

Министерство образования и науки РФ  
Филиал ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический  
университет» в поселке Яблоновском  
*Кафедра инженерных дисциплин и таможенного дела*

## **ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

Методические указания по проведению практических занятий  
для студентов всех форм обучения специальности  
20.05.01 – Пожарная безопасность

пос. Яблоновский  
2016

Составитель: ст. препод. Чуюко А.М.

УДК 614.84

ББК Х628.111.56

**Пожарная и аварийно-спасательная техника** : Методические указания по проведению практических занятий для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 – Пожарная безопасность / Сост.: А.М. Чуюко; Филиал Майкоп. гос. технол. ун-т в пос. Яблоновском. Кафедра инженерных дисциплин и таможенного дела – пос. Яблоновский: Изд. Филиала МГТУ, 2016. – 24 с.

Методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с программой дисциплины и предназначены для студентов специальности 20.05.01. «Пожарная безопасность»

Практические занятия направлены на формирование у студентов навыков работы со спасательной аварийно-спасательной техникой.

Печатается по решению научно-методического совета специальности 20.05.01 – Пожарная безопасность Филиала ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» в пос. Яблоновском

Рецензенты: канд. эконом. наук, доцент, профессор кафедры ИДиТД  
Филиала МГТУ И.Н. Чуев

©Филиал МГТУ, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

Практическая работа №1 – Пожарно-техническое вооружение для подачи огнетушащих веществ в очаг пожара.....	4
Практическая работа №2 – Огнетушители.....	6
Практическая работа №3 – Пожарные насосы. Насосные установки пожарных автомобилей.....	10
Практическая работа №4 – Основные пожарные автомобили общего применения.....	14
Практическая работа №5 – Основные пожарные автомобили целевого применения. Мотопомпы.....	18

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1  
**ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ ДЛЯ ПОДАЧИ  
ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ В ОЧАГ ПОЖАРА**

**Цель работы:** закрепить и углубить теоретические знания, которые были получены на соответствующем лекционном занятии и (или) в результате самостоятельного изучения данной темы.

В результате выполнения практической работы, подготовки и защиты отчета студенты должны:

1) *знать:*

- классификацию, особенности конструкции и эксплуатации пожарных рукавов;
- номенклатуру, устройство и работу гидравлического пожарного оборудования;
- классификацию, устройство и работу приборов и аппаратов для получения воздушно-механической пены;
- особенности размещения пожарно-технического вооружения на пожарном автомобиле;

2) *уметь:*

- объяснять на реальной технике и на наглядных пособиях устройство и работу пожарно-технического вооружения;
- выполнять схемы устройств, приборов и аппаратов пожарно-технического вооружения.

**КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ**

Для подачи воды от водоисточника к пожарному насосу используют всасывающие рукава двух типов: всасывающие (тип 1) для работы при разрежении от открытого водоисточника и напорно-всасывающие (тип 2) для работы как от открытого водоисточника, так и под давлением от гидранта.

Напорные рукава предназначены для транспортирования огнетушащих веществ под избыточным давлением и могут быть использованы для комплектации как пожарных кранов (рабочее давление 1,0 МПа), так и передвижной пожарной техники. Для комплектования пожарных автомобилей применяются, главным образом прорезиненные или латексированные напорные рукава диаметром 51, 66 и 77 мм.

Гидравлическое оборудование является элементом пожарного оборудования, относящегося к коммуникациям пожаротушения, и предназначено для формирования насосно-рукавных систем пожарных автомобилей (мотопомп) в целях обеспечения подачи огнетушащих веществ к месту тушения пожара. В зависимости от назначения гидравлическое оборудование можно разделить на три группы (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Классификация гидравлического оборудования

Рукавная арматура включает в себя соединительные головки, разветвления, водосборники, сетки всасывающие.

Группу гидравлической арматуры составляют такие устройства, как колонка пожарная, пеносмеситель, гидроэлеватор пожарный.

Стволы пожарные – устройства, устанавливаемые на концах напорных линий для формирования и направления огнетушащих струй. Пожарные стволы в зависимости от пропускной способности и размеров подразделяются на ручные и лафетные, а в зависимости от вида подаваемого огнетушащего вещества – на водяные, пенные и комбинированные.

Воздушно-механическую пену получают механическим перемешиванием пенообразующего раствора с воздухом. Важной характеристикой огнетушащей пены является ее кратность – отношение объема пены к объему раствора пенообразователя, содержащегося в пене. Различают пены низкой (до 10), средней (от 10 до 200) и высокой (свыше 200) кратности. Пенные стволы классифицируются в зависимости от кратности получаемой пены: для получения пены низкой кратности, средней кратности и комбинированные.

Для получения пены низкой кратности применяются ручные воздушно-пенные стволы (СВП) и стволы воздушно-пенные с эжектирующим устройством (СВПЭ). Для получения пены средней кратности и подачи ее в очаг пожара используются генераторы пены средней кратности: ГПС-200; ГПС-600; ГПС-2000. В качестве пенных пожарных стволов комбинированного типа распространены установки комбинированного тушения пожаров (УКТП) «Пурга» которые могут быть ручного, стационарного и мобильного исполнения.

## СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Записать:

1. Требуемые условия распределения массы пожарной надстройки по осям и бортам автомобиля [1, с. 41].
2. Технические характеристики напорно-всасывающего рукава [1, с. 43].
3. Технические характеристики напорных рукавов Ø 51 мм [1, с. 48-49].
4. Отличия в устройстве и работе стволов СВП и СВПЭ [1, с. 64-65].
5. Техническая характеристика ГПС-600 [1, с. 65].
6. Область применения РТВ-70/300, РЧ-150 и РЧ-90 [11, с. 174].
7. Типы рукавных соединительных головок [11, с. 169-170].

Начертить:

1. Схему забора и подачи воды [1, рис. 2.17, с. 41].
2. Схему распределения сил реакций струй ручных пожарных стволов [1, рис. 2.33, с. 61].
3. Схему конструкции устройства ГПС-600 [1, рис. 2.38, с. 66].
4. Схему продольного разреза всасывающего рукава [11, рис. 5.1, с. 166].

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назначение и классификация пожарных рукавов.
2. Особенности конструкции всасывающих и напорно-всасывающих рукавов. Их функции. Область применения.
3. Классификация пожарных рукавов. Особенности их конструкций.
4. Классификация гидравлического оборудования. Его назначение. Устройство.
5. Классификация пожарных стволов. Назначение. Особенности подачи огнетушащих веществ.
6. Особенности конструкции стволов РС-70 и КБ-Р.
7. Назначение стволов лафетных комбинированных. Классификация. Дальность подачи водяных и пенных струй.
8. Устройство генераторов пены средней кратности. Основные показатели их технических характеристик.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

### ОГNETУШИТЕЛИ

**Цель работы:** закрепить и углубить теоретические знания, которые были получены на соответствующем лекционном занятии и (или) в результате самостоятельного изучения данной темы.

В результате выполнения практической работы, подготовки и защиты отчета студенты должны:

1) *знать:*

- классификацию огнетушителей и методы оценки их огнетушащей способности;
- устройство и работу газовых, порошковых, воздушно-пенных и аэрозольных огнетушителей;
- принципы выбора и размещения огнетушителей;
- особенности технического обслуживания огнетушителей;

2) *уметь:*

- объяснять на реальной технике и на наглядных пособиях устройство и работу огнетушителей различных типов;
- выполнять принципиальные схемы огнетушителей и их конструктивных элементов.

### КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Наиболее универсальными из первичных средств пожаротушения являются огнетушители, которые делятся на *переносные* (общей массой до 20 кг включительно) и *передвижные* (массой более 20 кг).

Передвижные огнетушители могут иметь одну или несколько ёмкостей с огнетушащим веществом (ОТВ), смонтированных на тележке.

Переносные огнетушители могут быть ручными, ранцевыми и забрасываемыми. Обозначение переносных огнетушителей в РФ с 1 июля 2002 г. осуществляется в зависимости от массы или объёма заряженного в них ОТВ, которые должны быть представлены соответственно в килограммах или литрах и выражены целым числом (для огнетушителей с массой ОТВ более 1 кг).

В зависимости от применяемого ОТВ огнетушители подразделяют на:

- водные (ОВ);
- воздушно-эмульсионные (ОВЭ);
- воздушно-пенные (ОВП);
- химические пенные (ОХП);
- порошковые (ОП);
- углекислотные (ОУ);
- хладоновые (ОХ);
- комбинированные.

По принципу вытеснения ОТВ огнетушители подразделяют на:

- закачные (з);
- с баллоном сжатого или сжиженного газа (б);
- с газогенерирующим (г) элементом;

- с термическим элементом (т).

По значению рабочего давления огнетушители подразделяют на:

- огнетушители низкого давления (рабочее давление ниже или равно 2,5 МПа при температуре окружающей среды  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ );
- огнетушители высокого давления (рабочее давление выше 2,5 МПа при температуре окружающей среды  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ).

В зависимости от возможности и способа восстановления технического ресурса огнетушители могут быть:

- перезаряжаемыми;
- неперезаряжаемыми.

По назначению, в зависимости от вида заряженного ОТВ, огнетушители подразделяют по классам пожаров – А, В, С, D, Е.

Огнетушители могут быть предназначены для тушения нескольких классов пожара. Огнетушители ранжируют в зависимости от их способности тушить модельные очаги пожара различной мощности (ранга).

Чем выше ранг, тем выше огнетушащая способность огнетушителя.

Область применения огнетушителя зависит от

- его типа,
- вида и объёма используемого ОТВ,
- температурного диапазона эксплуатации,
- конструктивных и специфических особенностей и т.д.

Огнетушители применяют для тушения загораний

- твёрдых горючих веществ (класс пожара А),
- жидких горючих веществ (класс пожара В),
- газообразных горючих веществ (класс пожара С),
- металлов и металлосодержащих веществ (класс пожара D),
- электроустановок, находящихся под напряжением (класс пожара Е).

В последнее время имеют распространение огнетушители забрасываемые аэрозольные, которые в соответствии с ГОСТ Р 53285-2009 именуются генераторами огнетушащего аэрозоля переносными.

В качестве зарядов генераторов используют 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.

Например, ручной забрасываемый генератор огнетушащего аэрозоля «СОТ-5» (рис. 2.1) 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. 2.1. Внешний вид и 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 колпачок

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 м<sup>3</sup>, 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 м<sup>3</sup>.

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 %.

## СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Записать:

1. Назначение модельных очагов пожара [1, с. 113].
2. Критерии оценки качества огнетушителя при тушении модельного очага пожара [1, с. 113-114].
3. Значение коэффициента наполнения ОУ при температуре 30°С и давлении CO<sub>2</sub> 10 МПа [1, с. 115].
4. Причину, по которой хладоновые огнетушители нельзя использовать на пожарах класса D [1, с. 118].
5. Типы порошковых огнетушителей [1, с. 119].
6. Расшифровку обозначений «ОП-5 (б) – АВСЕ – 03 (ш)»; «ОВП (с) – 50 (з) – АВ – 01 (УгПАВ)» в соответствии с методикой маркировки [1, с. 123].
7. Ограничения, по которым может не допускаться применение ОУ для тушения пожаров класса E [1, с. 124].
8. Общие требования по проверке и перезарядке огнетушителей [1, с. 125, табл. 4.9].
9. Назначение и ТТХ РУПТ-1-0,4 «Игла» [10, с. 124-125].

Начертить:

1. Схему запорно-пускового устройства ОУ [1, рис. 4.4, с. 116].
2. Схему запорно-пусковой головки закачного ОП [1, рис. 4.7, с. 119].
3. Принципиальную схему ручного забрасываемого генератора огнетушащего аэрозоля «СОТ-5» (см. рис. 2.1).

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назначение огнетушителей. Области их применения.
2. Классификация огнетушителей по виду применяемых огнетушащих веществ. Область применения.
3. Методы огневых испытаний огнетушителей.
4. Особенности устройства огнетушителей переносных углекислотных. Общая их характеристика.
5. Порошковые огнетушители. Классификация. Особенности устройства, область применения.
6. Огнетушители воздушно-пенные. Классификация.
7. Огнетушители водные. Особенности их конструкций. Области применения.
8. Рекомендации по применению огнетушителей при тушении пожаров различных классов.
9. Рекомендации по размещению огнетушителей на защищаемых объектах.
10. Техническое обслуживание огнетушителей. Объем работ и периодичность проведения.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

### ПОЖАРНЫЕ НАСОСЫ. НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

**Цель работы:** закрепить и углубить теоретические знания, которые были получены на соответствующем лекционном занятии и (или) в результате самостоятельного изучения данной темы.

В результате выполнения практической работы, подготовки и защиты отчета студенты должны:

*1) знать:*

- классификацию, устройство и работу насосов, устанавливаемых на пожарных автомобилях;
- требования к насосным установкам пожарных автомобилей;
- устройство и работу систем подачи пенообразователя в пожарный насос;
- устройство и работу вакуумных систем водозаполнения центробежных пожарных насосов;
- неисправности центробежных насосов и их обслуживание;

*2) уметь:*

- объяснять на реальной технике и на наглядных пособиях устройство и работу насосов различных типов;
- выполнять принципиальные схемы конструкций насосов и водопенных коммуникаций пожарных машин.

#### КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

В пожарных автомобилях различного назначения используется разнообразная номенклатура насосов, работающих по различным принципам. Насосы, прежде всего, обеспечивают подачу воды на тушение пожаров, работу таких сложных механизмов, как автолестницы и коленчатые подъемники. Насосы применяются во многих вспомогательных системах: вакуумных системах, гидроэлеваторах и др.

Насосные установки состоят: из пожарного насоса и привода к нему, системы забора воды, системы дозирования пенообразователя и необходимых элементов коммуникаций. Коммуникации включают трубопроводы, соединяющие пожарный насос с системами забора воды, подачи пенообразователя, цистернами и баками для огнетушащих веществ. Регулирование подачи огнетушащих веществ к ручным и лафетным стволам осуществляется водопроводной арматурой.

На пожарных машинах используется арматура, включающая: краны, вентили, задвижки, клапаны. Трубопроводы, соединяющие пожарный насос с другими частями насосных установок, и установленная на них водопроводная арматура образуют водопенные коммуникации (ВПК) пожарных машин.

Насосы пожарных автомобилей работают от двигателей внутреннего сгорания – это одна из основных технических особенностей, которую необходимо учитывать при разработке и эксплуатации насосов.

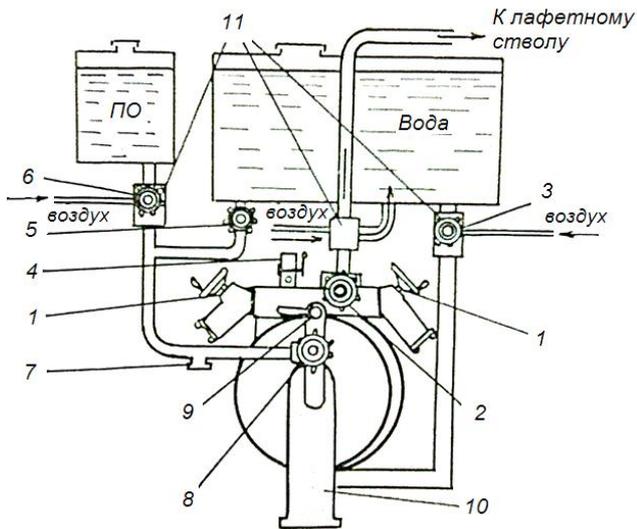


Рис. 3.1. Схема водопенных коммуникаций пожарной автоцистерны с насосом ПН-40У

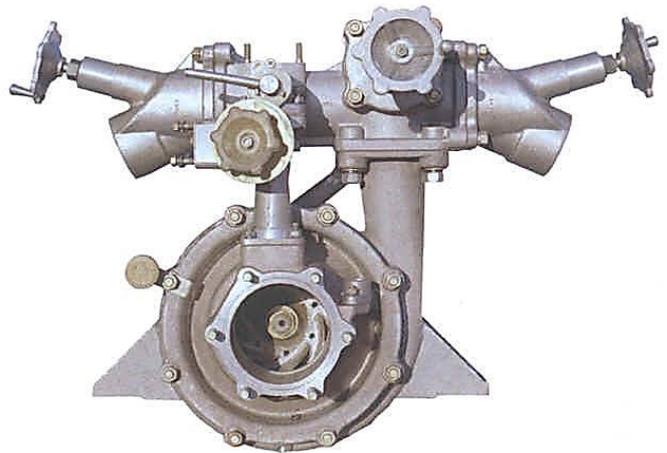


Рис. 3.2. Общий вид насоса ПН-40У

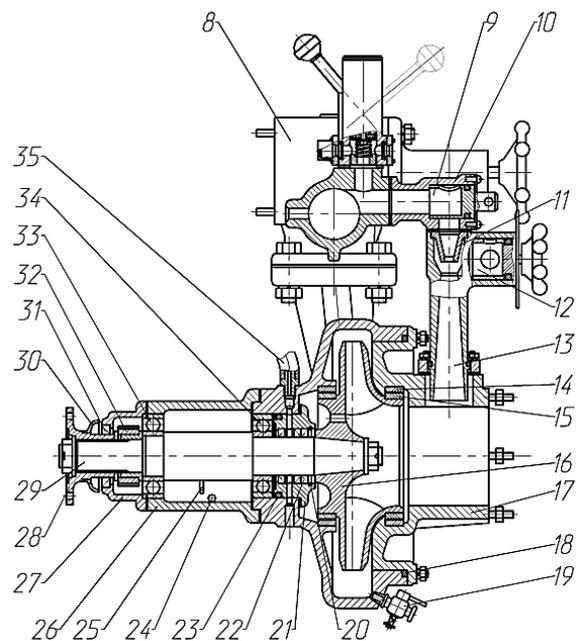
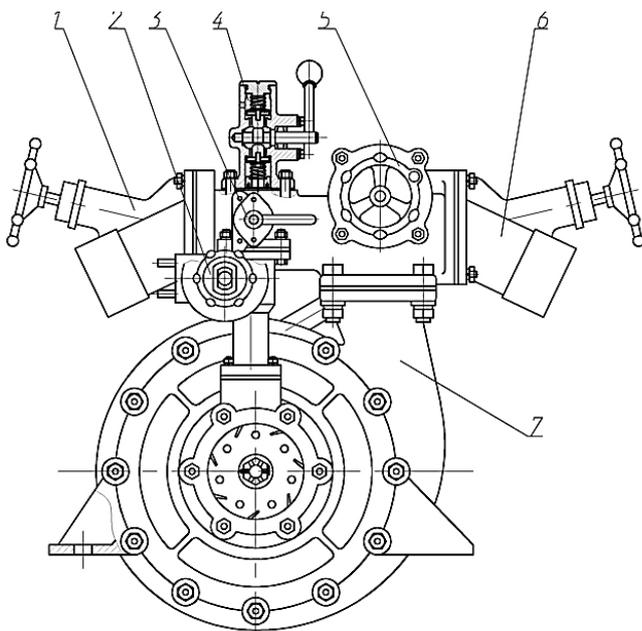


Рисунок 3.3. Пожарный насос ПН-40У (общий вид и поперечный разрез):

1 – левая напорная задвижка; 2 – маховичок дозатора пеносмесителя ПС-5; 3 – кран пеносмесителя; 4 – вакуумный клапан; 5 – задвижка в цистерну; 6 – правая напорная задвижка; 7 – корпус насоса; 8 – коллектор; 9 – пробка крана пеносмесителя; 10 – корпус крана пеносмесителя; 11 – сопло пеносмесителя; 12 – дозатор пеносмесителя; 13 – корпус (диффузор) пеносмесителя; 14, 15 – кольца торцового уплотнения; 16 – рабочее колесо; 17 – крышка насоса; 18 – уплотнительное кольцо крышки насоса; 19 – сливной кран насоса; 20 – кольцо стопорное; 21 – корпус стакана уплотнительного; 22 – манжета резинокаркасная (сальник); 23 – кольцо уплотнительное; 24 – отверстие сливное; 25 – шуп маслоуказательный; 26 – корпус масляной ванны; 27 – корпус привода тахометра; 28 – фланец привода; 29 – вал рабочего колеса; 30 – пыльник; 31 – манжета резинокаркасная (сальник); 32 – червяк привода тахометра; 33 – подшипник; 34 – подшипник; 35 – шланг смазки уплотнительного стакана.

Насосы пожарных автомобилей должны работать от открытых водоисточников, поэтому при контрольной высоте всасывания не должно наблюдаться явлений кавитации.

Напорная характеристика  $Q-H$  для пожарных насосов должна быть пологой, иначе при перекрывании кранов на стволах (уменьшении подачи) резко возрастет напор на насосе и в рукавных линиях, что может привести к разрыву рукавов. При пологой напорной характеристике легче управлять насосом при помощи рукоятки «газ» и изменять при необходимости параметры насоса.

По энергетическим параметрам насосы пожарных автомобилей должны соответствовать параметрам двигателя, от которого они работают, иначе не будут полностью реализованы технические возможности насосов или двигатель будет работать в режиме низкого значения КПД и большого удельного расхода топлива.

Насосные установки некоторых пожарных автомобилей (например, аэродромных) должны работать на ходу при подаче воды из лафетных стволов.

Насосные установки пожарных автомобилей должны без снижения параметров работать длительное время при подаче воды в условиях низких и высоких температур.

Насосы должны иметь по возможности малые габариты и массу для рационального использования грузоподъемности пожарного автомобиля и его кузова.

Управление насосной установкой должно быть удобным, простым и при возможности автоматизированным.

Насосы должны иметь низкий уровень шума и вибрации при работе.

Одно из важных требований, обеспечивающих успешное тушение пожара, – надежность насосной установки.

## СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Записать:

1. ТТХ и область применения аксиально-поршневых насосов [1, с. 73].
2. Способы герметизации рабочего колеса ПН-40У [1, с. 79-80].
3. Перечень работ по ТО насоса ПН-40У [1, с. 84].
4. Общее устройство и ТТХ насоса НЦПК-40/100-4/400 [1, с. 85].
5. Общее устройство насоса НЦПВ-4/400 [2, с. 90].
6. Назначение падающего клапана [1, с. 103].
7. Порядок проверки работоспособности вакуумной системы [1, с. 195].
8. Область применения АВС-01Э [1, с. 200].
9. Область применения, назначение и принцип работы клапана Ду-80 [1, с. 204-205].

Начертить:

1. Схему аксиально-поршневого насоса [1, рис. 3.5, с. 72].
2. Схему насоса НЦПК-40/100-4/400 [1, рис. 3.27, с. 94].
3. Схему вакуумной системы с ГСВА [1, рис. 7.6, с. 194].
4. Схему вакуумного насоса АВС-01Э [1, рис. 7.10, с. 200].
5. Принципиальную схему водопенных коммуникаций автоцистерн [1, рис. 7.16, с. 206].
6. Схему пеносмесителя [2, рис. 2.24, с. 66].

7. Схему водопенных коммуникаций пожарной автоцистерны с насосом ПН-40У (см. рис. 3.1) с расшифровкой всех позиций. Для расшифровки позиций можно использовать информацию [1, п. 7.4. с. 202-207], рисунки 3.2 и 3.3, данные из интернет-источников.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Достоинства и недостатки центробежных насосов. Требования, предъявляемые к ним.
2. Общее устройство пожарного насоса ПН-40УВ. Основные части.
3. Общая принципиальная схема коммуникации насоса ПН-40УВ.
4. Вакуумная система ПН-40УВ. Проверка ее работоспособности.
5. В чем заключаются основные отличия насосов ПН от НЦП?
6. Принцип работы вакуумной системы водозаполнения НЦПК-40/100-4/400.
7. Особенности регулирования подачи пенообразователя в насосе НЦПК-40/100-4/400.
8. Показатели рабочих характеристик НЦПВ-4/400. Его особенности.
9. Особенности проверки вакуумной системы НЦПК-40/100-4/400.
10. Система подачи пенообразователя в насосах ПН-40УВ. Их назначение, основные элементы конструкции. Принцип регулирования подачи пенообразователя.
11. Система подачи пенообразователя в насосах НЦПН-40/100. Их назначение, основные элементы конструкции. Принцип регулирования подачи пенообразователя.
12. Системы подачи пенообразователя насосов ПН-40УВ и НЦПН-40/100. Проанализируйте способы регулирования подачи пенообразователя.
13. Вакуумные системы забора воды пожарными центробежными насосами. Сравните систему газоструйного вакуумного насоса с пластинчатым насосом.
14. Принцип работы газоструйного вакуумного аппарата. Принципиальная схема забора воды.
15. Принцип работы пластинчатого вакуумного насоса. Принципиальная схема системы.
16. Водопенные коммуникации насосных установок. Назначение. Основные элементы. Их назначение.
17. Требования, предъявляемые к водопенным коммуникациям насосных установок пожарных автоцистерн.
18. Общая принципиальная схема водопенных коммуникаций насосных установок пожарных автоцистерн.
19. Способы регулирования величин напора и подачи воды в рукавные линии.

## ОСНОВНЫЕ ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

**Цель работы:** закрепить и углубить теоретические знания, которые были получены на соответствующем лекционном занятии и (или) в результате самостоятельного изучения данной темы.

В результате выполнения практической работы, подготовки и защиты отчета студенты должны:

1) *знать:*

- классификацию, устройство и работу ПА общего применения;
- устройство и работу узлов, механизмов и систем автоцистерн;
- порядок работы водопенных коммуникаций АЦ на различных режимах;
- устройство и работу автоцистерн с дополнительным оборудованием, насосно-рукавных автомобилей и автомобилей первой помощи;

2) *уметь:*

- объяснять на реальной технике и на наглядных пособиях устройство и работу ПА общего применения;
- выполнять принципиальные схемы конструкций механизмов, узлов, систем и водопенных коммуникаций пожарных автомобилей общего применения.

### КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Основные пожарные автомобили общего применения составляют более 85% всего парка пожарных автомобилей. Они предназначены для проведения первоочередных аварийно-спасательных работ по спасению людей и материальных ценностей, а также для тушения пожаров. Ими оснащаются пожарные части, обеспечивающие тушение пожаров в городах, поселках городского типа и селах, а также на различных объектах, где возможно применять для тушения воду или растворы пенообразователя.

Эта группа пожарных автомобилей включает: пожарные автоцистерны (АЦ), автомобили насосно-рукавные (АНР), пожарные автомобили с насосами высокого давления (АВД) и автомобили первой помощи (АПП).

Пожарная автоцистерна (рис. 4.1) – пожарный автомобиль, оборудованный пожарным насосом, емкостями для хранения жидких огнетушащих веществ (ОВ) и предназначенный для доставки на место пожара личного состава и пожарного оборудования.

Основные параметры технических характеристик АЦ входят в основу их обозначений, например, АЦ-2,5-40(433362) ЗИЛ, 4×2.

В этом обозначении 2,5 – вместимость цистерны, м<sup>3</sup>; 40 – подача насоса, л/с; 433062 – тип шасси. При этом необходимо указывать завод, изготавливающий это шасси: ЗИЛ, Урал, КамАЗ и др.

Пожарные АЦ используются как оперативные машины с подачей воды из собственной цистерны, открытого водоема или водопроводной сети. Может использоваться также пенообразователь как из бака АЦ, так и из постороннего источника.

Для выполнения основных функций пожарные надстройки АЦ включают: цистерны для воды и баки для пенообразователя, пожарные насосы с трансмиссиями к ним, водопенные коммуникации и приводы управления механизмами.

Все элементы пожарных надстроек размещаются в кузовах, смонтированных на шасси грузовых автомобилей.

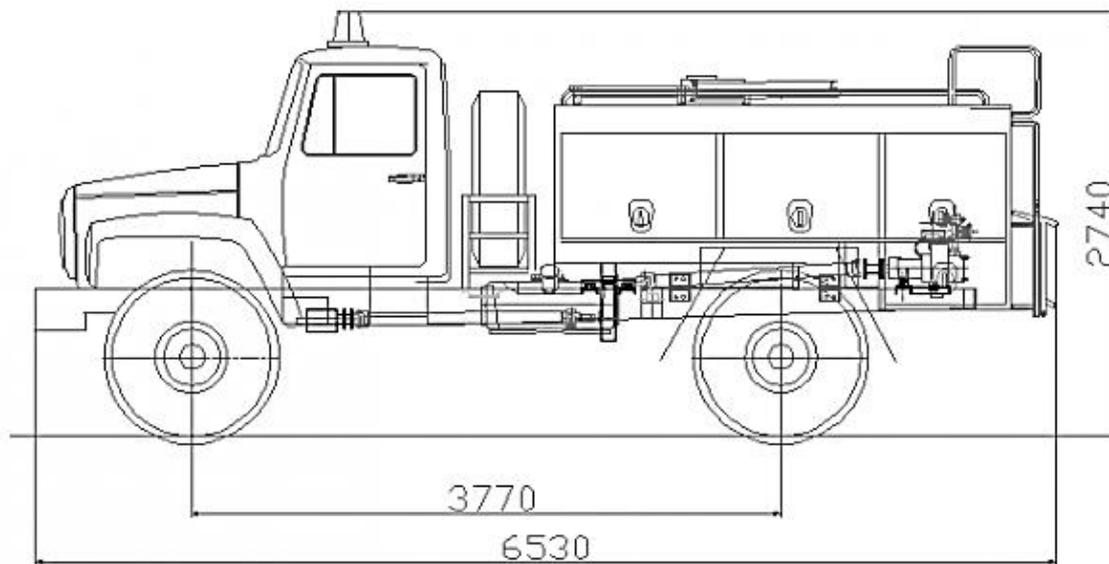


Рис. 4.1. Чертеж автоцистерны легкого класса АЦ-1,6-30 на базе ГАЗ-33081

Значительно расширились тактические возможности универсальной машины-автоцистерны в комбинации со стационарной поворотной выдвигаемой телескопической лестницей. Следовательно, такая универсальная машина (АЦЛ) является многофункциональной. Она может использоваться как автоцистерна или как автолестница. Такие машины рекомендуются для городов с застройкой средней этажности.

Автомобили насосно-рукавные пожарные (АНР) принципиально отличаются от АЦ тем, что на них не имеется цистерны с водой. Поэтому они могут подавать воду на очаг пожара или из открытого водоема, или от водопроводной сети. Подачу на очаг пожара воздушно-механической пены возможно производить с использованием вывозимого пенообразователя или с забором его из посторонней емкости.

Пожарные насосы, система дополнительного охлаждения, вакуумная система, коробка отбора мощности и газоструйный вакуумный аппарат аналогичны тем, которые установлены на пожарных АЦ.

На всех пожарных автомобилях производятся различные оперативно-тактические действия. Рациональное их выполнение требует по прибытии на пожар правильной установки ПА. При этом должно быть исключено воздействие на них тепловых потоков.

На автоцистернах и насосно-рукавных автомобилях для выполнения оперативно-тактических действий производится ряд работ: подача воды из цистерны, из открытого водоема, от водопроводной сети, перекачка воды на большие расстояния, подача воздушно-механической пены лафетными стволами, забор воды из открытых водоемов при помощи гидроэлеватора.

Пожарные АЦ после прибытия к месту пожара устанавливают как можно ближе к очагу горения. Подача огнетушащих средств в стволы по решению руководителя тушения пожара осуществляется водой из цистерны и пенобаков, вывозимых на АЦ, или из других водоисточников. Подача воды и пены может производиться стационарным лафетным стволом или ручными стволами.

В последние годы стали использовать грузовые автомобили малой грузоподъемности для создания пожарных автомобилей первой помощи (АПП). Эффективность их обусловлена тем, что в городских условиях они могут прибывать на пожары значительно быстрее, чем АЦ на шасси большой грузоподъемности. Кроме того, они оборудованы на неполноприводных шасси и более экономичны по эксплуатационным расходам.

Для эффективного использования АПП должны удовлетворять ряду требований. При грузоподъемности шасси до 1,5 т масса пожарно-технического вооружения должна быть не менее 800 кг. Полная масса АПП при этом составит 2,5–3,5 т, а необходимый внутренний объем кузова для размещения оборудования должен быть не менее 3,5 м<sup>3</sup>. При мощности двигателей шасси порядка 65–70 кВт удельная мощность может достигать значений 18–25 кВт/т.

## СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Записать:

1. Типы АЦ по объему вывозимых огнетушащих веществ [1, с. 211].
2. Материал для изготовления цистерн ПА, форма цистерн ПА [1, с. 213, 215].
3. Тип и техническая характеристика коробки отбора мощности АЦ-40 (130) 63Б [1, с. 219].
4. Тип и особенности конструкции коробки отбора мощности АЦ на шасси КамАЗ [1, с. 221-222].
5. Причина отсутствия вакуумной системы в водопенных коммуникациях АЦ с насосом НЦПВ-4/400 [1, с. 245].
6. Тактико-технические характеристики АЦЛ-4-40/22 [1, с. 249-251].
7. Тактико-технические характеристики АНР-40 (130) 127А [1, с. 255].
8. Последовательность операций при подаче воды из цистерны [1, с. 257-258].
9. Последовательность операций при подаче пенообразователя из бака, а воды из цистерны [1, с. 260].

Начертить:

1. Схему водопенных коммуникаций АЦ с лафетным стволом на шасси КамАЗ [1, рис. 8.22, с. 235].
2. Схему водопенных коммуникаций АЦ с пожарным насосом НЦПК-40/100-4/400 [1, рис. 3.25, с. 239].
3. Схему подачи воды из цистерны [1, рис. 8.38, с. 257].
4. Схему подачи раствора пенообразователя в рукавную линию [1, рис. 8.41, с. 260].
5. Принципиальную схему водопенных коммуникаций автоцистерн [1, рис. 7.16, с. 206].
6. Схему дополнительной трансмиссии АЦ-40 (130) 63Б [11, рис. 2.45, с. 61].
7. Схему дополнительной трансмиссии АЦ-1,6-30 (33081), по примеру [11, рис. 2.45, с. 61], изучив рис. 4.1.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Показатели назначения основных пожарных автомобилей.
2. Водопенные коммуникации пожарных автоцистерн. Назначение. Работы, выполняемые на них.
3. Основные типы водопенных коммуникаций АЦ с насосами ПН-40УВ. Их анализ.
4. Водопенные коммуникации автоцистерн с насосами НЦПН-40/100.
5. Порядок заполнения автоцистерн от естественного водоисточника.
6. Подача воды и раствора пенообразователя из цистерны и пенобака.
7. Классификация пожарных автоцистерн.
8. Анализ пожарных автоцистерн с лестницами.
9. Автомобили насосно-рукавные. Назначение, оборудование. Работы, выполняемые с их помощью.
10. Пожарные автомобили первой помощи. Особенности оборудования и их применения.

## ОСНОВНЫЕ ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ ЦЕЛЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ. МОТОПОМПЫ

**Цель работы:** закрепить и углубить теоретические знания, которые были получены на соответствующем лекционном занятии и (или) в результате самостоятельного изучения данной темы.

В результате выполнения практической работы, подготовки и защиты отчета студенты должны:

1) *знать:*

- классификацию ПА целевого применения и мотопомп;
- устройство и работу ПА целевого применения и мотопомп;

2) *уметь:*

- объяснять на реальной технике и на наглядных пособиях устройство и работу ПА целевого применения и мотопомп;
- выполнять принципиальные схемы конструкций механизмов, узлов и систем ПА целевого применения и мотопомп.

### КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Тушение пожаров на различных сооружениях промышленных предприятий, сельскохозяйственного производства, на объектах добычи газа и нефти, а также на объектах культуры и т. д. осуществляется пожарными автомобилями, отличающимися от автоцистерн.

В зависимости от назначения объектов используют пожарные автомобили со специфическими функциями. Основные из них:

- подача воды в больших количествах;
- использование пожарных рукавов в бóльших количествах, чем на автоцистернах;
- применение для тушения пены, требующей больших запасов пенообразователя;
- использование порошкообразных огнетушащих веществ (порошков);
- тушение с использованием порошков, пены и инертных газов.

Использование различных ОТВ, реализация разных механизмов тушения – все это потребовало создания пожарных автомобилей тушения отличных от автоцистерн.

Пожарные насосные станции (ПНС) не имеют возимого запаса воды. Они предназначены для перекачки воды по магистральным рукавным линиям из естественных или искусственных водоисточников:

- к передвижным лафетным стволам;
- к пожарным автомобилям;
- к месту крупного пожара для создания резервного запаса воды.

В основном они предназначены для тушения крупных пожаров. При этом они применяются совместно с рукавными автомобилями АР-2, автомобилями водопенного тушения, пожарными автоцистернами. Они эффективно используются при тушении крупных пожаров лесных массивов, торфяников,

больших складов. При тушении газовых и нефтяных фонтанов они обеспечивают работу автомобилей газодляного тушения (АГВТ). Они используются при чрезвычайных ситуациях, при тушении объектов энергетики, на объектах химической и нефтехимической промышленности.

Все ПНС создаются на полноприводных шасси (6×6) с удельной мощностью не менее 11 кВт/т. На них устанавливаются пожарные насосы, обеспечивающие подачу воды 100–110 л/с при напорах 100 м. Пожарные насосы на них имеют свой автономный привод. Обычно это мощные дизели, валы которых сопряжены (посредством муфт) с валами насосов. Следовательно, на ПНС эксплуатируются два двигателя: двигатель шасси и двигатель пожарного насоса.

Аэродромные автомобили (АА) – пожарные автомобили, предназначенные для тушения пожаров в аэропортах и на аэродромах, спасения пассажиров и экипажа, тушения разлитого топлива, а также для проведения других работ по ликвидации последствий аварий авиатранспортных средств.

По своей конструкции АА представляют собой автоцистерны большой емкости. Однако особенности их использования обуславливают определенные особенности конструкции, поэтому их выделяют в отдельный класс.

В Донецкой Народной Республике эксплуатируются современные автомобили аэродромного тушения АА-12-100 (63501)-604 производства завода «Титал» (г. Киев).

АА-12-100 (63501)-604 имеет модульную конструкцию. Он состоит из шасси 1, надрамника 2, надстройки передней 3, цистерны 4, надстройки задней 5, насосной установки 6, трансмиссии насоса 7, основного лафетного ствола 8, бамперного лафетного ствола 9, углекислотной установки 10, системы самотушения, системы покрытия взлетно-посадочной полосы пеной, а также системы управления и дополнительного пневмо- и электрооборудования.

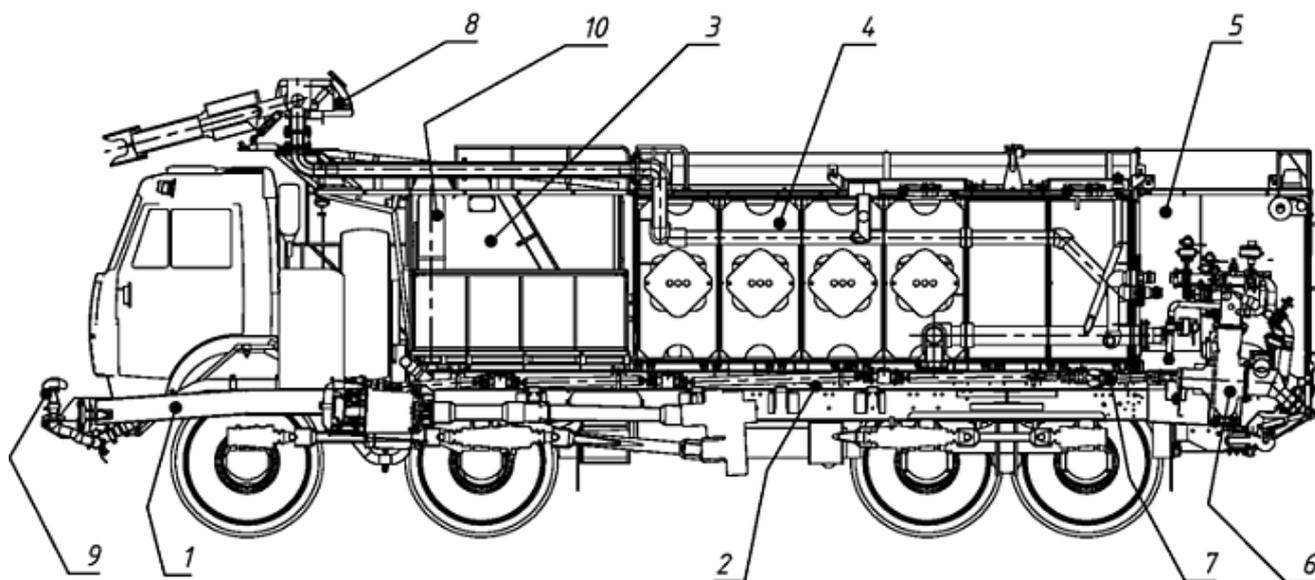


Рис. 5.1. АА-12-100 (63501)-604

Пожарные автомобили порошкового тушения предназначены для тушения пожаров на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности, на объектах газо- и нефтедобычи, а также на атомных электростанциях, электрических подстанциях и в аэропортах.

Продолжительность работы порошковых установок невелика, максимальная площадь пожара, которая может быть потушена, также ограничена расходом порошка из лафетных и ручных стволов.

К ПА порошкового тушения предъявляют специальные требования. Порошковая установка монтируется на шасси автомобилей, как правило, повышенной проходимости. Параметры шасси подбираются в зависимости от массы вывозимого огнетушащего порошкового состава (ОПС). Основным элементом порошковой установки является сосуд для хранения порошка. В верхней части сосуда предусмотрена горловина для проведения технического осмотра и для немеханизированной зарядки порошком. В нижней части сосуда имеется люк для удаления остатков порошка. Сосуды оборудуются запорно-пусковой и предохранительной арматурой.

Порошковая установка ПА может состоять из 1–2 и более сосудов. Количество лафетных стволов может быть 1 или 2. Длина рукавных линий обычно составляет от 20 до 60 м. Порошок на очаг пожара подается через лафетные стволы или по рукавам через ручные стволы. Лафетные стволы обеспечивают расход от 20 до 100 кг/с. Они поворачиваются в горизонтальной плоскости на  $360^\circ$  и в вертикальной плоскости – в пределах от  $-15$  до  $+75^\circ$ . Ручные стволы имеют расход порошка не более 5 кг/с.

Их количество, как правило, не менее 2. Стволы и рукавные линии целесообразно хранить в отсеках кузова ПА подсоединенными к системе порошковых коммуникаций. Порошковые струи должны обладать большой огнетушащей дальностью.

Автомобили комбинированного тушения (АКТ) предназначены для тушения пожаров на машиностроительных предприятиях, объектах химической и нефтехимической промышленности, авиационных и других видах транспорта, находящихся на стоянках, а также и в населенных пунктах. Сущность комбинированного способа тушения пожаров заключается в последовательной или одновременной подаче на очаг горения двух и более огнетушащих веществ. Наибольшее распространение получили пожарные автомобили комбинированного тушения, подающие на очаг горения ОПС и воздушно-механическую пену. ОПС ликвидирует пламенное горение, а воздушно-механическая пена препятствует повторному воспламенению и дотушивает локальные участки горения. Достоинство такого способа заключается в надежности тушения и эффективном использовании огнетушащих веществ.

Автомобили газового тушения (АГТ) предназначены для тушения пожаров в закрытых объемах объектов со значительными материальными ценностями. К ним относятся: музеи, архивы, банки, склады. Кроме того, они могут применяться для тушения пожаров в аккумуляторных, электроустановках, кабельных тоннелях и др.

Объемное тушение основано на создании в защищенном объекте среды, не поддерживающей горения. Наряду с возможностью быстрого тушения этот

способ обеспечивает предотвращение взрывов при накоплении в помещении горючих газов и паров. В качестве огнетушащих составов при этом способе тушения используют инертные газы. К ним относятся: двуокись углерода  $\text{CO}_2$ , азот N и др. Наиболее широко применяется  $\text{CO}_2$ . В АГТ он в количестве 25–30 кг закачивается в баллоны вместимостью 40 л.

Основу пожарных автомобилей газоводяного тушения (АГВТ) составляют турбореактивные двигатели (ТРД). Высокая скорость их отработавших газов обуславливает гидродинамический срыв пламени. Особенно эффективным он оказался при тушении горящих нефтяных и газовых фонтанов. Для улучшения механизма тушения в струю отработавших газов вводят воду. Это хотя и снижает их скорость и температуру, но обеспечивает охлаждение фронта пламени горящего фонтана.

Впервые АГВТ был применен в СССР в 1967 г., когда успешно был потушен пожар нефтяного фонтана с расходом нефти 6000 т/сут. С тех пор тушение горящих газовых (нефтяных) фонтанов осуществляется в основном АГВТ.

Мотопомпы – это транспортные средства, которые должны осуществлять забор и подачу воды к очагу пожара из водопроводной сети, емкостей или из открытых водоисточников с требуемым расходом и рабочим давлением, необходимым для тушения пожара.

Мотопомпы применяются в местах, труднодоступных для подъезда пожарных автомобилей, в сельской местности. Они могут использоваться как самостоятельные средства тушения пожара, так и для комплектации пожарно-спасательных автомобилей, пожарных автомобилей первой помощи.

Автономность и сравнительно небольшая масса делают их незаменимыми, кроме тушения пожаров, при выполнении ряда работ. Так, они могут использоваться для откачки воды из подвалов при аварийных затоплениях. Мотопомпами комплектуют добровольные пожарные дружины. Конструктивно мотопомпы представляют собой мотонасосный агрегат, состоящий из приводного двигателя внутреннего сгорания, центробежного насоса, элементов трансмиссии, контрольных приборов и дополнительного оборудования. В комплектацию поставки входят: всасывающие и напорные рукава, всасывающая сетка, разветвление, стволы пожарные, зажимы, ключи.

По тактическому назначению и способам транспортировки мотопомпы делятся на два типа: *прицепные* и *переносные*.

## СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Записать:

1. Тактико-технические характеристики ПНС-110 (131) - 131А [1, с. 276].
2. Тактико-технические характеристики АКТ-6/1000-80/20 [2, с. 175].
3. Тактико-технические характеристики АГВТ-100 (131) [2, с. 182].
4. Тактико-технические характеристики АГТ-1 (4331) [1, с. 303].
5. Краткая характеристика МПП-1600/100 [1, с. 313].
6. Специфические требования к конструкции аэродромных ПА [2, с. 151].

Начертить:

1. Схему компоновки ПНС-110 [1, рис. 9.1, с. 271].

2. Схему насоса НЦПН-100/100 [1, рис. 9.3, с. 273].
3. Схему порошковой установки АП-5 (53213) [1, рис. 9.19, с. 290].
4. Схему водопенных коммуникаций МНПВ-90/300 [1, рис. 9.42, с. 323].
5. Схему вакуумного поршневого насоса [1, рис. 9.44, с. 326].



Рис. 5.2. АГТ-1 (4331)



Рис. 5.3. АКТ-6/1000-80/20



Рис. 5.4. АП-5 (53213)



Рис. 5.5. АГТ-1 (4331)

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Пожарные насосные станции. Назначение. Технические возможности.
2. Особенности и характеристики НЦПН-100/100. Принципиальная схема.
3. Область применения пожарных автомобилей воздушно-пенного тушения. Особенности их использования. Возможно ли их применять как автоцистерны?
4. Классификация пожарных автомобилей порошкового тушения. Их особенности. Принципиальные схемы установок. Какие недостатки, по вашему мнению, имеют эти автомобили?
5. Пожарные автомобили комбинированного тушения. Их назначение, особенности и область применения.
6. Автомобили газоводяного тушения. Особенности механизма тушения. Возможные области применения.
7. Подвижные мотопомпы. Характеристики МПП-1600/100. Водопенные коммуникации.
8. Агрегат мотонасосный высокого давления МНПВ-90/300. Особенности водопенных коммуникаций.
10. Переносная мотопомпа МП-16/80. Особенности водопенных коммуникаций.

# ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Методические указания

Составитель: Чуяко А.М.

Редактор А.М. Чуяко

Компьютерная верстка А.М. Чуяко

---

Подписано в печать	2016 г.	Формат 60×84/16
Бумага офсетная		Офсетная печать
Печ. л.		Изд. № _____
Усл. печ. л.		Тираж _____ экз.
Уч.- изд. л.		Заказ № _____
	Цена	руб.

---

Филиал ФГБОУ ВО «Майкопский государственный  
технологический университет» в поселке Яблоновском  
385140, пос. Яблоновский, ул. Связи, 11, корп. 2