

Инженер П. П. АЛЕКСЕЕВ, кандидат технических наук, доцент Н. Ф. БУБЫРЬ,  
инженеры Н. Б. ҚАЩЕЕВ, Б. А. МАКСИМОВ, Г. И. НОВИКОВ, В. К. ПЕТРОВ,  
В. И. ТРУШИН

# МАШИНЫ И АППАРАТЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Под редакцией кандидата технических наук, доцента  
Н. Ф. БУБЫРЯ

*Допущено Министерством внутренних дел СССР в качестве учебника  
для факультета инженеров противопожарной техники и безопасности  
Высшей школы МВД СССР*

Научно-исследовательский  
и редакционно-издательский отдел

---

Москва — 1972

мобиль может обеспечить тушение пожаров нефтепродуктов в резервуарах емкостью до 3000 м<sup>3</sup>. В настоящее время серийный выпуск таких автомобилей не производится, хотя в отдельных гарнизонах они еще имеются.

### § 7.3. Автомобили газового тушения

Пожарные автомобили газового тушения подразделяются на автомобили углекислотного тушения и автомобили газо-водяного тушения.

**Автомобиль углекислотного тушения** с углекислотной установкой оборудован на шасси ЗИЛ-130. Кузов автомобиля выполнен по типу платформ с боковыми ящиками для укладки пожарно-технического вооружения. На платформе автомобиля в специальных рамах смонтирована установка, состоящая из стальных баллонов, заполненных жидкой углекислотой.

Кроме баллонов с углекислотой, на машине смонтирован аппарат автогенной резки, баллоны которого располагаются в рамах наружных секций.

Вся углекислотная установка сверху закрывается брезентовым чехлом.

Для баллонов, устанавливаемых на автомобиле углекислотного тушения, коэффициент наполнения принят 0,6—0,65. При переходе 1 кг жидкой углекислоты в газообразное состояние получается около 500 л углекислого газа. Переход жидкой углекислоты в газообразное состояние сопровождается значительным снижением температуры. Это свойство используется для превращения углекислоты в снег и даже в лед.

Газообразная углекислота и углекислый снег применяются для тушения пожаров твердых и жидких горючих веществ. В целях успешного тушения необходимо в замкнутое пространство подать такое количество углекислоты, чтобы концентрация газа была не менее 30% ко всему объему помещения.

Подача углекислого газа для тушения пожара в закрытых пространствах осуществляется с помощью лома-распылителя. Углекислый газ выбрасывается из лома четырьмя струями, направленными под углом 90° одна к другой.

Тушение углекислым снегом осуществляется с помощью специального ствола-снегообразователя. При подаче углекислоты для тушения вентили баллонов открывают поочередно через 40 сек.

**Автомобиль газо-водяного тушения** предназначен для получения и подачи в очаг пожара огнетушащей струи, представляющей собой смесь отработавших газов турбореактивного двигателя и распыленной до мелкодисперсного состояния воды.

Поворотные устройства автомобиля позволяют перемещать турбореактивный двигатель в горизонтальной и вертикальной плоскостях, что обеспечивает необходимую при тушении пожаров маневренность.

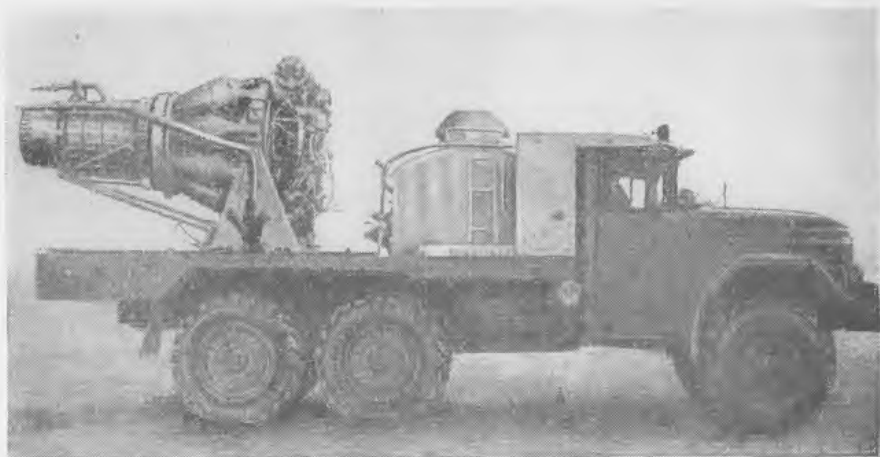


Рис. 7.3. Автомобиль газо-водяного тушения

Огнетушащая струя автомобиля газо-водяного тушения обеспечивает тушение различных видов нефтяных фонтанов (компактных и распыленных, одиночных и групповых). Этот автомобиль может успешно применяться также и для тушения отдельных очагов горения нефти, разлившейся вокруг устья скважины, охлаждения прилегающей территории, устьевого оборудования и металлоконструкций, создания безопасных условий работы людей у устья скважины.

Общий вид автомобиля газо-водяного тушения показан на рис. 7.3. Автомобиль состоит из следующих основных узлов: шасси автомобиля ЗИЛ-131, турбореактивного двигателя ВК-1А, цистерны, подъемно-поворотного устройства, системы водоснабжения и орошения, системы пуска и управления, системы электрооборудования.

Шасси автомобиля ЗИЛ-131 — высокой проходимости с лебедкой, трехосное с приводом на все оси, оборудовано устройством для регулирования давления в шинах из кабины водителя во время движения. Кабина — трехместная, цельнометаллическая с отоплением.

Цистерна предназначена для хранения и транспортировки керосина, необходимого для работы турбореактивного двигателя. Вывозимый запас керосина обеспечивает непрерывную работу двигателя на номинальном режиме в течение 30 мин. Конструкция цистерны предусматривает возможность дозаправки ее керосином при работающем двигателе.

Цистерна представляет собой сварную конструкцию из листовой стали толщиной 3 мм с термоизоляционным покрытием толщиной 50 мм. Цистерна разделена четырьмя съемными волноломами. Для замера уровня топлива на цистерне в специальных нишах встроены датчики уровня типа БМ-18А. Датчики защищены специальными съемными кожухами.

На крыше горловины встроены дыхательный клапан, срабатывающий при избыточном давлении или вакууме порядка 0,18 атм и сетчатый фильтр.

Гидрооборудование автомобиля газо-водяного тушения АГВТ-100(131) предназначено для поворота, подъема и опускания турбореактивного двигателя ВК-1А и состоит из масляного бака емкостью 20 л, насоса, двух масляных фильтров, предохранительного и обратного клапанов, трех кранов, распределителя, ручного насоса, двух цилиндров поворота с ходом поршня 500 мм, двух цилиндров подъема с ходом поршня 340 мм, механизма слива и манометра МТ-1. Рабочее давление в гидросистеме — 80—100 кг/см<sup>2</sup>, применяемая жидкость — масло АМГ-10.

Насос из масляного бака нагнетает жидкость в магистраль гидросистемы через два пластинчатых фильтра. Из фильтров масло поступает в предохранительный клапан и к трем кранам золотникового типа с электромагнитным приводом. Кранами осуществляется распределение рабочей жидкости к двум цилиндрам подъема, двум цилиндрам поворота и к клапану, который установлен в системе защиты и охлаждения установки.

Допустимые режимы и параметры работы турбореактивного двигателя ВК-1А приведены в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Параметры	Режим работы				
	максимальный	номинальный	оптимальный	средний	малый пусковой
Число оборотов, мин	11560	11200	10870	7000	2500
Температура выходящих газов, град	720	685	645	500	540
Тяга, кг	2700	2400	2160	600	75
Расход топлива, кг/сек	0,8	0,71	0,63	0,25	0,125
Расход отработавших газов, кг/сек	49	47	46	30	—
Время непрерывной работы, мин	6	60	Не ограничивается		10

Режим работы двигателя устанавливается в зависимости от вида выполняемых работ. Так, тушение рекомендуется производить на номинальном и максимальном режимах, а охлаждение — на среднем режиме.

Для защиты турбореактивного двигателя от лучистой энергии горящего фонтана предусматривается подача воды на его орошение. Секция труб состоит из обычных водо-газопроводных труб, соединенных между собой прямыми угольниками. В секцию труб вварены специальные переходники, обеспечивающие присоединение форсунок распыла. В систему водозащиты включен гидравлический клапан, который по команде включает подачу воды к форсункам.

Система орошения установки включается и отключается в работу автоматически по сигналам термодатчика. В случае отказа автоматики включение и отключение системы водозащиты и орошения производятся вручную, вращением маховичка запорного клапана основного трубопровода.

Для защиты платформы и колес автомобиля к платформе крепятся специальные защитные термостойкие фартуки, способные выдерживать температуру до нескольких сот градусов.

Запуск турбореактивного двигателя и управления его работой осуществляются из кабины водителя, а управление огнетушащей струей производится с помощью выносного дистанционного пульта.

Автомобиль газо-водяного тушения обслуживают три человека: командир, механик и шофер.

Принцип тушения автомобилями газо-водяного тушения основан на разбавлении газового потока горящего фонтана компонентами огнетушащей струи и снижении температуры в зоне горения.

Предельный дебит фонтана, тушение которого достигается одним автомобилем типа АГВТ-100(131), зависит от вида фонтана и приведен в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Вид фонтана	Предельный дебит фонтана (газового, млн. м <sup>3</sup> /сутки или нефтяного, тыс. Т/сутки)
Компактный фонтан: вертикальный	3,0
горизонтальный	2,5
Распыленный фонтан	2,0
Комбинированный фонтан	2,0

Примечание. Для пересчета газонефтяного фонтана в чисто газовый или нефтяной принимают 1 Т нефти эквивалентной 1000 м<sup>3</sup> газа.

Расчетное время тушения принимается 50 мин, из них охлаждение до тушения — 15 мин, непосредственное тушение — 20 мин, охлаждение после тушения — 15 мин.

Расчет потребного количества автомобилей газо-водяного тушения производится путем деления дебита фонтана на предельный дебит, который может быть потушен одним автомобилем. Если количество имеющихся в наличии автомобилей недостаточно, то из фактического дебита фонтана вычитается предельный дебит фонтана, который может быть потушен этими автомобилями, а по полученной разности определяют потребное дополнительное количество лафетных стволов. При этом коэффициент эффективности лафетных стволов следует принять 0,7.

Расчет потребного количества лафетных стволов в зависимости от дебита скважины приведен в табл. 7.3.

Таблица 7.3

Дебит скважины (расход газа), млн. м <sup>3</sup> /сутки	Диаметр устья скважины, мм	Количество лафетных стволов типа ПЛС-П20, шт.
1,0	150/250	4/8
1,5	150/250	6/10
2	150/250	7/11
2,5	150/250	8/12

Снабжение автомобиля газо-водяного тушения водой предусматривается от пожарных автонасосов по выкидным рукавам. Автонасосы должны обеспечивать подачу воды в количестве 64 л/сек, из них 60 л/сек на создание огнетушащей струи и 4 л/сек на орошение. Напор перед системой водоснабжения автомобиля газо-водяного тушения при насадках диаметром 32 мм должен быть не менее 40 м вод. ст.

#### § 7.4. Пожарные автомобили порошкового тушения

Пожарные автомобили порошкового тушения предназначены для ликвидации горения щелочных металлов, огнеопасных жидкостей и сжиженных газов специальными порошками.

Основным узлом автомобилей порошкового тушения является установка, состоящая из резервуара для порошка, баллона с рабочим газом под высоким давлением и расширительного бачка для перепуска газа из резервуара в расширительный бачок при рыхлении порошка.

Резервуары малой емкости устанавливаются на машинах вертикально, а резервуары большой емкости — горизонтально или наклонно под углом 6—10°.

Резервуары наполняются порошком на 90—95% объема с учетом расширения порошка.

В качестве рабочего газа для транспортирования огнетушащего порошка применяются находящиеся в баллонах под давлением 150—200 атм азот или воздух, которые обеспечивают стабильное рабочее давление при любых колебаниях температуры. Углекислоту применять не рекомендуется, так как при выходе из баллона она может образовать снегообразную массу, создавая пробки. Кроме того, в присутствии щелочных металлов при температуре 700—800°С углекислота разлагается и вступает с ними в реакцию.

Огнетушащий порошок при длительном хранении уплотняется. Для рыхления порошка в вертикальных резервуарах используют принцип импульсного рыхления, смысл которого заключается в следующем. Резервуар с порошком нормальной зарядки заполняется