

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПОРОШКОВОГО ТУШЕНИЯ

Н.Б. Маркова;

М.Р. Сытдыков, кандидат технических наук;

**А.С. Поляков, доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель науки Российской Федерации.**

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Представлены вопросы, посвященные повышению готовности пожарных автомобилей порошкового тушения к боевому применению путем разработки программы обеспечения надежности на этапе эксплуатации, включающей ряд мероприятий научного, технического и организационного характера. Рассмотрены вопросы достаточности показателей надежности, применяемых для оценки качества пожарных автомобилей порошкового тушения.

Ключевые слова: пожарный автомобиль порошкового тушения, показатели надежности, программа обеспечения надежности, включающая ряд мероприятий

TO ENSURE SAFE WORKING FIRE PUMPER

N.B. Markova; M.R. Sytdykov; A.S. Poliakov.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

Presented questions about preparedness fire pumper for combat use by developing programs to ensure reliability during the operational phase, consisting of a series of activities of scientific, technical and organizational nature. The questions the adequacy of reliability indices used to assess the quality of the about preparedness fire pumper.

Keywords: fire pumper, indicators of reliability, reliability program, which includes a number of activities

Для тушения пожаров на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности, объектах газо- и нефтедобычи, а также на атомных электростанциях, электрических подстанциях и в аэропортах предназначены пожарные автомобили порошкового тушения (АП), обладающие повышенной огнетушащей эффективностью. К ним относятся и пожарные автомобили комбинированного тушения (АКТ), где наряду с водой и пенообразователем имеется порошок [1].

В настоящее время в подразделениях МЧС России насчитывается немногим более 100 единиц АП, что составляет порядка 50 % от заявленной в них потребности. Фактический средний срок службы основной массы АП превышает 20 лет (табл. 1, 2).

Их суммарная остаточная стоимость составляет около 100 млн рублей.

Порошковые системы АП характеризуются количеством сосудов для огнетушащего порошка (1... 3 единицы), массой вывозимого огнетушащего порошка (от 700 до 6300 кг), способом заполнения цистерн огнетушащим порошком (вручную или с помощью вакуумной системы автомобиля) и рабочим давлением в сосудах с огнетушащим порошком (от 0,4 до 14,7 МПа).

Особенность жизненного цикла АП заключается в том, что на этапе эксплуатации его основу составляют периоды ожидания применения по назначению, которое, как показывает опыт, может вообще не состояться из-за высокой степени пожарной безопасности защищаемых объектов. Но в этот период накапливаются отказы базового шасси и специального оборудования АП разной природы [2–4]:

- скрытые (не обнаруживаемые визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования);
- деградационные (обусловленные естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил, норм проектирования, изготовления и эксплуатации);
- эксплуатационные (возникшие по причине, связанной с нарушением установленных правил и условий эксплуатации, особенно на этапе хранения).

Таблица 1. Сведения о наличии АП в региональных центрах МЧС России

№ п/п	Региональные центры МЧС России	АП (ед.)								
		количество техники по срокам эксплуатации (лет)								
		до 5	6-10	11-15	16-20	свыше 20	наличие на 01.01.2014 г.	на шасси КАМАЗ	на шасси УРАЛ	другие шасси
1	Центральный	–	–	1	2	6	9	9	–	–
2	Северо-Западный	–	3	–	–	7	10	8	–	2
3	Южный	1	1	5	–	3	10	4	–	6
4	Северо-Кавказский	–	–	1	–	2	3	2	–	1
5	Приволжский	–	1	–	–	18	19	18	–	1
6	Уральский	2	9	3	–	9	23	19	2	2
7	Сибирский	1	–	–	2	4	7	6	–	1
8	Дальневосточный	–	–	–	1	3	4	4	–	–
9	Пожарные части ФПС ГУ МЧС России по г. Москве	–	2	–	–	1	3	2	–	1
10	Подразделения спец. пожарной охраны	1	3	12	1	4	21	12	1	8
Итого:		5	19	22	6	57	109	84	3	22

Таблица 2. Распределение АП в Северо-Западном федеральном округе

№ п/п	Марка пожарного автомобиля порошкового тушения	Место нахождения	Год выпуска	Количество (ед.)
1	АП-1000-40 (5301 БО) ЗИЛ	Главное управление МЧС России по г. Санкт-Петербургу (4 ОФПС, 16 ПЧ)	2003	1
2	АП-1000-40 (5301 БО) ЗИЛ	Главное управление МЧС России по Ленинградской обл. (19 ОФПС, г. Сосновый Бор)	2005	1
3	АП-5000-40 КАМАЗ (53215)	Главное управление МЧС России по г. Санкт-Петербургу (7 ОФПС, 3 ПЧ)	2003	1
4	АП-5 КАМАЗ 53213	Главное управление МЧС России по Республике Коми	1984 1989 1989	3
5	АП-5 КАМАЗ 53213	Главное управление МЧС России по Архангельской области	1987	1
6	АП-5 КАМАЗ 53213	Главное управление МЧС России по Калининградской области	1987	1
7	АП-5 КАМАЗ 53213	Главное управление МЧС России по Псковской области	1985 1989	2
Итого				10

Исходя из специфики боевого применения, АП практически весь жизненный цикл находится в режиме ожидания, поэтому надежность в условиях эксплуатации (по аналогии с военной техникой) должна характеризоваться [4, 5]:

– коэффициентом оперативной готовности $K_{ог}$, отражающим вероятность работоспособного состояния в любой произвольный момент времени (кроме длительности ремонтов и технических обслуживаний), начиная с которого будет работать безотказно в течение заданного интервала времени;

– коэффициентом готовности K_g – вероятности работоспособного состояния в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, когда применение объекта по назначению не предусматривается.

Связь между коэффициентами $K_{ог}$ и K_g выражается зависимостью [5]:

$$K_{ог} = K_g P(t);$$

$$K_g = \frac{T}{T + T_{в}},$$

где $P(t)$ – вероятность безотказной работы в течение заданного интервала времени; T – наработка на отказ; $T_{в}$ – среднее время восстановления работоспособного состояния.

Учитывая возможность возникновения субъективных отказов, вызванных людьми (эксплуатирующих, обслуживающих и/или ремонтирующих АП), следует в предыдущую зависимость ввести величину $P_{л}(t)$ – вероятность безошибочных действий личного состава (экипажа, боевого расчета) в течение заданного интервала времени. Тогда получим:

$$K_{ог} = K_g P(t) \cdot P_{л}(t).$$

С позиций метрологии все эти величины должны быть измерены с доверительной вероятностью не менее 0,95 [6, 7]. В этом случае минимальное значение $K_{ог}$ составит 0,86. Следовательно, его нельзя признать достаточным для утверждения, что АП будет способно потушить пожар. Если даже принять 100 % уверенность в правильных действиях личного состава (в чем существует большое сомнение), то и тогда получим $K_{ог} = 0,90$.

Обращение к справочно-информационным источникам показало, что сведения о показателях надежности АП либо полностью отсутствуют, либо характеризуются перечнем, не полностью отражающим специфику их применения по назначению [8, 9]:

– гамма – процентный ($\gamma = 80\%$) ресурс работы специальных агрегатов до первого капитального ремонта, равный 1400 ч или не менее 600 срабатываний;

– гамма – процентная ($\gamma = 80\%$) наработка специальных агрегатов до первого отказа, равная 130 ч или не менее 70 срабатываний;

– полный средний срок службы – не менее 10 лет.

Приведенный перечень показателей надежности ничего практически не значит в условиях отсутствия реальной наработки специальных агрегатов. Кроме того, уровень гамма – процентной наработки при ($\gamma = 80\%$) не является достоверным по метрологическим правилам [6, 7].

Следовательно, необходимо принимать скоординированные действия заказчиков и производителей по выполнению требований к эксплуатационной надежности АП как к средствам обеспечения пожарной безопасности критически важных объектов. В противном случае целесообразность существования такого вида пожарной техники может быть поставлена под большое сомнение.

Как известно, особенностью АП является наличие в конструкции сосудов для хранения огнетушащего порошка, баллонов с газом или компрессорной установки, лафетных и ручных стволов, относящихся к оборудованию, работающему под высоким давлением

и требующему строгого соблюдения установленных правил безопасности. Поэтому при эксплуатации АП большое значение имеет своевременное техническое обслуживание [10].

Основу технического обслуживания порошковых средств тушения составляют периодические проверки состояния оборудования и качества огнетушащего порошка, часть которых выполняют дежурные караулы и другие специалисты ГПС МЧС России. Сосуды и оборудование, работающее под давлением, контролируют специалисты Ростехнадзора согласно «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением». Только в этом случае возможна их успешная работа на пожарах.

Между тем специфика конструкции и очень редкое боевое применение этого типа автомобилей приводят к тому, что личный состав АП утрачивает практические навыки в работе. При этом объем технических обслуживаний фактически сведен к минимуму (внешним осмотрам), и этот факт грозит снижением их потенциальной эффективности, вплоть до полной невозможности использования по назначению.

Для повышения готовности к боевому применению АП представляется целесообразной разработка программы обеспечения надежности на этапе эксплуатации, включающей (наряду с другими мероприятиями управления):

- подготовку специалистов и повышение их квалификации путем организации гарнизонных, региональных (или межрегиональных) специальных полигонов для обучения, тренировок личного состава и проверки боеготовности по тушению пожаров (по аналогии с полигонами Вооруженных Сил Российской Федерации и стрельбами из штатного оружия);

- совершенствование системы технического обслуживания на основе внесения конструктивных изменений в АП новых поколений, позволяющих проводить непосредственно в пожарных частях подразделений ФПС МЧС России периодические проверки состояния порошка и специального оборудования по аналогии с «прокруткой механизмов», как это принято, например, на кораблях Военно-морского флота;

- корректировку информационного обеспечения качества АП за счет внесения в конструкторскую (эксплуатационную) документацию показателей надежности, характеризующих работоспособность спецоборудования при нахождении в режиме ожидания боевого применения и тушения пожара.

Отдельного внимания заслуживают данные табл. 1 о количестве АП, произведенных более 20 лет назад. Для решения их дальнейшей судьбы целесообразно детально, по каждой единице, провести обследование на пригодность к модернизации и доведения фактических характеристик до современных требований и существующих взглядов на перспективы использования АП, вплоть до переоборудования в автоцистерны для водяного или комбинированного тушения.

Литература

1. Пожарная техника: учеб. / под ред. М.Д. Безбородько. М.: Акад. ГПС МЧС России, 2004. 550 с.

2. ГОСТ 27.001–95. Межгосударственный стандарт. Надежность в технике. Основные положения. Государственные стандарты России. URL: http://tehnorma.ru/gosttext/gost/gost_3208.htm (дата обращения: 20.01.2014).

3. ГОСТ Р 27.001–2009. Надежность в технике. Система управления надежностью. Основные положения. Государственные стандарты России. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200078693> (дата обращения: 20.01.2014).

4. ГОСТ 27.002–89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. Государственные стандарты России. URL: <http://www.docload.ru/Basesdoc/4/4737/index.htm> (дата обращения: 20.01.2014).

5. Животкевич И.Н., Смирнов А.П. Надежность технических изделий. М.: Ин-т испытаний и сертификации вооружений и военной техники, 2004. 472 с.

6. ГОСТ 8.207–76. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Государственные стандарты России. URL:

<http://standartgost.ru/ГОСТ%208.207-76> (дата обращения: 20.01.2014).

7. ГОСТ Р 54500.3-2011. Неопределенность измерения. Государственные стандарты России. URL: <http://www.docs.cntd.ru/document/1200088855> (дата обращения: 20.01.2014).

8. Каталог пожарно-технической продукции и её производителей // Нормативная справочно-информационная система в области пожарной безопасности. 2013. № 1 (50).

9. Автомобиль порошкового тушения пожарный АП-5000-40(53213)ПМ-567: формуляр ПМ-567.00.00.00 ФО. Торжок: ОАО «Пожтехника».

10. ГОСТ 18322-78. Система технического обслуживания и ремонта. Термины и определения. Государственные стандарты России. URL: <http://www.polyset.ru/GOST/all-doc/GOST/GOST-18322-78/> (дата обращения: 20.01.2014).