

Тема 15: Устройство основных пожарных автомобилей

Устройство и комплектация пожарного автомобиля

Для нормальной ликвидации любого возгорания необходимо организовать работу боевых расчетов, а также использовать огнетушащие вещества и подходящее пожарное оборудование. Все необходимые задачи в кратчайшие сроки могут выполняться, благодаря использованию различных механизированных приспособлений, которые зачастую монтируются на колесных транспортных средствах, а иногда даже на гусеничных.

Различные гарнизоны пожарной охраны большей частью эксплуатируют механизированные приспособления, установленные на колесных шасси.

Устройство транспортных средств

К основным автомобилям, предназначенным для пожаротушения, относятся такие агрегаты:

- автоцистерны;
- аэродромные машины;
- пенные;
- порошковые.

К категориям основных автомобилей также имеет отношение транспорт без запаса необходимых огнетушащих средств, оснащенный механизмами их подачи от источника к центру возгорания.

Это могут быть:

- насосно-рукавные автомобили;
- пожарные насосные станции;
- транспортные средства газового тушения.

Для выполнения отдельных видов дополнительных работ во время ликвидации возгорания используется целый комплекс специализированных транспортных средств.

Нередко для спасения людей, доставки пены на верхние этажи или переноса какой-нибудь техники применяются специальные лестницы или подъемники. При отдельной необходимости применяется техника, обеспечивающая качественное освещение или связь.

К специальной технике также имеют отношение штабные и оперативные машины. Такие транспортные средства оснащены техникой, эксплуатируемой штабом пожаротушения.

Некоторые пожарные машины оснащаются вспомогательным оборудованием для выполнения отдельных видов работ во время ликвидации возгорания. К ним относятся: легковые и грузовые машины, передвижные мастерские для проведения ремонтных работ, тракторы.

Дополнительная трансмиссия

Трансмиссией считается комплекс кинематически соединенных между собой устройств, используемых для передачи мощностей от мотора к различным потребителям. Трансмиссия дает возможность регулировать крутящий момент, который передается на элементы транспортного средства.

На пожарных машинах используются такие разновидности дополнительных трансмиссий:

- устройства, работающие на гидравлике;
- электронике;
- механике;
- комбинированные системы.

Для системы пожарных насосов большей частью используется дополнительная трансмиссия, работающая на механике, собранная из блока набора мощности, нескольких промежуточных опор, а также карданных валов и механизма управления.

В качестве примера рассмотрим вариант использования шестеренного навесного насоса НШН-600м, монтируемом на переднем бампере пожарной машины. Отбор мощности в таких устройствах выполняется от соединительных муфт, монтируемых на промежуточный вал, используемых вместо храповика. Более всего предпочтительно устанавливать это устройство на ведущий вал насоса.

В некоторых схемах от мотора через устройство сцепления крутящий момент передается на основную дополнительную трансмиссию и устройство набора мощности, а также на вал установленного насоса и, естественно, карданную передачу, для установки которой применяются несколько промежуточных опор, если механизм перекачки огнетушащей жидкости установлен сзади.

Пожарные автомобили на шасси ЗИЛ всегда укомплектованы устройствами КОМ-68Б для отбора мощности, а на УРАЛ обычно устанавливаются КОМ-Ц1А.

Вакуумная система

Все используемые вакуумные системы в пожарных автомобилях делятся на такие разновидности:

- струйные;
- шиберные;
- водокольцевые;
- поршневые.

Для подачи огнетушащих средств центробежными насосами все их полости, а также всасывающие рукава никогда не должны быть пустыми. Для этого используются специальные вакуумные системы, основу которых составляют насосы, а также краны, управляющие приводами и различные трубопроводы.

В некоторых пожарных автомобилях в качестве таких систем используются шиберные, поршневые, а также газоструйные и в некоторых случаях водокольцевые насосы. Приводы к таким агрегатам могут быть как автоматические, так и ручные.

Такие системы дают возможность осуществлять забор огнетушащих жидкостей в процессе работы насоса и восстанавливать водяные столбы в случае их обрыва.

В газоструйных системах чаще всего возникает необходимость при работе с такими насосами, как ПН-40 или ПН-110. В их систему включены специальные вакуумные краны, а также дополнительные трубопроводы.

Вакуумные краны всегда используются для комбинирования работы вакуумной системы с полостью насоса. большей частью они монтируются на коллекторах устройств, нагнетающих огнетушащую жидкость.

Заземление машин

Если рассматривать вопрос безопасности в процессе ликвидации возгорания, четыре метра считается наиболее оптимальным расстоянием для любого напряжения.

Точки подключения к заземленным механизмам обязательно определяются сотрудниками данного энергообъекта и фиксируются в графической части индивидуально разработанного оперативного плана ликвидации возгорания.

При заземлении насосов и пожарных стволов, эксплуатируемых в ручном режиме, всегда необходимо использовать отдельные устройства. Если огнетушащая жидкость подается из внутренней системы водопровода, можно заземлять исключительно стволы без насосов.

Индивидуальные электрозащитные приспособления рекомендуется использовать для обеспечения безопасности в процессе деятельности всех участников. Пожарные машины, используемые для охраны энергообъектов, всегда должны быть оснащены соответствующим количеством ИИЭС, определяемым в процессе разработки оперативных планов ликвидации возгорания.

Конструкция любого устройства заземления предельно простая. Это две обыкновенных трубки, которые соединяются друг с другом специальным проводником. Одна из таких трубок устанавливается на оборудование, а вторая – на заземляющий механизм.

Проводники создаются из специальных медных жил с достаточным уровнем гибкости, с полимерным покрытием. Оба конца проволоки запрессовываются в специальные наконечники.

Для сохранения целостности проводника и предотвращения излома в точках его присоединения к наконечникам устанавливаются специальные пружинные оболочки, сделанные из стальной проволоки или из подходящего полимера.

Оборудование и механизмы управления

Всевозможные условия, при которых возникает необходимость устранять угрозу в чрезвычайных ситуациях, требуют использование пожарных машин самого разного назначения.

Соответственно предпочтительным действиям вся пожарная техника, как было упомянуто выше, подразделяется на несколько разновидностей. Перечислим все оборудование, которое может использоваться при ликвидации возгораний:

К механизмам управления транспортных средств относятся системы рулевого управления, а также торможения. Никаких существенных изменений не наблюдается в процессе эксплуатации базового шасси по сравнению с обычным транспортным средством, за исключением изменения локализации отдельных элементов и использования дополнительных приспособлений.

Оборудование

Автоцистерны

Насосы

Пожарные рукава

Системы дымоудаления

Стационарные и передвижные лафетные стволы

Автолестницы

Телескопические и коленчатые подъемники

Устройства для пенного тушения

Лаборатории

Гусеничные и колесные шасси

Пожарные суда и катера, поезда, самолеты и вертолеты

Переносные и прицепные мотопомпы

Порошковые и водные прицепы

Всасывающие рукава

Напольные рукава, собранные в гармошку или в скатку

Переносные и передвижные рукавные катушки

Пеносмесители

Колонки

Краны

Устройства для распыления водяной струи

Механизмы для создания пены

Подъемник-пенослив

Выдвижная лестница, а также палка и штурмовка

Переносной и прицепной дымосос

К основным разновидностям неисправностей систем управления, естественно, можно отнести повышенное свободное хождение или очень сложный поворот колеса. Это всегда значительным образом усложняет управление, создавая дополнительную угрозу безопасности в процессе эксплуатации пожарных машин.

Люфты обычно увеличиваются после деформации рулевых механизмов, а также в результате недостаточно качественного закрепления системы рулевого управления.

Увеличение тормозного отрезка пути считается одной из основных неисправностей. Нередко возникает своеобразная неравномерность торможения колес, установленных справа и слева. В некоторых ситуациях может происходить самопроизвольное заклинивание или неконтролируемое притормаживание, а также неполноценное растормаживание дисков после послабления педали.

Техническое состояние систем управления пожарными автомобилями всегда должно контролироваться и поддерживаться на оптимальном уровне.

Движение шасси по тревоге всегда обусловлено интенсивным маневрированием, резким торможением, а также ускоренным разгоном. В подобных условиях значительное влияние на техническое состояние машины будет оказывать качество оснащения механизмов управления.

Тактико-технические характеристики и основные тактические возможности отделений на основных пожарных автомобилях

Таблица 1

Тактико-технические характеристики и основные тактические возможности отделений, вооруженных автоцистернами легкого типа

№ п/п	Показатели	АЦ-30(66) (модель 146)	АЦ-30(66) (модель 184)	АЦ-2-30 (53А)-106В	АЦ-1,6-30 (66)-184
1	2	3	4	5	6
1	Шасси	ГАЗ-66	ГАЗ-66	ГАЗ-53А	ГАЗ-66
2	Максимальная скорость, км/ч	85	95	80	90
3	Число мест для боевого расчета, включая водителя	2	2	5	2
4	Масса с полной нагрузкой, кг	5930	6120	7200	6120
5	Мощность двигателя, кВт (л с)	85(115)	85(115)	85(115)	85(115)
6	Марка насоса	ПН-40У	ПН-40УА	ПН-40УВ	ПН-40УВ
7	Подача воды при высоте всасывания 3,5 м, л/мин	1500	1800	1800	1800
8	Напор, м	80	90	90	90
9	Емкость, л:				
9.1	Цистерны для воды	1500	1600	2000	1600
9.2	Бака пенообразователя	-	100	120	100
10	Время всасывания воды с высоты 7 м, с	40	40	32	40
11	Число (шт.) напорных рукавов диаметром, мм				
11.1	66	10	10	3	10
11.2	51	6	6	6	6
11.3	77	-	-	8	-
12	Число (шт.) пожарных стволов:				
12.1	А	2	2	2	2
12.2	Б	2	2	2	2
12.3	СВП	-	-	-	-
12.4	ГПС-600	-	1	2	1
Без установки на водоисточник					
13	Время работы от заправочных емкостей автоцистерны, мин:				
13.11	Одного ств.Б	7	7,2	9	7,2
13.2	Одного ств.Б или одного А	3	3,6	4,5	3,6
13.3	Одного ств.СВП-4	-	5,0	4,4	3,4
13.4	Одного генератора ГПС-600	-	4,4	5,9	4,5
14	Количество пены, м ³ :				
14.1	Низкой кратности (К=10)	-	16,7	20	16,7
14.2	Средней кратности (К=100)	-	160...170	200	167
15	Возможная площадь тушения пеной, м ² :				
15.1	Низкой кратности J=0,1...0,15 л*(с*м ²)	-	27...18	34...23	27...18
15.2	Средней кратности при J=0,05...0,08 л*(с*м ²)	-	55-56	68-42	54...34

16	Возможный объем тушения пеной средней кратности при $K_3=3 \text{ м}^3$	-	55...56	66...67	56
С установкой на водоисточник					
17	Время работы, мин.				
17.1	Одного ствола СВП-4	-	7	7	
17.2	Одного генератора ГПС-600	-	7	9,3	
18	Количество пены, м^3				
18.1	Низкой кратности ($K=10$)	-	25	20	16,7
18.2	Средней кратности ($K=100$)	-	167	200	167
19	Возможная площадь тушения пенами, м^2				
19.1	Низкой кратности $J=0,1...0,15 \text{ л}*(\text{с}*\text{м}^2)$	-	42...27	34...23	27...18
19.2	Средней кратности $J=0,05...0,08 \text{ л}*(\text{с}*\text{м}^2)$	-	56...35	68...42	54...34
20	Возможный объем тушения пеной средней кратности при $K_3=3, \text{ м}^2$				

Таблица 2

Тактико-технические характеристики и основные тактические возможности отделений, вооруженных автоцистернами тяжелого типа

№ п/п	Показатели	АЦ-6-40/4 (53211) Модель TLF 6500 (Розенба-уэр)	АЦ-6-40 (5557)	АЦ-8-40 (55571)	АЦ-8-40 (4320)	АЦ-4-40 (43202)-001- ПС	АЦ-5,8-40 (5557)- 002-ПС	АЦ-5-40- (4310)	АЦ-7-40 (53213)
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Шасси	КамАЗ-53211	УРАЛ- 5557	УРАЛ- 55571	УРАЛ- 4320	УРАЛ-43202	УРАЛ- 5557	КамАЗ- 4310	КамАЗ- 53213
2	Максимальная скорость, км/ч	90	80	80	80	80	80	80	80
3	Число мест для боевого расчета, включая водителя	7	3	3	6	6	6	7	7
4	Масса с полной нагрузкой, кг	18110	16160	18710	19380	14850	17200	15600	17500
5	Мощность двигателя, кВт (л·с)	210				210	210	210	210
6	Марка насоса	ПН-40УВ	ПН-40УВ	НЦПК-40/	100-4/400		ПН-40УВ	ПН-40УВ	ПН-40УВ/ НЦПН- 40/100-4/400
7	Подача воды при высоте всасывания 3,5 м, л/мин	2400/168	2400/-	2400/-	2400/240*	2400	2400	2400	2400/240*
8	Напор, м	100\400	100/-	100/-	100/400*	100	100	100	100/400*
9	Емкость, л: цистерна для воды бака пенообразователя	6000 500	6000 -	8000 -	8000 -	4000 200	5800 360	5000 500	7000 700

10	Время всасывания воды с высоты 7 м, с	40	40	40	40	40	40	40	40
11	Число шт. напорных рукавов диаметром, мм 66 51 77							9 8	9 8
12	Число, шт. пожарных стволов: А Б СВП ГПС-600							2 4 2	2 4 2
13	Время работы от заправочных емкостей автоцистерны, мин: одного ств. Б	27	27	36	36	18	26	22,5	31
13	одного ств.Б или одного ств. А одного ств.СВП-4 одного генератора ГПС-600	13,5 13,3 17,7	13,5 - -	18 - -	18 - -	9 9 8,8	13 12,8 17	11,25 11 14	15,5 15,5 20,6
14	Количество пены, м ³ : низкой кратности (K=10) средней кратности (K=100)	63,8 638	- -	- -	- -	42,5 425	61,7 617	83,2 832	74 740
15	Возможная площадь тушения пламени, м ² низкой кратности J=0,1...0,15 л*(с*м ²)	106... 70,9	-	-	-	70,9...47 141...	102,5... 68,5	88,5...59	124...82,5

	Средней кратности при $J=0,05...0,08 \text{ л}*(\text{с}*\text{м}^2)$	212...132	-	-	-	88,5	205,5... 128,5	177... 110,5	248...155
16	Возможный объем тушения пеной средней кратности при $K_3=3 \text{ м}^3$	277	-	-	-	110	200	277	386,5
17	Время работы, мин. Одного ствола СВП-4 Одного генератора ГПС- 600	17,32 23,1	- -	- -	- -				
18	Количество пены, м^3 Низкой кратности ($K=10$) Средней кратности ($K=100$)	83,5 835	- -	- -	- -	33,4 334	60 600	83,5 835	116 1160
19	Возможная площадь тушения пенами, м^2 Низкой кратности $J=0,1...0,15 \text{ л}*(\text{с}*\text{м}^2)$ Средней кратности $J=0,05...0,08 \text{ л}*(\text{с}*\text{м}^2)$	139... 92,5 278... 173,9	- - - -	- - - -	- - - -	55,6... 37,3 112...70	100,2... 66,8 200,4... 125	139... 92,5 278... 173,9	194,5... 129,5 389,5... 234,5
20	Возможный объем тушения пеной средней кратности при $K_3=3, \text{ м}^2$	287	-	-	-	111	200	287	387

Таблица 3.

Тактико-технические характеристики и основные тактические возможности отделений, вооруженных автоцистернами среднего типа

№ п/п	Показатели	АЦ-40 (130) (модель 63А)	АЦ-40 (130) (модель 63Б)	АЦ-40 (131) (модель 137)	АЦ-2,9-30 (53-12)-106Г	АЦ-3-30 (3307)-226	АЦ-3-40 (131) Н	АЦ-2,5-40 (131) Н	АЦ-2,5-40 (131) модель 14Т	АЦ-3-40/4 (4331-0,4)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Шасси	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130	ЗИЛ-131	ГАЗ-53-12	ГАЗ-3307	ЗИЛ-131Н	ЗИЛ-131Н	ЗИЛ-131	ЗИЛ-4331
2	Максимальная скорость, км/ч	90	90	80	80	80	80	80	80	95
3	Масса с полной нагрузкой, кг	9100	9600	11050	7550	7850	11100	11100	11100	11725
4	Мощность двигателя, кВт (л·с)	-	-	-	115	120	150	150	150	-
5	Марка насоса	ПН-40У	ПН-40У	ПН-40У	ПН-40УВ	ПН-40УВ	ПН-40УВ	ПН-40УВ		
6	Подача воды при высоте всасывания 3,5 м, л/мин	2400	2400	2400	1800	1800	2400	2400	2400	3000
7	Напор, м	100	100	100	100	100	100	100	100+5	100
8	Емкость, л: цистерна для воды бака пенообразователя	2100 150	2350 165	2400 150	2850 190	3000 187	300 180	2550 170	2480 165	3000 200
9	Время всасывания воды с высоты 7 м, с	30	35	30	40	-	-	-	35	40
10	Число шт. напорных рукавов диаметром, мм 66 51 77	3 7 8	3 8 9	4 6 10	3 6 8	3 6 8	3 6 10	3 6 10	3 6 10	3 6 8
11	Число, шт. пожарных стволов: А	2	3	2	2	2	2	2	-	

	Б СВП ГПС-600	2 - 2	4 - 2	4 - 2	2 - 2	2 - 2	2 - 2	4 - 2	-	
12	Время работы от заправочных емкостей автоцистерны, мин: одного ств.Б одного ств.Б или одного А одного ств.СВП-4 одного генератора ГПС-600	9,5 5 4,7 6,2	10,6 5,3 5,2 6,9	11 5,5 5,3 7	13 6,4 6,3 8,4	13,5 6,8 6,5 8,7	13,5 6,8 6,3 8,4	11,5 5,7 5,7 7,5	11,2 5,6 5,5 7,3	13,5 6,8 6,7 8,7
13	Количество пены, м ³ : низкой кратности (K=10) средней кратности (K=100)	22 220	25 250	25 250	30 300	31 312	30 300	27 271	26 263	32 320
14	Возможная площадь тушения пламени, м ² низкой кратности J=0,1...0,15 л*(с*м ²) Средней кратности при J=0,05...0,08 л*(с*м ²)	37...25 75...47	42...28 83...52	43...28 85...53	51...34 101...63	53...35 106...66	50...33 100...63	45...30 90...57	44...29 88...55	53...36 106...67
15	Возможный объем тушения пеной средней кратности при K ₃ =3 м ³	73	83	83	101	106	100	80	88	106
16	Время работы, мин. Одного ствола СВП-4 Одного генератора ГПС-600	5,2 7	5,7 7,6	5,2 7	6,6 8,8	6,6 8,7	6,3 8,4	5,9 7,9	5,7 7,7	7,0 9,3
17	Количество пены, м ³ Низкой кратности (K=10) Средней кратности (K=100)	25 250	27,5 275	25 250	32 320	32 320	30 300	28 284	27,5 275	33,4 334

18	Возможная площадь тушения пенами, м ² Низкой кратности J=0,1...0,15 л*(с*м ²) Средней кратности J=0,05...0,08 л*(с*м ²)	42...28 84..52	46..30 92...57	42...28 84...52	53...35 106...66	53...35 106...66	50-33 100...63	47...32 95...59	46...31 92...57	56...37 111...70
19	Возможный объем тушения пенной средней кратности при K ₃ =3, м ²	83	91	83	107	106	100	95	92	111

Тактико-технические характеристики проборов подачи огнетушащих веществ.

Таблица 4

Расход воды из пожарных стволов

Напор у ствола, м	Расход воды, л/с, из ствола с диаметром насадка, мм						
	13	19	25	28	32	38	50
20	2,7	5,4	9,7	12,0	16,0	22,0	39,0
30	3,2	6,4	11,8	15,0	20,0	28,0	48,0
40	3,7	7,4	13,6	17,0	23,0	32,0	55,0
50	4,1	8,2	15,3	19,0	25,0	35,0	61,0
60	4,5	9,0	16,7	21,0	28,0	38,0	67,0
70	-	-	18,1	23,0	30,0	42,0	73,0
80	-	-	-	-	-	45,0	78,0

Таблица 5

Расход воды из ручных стволов с комбинированными насадками

Струя	Напор у ствола, м	Расход воды из ствола, л/с		
		РС-Б	РС-А	РСК-50
Сплошная	20	2,3	2,3	2,0
	40	3,4	3,4	2,8
	60	4,0	4,0	3,5
Распыленная с углом распыла 30°	20	2,6	2,6	2,2
	40	3,9	3,9	3,0
	60	4,6	4,6	3,9
То же, 60°	20	4,2	4,2	1,7
	40	6,0	6,0	2,4
	60	7,5	7,5	3,1
Защитный зонт с углом распыла 120°	20	5,3	5,3	-
	40	7,1	7,1	-
	60	8,6	8,6	-

Таблица 6

ТТХ насадков распылителей турбинного и щелевого типов

Параметры	Турбинные распылители			Щелевой распылитель РВ-12
	НРТ-5	НРТ-10	НРТ-20	
Напор перед распылителем, МПа	0,6	0,6	0,6	0,6
Расход воды, л/с	5	10	20	12
Дальность струи, м	20	25	33	8
Масса, кг	0,8	0,8	0,8	(вертикальная завеса) 1,3

Таблица 7

Характеристика водяных завес из турбинных и щелевых распылителей

Тип распылителя	Эффективный угол подачи ствола, град.	Рабочее давление, МПа	Расход воды, л/с	Геометрические размеры водяных завес		
				высота, м	площадь, м ²	толщина, м
Турбинный НРТ-5	50	0,6	5	10	50	1,2
Турбинный НРТ-10	50	0,6	10	12	100	1,5
Турбинный НРТ-20	50	0,6	20	15	200	2,0
Щелевой РВ-12	-	0,6	12	8	100	1,2

Таблица 8

Тактико-технические показатели приборов подачи пены низкой и средней концентрации

Ствол и генератор	Напор у прибора, м	Концентрация раствора, %	Расход, л/с		Кратность пены	Подача (расход) по пене, м ³ /мин
			воды	пенообразователя		
ПЛСК-П20	60	6	18,8	1,2	10	12
ПЛСК-С20	60	6	21,62	1,38	10	14
ПЛСК-С60	60	6	47,0	3,0	10	30
СВП	60	6	5,64	0,36	8	3
СВП-2(СВПЭ-2)	60	6	3,76	0,24	8	2
СВП-4(СВПЭ-4)	60	6	7,52	0,48	8	4
СВП-8(СВПЭ-8)	60	6	15,04	0,96	8	8
ГПС-200	60	6	1,88	0,12	100	12
ГПС-600	60	6	5,64	0,36	100	36
ГПС-2000	60	6	18,8	1,2	100	120

Технические характеристики рукавов и рукавного оборудования

Таблица 9

Сопротивление одного напорного рукава длиной 20 м

Рукава	Диаметр рукава, мм					
	51	66	77	89	110	150
Прорезиненные	0,15	0,035	0,015	0,004	0,002	0,00046
Непрорезиненные	0,3	0,077	0,03	-	-	-

Таблица 10

Объем одного рукава длиной 20 м в зависимости от его диаметра

Диаметр рукава, мм	51	66	77	89	110	150
Объем рукава, л	40	70	90	120	190	350

Таблица 11

Тактико-техническая характеристика гидроэлеватора Г-600А

Подача при напоре в линии перед гидроэлеватором 80 м, л/мин	600
Рабочий расход воды при напоре 80 м, л/мин	550
Рабочий напор, м	20-120
Напор за гидроэлеватором при подаче 600 л/мин, м	17
Наибольшая высота подъема подсасываемой воды, м, при рабочем напоре:	
120 м	19
20 м	1,5
Условный проход, мм, патрубка:	
напорного (входного)	70
напорного (выходного)	80
Глубина всасывания до, м	20
Удаленность водозабора до, м	100

Таблица 12

Пропускная способность рукавов

Диаметр, мм	Расход воды, л/с
51	10,2
66	17,1
77	23,3
89	40,0
150	100,0

Характеристика пожарного автомобиля СПАСОП

АА 8.0-60 (43118)

Боевой расчет – 6 человек

Вместимость цистерны для воды - 7500 л.

Вместимость для пенообразователя - 700 л.

Максимальная скорость – км/ч. не менее - 90









Характеристика пожарного автомобиля СПАСОП
АА 12/60 (63501)

Боевой расчет – 6 человек

Вместимость цистерны для воды - 11300 л.

Вместимость для пенообразователя - 1000 л.

Максимальная скорость – км/ч. не менее - 95







