена представляют собой пространственную форму, состоящую из тетив двутаврового сечения, соединённых между собой рифлеными ступенями. Нижнее и среднее колено имеет по 12 ступеней, а верхнее 11 ступеней. Ступени закреплены в тетивах методом завальцовки и образуют неразъёмное соединение.

Принцип выдвигания колен – ручной с помощью канатов и блоков. Первое колено подвешено на стальном канате диаметром 4,8 мм, второе – выдвигается с помощью пенькового каната диаметром 12 мм. Верхний конец пенькового каната закреплён на верхней ступеньке третьего колена и связан с вилкой механизма останова, закреплённого на третьем колене. При выдвигании и сдви-

гании каждое колено скользит между тетивами предыдущего. Наличие металлических фигурных скоб и ограничительных фиксаторов удерживает колена от выпадения при их выдвигании на полную длину лестницы. Выдвигание среднего и верхнего колена осуществляется перемещением силовой верёвки через неподвижный и подвижный блок, который уменьшает усилие пожарного при выдвигании колен лестницы. При необходимости прекратить выдвигание колен снимают усилие силовой веревки и валик останова с крюком захвата под действием возвратной пружины вернётся в исходное положение и крюк подхватит одну из ступеней, опускающихся под действием собственной массы колен лестницы, обеспечив их останови надежную фиксацию. Для того чтобы выдвинутую лестницу собрать в исходное положение, необходимо сначала при помощи силовой верёвки их несколько приподнять, а затем, постепенно уменьшая усилие на верёвке обеспечить плавное сдвигание колен под действием усилия их собственной массы.



Рис. 5.2.5. Лестница пожарная ручная трёхколенная металлическая ЛЗК
(Производственное объединение «Берег»):

длина в сложенном состоянии – 4380 мм;
длина в полностью раздвинутом состоянии – 10700 мм;
ширина – 480 мм;
масса – не более 48,2 кг;
усилие выдвигания – не более 400 Н.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 53275-2009 отношение массы выдвигной лестницы к ее длине при ширине лестницы в свету 250 мм не должно превышать – 4,5 кг/м. Выдвигание колен выдвигной лестницы должно быть плавным, без рывков и заеданий. Усилие выдвигания колен не должно превышать 400 Н. Сдвигание колен лестницы должно происходить под действием собственного веса. В конструкции выдвигной лестницы должны быть преду-

смотрены ограничители выдвижения колен. Конструкция выдвижной лестницы должна обеспечивать совпадение шага ступенек в местах перехода с одного колена на другое. Выдвижная лестница должна быть оборудована механизмом останова и фиксации выдвигаемых колен по всей рабочей длине лестницы с шагом, равным расстоянию между ступеньками. Ступенька выдвижной лестницы должна выдерживать без деформации статическую нагрузку не менее 3531,6 Н (360 кгс), приложенную вплотную к одной из тетив. Выдвижная лестница в рабочем положении должна без деформации выдерживать комбинированную статическую нагрузку не менее 2943 Н (300 кгс), создаваемую тремя грузами массой не менее 100 кг, подвешенными к тетивам каждого колена на уровне верхних ступенек. Назначенный ресурс выдвижной лестницы должен составлять не менее 3000 циклов выдвижения и сдвига.

Эксплуатация ручных пожарных лестниц

При установке выдвижной пожарной лестницы необходимо:

устанавливать выдвижную лестницу в 1,5–2 метрах от стены, угол наклона лестницы 80–83 град.;

выдвигать колена выдвижной лестницы равномерно, без рывков, не допуская накручивания веревки на руки;

удерживать выдвижную лестницу при выдвижении за тетивы первого колена, не допуская охвата пальцами внутренней стороны тетивы;

поддерживать равновесие выдвижной лестницы во время ее выдвижения;

проверять механизм фиксации в выдвинутом положении.

Подъем или спуск по выдвижной лестнице допускается после того, как:

кулачки валика-останова оперлись о ступеньку колена выдвижной лестницы;

выдвижная лестница прислонена к зданию (сооружению) и поддерживается за тетивы первого колена пожарным;

выдвижная лестница выдвинута на такую длину, чтобы над карнизом здания, подоконником и т.п. выступали не менее двух ступеней верхнего колена.

При работе с выдвижной лестницей необходимо:

устанавливать ее, как правило, в тех местах, где она в случае наклона или падения не соприкоснется с линиями электрических и радиосетей. Если такая возможность отсутствует, необходимо для установки и уборки выдвижной лестницы выделять трех человек, один из которых должен оставаться для подстраховки поднимающихся и выдвинутой выдвижной лестницы от падения до окончания работ;

установку выдвижной лестницы к металлической кровле объекта разрешается производить только после обесточивания предприятия.

При подъеме (спуске) по выдвижной лестнице следует смотреть перед собой, обхватывая ступени пальцами.

Во время работ с ручными пожарными лестницами необходимо:

не допускать подъем и спуск более одного человека на одно колено выдвижной лестницы, а также штурмовую лестницу и лестницу-палку;

удерживать выдвижную лестницу во время подъема или спуска по ней людей; при работе на лестнице со стволом или инструментом работающий со стволом или инструментом должен закрепляться за ступени лестницы с помощью поясного карабина пожарного;

при подъеме по выдвижной лестнице с инструментом принять меры, исключающие его падение.

Ручные пожарные лестницы должны устанавливаться так, чтобы они не могли быть отрезаны огнем или не оказались в зоне горения при развитии пожара.

При перестановке ручных пожарных лестниц необходимо предупреждать об этом поднявшихся по ним для работы на высотах, указать новое место их установки или другие пути спуска.

Работа на ручной пожарной лестнице со стволом (ножницами и др.) допускается только после закрепления работающего пожарным поясным карабином за ступеньку лестницы.

Ручные пожарные лестницы должны испытываться один раз в год и после каждого ремонта. Перед использованием их на соревнованиях на них представляются акты. Использовать ручные пожарные лестницы, имеющие неисправности, повреждения основных частей или не выдержавшие испытания, не разрешается.

При испытании выдвижная лестница устанавливается на твердом грунте, выдвигается на полную высоту и прислоняется к стене под углом 75 град. к горизонтали (2,8 м от стены до башмаков лестницы). В таком положении каждое колено нагружается посередине грузом в 100 кг на 2 мин. Веревка должна выдерживать натяжение в 200 кг без деформации. После испытания выдвижная лестница не должна иметь повреждений, колена должны выдвигаться и опускаться без заедания.

При испытании штурмовая лестница подвешивается свободно за конец крюка и каждая тетива на уровне 2 ступени снизу нагружается грузом в 80 кг (всего 160 кг) на 2 минуты. После испытания штурмовая лестница не должна иметь трещин и остаточной деформации крюка.

При испытании лестница-палка устанавливается на твердом грунте, прислоняется под углом 75 град. к горизонтали и нагружается посередине грузом 120 кг на 2 минуты. После снятия нагрузки лестница-палка не должна иметь никаких повреждений, должна легко и плотно складываться.

Для испытания ручных пожарных лестниц вместо подвешивания груза может применяться динамометр.

5.3. Гидравлическое оборудование

Пожарные рукава

Пожарные рукава – это гибкие трубопроводы, оборудованные пожарными соединительными головками и предназначенные для транспортирования огнетушащих веществ.

Вода для тушения пожаров подается насосами пожарных автомобилей и мотопомп из различных водоисточников. Наиболее простая схема подачи воды – это забор ее из цистерны пожарного автомобиля и подача насосом через магистральные 1 и рабочие 3 рукавные линии к стволам 4 (рис. 5.3.1, а).

Пожарные рукава, по которым огнетушащие вещества подаются под давлением, называются *напорными*. В случае использования открытых водоисточников (рис. 5.3.1, б) для забора воды используют *всасывающие* рукава 5. При заборе воды из водопроводной сети (рис. 5.3.1, в) используется *напорно-всасывающий* рукав 6 и короткий напорный рукав 8.

При достаточном давлении в водопроводной сети вода поступает в насос по рукавам 6 и 8. В случае недостаточного напора она всасывается насосом по напорно-всасывающему рукаву 6.

Всасывающие рукава. Для комплектации пожарных автомобилей и мотопомп используются рукава всасывающие классов по ГОСТ 5398-76 «В» (рабочая среда – вода) и «КЩ» (рабочая среда – слабые растворы неорганических кислот и щелочей), подразделяющиеся в зависимости от условий работы на две группы: 1) всасывающие – для работы при разрежении и забора воды из открытых водоисточников; 2) напорно-всасывающие – для работы под давлением и при разрежении.

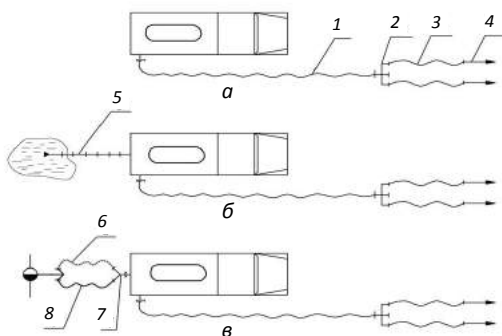


Рис. 5.3.1. Схемы забора и подачи воды:

- а – от цистерны пожарного автомобиля; б – от открытого водоисточника;
- в – от водопроводной сети; 1 – магистральная рукавная линия; 2 – разветвление трехходовое; 3 – рабочая рукавная линия; 4 – ствол пожарный ручной;
- 5 – всасывающий рукав; 6 – напорно-всасывающий рукав; 7 – рукавный водосборник; 8 – рукав напорный для работы от гидранта

Устройство всасывающих рукавов показано на рис.5.3.2. Они состоят из внутренней резиновой камеры 3, двух текстильных слоев 2 и б, проволочной спирали 4, промежуточного резинового слоя 5 и наружного текстильного слоя 1.

Резиновые слои обеспечивают рукаву воздухо- и водонепроницаемость, а также эластичность и гибкость. Проволочная спираль 4 увеличивает механическую прочность и исключает сплющивание рукава под действием атмосферно-

го давления. На концах всасывающих рукавов имеются мягкие (без спирали) манжеты для навязывания рукава на головки соединительные всасывающие 7 отожженной оцинкованной проволокой диаметром 2,0 – 2,6 мм или металлическими оцинкованными хомутами.

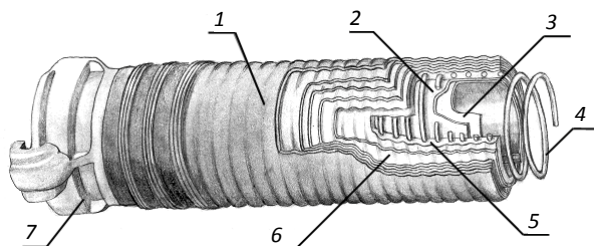


Рис. 5.3.2. Конструктивное исполнение всасывающих и напорно-всасывающих рукавов: 1 – наружный текстильный слой; 2, 6 – текстильный слой; 3 – внутренняя резиновая камера; 4 – проволоочная спираль; 5 – промежуточный резиновый слой; 7 – головка соединительная всасывающая

На наружную поверхность манжеты каждого рукава наносится маркировка, содержащая наименование завода-изготовителя, номер стандарта, группу, тип, внутренний диаметр, рабочее давление (для рукавов 2-й группы), длину и дату изготовления.

Технические характеристики всасывающих и напорно-всасывающих рукавов, используемых на передвижной пожарной технике, представлены в табл. 5.3.1.

Таблица 5.3.1

Технические характеристики всасывающих и напорно-всасывающих рукавов

Наименование	Условный проход (DN)* всасывающего и напорно-всасывающего рукава		
	80	100	125
Минимальный радиус изгиба, мм	400	500	600
Рабочее давление всасывающих рукавов, МПа (кг/см ²)	Не менее 0,1 (1,0)		
Рабочее давление напорно-всасывающих рукавов, МПа (кг/см ²)	не менее 1,0 (10,0)	-	
Вакуумметрическое давление, МПа (кг/см ²)	0,08 (0,8)		
Внутренний диаметр**, мм	75	100	125
*Условный проход (DN) – параметр, применяемый для трубопроводных систем в качестве характеристики присоединяемых частей, соединений трубопроводов и арматуры. **Параметр, обеспечивающий соединение рукавных пожарных соединительных головок с рукавом.			

Длина всасывающих рукавов определяется конструктивной особенностью пожарных автомобилей. Пенал для хранения всасывающих рукавов размещается, как правило, на надстройке пожарного автомобиля и имеет длину более 4 м. Конструкция пенала обеспечивает сушку всасывающих рукавов за счет обдува при движении пожарного автомобиля.

При поступлении всасывающих рукавов в пожарную часть их подвергают входному контролю, включающему в себя: тщательный внешний осмотр, соответствие размерам, наличие маркировки. На манжете каждый рукав должен иметь маркировку, которая должна содержать наименование завода-изготовителя, номер стандарта, тип, внутренний диаметр, длину и дату изготовления. На рукава прошедшие входной контроль производят навязку рукавных соединений (соединительные головки). Крепление соединительных головок осуществляют металлическими оцинкованными хомутиками, стягиваемыми при помощи болта и гайки.

При эксплуатации внешний осмотр всасывающих рукавов необходимо проводить после каждого применения, но не реже одного раза в месяц, а при хранении на складе и рукавных базах не реже одного раза в год.

Всасывающие рукава, находящиеся в эксплуатации испытывают не менее 1 раза в 6 месяцев, а находящиеся на хранении на складе или рукавной базе по стечению гарантийного срока хранения (не более 10 лет). При испытании всасывающего рукава на герметичность (при гидравлическом давлении) один конец его подсоединяют к источнику давления, другой закрывают заглушкой, имеющей кран для выпуска воздуха. При открытом кране рукав медленно заполняется водой до полного удаления воздуха из него, кран закрывают и постепенно повышают давление в рукаве до указанного значения испытательного давления в соответствии с диаметром и группой рукава, и выдерживают рукав при этом давлении 10 мин. На рукаве не должно быть разрывов, просачивания воды в виде росы и местных вздутий, а также деформации металлической спирали.

Значение испытательных давлений для всасывающих рукавов
(приложение № 3 к Методическому руководству по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов, М. 2007)

Условный проход, мм	Испытательное давление, МПа, для рукавов	
	всасывающие	напорно-всасывающие
80	0,3 ± 0,03	1,2 ± 0,1
100; 125	0,2 ± 0,02	

Кроме того, всасывающие рукава испытывают на герметичность при вакууме от насоса пожарного автомобиля или на специальном стенде. Для чего один конец рукава подсоединяют к вакуум-линии с мановакуумметром, другой заглушают. Создают в рукаве вакуум, равный (0,08 ± 0,01) МПа, перекрывают вакуум-линию и выдерживают рукав при этом разряжении в течении 3 мин. Падение разряжения в рукаве за это время не должно превышать 0,013 МПа. В процессе испытаний на наружной поверхности рукава не должно быть

сплющиваний и изломов. После испытания внутреннюю полость рукава просматривают на свет. Рукав, выдержавший испытание, не должен иметь на внутренней поверхности выпуклостей, пузырей, наплывов и отслоения. Обнаружить отслоение внутреннего слоя резины осмотром рукава бывает весьма сложно, так как слой резины при снятии разряжения занимает первоначальное положение. Однако отслоение и перекрытие проходного сечения рукава при разряжении можно определить по некоторым внешним признакам. Так при попытке забрать воду из водоема, вакуумметр показывает высокое разряжение, но вода в насос не поступает.

Всасывающие и напорно-всасывающие рукава должны храниться в помещении на стеллажах при температуре от минус 25 до плюс 30 °С и размещаться на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

Всасывающие рукава, не выдержавшие испытаний подвергаются ремонту или бракуются.

Напорные рукава (ГОСТ Р 51049-2008) предназначены для транспортирования огнетушащих веществ под избыточным давлением и могут быть использованы для комплектации как пожарных кранов и переносных мотопомп РПК (рабочее давление 1,0 МПа), так и передвижной пожарной техники РПМ.

В зависимости от конструктивных особенностей и используемых материалов напорные рукава подразделяются на типы, которые приведены на рис. 5.3.3.



Рис. 5.3.3. Классификация пожарных напорных рукавов

Конструкция напорного рукава состоит из армирующего каркаса (чехла) и внутреннего гидроизоляционного слоя. Армирующие каркасы напорных рукавов ткнут или вяжут из натуральных нитей: льна, хлопка и т.д., или искус-

венных (химических) волокон: лавсан, капрон и т.д. Армирующий каркас образуется переплетением нитей под углом 90° . Продольные нити называются *основой*, а поперечные – *утком*. Внутреннее гидроизоляционное покрытие изготавливают из различных видов резин, латекса, полиуретанов и других полимерных материалов. У рукава с каркасом из химических или натуральных волокон допускается отсутствие внутреннего гидроизоляционного покрытия.

В зависимости от назначения рукава его каркас может иметь наружное защитное покрытие или пропитку.

Пожарные напорные рукава должны обладать высокой прочностью, способностью сопротивляться истиранию, действию солнечных лучей, гнилостным процессам, агрессивным средам, низким и высоким температурам. Гидравлическое сопротивление потоку воды должно быть возможно малым. Кроме того, к ним предъявляется ряд эргономических требований: легкость, малые габариты скаток, эластичность. Напорные рукава из натуральных волокон имеют ограниченное применение. Сухие чистые льняные рукава сравнительно легкие, а их скатки малогабаритны. При подаче воды по таким рукавам наружная поверхность ткани чехла увлажняется вследствие просачивания воды через стенки чехла (перколяция). Это повышает термостойкость льняных рукавов в условиях пожаров. Однако повышенная склонность льняных рукавов к гнилостным процессам, большие гидравлические потери, а также сложность эксплуатации в условиях низких температур ограничивают область их применения на пожарных машинах.

Напорные рукава с армирующим каркасом из синтетических волокон имеют несколько вариантов конструктивного исполнения (см. рис.5.3.3).

Устройство прорезиненного рукава, относящегося к типу напорных рукавов с внутренним гидроизоляционным слоем без наружного покрытия каркаса, показано на рис. 5.3.4. Такой рукав имеет армирующий каркас 1, выполненный из синтетических волокон. В качестве внутреннего гидроизоляционного слоя 2 применяется резиновая камера, которая вводится внутрь армирующего каркаса 1, предварительно смазанного резиновым клеем 3, и вулканизируется паром под давлением 0,3–0,4 МПа при температуре 120–140 °С в течение 40–45 мин.

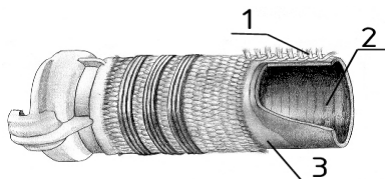


Рис. 5.3.4. Конструкция напорного прорезиненного рукава: 1 – армирующий каркас; 2 – внутренний слой; 3 – клеевой слой

Конструкция латексированного рукава представлена на рис. 5.3.5. Он относится к типу напорных рукавов с внутренним гидроизоляционным слоем и с пропиткой армирующего каркаса тем же материалом, что и гидроизоляционный слой. Армирующий каркас 1 латексированного рукава изготавливают из синтетических волокон. Такой рукав имеет внутренний гидроизоляционный слой 2, выполненный из латексной пленки. Кроме того, армирующий каркас

имеет пропитку раствором латекса, который образует наружную латексную пленку 3, выполняя функцию защитного слоя.

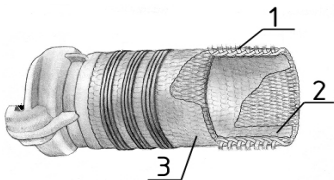


Рис. 5.3.5. Конструкция латексированного рукава: 1 – армирующий каркас; 2 – внутренний гидроизоляционный слой; 3 – наружная латексная пленка

Конструкция напорного рукава с двусторонним покрытием показана на рис. 5.3.6. Рукава двухслойной конструкции с внутренним гидроизоляционным 2 и наружным защитным 3 покрытием обладают рядом преимуществ по сравнению с другими типами рукавов. Внутренний гидроизоляционный слой 2 обеспечивает минимальные гидравлические потери для потока огнетушащего вещества, а наружный защитный слой 3 предохраняет ткань армирующего каркаса от истирания, действия солнечных лучей. Это повышает надежность и долговечность рукавов.

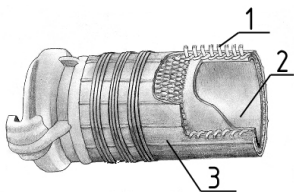


Рис. 5.3.6. Конструкция напорного рукава с двусторонним покрытием: 1 – армирующий каркас; 2 – внутренний слой; 3 – наружный защитный слой

К типу рукавов с двусторонним покрытием относятся напорные рукава с двусторонним полимерным покрытием и напорные рукава на рабочее давление 3,0 МПа.

Напорные пожарные рукава применяются для комплектации: пожарных машин (РПМ); пожарных кранов (РПК): наружных пожарных кранов (РПК-Н) и внутренних пожарных кранов (РПК-В).

По величине условного прохода и рабочего давления они классифицируются в соответствии с таблицей 5.3.2.

Для комплектации передвижной пожарной техники применяют напорные рукава длиной (20+1) м, с внутренним диаметром 51, 66, 77, 89, 150 мм.

Таблица 5.3.2
(ГОСТ Р 51049-2008)

Условное обозначение	Условный проход DN	Рабочее давление p, МПа
РПМ	150	1,2
	25, 40, 50, 65, 80, 90	1,6
	25, 40, 50, 65, 80	3,0
РПК-Н, РПК-В	25, 40, 50, 65	1,0

По стойкости к внешним воздействиям напорные рукава бывают общего и специального исполнения.

Специального исполнения:

износостойкие (И) – рукава, обладающие повышенной стойкостью к истиранию; цвет: черный или коричневый;

маслостойкие (М) – рукава, обладающие повышенной стойкостью к воздействию масел и различных нефтепродуктов; цвет: зелёный;

термостойкие (Т) – рукава, обладающие повышенной стойкостью при контакте с нагретыми поверхностями; цвет: красный.

Особую подгруппу термостойких напорных рукавов составляют перколированные напорные рукава; цвет: синий.

Перколированные напорные рукава – напорные рукава, конструкция которых обеспечивает термостойкость за счет увлажнения их наружной поверхности по всей длине транспортируемыми огнетушащими веществами (водой, водными растворами пенообразователей и т.п.) под давлением. Перколированные напорные рукава, предназначены в основном для тушения пожаров, где необходима прокладка напорных рукавов по нагретым до значительной температуры поверхностям (тлеющим торфяникам, углям и т.п.).

При эксплуатации в различных климатических зонах (в соответствии с ГОСТ 15150) напорные рукава могут быть трёх видов. Исполнения «ТУ», рассчитанные на работу при температуре окружающей среды от – 30 до + 40 °С; исполнения «У», рассчитанные на работу при температуре окружающей среды от – 45 до + 40 °С и исполнения «УХЛ», рассчитанные на работу при температуре окружающей среды от – 60 до + 40 °С.

Примеры условного обозначения:

РПМ-50-1,6-ТУ – напорный рукав с условным проходом 50, на рабочее давление 1,6 МПа, обычного исполнения, климатического исполнения «ТУ», для оборудования пожарных машин.

РПМ-65-3,0-ИМТ-У – напорный рукав с условным проходом 65, на рабочее давление 3,0 МПа, износостойкого, маслостойкого, термостойкого, климатического исполнения «У», для оборудования пожарных машин.

Разрывное давление рукава в зависимости от рабочего давления и стойкость рукавов к абразивному износу должны соответствовать значениям, приведенным в таблицах 5.3.3 и 5.3.4.

Таблица 5.3.3
(ГОСТ Р 51049-2008)

Рабочее давление р МПа	Разрывное давление, МПа, не менее
1,0	2,0
1,2	2,4
1,6	3,5
3,0	6,0

Таблица 5.3.4
(ГОСТ Р 51049-2008)

Условное обозначение	Условный проход DN	Стойкость к абразивному износу, циклов, не менее
РПМ	25	50
	40	
	50	
	65	40
	80	30
	90	
РПМ-И	50	200
	65	150
РПК	25	20
	40	
	50	
	65	15

Срок службы напорного пожарного рукав должен составлять не менее 5 лет.

На расстоянии не более 0,5 м от обоих концов рукава должна быть маркировка, содержащая:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение рукава;
- длину рукава (для рукавов РПК), м;
- дату изготовления (месяц, год).

Для рукавов РПМ дополнительно на расстоянии не менее 4 м от одного из концов должна быть маркировка:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- дата изготовления (месяц, год).

В качестве дополнительной маркировки рукавов без наружного защитного покрытия каркаса могут быть нити основы, отличающиеся по цвету от нитей каркаса (просновки):

- РПМ – две просновки;
- РПК – одна просновка.

Пожарные напорные рукава внутренним диаметром 77 мм и более применяют для прокладки магистральных линий (см. рис. 5.3.1), а диаметром 51 и 66 мм – рабочих рукавных линий.

Параметры технических характеристик напорных рукавов во многом определяют эффективность действий пожарных подразделений. Так, шероховатость внутренней поверхности рукавов оказывает влияние на потери напора воды в рукавной линии и регламентирует предельно возможную длину этой линии. Коэффициенты сопротивления напорных рукавов длиной 20 м S_p представлены в табл.5.3.5.

Таблица 5.3.5.

Коэффициенты сопротивления напорных пожарных рукавов (S_p)

Рукава	Диаметр рукава, мм				
	51	66	77	89	150
С армирующим каркасом из синтетических волокон с внутренним гидроизоляционным слоем	0,13	0,034	0,015	0,007	0,0004
С армирующим каркасом из натуральных волокон без гидроизоляционного слоя	0,24	0,077	0,030	-	-

Потери напора в магистральной рукавной линии, м, определяют по формуле

$$h_{м,р,л} = N_p S_p Q^2,$$

где: S_p – коэффициент сопротивления одного рукава длиной 20 м (см. табл. 5.3.5); Q – расход воды в магистральной линии, л/с; N_p – число рукавов в магистральной линии, шт., которое определяется по формуле

$$N_p = 1,2 L/20,$$

где: L – расстояние от пожарного автомобиля до места подачи стволов, м.

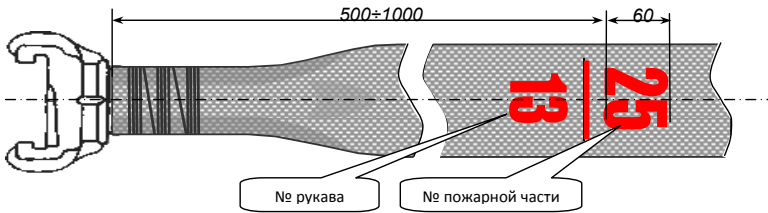


Рис. 5.3.7. - Дополнительная маркировка рукава в пожарной части

Длина любой рукавной линии зависит, прежде всего, от гидравлических сопротивлений рукавов S_p и расхода Q подаваемой воды. Так, предельную длину магистральной рукавной линии, м, определяем по формуле

$$l_{пр} = \left[\frac{h_{м,р,л} \pm Z_m \pm Z_{пр}}{S_p Q^2} \right] 20,$$

где: Z_m – наибольшая высота подъема (+) или спуска (–) местности на предельном расстоянии, м; $Z_{пр}$ – наибольшая высота подъема (+) или спуска (–) приборов тушения, м.

Особенности эксплуатации напорных пожарных рукавов

Напорные рукава, поступившие в пожарную часть, после входного контроля навязываются на соединительные головки мягкой оцинкованной прово-

локой диаметром 1,6–1,8 мм (для рукавов диаметром 150 мм используется проволока диаметром 2,0 мм). После этого на рукав наносится маркировка принадлежности к пожарной части, которая состоит из дроби, где в числителе указывается номер пожарной части, а в знаменателе – порядковый номер рукава (см. рис.5.3.7).

Далее рукава подвергаются гидравлическим испытаниям. Рукава, выдержавшие гидравлические испытания, поступают на сушку и передаются для эксплуатации. На новые рукава заводят приложения к формуляру, в который вносятся все данные входного контроля и где отражается движение рукава в эксплуатации (испытания, ремонты).

Испытание напорных рукавов, находящихся в эксплуатации проводятся после каждого применения, но не реже одного раза в 6 месяцев. Также напорные рукава испытывают после ремонта или по истечению гарантийного срока хранения, указанного в эксплуатационной документации.

Испытательное (эксплуатационное) давление при проверке напорных рукавов на герметичность при техническом обслуживании и постановке на вооружение, МПа
(приложение № 3 к Методическому руководству по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов, М., 2007)

РПМ – 1,2	РПМ – 1,6	РПМ – 3,0
0,8 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,8 ± 0,1

Испытательное давление при проверке напорных рукавов на герметичность после ремонта или хранения, МПа
(приложение № 3 к Методическому руководству по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов, М., 2007)

РПМ – 1,2	РПМ – 1,6	РПМ – 3,0
1,5 ± 0,1	2,0 ± 0,1	3,75 ± 0,1

Внешний осмотр напорных рукавов, находящихся в эксплуатации, на предмет возможных повреждений или дефектов проводят после каждого применения, но не реже одного раза в месяц, а при хранении на складе и рукавных базах не реже одного раза в год.

Сушка напорных рукавов допускается в башенных, камерных и других сушилках. Запрещается сушить их на отопительных батареях и котлах. После сушки напорные рукава скатывают в одинарную или двойную скатку.

Напорные рукава размещают в отсеках кузова пожарного автомобиля в двойных скатках (рукав, сложенный вдвое и скатанный от середины к концам).

Перекачка напорных пожарных рукавов на другой шов производится в соответствии с эксплуатационной документацией на конкретный рукав.

При прокладке рукавных линий необходимо следить, чтобы рукава не имели резких перегибов, не допускать прокладки рукавов по острым или горящим (тлеющим) предметам, поверхностям, залитым горюче-смазочными материалами или химикатами.

Прокладывать рукавные линии в лестничных клетках следует между маршами, не загромождая при этом проходы и лестницы.

Прокладка рукавных линий по улице, дороге, двору, должна производиться по возможности на непроезжей части, а через железнодорожные или трамвайные пути – под рельсами между шпалами.

В местах движения автотранспорта рукава должны защищаться рукавными мостиками.

Для разгрузки рукавной линии проложенной вертикально (по стене, лестнице и др.) применяются рукавные задержки (см. рис.5.3.8). При возникновении в рукаве течи она должна быть немедленно устранена путём установки рукавного зажима (см. рис. 5.3.9).

Во избежание разрывов рукавов от гидравлических ударов подавать воду в линии следует путем постепенного открытия клапанов напорных патрубков насоса и разветвлений. Запрещается резко повышать давление в насосе, а также резко перекрывать ствол. В зимнее время после окончания тушения пожара необходимо воду немедленно слить из рукавов. Вмёрзшие в лёд рукава следует отогреть паром или горячим воздухом. Перед складыванием рукавов места сгибов необходимо оттаивать.

В процессе эксплуатации напорные рукава получают повреждения, которые могут быть устранены ремонтом. Напорные рукава, получившие повреждения каркаса, ремонтируют способами вулканизации и с применением клеев.

Напорные рукава следует хранить в помещениях с условиями (температура, влажность), отвечающими требованиям эксплуатационной документации на них. Они должны располагаться на стеллажах в скатках в вертикальном положении, разделенными по их условным проходам, на расстоянии не менее 1 метра от отопительных приборов.

Не пригодные для эксплуатации и ремонта рукава подлежат списанию. Основанием для списания рукава является неудовлетворительный результат гидравлических испытаний после двукратного ремонта (рукав после ремонта не выдержал испытаний, вновь отремонтирован и испытан). Списанию также подлежат рукава длиной менее 17 м, эксплуатирующиеся в пожарных частях на пожарных автомобилях.



Рис.5.3.8.
Рукавная задержка



Рис.5.3.9.
Рукавный зажим

Гидравлическое рукавное оборудование

Гидравлическое рукавное оборудование предназначено для обеспечения подачи огнетушащих веществ к месту тушения пожара, изготавливается из алюминиевых сплавов марок АК7 и АК7ч (АЛ9) по ГОСТ 1583 с последующей механической обработкой и в зависимости от назначения подразделяется две группы (см. рис. 5.3.10).

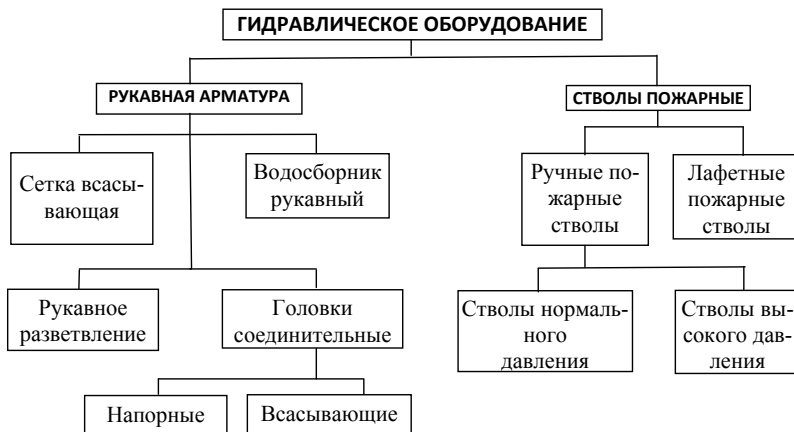


Рис. 5.3.10. Классификация гидравлического оборудования

Сетка всасывающая (ГОСТ Р 53253-2009) – устройство, предназначенное для удержания воды во всасывающей линии при кратковременной остановке насоса, а также для предохранения его от попадания посторонних предметов. Наибольшее распространение в пожарной охране имеют всасывающие сетки СВ-80 и СВ-125 с условным проходом 80 и 125 мм (см. рис.5.3.11). Всасывающая сетка состоит из корпуса, обратного клапана, рычага для поднятия клапана и решетки. Верхняя часть корпуса имеет соединительную всасывающую головку ГВР-125 (без штуцера) для присоединения к всасывающей линии. Для управления рычагом сетки применяется веревка или канатик.

При работе насоса из открытого водоисточника во всасывающей линии создается разрежение. Вода под атмосферным давлением поднимает клапан 3 и поступает во всасывающую линию и далее в полость насоса. При остановке насоса клапан опускается в гнездо и всасывающая линия остается заполненной водой. Чтобы освободить линию от воды, необходимо при помощи тросика (веревки) 4, повернуть рычаг 6, клапан приподнимется и вода вытечет из рукавов.

Конструкция всасывающей сетки должна выдерживать в надклапанной части гидравлическое давление 0,2 МПа (2 кгс/см²).

Водосборник рукавный (ГОСТ Р 53249-2009) – устройство предназначенное для соединения двух потоков воды из пожарной колонки и подвода ее к всасывающему патрубку пожарного насоса.

Водосборник рукавный (см. рис. 5.3.12) состоит из корпуса-тройника, двух напорных соединительных муфтовых головок ГМ-80 для присоединения напорных или напорно-всасывающих рукавов и выходной соединительной всасывающей головки ГРВ-125 для установки водосборника на всасывающем патрубке насоса. Внутри корпуса водосборника закреплен шарнирно-тарельчатый клапан для перекрывания одного входного патрубка при работе насоса от гидранта на один рукав.

Рабочее давление водосборника составляет 1,0 МПа (10 кгс/см²). Конструкция водосборника должна обеспечивать герметичность затворного устройства в диапазоне давлений 0,05–1,0 МПа (0,5–10 кгс/см²).

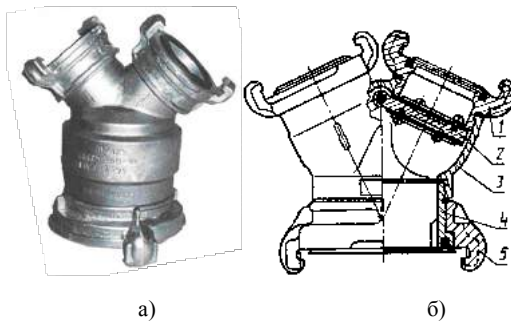


Рис.5.3.12. Водосборник рукавный ВС-125

а) общий вид; б) устройство водосборника

1 – соединительная головка ГМ-80; 2 – клапан затворного устройства;
3 – корпус; 4 – выходной патрубок; 5 – соединительная головка ГРВ-125

Разветвления рукавные предназначены для разделения потока и регулирования количества проходящей воды или раствора пенообразователя.

В зависимости от числа выходных штуцеров и условного диаметра входного штуцера различают следующие типы разветвлений: трехходовые РТ-70 и РТ-80 и четырехходовые РЧ-150.

На рис.5.3.13 слева представлены трехходовые разветвления РТ-70 и РТ-80 с условным проходом 70 и 80 мм соответственно, рассчитанные на рабочее давление 1,2 МПа (12 кгс/см²).

Наибольшее распространение имеют трехходовые разветвления. Они имеют три выходных и один входной штуцер.

Данные разветвления в основном имеют одинаковую конструкцию, и состоят из фигурного корпуса, выходных и входных патрубков и запорных вентилей с тарельчатым клапаном, маховичком, шпинделем и сальниковым уплотнением. Для переноса разветвления имеется ручка.

Представленное на рис. 5.3.13 справа высоконапорное разветвление РТВ-70/300 предназначено для использования в составе магистральных линий, рассчитанных на давление до 3,0 МПа (30 кг/см² или 300 м).



Рис. 5.3.13. Трехходовые разветвления РТ-70 и РТ-80 (слева) и РТВ-70/300 (справа)

Таблица 5.3.6

Технические характеристики разветвлений

Показатели	Размерность	Рукавные разветвления			
		РТ-70	РТ-80	РЧ-150	РТВ-70/300
Условный проход входного патрубку	мм	70	80	150	70
Условный проход выходных штуцеров:	мм	70	80	80	70
центрального					
Рабочее давление	МПа	1,2	1,2	0,8	3,0
Масса, не более	кг	5,3	6,3	15,0	15,0

Головки соединительные пожарные (ГОСТ Р 53279-2009) – быстросмыкаемая арматура в коммуникациях пожаротушения, обеспечивающая соединение пожарных рукавов и присоединение их к пожарному оборудованию и пожарным насосам.

Их изготавливают из алюминиевого сплава. Для обеспечения герметичности соединения головки оборудованы резиновыми кольцами. Соединительные всасывающие головки (см. рис. 5.3.14) подразделяются на три типа:

головка рукавная всасывающая (ГРВ), предназначенная для навязки на концы всасывающих рукавов;

головка муфтовая всасывающая (ГМВ), для навинчивания на резьбовые концы всасывающих патрубков насосов и всасывающих сеток;

головка-заглушка всасывающая (ГЗВ), служащая для соединения с муфтовой или рукавной головкой.

По величине условного прохода всасывающие головки бывают следующих размеров: 80, 100, 125 мм.

Напорные соединительные головки (см. рис. 5.3.15) в зависимости от применения подразделяются на:

рукавные головки (ГР), предназначенные для навязки на концы напорных рукавов;

головки цапковые (ГЦ) и муфтовые (ГМ), навинчивающиеся на рукавное оборудование и водопроводную арматуру (цапковая головка имеет наружную резьбу, муфтовая – внутреннюю);

головку заглушку (ГЗ), предназначенную для присоединения к муфтовой или рукавной головке;

переходные головки (ГП), предназначенные для соединения рукавов и различного рукавного оборудования разных диаметров.



Рис. 5.3.14. Всасывающие головки: а) ГРВ; б) ГМВ; в) ГЗВ



Рис. 5.3.15. Напорные головки

а) головка рукавная ГР; б) головка муфтовая ГМ; в) головка цапковая ГЦ;
г) головка-заглушка ГЗ; д) головка переходная ГП

Величина условного прохода (присоединительные размеры) головок составляет 25, 40, 50, 65, 80, 90 и 150 мм. Переходные головки (по диаметру условного прохода): 25×50, 40×50, 65×50, 80×50, 80×65 мм.

При эксплуатации соединительных головок в составе рукавов или другого пожарно-технического вооружения запрещается подвергать головки сильным ударам о землю, так как это может привести к их деформации или отколу захватных выступов (клыков).

Для наиболее прочного скрепления соединительных головок и другого рукавного оборудования используются ключи для пожарной соединительной арматуры (см. рис.5.3.16).



Рис. 5.3.16. Ключи для пожарной соединительной арматуры К-150, К-80

Колонка пожарная (ГОСТ Р 53250-2009) - устройство, предназначенное для открывания (закрывания) подземных гидрантов и присоединения пожарных рукавов в целях отбора воды из водопроводных сетей на пожарные нужды.

Она является съёмным приспособлением, устанавливаемым на подземный гидрант, и состоит из корпуса 8, головки 1 и торцевого ключа 3 (см. рис. 5.3.17).

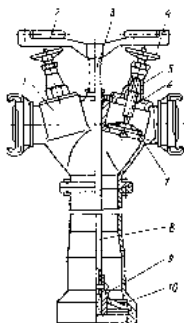


Рис. 5.3.17. Пожарная колонка

- 1 – головка;
- 2 – рукоятка;
- 3 – торцевой ключ;
- 4 – маховичёк;
- 5 – крышка;
- 6 – шпindelь;
- 7 – тарельчатый клапан;
- 8 – корпус;
- 9 – квадратная муфта;
- 10 – бронзовое кольцо.

В нижней части корпуса колонки установлено бронзовое кольцо 10 с резьбой для установки на гидрант. Головка колонки имеет два патрубка с муфтовыми соединительными головками для присоединения пожарных рукавов. Открывание и закрывание патрубка осуществляется вентилями, которые состоят из крышки 5, шпинделя 6, тарельчатого клапана 7, маховичка 4 и сальникового набивочного уплотнения.

Торцевой ключ представляет собой трубчатую штангу, в нижней части которой закреплена квадратная муфта 9 для вращения штанги гидранта. Вращение торцевого ключа производится рукояткой 2, закреплённой на верхнем его конце. Уплотнение места выхода штанги в головке колонки обеспечивается набивочным сальником. Установка колонки на гидрант осуществляется вращением её по часовой стрелке, а открывание гидранта и вентилей колонки соответственно вращением (против часовой стрелки) торцевого ключа и маховичков. Для предотвращения гидравлического удара открывание гидранта обеспечивается только при закрытых вентилях колонки. Выполнение этого условия достигается блокировкой торцевого ключа при открытых вентилях колонки. При этом шпindelь с маховичками оказывается в плоскости вращения рукоятки торцевого ключа, что исключает возможность его вращения и, следовательно, открывание гидранта при открытых вентилях колонки.

Техническая характеристика пожарной колонки

Рабочее давление – 1 МПа (10 кгс/см²).

Условный проход:

входного патрубка – 125 мм;

выходных патрубков – 80 мм.

Усилие открывания (закрывания) запорных устройств:

(при рабочем давлении) – 450 Н (45 кгс).

Крутящий момент на рукоятке торцевого ключа, при его вращении (без давления) – 20 Н·м (2 кгс·м).

Габаритные размеры:

длина (по клямкам соединительных головок) – 430 мм;

ширина (по корпусу колонки) – 190 мм;

высота – 1090 мм;

Масса – 16 кг.

Пожарную колонку устанавливают на пожарный гидрант для отбора воды из водопроводной сети (при установке колонки на гидрант необходимо чтобы вентили напорных патрубков колонки были закрыты; в противном случае блокировка торцевого ключа не позволит навинтить колонку на гидрант). После чего присоединяют к ней и насосу пожарного автомобиля (через водосборник) напорно-всасывающие пожарные рукава (допускается один рукав напорный, а другой напорно-всасывающий). Затем плавным вращением против часовой стрелки рукоятки торцевого ключа пожарной колонки открывают клапан гидранта, а вращением маховичков головки пожарной колонки против часовой стрелки открывают вентили напорных патрубков колонки. После чего вода из водопроводной сети поступает по гидранту, колонке и пожарным рукавам в насос пожарного автомобиля. Закрывают клапан гидранта в обратной последовательности при закрытых вентилях напорных патрубков колонки. При снятии (отвинчивании) пожарной колонки её торцевой ключ должен быть неподвижен. Оставшаяся в стояке гидранта вода должна слиться через спускное отверстие.

Гидроэлеватор пожарный предназначен для отбора воды из водоисточников в следующих случаях:

если уровень воды превышает геометрическую высоту всасывания пожарных насосов;

при невозможности подъезда пожарных автомобилей к берегу (заболоченные берега и т.п.);

при малой глубине водоёма, не обеспечивающей должное заглубление всасывающей сетки;

для удаления из помещений воды, пролитой при тушении пожара.

Гидроэлеватор Г-600 (см. рис.5.3.18) представляет собой водоструйный эжектор (насос струйного типа) и состоит из следующих основных частей: приемного колена 8 с соединительной головкой ГМ-70, сопла 1, вакуумной камеры, сетки 5 и диффузора 2 с соединительной головкой ГМ-80.

Гидроэлеватор работает по следующей схеме (см. рис. 5.3.19).

Вода из цистерны забирается насосом и через вентиль напорного патрубка (на рисунке – правого) подается по рукавной линии диаметром 66 мм в приемное колено гидроэлеватора. При достаточной скорости движения воды на выходе из сопла гидроэлеватора в его диффузор поступает рабочий объем воды (из приемного колена) и эжектируемая вода (из водоисточника). Из диффузора гидроэлеватора по напорной линии диаметром 77 мм рабочая и

эжектируемая вода поступает в емкость цистерны через ее горловину или во всасывающий патрубок насоса (в зависимости от выбранной схемы гидроэлеваторной системы). От левого вентиля напорного патрубка насоса эжектируемая вода по напорным рукавам подается в пожарный ствол (стволы).

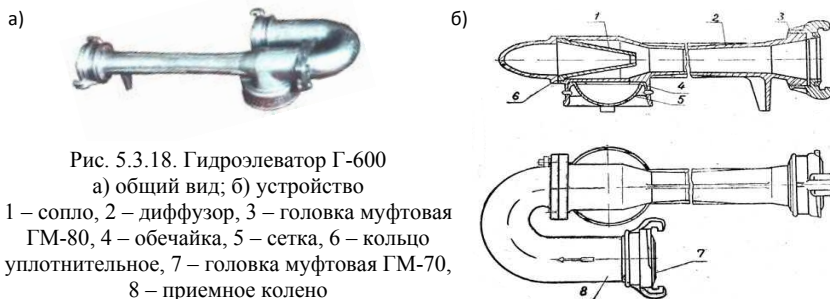


Рис. 5.3.18. Гидроэлеватор Г-600

а) общий вид; б) устройство

1 – сопло, 2 – диффузор, 3 – головка муфтовая ГМ-80, 4 – обечайка, 5 – сетка, 6 – кольцо уплотнительное, 7 – головка муфтовая ГМ-70, 8 – приемное колено

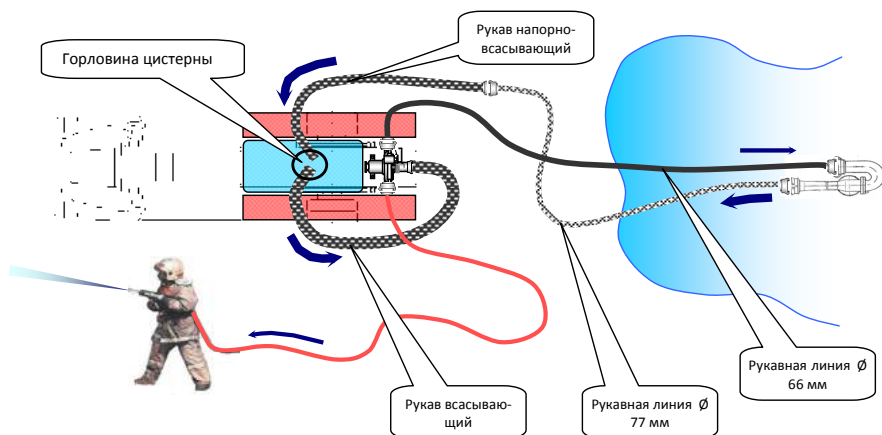


Рис. 5.3.19 Схема забора и подачи воды гидроэлеватором Г-600

При работе цистерна используется как промежуточная емкость, обеспечивающая устойчивую работу гидроэлеваторной системы. Для наибольшей эффективности работы гидроэлеваторной системы (наибольшего количества эжектируемой воды) целесообразно эксплуатировать пожарный насос в номинальном режиме и дополнительно присоединить к всасывающему патрубку насоса всасывающий рукав (для схемы, указанной на рис. 5.3.19), второй конец которого опустить в горловину цистерны. В процессе работы необходим постоянный контроль уровня воды в цистерне. В случае падения уровня воды в цистерне вентилем напорного патрубка ограничить подачу воды на пожарный

ствол (стволы). Необходимо учитывать, что производительность гидроэлеватора возрастает с увеличением его погружения в воду.

Зависимость количества эжектируемой воды при определенном давлении на пожарном насосе от высоты или дальности забора воды представлена на рисунке 5.3.20.

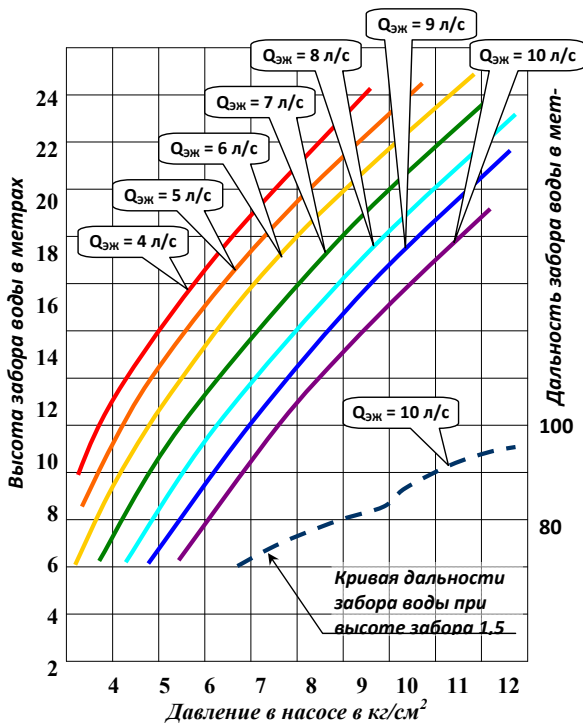


Рис. 5.3.20. График для определения
потребного давления в пожарном насосе

Возможно применение и других схем использования гидроэлеваторных систем.

Технические данные гидроэлеватора Г-600

Производительность – 600^* л/мин.

Рабочий расход воды – 550^* л/мин.

Коэффициент эжекции – 1,1.

Рабочее давление – $0,2 \dots 1,0$ МПа ($2 \dots 10$ кгс/см²).

* Значения указаны при давлении воды перед гидроэлеватором $8 \pm 0,2$ кгс/см² и давлении непосредственно после гидроэлеватора не менее $1,7$ кгс/см², погруженного на глубину 5 ± 10 см.

При эксплуатации гидроэлеваторных систем могут возникнуть неисправности, вызывающие срыв работы систем в целом или уменьшение эжектируемого расхода воды. Наиболее распространенными причинами этого являются:

- заломы рукавных линий;
- быстрое открытие задвижки насоса для подачи воды на пожар;
- недостаточное рабочее давление на насосе;
- превышение расхода воды на пожар над эжектируемым расходом;
- засорение сетки гидроэлеватора, превышение предельной высоты всасывания или предельного расстояния до водоисточника.

Пеносмеситель (ГОСТ Р 53252-2009) – устройство, предназначенное для получения водного раствора пенообразователя.

В основе работы пеносмесителя лежит насос струйного типа, где в качестве эжектируемой жидкости выступает пенообразователь. В результате перемешивания воды и пенообразователя образуется водный раствор пенообразователя, который под напором, образуемым пожарным насосом, по пожарному рукаву подаётся к воздушно-пенному стволу.

Пеносмесители в соответствии с ГОСТ Р 53252-2009 могут быть с нерегулируемым (тип ПС) и регулируемым дозированием (тип ПСД). Пеносмесители типа ПС (см. рис. 5.3.21) должны обеспечивать дозирование пенообразователя ($6,0 \pm 1,2$) %, а типа ПСД (см. рис. 5.3.22): 2; 3; 4; 5 и 6 %.

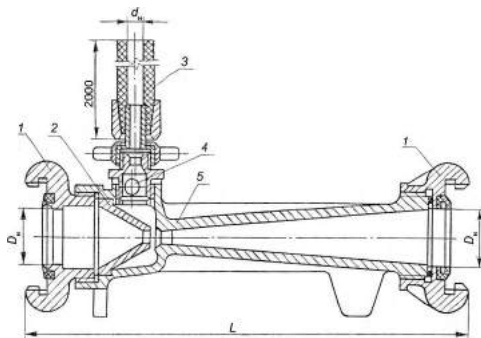


Рис. 5.3.21. Пеносмеситель ПС:

- 1 – соединительная головка; 2 – сопло; 3 – рукав всасывающий;
- 4 – обратный клапан; 5 – диффузор

Пеносмесители в зависимости от числа воздушно-пенных стволов или генераторов пены средней кратности, подключаемых для совместной работы, могут иметь следующие типоразмеры:

- 0,5 – ствол СВПК-2 или один генератор ГПС-200;
- 1 – ствол СВП (СВПК-4) или один генератор ГПС-600;
- 2 – ствол СВПП-8 или два генератора ГПС-600.

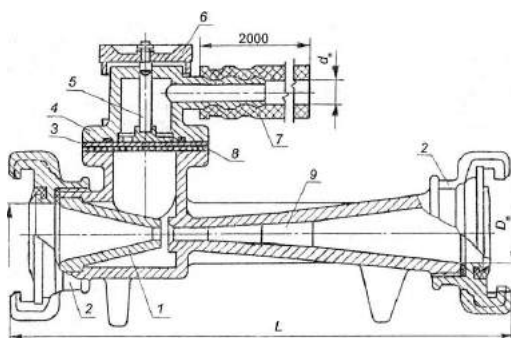


Рис. 5.3.22. Пеносмеситель ПСД

1 – сопло; 2 – соединительная головка; 3 – шайба дозирующая; 4 – корпус дозатора; 5 – дозатор; 6 – маховик; 7 – рукав всасывающий; 8 – обратный клапан; 9 – диффузор

Основные показатели пеносмесителей представлены в табл. 5.3.7.

Таблица 5.3.7

Основные показатели пеносмесителей (ГОСТ Р 53252-2009)

Наименование показателей	Тип пеносмесителя				
	ПС-1	ПС-2	ПСД-0,5	ПСД-1	ПСД-2
Диапазон рабочих давлений перед пеносмесителем, МПа (кгс/см ²), не менее	0,7...1,0 (7...10)				
Дозирование пенообразователя, %	6		2; 3; 4; 5; 6		
Расход раствора пенообразователя, л/с, не менее	5–6	10–12	2,4–3,0	4,8–6,0	9,6–12,0
Условный проход соединительных головок, DN	70	80	50	70	80

Пожарные стволы присоединяются на конце напорных рукавных линий. В зависимости от пропускной способности и размеров они подразделяются на ручные и лафетные, а в зависимости от вида подаваемого огнетушащего вещества – на водяные, пенные и комбинированные. Более полная классификация пожарных стволов отражена на рисунке 2.4.21.

Стволы пожарные ручные (ГОСТ Р 53331-2009) предназначены для формирования и направления сплошной или распылённой струи воды, а также (при установке пенного насадка) струй воздушно-механической пены низкой кратности при тушении пожаров.

Стволы классифицируются:

А. В зависимости от конструктивных особенностей:

стволы нормального давления, обеспечивающие подачу воды и огнетушащих растворов при давлении перед стволом до 2 МПа (чаще всего от 0,4 до 0,6 МПа). Они по типоразмерам соединительной головки делятся на стволы с условным проходом DN50 (DN38) и DN70*;

стволы высокого давления, обеспечивающие подачу воды и огнетушащих растворов при давлении перед стволом от 2,0 до 3,0 МПа.

Б. В зависимости от наличия (отсутствия) перекрывного устройства:
неперекрывные;
перекрывные.

В. В зависимости от функциональных возможностей:

формирующие сплошную струю;

распылители – стволы, формирующие распылённую струю воды;

универсальные – стволы, формирующие как сплошную, так и распылённые струи воды, а также защитную завесу и (или) их комбинации;

комбинированные – стволы, формирующие как водяные струи, так и струи водных растворов огнетушащих веществ.

Основные показатели ручных пожарных стволов представлены в табл. 5.3.8.

Таблица 5.3.8

Показатели стволов пожарных ручных (ГОСТ Р 53331-2009)

Наименование показателей	Ствол нормального давления			Ствол высокого давления
	DN38	DN50	DN70	
Рабочее давление, МПа	0,4...0,6	0,4...0,6	0,4...0,6	2...3
Расход сплошной струи, л/с, не менее	1,8	2,7	7,4	2,0
Дальность сплошной струи, м, не менее	20	30	32	23
Расход распылённой струи, л/с, не менее	1,5	2,0	7,0	2,0
Дальность распылённой струи, м, не менее	9	11	15	15

Образцы ручных пожарных стволов представлены на рисунке 5.3.22, а в табл.5.3.9. их технические характеристики. Пожарные стволы РС-70 и РС-50 служат для получения водяной компактной струи. Стволы СРК-50, РСК-50, РСК3-70, РСП-50 и РСП-70 подают как компактные, так и распылённые водяные струи. Кроме того, они оборудованы перекрывным устройством.

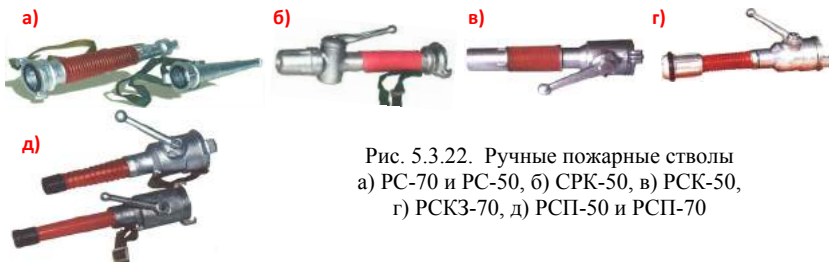


Рис. 5.3.22. Ручные пожарные стволы
а) РС-70 и РС-50, б) СРК-50, в) РСК-50,
г) РСК3-70, д) РСП-50 и РСП-70

* в пожарной охране укоренилось условное разделение ручных стволов на две внесистемных группы: стволы «А» (работающие от рукавной линии Ø 77 мм и имеющие расход около 7 л/с) и стволы «Б» (линия Ø 51 мм, расход 2...3,5 л/с)

Таблица 5.3.9

Технические характеристики ручных пожарных стволов

Показатели		РС-70	СРК-50	РСК-50	РСКЗ-70	РСЦ-50	РСЦ-70
Рабочее давление, МПа		0,4...0,6					
Расход воды, л/с	сплошной струи	7,4	2,7		7,4	2,7	7,4
	распылённой струи	-	2		7	2	7
Дальность водяной струи, м	сплошной струи	32	30		32	30	32
	распылённой струи	-	12	11	15	11	15
Угол факела распыла, град.	максимальный	-	25	40	40		
	минимальный	-	60	70	-		

Комбинированные ручные пожарные стволы ОПТ-50, ОПТ-50А, СРВД-2/300 и СВПР (см. рис. 5.3.23) предназначены для формирования сплошной или распылённой струи воды (СВПР – только распылённой) и воздушно-механической пены низкой кратности. Стволы (за исключением СВПР) оборудованы перекрывным устройством.

Технические характеристики стволов представлены в таблице 5.3.10.

Наиболее современным комбинированным ручным пожарным стволом отечественного производства является ручной ствол комбинированный универсальный РСКУ-50А с регулируемым расходом воды и пены, а также изменяемой геометрией струи (см. рис.5.3.24).

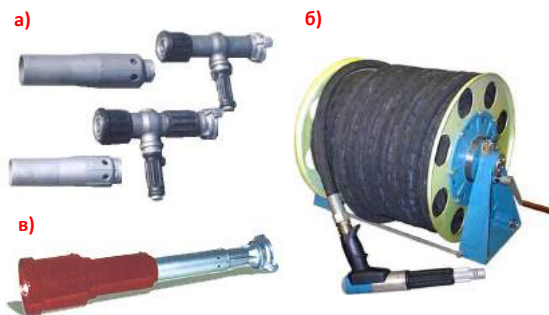


Рис. 5.3.23. Ручные пожарные стволы комбинированные:
 а) ОПТ-50 и ОПТ-50А;
 б) СРВД-2/300 с рукавной катушкой КРВД-400-60(90);
 в) СВПР

Технические характеристики комбинированных ручных пожарных стволов

Показатели	ОПТ-50	СРВД-2/300	СВПР
Рабочее давление, МПа	0,4...0,8	$3,0 \pm 1,0$	0,4...0,8
Расход воды (раствора пенообразователя), л/с	сплошной струи	$2 \pm 0,2$	–
	распыленной струи	$2 \pm 0,2$	4,8
Дальность струи, м: сплошной	сплошной	30	–
	распыленной	11–15	24
	пенной	18	22
Кратность пены	9	9	10...30

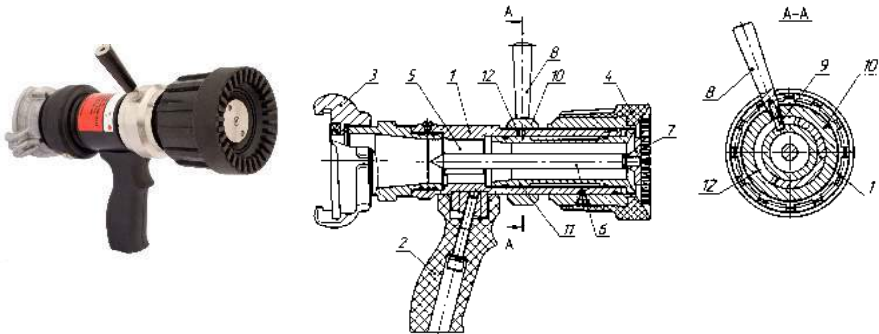


Рис. 5.3.24. Ручной ствол комбинированный универсальный РСКУ-50А:

1 – корпус; 2 – рукоятка; 3 – муфтовая головка; 4 – головка регулирования угла распыливания; 5 – водоуспокоитель; 6 – шток; 7 – тарельчатый клапан; 8 – рукоятка; 9 – ролик; 10 – кольцо; 11 – втулка расхода; 12 – направляющая канавка

Ствол формирует сплошную и распылённую струю воды, а также пенную струю (без дополнительной комплектации пенным насадком-пеногенератором) низкой кратности. Изготовлен из алюминиевых сплавов и нержавеющей стали. Может применяться для тушения пожаров, охлаждения строительных и технологических конструкций, осаждения облаков ядовитых или радиоактивных газов, паров и пылей.

Регулировка геометрии струи осуществляется поворотной головкой 4 (см. рис. 5.3.24) – от сплошной струи до защитного экрана (с максимальным углом факела распыла до 120°). Рукояткой 8 обеспечивается возможность мгновенного изменения расхода огнетушащего вещества от 2 до 8 л/с. Таким образом РСКУ-50А объединяет в себе функциональные возможности ствола «Б» и «А».

При расходе 8 л/с и рабочем давлении 0,4 МПа дальность сплошной струи воды – 35 м, распыленной (при угле факела 40°) – не менее 18 м, а пенной (при рабочем давлении 0,6 МПа) – не менее 25 м.

В конструкции ствола предусмотрен режим промывки (без отключения от пожарного рукава) в случае его засорения. Для подключения к пожарному ру-

каву на стволе установлена вращающаяся муфтовая головка ГМ-50, что обеспечивает маневренность и удобство при эксплуатации.

Ствол имеет следующие модификации:

РСКУ-50А-АП «Автомат пожарного» – пожарный ручной ствол с автоматическим регулированием расхода при изменении напора (автоматическая стабилизация давления для поддержания оптимальной струи в диапазоне расходов от 2 до 8 л/с);

РСКУ-50Аэ – пожарный ручной ствол с эжектированием пенообразователя из ранцевой ёмкости, с возможностью переключения с воды на пену.

В настоящее время в России широко применяются и пожарные ручные стволы зарубежного производства.

Так ООО ТПП «Пеленг» (Н. Новгород) в качестве дистрибьютора продаёт на российском рынке стволы пожарные производства американской фирмы TFT, которая выпускает широкий ассортимент пожарных ручных стволов с ручным управлением (Thunder Fog, Quadra Fog) и автоматических (Ultimatic, Mid-Matic, Mid-Force, Handline, Dual-Force), предназначенных для подачи воды или пены при тушении пожаров.

Данные стволы позволяют автоматически настроить оптимальный диаметр выходного отверстия под реальный расход воды, для чего в их конструкции предусмотрен механизм стабилизации давления, с помощью которого изменяется диаметр выходного отверстия ствола. Фактически ствол автоматически меняет «размер насадка» в зависимости от количества подаваемой воды и обеспечивает максимальную дальность струи при любом расходе.

Для изменения расхода в конструкции ствола применён бестурбулентный клапан переключения расхода.

Ручной ствол с регулируемым расходом Quadra Fog (см. рис.5.3.25) с муфтовой головкой ГМ-50 выпускается в двух модификациях (на рабочее давление 7,0 и 5,3 бар) и имеет 4 положения расхода: [1,9 л/с], [3,8 л/с], [6,0 л/с] и [7,9 л/с]; дальность подачи не менее 40 м.



Рис.5.3.25. Ручной ствол с регулируемым расходом Quadra Fog

Французская фирма R.PONS (дистрибьютор ПТВ-центр (Москва) производит ручные пожарные стволы OPTRAPONS – 150 M, OPTRAPONS – 500 R, OPTRAPONS – 1000 RM, OPTRAMATIC – 500, OPTRAFLUX – 500 (см.

рис.5.3.26 и табл. 5.3.11) с регулируемым расходом и регулируемой геометрией струи, предназначенные для формирования сплошной и распыленной, с изменяемым углом факела, струй воды и пены низкой кратности.

Корпуса стволов выполнены из термообработанного алюминия, защищенного от коррозии прочным анодным покрытием черного цвета. Поворотное устройство обеспечивает удобное управление стволом при любом положении рукавной линии. Ручка-переключатель позволяет изменять расход огнетушащих средств. Стволы комплектуются стандартными муфтовыми головками типа ГМ-50 и ГМ-70.

Для получения пены низкой и средней кратности ($K \approx$ от 10 до 20) стволы комплектуются пенной насадкой.



Рис.5.3.26. Ручные пожарные стволы ОПТРАПОНС – 150 М, ОПТРАПОНС – 500 R и ОПТРАПОНС – 500 R с пенной насадкой ОПТРАМОУССЕ

Таблица 5.3.11

Технические характеристики стволов ОПТРАПОНС

Наименование показателей	ОПТРАПОНС-150 М	ОПТРАПОНС-500 R
Рабочее давление, МПа	0,6	
Расход огнетушащего вещества, л/мин	30; 100; 150	125; 250; 375; 500
Дальность сплошной струи, м, не менее	25	40
Дальность пенной струи, м, не менее	20	30
Кратность пены, не менее	5	
Максимальный угол распыла, град	120 ⁰	
Масса, кг	1,5	2,37

Воздушно-пенные стволы и пеногенераторы служат для получения из водного раствора пенообразователя воздушно-механической пены и формирования пенной струи.

Конструкция пеногенераторов должна обеспечивать:

- 1) формирование потока воздушно-механической пены средней и высокой кратности;
- 2) прочность ствола, герметичность соединений и перекрывных устройств при рабочем давлении.

Наибольшее распространение в пожарном деле имеет генератор пены средней кратности ГПС-600 (рис.5.3.27), предназначенный для получения из 6 % водного раствора пенообразователя воздушно-механической пены средней кратности.

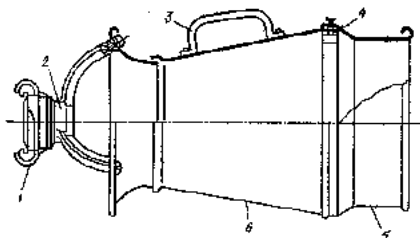


Рис. 5.3.27. Схема генератора пены средней кратности ГПС-600:

- 1 – соединительная головка;
- 2 – распылитель;
- 3 – ручка;
- 4 – пакет сеток;
- 5 – насадок;
- 6 – корпус.

Пеногенератор ГПС-600 представляет собой водоструйный эжекторный аппарат переносного типа и состоит из следующих основных частей: распылителя 2 с соединительной головкой 1, корпуса 6 в виде диффузора струйного насоса, насадка 5 и пакета сеток 4. Насадок соединён с корпусом пеногенератора при помощи трёх крепёжных стоек. Принцип работы ГПС-600 заключается в следующем: поток рабочей жидкости (6 % водный раствор пенообразователя) по пожарному рукаву под давлением подаётся к распылителю пеногенератора. За счёт эжекции при входе распылённой струи в корпус (диффузор) пеногенератора происходит подсос воздуха и перемешивание его с раствором. При прохождении смеси через сетку образуется воздушно-механическая пена.

Для нормальной работы ГПС-600 необходимо поддерживать напор раствора пенообразователя перед распылителем в пределах 60 м. вод. ст. (0,6 МПа или 6 кгс/см²). При этом напоре производительность ГПС-600 по пене составляет 600 л/с (36 м³/мин.), а по раствору 6 л/с; кратность получаемой пены составляет 100; дальность пенной струи – 10 метров; высота пенной струи – 5 метров.

В зависимости от производительности по пене выпускаются следующие типоразмеры генераторов: ГПС-200; ГПС-600; ГПС-2000. Их технические характеристики представлены в табл. 5.3.12.

Таблица 5.3.12

Технические характеристики генераторов пены средней кратности

Показатель	Размерность	Генератор пены средней кратности		
		ГПС-200	ГПС-600	ГПС-2000
Производительность по пене	л/с	200	600	2000
Кратность пены		80–100		
Давление перед распылителем	МПа	0,4–0,6		
Расход 4–6 % раствора пенообразователя	л/с	1,6–2,0	5,0–6,0	16,0–20,0
Дальность подачи пены	м	6	10	12
Соединительная головка	-	ГМ-5	ГМ-70	ГМ-80

Для получения из водного раствора пенообразователя воздушно-механической пены низкой кратности в пожарной технике применяется ствол воздушно-пенный (СВП).

В соответствии с ГОСТ Р 53251-2009 стволы воздушно-пенные могут быть в следующем конструктивном исполнении:

СВП – ручной пожарный ствол, предназначенный для формирования и направления струй воздушно-механической пены низкой кратности;

СВПК – ствол воздушно-пенный комбинированный, предназначенный для формирования и направления струй воздушно-механической пены, как низкой, так и средней кратности;

СВПЭ – ствол воздушно-пенный эжектирующий: ручной пожарный ствол с эжектирующим устройством, предназначенный для формирования и направления струй воздушно-механической пены низкой кратности.

В зависимости от наличия (отсутствия) перекрывного устройства СВП могут быть неперекрывные и перекрывные. Для последних в обозначение ствола вводится буква «П».

Основные показатели воздушно-пенных стволов и схема СВП представлены в табл. 5.3.13. и на рис. 5.3.28.

Таблица 5.3.13
Основные показатели воздушно-пенных стволов (ГОСТ Р 53251-2009)

Наименование показателей	Тип ствола			
	СВП	СВПК-2	СВПК-4	СВПЭ-8
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	0,4–0,6 (4,0–6,0)			
Расход раствора пенообразователя, л/с, не менее	5,0	2,5	5,0	14,0
Кратность пены, не менее				
низкая	7	9	9	9
средняя	–	50	50	–
Дальность струи пены, м, не менее				
низкой кратности	28	17,9	26	28
средней кратности	–	–	9	–
Условный проход соединительной головки, DN	70	50	70	70

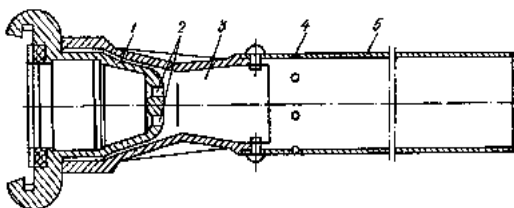


Рис 5.3.28. Схема воздушно-пенного ствола СВП.

- 1 – корпус ствола;
- 2 – отверстия;
- 3 – конусная камера;
- 4 – отверстия в кожухе;
- 5 – кожух

Ствол СВП (см. рис. 5.3.28) состоит из корпуса 1, на котором с одной стороны укреплена соединительная головка для присоединения пожарного рукава, а с другой кожух 5, в котором пенообразующий раствор перемешивается с атмосферным воздухом и формируется пенная струя. Принцип работы ствола СВП напоминает принцип работы ГПС-600. Водный

раствор пенообразователя по пожарному рукаву под напором поступает в корпус ствола. Проходя через отверстия 2 поток раствора создаёт в конусной камере 3 разрежение, благодаря чему через отверстия в кожухе 4 подсасывается воздух из атмосферы. Поступающий в кожух воздух интенсивно перемешивается с пенообразующим раствором и образует на выходе из ствола струю воздушно-механической пены.

Ствол СВП по своим параметрам (рабочему давлению перед ним и расходу водного раствора пенообразователя) соответствует параметрам генератора пены средней кратности ГПС-600. При этом его производительность по пене составляет $4 \text{ м}^3/\text{мин}$; кратность получаемой пены – 7; дальность подачи пенной струи – 28 метров.

В настоящее время для получения и подачи воздушно-механической пены средней кратности успешно применяются в пожарной технике установки комбинированного тушения пожаров УКТП «ПУРГА». Так в исполнении воздушно-пенного ствола для получения воздушно-механической пены средней кратности применяется УКТП «ПУРГА-5» (см. рис. 5.3.29).



Рис. 5.3.29. Установка комбинированного тушения пожаров УКТП «ПУРГА-5»

По назначению, общему устройству и принципу работы УКТП «ПУРГА-5» напоминает ГПС-600. Для работы данного ствола также применяется 6 % раствор пенообразователя. При этом, за счёт увеличения давления водного раствора пенообразователя на входе в ствол до 0,8 МПа и конструктивных особенностей данного ствола, дальность подачи пены средней кратности достигает 20 метров. Производительность ствола по пене составляет $21 \text{ м}^3/\text{мин}$., кратность пены 70.

Кроме ручного исполнения УКТП «ПУРГА» выпускаются в стационарном и мобильном исполнениях, отличительная черта которых заключается в особом способе подачи воздушно-механической пены, благодаря которому возможна её подача на расстояния в несколько раз (а то и десятки раз) превышающее подачу пеногенераторов типа ГПС-600 и ГПС-2000.

Эти установки монтируются (вывозятся) на основных пожарных автомобилях (для использования в качестве лафетного пожарного ствола), стрелах пожарных пеноподъёмников, установках пенного пожаротушения и других технических средствах пожарной охраны.

В настоящее время разработано и налажено серийное производство более 17 типов установок «Пурга», производительностью от 2 до 300 литров в секунду и дальностью подачи от 20 до 120 метров.

На рисунке 5.3.30 представлены некоторые типы УКТП «Пурга» различного исполнения, а в табл. 5.3.14 даны их технические характеристики.



Рис. 5.3.30. УКТП «Пурга» (слева направо): «Пурга-7»; «Пурга-10»; «Пурга-10.20.30»; «Пурга-20.60.80» стационарная; «Пурга-200-240» стационарная

Таблица 5.3.14

Технические характеристики УКТП «Пурга»

Показатель	Размерность	Установка комбинированного тушения пожара (УКТП) типа						
		«Пурга-5»	«Пурга-7»	«Пурга-10»	«Пурга-10.20.30»	«Пурга-20.60.80»	«Пурга-30.60.90»	«Пурга-200-240»
Производительность по раствору пенообразователя	л/с	5–6	7	10	30	80	90	200–240
Производительность по пене средней кратности	л/с	350	490	700	1200	2400	2700	6000
Дальность подачи струи пены средней кратности	м	18	20	22	45–50	70	80	90–100
Рабочее давление перед стволом	МПа	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9–1,2	1,0–1,4
Кратность пены	–	70	70	60–70	30–40	30	30	30
Расход пенообразователя	л/с	0,36	0,4	0,8	1,8	4,8	5,0	12,0

При эксплуатации оборудования для получения воздушно-механической пены должны соблюдаться следующие требования Правил по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России (Приказ МЧС России № 630 от 31.12.2002).

Запрещается применять воздушно-механическую пену для тушения горящих приборов и оборудования, находящихся под напряжением, а также веществ и материалов, взаимодействие которых с пеной может привести к вскипанию, выбросу, усилению горения. Подача пены на тушение допускается только после снятия напряжения и обесточивания объекта.

При заправке пожарного автомобиля пенообразователем использовать защитные очки (щитки для защиты глаз), а для защиты кожных покровов – рукавицы и непромокаемую одежду. Запрещается использование вблизи места заправки открытого огня и курение.

В случае попадания пенообразователя или его раствора на кожные покровы и слизистую оболочку глаз немедленно смыть (промыть) эти места чистой водой или физиологическим раствором (2 % раствор борной кислоты).

Стволы пожарные лафетные комбинированные (водопенные) предназначены для формирования сплошной или распылённой с изменяемым углом факела струй воды, а также струй воздушно-механической пены низкой кратности.

Лафетные пожарные стволы подразделяются на стационарные, монтируемые на пожарном автомобиле или промышленном оборудовании (с индексом С), возимые, монтируемые на прицепе (с индексом В) и переносные (с индексом П).

В зависимости от функциональных возможностей стволы подразделяются на универсальные (У), формирующие сплошную и распылённую с изменяемым углом факела струи воды, а также струю воздушно-механической пены, переключные, имеющие переменный расход и (без индекса У) формирующие сплошную струю воды и струю воздушно-механической пены.

В зависимости от вида управления стволы могут изготавливаться с дистанционным (Д) или ручным (без индекса Д) управлением.

На рисунке 5.3.31 показаны некоторые образцы переносных лафетных стволов, а в таблице 5.3.15 представлены их технические характеристики.



Рис. 5.3.31. Переносные лафетные стволы: а) СЛК-П20; б) LC-П20У; в) LСД-П20У

Стационарные лафетные стволы, монтируемые на пожарных автомобилях (см. рис. 5.3.32), имеют расходы огнетушащих веществ 20, 40, 60 или 100 л/с и оснащены ручным или дистанционным управлением. При рабочем давлении до

0,8 МПа эти стволы обеспечивают дальность сплошной водяной струи до 75–80 метров.

Таблица 5.3.15

Технические характеристики переносных лафетных стволов

Наименование показателей	СЛК-П20	ЛС-П20У	ЛСД-П20У
Рабочее давление, МПа	0,6	0,4...0,8	
Расход огнетушащего вещества при P = 0,6 МПа, л/с	20		
Дальность струи при P = 0,6 МПа, м: сплошной распылённой (при угле факела 30°) пенной	55	50	
	–	30	
	40	35	
Кратность пены	6	7	
Диапазон изменения угла факела распылённой струи, град.	–	0...90	
Перемещение ствола в горизонтальной плоскости, град	360		+ 65...– 65
Перемещение ствола в вертикальной плоскости, град: вверх вниз	75	85	75
	15	8	10
Напряжение электрического питания, В	–	–	12
Масса, кг	16,5	12,5	25,5



Рис. 5.3.32 Стационарные лафетные стволы ЛС-С-40 (слева) и ЛСД-40А (справа) установленные на пожарных автоцистернах

В процессе эксплуатации, в соответствии с требованиями Приказа МЧС России № 630 от 31.12.2002, прочность и герметичность гидравлического пожарное оборудование подлежит ежегодной проверке гидравлическим давлением в 1,5 раза превышающем рабочее. При этом не допускается появление следов воды в виде капель на наружных поверхностях деталей и в местах соединений.

5.4. Первичные средства и ранцевые установки пожаротушения

В качестве первичных средств пожаротушения наибольшее применение в настоящее время находят огнетушители, предназначенные для локализации и тушения пожара на его начальной стадии, когда огонь ещё не набрал силу.

Огнетушители представляют собой технические устройства для тушения начинающихся пожаров с помощью различных огнегасительных веществ путем исключения необходимых для горения условий.

Огнетушитель – переносное, передвижное или стационарное устройство с ручным способом приведения в действие и предназначенное для тушения очага пожара человеком за счёт выпуска запасённого огнетушащего вещества.

По способу перемещения огнетушители подразделяются на переносные и передвижные.

К переносным огнетушителям относятся огнетушители массой до 20 кг, конструктивное использование которых обеспечивает удобство его переноски человеком. Их целесообразно использовать при возможности возникновения на защищенном объекте незначительного очага пожара - пролив горючей жидкости на площади менее 1 м². Если пролив горючей жидкости может произойти на площади более 1 м² необходимо использовать передвижные огнетушители массой не менее 20 кг, но не более 400 кг.

Переносные огнетушители (см. рис.5.4.1) чаще всего состоят из корпуса (баллона) с зарядом огнетушащего вещества, запорно-пускового устройства, распределительной арматуры (трубопроводов) и насадка (распылителя). Передвижные огнетушители имеют одну или несколько ёмкостей для зарядки огнетушащего вещества, которые смонтированы на тележке.

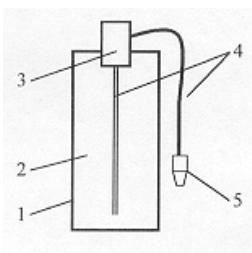


Рис.5.4.1. Принципиальная схема общего устройства огнетушителя:

1 – корпус огнетушителя; 2 – заряд огнетушащего вещества; 3 – запорно-пусковое устройство; 4 – распределительная арматура (трубопроводы); 5 – насадок (распылитель)

Выпускаемые отечественной промышленностью огнетушители классифицируются в соответствии с ГОСТ Р 51057-2001 и ГОСТ Р 51017-2009.

По виду применяемого огнетушащего вещества огнетушители подразделяются на:

Водные (ОВ) – огнетушители с зарядом воды или воды с добавками, расширяющими область эксплуатации огнетушителя (концентрация добавок поверхностно-активных веществ, вводимых в заряд огнетушителя, не более 1 %).

Переносные огнетушители изготавливаются:

с *распылённой струёй* – средний диаметр капель спектра распыления воды более 150 мкм (могут тушить только модельные очаги пожара класса А);

с тонкораспылённой струёй – средний диаметр капель спектра распыления воды 150 мкм и менее (могут тушить только модельные очаги пожара классов А и В).

Передвижные огнетушители подразделяются на:

огнетушители с *мелкодисперсной распылённой струёй* (медианный диаметр капель спектра распыливания – 100 мкм и менее) – ОВ(М)

огнетушители с *распылённой струёй* (медианный диаметр капель спектра распыливания – более 100 мкм) – ОВ(Р)

Воздушно-эмульсионные (ОВЭ) с фторсодержащим зарядом – огнетушитель, заряд (концентрация ПАВ более 1 %) и конструкция насадка которого обеспечивает получение и применение воздушной эмульсии для тушения пожаров. *Изготавливаются только в переносном исполнении.*

Воздушно-пенные (ОВП) – огнетушители с зарядом водного раствора пенообразующих добавок и специальным насадком, в котором за счёт эжекции воздуха образуется и формируется струя воздушно-механической пены низкой кратности (Н), кратностью пены не более 20 или средней кратности (С), кратностью пены свыше 20 до 200 включительно. *Кратность пены характеризуется величиной равной отношению объема пены к объему раствора содержащегося в пене.*

Порошковые (ОП) – огнетушителя с зарядом огнетушащего порошка.

Газовые, которые в свою очередь делятся на:

Углекислотные (ОУ) – огнетушители с зарядом жидкой двуокиси углерода.

Хладоновые (ОХ) – огнетушители с зарядом огнетушащего вещества на основе галогенпроизводных углеводородов.

Комбинированные (ОК) – огнетушители с зарядом двух и более огнетушащих веществ, которые находятся в разных емкостях огнетушителя. *Изготавливаются только в передвижном исполнении.*

По принципу вытеснения огнетушащего вещества огнетушители подразделяют на:

закачные (з) – огнетушители, заряд огнетушащего вещества и корпус которых постоянно находятся под давлением вытесняющего газа.

с газовым баллоном (б) – огнетушители, избыточное давление в корпусе которых создается сжатым или сжиженным газом, содержащемся в баллоне, располагаемом внутри корпуса огнетушителя или снаружи.

с газогенерирующим элементом (г) – огнетушители, избыточное давление в корпусе которых создается в результате выделения газа в ходе химической реакции между компонентами заряда специального элемента огнетушителя.

По значению рабочего давления огнетушители подразделяются на:

низкого давления - огнетушителей закачного типа, корпуса которых постоянно находятся под рабочим (установившемся) давлением вытесняющего газа (паров огнетушащего вещества) 2,5 МПа и ниже, при температуре окружающей среды 20 ± 2 °С.

высокого давления – огнетушители закачного типа корпуса которых постоянно находятся под рабочем (установившемся) давлением паров огнетушащего вещества (вытесняющего газа) выше 2,5 МПа при температуре окружающей среды 20 ± 2 °С.

По возможности перезарядки переносные огнетушители подразделяются на: **перезаряжаемые** – огнетушители, подлежащие перезарядки огнетушащим веществом, после приведения его в действие.

неперезаряжаемые (одноразового пользования) – огнетушители, не подлежащие перезарядки огнетушащими веществом, после приведения его в действие.

По назначению в зависимости от вида заряженного огнетушащего вещества огнетушители подразделяются для тушения следующих классов пожаров:

А – загорание твердых веществ;

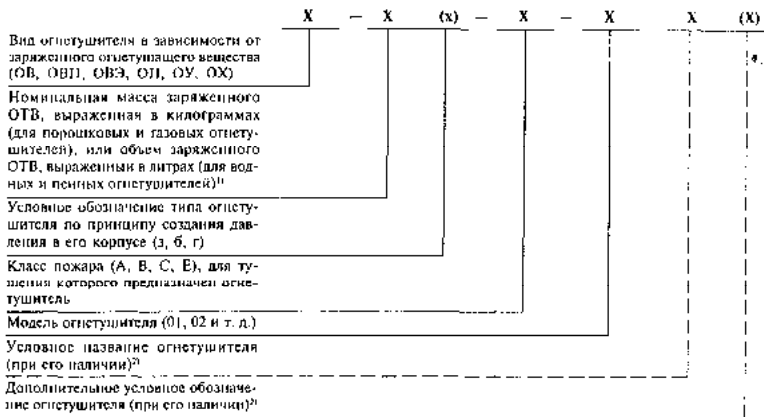
В – загорание жидких веществ;

С – загорание газообразных веществ;

Д – загорание металлов и металлосодержащих веществ (только для переносных огнетушителей);

Е – загорание электроустановок, находящихся под напряжением.

Переносные огнетушители в соответствии с ГОСТ Р 51057-2001 должны иметь следующую структуру обозначения:



1) Количество ОТВ (более 1 кг или более 1 л), заряженное в огнетушитель, должно быть кратно целому числу (допускается до 01.01.2004 г. приводить количество ОТВ в обозначении огнетушителя, округленное до целого числа).

2) Дополнительное (необязательное) название и (или) условное обозначение огнетушителя, например, по области применения (Т – транспортный, Ш – шахтный и др.), по свойствам заряженного ОТВ (“Углеродный” или ФторПАВ – для огнетушителя, имеющего, соответственно, углеродный или фторсодержащий заряд) и т. д. При использовании дополнительного сокращенного обозначения оно должно быть полностью расшифровано в наименовании огнетушителя. Вид огнетушителя и его дополнительное обозначение приводят прописными буквами русского алфавита, условное обозначение принципа или продолжительности создания давления в корпусе огнетушителя – строчной буквой русского алфавита, класс пожара – прописной буквой латинского алфавита.

Пример условного обозначения воздушно-пенного огнетушителя, имеющего объем заряда ОТВ – 10 л, закачного, предназначенного для тушения пожаров твердых (пожар класса А) и жидких горючих веществ (пожар класса В), модели 01, с углеводородным зарядом:

ОВП-10(з) – АВ-01 (УГПАВ) по ГОСТ Р 51057-2001.

Пример условного обозначения порошкового огнетушителя, заряженного 2 кг ОТВ, оснащенного газогенерирующим устройством, используемым для создания избыточного давления вытесняющего в корпусе огнетушителя, предназначенного для тушения пожаров жидких (пожар класса В) и газообразных горючих веществ (пожар класса С), а также электрооборудования, находящегося под напряжением (пожар класса Е):

ОП-2(г) – ВСЕ по ГОСТ 51057-2001

Пример условного обозначения углекислотного огнетушителя, с массой заряда ОТВ – 2 кг, предназначенного для тушения пожаров жидких горючих веществ (пожар класса В), газообразных горючих веществ (пожар класса С) и пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением (пожар класса Е):

ОУ-2 – ВСЕ по ГОСТ Р 51057-2001

Передвижные огнетушители должны иметь структуру обозначения в соответствии с ГОСТ Р 51017-2009, которая схожа со структурой обозначения переносных в соответствии с ГОСТ Р 51057-2001.

Пример условного обозначения воздушно-пенного передвижного огнетушителя, оснащенного генератором пены средней кратности, имеющего объем заряда ОТВ-50 л, закачного, предназначенного для тушения пожаров твердых (пожар класса А) и жидких горючих веществ (пожар класса В), модели 01, с зарядом на основе углеводородного поверхностно-активного вещества:

ОВП(с)-50(з) – АВ-01 (УГПАВ).

Пример условного обозначения порошкового передвижного огнетушителя, заряженного 35 кг ОТВ, оснащенного баллоном высокого давления, используемым для создания избыточного давления вытесняющего газа в корпусе огнетушителя, предназначенного для тушения пожаров твердых (пожар класса А), жидких (пожар класса В) и газообразных горючих веществ (пожар класса С), а также электрооборудования, находящегося под напряжением (пожар класса Е), модели 03:

ОП-35(б) – АВСЕ-03.

Ранг огнетушителя или очага пожара – условное обозначение сложности модельного очага пожара класса А или В (модельные очаги пожара класса С не стандартизованы); классификация модельных очагов пожара представлена в ГОСТ Р 51057-2001 и ГОСТ Р 51017-2009.

Модельный очаг пожара класса А представляет собой деревянный штабель в виде куба (см. рис. 5.4.2). В качестве горючего материала используют бруски хвойных пород сечением (40 ± 1) мм и длиной, указанной в таблице 5.4.1. Штабель выкладывают таким образом, чтобы бруски каждого

последующего слоя были перпендикулярны к брускам нижележащего слоя. При этом по всему объему должны образовываться каналы прямоугольного сечения.

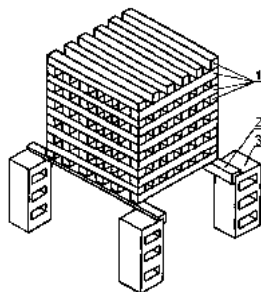


Рис. 5.4.2. Устройство деревянного штабеля (модельного очага пожара класса А) для проведения огневых испытаний:

1 – деревянные бруски; 2 – стальной уголок; 3 – бетонный (металлический) блок

Таблица 5.4.1

Параметры модельных очагов пожара класса А

Обозначение модельного очага пожара	Количество деревянных брусков в штабеле, шт	Длина бруска ± 10 мм	Число брусков в слое, шт	Число слоев	Площадь свободной поверхности модельного очага, м ²
0,1А	18	200	3	6	0,48
0,3А	28	300	4	8	1,27
0,5А	45	400	5	9	2,37
0,7А	54	500	6	9	3,55
1А	72	500	6	12	4,70
2А	112	635	7	16	9,36
3А	144	735	8	18	13,89
4А	180	800	9	20	18,66
6А	230	925	10	23	27,70
10А	324	1100	12	27	46,04
15А	450	1190	15	30	66,19
20А	561	1270	17	33	86,14

Модельный очаг пожара класса В представляет собой круглый противень, изготовленный из листовой стали, параметры и размеры которого приведены в таблице 5.4.2. В качестве горючего материала применяют автомобильный бензин с более низким октановым числом.

Таблица 5.4.2

Параметры модельных очагов пожара класса В

Ранг модельного очага пожара	Внутренний диаметр противня, мм	Допуск, мм	Толщина стенки противня, мм, не менее	Исполнение I			Исполнение II			Ориентировочная площадь модельного очага, м ²
				Количество горючего, дм ³		Высота борта противня ± 5 мм	Количество, дм ³		Высота борта противня ± 5 мм	
				воды	горючего		воды	горючего		
1В	200	±15	1,5	0,3	0,7	100	2	1	200	0,03
2В	300			0,7	1,3		4	2		0,07
3В	350			1,0	2,0		6	3		0,10
5В	450			1,5	3,5		10	5		0,16
8В	600	±20	2,0	3	5	150	16	8	230	0,28
13В	700			4	9		26	13		0,40
21В	900			7	14		42	21		0,65
34В	1200	±25	2,5	11	23	200	68	34	230	1,10
55В	1500			18	37		110	55		1,75
70В	1700			23	47		140	70		2,25
89В	1900			30	59		178	89		2,80
113В	2150	±30	2,5	38	75	200	226	113	230	3,60
144В	2400			48	96		288	144		4,50
183В	2700			61	122		366	183		5,75
233В	3000			78	155		466	233		7,10

Примечание – Число перед буквой «В» в обозначении модельного очага пожара указывает на выраженное в дм³: - количество жидкости в противне (¹/₃ – воды и ²/₃ – бензина) – для противней в исполнении I; - количество бензина, залитого в противень, – для противней в исполнении II.

Маркировка переносных и передвижных огнетушителей в соответствии с ГОСТ Р 51057-2001 и ГОСТ Р 51017-2009 должна быть выполнена на русском языке и содержать следующую информацию:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- название и обозначение огнетушителя;
- обозначение нормативного или технического документа, которому соответствует огнетушитель;
- ранги модельных очагов пожара, которые могут быть потушены данным огнетушителем;
- тип, марка и номинальное количество ОТВ заряженного в огнетушитель;
- способ приведения огнетушителя в действие в виде в виде нескольких пиктограмм (схематических изображений);
- предостерегающие надписи: об электрической опасности, о токсичности и т.п.;
- диапазон температур эксплуатации;
- пиктограммы обозначающие все классы пожаров;
- рабочее давление вытесняющего газа в огнетушителе;
- значение давления испытания огнетушителя на прочность Р_{пр};

массу и наименование вытесняющего газа (для огнетушителей с газовым баллоном высокого давления);

массу-брутто огнетушителя с указанием допустимых пределов её изменения; номера сертификатов (при необходимости);

указание о действии, которое необходимо предпринять после применения огнетушителя, например, перезарядить;

месяц и год изготовления;

наименование и адрес предприятия-изготовителя (если они не указаны ранее);

Примеры этикеток на переносной порошковый и углекислотный огнетушитель представлены на рис. 5.4.3 и 5.4.4.

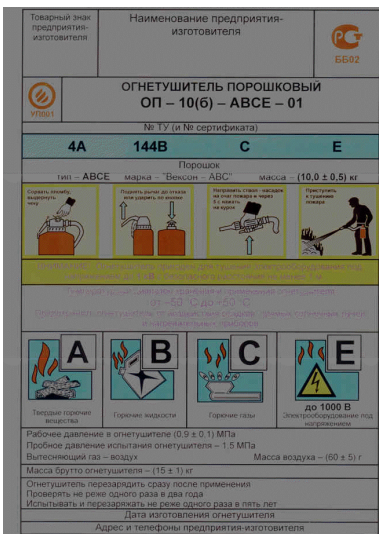


Рис. 5.4.3. Пример этикетки на переносной порошковый огнетушитель

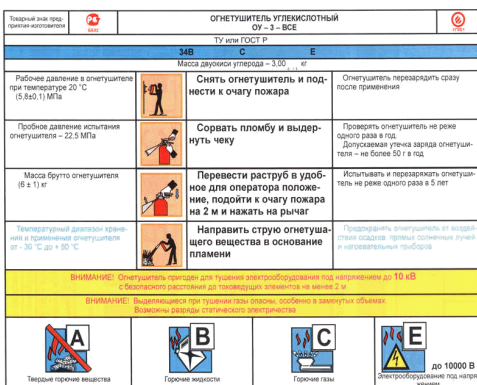


Рис. 5.4.4. Пример этикетки на переносной углекислотный огнетушитель

Водные огнетушители применяют для тушения загораний класса А (горение твердых горючих веществ). Наибольшую эффективность показывают водные огнетушители с распыленной струей при загорании твердых материалов органического происхождения: древесины, бумаги и т.п. Кроме того водные огнетушители с тонкораспыленной струей можно применять для тушения загораний класса В (горение жидких веществ), таких как мазут, спирты, ацетон и т.п. При этом запрещается применять водные огнетушители для ликвидации пожаров оборудования находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых и расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горячего.

Заряд таких огнетушителей состоит из воды в чистом виде или воды с добавками поверхностно-активных веществ, усиливающих ее огнетушащую способность. Для обеспечения эксплуатации водных огнетушителей при отрицательных температурах и эффективного тушения загораний в состав их заряда вводят антифриз – водный незамерзающий раствор на основе неорганической соли. Антифризы на основе карбоната калия (ПОТАШ) имеют наиболее низкие температуры замерзания и придают водному раствору мягкость, что положительно влияет на процесс прекращения горения.

Заряд водных огнетушителей подлежит обязательной перезарядки один раз в год, независимо от состояния огнетушащего вещества; в случае использования огнетушителя производится полная замена огнетушащего вещества, независимо от состояния его остатка.

Принципиальная схема устройства водного огнетушителя с газовым баллоном показана на рис.5.4.5. Огнетушитель работает следующим образом:

Выдернув предохранительную чеку запорно-пускового устройства (3) и нажав на диск пусковой иглы будет проколота мембрана пускового баллона (2). Под действием избыточного давления углекислого газа раствор воды по сифонной трубке (4) поднимается вверх, разрывает предохранительную мембрану, установленную между сифонной трубкой и рукавом (устанавливается для предотвращения испарения огнетушащего вещества и его выливания при случайном опрокидывании огнетушителя) и по рукаву (5), через насадок (6) выбрасывается наружу на очаг загорания.

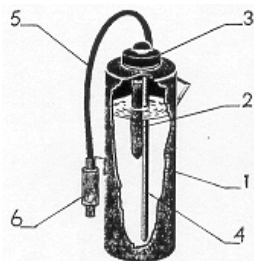


Рис.5.4.5. Принципиальная схема переносного водного огнетушителя с газовым баллоном:
1 – корпус огнетушителя; 2 – баллон с рабочим газом; 3 – крышка с запорно-пусковым устройством; 4 – сифонная трубка; 5 – рукав (шланг); 6 – насадок (ороситель)

НПО «Пульс» изготавливает водные огнетушители закачного типа для тушения пожаров классов «А» и «В» (см. рис.5.4.6), подающих тонкораспыленную струю воды диспертностью до 100 мкм и обеспечивающих тушение пожара на площади 7 м²: **ОВ-8(з)-А** и **ОВ-8(з)-АВ**.

В настоящее время разработаны и производятся водные огнетушители, которые кроме тушения загораний пожаров классов А и В пригодны для тушения пожаров электрооборудования под напряжением до 1000 В.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 51057-2001 допускается применять для тушения пожаров электрооборудования под напряжением огнетушители, величина тока утечки по струе огнетушащего вещества которых не превышает **0,5 мА** на протяжении всего времени работы огнетушителя.



Рис. 5.4.6. Водный огнетушитель
ОВ-8(з)-АВ

Водные огнетушители просты, достаточно дешёвые и доступны. Однако по огнетушащей способности имеют невысокий ранг очага по классам пожаров А и В. Кроме того солевой антифриз вызывает коррозию корпуса и кристаллизацию соли всюду, где он проливается или просачивается, что требует ежегодной перезарядки огнетушителя. В итоге водные огнетушители не имеют широкого распространения на объектах различного назначения. Тем не менее, огнетушащая эффективность тонкораспыленной воды показывает перспективность использования водных огнетушителей.

Воздушно-эмульсионные огнетушители, с зарядом на основе фторсодержащего пенообразователя, применяют для тушения очагов пожаров классов А и В. Добавление фтора в заряд огнетушителя улучшает эффективность его применения, оказывая ингибирующее действие на процесс горения.

ТЕМПЕРО изготавливает воздушно-эмульсионный огнетушитель **ОВЭ-6(з)-АВЕ-01 «Самурай»** (рис.5.4.7) закачного типа для тушения пожаров классов «А», «В» и электрооборудования находящегося под напряжением до 1000В.



Рис.5.4.7. Огнетушитель
ОВЭ-6(з)-АВЕ-01 «Самурай»

Вместимость корпуса огнетушителя составляет – 8 литров; объём ОТВ – 6 литров; марка ОТВ – водный раствор «Темперо-01»; рабочее давление в корпусе огнетушителя –1,85 МПа; продолжительность подачи ОТВ не менее 15 с;

длина струи ОТВ не менее 6 м; огнетушащая способность модельного очага пожара по классу «А»-6А, по классу «В» – 183 В, по классу «Е» – до 1000 В; диапазон температур эксплуатации от – 30 °С до + 50 °С; масса заряженного огнетушителя не более 12 кг.

Воздушно-пенные огнетушители рекомендуется применять для тушения твердых горючих веществ со стволом пены низкой кратности, а для тушения пожаров жидких горючих веществ со стволом пены средней кратности. Их запрещается применять для тушения пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.

Механизм тушения загораний с использованием воздушно-пенных огнетушителей заключается в изоляции поверхности горящего материала от кислорода воздуха слоем воздушно-механической пены.

В качестве огнетушащего вещества воздушно-пенных огнетушителей применяется 5–6 % водный раствор пенообразователя (пенообразователь представляет собой прозрачную или однородную жидкость без осадка и используется в качестве основного компонента для получения воздушно-механической пены), заправленный в корпус огнетушителя. В воздушно-пенных огнетушителях применяются пенообразователи общего и целевого назначения. Пенообразователи общего назначения используются для получения пены при тушении пожаров, а пенообразователи целевого назначения (в зависимости от химического состава пенообразователи целевого назначения подразделяются на синтетические углеводородные и синтетические фторсодержащие) – для тушения пожаров отдельных видов горючих жидкостей (спирты, кетоны, нефтепродукты и углеводороды).

Перезарядка воздушно-пенных огнетушителей производится не реже одного раза в год. При чем, в случае перезарядки после использования огнетушителя водный раствор пенообразователя полностью заменяют свежим, не смотря на качество и количество его остатка. Воздушно-пенные огнетушители с зарядом на основе углеводородного пенообразователя должны перезарядаться не реже одного раза в 2 года. В сроки, рекомендуемые фирмой-изготовителем огнетушителей, но не реже одного раза в 5 лет перезаряжаются воздушно-пенные огнетушители внутренняя поверхность корпуса которых защищена полимерным или эпоксидным покрытием, или корпус огнетушителя изготовлен из нержавеющей стали, или в которых фторсодержащий пенообразователь находится в концентрированном виде в отдельной емкости и смешивается с водой только в момент применения огнетушителей.

Наиболее распространены в настоящее время воздушно-пенные огнетушители закачного типа и с газовым баллоном.

Воздушно-пенный огнетушитель с газовым баллоном по конструктивному исполнению идентичен водному огнетушителю с газовым баллоном (см. рис.5.4.8). Существенным отличием данного огнетушителя

является воздушно-пенный насадок (6), предназначенный для получения воздушно-механической пены путем смешивания заправленного в корпус огнетушителя водного раствора пенообразователя, поступающего по сифонной трубке (4) и шлангу (5) под давлением, с эжектируемым атмосферным воздухом и ее формировании на сетке насадка.

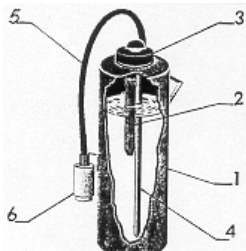


Рис.5.4.8. Принципиальная схема переносного воздушно-пенного огнетушителя с газовым баллоном:
1 – корпус огнетушителя; 2 – баллон с рабочим газом;
3 – крышка с запорно-пусковым устройством; 4 – сифонная трубка; 5 – рукав (шланг); 6 – воздушно пенный насадок

Торгово-промышленное коммунальное унитарное предприятие «Металлист» Республика Беларусь изготавливает **ОВП - 4(6) – АВ и ОВП-8(6)-АВ** (см. рис. 5.4.9), технические данные которых представлены в таблице 5.4.3.



Рис.5.4.9. Воздушно-пенные огнетушители
ОВП-4(6) – АВ и ОВП-8(6)-АВ
ТПКУП «Металлист»

Таблица 5.4.3

Технические характеристики воздушно-пенных огнетушителей
ТПКУП «Металлист»

Наименование показателей	ОВП-4(6)-АВ	ОВП-8(6)-АВ
Способ вытеснения огнетушащего вещества	с баллоном сжатого газа	
Вместимость корпуса огнетушителя, л	5,0	10,0
Объём заряда огнетушащего вещества, л	4,0 (-0,4)	8,0 (-0,2)
Огнетушащая способность	1А, 34В	2А, 55В
Рабочее давление, МПа	0,8 ± 0,1	
Кратность пены	20...200	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	20 (не менее)	30 (не менее)

Наименование показателей	ОВП-4(б)-АВ	ОВП-8(б)-АВ
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)	4,0 (не менее)
Диапазон рабочих температур, °С	+ 5...+ 50 °С	
Полная масса, кг	6,0 ± 1,0	11,0 ± 1,5
Габаритные размеры, мм	h = 420 ± 20; d = 150 ± 3	h = 486 ± 20; d = 190 ± 3

Воздушно-пенный огнетушитель **ОВП-5(б)-АВ-01** производимый ФГУП «Щучанский завод противопожарного машиностроения», Курганская обл. (см. рис. 5.4.10) предназначен для тушения загораний пожаров класса 1А и 3В и эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от + 5 до + 50 °С. Огнетушащий заряд выбрасывается под действием сжатого воздуха, заключенного в пусковом баллоне огнетушителя. Вместимость корпуса огнетушителя – 5,5 л; объём заряда – 5 л; рабочее давление – 1,2 МПа; продолжительность подачи ОТВ – 20 с; длина струи ОТВ – 3м; полная масса огнетушителя – 8 кг; габаритные размеры 274 x 150 x 488 мм



Рис.5.4.10. Воздушно-пенный огнетушитель ОВП-5(б)-АВ 01 ФГУП «Щучанский завод противопожарного машиностроения»

В воздушно-пенном огнетушителе закачного типа (см. рис.5.4.11) заряд выбрасывается под действием давления рабочего газа, закаченного в корпус огнетушителя. Огнетушитель работает следующим образом: Выдернув предохранительную чеку, нажать на рукоятку запорно-пускового устройства (2). При открывании запорно-пускового устройства давление рабочего газа вытесняет водный раствор пенообразователя по сифонной трубке (3) через рукав (7) в воздушно-пенный насадок (8), в котором распыленная струя раствора, эжектируя окружающий воздух образует на его сетке пену.

ОАО «Пожтехника» изготавливает переносные воздушно-пенные огнетушители закачного типа **ОВП(Н, С)-10(з)** (см. рис. 5.4.12), предназначенного для тушения загораний пожаров класса 2А и 5В и эксплуатируемого в диапазоне рабочих температур от + 5 до + 50 С. Огнетушащий заряд в огнетушителе выбрасывается под действием давления

рабочего газа, закаченного в корпус огнетушителя. Вместимость корпуса огнетушителя – 10,5 л; объём заряда – 10 л; рабочее давление в корпусе огнетушителя – 1,4 МПа; кратность пены 5 или 50 в зависимости от конструкции насадки; продолжительность подачи ОТВ – 30 с; длина струи ОТВ – 3 м; полная масса заряженного огнетушителя – 15 кг; габаритные размеры 290 x 200 x 630 мм.

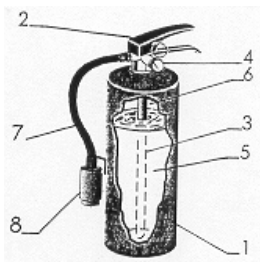


Рис.5.4.11. Принципиальная схема переносного воздушно-пенного огнетушителя закачного типа:

1 – корпус огнетушителя; 2 – головка с запорно-пусковым устройством; 3 – сифонная трубка; 4 – манометр (индикатор давления); 5 – водный раствор пенообразователя; 6 – рабочий газ; 7 – рукав (шланг); 8 – воздушно-пенный насадок

ОАО «Гефест» (Республика Марий Эл) изготавливает переносные воздушно-пенные огнетушители закачного типа **ОВП-8(з)-АВ-01** (см. рис. 5.4.12), предназначенного для тушения загораний пожаров класса 2А и 55В и эксплуатируемого в диапазоне рабочих температур от + 5 до + 50 С. Огнетушащий заряд в огнетушителе выбрасывается под действием давления рабочего газа, закаченного в корпус огнетушителя. Вместимость корпуса огнетушителя – 9,5 л; объём заряда – 8 л; рабочее давление в корпусе огнетушителя – 1,6 МПа; продолжительность подачи ОТВ – 30 с; длина струи ОТВ – 4 м; полная масса заряженного огнетушителя – 11,4 кг; габаритные размеры: h = 560, d = 170 мм.



Рис.5.4.12. Воздушно-пенные огнетушители ОВП(Н,С)-10(з) ОАО «Пожтехника» (слева) и ОВП-8(з)-АВ-01 ОАО «Гефест» (справа)

На рисунке 5.4.13 и табл. 5.4.4. представлены передвижные воздушно-пенные огнетушители ОВП(Н,С)-50(з) ФГУП ГНПП «Сплав» (г.Тула) и ОВП(Н,С)-100(з) ОАО «Пожтехника»(г.Торжок).



Рис.5.4.13. Воздушно-пенные огнетушители ОВП(Н,С)-50(з) ФГУП ГНПП «Сплав» (слева) и ОВП(Н,С)-100(з) ОАО «Пожтехника» (справа)

Таблица 5.4.4

Технические характеристики передвижных воздушно-пенных огнетушителей

Наименование показателей	ОВП(Н,С)-50(з)	ОВП(Н,С)-100(з)
Предприятие-изготовитель	ФГУП ГНПП «Сплав»	ОАО «Пожтехника»
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной	
Объём заряда огнетушащего вещества, л	50,0	100,0
Огнетушащая способность	4А, 144В	6А, 233В
Рабочее давление, МПа	1,6	1,2
Кратность пены	5 и 50	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	40 (не менее)	
Длина струи огнетушащего вещества, м	4,0 (не менее)	
Диапазон рабочих температур, °С	+ 5...+ 50 °С	
Полная масса, кг	80	160
Габаритные размеры, мм	401x465x1000	820x660x1090

Порошковые огнетушители можно эффективно применять для ликвидации загораний всех классов пожаров, в том числе при тушении веществ, горение которых может происходить без доступа воздуха и электроустановок с рабочим напряжением до 1000 В. Они рекомендуются для защиты транспортных средств. Благодаря их универсальности и значительному температурному диапазону работы они имеют наибольшее распространение.

В качестве огнетушащего вещества в порошковых огнетушителях используют огнетушащие порошки общего и целевого (специального) назначения.

Порошки общего назначения, основной компонент которых фосфорно-аммонийные соли (ПФ) применяются для тушения пожаров классов А,В,С,Е (горение твердых, жидких, газообразных веществ и электроустановок, находящихся под напряжением).

Порошки общего назначения с основным компонентом в виде бикарбоната натрия (ПСБ) или калия, сульфата калия, хлорида калия применяются для тушения пожаров классов В, С, Е (горение жидких, газообразных веществ и электроустановок находящихся под напряжением).

Порошки специального назначения основной компонент которых хлорид калия или графит, применяются для ликвидации пожаров класса Д (горение щелочных металлов, алюминия, кремнийорганических соединений). Причем для тушения пожаров класса Д огнетушители оснащаются специальным цилиндрическим насадком-успокоителем, предназначенным для снижения скорости и кинетической энергии порошковой струи, который снимается при тушении пожаров других классов (порошки специального назначения могут применяться и для тушения пожаров других классов).

В порошковых огнетушителях наиболее часто применяется огнетушащие порошки типа:

- ПСБ-3 – для тушения пожаров классов В, С, Е;
- ПФ – для тушения пожаров классов А, В, С, Е;
- ПХК – для тушения пожаров классов В, С, Д, Е;
- Пирант – для тушения пожаров классов А, В, С, Е.

Возможно применять порошковые огнетушители для тушения электрооборудования под напряжением свыше 1000 В, в случае если величина тока утечки по струе огнетушащего порошка не превышает 0,5 мА на протяжении всего времени работы огнетушителя.

Масса заряда порошкового огнетушителя не должна отличаться от номинального значения более чем на $\pm 5\%$.

Перезарядка порошковых огнетушителей производится выборочно один раз в год, и обязательно не реже одного раза в 5 лет. Для выборочной проверки отбирается не менее 3 % от общего количества огнетушителей одной марки, но не менее 1 шт. После чего их разбирают, и производят проверку основных эксплуатационных параметров огнетушащего порошка, а именно: его внешний вид, наличие комков или посторонних предметов, сыпучесть при пересыпании рукой, возможность разрушения небольших комков до пылевидного состояния при их падении с высоты 20 см, содержание влаги и дисперсность. В том

случае, если хотя бы по одному из параметров порошок не удовлетворяет требованиям нормативной и технической документации, все огнетушители данной марки подлежат перезарядке.

Порошковые огнетушители, используемые для защиты транспортных средств подлежат 100 % выборочной проверке не реже одного раза в год; причем, установленные на транспортных средствах вне кабины или салона и подвергающиеся воздействию неблагоприятных климатических и (или) физических факторов перезаряжаются не реже одного раза в год, остальные огнетушители, установленные на транспортных средствах, не реже одного раза в 2 года.

При проведении перезарядки порошкового огнетушителя, кроме отметки на корпусе огнетушителя, внутрь огнетушителя помещают алюминиевую или полимерную пластинку с указанием марки заряженного порошка, даты перезарядки и организации, проводившей ее. Пластинка прочно крепится за сифонную трубку или в другом месте, так чтобы она не мешала выходу порошка из огнетушителя при его применении. Корпус огнетушителя перед зарядкой во избежание наличия влаги должен быть тщательно просушен.

Порошковые огнетушители выпускаются закачного типа, с баллоном рабочего газа или с газогенерирующим элементом.

Принципиальная схема устройства переносного порошкового огнетушителя закачного типа представлена на рис. 5.4.14.

Огнетушащий порошок в огнетушителе закачного типа постоянно находится под действием избыточного давления (1,4–1,6 МПа) рабочего газа (углекислотного газа, азота), закаченного непосредственно в корпус огнетушителя.

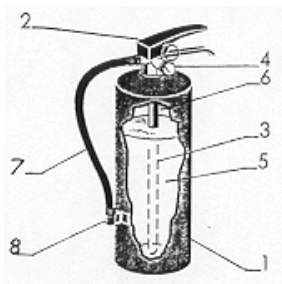


Рис. 5.4.14. Принципиальная схема порошкового огнетушителя закачного типа:
1 – корпус огнетушителя; 2 – головка с запорно-пусковым устройством; 3 – сифонная трубка; 4 – манометр(индикатор давления); 5 – огнетушащий порошок; 6 – рабочий газ; 7 – шланг; 8 – насадок

Принцип действия огнетушителя основан на использовании энергии сжатого газа для аэрирования и выброса огнетушащего порошка. Так при открывании запорно-пускового устройства (2) рабочий газ (6),вытесняет порошок (5), который по сифонной трубке(3) и шлангу (7) поступает к насадку (8).

При тушении загораний необходимо установить или удерживать огнетушитель в строго вертикальном положении, с наветренной стороны на расстоянии, обеспечивающим безопасное эффективное тушение: 3–4 метра. Вытащить чеку запорно-пускового устройства, обратив внимание на положение стрелки индикатора давления (должна находиться в зеленом секторе шкалы),

направить насадок на очаг пожара и открыть запорно-пусковое устройство (запорно-пусковое устройство позволяет выпускать порошок порциями). Порошок, выходя струей из насадки, попадает на горящее вещество и изолирует его (путем налипания на горящее вещество) от кислорода воздуха.

При работе с огнетушителем необходимо:

исключать попадание огнетушащего порошка в дыхательные пути и на слизистую оболочку глаз;

применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций;

соблюдать безопасное расстояние (не менее 1 м) от насадка до токоведущих частей, при тушении электроустановок находящихся под напряжением.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (электронно-вычислительные машины, электронное оборудование, электрические машины коллекторного типа).

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо учитывать возможность образования высокой запыленности и снижения видимости очага пожара (особенно в помещениях небольшого объема) в результате образования порошкового облака.

На рисунке 5.4.15 и табл. 5.4.5. представлены переносные порошковые огнетушители **ОП-1(з)** и **ОП-8(з)** ОАО «Пожтехника»(г.Торжок) и **ОП - 10(з)-АВСЕ «МИГ»** ЗАО «Пожтехника» (республика Беларусь).

Таблица 5.4.5

Технические характеристики переносных порошковых огнетушителей закачного типа

Наименование показателей	ОП-1(з)	ОП-8(з)	ОП - 10(з)
Предприятие-изготовитель	ОАО «Пожтехника»		ЗАО «Пожтехника»
Классы тушимых пожаров	А, В, С, Е		
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной		
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	1	8	10
Огнетушащая способность	0,5А, 13В	4А, 144В	4А, 144В
Рабочее давление, МПа	1,4		1,5
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	6	15	
Длина струи огнетушащего вещества, м	2	4,5	4
Диапазон рабочих температур, °С	- 40...+ 50		
Полная масса, кг	2,2	12	14,5



Рис.5.4.15. Порошковые огнетушители ОП-1(з) (слева), ОП-8(з) (в центре) и ОП-10(з) (справа)

На рисунке 5.4.16 и табл. 5.4.6. представлены передвижные порошковые огнетушители **ОП-50(з)** и **ОП-100(з)** ОАО «Пожтехника»(г.Торжок) и **ОП-100(з)** ФГУП ГНПП «Сплав» (г.Тула).



Рис.5.4.16. Порошковые огнетушители ОП-50(з) (слева), ОП-100(з) ОАО «Пожтехника» (в центре) и ОП-100(з) ФГУП ГНПП «Сплав» (справа)

Таблица 5.4.6

Технические характеристики передвижных порошковых огнетушителей закачного типа

Наименование показателей	ОП-50(з)	ОП-100(з)	ОП-100(з)
Предприятие-изготовитель	ОАО «Пожтехника»		ФГУП ГНПП «Сплав»
Классы тушимых пожаров	А, В, С, Е		
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной		
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	50	100	100
Огнетушащая способность	6А, 233В	10А, 233В	10А, 233В
Рабочее давление, МПа	1,4		1,2
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	20	30	30
Длина струи огнетушащего вещества, м	6	6	6
Диапазон рабочих температур, °С	– 40...+ 50		
Полная масса, кг	70	122	136

Порошковые огнетушители с баллоном рабочего газа или газогенерирующим элементом работают по принципу, основанном на использовании энергии сжатого газа, заключенного в пусковом баллоне огнетушителя или создаваемого газогенератором (химическим источником рабочего газа), для аэрирования и выброса огнетушащего порошка. Конструктивной особенностью огнетушителей такого типа является наличие у них устройств для псевдооживления порошка.

Принципиальная схема устройства переносного порошкового огнетушителя с баллоном рабочего газа или газогенерирующим элементом представлена на рис. 5.4.17.

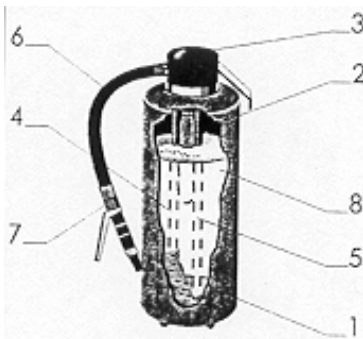


Рис. 5.4.17. Принципиальная схема порошкового огнетушителя с баллоном рабочего газа или газогенерирующим элементом:

- 1 – корпус огнетушителя; 2 – баллон с рабочим газом или газогенератор в виде цилиндрического корпуса; 3 – крышка с запорно-пусковым устройством;
- 4 – сифонная трубка; 5 – трубка подвода рабочего газа в нижнюю часть корпуса огнетушителя; 6 – шланг; 7 – насадка;
- 8 – огнетушащий порошок

Огнетушитель работает следующим образом: при воздействии на запорно-пусковое устройство (3) происходит прокалывание заглушки баллона с рабочим газом или воспламенение газогенератора (2) (принцип действия газогенератора основан на получении газообразных продуктов в результате термического разложения газогенерирующего состава под действием начального теплового импульса при запуске газогенератора). Газ по трубке подвода рабочего газа (5) поступает в нижнюю часть корпуса (1), где перемешивается с огнетушащим порошком (8), взрыхливая его, и создает избыточное давление в корпусе огнетушителя. В результате чего порошок вытесняется по сифонной трубке (4) в шланг (6) к насадке (7), который позволяет выпускать порошок порциями.

При тушении загораний с применением данного типа огнетушителей необходимо руководствоваться рекомендациями по применению порошковых огнетушителей закачного типа, изложенные ранее.

На рисунке 5.4.18 и табл. 5.4.7. представлены переносные порошковые огнетушители **ОП-2(г)** и **ОП-8(г)** ТПКУП «Металлист» (республика Беларусь) и **ОП - 8(г)** ЗАО завод «Озон» (Оренбургская область).



Рис.5.4.18. Порошковые огнетушители ОП-2(г) (слева), ОП-8(г) ТПКУП «Металлист» (в центре) и ОП - 8(г) ЗАО завод «Озон» (справа)

Таблица 5.4.7

Технические характеристики переносных порошковых огнетушителей с газогенерирующим элементом

Наименование показателей	ОП-2(г)	ОП-8(г)	ОП - 8(г)
Предприятие-изготовитель	ТПКУП «Металлист»		ЗАО завод «Озон»
Классы тушимых пожаров	А, В, С, Е		
Способ вытеснения огнетушащего вещества	газогенерирующий элемент		
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	2	8	8
Огнетушащая способность	0,7А, 21В	4А, 144В	4А, 144В
Рабочее давление, МПа	0,8		
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	6	15	
Длина струи огнетушащего вещества, м	2	4	
Диапазон рабочих температур, °С	– 50...+ 50		
Полная масса, кг	3,0	11	14

Порошковые огнетушители, обладая высокой огнетушащей способностью, универсальностью и значительным температурным диапазоном применения, имеют несомненный приоритет среди огнетушителей и поэтому наиболее приемлемы для защиты объектов различного назначения. Производство порошковых огнетушителей составляет значительную часть от общего выпуска огнетушителей всех типов.

В зависимости от принципа вытеснения огнетушащего порошка, различные типы порошковых огнетушителей имеют свои достоинства и недостатки. Так огнетушители с газовым баллоном или газогенерирующим элементом имеют более сложные (по сравнению с огнетушителями закачного типа) запорно-пусковые устройства, трудоемки в эксплуатации; при этом, баллоны или газогенерирующие элементы обеспечивают сохранность массы газа. Закачные огнетушители менее трудоемки в эксплуатации, имеют более простую конструкцию, но требуют повышенной герметичности запорно-пусковых устройств.

Газовые огнетушители применяют для тушения загораний различных веществ и материалов (классы пожаров А, В, С и Е), за исключением тех, которые могут гореть без доступа воздуха (класс пожара Д).

В соответствии с зарядом газовые огнетушители подразделяются на углекислотные и хладоновые.

Углекислотные огнетушители рекомендуется применять для тушения загораний электроустановок, находящихся под напряжением. Углекислотные огнетушители с длиной струи ОТВ менее 3м разрешается применять для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением не более 1000В, а с длиной струи 3м и более – до 10000 В. Кроме того, с меньшим эффектом, чем порошковые и пенные огнетушители, их можно применять для тушения загораний жидких и твердых горючих веществ. Они также допускаются к применению на автотранспортных средствах (как заменители порошковых или хладоновых огнетушителей, при условии соответствия по классу пожара В их огнетушащей способности данным огнетушителям).

В качестве огнетушащего вещества в углекислотных огнетушителях применяется двуокись (диоксид) углерода (CO_2) в жидкой и газообразной фазах.

Газообразная двуокись углерода – газ без цвета и запаха. При температуре 20 °С и давлении 101,3 кПа его плотность составляет 1,84 кг/м³ (тяжелее воздуха). Не токсична, не взрывоопасна; при концентрации более 5 % (92 г/м³) оказывает вредное влияние (кислородная недостаточность и удушье) на здоровье человека.

Жидкая двуокись углерода – бесцветная жидкость, хранится в баллонах под давлением газообразной фазы; при снижении давления до атмосферного превращается в газ и снег температурой – 78,5 °С, которые вызывают обмороживание кожи и поражение слизистой оболочки глаз.

Относительное количество жидкой и газообразной двуокиси углерода находящейся в баллоне зависит от температуры. С повышением температуры жидкий диоксид углерода переходит в газообразное состояние и давление в баллоне резко возрастает. Во избежание разрыва баллонов их заполняют жидким диоксидом углерода на 75 %.

Переносной углекислотный огнетушитель относится к огнетушителям высокого давления и представляет собой стальной баллон (1) (см. рис. 5.4.19), заполненный на 3/4 жидким диоксидом углерода, в горловину которого ввинчено запорно-пусковое устройство (2), снабженное предохранительным клапаном (5), сифонной трубкой (3) и трубкой с раструбом (4).

Принцип работы углекислотного огнетушителя основан на выходе двуокиси углерода из баллона, находящейся под давлением 6 МПа при температуре 20 °С.

При открывании запорно-пускового устройства CO_2 по сифонной трубке поступает к раструбу, в виде диффузора. При этом происходит переход двуокиси углерода из сжиженного состояния в снего или газообразное, в зависимости от конструктивного исполнения диффузора раструба. Углекислотные огнетушители с диффузором, создающим струю огнетушащего

вещества в виде газовой струи, следует применять для тушения пожаров класса «Е», а с диффузором создающим струю огнетушащего вещества в виде снежных хлопьев, как правило, применять для тушения пожаров класса «А».

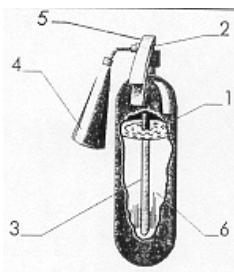


Рис. 5.4.19. Принципиальная схема углекислотного огнетушителя:
1 – стальной баллон; 2 – запорно-пусковое устройство
пистолетного типа; 3 – сифонная трубка; 4 – раструб;
5 – предохранительный клапан мембранного типа;
6 – двуокись углерода

При тушении загораний переносным углекислотным огнетушителем необходимо направить и зафиксировать раструб в направлении очага загорания на расстоянии, обеспечивающем безопасное и эффективное тушение пожара, и удерживая огнетушитель в вертикальном положении открыть запорно-пусковое устройство. Углекислота, выходя огнетушащей струей из раструба огнетушителя, попадает на горящее вещество, охлаждает его и изолирует от кислорода воздуха (наибольшее эффективное действие углекислотных огнетушителей наблюдается при температуре до 25 С). После чего CO_2 испаряется, не оставляя следов; поэтому углекислотные огнетушители рекомендуются также применять в тех случаях, когда использование огнетушителей с другими огнетушащими составами может причинить дополнительный ущерб.

Переход двуокиси углерода из сжиженного состояния в газо- или снегообразное сопровождается резким понижением температуры, в связи с чем, при работе с огнетушителем необходимо исключить (во избежание обморожения кожных покровов) прикосновения незащищенными частями тела запорно-пускового устройства, трубки и раструба огнетушителя.

В процессе эксплуатации, но не реже одного раза в год, массу заряда углекислотного огнетушителя контролируют взвешиванием, путем вычитания из массы заряженного огнетушителя массу пустого баллона с вентилем, которая указана в паспорте огнетушителя и выбита на его корпусе. Если величина утечки огнетушащего вещества за год превышает 5 % или 50 г, огнетушитель должен перезарядиться, а его запорно-пусковое устройство проверено на герметичность.

Обязательной перезарядки углекислотные огнетушителя подвергаются не реже одного раза в 5 лет, не зависимо от массы огнетушащего вещества (не реже одного раза в 5 лет необходимо испытывать корпус огнетушителя на прочность гидростатическим пробным давлением); причем корпус огнетушителя перед зарядкой должен быть просушен, во избежание наличия влаги.

На рисунке 5.4.20 и табл. 5.4.8. представлены переносные углекислотные огнетушители ОУ-2 ОАО «ЛЗПМ» (Орловская обл.), ОУ-3 и ОУ-5 ОАО «Пожтехника»(г.Торжок).



Рис.5.4.20. Углекислотные огнетушители ОУ-2 ОАО «ЛЗПМ» (слева), ОУ-3 ОАО «Пожтехника» (в центре) и ОУ-5 ОАО «Пожтехника» (справа)

Таблица 5.4.8

Технические характеристики переносных углекислотных огнетушителей

Наименование показателей	ОУ-2	ОУ-3	ОУ-5
Предприятие-изготовитель	ОАО «ЛЗПМ»	ОАО «Пожтехника»	
Классы тушимых пожаров	В, С, Е		
Огнетушащее вещество	Двуокись углерода		
Рабочее давление, МПа	5,8		
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	2	3	5
Огнетушащая способность	21В	34В	55В
Длина струи огнетушащего вещества, м	2	3	3
Полная масса, кг	9	12	17,2
Диапазон рабочих температур, °С	- 40...+ 50		
Габаритные размеры, мм	541x220x108	490x220x420	940x230x520

На рисунке 5.4.21 и табл. 5.4.9. представлены передвижные углекислотные огнетушители ОУ-20, ОУ-40 и ОУ-80 ОАО «Пожтехника»(г.Торжок).



Рис.5.4.21. Углекислотные огнетушители ОУ-20 (слева), ОУ-40 (в центре) и ОУ-80(справа) ОАО «Пожтехника»

Технические характеристики передвижных углекислотных огнетушителей

Наименование показателей	ОУ-20	ОУ-40	ОУ-80
Предприятие-изготовитель	ОАО «Пожтехника»		
Классы тушимых пожаров	В, С, Е		
Огнетушащее вещество	Двуокись углерода		
Рабочее давление, МПа	5,8		
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	20	40	80
Огнетушащая способность	55В	89В	144В
Длина струи огнетушащего вещества, м	4		
Полная масса, кг	60	120	225
Диапазон рабочих температур, °С	- 40...+ 50		
Габаритные размеры, мм	1200x410x370	700x400x1550	800x760x1700

Хладоновые огнетушители рекомендуется применять для тушения загораний горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ за исключением щелочных, щелочно-земельных металлов, горение которых может происходить без доступа воздуха, а также для тушения электроустановок, находящихся под напряжением до 380 В. Они также применяются в тех случаях, когда для эффективного тушения пожара необходимы огнетушащие составы, не повреждающие защищаемое оборудование и объекты (вычислительные центры, радиоэлектронная аппаратура, музейные экспонаты, архивы и т.п.), и рекомендуются для оснащения автотранспортных средств.

Зарядами хладоновых огнетушителей служат составы на основе галоидированных углеводородов, бромистого этила, бромистого метилена и различные виды хладонов.

Среди хладонов производимых в нашей стране наибольшей огнетушащей способностью обладает Хладон 114 В2 (1,1,2,2-тетрафтордибромэтан), именуемый **фреоном**, химическая формула $C_2Br_2F_4$.

Хладон 114В2 представляет собой бесцветную, тяжелую, трудногорючую жидкость со специфичным запахом, предназначенную для использования в качестве огнетушащей жидкости для пожаров различных классов, в том числе и электрооборудования под напряжением. Хладон 114 В2 является сильным ингибитором горения углеводородных горючих. При нормальных условиях Хладон 114 В2 является малотоксичным стабильным веществом, его предельно допустимая концентрация (ПДК) в воздухе рабочей зоны составляет 1000 мг/м^3 . В концентрациях, превышающих ПДК обладает наркотическим действием. Имеет гарантийный срок эксплуатации в огнетушащих системах 10 лет.

Однако в последнее время из-за озоноразрушающих свойств Хладона 114 В2 (озоноразрушающий потенциал $C_2Br_2F_4$ -6) и в соответствии с решением IV совещания Сторон Монреальского протокола (г.Бангкок, 1993 г.) его производства, как и пожаротушащих хладонов 13 В1 и 12 В1 резко сокращено. В замен же этих составов рекомендуется применять для пожаротушения

Хладоны 125 (C_2F_5H), 410 (C_4F_{10}), 318 (C_4F_8), значение озоноразрушающего потенциала которых не превышает 0,01.

По устройству, принципу работы и механизму тушения загораний хладоновые огнетушители напоминают углекислотные (см. рис. 5.4.19). Отличие углекислотных огнетушителей от хладоновых заключается в наличии у последних распыливающего устройства вместо конического раструба, и меньшим (по сравнению с углекислотным) давлением в корпусе огнетушителя.

При тушении загораний переносными хладоновыми огнетушителями необходимо руководствоваться рекомендациями по применению углекислотных огнетушителей, причем с целью лучшего использования веерообразной струи, рекомендуется удерживать огнетушитель на расстоянии не менее 1,5 м от очага пожара.

Не реже одного раза в год хладоновые огнетушители взвешивают; при этом масса заряда огнетушащего вещества может быть меньше в пределах 5 % от номинального значения.

В случае величины утечки заряда сверх допустимой нормы огнетушитель выводится из эксплуатации до устранения неисправностей. Раз в пять лет хладоновые огнетушители подлежат обязательной перезарядки (не реже одного раза в 5 лет необходимо испытывать корпус огнетушителя на прочность гидростатическим пробным давлением).

В настоящее время компания «А.Т.Servis,a,s.» (Словацкая республика) производит переносные хладоновые огнетушители закачного типа **ОХ-2**, **ОХ-4**, **ОХ-8** (см. рис. 5.4.22 и табл. 5.4.10), предназначенные для тушения пожаров классов В, С и Е (до 10000 В, с расстояния не менее 1 м).

ОХ-2, ОХ-4 и ОХ-8 наполнены газовым озонобезопасным огнетушащим веществом Fe-36 производства компании Dupont, имеющим химический состав: 1,1,1,3,3,3-гексафторпропан. Они эффективно применяются (без повреждения дорогостоящего оборудования) для тушения пожара в вычислительных центрах, компьютерных залах, щитах управления, помещениях АСУ ТП с электронной аппаратурой и электротехническим оборудованием, музеях, архивах, на транспортных средствах (железнодорожном, морском, городском транспорте), телекоммуникационных центрах, диспетчерских пунктах, в цехах по производству электроники, лабораториях и т.п.



Рис.5.4.22. Хладоновые огнетушители ОХ-2 (слева), ОХ-4 (в центре) и ОХ-6(справа) «А.Т.Servis,a,s.»

Таблица 5.4.10

Технические характеристики переносных хладоновых огнетушителей

Наименование показателей	ОХ-2	ОХ-4	ОХ-6
Предприятие-изготовитель	«А.Т.Servis,a,s.» (Словацкая республика)		
Классы тушимых пожаров	В, С, Е		
Огнетушащее вещество	Fe-36 (1,1,1,3,3,3 – гексафторпропан)		
Газ - вытеснитель	Азот		
Рабочее давление, МПа	1,0...1,5		
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	2	4	6
Огнетушащая способность	21В	34В	55В
Длина струи огнетушащего вещества, м	2	3	4
Полная масса, кг	3,9	7,2	11
Диапазон рабочих температур, °С	-20...+50		
Габаритные размеры: высота x диаметр, мм	318 x 110	419 x 150	590 x 150

Газовые огнетушители используются для тушения загораний различных веществ и материалов (за исключением горящих без доступа воздуха) и могут эксплуатироваться в широком температурном диапазоне. Большее распространение они имеют при тушении загораний на транспорте, электроустановок под напряжением и в случаях, когда при тушении пожара может быть нанесен дополнительный ущерб оборудованию или материалу воздействию огнетушащего вещества.

В последнее время доказана возможность тушения с помощью углекислотных огнетушителей электрооборудования, находящегося под напряжением до 10 кВ.

Однако при тушении пожара и использованием углекислотных огнетушителей необходимо учитывать, что содержание в объеме воздуха диоксида углерода более 0,5 % представляет опасность для здоровья человека. Кроме того из-за возможности накопления зарядов статического электричества на диффузоре (раструбе), выполненного из диэлектрического материала, они не допускаются к использованию на объектах безискровой и слабой электризации. Хладоновые огнетушители обладают высокой огнетушащей способностью и универсальностью. Однако, из-за некоторой токсичности огнетушащего вещества, повышенной коррозионной активности хладагента при контакте с парами или каплями воды и разрушающего действия отдельных хладонов на озоновый слой атмосферы они ограничены в использовании и не имеют широкого распространения.

В последнее время имеют распространение огнетушители забрасываемые аэрозольные, которые в соответствии с ГОСТ Р 53285-2009 именуются **генераторами огнетушащего аэрозоля переносными**.

Огнетушители данного типа не классифицируются в соответствии с ГОСТ Р 51057-2001, но при этом, рекомендованы к применению для локализации пожаров классов А и В в замкнутых помещениях при отсутствии в них людей. Они представляют собой генераторы объемного аэрозольного пожаротушения, принцип действия которых основан на ингибировании

окислительно-восстановительных реакций (процесс горения) высоко дисперсными частицами (аэрозолем) солей и окислов щелочных и щелочноземельных металлов выделяющихся при сгорании аэрозолеобразующего заряда и способными находиться во взвешенном состоянии в течении длительного времени.

В качестве зарядов генераторов используют аэрозолеобразующие огнетушащие составы.

Аэрозолеобразующие огнетушащие составы – сформированные гетерогенные смеси окислителя (нитрат калия, перхлорат калия), горючего-связывающего (фенолформальдегидная смола – идитол, эпоксидные смолы, каучуки и др.) и добавок различного назначения (стабилизаторы, катализаторы и др.).

В нормальных условиях заряды обладают химической стабильностью, но при нагреве (от электроспирали, пиропатрона, очага пожара) начинают интенсивно гореть с образованием твёрдофазного аэрозоля, который через выпускные отверстия генератора поступает в объём защищаемого помещения.

Твёрдая фаза аэрозоля состоит преимущественно из тонкодисперсных частиц солей и гидроксидов щелочных металлов ($K_2CO_3 \cdot H_2O$, $KHCO_3$, KCl , KNO_2 и др.).

В газовой фазе продуктов горения аэрозолеобразующий огнетушащих составов преобладают азот (N_2) и диоксид углерода (CO_2).

Ручной забрасываемый генератор огнетушащего аэрозоля «СОТ-5» (рис. 5.4.23), изготавливаемый АО «Гранит», предназначен для оперативного использования с целью локализации и тушения пожаров твердых горючих материалов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, электрооборудования в помещениях производственных, административных и жилых зданий и сооружений, на железнодорожном и автомобильном транспорте.

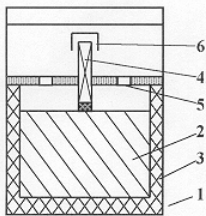


Рис. 5.4.23. Принципиальная схема ручного забрасываемого генератора огнетушащего аэрозоля «СОТ-5»:
1 – корпус генератора; 2 – пиротехнический (аэрозолеобразующий) заряд; 3 – теплоизолирующий материал;
4 – узел запуска; 5 – сопловое отверстие;
6 – защитный колпачек

Генератор «СОТ-5» состоит из корпуса (1), в котором размещен аэрозолеобразующий заряд (2), отделенный от боковых поверхностей корпуса теплозащитным слоем (3) и узла запуска (4), с временной задержкой воспламенения. Узел запуска представляет собой термомеханическое запальное устройство, верхняя часть которого для предотвращения случайного запуска генератора защищается полиэтиленовым колпачком (6). В крышке корпуса имеются восемь сопловых отверстий (5) для выхода аэрозоля. Все отверстия

закрыты пленкой, предохраняющей внутреннее пространство генератора от попадания влаги, пыли и посторонних предметов при хранении и транспортировке.

При использовании генератора «СОТ-5» по назначению необходимо: сняв защитный колпачок резко дернуть за веревочную петлю узла запуска (устройство терочного типа) и бросить генератор в горящее помещение. Воспламенению основного состава генератора предшествует задержка 7–10 секунд после срабатывания узла запуска, которая необходима для безопасного забрасывания генератора в горящее помещение. При запуске генератора, в результате повышения давления внутри корпуса, пленка закрывающая сопловые отверстия прорывается, открывая выход аэрозолю наружу. Выходящий через сопловые отверстия, аэрозоль оказывает сильное ингибирующее воздействие на окислительно-восстановительные реакции горения веществ в кислороде воздуха. При использовании «СОТ-5» следует учитывать, что один генератор обеспечивает локализацию или тушение пожара в помещениях объемом до 40 м³, при условии отсутствия открытых проемов в потолочных и ограждающих конструкциях. Для тушения пожара в помещениях большего объема увеличивают число применяемых генераторов. При наличии в помещении открытых проемов необходимо увеличить количество забрасываемых генераторов в 1,5–2 раза, приняв меры к ограничению воздухообмена путем закрытия окон, дверей, люков и т.п.

Технические данные генератора «СОТ-5»

Масса – 5 кг

Масса аэрозолеобразующего заряда – 3 кг

Защищаемый объем – до 40 м³.

Время задержки воспламенения заряда – 7–10 с.

Время работы генератора – 90–120 с.

Время нахождения аэрозоля во взвешенном состоянии в герметичном объеме – не менее 50 мин.

Габаритные размеры: диаметр – 170 мм, высота – 230 мм.

Система приведения в действие – ручная

Срок службы – 10 лет.

Работоспособен при температуре от – 55 до + 55 °С и влажности до 100 %.

ЗАО «Соболевский завод» (г. Москва) изготавливает генератор огнетушащего аэрозоля оперативного применения АСТ-Соболь (рис. 5.4.24), эксплуатируемый в диапазоне рабочих температур от минус 50 до плюс 50 °С. Масса аэрозолеобразующего огнетушащего состава – 4,3 кг; защищаемый объем – 100 м³; время подачи огнетушащего аэрозоля – 37 с; время задержки срабатывания после приведения в действие – 8 с; полная масса – 6 кг.



Рис. 5.4.24. Генератор огнетушащего аэрозоля оперативного применения АСТ-Соболь

Анализ использования ручных (забрасываемых) аэрозольных огнетушителей показал их высокую эффективность при тушении различных пожаров в замкнутых объемах. При этом высокодисперсные частицы (аэрозоль) солей и окислов щелочных и щелочноземельных металлов не оказывают вредного воздействия на оборудование и материалы, экологически безопасны, нетоксичны. Однако возможность самопроизвольного (случайного) запуска и возможность получения дополнительного очага пожара (зафиксированы случаи возгорания генератора при его работе) ограничивает их использование в качестве автоматических систем пожаротушения и требует дополнительных мер безопасности при их эксплуатации.

Комбинированные огнетушители. Согласно определения (ГОСТ Р 51017-2009 и СП 9.13130.2009), огнетушитель комбинированный представляет собой комбинацию двух и более огнетушителей с различными видами ОТВ. Механизм тушения загораний огнетушителями такого типа заключается в совместной (комбинированной) подаче на очаг загорания двух огнетушащих веществ.

Для тушения может использоваться комбинированный огнетушащий состав: раствор пенообразователя и огнетушащий порошок; тонкораспыленная вода и двуокись углерода и др.

Наличие в одном огнетушителе двух огнетушащих зарядов повышает огнетушащую способность и универсальность применения, но при этом, усложняет процесс его эксплуатации и увеличивает массу огнетушителя. Поэтому комбинированные огнетушители выпускаются только в виде передвижных.

В настоящее время ООО Инженерно-внедренческий центр «Техномаш» (г. Пермь) выпускает передвижной комбинированный огнетушитель ОП-100(г) (ОПАН-100М) (рис. 5.4.25), предназначенный (в зависимости от марки используемого огнетушащего порошка) для тушения порошково-аэрозольной смесью пожаров классов А, В, С и Е.

Способ вытеснения огнетушащего порошка производится газогенерирующим элементом (генератором огнетушащего аэрозоля). Таким образом, комбинированный состав состоит из огнетушащего порошка и аэрозолеобразующего огнетушащего состава, получаемого при горении аэрозолеобразующего заряда.



Рис. 5.4.25. Передвижной комбинированный огнетушитель ОП-100(г) (ОПАН-100М)

Технические данные ОП-100(г) (ОПАН-100м)

Масса заряда ОТВ – 80 кг.

Огнетушащая способность – 10 А, 233 В.

Продолжительность подачи ОТВ – 30 с.

Длина струи ОТВ – 15 м.

Диапазон рабочих температур – минус 50 °С...плюс 50 °С.

Полная масса огнетушителя – 125 кг.

Выбор, определение необходимого количества и размещение огнетушителей на объекте

При выборе необходимого количества и типа огнетушителей руководствуются величиной пожарной нагрузки, физико-химическими и пожароопасными свойствами обрабатываемых горючих материалов, характера их возможного взаимодействия с огнетушащим веществом, наличием и величиной напряжения электрооборудования, климатическими условиями эксплуатации и размеров защищаемого объекта.

Статья 60 ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» указывает, что:

Здания, сооружения и строения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения лицами, уполномоченными владеть, пользоваться или распоряжаться зданиями, сооружениями и строениями.

Номенклатура, количество и места размещения первичных средств пожаротушения устанавливаются в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, сооружения или строения, параметров окружающей среды и мест размещения обслуживающего персонала.

Рекомендации по выбору типа, размещению и определению необходимого минимального количества огнетушителей для защиты конкретного объекта представлены в СП 9.13130.2009 и Правилах противопожарного режима в Российской Федерации.

Рекомендации по выбору огнетушителей для тушения пожаров различных классов приведены в приложении А СП 9.13130.2009.

Выбирая огнетушитель, необходимо учитывать соответствие его температурного диапазона применения возможным климатическим условиям эксплуатации на защищаемом объекте.

При возможности возникновения на защищаемом объекте значительного очага пожара (предполагаемый пролив горючей жидкости может произойти на площади более 1 м²) необходимо использовать передвижные огнетушители.

Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному по области применения.

Для тушения пожаров различных классов порошковые огнетушители должны иметь соответствующие заряды: для класса А – порошок АВС(Е); для классов В, С и (Е) – ВС(Е) или АВС(Е) и класса D – D.

Эффективность применения огнетушителей в зависимости от класса пожара и заряженного ОТВ

Класс пожара	ОГНЕТУШИТЕЛИ									
	Водные		Воздушно-эмульсионные		Воздушно-пенные		Воздушно-пенные с фторсодержащим зарядом	Порошковые	Углекислотные	Хладоновые
	с распыленной струей	с тонкораспыленной струей	с распыленной струей	с тонкораспыленной струей	пена низкой кратности	пена средней кратности				
А	++	++	+++	+++	++	+	++	+++ ¹	+	+
В	—	+	+++	+++	++	++	+++	+++	+	++
С	—	—	—	—	—	—	—	+++	+	+
Д	—	—	—	—	—	—	—	+++ ²	—	—
Е	—	+ ³	—	+++ ³	—	—	—	++	+++ ⁴	++

Примечание:

1 – Для огнетушителей, заряженных порошком типа АВСЕ.

2 – Для огнетушителей, заряженных специальным порошком и оснащенных успокоителем порошковой струи.

3 – При условии соблюдения требований по электробезопасности ГОСТ Р 51017 или ГОСТ Р 51057.

4 – Кроме огнетушителей, оснащенных металлическим диффузором для подачи углекислоты на очаг пожара.

Знаком +++ отмечены огнетушители, наиболее эффективные при тушении пожара данного класса; ++ огнетушители, пригодные для тушения пожара данного класса; + огнетушители, недостаточно эффективные при тушении пожара данного класса; — огнетушители, непригодные для тушения пожара данного класса.

В замкнутых помещениях объемом не более 50 м³ для тушения пожаров вместо переносных огнетушителей, или дополнительно к ним, могут быть использованы огнетушители самосрабатывающие порошковые.

Нормы оснащения помещений переносными и передвижными огнетушителями представлены в главе 19 и приложениях 1 и 2 к Правилам противопожарного режима в Российской Федерации.

В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должны размещаться не менее двух ручных огнетушителей.

Помещения категории Д могут не оснащаться огнетушителями, если их площадь не превышает 100 м².

При наличии нескольких небольших помещений одной категории пожарной опасности количество необходимых огнетушителей определяется согласно приложения 1 и 2 к Правилам противопожарного режима в Российской Федерации, с учетом суммарной площади этих помещений и следующего требования: расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 м для общественных зданий и сооружений; 30 м для помещений категорий А, Б и В; 40 м для помещений категории Г; 70 м для помещений категории Д.

Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50 %, исходя из их расчетного количества.

**Приложение 1 к Правилам противопожарного режима в Российской Федерации
Нормы оснащения помещений ручными огнетушителями
(за исключением автозаправочных станций)**

Категория помещения	Пределная защищаемая площадь, м ²	Класс пожара	Пенные и водные огнетушители вместимостью	Порошковые огнетушители вместимостью, л/ массой огнетушащего вещества, кг			Хладоновые огнетушители вместимостью 2 (3) л	Углекислотные огнетушители вместимостью, л/ массой огнетушащего вещества, кг	
				10 л	2/2	5/4		10/9	2/2
А, Б, В	200	А	2 ++	–	2 +	1 ++	–	–	–
		В	4 +	–	2 +	1 ++	4 +	–	–
		С	–	–	2 +	1 ++	4 +	–	–
		Д	–	–	2 +	1 ++	–	–	–
		(Е)	–	–	2 +	1 ++	–	–	2 ++
В	400	А	2 ++	4 +	2 ++	1 +	–	–	2 +
		Д	–	–	2 +	1 ++	–	–	–
		(Е)	–	–	2 ++	1 +	2 +	4 +	2 ++
Г	800	В	2 +	–	2 ++	1 +	–	–	–
		С	–	4 +	2 ++	1 +	–	–	–
Г, Д	1800	А	2 ++	4 +	2 ++	1 +	–	–	–
		Д	–	–	2 +	1 ++	–	–	–
		(Е)	–	2 +	2 ++	1 +	2 +	4 +	2 ++
Общественные здания	800	А	4 ++	8 +	4 ++	2 +	–	–	4 +
		(Е)	–	–	4 ++	2 +	4 +	4 +	2 ++

Примечания:

1. Для переносных пенных, водных, порошковых и углекислотных огнетушителей приведена двойная маркировка: старая маркировка по вместимости корпуса, л/ новая маркировка по массе огнетушащего состава, кг. При оснащении помещений переносными огнетушителями допускается использовать огнетушители как со старой, так и с новой маркировкой.

2. Знаком «++» обозначены рекомендуемые к оснащению объектов огнетушители, знаком «+» – огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых и при соответствующем обосновании, знаком «–» – огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.

Оснащение огнетушителями автозаправочных станций представлено в главе 17 Правил противопожарного режима в Российской Федерации.

Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляется согласно требованиям технических условий (паспортов) на это оборудование или соответствующим правилам пожарной безопасности.

Огнетушители следует размещать на защищаемом объекте (в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009-83, СП 9.13130.2009 и Правил противопожарного режима в Российской Федерации) таким образом, чтобы они были защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов (вибрация, агрессивная среда, повышенная влажность и т.п.), хорошо видны и легко

доступны в случае пожара (коридоры, проходы) и не препятствовали эвакуации людей.

**Приложение 2 к Правилам противопожарного режима в Российской Федерации
Нормы оснащения помещений передвижными огнетушителями
(за исключением автозаправочных станций)**

Категория помещения	Предельная защищаемая площадь, м ²	Класс пожара	Воздушно-пенные огнетушители вместимостью 100 л	Комбинированные огнетушители вместимостью (пена, порошок), 100 л	Порошковые огнетушители вместимостью 100 л	Углекислотные огнетушители вместимостью, л	
						25	80
А, Б, В	500	А	1 ++	1 ++	1 ++	–	3 +
		В	2 +	1 ++	1 ++	–	3 +
		С	–	1 +	1 ++	–	3 +
		Д	–	–	1 ++	–	–
		(Е)	–	–	1 +	2 +	1 ++
В, Г	800	А	1 ++	1 ++	1 ++	4 +	2 +
		В	2 +	1 ++	1 ++	–	3 +
		С	–	1 +	1 ++	–	3 +
		Д	–	–	1 ++	–	–
		(Е)	–	–	1 +	1 ++	1 +

Примечания:

1. Значения знаков «++», «+» и «–» приведены в приложении 1 к Правилам противопожарного режима в Российской Федерации.

В зимнее время (при температуре ниже 1 °С) огнетушители с зарядом на водной основе необходимо хранить в отапливаемых помещениях. При необходимости эксплуатировать водные и пенные огнетушители вне помещения, или неотапливаемом помещении в холодное время года, разрешается на данный период эксплуатации вместо огнетушителя помещать информацию о месте нахождения ближайшего огнетушителя.

Переносные огнетушители устанавливаются на подвесных кронштейнах (таким образом, чтобы верх огнетушителя располагался на высоте не более 1,5 м от пола), пожарных щитах, в специальных шкафах и на полу (на полу переносные огнетушители устанавливаются в специальных кронштейнах, препятствующих возможному его падению при случайном воздействии), так, чтобы не препятствовать эвакуации людей во время пожара. Располагать огнетушители не следует в таких местах, где значение температуры выходят за температурный диапазон, указанный в паспорте на огнетушитель.

Анализ эксплуатационных характеристик огнетушителей показал несомненное преимущество порошковых огнетушителей, применяемых для тушения пожаров всех классов, выпуск которых в последние годы превалирует.

В настоящее время, в связи с разработками новых технологий и средств тушения пожаров, ведутся работы по освоению новых, модернизации и унификации выпускаемых типов огнетушителей. Так разрабатываются более эффективные составы огнетушащего порошка, новые конструкции водных

огнетушителей с мелкодисперсной струей. Происходит рост применения газогенераторов, как в качестве источника вытесняющего газа, так и для получения огнегасящего газового состава.

Ранцевые установки пожаротушения

Ранцевые установки пожаротушения или ранцевые водные огнетушители с мелкодисперсной распылённой струей предназначены для тушения локальных очагов пожаров классов А (горение твёрдых веществ), В (горение жидких веществ) и Е (горение электрооборудования находящегося под напряжением).

В России их производят ООО «Темперо» (г. Москва) и ООО «НПП «ЛАНТАН-1» (г. Екатеринбург). Наиболее распространены в подразделениях пожарной охраны устройства пожаротушения ранцевые изготавливаемые ООО «Темперо»: **РУПТ-1-0,4** и **РУПТ-2-0,4** (см. рис. 5.4.26), принципиальное различие которых состоит в конструкции пожарного ствола.

Для возможности работы в непригодной для дыхания среде устройства комплектуются дыхательной системой – СИЗОД (Средство индивидуальной защиты органов дыхания)



Рис. 5.4.26 Устройства пожаротушения ранцевые РУПТ-1-0,4 с дыхательной системой и без неё (слева) и РУПТ-2-0,4 (справа)

Основные технические параметры и характеристики РУПТ

Тушащая жидкость – вода или вода с добавками фтор-синтетических пенообразователей типа АFFF.

Количество тушащей жидкости – 10 л.

Номинальное рабочее давление наддува ёмкости – 1,0 МПа.

Рабочее давление в воздушном баллоне – 29,4 МПа.

Объём воздушного баллона – 2 л.

Интенсивность подачи жидкости – 0,4 л/с

Дальность струи: компактной 9...12 м;

распылённой 2,5...4,5 м.

Скорость струи на выходе из ствола – 80 м/с.

Дисперсность капель воды – 100 мкм.

Масса в заправленном состоянии: без дыхательной системы 16,5 кг;
с дыхательной системой (с бал. 2 л) 22 кг.

Габариты – 600 x 450 x 300 мм.

Огнетушащая способность в зависимости от заправленного огнетушащего вещества:

вода – 4А;

водный раствор пенообразователя ПО-6А3Ф – 4 А, 233 В.

РУПТ-1-0,4 конструктивно состоит из корпуса 1 (см. рис. 5.4.27), который закреплён на несущей полимерной спинке 2 с наплечными ремнями 3. Корпус 1 представляет собой емкость для хранения раствора ОТВ, на внешней поверхности которой установлены предохранительный клапан 4 и трубопровод наддува, оснащенный индикатором давления 5 и обратным клапаном 6, исключающим попадание ОТВ в воздушный редуктор 7. На поверхности корпуса 1 установлены ложемент 8, для крепления на нем воздушного баллона 9 с помощью банджа 10, и кронштейн 11 для установки и крепления редуктора 7. На воздушном баллоне 9 установлен вентиль 12 с манометром 13, с помощью которого осуществляется визуальный контроль давления сжатого воздуха (29,4МПа) в баллоне. Штуцер баллонного вентиля 12с помощью резьбовой втулки редуктора, оснащенной маховиком 14, стыкуется с входом воздушного редуктора 7. Воздушный редуктор 7 гибкими шлангами 15 и 16 соединен с обратным клапаном 6 магистрали наддува корпуса 1 и штуцером пожарного ствола 17 (РУПТ-2-0,4 гибким шлангом 16 не оборудуется).

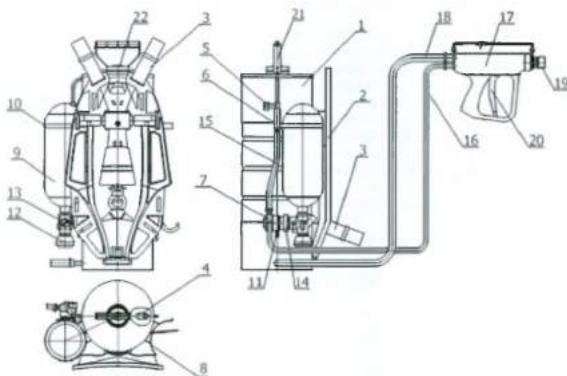


Рис. 5.4.27. Устройство пожаротушения ранцевое РУПТ-1-0,4

1 – корпус устройства; 2 – несущая спинка; 3 – наплечные ремни спинки; 4 – клапан предохранительный; 5 – индикатор давления; 6 – клапан обратный; 7 – редуктор воздушный; 8 – ложемент; 9 – баллон воздушный; 10 – бандаж; 11 – кронштейн редуктора; 12 – вентиль баллонный; 13 – манометр; 14 – маховик резьбовой втулки редуктора; 15, 16 – гибкие шланги для подачи сжатого воздуха; 17 – ствол пожарный; 18 – гибкий шланг для подачи ОТВ; 19 – форсунка распылительная; 20 – рычаг пусковой; 21 – заглушка; 22 – клапан дренажный

Подача ОТВ из корпуса 1 к стволу 17 осуществляется по гибкому шлангу 18. РУПТ-1-0,4 комплектуется двухфазным стволом 17 с камерой смешения воздушного потока и ОТВ (РУПТ-2-0,4 комплектуется однофазным стволом без камеры смешения). Ствол пожарный 17, оснащен распылительной форсункой 19 и пусковым рычагом 20. На заглушке 21 корпуса 1 установлен дренажный клапан 22 нажимного действия. Контроль давления наддува емкости 1 обеспечивается индикатором давления 5. При повышении давления в емкости выше 1,4 МПа автоматически срабатывает предохранительный клапан 4. подача ОТВ в зону очага возгорания может осуществляться как в непрерывном, так и в импульсном режимах.

Принцип действия РУПТ основан на использовании энергии сжатого воздуха для формирования и ускорения воздушно-капельного потока. Смешение водного раствора ОТВ с потоком сжатого воздуха обеспечивается выбором конструкции пожарного ствола и распылительной форсунки.

Работа устройства осуществляется следующим образом (см. рис. 5.4.27). После открытия вентиля 12 сжатый воздух из баллона 9 поступает на вход редуктора 7, за которым давление понижается до 1,0 МПа. От выходного штуцера редуктора сжатый воздух по шлангу 15 подается в свободный объем емкости 1, где создается избыточное давление, необходимое для вытеснения ОТВ. Под действием возникающего перепада давления ОТВ и сжатый воздух через шланги 16, 18 (в РУПТ-2-0,4 только через шланг 18) поступают на вход пожарного ствола 17. После нажатия на пусковой рычаг 20, клапаны, установленные в пожарном стволе 17, открываются, и формируемая в камере смешения смесь воздуха и ОТВ подается через распылительную форсунку 19 на выход ствола (в РУПТ-2-0,4 ОТВ под давлением подается через распылительную форсунку 19 на выход ствола). Полученный на выходе из пожарного ствола высокоскоростной поток ОТВ подается в зону пламени. После снятия усилия с пускового рычага 20 клапаны закрываются и автоматически прекращается подача ОТВ из пожарного ствола.

Для текущего визуального контроля рабочих параметров устройство оснащено манометром 13 (давление в воздушном баллоне) и индикатором давления 5 (давление наддува корпуса).

Для приведения РУПТ в состояние готовности необходимо:

внешним осмотром проверить наличие и целостность составных частей и соединений устройства;

произвести зарядку воздушного баллона 9 (см. рис. 5.4.27) до давления 29,4 МПа, контроль давления по показаниям манометра 13;

произвести зарядку устройства ОТВ, для чего:

вывернуть и снять заглушку 21, установленную на заправочной горловине корпуса 1;

залить ОТВ в емкость корпуса 1;

установить на заправочную горловину заглушку 21 и завернуть ее от руки до упора;

состыковать вентиль 12 с входным штуцером редуктора 7 путем вращения маховика муфты 14;

установить заряженный баллон 9 на ложемент 8, закрепить его бандажом 10 и затянуть стык редуктора 7 с вентилем 12 вращением маховика 14 от руки до упора.

Работа с РУПТ производится в следующем порядке:

надеть устройство на спину, подогнать и подтянуть ремни 3 по фигуре;

открыть воздушный вентиль 12, установленный на баллоне 9;

приблизиться на безопасное расстояние к очагу возгорания и направить в зону очага возгорания пожарный ствол 17;

для подачи струи ОТВ нажать на пусковой рычаг 20 пожарного ствола 17;

для прекращения подачи струи отпустить пусковой рычаг 20 пожарного ствола 17;

после расходования ОТВ покинуть зону пожара и закрыть воздушный вентиль 12;

снять устройство со спины;

провести дренаж полости корпуса 1, для чего нажать грибок дренажного клапана 22;

проконтролировать остаточное давление по показаниям индикатора давления 5;

вывернуть заглушку 21 на 1–2 оборота против часовой стрелки.

После завершения работы с использованием водного раствора пенообразователя, необходимо промыть корпус и пожарный ствол, для чего:

залить 3–5 литров чистой воды в емкость корпуса 1 и затем слить воду;

повторно заполнить емкость чистой водой;

подать сжатый воздух на наддув емкости до рабочего давления;

нажать на пусковой рычаг 20 пожарного ствола 17 и промыть устройство;

операцию промывки повторить три раза;

протереть наружную поверхность устройства ветошью, удалить загрязнения;

привести устройство в состояние готовности.

При расстоянии от распылительной форсунки до токоведущих частей более 3 метров производитель разрешает использовать РУПТ для тушения очагов возгорания без отключения электрооборудования с напряжением до 20000 В. При этом для повышения безопасности рекомендуется использовать диэлектрический комплект и в процессе тушения очагов возгорания не наступать в розливы ОТВ.

Тушение твёрдых горючих веществ в виде вертикальных штабелей целесообразно начинать с нижнего уровня, так как образующийся водяной пар, поднимаясь вверх, увеличивает эффективность использования ОТВ.

Для тушения ЛВЖ и ГЖ использовать водный раствор пенообразователя и подачу ОТВ осуществлять от края горящего розлива. При небольших площадях горения ЛВЖ или ГЖ целесообразно осуществлять подачу ОТВ в импульсном режиме.

При тушении розливов ЛВЖ и ГЖ водой использовать метод «срезания» пламени, использование которого основано на подаче воды от края розлива горячей жидкости в поперечном направлении на высоте, позволяющей пере-

крыть всю зону горения, с постепенным перемещением потока ОТВ до конца зоны горения.

При эксплуатации РУПТ запрещается:

использовать для зарядки воздушного баллона кислород;
хранить баллон со сжатым воздухом рядом с отопительными устройствами;
после работы оставлять емкость корпуса под избыточным давлением;
производить устранение неисправностей или ремонт отдельных элементов и узлов устройства, находящихся под давлением сжатого воздуха.

Заполнение баллонов воздухом производить в соответствии с требованиями ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» и паспортом на воздушный баллон. Для зарядки воздушного баллона использовать сжатый воздух с температурой точки росы не выше минус 40 °С.

Техническое обслуживание РУПТ включает следующие этапы:

ежедневный осмотр;

ежемесячное ТО.

При ежедневном осмотре проверяется комплектность устройства и целостность входящих в его состав узлов, показания манометра воздушного баллона. Давление сжатого газа в баллоне должно быть не более 29,4 МПа.

При ежемесячном ТО (не реже одного раза в месяц) необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений и коррозии на внешних поверхностях емкости, редуктора, запорно-регулирующей арматуры, баллона, индикатора давления, манометра и гибких шлангов. Проверить: надежность фиксации пряжек наплечных ремней, легкость вращения заглушки заправочной горловины емкости, надежность соединений гибких шлангов.

Не реже одного раза в год производится техническое освидетельствование и проверка РУПТ на герметичность.

ООО «НПП «ЛАНТАН-1» (г. Екатеринбург) изготавливает устройство пожаротушения «ГИРС 400» предназначенное для тушения водой или водой с добавками локальных очагов пожара класса А, В, С и Е. Электроустановок, находящихся под напряжением до 1 кВ включительно с расстояния более 1 м.

Устройство изготавливается в двух модификациях «ГИРС 400» – с дыхательной системой и «ГИРС 400-МБ» – без дыхательной системы (см. рис. 5.4.28).

По устройству и принципу действия «ГИРС 400» напоминает ранее рассмотренное РУПТ.

Основные технические параметры и характеристики «ГИРС 400»

Тушащая жидкость – вода или вода с добавками.

Вместимость емкости для тушащей жидкости – 15 л.

Ёмкость баллона со сжатым воздухом («ГИРС 400-МБ») – 4 л (2 л).



Рис. 5.4.28 Переносное устройство пожаротушения «ГИРС 400» (слева) и «ГИРС 400-МБ» (справа)

- Масса системы в снаряженном состоянии, с резервным устройством защиты органов дыхания и зрения оператора – 28 кг.
- Расход тушащей жидкости – 0,25–0,45 л/сек.
- Общий расход воздуха – 10 ± 2 г/сек.
- Скорость подачи тушащей жидкости на срезе сопла – 70 м/с.
- Дальность подачи тушащей жидкости – 15 м.
- Средний диаметр капель – 100 мкм.
- Температурные условия эксплуатации – от 5 °С до 50 °С.
- Допускается кратковременная (не более 5 мин) эксплуатация при температурах от – 10 °С до + 250 °С.

Схемы и карты смазки пожарной автоцистерны
АЦ- 40(431410)63Б

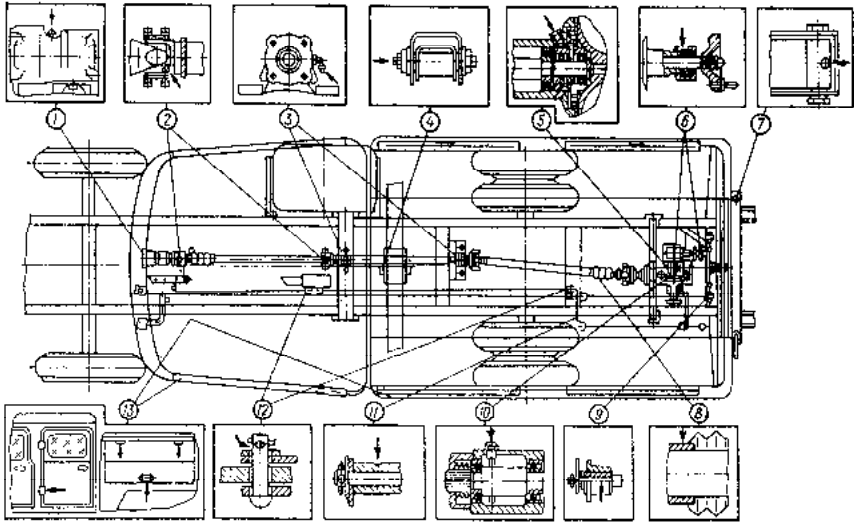


Рис.П.1.1. Схема смазки пожарной автоцистерны АЦ-40(431410)63Б

Таблица П.1.1

Карта смазки пожарной автоцистерны АЦ-40(431410)63Б

Наименование и обозначение смазываемого изделия (механизма), номер позиции на рис. П.1.1	Наименование смазочных материалов	Кол-во точек смазки	Способ нанесения смазочных материалов	Периодичность проверки и замены смазки
Картер 1 коробки передач и коробки отбора мощности	Масло применяемое для коробки передач автомобиля ЗИЛ-431410	1	Долить через пробку коробки передач	См. карту смазки автомобиля ЗИЛ – 431410 (табл.П.1.2)
Шарниры 2 карданных валов привода насоса	То же	4	Пресс-масленкой	Через 50...60 ч работы
Шарикоподшипники 3 промежуточного вала	Смазка 1-13 жировая, 1-13С или ЯНЗ-2	2	То же	То же
Палец 4 шарнирной опоры	То же	1	То же	То же
Уплотнение 5 вала	Смазка универ-	1	Поворотом кол-	Через 1 час работы

Наименование и обозначение смазываемого изделия (механизма), номер позиции на рис. П.1.1	Наименование смазочных материалов	Кол-во точек смазки	Способ нанесения смазочных материалов	Периодичность проверки и замены смазки
насоса	сальная УС-1 (пресс-солидол) или смазка УСс		пачковой масленки на 2–3 оборота	
Сальники 6 вентилях дополнительного охлаждения, вентелей и задвижек водопенных коммуникаций, вакуумного затвора и крана пеносмесителя	Смазка универсальная УС-1 (пресс-солидол) или смазка УСсА	8	Разобрать сальниковые уплотнения, удалить старую и нанести новую смазку, собрать уплотнения	Смазывать по мере надобности
Шарнирное соединение 7 отводящего кронштейна рукавной катушки	То же	1	Пресс-масленкой	Через 50...60 ч работы
Шлицы 8 карданных валов	То же	2	При замене смазки разобрать валы, удалить старую и нанести новую смазку на шлицевой конец вала, собрать валы и завернуть конические пробки в шлицевых втулках	Через 100...200 ч работы
Ролики 9 наката трехколенной лестницы	Масло применяемое для коробки передач автомобиля ЗИЛ-431410	6	Снять ролики, смазать ось, поставить ролики.	Через 50...60 ч работы
Шарикоподшипники 10 вала пожарного насоса	То же	1	Долить до верхней метки шупа. Произвести замену.	Через 20...30 ч работы Через 100...120 ч работы
Качалка 11 тяг управления двигателем и газоструйным вакуумным аппаратом	То же	4	Очистить смазочные отверстия, заполнить смазкой трущиеся места	Через 100...200 ч работы
Шарнирные соединения 12 тяг управления двигателем и газоструйным вакуумным аппаратом	То же	9	При необходимости расшплинтовать тяги, смазать пальцы, поставить на место.	То же
Петли 13 дверей кабины кузова	То же		Масленкой	Смазывать при появлении скрипа и заеданий

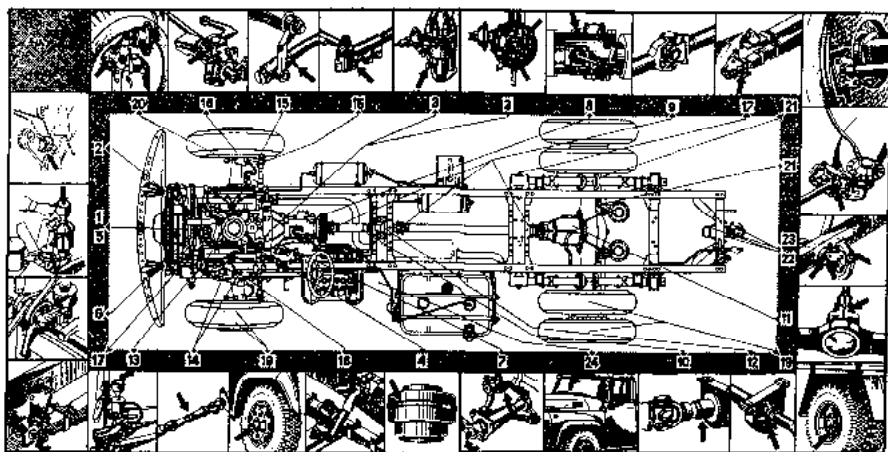


Рис.П.1.2. Схема смазки автомобиля ЗИЛ-431410

Таблица П.1.2

Карта смазки автомобиля ЗИЛ-431410

Обозначение позиции на рис.7.6	Точка смазывания	Наименование смазочных материалов	Число точек	Количество смазочного материала	Периодичность смазывания	Выполняемые работы
1	Картер двигателя	Всесезонно до -30°C применять масла ДВ АСЗП-10В (М-6 ₃ /10В), М-8В ₁ . При температуре ниже -30°C – масло АСЗП-6 (М-4 ₃ /6В ₁)	1 1	8 л; при включенном масляном радиаторе 8,5 л При смене масла следует заливать соответственно 7 и 7,5 л, так как 1 л масла остается в системе двигателя	ЕО ТО-2 ¹	Проверить уровень масла в картере двигателя и при необходимости долить. Сменить масло при работе автомобиля в нормальных условиях, для чего: 1) слить отработанное горячее масло из картера двигателя и залить чистое масло;

¹ при постоянном применении масел М-8В₁, М-6₃/10В и М-4₃/6В₁ срок смены масла через 10 тыс. км пробега

Обозначение позиции на рис. 7.6	Точка смазывания	Наименование смазочных материалов	Число точек	Количество смазочного материала	Периодичность смазывания	Выполняемые работы
					Через два ТО-1	2) очистить от отложений грязи внутреннюю поверхность крышки корпуса центрифуги, промыть крышку, вставку и сетчатый фильтр в бензине. Сменить масло при работе автомобиля в условиях большой запыленности воздуха и выполнить операции, указанные выше.
2	Датчик ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала.	Масло, применяемое для двигателя	1	1,3–1,7 г	СО	Один раз в год (осеню) после промывки смазать ротор датчика, отвернув пробку, и залить свежее масло.
3	Распределитель зажигания, втулка кулачка, ось рычага прерывателя, фильц кулачка. Валик привода распределителя.	То же Литол-24, 1-13Ж	1	Несколько капель —	ТО-2	Смазать 2-3 каплями масла втулку кулачка, 1-2 каплями ось рычага, 1-2 каплями фильц кулачка. Повернуть крышку колпачковой масленки на ½–1 оборот; если требуется, добавить смазочный материал в масленку.
4	Воздушный фильтр двигателя	Масло, применяемое для двигателя	1	0,81 л	ТО-2	Промыть ванну и фильтрующий элемент воздушного фильтра двигателя в бензине и залить чистое масло. При работе автомобиля в условиях сильной запыленности воздуха промывать фильтр и менять масло чаще.

Обозначение позиции на рис. 7.6	Точка смазывания	Наименование смазочных материалов	Число точек	Количество смазочного материала	Периодичность смазывания	Выполняемые работы
5	Воздушный фильтр вентиляции картера двигателя	То же	1	0,07 л	ТО-2	Промыть ванну и фильтрующий элемент воздушного фильтра вентиляции картера двигателя в бензине и залить чистое масло. При работе автомобиля в условиях сильной запыленности воздуха промывать фильтр и менять масло чаще.
6	Подшипник водяного насоса.	Литол-24, 1-13Ж	1	0,215 кг	Четвертое ТО-2	Смазать через прессмасленку до выдавливания свежего смазочного материала из контрольного отверстия, вывернув предварительно пробку.
7	Вилка выключения сцепления.	Пресс-солидол С (Ж) или солидол С (Ж)	2	По потребности	ТО-2	Смазать втулку вилки через прессмасленку до выдавливания смазочного материала.
	Вал педали сцепления.	То же	1	То же	ТО-2	Смазать втулку вала педали через прессмасленку до выдавливания смазочного материала.
8	Картер коробки передач.	Всесезонное трансмиссионное автомобильное масло ТАп-15В, или ТСп-15К, при температуре окружающего воздуха ниже -30°C масло ТСп – 10	1	5,1 л	ТО-2 Четвертое ТО-2	Проверить уровень масла и долить до контрольной пробки. Промыть воздушные каналы сапуна. Слить отработанное масло, очистить магнит пробки, промыть воздушные каналы сапуна, залить чистое масло до контрольной пробки.

Обозначение позиции на рис. 7.6	Точка смазывания	Наименование смазочных материалов	Число точек	Количество смазочного материала	Периодичность смазывания	Выполняемые работы
9	Игольчатые подшипники карданных шарниров	Смазка № 158	3	0,048 кг	—	Не требует пополнение смазочного материала в эксплуатации; смазочный материал заложен на весь период эксплуатации.
10	Шлицы карданных валов	Литол-24, 1-13 Ж	1	0,1 кг	Четвертое ТО-2	Перед смазыванием обязательно удалить старый смазочный материал
11	Картер заднего моста; картер заднего моста с гипоидной передачей	Масло, применяемое для коробки передач; масло для гипоидных передач грузовых автомобилей ТСП-14гип (применять заменители категорически запрещается)	1	4,5 л 10 л	ТО-2 Четвертое ТО-2	Проверить уровень масла, промыть сапун и, если требуется, долить масло до контрольной пробки. Слить отработанное масло, промыть сапун и залить чистое масло до контрольной пробки.
12	Подшипник промежуточной опоры карданного вала.	Литол-24, 1-13Ж	1	0,04 кг	ТО-1	Смазать через пресс-масленку до выдавливания смазочного материала из контрольного отверстия.
13	Система гидроусиления рулевого управления.	Всесезонно: масло для гидросистем автомобилей марки Р Заменитель – всесезонно масло АСЗп 6 (М-4з/6В1) всесезонно с ограничением до температуры -25°C:	1	2,75 л	ТО-1	Проверить уровень масла в бачке и при необходимости долить масло Р. Смена масла, кроме заменителя, проводится через 200 тыс. км пробега. Допускается доливать масло-заменитель. При использовании масло-заменителя заменять его следует при СО.

Обозначение позиции на рис. 7.6	Точка смазывания	Наименование смазочных материалов	Число точек	Количество смазочного материала	Периодичность смазывания	Выполняемые работы
		масла М-8Г ₂ К; масла М-8Г ₂ ; М-6 ₃ /10В; М-8В ₁ Зимой: при температуре до -25 ⁰ С веретенное масло АУП или АУ. Летом: масла М-10Г ₂ К, М-10Г ₂				<i>Предупреждение.</i> Использование веретенного масла АУП или масла АУ снижает ресурс работы агрегатов рулевого управления. Загрязнения масла при его заливки и смене приводят к выходу из строя агрегатов рулевого управления.
14	Шлицы карданного вала	Литол-24, 1-13Ж	1	18–20 г	Четвертое ТО-2	Разобрать вал, удалить старый смазочный материал и смазать шлицы новым смазочным материалом.
15	Рулевые тяги	Пресс-солидол С(Ж) или солидол С(Ж)	4	По потребности	ТО-1	Смазать шарниры через пресс-масленки до выдавливания смазочного материала.
16	Шкворни поворотных кулаков	То же	4	То же	ТО-1	Смазать через пресс-масленки до выдавливания смазочного материала.
17	Пальцы рессор передней и задней подвесок	То же	4	То же	ТО-1	Смазать пальцы рессор через пресс-масленку.
18	Телескопические амортизаторы	Амортизаторная жидкость АЖ-12Г; заменитель-веретенное масло АУ	2	0,41 л на каждый	—	Менять масло при разборке или ремонтных работах.

Обозначение позиции на рис. 7.6	Точка смазывания	Наименование смазочных материалов	Число точек	Количество смазочного материала	Периодичность смазывания	Выполняемые работы
19	Подшипники ступиц колес переднего моста	Литол-24, 1-13Ж	2	0,35 кг на каждую ступицу	Второе ТО-2	При снятой ступице закладывать смазочный материал в подшипники. Смазочный материал должен быть заложен между роликами и сепаратором равномерно по всей внутренней полости подшипника.
	Подшипники ступиц колес заднего моста	То же	2	0,66 кг на каждую ступицу	Четвертое ТО-2	То же
20	Червячные пары регулировочных рычагов колесных тормозных механизмов.	Пресс-солидол С(Ж) или солидол С(Ж)	4	0,18 кг	Четвертое ТО-2	Отвернуть пробку, ввернуть пресс-масленку и добавить смазочный материал в червячные пары рычагов.
21	Валы разжимных кулаков	Пресс-солидол С(Ж) или солидол С(Ж)	4	По потребности	ТО-1	Набивать до выдавливания свежего смазочного материала.
22	Стебель крюка сцепного устройства	То же	2	По потребности	ТО-1 ТО-2	Смазать через пресс-масленку при работе автомобиля с прицепом. Смазать при работе автомобиля без прицепа.
23	Оси собачки и защелки сцепного устройства.	Масло, применяемое для двигателя	2	Несколько капель	ТО-1 ТО-2	Смазать при работе автомобиля с прицепом. Смазать оси собачки при работе автомобиля без прицепа
24	Навески дверей	То же	2	По потребности	—	Смазать навески при появлении скрипа и при ремонтных работах.

Примечание: периодичность технического обслуживания ТО-1 и ТО-2 устанавливается в соответствии с руководством по эксплуатации автомобиля ЗИЛ-431410.

**Нормы положенности пожарно-технического вооружения
и аварийно-спасательного оборудования на пожарных автоцистернах**

Таблица П.2.1

Норма положенности пожарно-технического вооружения, оборудования и инвентаря на автоцистернах АЦ-40(431410)63Б, АЦ-40(43202)186, АЦ-40(131)137А
(выписка из приказа МВД России № 550 от 20.12.93 г.)

№ п/п	Наименование вооружения и оборудования	Ед. изм.	Количество		
			АЦ-63Б	АЦ-186	АЦ-137А
1.	Рукав всасывающий, дл. 4 м, диам. 125 мм	шт.	2	2	2
2.	Рукав всасывающий, дл. 4 м, диам. 75 мм	шт.	2	2	2
3.	Рукав напорный латексированный для работы от гидранта, дл. 5 м, диам. 77 мм	шт.	2	2	2
4.	Рукав напорный латексированный, дл. 1м, диам. 66 мм	шт.	1	1	1
5.	Рукав напорный латексированный, дл. 20 м, диам. 89 мм	шт.	3	5	5
6.	Рукав напорный латексированный, дл. 20 м, диам. 77 мм	шт.	2	2	2
7.	Рукав напорный латексированный, дл. 20 м, диам. 66 мм	шт.	4	4	4
8.	Рукав напорный латексированный, дл. 20 м, диам. 51 мм	шт.	6	6	6
9.	Рукав всасывающий (дюритовый), дл. 4 м, диам. 30 мм	шт.	1	1	1
10.	Сетка для всасывающего рукава СВ-125, с верёвкой длиной 12 м	шт.	1	1	1
11.	Разветвление 4-х ходовое 89х66х66х66х66	шт.	1	1	1
12.	Разветвление 3-х ходовое 66х21х66х51 (77х51х66х51)	шт.	1	1	1
13.	Переходник (сборник) для работы от колонки 125х77х77 с заглушками	шт.	1	1	1
14.	Гайка переходная 125х89 мм	шт.	1	1	1
15.	Гайка переходная с накладной муфтой 89х89	шт.	1	1	1
16.	Гайка переходная с наружной резьбой 89х89	шт.	1	1	1
17.	Головка соединительная переходная 66х51	шт.	2	2	2
18.	Головка соединительная переходная 77х51	шт.	3	3	3
19.	Головка соединительная переходная 77х66	шт.	3	3	3
20.	Задержка рукавная	шт.	4	4	4
21.	Комплект инструмента колонщика, в том числе:				
	молоток слесарный	шт.	1	1	1
	зубило	шт.	1	1	1
	зажимы рукавные	шт.	4	4	4
	кольца уплотнительные рукавные д. 66 мм	шт.	3	3	3
	кольца уплотнительные рукавные д. 77 мм	шт.	3	3	6
	кольца уплотнительные рукавные д. 89 мм	шт.	3	3	-
	флажок сигнальный красный	шт.	1	1	1
	сумка для инструмента колонщика	шт.	1	1	1
22.	Колонка пожарная	шт.	1	1	1
23.	Ключи для соединения всасывающих рукавов	шт.	2	2	2
24.	Ключи для соединения напорных рукавов диам. 89 мм	шт.	2	2	2

№ п/п	Наименование вооружения и оборудования	Ед. изм.	Количество		
			АЦ-63Б	АЦ-186	АЦ-137А
25.	Ключ для открывания крышек гидрантов	шт.	1	1	1
26.	Гидроэлеватор Г-600	шт.	1	1	1
27.	Ствол РСБ	шт.	3	3	3
28.	Ствол КРБ	шт.	2	2	2
29.	Ствол РСА	шт.	2	2	2
30.	Ствол воздушно-пенный СВПМ-4	шт.	2	2	2
31.	Ствол лафетный стационарный	шт.	-	1	1
32.	Ствол лафетный переносной	шт.	-	1	-
33.	Генератор пены средней кратности ГПС-600	шт.	2	2	2
34.	Генератор пены средней кратности ГПС-200	шт.	1	1	1
35.	Лестница трёхколенная	шт.	1	1	1
36.	Лестница штурмовая	шт.	1	1	1
37.	Лестница-палка	шт.	1	1	1
38.	Багор металлический дл. 2,5 м	шт.	1	1	1
39.	Лом лёгкий	шт.	1	1	1
40.	Лом тяжёлый	шт.	1	2	2
41.	Лом с шаровой головкой	шт.	1	1	1
42.	Лом «универсальный»	шт.	1	1	1
43.	Кувалда кузнечная весом 5 кг	шт.	1	1	1
44.	Топор плотницкий	шт.	1	1	1
45.	Крюк пожарный лёгкий	шт.	1	1	1
46.	Лопата штыковая	шт.	1	1	1
47.	Пила-ножовка по дереву в деревянном футляре	шт.	1	1	1
48.	Ножницы для резки арматуры (металлической)	шт.	1	1	1
49.	Комплект инструментов для резки электропроводов, в том числе:				
	сумка для комплекта	шт.	1	1	1
	ножницы с диэлектрическими рукоятками	шт.	1	1	1
	перчатки диэлектрические	пара	1	1	1
	боты диэлектрические	пара	1	1	1
	коврик диэлектрический	шт.	1	1	1
50.	Верёвка спасательная, дл. 30 м в брезентовом чехле	шт.	2	2	2
51.	Кислородно-изолирующий противогаз (КИП-8) или воздушный аппарат ЛиР-317	шт.	4	4	4
52.	Теплоотражательный костюм	шт.	3	3	3
53.	Сапоги резиновые	пара	5	5	5
54.	Нагрудный сигнальный фонарь с красным стеклом	шт.	1	1	1
55.	Электрический индивидуальный фонарь ФЭП-И	шт.	5	4	5
56.	Электрический групповой фонарь ФЭП-Г	шт.	1	1	1
57.	Аптечка медицинская	комп.	1	1	1
58.	Огнетушитель ОУ-5	шт.	1	1	1
59.	Огнетушитель порошковый ОПУ-5	шт.	2	2	2
60.	Сумка связного с документами, в том числе:				
	справочник оперативных телефонов	шт.	1	1	1

№ п/п	Наименование вооружения и оборудования	Ед. изм.	Количество		
			АЦ-63Б	АЦ-186	АЦ-137А
	акт о пожаре	шт.	10	10	10
	бланки объяснений	шт.	10	10	10
61.	Опись пожарно-технического оборудования	шт.	1	1	1
62.	Комплект шофёрского инструмента	комп.	1	1	1
63.	Автомобильная радиостанция	шт.	1	1	1
64.	Переносная радиостанция	шт.	2	2	2
65.	Знак аварийной остановки	шт.	1	1	1
66.	Аварийно-спасательный инструмент ИРАСС	шт.	1	1	1
67.	Универсальный спасательный прибор индивидуальный	шт.	1	1	1
68.	Переговорное устройство СПУ-ЗК	шт.	1	1	1

Примечание:

В подразделениях, где в боевом расчете вместо рукавов диаметром 89 мм находятся рукава диаметром 77 мм, их количество должно соответствовать указанному в таблице; кроме этого вместо разветвления 89х66х66х66 должно быть разветвление 77х51х66х51.

Таблица П.2.2

Норма табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года
(выписка из приказа МЧС России № 425 от 25.07.2006 г.)

Наименование пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года	Количество	
	АЦ среднего класса	АЦ тяжёлого класса
1. Средства индивидуальной защиты		
Аппарат дыхательный со спасательным устройством, шт.	4*	4*
Баллон резервный, шт.	4*	4*
Диэлектрический комплект, к-т	1	1
Костюм теплоотражательный, к-т	3*	3*
Очки защитные, шт.	2	2
Покрывало спасательное (изотермическое), шт.	2*	2*
Сапоги резиновые, к-т	5*	5*
Самоспасатель изолирующий, шт.	2*	2*
2. Средства связи		
Специальное переговорное устройство СПУ, шт.	1	1
Специальное громкоговорящее устройство СГУ, шт.	1	1
Стационарная радиостанция, шт.	1*	1*
Переносная радиостанция, шт.	4*	4*
Резервная аккумуляторная батарея для переносной радиостанции с зарядным устройством, шт.	4*	4*

Наименование пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года	Количество	
	АЦ среднего класса	АЦ тяжёлого класса
Электромегателефон, шт.		
3. Вооружение для тушения пожара		
Водосборник ВС 125, шт.	1	1
Генератор ГПС-600 (ГПС «Пурга-5», СВПК-4), шт.	2	2
Генератор огнетушащего аэрозоля, шт.	3	3
Гидроэлеватор Г-600, шт.	1	1
Головки соединительные, шт.:		
ГП 70x50	3	3
ГП 80x50	3	3
ГП 80x70	3	3
Задержка рукавная, шт.	4	4
Зажим 80, шт.	4	4
Ключи, шт.:		
ключ 80	2	2
ключ 125	2	2
Колонка КП, шт.	1	1
Инструмент колонщика, к-г	1	1
Крюк для открывания крышки гидранта, шт.	1	1
Мостик рукавный, шт.	2	2
Огнетушитель ОП-5, шт.	1	1
Огнетушитель ОП-10, шт.	2	2
Огнетушитель ОУ-5, шт.	1	1
Разветвление РТ 70, шт.	2	2
Разветвление РТ 80, шт.	2	2
Рукав напорный с соединительной арматурой, шт.		
DN 51, длиной 20 м	6	6
DN 66, длиной 20 м	4	4
DN 77, длиной 4 м	2	2
DN 77, длиной 20 м	8	8
Рукав КЩ-1-32-3 длиной 4 м, шт.	1	1
Рукав всасывающий В-1-125 длиной 4 м, шт.	2	2
Рукав напорно-всасывающий В-2-75-10 длиной 4 м, шт.	2	2
Сетка СВ 125 с канатом капроновым диаметром 11 мм длиной 12 м, шт.	1	1
Стволы ручные, шт.:		
комбинированный Ду 50	2	2
перекрывной Ду 50	2	2
комбинированный Ду 70	2	2
комбинированный перекрывной Ду 70	2	2
Ствол воздушно-пенный, шт.	2	2
Ствол лафетный переносной, шт.	1	1

Наименование пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года	Количество	
	АЦ среднего класса	АЦ тяжёлого класса
Ствол для тушения торфяных пожаров, шт.	2	2
4. Спасательное оборудование		
Верёвка пожарная спасательная ВПС-30, длиной 30 м в чехле, шт.	1	1
Верёвка пожарная спасательная ВПС-50, длиной 50 м в чехле, шт.	1	1
Лестница Л-3К, шт.	1	1
Лестница ЛП, шт.	1	1
Лестница ЛПП, шт.	1	1
Канатно-спускное устройство пожарное, шт.	2*	2*
5. Аварийно-спасательный инструмент		
Багор цельнометаллический БПМ, шт.	1	1
Вилы, шт.		1
Крюк КП, шт.	1	1
Кувалда кузнечная массой 5 кг, шт.	1	1
Лом лёгкий ЛПЛ, шт.	1	1
Лом тяжёлый ЛПТ, шт.	1	1
Лом с шаровой головкой, шт.	1	1
Лом универсальный ЛПУ, шт.	1	1
Лопата штыковая, шт.	1	1
Лопата совковая, шт.	1	1
Нож (резак) для ремней безопасности, шт.	1	1
Ножовка столярная, шт.	1	1
Топор плотницкий, шт.	1	1
Домкрат ручной гидравлический, шт.	1*	1*
Насос ручной, шт.	1*	1*
Ножницы комбинированные, шт.	1*	1*
Ножницы ручные для резки металла, шт.	1*	1*
Расширитель, шт.	1*	1*
Расширитель-ножницы, шт.	1*	1*
Пила отрезная дисковая с двумя запасными дисками, шт.	1*	1*
6. Электросиловое оборудование		
Генератор электрический переносной с защитно-отключающим устройством, шт.	1 ^{3*}	
Фонарь электрический с зарядным устройством, шт.	4	4
7. Санитарное оборудование		
Шерстяное одеяло в упаковке, шт.	2*	2*
Медицинская аптечка для оснащения транспортных средств, шт.	1	1
Носилки мягкие, шт.	1*	1*
8. Прочее оборудование и комплектация		
Буксирный трос, шт.	1	1
Знак аварийной остановки, шт.	1	1

Наименование пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года	Количество	
	АЦ среднего класса	АЦ тяжёлого класса
Инструмент и принадлежности согласно ведомости изготовителя шасси, шт.	1	1
Канистра для воды ёмкостью 5 л, шт.	1	1
Канистра для топлива ёмкостью 20 л, шт.	1	1
Колодка противооткатная, шт.	2	2
Лампа паяльная, шт.	1	1
Набор гаечных ключей, к-т	1	1
Сумка для документов, шт.	1	1
Опись ПТВ, шт.	1	1

* Комплектуется у потребителя (в пожарных частях).

3* Комплектация АЦ электрическим генератором и необходимым к нему ПТВ возможны при расширенной комплектации пожарного автомобиля.

Литература

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 6 мая 2011 года № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране».
3. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. ГОСТ 12.4.009-83. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.
5. Создание и организация деятельности общественных объединений пожарной охраны (добровольной пожарной охраны). Информационный бюллетень. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России (УДК 614.842.83.073), 2011.
6. Методические рекомендации МЧС России по оказанию органами государственной власти и органами местного самоуправления мер поддержки добровольной пожарной охране и добровольным пожарным. М.: МЧС России, 2012.
7. О развитии добровольной пожарной охраны на территории Российской Федерации. Решение коллегии МЧС России № 7 от 29.08.2012.
8. Анализ деятельности добровольной пожарной охраны в субъектах Российской Федерации за I полугодие 2013 года. Приложение к письму МЧС России от 22.08.13. № 18-6-3-3205.
9. Преснов А.И., Каменцев А.Я., Парышев Ю.В. и др. Пожарные автомобили: Учебник водителя пожарного автомобиля. СПб., 2006.
10. Преснов А.И., Крутолапов А.С., Парышев Ю.В. и др. Насосные агрегаты пожарных автомобилей: Учебное пособие. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2011.
11. Технические описания и руководства по эксплуатации пожарной и другой приспособленной техники и оборудования.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Пожарные автоцистерны	6
1.1. Общие сведения и технические данные	6
1.2. Специальный кузов и ёмкости для огнетушащих веществ	14
1.3. Дополнительная трансмиссия насосных агрегатов	20
1.4. Насосные агрегаты	29
1.4.1. Общие сведения	29
1.4.2. Пожарные насосы нормального давления	31
1.4.3. Вакуумные системы центробежных пожарных насосов	66
1.4.4. Пожарные насосы высокого давления	83
1.4.5. Комбинированные пожарные насосы	90
1.5. Водопенные коммуникации	118
1.6. Дополнительные органы управления	127
1.7. Дополнительное электрооборудование	135
1.8. Системы дополнительного охлаждения двигателя и обогрева	142
1.9. Эксплуатация пожарных автоцистерн	155
1.9.1. Требования к исправному пожарному автомобилю	156
1.9.2. Техническое обслуживание	160
1.9.3. Требования безопасности	180
1.9.4. Подача огнетушащих веществ	185
1.10. Общие сведения и технические данные о современных пожарных автоцистернах среднего и тяжёлого класса	198
2. Технические средства приспособленные для целей пожаротушения	215
2.1. Авторазливочные станции АРС-14ПМ и АРС-15	215
2.2. Пожарные прицеп-цистерны	236
2.3. Мобильные установки пожаротушения	246
3. Пожарные мотопомпы (мотонасосы)	253
4. Технические средства для тушения ландшафтных пожаров	298
4.1. Лесопожарные агрегаты, системы и комплексы для борьбы с лесоторфяными пожарами	298
4.2. Лесопатрульные пожарные автоцистерны	313
4.3. Специальное оборудование и установки пожаротушения	319
5. Пожарное и аварийно-спасательное оборудование	326
5.1. Инструмент для проведения специальных работ на пожарах	326
5.2. Ручные пожарные лестницы	356
5.3. Гидравлическое оборудование	362
5.4. Первичные средства и ранцевые установки пожаротушения	395
Приложение 1	
Схемы и карты смазки пожарной автоцистерны АЦ-40(431410)63Б	434
Приложение 2	
Нормы положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования на пожарных автоцистернах	442
Литература	448

ИНФОРМАЦИОННАЯ СПРАВКА

Старейшее учебное заведение пожарно-технического профиля России образовано 18 октября 1906 г., когда на основании решения Городской Думы Санкт-Петербурга были открыты Курсы пожарных техников.

Наряду с подготовкой пожарных специалистов, учебному заведению вменялось в обязанность заниматься обобщением и систематизацией пожарно-технических знаний, оформлением их в отдельные учебные дисциплины. Именно здесь были созданы первые отечественные учебники, по которым впоследствии обучались все пожарные специалисты страны.

Учебным заведением за более чем вековую историю подготовлено более 30 тыс. специалистов, которых всегда отличали не только высокие профессиональные знания, но и беспредельная преданность профессии пожарного и верность присяге. Свидетельство тому – целый ряд сотрудников и выпускников вуза, награжденных высшими наградами страны, среди них: кавалеры Георгиевских крестов, четыре Героя Советского Союза и Герой России. Далеко не случаен тот факт, что среди руководящего состава пожарной охраны страны всегда было много выпускников учебного заведения.

Сегодня Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» – современный научно-образовательный комплекс, интегрированный в мировое научно-образовательное пространство. Университет по очной, заочной и заочной с применением дистанционных технологий формам обучения осуществляет обучение по программам среднего, высшего профессионального образования, а также подготовку специалистов высшей квалификации: докторантов, адъюнктов, аспирантов, переподготовку и повышение квалификации специалистов более 30 категорий сотрудников МЧС России. В целом в университете – 91 направление образовательных программ.

Начальник университета – Латышев Олег Михайлович, кандидат педагогических наук, профессор.

Основным направлением деятельности университета является подготовка специалистов в рамках специальности «Пожарная безопасность», вместе с тем организована подготовка и по другим специальностям, востребованным в системе МЧС России. Это специалисты в области системного анализа и управления, высшей математики, законодательного обеспечения и правового регулирования деятельности МЧС России, психологии риска и чрезвычайных ситуаций, бюджетного учета и аудита в подразделениях МЧС России, пожарно-технические эксперты и дознаватели. Инновационными программами подготовки стало обучение специалистов по специализациям «Руководство проведением спасательных операций особого риска» и «Проведение чрезвычайных гуманитарных операций» со знанием иностранных языков, а также подготовка специалистов для Военизированных горноспасательных частей по специальностям «Горное дело» и «Технологическая безопасность и горноспасательное дело».

Широта научных интересов, высокий профессионализм, большой опыт научно-педагогической деятельности, владение современными методами научных исследований, позволяют коллективу университета преумножать научный и научно-педагогический потенциал вуза, обеспечивать непрерывность и преемственность образовательного процесса. Сегодня на 45 кафедрах университета свои знания и огромный опыт передают 2 академика РАН, 2 члена-корреспондента РАН, 7 заслуженных деятелей науки РФ, 21 заслуженный работник высшей школы РФ, 3 заслуженных юриста РФ, заслуженные изобретатели РФ и СССР. Подготовку специалистов высокой квалификации в настоящее время в университете осуществляют 3 лауреата Премии Правительства РФ в области науки и техники, 85 докторов наук, 322 кандидата наук, 93 профессора, 158 доцентов, 28 академиков отраслевых

академий, 23 члена-корреспондента отраслевых академий, 7 старших научных сотрудников, 1 заслуженный деятель республики Дагестан, 4 почетных работника высшего профессионального образования РФ, 2 почетных работника науки и техники РФ, 1 почетный работник высшей школы РФ, 1 почетный радист РФ.

В 2012 г. решением Ученого совета Почетным Президентом Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России избран Статс-секретарь – заместитель Министра МЧС России Артамонов Владимир Сергеевич, доктор военных наук, доктор технических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, эксперт Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации по проблемам управления, информатики и вычислительной техники, член экспертного совета Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки РФ для осуществления экспертизы аттестационных дел по присвоению учёных званий на соответствие требованиям, установленным Министерством образования и науки РФ, лауреат Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, в мае 2012 г. награжден почетной грамотой Президента Российской Федерации.

В период с 2002 по 2012 гг. В.С. Артамонов возглавлял Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.

В состав университета входят:

Институт развития;

Институт заочного и дистанционного обучения;

Институт безопасности жизнедеятельности;

Научно-исследовательский институт перспективных исследований и инновационных технологий в области безопасности жизнедеятельности;

Сибирская пожарно-спасательная академия – филиал университета (г. Железнодорожск, Красноярский край);

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал университета;

Мурманский филиал университета;

три факультета: пожарной безопасности, экономики и права, подготовки и переподготовки научных и научно-педагогических кадров.

Университет имеет представительства в городах: Выборг (Ленинградская область), Магадан, Махачкала, Полярные Зори (Мурманская область), Петрозаводск, Стржевой (Томская область), Чехов (Московская область), Хабаровск, Сыктывкар, Бургас (Республика Болгария), Алматы (Республика Казахстан), Бар (Республика Черногория).

В университете созданы:

административно-правовой центр;

учебный центр;

учебно-методический центр;

центр организации научно-исследовательской и редакционной деятельности;

центр информационных и коммуникационных технологий;

центр международной деятельности и информационной политики;

центр дистанционного обучения;

центр по обучению кадетов;

культурно-досуговый центр;

технопарк науки и высоких технологий.

В университете по 31 направлению подготовки обучается более 8 000 человек. Ежегодный выпуск составляет более 1 550 специалистов.

В университете действуют 4 диссертационных совета по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по техническим, педагогическим и психологическим наукам.

В университете осуществляется подготовка специалистов высшей квалификации, в том числе и на возмездной основе. Подготовка докторантов, адъюнктов, аспирантов и соискателей осуществляется по 9 отраслям науки и 31 специальности.

В целях совершенствования научной деятельности в университете создано 12 научно-исследовательских лабораторий.

Ежегодно в университете проводятся международные научно-практические конференции, семинары и «круглые столы» по широкому спектру теоретических и научно-прикладных проблем, в том числе по развитию системы предупреждения, ликвидации и снижения последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, совершенствованию организации взаимодействия различных административных структур в условиях экстремальных ситуаций и др.

Среди них: Международная научно-практическая конференция «Сервис безопасности в России: опыт, проблемы и перспективы», Международный семинар «Предупреждение пожаров и организация надзорной деятельности», Международная научно-практическая конференция «Международный опыт подготовки специалистов пожарно-спасательных служб», Научно-практическая конференция «Совершенствование работы в области обеспечения безопасности людей на водных объектах при проведении поисковых и аварийно-спасательных работ», Международный конгресс «Вопросы создания и перспективы развития кадетского движения в МЧС России, которые каждый год привлекают ведущих российских, зарубежных ученых и специалистов пожарно-спасательных подразделений.

На базе университета совместные научные конференции и совещания проводили Правительство Ленинградской области, Федеральная служба Российской Федерации по контролю за оборотом наркотических средств и психотропных веществ, Научно-технический совет МЧС России, Высшая аттестационная комиссия Министерства образования и науки Российской Федерации, Северо-Западный региональный центр МЧС России, Международная ассоциация пожарных и спасательных служб (СТПФ), Законодательное собрание Ленинградской области.

Университет ежегодно принимает участие в выставках, организованных МЧС России и другими ведомствами. Традиционно большим интересом пользуется стенд университета на ежегодном Международном салоне «Комплексная безопасность», Международном форуме «Охрана и безопасность» SFITEX.

Санкт-Петербургский университет на протяжении нескольких лет сотрудничает с Государственным Эрмитажем в области инновационных проектов по пожарной безопасности объектов культурного наследия.

При обучении специалистов в вузе широко используется передовой отечественный и зарубежный опыт. Университет поддерживает тесные связи с образовательными, научно-исследовательскими учреждениями и структурными подразделениями пожарно-спасательного профиля Азербайджана, Белоруссии, Болгарии, Великобритании, Германии, Казахстана, Канады, Китая, Кореи, Сербии, Черногории, Словакии, США, Украины, Финляндии, Франции, Эстонии и других государств.

Вуз является членом Международной ассоциации пожарных и спасательных служб (СТПФ), объединяющей более 50 стран мира.

В рамках международной деятельности университет активно сотрудничает с международными организациями в области обеспечения безопасности.

В сотрудничестве с Международной организацией гражданской обороны (МОГО) Санкт-Петербургским университетом ГПС МЧС России были организованы и проведены семинары для иностранных специалистов (из Молдовы, Нигерии, Армении, Судана, Иордании, Бахрейна, Азербайджана, Монголии и других стран) по экспертизе пожаров и по обеспечению безопасности на нефтяных объектах, по проектированию систем пожаротушения. Кроме того, сотрудники университета принимали участие в конференциях и семинарах, проводимых МОГО на территории других стран. В настоящее время разработаны 5 программ по техносферной безопасности на английском языке для представителей Международной организации гражданской обороны.

Одним из ключевых направлений работы университета является участие в научном проекте Совета государств Балтийского моря (СГБМ). Университет принимал участие в проекте 14.3, а именно в направлении С – «Макрорегиональные сценарии рисков, анализ опасностей и пробелов в законодательстве» в качестве полноценного партнера. В настоящее время идет работа по созданию нового совместного проекта в рамках СГБМ.

Большая работа ведется по привлечению к обучению иностранных граждан. Открыты представительства в трех иностранных государствах (Болгария, Черногория, Казахстан). В настоящее время в университете обучаются более 200 граждан из 8 иностранных государств.

Заключены соглашения о сотрудничестве более чем с 20 иностранными учебными заведениями, в том числе Высшей технической школой профессионального обучения г. Нови Сад и университетом г. Ниш (Сербия), Академией пожарной охраны г. Гамбурга (ФРГ), Колледжем пожарно-спасательной службы г. Куопио (Финляндия), Кошетауским техническим институтом МЧС Республики Казахстан и многими другими. Организовано обучение представителей университета в Гарвардском университете по программам подготовки руководителей в области безопасности.

В рамках научного сотрудничества с зарубежными вузами и научными центрами издается Российско-Сербский научно-аналитический журнал «Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности».

В университете на основании межправительственных соглашений проводится обучение сотрудников МЧС Кыргызской Республики и Республики Казахстан.

За годы существования университет подготовил более 1000 специалистов для пожарной охраны Афганистана, Болгарии, Венгрии, Вьетнама, Гвинеи-Бисау, Кореи, Кубы, Монголии, Йемена и других зарубежных стран.

Организовано обучение по программе дополнительного профессионального образования «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации» студентов, курсантов, адъюнктов и сотрудников.

Издается ежемесячный информационно-аналитический сборник Центра международной деятельности и информационной политики, аналитические обзоры по пожарно-спасательной тематике. Переведен на английский язык и постоянно обновляется сайт университета.

Компьютерный парк университета составляет более 1400 единиц, объединенных в локальную сеть. Компьютерные классы позволяют курсантам работать в международной компьютерной сети Интернет. С помощью сети Интернет обеспечивается выход на российские и международные информационные сайты, что позволяет значительно расширить возможности учебного, учебно-методического и научно-методического процесса. Необходимая нормативно-правовая информация находится в базе данных компьютерных классов, обеспеченных полной версией программ «КонсультантПлюс», «Гарант», «Законодательство России», «Пожарная безопасность». Для информационного обеспечения образовательной деятельности в университете функционирует единая локальная сеть.

Нарастающая сложность и комплексность современных задач заметно повышают требования к организации образовательного процесса. Сегодня университет реализует программы обучения с применением технологий дистанционного обучения.

Библиотека университета соответствует всем современным требованиям. Фонд библиотеки университета составляет более 448 тыс. экземпляров литературы по всем отраслям знаний. Фонды библиотеки имеют информационное обеспечение и объединены в единую локальную сеть. Все процессы автоматизированы. Установлена библиотечная программа «Ирбис». В библиотеке осуществляется электронная книговыдача. Это дает возможность в кратчайшие сроки довести книгу до пользователя.

Читальные залы (общий и профессорский) библиотеки оснащены компьютерами с выходом в Интернет, Интранет, НЦУКС и локальную сеть университета. Создана и функционирует Электронная библиотека, она интегрирована с электронным каталогом. В Электронную библиотеку оцифровано 2/3 учебного и научного фонда. К электронной

библиотеке подключены: филиал в г. Железногорске и библиотека учебно-спасательного центра «Вытегра», а также учебные центры. Имеется доступ к крупнейшим библиотекам нашей страны и мира (Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина, Российская национальная библиотека, Российская государственная библиотека, Библиотека академии наук, Библиотека Конгресса). Заключен договор с ЭБС IPRbooks на пользование и просмотр учебной и научной литературы в электронном виде.

В фонде библиотеки насчитывается более 150 экземпляров редких и ценных изданий. Библиотека располагает богатым фондом периодических изданий, их число составляет 8261 экземпляр. На 2014 г., в соответствии с требованиями ГОС, выписано 120 наименований журналов и газет, из них более 50 наименований с грифом ВАК. Все поступающие периодические издания расписываются библиографом для электронных каталога и картотеки. Ежегодно приобретаются по подписке более 120 наименований отечественных периодических изданий. Издания периодической печати активно используются читателями в учебной и научно-исследовательской деятельности. Также выписываются 4 наименования иностранных журналов.

На базе библиотеки создана профессорская библиотека и профессорский клуб вуза.

Типографский комплекс университета оснащен современным типографским оборудованием для полноцветной печати, позволяющим обеспечивать не только заказы на печатную продукцию университета, но и план издательской деятельности Министерства. Университет издает 7 собственных научных журналов, публикуются материалы ряда международных и всероссийских научных конференций, сборники научных трудов профессорско-преподавательского состава университета. Издания университета соответствуют требованиям законодательства РФ и включены в электронную базу Научной электронной библиотеки для определения Российского индекса научного цитирования, а также имеют международный индекс. Научно-аналитический журнал «Проблемы управления рисками в техносфере» и электронный «Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России» включены в утвержденный решением Высшей аттестационной комиссии «Перечень периодических научных и научно-технических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук и кандидата наук».

Учебная пожарная часть университета имеет 13 единиц современной техники. Обучение курсантов и слушателей на образцах самой современной специальной техники и оборудования способствует повышению профессионального уровня выпускников. Исходя из оперативной обстановки в университете, в постоянной боевой готовности находится 100 курсантов, готовых по вызову совместно с караулами УПЧ выезжать к месту пожара или аварии.

Поликлиника университета оснащена современным оборудованием, что позволяет проводить комплексное обследование и лечение сотрудников учебного заведения и учащихся.

Все слушатели и курсанты университета проходят обучение по программам первоначальной подготовки спасателей и пожарных (для факультета экономики и права) с получением удостоверений. Обучение проходит на базе Учебно-спасательного центра «Вытегра» – филиала Северо-Западного регионального ПСО МЧС России; Центра подготовки спасателей Байкальского поисково-спасательного отряда МЧС России, расположенного в населенном пункте Никола вблизи озера Байкал; 40-го Российского центра подготовки спасателей; 179-го Спасательного центра в г. Ногинске; Центра подготовки спасателей «Красная Поляна» Южного регионального ПСО МЧС России.

На базе Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России 1 июля 2013 г. был создан Центр по обучению кадетов.

Основные цели деятельности центра – интеллектуальное, культурное, физическое и духовно-нравственное развитие кадетов, их адаптация к жизни в обществе, создание основы

для подготовки несовершеннолетних граждан к служению Отечеству на поприще государственной гражданской, военной, правоохранительной и муниципальной службы.

Центр осуществляет подготовку кадетов по общеобразовательным программам среднего общего образования с учётом дополнительных образовательных программ.

В 2012–2013 гг. нештатные подразделения спасения университета, в состав которых входили сотрудники структурных подразделений, руководство и курсанты факультета пожарной безопасности, принимали участие в ликвидации последствий крупнейших природных чрезвычайных ситуаций в Краснодарском крае (г. Крымск) и на Дальнем Востоке.

В университете большое внимание уделяется спорту. Команды, состоящие из преподавателей, курсантов и слушателей, – постоянные участники различных спортивных турниров, проводимых как в России, так и за рубежом. Слушатели и курсанты университета являются членами сборных команд МЧС России по различным видам спорта.

Деятельность команды университета по пожарно-прикладному спорту (ППС): участие в чемпионатах России среди вузов (зимний и летний), в зональных соревнованиях и чемпионате России, а также проведение бесед и консультаций, оказание практической помощи юным пожарным кадетам и спасателям при проведении тренировок по ППС. В университете создан спортивный клуб «Невские львы», в состав которого входят команды по пожарно-прикладному и аварийно-спасательному спорту, хоккею, американскому футболу, волейболу, баскетболу, силовым единоборствам и др. В составе сборных команд университета – чемпионы и призеры мировых первенств и международных турниров.

Курсанты и слушатели имеют прекрасные возможности для повышения своего культурного уровня, развития творческих способностей в созданном в университете культурно-досуговом центре. Учащиеся университета принимают активное участие в играх КВН среди команд структурных подразделений МЧС России, ежегодных профессионально-творческих конкурсах «Мисс МЧС России», «Лучший клуб», «Лучший музей», конкурсе музыкального творчества пожарных и спасателей «Мелодии Чутких Сердец».

Деятельность творческих объединений университета организует и координирует культурно-досуговый центр.

Одной из задач Центра является совершенствование нравственно-патриотического и духовно-эстетического воспитания личного состава, обеспечение строгого соблюдения дисциплины и законности, укрепление корпоративного духа сотрудников, формирование гордости за принадлежность к Министерству и университету. Парадный расчет университета традиционно принимает участие в параде войск Санкт-Петербургского гарнизона, посвященном Дню Победы в Великой Отечественной войне. Слушатели и курсанты университета – постоянные участники торжественных и праздничных мероприятий, проводимых МЧС России, Санкт-Петербургом и Ленинградской областью, приуроченных к государственным праздникам и историческим событиям.

В университете из числа курсантов и слушателей создано творческое объединение «Молодежный пресс-центр», осуществляющее выпуск корпоративного журнала университета «Первый».

В Санкт-Петербургском университете Государственной противопожарной службы МЧС России созданы все условия для подготовки высококвалифицированных специалистов как для Государственной противопожарной службы, так и в целом для МЧС России.

Под общей редакцией
Владимира Сергеевича Артамонова
*доктора военных наук, доктора технических наук, профессора,
Заслуженного работника высшей школы Российской Федерации,
лауреата премии Правительства Российской Федерации
в области науки и техники*

Алексей Иванович Преснов,
кандидат технических наук, доцент;
Алексей Владимирович Мироньчев,
кандидат технических наук;
Аким Алибекович Алибеков,
Юрий Васильевич Парышев,
кандидат педагогических наук, доцент

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
ДОБРОВОЛЬНЫХ
ПОЖАРНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ**

Учебно-справочное пособие

Служебное издание
Печатается в авторской редакции

Подписано в печать	26.08.2014	Зак. № 10	Формат	60x84 1/16
Печать цифровая		Объем 28,5 п.л	Тираж	100 экз.

Отпечатано в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России.196105, Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 149