

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ

ПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА

Издание третье,
переработанное и дополненное

Под редакцией заслуженного деятеля науки РФ
доктора технических наук, профессора
М.Д. Безбородько

Учебник для слушателей и курсантов
высших пожарно-технических образовательных учреждений
МЧС России

Москва 2004

Глава 9

ОСНОВНЫЕ ПА ЦЕЛЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Основные ПА целевого применения доставляют в районы вызова личный состав и пожарно-техническое вооружение. Все они имеют определенное назначение для тушения пожаров на объектах различного назначения (самолеты, газовые и нефтяные фонтаны, музеи, театры и т.д.).

В качестве огнетушащих веществ на этих ПА применяют: воду, пену, порошки огнетушащие, нейтральные газы и т.д.

9.1. Пожарные насосные станции

Пожарные насосные станции (ПНС) предназначены для подачи воды по магистральным рукавным линиям:

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

ПНС монтируются на шасси высокой проходимости, что позволяет ей оперативно изменять место установки и быстро начинать работу.

Такие станции обеспечивают работу трех-четырех автоцистерн с подачей их насосами 30 – 40 л/с воды. Они перекачивают воду на расстояние до 2 км.

При использовании сборно-разборных металлических трубопроводов подача воды может быть увеличена на большие расстояния.

При тушении крупных пожаров ПНС применяется совместно с рукавными автомобилями АР-2, автомобилями водопенного тушения АВ-20 или АВ-40, 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).

Современные ПНС создаются на шасси ЗИЛ-131, КамАЗ-43114, Урал-5557. С колесной формулой бхб полная масса ПНС достигает 11000 (ЗИЛ-131), 12500 (КамАЗ – 43114) кг.

На ПНС имеются два двигателя: двигатель шасси и двигатель привода насоса. Следовательно, в отличие от автоцистерн, на которых двигатели работают в двух режимах – транспортном и стационарном, на ПНС двигатель шасси эксплуатируется только в транспортном режиме и ненагруженном стационарном (при ЕТО), а двигатель насоса – только в стационарном режиме.

Наличие на ПНС двух двигателей предопределило особенности их компоновки (рис. 9 1). Двигатель автомобиля ЗИЛ-131 размещен перед кабиной, а в кузове ПНС установлен автономный дизель 1, который с муфтой сцепления и карданным валом соединен с насосом 6.

В качестве источника энергии для привода пожарного насоса используются четырехтактные двенадцатицилиндровые дизели 2Д12Б. На новых ПНС устанавливают модернизированный дизель 2Д12Бс. Эти дизели развивают мощность 220 кВт при частоте вращения 2100 об/мин. На ПНС они эксплуатируются в стационарном режиме, поэтому дизель, кроме собственной системы охлаждения, оборудован дополнительным теплообменником, включенным в пожарный насос. Вода, поступающая в теплообменник из пожарного насоса, дополнительно охлаждает воду системы охлаждения двигателя. Дополнительно охлаждается масло в маслобаке.

Дизели характеризуются большими значениями степеней сжатия. Поэтому для их пуска применяются мощные стартеры, получающие питание от аккумуляторных батарей 6-СТЭ-128 емкостью 256 ампер-часов. Кроме того, они оборудованы аварийной системой воздухопуска сжатым воздухом, содержащимся в двух баллонах при давлении 15 МПа.

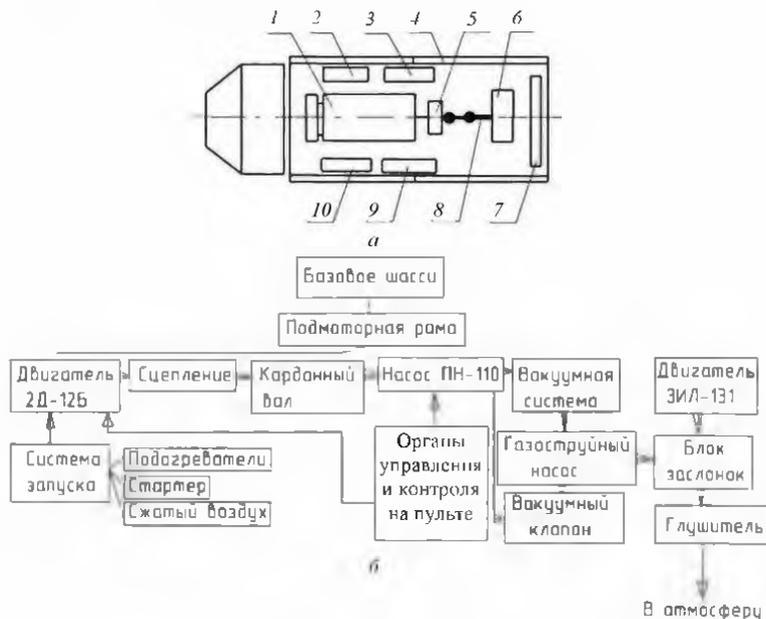


Рис. 9.1. Компонка и структурная схема ПНС-110:

а – компоновка ПНС-110

- 1 – двигатель 2Д-12Б; 2, 9 – топливный бак; 3 – баллоны со сжатым воздухом;
4 – боковые отсеки; 5 – муфта сцепления; 6 – центробежный насос ПН-110; 7 – органы управления и контроля на пульте; 8 – карданный вал; 10 – масляный бак;

б – структурная схема агрегатов и систем ПНС-110

Для обеспечения надежного пуска двигателя при низких температурах он оборудован специальным пусковым подогревателем, обеспечивающим разогрев воды в системе охлаждения и масла в маслобаке.

На ПНС установлены ножевые насосы ПН-110Б. Они геометрически подобны универсальным насосам ПН-40УВ и отличаются от них только размерами и массой. На насосе имеется всасывающий патрубок диаметром 200 мм и два напорных патрубка диаметром по 100 мм.

Насос ПН-110 обеспечивает подачу воды в количестве 110 л/с, развивая напор 100 м. Эти значения величины подачи и напора получают при глубине всасывания 3,5 м и частоте вращения вала насоса 1350 об/мин (рис. 9.2).

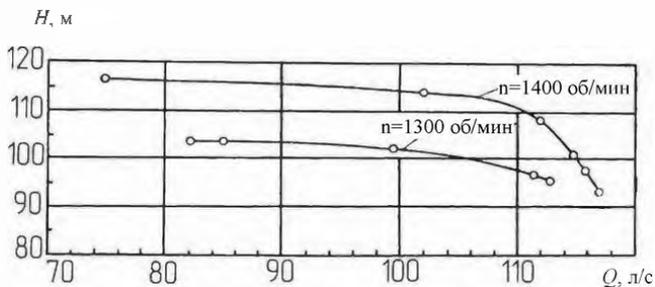


Рис. 9.2. Гидравлическая характеристика ПН-110

Максимальная высота всасывания насоса 7 м. Насосная установка состоит из насоса, системы всасывающих и напорных трубопроводов, заборной арматуры и измерительных приборов: вакуумметра, манометра, тахометра.

Насос имеет насосомеситель с дозатором, обеспечивающим одновременную работу шести пеногенераторов ГПС-600 или четырех ГПС-2000.

Для забора воды из открытых водоемов на насосе ПНС имеется система всасывания. Газоструйный вакуумный аппарат смонтирован на выхлопной трубе двигателя шасси. Им управляют с помощью электронного привода. Станция имеет и другие органы управления: регулятор оборотов двигателя, рукоятку выключения сцепления двигателя привода насоса. Наличие системы вакууммирования, установленной на двигателе привода насоса, позволяет производить подачу воды без участия двигателя шасси. Кроме того, сокращается в два раза количество рычагов управления по сравнению с ранее выпускаемой машиной. На ранее выпускаемых машинах газоструйный вакуумный аппарат устанавливался на карбюраторном двигателе шасси.

Для обеспечения работы ПНС комплектуются небольшим количеством ПТВ (табл. 9.1).

Таблица 9.1

Наименование	Количество, шт.
Рукав всасывающий диаметром 125 мм, длиной 4 м	4
Сетка всасывающая СВ-125	2
Ключ К 150	2
Ключ К 80	2
Четырехходовое разветвление 150x77x77x77x77	2
Огнетушитель ОУ-5	1
Лебедка ручная ЛР—0,15	1
Топор А-2	1
Лопатка ЛКО	1
Лом с шаровой головкой	1

Оборудование размещено в кузове с боковыми дверями шторного типа и задней дверью, открывающейся вверх. Это обеспечивает большой полезный объем по сравнению с ПНС более раннего выпуска, для размещения оборудования, проведения ремонтных работ и обслуживания двигателя и насоса.

Кузов оборудован плафонами освещения и выключателями контроля закрытия дверей.

Над задней дверью установлены проблесковый маячок синего цвета и фара-прожектор освещения рабочей зоны.

Для ПНС разработан новый центробежный насос, обеспечивающий подачу 100 л/с воды или раствора пенообразователя при напоре 100 м, потребляющая мощность которого 185 кВт – ПЦНН – 100/100. Принципиальная схема расположения рабочих колес на валах и привода к ним показана на рис. 9.3.

Из анализа этой схемы следует, что насос представляет собой агрегат, состоящий из двух двухступенчатых центробежных насосов, объединенных общим редуктором 6. Полумуфта 7 служит для соединения вала насоса 1 с автономным двигателем внутреннего сгорания. Каждый из них является насосом консольного типа с осевым подводом воды в первую ступень. После первой ступени вода по отводящим устройствам 4 поступает во вторую ступень, как показано стрелками. После второй ступени вода поступает в направляющий аппарат 5 с кольцевой камерой. Из этой камеры вода направляется в общий коллектор (на рисунке не показан), оборудованный двумя вентилями, заканчивающимися нанорными патрубками с муфтовыми рукавными головками.

Уплотнения колес и межступенчатые уплотнения – шелевого типа. Концевые уплотнения валов – торцевого типа, выполненные из силицированного графита.

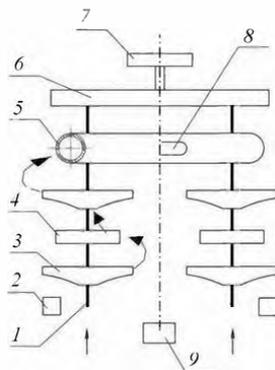


Рис. 9.3. Насос пожарный ПН-110

1 – вал; 2 – вакуумный насос; 3 – рабочее колесо; 4 – отводящее устройство;

5 – направляющий аппарат; 6 – редуктор; 7 – нолумфута; 8 – канал в коллектор;

9 – дозатор

Насос имеет два всасывающих патрубка диаметром 125 мм и два напорных патрубка диаметром 100 мм. Он оборудован автоматической вакуумной системой водозаполнения. Система состоит из двух вакуумных шибберных насосов 2, которые работают от электродвигателей, получающих питание от аккумуляторных батарей базового шасси.

Вакуумные насосы обеспечивают разрежение в системе всасывания со всасывающими рукавами, достигающее 0,08 МПа. Заполнение всей всасывающей системы с высоты всасывания 7,5 м осуществляется за 60 с – не более. Вакуумная система имеет один вакуумный клапан, управляемый вакуумным реле одного из электродвигателей.

Электрический ток, потребляемый системой водозаполнения, не превышает 200 А.

На каждом корпусе центробежных насосов установлены измерительные патрубки. Они обеспечивают связь полостей насосов с напорным коллектором. Протекающая вода поворачивает установленные в них заслонки. Контроль изменения подачи воды обеспечивается резистором, установленным на оси заслонки. Сигналы от резистора поступают на электронный блок.

На насосном агрегате установлена автоматическая система дозирования, обеспечивающая подсос пенообразователя и дозированную его подачу во всасывающие полости обоих насосов. В зависимости от подачи насоса

заданная концентрация пенообразователя поддерживается дозатором. На оси заслонки установлен резистор. При изменении подачи воды рассогласовываются показания резисторов дозатора и оси заслонки измерительного патрубка. С электронного блока подается команда на устранение рассогласования. При этом электродвигатель дозатора через редуктор автоматически обеспечит разворот его заслонки. Контроль уровня дозирования осуществляется по шкале дозатора. На насосе предусмотрено также дозирование пенообразователя в ручном режиме.

Блок автоматической системы дозирования (АСД) обеспечивает требуемый уровень концентрации пенообразователя в автоматическом режиме. Он имеет регулятор концентрации пенообразователя и индикатор нулевой подачи насоса «Нет подачи».

В кабине водителя установлен щит, с которого осуществляется контроль открытия дверей кузова, включение маяка, прожекторов и лампы подсветки места командира.

На крыше кабины находится светоакустическая балка и фара-прожектор. Управление ими осуществляется из кабины водителя.

9.2. Пожарные автомобили рукавные

Пожарные автомобили рукавные (АР) – специфические специальные автомобили. Они укомплектовываются большим количеством пожарных напорных рукавов диаметром 77, 110 или 150 мм. Общая длина рукавов достигает 2000 – 5000 м.

АР предназначены для обеспечения подачи большого количества воды на значительные расстояния, т.е. они используются только при тушении крупных пожаров. Они применяются только в комплексе с пожарными (или другими) насосными станциями или автоцистернами.

Специфика применения АР определяет ряд особых требований. Прежде всего, они должны сооружаться на полноприводных шасси, которые позволяют прокладывать рукавные линии при движении. АР оборудуются устройствами для скатки рукавов и их погрузки в кузов автомобиля. Скатанные рукава могут транспортироваться в кузове или на крыше АР. Для сохранности рукавов в кузове предусматривается специальная вентиляция под полом кузова. Возможно проветривание кузова через одно из его окон.

Общий вид АР-2(131) мод.133 представлен на рис. 9.4. На бампере автомобиля установлена лебедка, предназначенная для оказания помощи машинам, застрявшим в пути, и самовыталивания. Лебедка потребляет мощность около 22 кВт. Ее привод осуществляется от коробки отбора мощности с помощью двух карданных валов и промежуточной опоры. От вала барабана лебедки осуществляется привод к специальному механизму