

Практическое занятие №23

ТЕМА: «ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ»

ЛИТЕРАТУРА

1. Безбородько М.Д. и др. Пожарная техника. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1989. – 335 с.
2. Методические указания по курсовому проектированию по пожарной технике. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1987.
3. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Транспорт, 1983. – 488 с.
4. Суханов Б.Н., Борzych Н.О., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: Транспорт, 1985. – 223 с.
5. Наставление по технической службе Государственной противопожарной службы МВД РФ. Приказ №34 МВД РФ от 24.01.96. – М.: 1996. – 170 с.
6. Об утверждении нормативов трудоёмкости технического обслуживания и ремонта пожарных автомобилей. Приказ № 366 от 25.09.95. – М.–50 с.

ВВЕДЕНИЕ

Рост парка пожарных автомобилей и пожарного оборудования в подразделениях пожарной охраны требует дальнейшего технического перевооружения и развития производственно-технической базы. В настоящее время пожарная охрана располагает довольно мощными производственными мощностями по обслуживанию и ремонту пожарной техники. Таким производственно-техническим подразделением в гарнизонах пожарной охраны являются пожарные части (ПЧТС), отряды технической службы (ПОТС) или производственно-технические центры (ПТЦ).

Во многих гарнизонах развитие производственно-технической базы пока отстаёт от темпов роста парка основных, специальных и вспомогательных пожарных автомобилей.

Поэтому в гарнизонах пожарной охраны при проектировании новых ПЧТС или ПОТС или модернизации существующей базы с улучшением использования производственных площадей возникает задача правильного расчёта производственных площадей и оборудования, а также количества штатных исполнителей. Умение их определять понадобится при выполнении курсовых и дипломных проектов. При этом необходимо использовать богатейший опыт автотранспортных предприятий страны с учётом специфических особенностей использования пожарных автомобилей, а также особенностей их конструкции.

I. НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПОТС, ПЧТС И ПТЦ.

В соответствии с НПБ 101-95 ПЧТС, ПОТС И ПТЦ являются оперативно-тактическими подразделениями Государственной Противопожарной Службы МВД РФ, УВД областных и краевых администраций и организуются для выполнения следующих основных задач:

ремонта и технического обслуживания специальной пожарной и вспомогательной техники, пожарного оборудования и средств связи, состоящих на вооружении военизированной и специальной пожарной охраны области, а также техники, находящейся на спецскладах;

организации эксплуатации и обеспечение постоянной боевой готовности специальной пожарной и вспомогательной техники, пожарного оборудования и средств связи, имеющихся в ПЧТС, ПОТС И ПТЦ, а также кустовых постов и баз, входящих в их состав;

изготовление по заданию ГУГПС МВД РФ новых образцов пожарной техники, оборудования и средств связи;

проведения ремонтных работ зданий и сооружений пожарной охраны, при наличии специальных рабочих, материалов и оборудования;

обеспечение имуществом, инвентарём, пожарным оборудованием, огнетушащими веществами, ГСМ, средствами связи, автозапчастями и другими материалами подразделений пожарной охраны УГПС, ОГПС края (области);

непосредственное участие в ликвидации крупных пожаров, а также стихийных бедствий.

В настоящее время при ПЧТС, ПОТС И ПТЦ создаются центральные рукавные посты, станции технической диагностики и базы ГДЗС. Эти подразделения выполняют комплекс работ по обслуживанию и ремонту средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), пожарных рукавов и определения технического состояния пожарных автомобилей.

В соответствии с НПБ 101-95 ПЧТС, ПОТС И ПТЦ классифицируются в зависимости от количества пожарной техники в военизированной и профессиональной пожарной охране, а также объёма работ по техническому обслуживанию и ремонту пожарных автомобилей. Классификация приведена в таблице I.

Таблица I

Наименование подразделения	Количество обслуживаемых автомобилей, кораблей
ПТЦ	Свыше 400
ПОТС	От 200 до 400
ПЧТС	От 50 до 200
Отдельный пост технической службы	До 50

ПЧТС, ПОТС И ПТЦ содержатся за счёт средств федерального бюджета по смете органов МВД. ПЧТС, ПОТС И ПТЦ пожарной охраны, организуемые на объектах, содержатся за счёт средств охраняемых объектов. При создании объединённых ПЧТС, ПОТС И ПТЦ расходы на их содержание производятся за счёт соответствующего долевого участия заинтересованных организаций.

ПОТС состоит из трёх пожарных частей: специальной техники, ремонтно-вспомогательной, транспортно-хозяйственной. Кроме того в ПОТС входят областные склады УГПС, ОГПС имущества и материалов.

Пожарная часть по обслуживанию и ремонту имеет ряд отделений и участков, на которых выполняется объём работ по ТО-2, а также по текущему, среднему и капитальному ремонтам.

Основными отделениями в части являются:

- Разборочно-сборочное отделение, состоящее из участков: разборочно-моечного, контрольно-сортировочного, комплектовочного, а также участка по ремонту электрооборудования и приборов питания;
- Моторное отделение состоит из разборочно-сборочного участка и участка обкатки и испытания двигателей;
- Агрегатное отделение по ремонту, испытанию и обкатке всех остальных агрегатов;
- Отделение восстановления и изготовления деталей, состоящее из следующих участков: кузнечно-термического, слесарно-механического, жестяницко-медницкого, деревообделочного и малярного.

Транспортно-хозяйственная часть осуществляет транспортно-хозяйственные работы, связанные с материально-техническим снабжением подразделений пожарной охраны. Кроме того, в состав части могут входить склады: запасных частей, ГСМ, пиломатериалов, ПТВ, пенообразователя и т.д.

Пожарная часть специальной техники организуется для ликвидации крупных пожаров и стихийных бедствий и состоит из АЛ, АКП, АГВТ, ПНС, АР, АТСО и другой специальной техники.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЧТС, ПОТС И ПТЦ

2.1. Теоретические основы планирования технического обслуживания пожарного автомобиля

Обеспечение высокой боевой готовности ПА требует значительно больше времени, чем грузовых, используемых в транспортных организациях. Достаточно указать на то, что трудоёмкость технического обслуживания ПА в 3-4 раза больше, чем у автомобилей автотранспортных предприятий.

При этом обслуживание ПТВ при приведении ПА в состояние полной боевой готовности затрачивается 30...35% времени от ТО-1.

Для поддержания ПА в технически исправном состоянии, а следовательно, и для обеспечения их высокой боевой готовности используются методы теории надёжности и диагностики технического состояния ПА. Одним из этих методов, направленных на повышение эксплуатационной надёжности снижение затрат на техническое обслуживание, является планирование технического обслуживания ПА.

Для автомобилей автотранспортных предприятий эта задача решается сравнительно просто, так как обычно планируется суточный, а следовательно,

месячный и годовой пробег L автомобиля в течение месяца (или года) и периодичность обслуживания T . Количество обслуживаний можно определить по формуле:

$$N_{об} = (L/T)N_a$$

Где $N_{об}$ – количество обслуживаний;

L – пробег автомобиля за сутки или за год, км;

T – периодичность обслуживания, км;

N_a – количество автомобилей в автотранспортном предприятии.

Установить количество обслуживаний ПА рассмотренным выше способом невозможно, так как использование ПА носит случайный характер.

Известно, что имеется ряд особенностей использования ПА по сравнению с автомобилями автотранспортных предприятий. Эти особенности использования ПА приводят к тому, что их годовые пробеги могут значительно отличаться один от другого. Такая неравномерность величин пробегов создаёт большие трудности в определении количества ТО. Эти трудности увеличиваются, если в гарнизоне эксплуатируются несколько десятков или, например, в крупных гарнизонах, даже сотен ПА.

Поставленные задачи необходимо решать в ряде случаев. Наиболее важные из них следующие:

- I. При составлении годового план-задания для ПЧТС, ПОТС и ПТЦ на предстоящий год планировать пробег ПА, как было сказано выше, практически невозможно, так как потребность в их использовании возникает случайно, и продолжительность использования при каждом выезде также носит случайный характер.
- II. Определение количества обслуживаний важно при анализе перспектив развития гарнизонов, так как при этом необходимо обосновать производственные штаты ПЧТС, ПОТС и ПТЦ.
- III. Такая задача может возникнуть при проверке правильности установления производственной программы для ПЧТС, ПОТС и ПТЦ.

Перечисленные задачи могут быть успешно решены, если установить законы изменения годовых пробегов ПА.

Предположим, что в результате анализа работы ПА i -го гарнизона пожарной охраны, получен ряд значений пробегов ПА за год $L_1, L_2, L_3 \dots L_i$. Все полученные значения пробегов ПА можно рассматривать как случайное событие.

Допустим, что закон распределения общих пробегов ПА описывается кривой, изображённой на рисунке 1. Зная закон распределения общего пробега и периодичность технического обслуживания ПА, можно определить количество требуемых технических обслуживаний. Так, если на рисунке 1 параллельно оси абсцисс отложить периодичность проведения ТО-2, то ПА, имеющие общий пробег $\alpha_1\%$, не потребуют ТО-2 в течении года; ПА, имеющие общий пробег $\alpha_2\%$, потребуют одно ТО-2 в год, ПА, имеющие общий пробег $\alpha_3\%$, потребуют два ТО-2 в год и т.д.

Таким образом, общее количество ТО-2 по гарнизону будет равно:

$$N_{\text{ТО-2}} = \left[\frac{\alpha_2 \%}{100} + 2 \frac{\alpha_3 \%}{100} + \dots + (n-1) \frac{\alpha_n \%}{100} \right] \times N_a$$

Где N_a – количество ПА в гарнизоне пожарной охраны.

Из рассмотренного следует, что для определения количества обслуживаний в гарнизонах, необходимо знать закон распределения пробегов ПА. Такая работа была проведена на кафедре пожарной техники МИПБ МВД РФ.

Было установлено, что величины годовых пробегов ПА подчиняются нормальному закону распределения (слайды 1, 2).

Это позволило разработать метод и получить расчётные зависимости (формулы), позволяющие определить количество обслуживаний ПА в год.

Так, количество ТО-2, проводимых в ПЧТС, ПОТС И ПТЦ, можно определить по следующей формуле:

$$N_{\text{ТО-2}} = 0,5\alpha \left(\frac{L_{\max} - L_{\min}}{T} - 1 \right) \times N_a$$

Где α – коэффициент, учитывающий тенденции изменения годовых пробегов ПА;

T – периодичность технического обслуживания ПА, км (для ТО-2 $T = 7000$ км для основных ПА и $T = 5000$ км для специальных ПА);

$L_{\max}$, $L_{\min}$ – максимальные и минимальные значения годового пробега ПА для гарнизона пожарной охраны.

Коэффициент α определяется на основании анализа годовых пробегов ПА за несколько лет. Как показал проведённый анализ, возможно увеличение или уменьшение годовых пробегов ПА до 10 %. Следовательно, коэффициент α в этом случае соответственно равен 1,1 или 0,9.

Формула (3) справедлива для тех случаев, когда минимальный пробег ПА ($L_{\min}$) меньше периодичности их технического обслуживания. Однако бывают такие случаи, когда минимальный пробег ПА больше периодичности их обслуживания. В этих случаях целесообразно применить следующий приём. Прежде всего необходимо определить количество обслуживаний всех ПА до пробега $L_{\min}$, как показано на рисунке 2.

$$N'_{об} = \frac{L_{\min}}{T} \times N_a$$

Количество обслуживаний ПА с пробегом больше T определяется по формуле:

$$N''_{об} = 0,5 \left(\frac{L_{\max} - L_{\min}}{T} + 1 \right) \times N_a$$

Тогда общее количество технических обслуживаний будет равно:

$$N_{об} = N'_{об} + N''_{об} = \left[\frac{L_{\min}}{T} + 0,5 \left(\frac{L_{\max} - L_{\min}}{T} + 1 \right) \right] \times N_a$$

или после преобразования с учётом тенденции увеличения пробегов ПА

$$N_{об} = 0,5\alpha \left(\frac{L_{\max} + L_{\min}}{T} + 1 \right) \times N_a$$

таким образом, используя приведённый выше математический аппарат становится возможным ориентировочно, по данным прошедшего года, определить объём работ по техническому обслуживанию ПА в гарнизоне.

2.2. Расчёт годовой производственной программы для ПЧТС, ПОТС И ПТЦ

При расчёте производственной программы ПЧТС, ПОТС И ПТЦ необходимо учитывать основные факторы, влияющие на её количественные показатели. Такими факторами являются:

- Характеристика парка ПА по назначению, маркам, годовым пробегам, срокам эксплуатации;
- Климатические условия: температура воздуха в летние и зимние месяцы, влажность, господствующие ветры, сейсмичность и т.д.;
- Дорожные условия: характеристика дорог в городе, пригородной зоне и сельской местности;
- Режим технического обслуживания и ремонта ПА, определяемого видами технического обслуживания, диагностирования и ремонта, их периодичностью и продолжительностью.

Характеристика парка ПА должна включать списочное количество ПА основного, специального и вспомогательного назначения, находящихся в подразделениях военизированной пожарной охраны (ВПО), профессиональной пожарной охраны (ППО), а в некоторых случаях ПА промышленных объектов, в том числе объектов сельского хозяйства. При определении общего количества ПА необходимо произвести анализ сроков их эксплуатации, а также определить число автомобилей, эксплуатирующихся после капитального ремонта.

Состояние ПА, то есть отношение автомобилей новых и прошедших средний и капитальный ремонт, принимается в соответствии с анализом работы ПА в УГПС, ОГПС.

Категория условий эксплуатации ПА, зависит, в основном, от состояния дорожного и интенсивности движения. Принимается согласно приказа №34 МВД РФ. Так как ПА могут выезжать для выполнения боевого задания в различные районы с различными дорожными условиями, то принимается наихудшая категория условий эксплуатации.

Для определения величин годовых пробегов ПА в гарнизоне пожарной охраны объём выборки должен быть не меньше, чем по 25 – 30 ПА. При этом необходимо определить минимальные и максимальные годовые пробеги. Для дальнейших расчётов необходимо определить среднеарифметическое значение общего годового пробега ПА.

$$L_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{N_{\text{па}}}$$

Где $N_{\text{па}}$ - число ПА в гарнизоне.

Для расчёта годовой производственной программы принимаем методику, принятую для определения программы в автотранспортных предприятиях с учётом специфических особенностей эксплуатации ПА и пожарного оборудования.

Количество ремонтов и технических обслуживаний ПА в год можно определить, зная средний общий годовой пробег ПА.

Количество капитальных ремонтов ПА определяется по формуле:

$$N_{кр} = \frac{L_{cp} \times N_a}{T_{кр}}$$

Где $T_{кр}$ - пробег ПА между капитальными ремонтами, км.

Количество средних ремонтов ПА в гарнизоне рассчитывается по формуле:

$$N_{ср} = \frac{L_{cp} \times N_{па}}{T_{ср}} - N_{кр}$$

Где $T_{ср}$ - пробег ПА между средними ремонтами, км.

Число технических обслуживаний ПА рассчитывают по следующей зависимости:

$$N_{ТО-2} = 0,5\alpha \left(\frac{L_{max} \pm L_{min}}{T_{ТО-2}} \pm 1 \right) \times N_{па} - N_{кр} - N_{ср}$$

Где $T_{ТО-2}$ – периодичность технического ПА, км.

Число ремонтов агрегатов рассчитывается аналогично расчёту ремонтов ПА, а число изготавливаемых новых ПА определяется годовым плановым заданием.

При планировании работы ПЧТС, ПОТС И ПТЦ необходимо знать общую трудоёмкость выполняемых видов работ, которая рассчитывается для каждого ремонта и ТО-2 по формуле:

$$T = T_{кр} + T_{ср} + T_{тр} + T_{ТО-2}$$

Годовую трудоёмкость капитального ремонта определяют для каждой марки шасси ПА по формуле:

$$T_{кр} = N_{кр} t_{тр}$$

Где $t_{тр}$ - трудоёмкость капитального ремонта одного ПА данной марки, чел.ч.

Аналогично рассчитывается трудоёмкость выполнения работ по текущему ремонту:

$$T_{т.р} = \frac{N_{па} \times t_{ср}}{1000} \times t_{тр}$$

Где $t_{тр}$ - нормативная трудоёмкость на 1000 км пробега, чел.ч.

Объёмы работ по самообслуживанию ПЧТС, ПОТС И ПТЦ принимаются в процентном соотношении от суммарной трудоёмкости:

$$T_{со} = \frac{T \times K_c}{100}$$

Где K_c – объём работ по самообслуживанию ПЧТС, ПОТС И ПТЦ. (Принимается $K_c = 10-15\%$ от общей трудоёмкости ПЧТС, ПОТС И ПТЦ.)

Общую годовую трудоёмкость всех видов работ вычисляют по формуле:

$$\Sigma T = T + T_{со}$$

В ПЧТС, ПОТС И ПТЦ режим работы планируется по рабочей неделе в одну смену. При пятидневной рабочей неделе с двумя выходными днями средняя продолжительность смены составляет 8,2 часа. Если продолжительность смены установлена 8 часов, то каждая восьмая суббота будет рабочим днём, при шестидневной рабочей неделе смена длится 7 часов, а в предвыходные дни – 6 часов. Исходя из принятого режима работы, определяются годовые фонды времени ПЧТС, ПОТС И ПТЦ одного рабочего.

Действительный годовой фонд времени одного рабочего определяется по формуле:

$$\Phi_d = (\Phi_n - d_0 t_p) \times \eta,$$

Где Φ_n – номинальный фонд помощи;

d_0 - число дней отпуска;

η - коэффициент, учитывающий невыход на работу по уважительным причинам;

t_p - продолжительность смены, ч.

Номинальный фонд времени рассчитывается по формуле:

$$\Phi_n = (365 - d_b - d_n) \times t_p - d_{пп} \Delta t_{пп}$$

Где d_b - число выходных дней;

d_n - число праздничных дней;

$d_{пп}$ - число предпраздничных дней;

$\Delta t_{пп}$ - сокращение продолжительности рабочей смены в предпраздничные дни, $\Delta t_{пп} = 1$ ч.

Количество производственных рабочих по зонам определяется по формуле:

$$m_p = \frac{T_i}{\Phi_o}$$

Где T_i – трудоёмкость работ по зоне, чел.ч.

Состав производственных отделений (участков) принимают, исходя из технологических процессов технического обслуживания и ремонта ПА с учётом типовых проектов ПЧТС, ПОТС И ПТЦ. Все основные работы по ремонту и техническому обслуживанию проводятся на специализированных постах. При технологическом проектировании постов ТО-2 и ремонта решаются следующие вопросы:

- Назначение постов и характер выполняемых на них работ;
- Режим работы – число рабочих дней в году;
- Программа и трудоёмкость работ по ТО и ТР;
- Явочное (технологически необходимое) число рабочих;
- Выбор основного и вспомогательного оборудования;
- Число постов и другие вопросы.

Назначение постов зависит от вида ремонта и ТО и метода организации работ. Посты бывают универсальные или специализированные с тупиковыми, проездными или поточными линиями.

Расчёт постов ТО-2 определяется по формуле:

$$X_{ТО-2} = \frac{\tau}{R\eta}$$

Где τ - такт поста ТО-2;

R - ритм производства на посту;

η - коэффициент использования поста, принимаемый равным 0,85 – 0,95.

Такт поста (время прохождения по посту) определяется по формуле:

$$\tau = \frac{t_{ТО-2}}{P_n} + t_n$$

Где P_n – число рабочих на посту (2-5);

t_n - время на установку ПА на пост и съезд с поста, ч (0,16 ч);

$t_{ТО-2}$ – средняя трудоёмкость ТО-2 на посту.

Ритм поста определяется по формуле:

$$R = \frac{T_{cm}}{N_c}$$

Где T_{cm} – продолжительность работы на посту в течение суток;

N_c - число единиц ПА, проходящих ТО-2 за смену (суточная программа).

Суточная программа ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$N_c = \frac{N_{TO-2}}{D_p}$$

Где N_{TO-2} - число проводимых ТО-2 за год;

D_p – число рабочих дней в году.

Число постов ремонта рассчитывается по суммарной трудоёмкости работ на посту, включая разборочно-сборочные, контрольные, регулировочные и крепёжные работы.

Число постов ремонта рассчитывается по формуле:

$$X_p = \frac{T_p \times \phi \times K_p}{D_p \times C \times T_{cm} \times P_n \times \eta_n}$$

Где T_p – трудоёмкость соответственно капитального, среднего и текущего ремонтов, чел.ч.;

K_p – коэффициент, учитывающий долю объёма работы, выполняемую на постах ремонта ($K = 0,5-0,6$);

ϕ - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления ПА на пост ремонта ($\phi = 1,2 \dots 1,5$);

D_p – число рабочих дней в году;

C – число смен ($C = 1$);

T_{cm} – продолжительность смены, ч ($T = 8$ ч);

P_n – число рабочих на посту, чел. ($2 \dots 4$ чел.);

η_n - коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_n = 0,85 \dots 0,9$);

По каждому виду работ число постов определяют для большего целого числа. На каждый пост подбирают необходимое оборудование.

При расчёте количества постов для текущего ремонта необходимо учитывать следующую особенность. В настоящих условиях значительный объём текущих ремонтов производится непосредственно в пожарных частях. Поэтому при определении количества постов текущего ремонта следует принимать в расчёт только 20 % от расчётной трудоёмкости текущего ремонта.

Расчёт и подбор ремонтно-технологического оборудования

При проектировании необходимо рассчитать количество основного оборудования, на котором выполняют основные, наиболее сложные и трудоёмкие технологические операции ТО и ремонта ПА, агрегатов и восстановления деталей.

К основному оборудованию ПЧТС, ПОТС И ПТЦ относятся: моечные машины, оборудование разборки и сборки ПА, металлорежущие станки, стенды для обкатки и испытания агрегатов и т.д.

Оборудование подбирают по типовым проектам ПЧТС, ПОТС И ПТЦ, исходя из программы работ, полученной численности производственных рабочих, установленных рабочих мест, постов и участков.

Определение площадей ПЧТС, ПОТС И ПТЦ и их планировочные решения

Занимаемая предприятием общая площадь включает площадь производственных, бытовых и складских помещений.

К производственным площадям участков ПЧТС, ПОТС И ПТЦ относятся: площади, занятые технологическим оборудованием, рабочими зонами проходами и проездами между оборудованием.

Посты зон ТО-2 и ремонтов оснащаются осмотровыми канавами, подъёмниками различных типов и назначения. Устройство канав и их тип зависят от конструкции ПА, технологического оборудования и назначения постов.

Площадь зоны технического обслуживания и ремонта ПА рассчитывают по формуле:

$$F_{o,p} = f_a X_n K_o,$$

Где f_a - площадь, занимаемая ПА в плане (по габаритным размерам);

X_n – число постов ТО и ремонта;

K_o – коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы ($K_o = 4-5$).

По каждому производственному отделению (участку) составляют сводные данные расчёта площадей.

Вспомогательные помещения, к которым относятся административные, санитарно-бытовые, котельные, компрессорные и т.п. проектируют в соответствии с требованиями СНиПов или используют типовые проекты.

Площади складских помещений рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов, запасных частей, агрегатов с учётом коэффициента плотности оборудования.

Компановочные решения в производственных помещениях принимаются согласно «Методических указаний по курсовому проектированию по пожарной технике».