

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Академия гражданской защиты
Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и
ликвидации последствий стихийных бедствий
Донецкой Народной Республики»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к выполнению курсового проекта
по дисциплине
«ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

для обучающихся заочной формы
по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»

Рассмотрено:
на заседании кафедры
аварийно-спасательных работ и техники
Протокол № ____ от _____.

Утверждено:
Учебно-методическим советом
ГОУВПО «Академия гражданской
защиты» МЧС ДНР.
Протокол № ____ от _____.

УДК 614.846

Методические рекомендации к выполнению курсового проекта по учебной дисциплине «Пожарная и аварийно-спасательная техника» для обучающихся заочной формы по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» / Разраб.: А.В. Петров. – Донецк: Академия гражданской защиты МЧС ДНР, 2022. – 42 с.

Представлена методика расчета при проектировании новых и реконструкции действующих подразделений технического обеспечения МЧС, производственных участков (зон) по техническому обслуживанию и всем видам ремонта пожарных и аварийно-спасательных автомобилей.

Изложены основные требования к оформлению пояснительной записки и графической части проекта, приведен список рекомендованной литературы.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся всех форм обучения.

Разработал

к.т.н., доцент А.В. Петров

Рецензент

к.т.н., доцент кафедры
организации службы, пожарной и
аварийно-спасательной подготовки
О.Э. Толкачев

**Ответственный
за выпуск**

начальник кафедры
аварийно-спасательных работ и
техники,
подполковник службы
гражданской защиты
М.С. Хацько

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения	4
Руководство курсовым проектом	4
Содержание курсового проекта	5
Выбор задания по курсовому проектированию	6
1. Технологическая часть	8
1.1. Нормативные значения пробегов до ТО-2, СР и КР	8
1.2. Определение общей годовой трудоемкости (П) работ ПТО	11
1.3. Режим работы ПТО, фонды времени и общее количество производственных рабочих	13
1.4. Распределение объемов работ КР, СР, ТО-2, ТР и самообслуживания ПТО между производственными зонами, участками и отделениями	14
1.5. Расчет количества постов ТО-2 и всех видов ремонта	16
1.6. Распределение работ между производственными участками	18
1.7. Расчет количества производственных рабочих в зонах и участках ПТО	18
2. Специальная часть	19
2.1. Определение площадей производственных зон	20

2.2. Определение площадей производственных участков	20
2.3. Расчет общей площади производственного корпуса	22
3. Графическая часть	25
3.1. Общие требования к оформлению чертежей	25
3.2. Последовательность выполнения плана производственного участка (зоны)	32
Рекомендуемые источники	34
Приложения	36

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовой проект является одной из форм контроля знаний и умений обучающихся в ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР и завершающим этапом изучения дисциплины «Пожарная и аварийно-спасательная техника».

Методические указания к выполнению курсового проекта содержат методику расчета для проектировании новых и подлежащих реконструкции действующих пожарных отрядов (частей) технической службы, производственных участков (зон) по техническому обслуживанию и всем видам ремонта пожарных и аварийно-спасательных автомобилей.

В ходе выполнения курсового проекта обучающиеся рассматривают ряд вопросов, связанных с техническим обслуживанием пожарной и аварийно-спасательной техники, периодичностью и трудоемкостью проведения ТО и ремонта пожарных автомобилей, учета горюче-смазочных материалов, а также вопросы охраны труда в процессе эксплуатации техники.

Основными задачами выполнения курсового проекта являются закрепление и углубление знаний в области эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники и применение полученных знаний в последующей практической деятельности.

РУКОВОДСТВО КУРСОВЫМ ПРОЕКТОМ

Руководство курсовым проектом осуществляет ведущий преподаватель в данной группе.

В обязанности руководителя входит:

- составление календарного плана выполнения курсового проекта (см. Приложение 3);
- проведение консультаций по методике выполнения и содержанию курсового проекта;
- контроль за ходом выполнения курсового проекта;
- составление письменного отзыва о проекте.

Руководитель несет ответственность за качество представленного курсового проекта к защите.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть. Структура пояснительной записки:

1. Титульный лист (см. Приложение 1);
2. Задание на курсовое проектирование (см. Приложение 2);
3. Календарный план выполнения проекта (см. Приложение 3);
4. Реферат (см. Приложение 4)
5. Содержание;
6. Введение;
7. Основная часть;
8. Выводы
9. Список использованных источников

Пояснительная записка выполняется на бумаге формата А4.

Текст в пояснительной записке следует выполнять шрифтом Times New Roman, кегель шрифта – 14, междустрочный интервал – полуторный.

Графическая часть включает один лист формата А2, на котором изображается планировка производственной зоны или участка, рассчитываемого в специальной части проекта в соответствии с индивидуальным заданием (см. табл. 3).

Графическая часть должна выполняться в полном соответствии с требованиями Единой системой конструкторской документации (ЕСКД).

Студенты *заочной формы обучения* при оформлении графической части могут использовать электронные системы автоматизированного проектирования КОМПАС 3D, AutoCAD и др. В этом случае преподавателю сдается на проверку и электронный, и распечатанный варианты чертежей.

На листах планировки производственных участков представляется спецификация оборудования и расшифровка принятых на чертеже условных обозначений. В тех случаях, когда на чертеже нет свободного места, спецификация выполняется на отдельном листе формата А4.

основных	20	19	17	18	22	24	17	21	23	13
специальных	8	8,5	7	9	9,5	8,5	8,1	9,3	9,8	7,5
вспомогательных	10	14	15	13	19	18	13	12	20	17
Количество капремонтов:										
коробок отбора мощности (КОМ)	6	5	5	3	9	8	3	6	8	7
насосов	4	5	6	7	8	6	7	8	9	8

Таблица 3

Исходные данные для расчета специальной части курсового проекта
(последняя цифра номера зачетной книжки)

ВАРИАНТ	ЗОНА (УЧАСТОК) ДЛЯ РАСЧЕТА
0	Зона ТО-2
1	Зона ТР
2	Агрегатный участок
3	Слесарно-механический участок
4	Электротехнический участок
5	Участок ремонта приборов системы питания
6	Шинномонтажный участок
7	Аккумуляторный участок
8	Кузнечно-рессорный участок
9	Медницкий участок

1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основной нормативный документ, регламентирующий в нашей стране работу по технической эксплуатации пожарных и аварийно-спасательных машин, – «Временное наставление по эксплуатации, обслуживанию и ремонту транспортных средств в подчиненных подразделениях Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики» [1], утвержденное приказом МЧС ДНР от 21.08.2017 г. № 298 (с учетом изменений, внесенных приказом МЧС ДНР от 11.09.2019 г. № 307).

Согласно Временному наставлению, *подразделение технического обеспечения (ПТО)* – это подчиненное подразделение МЧС ДНР, специализирующееся на хранении (стоянке), осуществлении технического обслуживания, ремонта, освидетельствования, испытаний транспортных средств, пожарно-технического, аварийно-спасательного оборудования, средств пожаротушения, средств связи, обеспечения грузовых перевозок и решения других вопросов, связанных с обеспечением хозяйственной деятельности.

Подразделения технического обеспечения являются основной производственно-технической базой гарнизонов пожарной охраны. На них возложены задачи по обеспечению технической готовности пожарной техники. В качестве основного планирующего документа, регламентирующего производственную деятельность, разрабатывается годовой план-задание [1, Приложение 33], который является годовой производственной программой. В технологической части курсового проекта необходимо произвести расчет этой программы для определения исходных параметров проектирования производственного корпуса ПТО.

При расчете годовой производственной программы исходными данными для расчета являются:

- наличие техники и общие пробеги пожарных автомобилей за прошедший год и с начала эксплуатации;
- нормы пробега до капитального и среднего ремонта ПА;
- нормы периодичности до ТО-2 ПА;
- нормы трудоемкости ТО-2 и всех видов ремонта ПА.

Исходные данные выбираются из таблиц 1 и 2 и источников [1-4].

1.1. Нормативные значения пробегов до ТО-2, СР и КР

Перед расчетом производственной программы необходимо выбрать для заданных в исходных данных марок ПА нормативные значения пробегов до ТО-2 и всех видов ремонта.

Периодичность ТО-2 установлена п. 4.7.4. Временного наставления [1] и составляет:

для легковых, грузовых автомобилей, автобусов – согласно инструкциям заводов-изготовителей (в учебных целях можно принять для легковых автомобилей – 20 тыс. км, для грузовых – 16 тыс. км);
 для АЦ, АНР, АППП, АВД, АА, АП, АВПТ, ПНС – 7 тыс. км, но не реже одного раза в год;
 для АЛ, АКП, АР, ГДЗС, АШ, САСМ – 5 тыс. км, но не реже одного раза в год.

Необходимость в проведении капитального (КР) или среднего (СР) ремонта определяется комиссией, состоящей из представителей подразделения технического обеспечения МЧС ДНР, руководителя подчиненного подразделения МЧС ДНР, старшего водителя (водителя), за которым закреплено транспортное средство (см. п. 4.9.14 Временного наставления [1]).

В учебных целях при выполнении расчета годовой производственной программы ПТО можно принять нормы пробега ПА до капитального и среднего (устанавливаются по величине норм пробега до капитального ремонта двигателя) ремонтов, действующие в Российской Федерации. Нормы пробега приведены в Приложении 21 к Наставлению по технической службе ГПС России [2].

Примечание: Для новых ПА указанные нормативы в Приложении 21 [2] отсутствуют. В этом случае их следует принимать по нормативам для ПА, близких по типу шасси, по Приложению 22 проекта Наставления по технической службе МЧС России [3] или по данным завода-изготовителя. Принятые значения нормативов записать в пояснительной записке.

Для вспомогательных ПА в расчетах (в учебных целях) можно принять:

для легковых автомобилей – $L_{кр} = 125$ тыс. км;

для грузовых и автобусов – $L_{кр} = 200$ тыс. км.

Количество СР для вспомогательных ПА не рассчитывается, так как их режимы эксплуатации не отличаются от автомобилей народного хозяйства.

Периодичность ТО-2 и нормы межремонтных пробегов устанавливается отдельно для основных, специальных и вспомогательных ПА по маркам шасси в соответствии. Сводные данные представляются в табличной форме (табл. 4).

Таблица 4. Нормативные значения пробегов до ТО-2, СР и КР

№	Тип и марка ПА	Нормативное значение пробега, км		
		ТО-2	СР	КР
1	2	3	4	5
1.	Основные			
1.1.				
1.2.				
1.3.				
2.	Специальные			
2.1.				
2.2.				
3.	Вспомогательные			
3.1.				
3.2.				

При расчете годовой производственной программы определяется число капитальных (КР) и средних (СР) ремонтов и технических обслуживания № 2 (ТО-2). Для текущего ремонта (ТР), выполняемого по потребности, количество ТР не определяется, а объем работ в ТР производится исходя из соответствующих удельных нормативов на 1000 км пробега.

Число капитальных ремонтов $N_{КР}$ ПА по маркам базовых шасси определяют по формуле:

$$N_{КР} = \frac{L_{ср} N_{ПА}}{L_{КР}} \quad (1.1)$$

где $N_{ПА}$ – количество ПА соответствующей марки шасси, шт.;

$L_{КР}$ – пробег автомобиля до первого капитального ремонта, км;

$L_{ср}$ – среднегодовой пробег, км, рассчитываемый по формуле:

$$L_{ср} = \frac{L_{\max} + L_{\min}}{2}, \quad (1.2)$$

где L_{\max} – максимальный пробег ПА, км,

L_{\min} – минимальный пробег ПА, км.

Число средних ремонтов $N_{СР}$ ПА в гарнизоне рассчитывают по формуле:

$$N_{СР} = \frac{L_{ср} N_{ПА}}{L_{СР}} - N_{КР} \quad (1.3)$$

где $L_{СР}$ – пробег автомобиля между СР, км.

Число технических обслуживаний (ТО-2) ПА рассчитывают по следующей зависимости:

$$N_{ТО-2} = \frac{L_{ср} N_{ПА}}{L_{ТО-2}} - N_{КР} - N_{СР} \quad (1.4)$$

где $L_{ТО-2}$ – пробег автомобиля между ТО-2.

Если полученное значение $N_{ТО-2}$ для основных и специальных ПА больше количества автомобилей $N_{ПА}$, то его округляют до целого числа и принимают для дальнейших расчетов. Если же оно меньше $N_{ПА}$, то с учетом положения об обязательном проведении ТО-2 не реже одного раза в год [1] количество ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$N_{ТО-2} = N_{ПА} - N_{КР} - N_{СР} \quad (1.5)$$

Количество ТО-2 для вспомогательных ПА рассчитывается только по формуле (1.4), так как их режимы эксплуатации не отличаются от автомобилей народного хозяйства.

После выполнения расчетов числа технических воздействий по каждой модели ПА необходимо определить суммарные значения: количество КР, СР и ТО-2 за год для основных, специальных и вспомогательных ПА, а также по всему парку автомобилей в целом.

Кроме ремонта и технических обслуживаний пожарных автомобилей, в ПТО капитально ремонтируются агрегаты и пожарное оборудование. При выполнении курсового проекта число ремонтов основных агрегатов (КОМ и насоса) задается в исходных данных. Изготовление новых образцов ПА и ремонт пожарного оборудования в курсовом проекте не рассматривается.

1.2. Определение общей годовой трудоемкости (П) работ ПТО

Годовой объем работ складывается из объемов работ по ТО-2, КР, СР, ТР, ремонту основных агрегатов и самообслуживанию ПТО.

В курсовом проекте рекомендуется использовать нормативные значения, приведенные во Временных нормативах трудоёмкости технического обслуживания и ремонта пожарных автомобилей [4], утвержденных МЧС Российской Федерации. Разрешается использовать другие источники, при наличии обоснования целесообразности такого решения.

Во Временных нормативах [4] значения трудоемкости приведены для умеренного климатического пояса, что соответствует природно-климатическим условиям Донбасса, поэтому корректировка трудоемкости по данному критерию не требуется.

Для автолестниц и коленчатых подъемников высотой более 30 метров нормативы трудоемкости умножаются на коэффициент, равный 2.

Годовую трудоемкость капитального ремонта (Π_{KP}) определяют для каждой марки шасси ПА по формуле:

$$\Pi_{KP} = N_{KP} t_{KP} \quad (1.6)$$

где N_{KP} – число капитальных ремонтов по видам и маркам ПА;
 t_{KP} – трудоемкость КР ПА, чел·ч [4, п. 7, табл. 6].

Годовую трудоемкость среднего ремонта (Π_{CP}) рассчитывают для каждой марки шасси по формуле:

$$\Pi_{CP} = N_{CP} t_{CP} \quad (1.7)$$

где N_{CP} – число средних ремонтов по видам и маркам ПА;
 t_{CP} – трудоемкость среднего ремонта ПА, чел·ч [4, п. 6, табл. 5].

Годовая трудоемкость текущего ремонта (Π_{TP}) определяется по формуле:

$$\Pi_{TP} = \frac{L_{cp} N_{ПА}}{1000} t_{TP} \quad (1.8)$$

где $N_{ПА}$ – списочное количество ПА (по типу и маркам шасси);
 L_{cp} – средний общий годовой пробег пожарного автомобиля, км;
 t_{TP} – трудоемкость ТР на 1000 км пробега, чел·ч [4, п. 5, табл. 4].

Годовая трудоемкость ТО-2 ($\Pi_{ТО-2}$) определяется по формуле:

$$\Pi_{ТО-2} = N_{ТО-2} t_{ТО-2} \quad (1.9)$$

где $N_{ТО-2}$ – число технических обслуживаний ТО-2 ПА данной марки;
 $t_{ТО-2}$ – трудоемкость ТО-2, чел·ч [4, п. 3, табл. 2].

Годовая трудоемкость ремонта агрегатов ПА для оборотного фонда (Π_{iAGP}) определяют по формуле:

$$\Pi_{iAGP} = N_{iAGP} t_{iAGP} \quad (1.10)$$

где N_{iAGP} – число ремонтов i -го агрегата (задано в табл. 2);
 t_{iAGP} – трудоемкость ремонта основных агрегатов [4, п. 8, табл. 7].
 Необходимо принять суммарное значение трудоемкости ремонтных работ по КОМ и пожарному насосу, ориентируясь на базовое шасси основной (по заданию на курсовой проект) автоцистерны.

Так как в годовом плане-задании в соответствии с [1, п. 4.11.6] предусматривается резерв времени (Π_p) для проведения непредвиденных работ в объеме 20% от общей годовой трудоемкости, то расчетная общая годовая трудоемкость (Π) определяется по формуле:

$$\Pi = 1,2 \sum_{i=1}^n \Pi_i + \Pi_{САМ} \quad (1.11)$$

где $\sum_{i=1}^n \Pi_i$ – суммарная трудоемкость работ по ТО и ремонту ПА и агрегатов.

Объем работ по самообслуживанию ($\Pi_{САМ}$) принимается в пределах 8...15% от общей трудоемкости ТО-2 и ремонта. Меньшее значение принимается при большем количестве ПА, приписанных к ПТО:

- 100...200 автомобилей – 15...12%;
- 200...400 автомобилей – 12...10%;
- более 400 автомобилей – 10...8%.

Результаты всех расчетов записать в табл. 5. В пояснительной записке производится запись расчетов только для одной марки основных, специальных и вспомогательных ПА. Для остальных марок ПА расчеты можно не записывать, а лишь указать итоговые результаты в табл. 5. Для удобства таблицу в пояснительной записке рекомендуется располагать на отдельном листе, используя альбомную ориентацию страницы.

Таблица 5. Результаты расчета годовой трудоемкости работ ПТО

№ п/п	Тип и марка ПА	Количество часов работы ПА	Техническое воздействие											П	
			Капитальный ремонт			Средний ремонт			ТО-2			ТР			
			$N_{кр}$	$t_{кр}$	$P_{кр}$	$N_{ср}$	$t_{ср}$	$P_{ср}$	$N_{ТО-2}$	$t_{ТО-2}$	$P_{ТО-2}$	$t_{тр}$	$P_{тр}$		
			чел·ч			чел·ч			чел·ч			чел·ч			чел·ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.	Основные														
1.1															
1.2															
1.3															
Сумма				-			-			-			-		
2.	Специальные														
2.1															
2.2															
Сумма				-			-			-			-		
3.	Вспомогательные														
3.1															
3.2															
Сумма				-			-			-			-		
Итого по ПА				-			-			-			-		
Ремонт агрегатов ПА ($P_{АГР}$)															
Коробка отбора мощности															
Пожарный насос															
Сумма															
ОБЩАЯ ГОДОВАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ															
Дополнительные виды работ															
Резерв времени для проведения непредвиденных работ (P_p)															
Работы по самообслуживанию ПТО															
ИТОГО															

Проверка:

Результат в строке «ИТОГО» табл. 5 должен совпасть с результатом расчета по формуле (1.11).

1.3. Режим работы ПТО, фонды времени и общее количество производственных рабочих

В подразделениях технического обеспечения режим работы планируется по рабочей неделе в одну смену. При пяти рабочих днях с двумя выходными днями продолжительность смены (с учетом 40-часовой рабочей недели) составляет 8 часов.

Действительный годовой фонд рабочего времени (Φ_d) одного рабочего определяется по формуле [4]:

$$\Phi_D = \{ [365 - (A + B + C)] \cdot D - E \cdot K \} \cdot Z, \quad (1.12)$$

где Φ_D – фонд рабочего времени в часах;
 365 – число календарных дней в году;
 A – число выходных дней в году;
 B – число праздничных дней в году;
 C – продолжительность отпуска (в среднем) в году, в рабочих днях;
 D – продолжительность рабочего дня в часах;
 E – число предпраздничных дней в году;
 K – сокращение длительности рабочего дня в предпраздничные дни (принимают равным 1 ч);
 Z – коэффициент, учитывающий невыходы рабочего по болезни и другим причинам, предусмотренным трудовым законодательством (принимается равным 0,92 [4]).

Число дней отпуска C (в учебных целях) принять равным 24 рабочим дням в году. Количество выходных, праздничных и предпраздничных дней определяется для текущего года с учетом действующих нормативных актов Донецкой Народной Республики.

Номинальный годовой фонд времени рабочего места (Φ_H) определяется по формуле:

$$\Phi_H = [365 - (A + B)] \cdot D - E \cdot K \quad (1.13)$$

Общее штатное количество производственных рабочих определяется по формуле:

$$P_{ш} = \frac{\Pi}{\Phi_D}, \quad (1.14)$$

где Π – общая годовая трудоемкость работ (см. формулу (1.11)), чел·ч.

Численность вспомогательных рабочих $P_{всп}$ принимают в размере 10...15% численности основных производственных рабочих.

1.4 Распределение объемов работ КР, СР, ТО-2, ТР и самообслуживания ПТО между производственными зонами, участками и отделениями

Объемы работ распределяются по структурным подразделениям ПТО, исходя из технологических и организационных факторов [5].

Около 50% объема работ КР и СР (разборочно-сборочные, контрольные, регулировочные и крепёжные работы) выполняется на отдельных постах, образующих, соответственно, зоны капитального и среднего ремонта. При малых объемах работы эти две зоны могут объединяться в одну. Оставшиеся 50% трудоемкости распределяются между производственными участками ПТО.

Работы ТО-2 выполняется частично на постах зоны (80% от общего объема работ) и частично на участках (20%). Объем работ, выполняемых на участках, равномерно распределяется между электротехническим, аккумуляторным, шиномонтажным и топливным участками.

Работы по текущему ремонту выполняются на постах зоны ТР, на производственных участках и на постах зоны ТО-2 (сопутствующий текущий ремонт). Объем сопутствующего текущего ремонта Π_{con} на постах зоны ТО-2 достигает 20% от общего объема работ ТР:

$$\Pi_{con} = 0,2 \cdot \sum_{i=1}^n \Pi_{ТР} \quad (1.15)$$

Распределение работ по текущему ремонту между постами зоны ТР и участками можно (в учебных целях) принять в следующей пропорции: 40% – постовые работы, 60% – участковые работы.

Распределение резерва времени (см. табл. 5) для проведения непредвиденных работ (20% от общей годовой трудоемкости) не регламентируется нормативными документами. В учебных целях объем этих работ можно передать в зону текущего ремонта. Студент может при выполнении проекта выбрать иное распределение, обосновав принятое решение.

Работы по самообслуживанию (см. табл. 5) при небольшом объеме работ (до 10000 чел·ч) обычно выполняются на основных участках по ТО и ТР автомобилей. При этом учитывается распределение работ по самообслуживанию ПТО, приведенное в табл. 6. При большом объеме работ (более 10000 чел·ч) работы по самообслуживанию выполняются на специальном участке – отделе главного механика (ОГМ).

Таблица 6. Распределение работ по самообслуживанию ПТО

Виды работ	Соотношение, %	Трудоемкость, чел·ч
Электротехнические	25	
Механические	10	
Слесарные	16	
Кузнечные	2	
Сварочные	4	
Жестяницкие	4	
Медницкие	1	
Трубопроводные	22	
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16	
Всего	100	

Таким образом, объемы работ по структурным подразделениям будут иметь следующие значения:

$$\text{- зона КР: } \Pi_{\text{КР}}^{\text{зона}} = 0,5\Pi_{\text{КР}} ; \quad (1.16)$$

$$\text{- зона СР: } \Pi_{\text{СР}}^{\text{зона}} = 0,5\Pi_{\text{СР}} ; \quad (1.17)$$

$$\text{- зона ТО-2: } \Pi_{\text{ТО-2}}^{\text{зона}} = 0,8\Pi_{\text{ТО-2}} + \Pi_{\text{кон}} ; \quad (1.18)$$

$$\text{- зона ТР: } \Pi_{\text{ТР}}^{\text{зона}} = 0,4\Pi_{\text{ТР}} - \Pi_{\text{кон}} + \Pi_{\text{Р}} ; \quad (1.19)$$

$$\text{- участки: } \Pi_{\text{уч}} = 0,6\Pi_{\text{ТР}} + 0,2\Pi_{\text{ТО-2}} + \Pi_{\text{АГР}} + 0,5(\Pi_{\text{КР}} + \Pi_{\text{СР}}) + \Pi_{\text{сам}} \quad (1.20)$$

Проверка:

Сумма рассчитанных по формулам (1.16) – (1.20) трудоемкостей должна совпасть с результатом расчета по формуле (1.11).

1.5. Расчет количества постов ТО-2 и всех видов ремонта

При технологическом проектировании постов ТО и ремонта решаются следующие вопросы:

- назначение постов и характер выполняемых на них работ;
- режим работы – число рабочих дней в году;
- программа и трудоемкость работ ТО и ремонта;
- явочное (технологически необходимое) число рабочих;
- число постов;
- выбор основного и вспомогательного оборудования;
- расчет общей площади участков ТО и ремонта;
- место расположения зон ТО и ремонта в производственном здании ПТО.

Назначение постов зависит от метода организации технического обслуживания и ремонта (специализированные или универсальные посты, тупиковые посты или поточные линии).

Исходной величиной для расчета числа универсальных постов ТО-2 служит такт поста $\tau_{\text{ТО-2}}$ или время (в часах) простоя ПА под обслуживанием на данном посту:

$$\tau_{TO-2} = \frac{t_{TO-2}^{cp.6}}{P_n} + t_n, \quad (1.21)$$

где $t_{TO-2}^{cp.6}$ – скорректированная средневзвешенная трудоемкость ТО-2, ч.;
 P_n – количество рабочих, одновременно работающих на посту (2...5);
 t_n – время на установку ПА на пост и съезда с поста, ч (0,16 ч).

Так как трудоемкость ТО-2 для разных пожарных автомобилей различна, то в расчете числа постов ТО-2 необходимо учитывать средневзвешенную трудоемкость

$$t_{TO-2}^{cp.B} = \frac{t_{TO-2}^{AЦ-40} N_{TO-2}^{AЦ-40} + t_{TO-2}^{AЛ} N_{TO-2}^{AЛ} + \dots}{N_{TO-2}} \quad (1.22)$$

Количество обслуживаний в сутки определяется по формуле:

$$N_C = \frac{N_{TO-2}}{D_P}, \quad (1.23)$$

где N_{TO-2} – количество ТО-2 пожарных автомобилей за год;
 D_P – число рабочих дней в году.

Продолжительность работы зоны ТО-2 $T_{см}$ принимается равной одной смене, т.е. 8 часам. Зная режим работы зоны ТО-2 и суточную производственную программу по ТО-2, определяют ритм производства:

$$R = \frac{T_{см}}{N_C} \quad (1.24)$$

Количество универсальных постов ТО-2 (X_{TO-2}) определяют по формуле:

$$X_{TO-2} = \frac{\tau_{TO-2}}{R\eta_n}, \quad (1.25)$$

где $\eta_n = 0,85...0,95$ – коэффициент использования рабочего времени поста.

Число постов всех видов ремонта рассчитывается по годовой трудоемкости работ на постах, включающей разборочно-сборочные, контрольные, регулировочные и крепежные работы.

Число постов ремонта рассчитывается по формуле:

$$X_{P_i} = \frac{P_i \varphi}{D_P C T_{cm} P_n \eta_n} \quad (1.26)$$

где P_i – годовая трудоемкость, соответственно, капитального, среднего и текущего ремонта, чел·ч.;

φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления пожарных автомобилей на пост ремонта ($\varphi = 1,2 \dots 1,5$);

D_P – число рабочих дней в году;

C – число смен ($C = 1$);

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

P_n – число рабочих на одном посту, чел. (2...4 чел.);

η_n – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_n = 0,8 \dots 0,9$).

По каждому виду работ число постов округляют до большего целого числа. В тех случаях, когда расчетное количество постов по данному виду ремонта выражаются долями единиц, следует совмещать посты различных ремонтных зон.

1.6. Распределение работ между производственными участками

Общая трудоемкость участковых работ ПТО распределяется между производственными участками. Рекомендуемое процентное соотношение видов работ приведено в табл. 7. Процентное распределение суммарной трудоемкости участковых работ текущего, капитального и среднего ремонта приведено в столбце «ТР+КР+СР», участковых работ ТО-2 – в столбце «ТО-2». Работы по ремонту пожарных насосов и КОМ выполняются на агрегатном и слесарно-механическом участках (столбец «Агрегаты»).

Таблица 7. Распределение работ между производственными участками

Наименование участка	Участковые работы							Всего
	%			чел·ч				
	ТР+КР+СР	ТО-2	Агрегаты	ТР+КР+СР	ТО-2	Агрегаты	Самообсл.	
Агрегатный	18	–	70		–			
Слесарно-механический	10	–	30		–			
Электротехнический	3	25	–			–		
Ремонта приборов системы питания	3	25	–			–		
Аккумуляторный	1	25	–			–		
Шиномонтажный	1	25	–			–		
Малярный	25	–	–		–	–		
Кузовной	30	–	–		–	–		
Обойный	5	–	–		–	–		
Медницкий	2	–	–		–	–		
Кузнечно-рессорный	2	–	–		–	–		
ОГМ	–	–	–		–	–		
Итого	100	100	100					

Проверка:

Итоговая сумма трудоемкостей в колонке «Всего» должна совпасть с результатом расчета по формуле (1.20).

1.7. Расчет количества производственных рабочих в зонах и участках ПТО

При расчете количества производственных рабочих определяется технологически необходимое и штатное количество рабочих. Расчет ведется отдельно для каждого участка и зоны.

Технологически необходимое количество рабочих:

$$P_T = \frac{П_i}{\Phi_H}, \quad (1.27)$$

где $П_i$ – годовая трудоемкость i -го участка, зоны, чел·ч.;
 Φ_H – номинальный годовой фонд времени рабочего места, ч.

Штатное количество рабочих:

$$P_{Ш} = \frac{П_i}{\Phi_D}, \quad (1.28)$$

где Φ_D – действительный годовой фонд времени одного рабочего, ч.

Результаты расчета сводятся в табл. 8.

Таблица 8. Расчет численности производственных рабочих

Наименование зоны, участка	Общий годовой объем работ, чел·ч	Количество технологически необходимых рабочих, чел		Количество штатных рабочих, чел	
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
КР					
СР					
ТО-2					
ТР					
Агрегатный					
Слесарно-механический					
Электротехнический					
Ремонта приборов системы питания					
Аккумуляторный					
Шиномонтажный					
Малярный					
Кузовной					

Обойный					
Медницкий					
Кузнечно-рессорный					
ОГМ					
Итого					

Проверка:

В качестве проверки точности расчетов, необходимо сравнить итоговое значение $P_{\text{ш}}$, полученное по формуле (1.14) с суммарным принятым числом $P_{\text{ш}}$ в табл. 7.

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В специальной части курсового проекта обучающийся проектирует один из структурных элементов ПТО: конкретную зону или участок (см. табл. 3). Ниже представлена общая методика расчета, из которой студент должен выбрать материал, касающийся его индивидуального задания.

По проектируемой зоне (участку) обязательно составляется ведомость технологического оборудования (см. табл. 9).

В начале специальной части курсового проекта необходимо указать назначение зоны или участка, привести перечень основных работ и, желательно, схему технологического процесса.

2.1. Определение площадей производственных зон

Площади зон технического обслуживания и ремонта пожарных автомобилей ($F_{\text{ТО-2}}$, $F_{\text{КР}}$, $F_{\text{СР}}$, $F_{\text{ТР}}$) рассчитывают по формуле:

$$F_i = f_a X_{ni} K_0 \quad (2.1)$$

где f_a – площадь, занимаемая пожарным автомобилем в плане (по габаритным размерам), м² (принимается в плане 2,5×7 м);

X_{ni} – число постов, соответственно ТО-2, КР, СР и ТР;

K_0 – коэффициент, учитывающий свободные зоны и проходы ($K_0 = 4...5$).

Окончательно площадь зон определяется по результатам общей компоновки производственного корпуса ПТО.

Если индивидуальное задание обучающегося (см. табл. 3) предусматривает детальную разработку зоны ТО-2 или ТР, то необходимо подобрать для проектируемой зоны технологическое оборудование и заполнить ведомость (табл. 9).

Таблица 9 Форма ведомости технологического оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Тип или марка	Мощность, кВт	Масса, кг	Габариты, мм		Площадь, м ²
						длина	ширина	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
2								
	...							
ИТОГО								$f_{об} =$

Ведомости технологического оборудования (табл. 8) составляются на основании табеля положенности, каталогов гаражного, станочного и другого оборудования по проектируемой зоне или участку. Затем определяется суммарная площадь, занимаемая оборудованием.

При выборе оборудования можно использовать данные из приложения 5 и 6, источники [6, 7] и др. ресурсы, с обязательной ссылкой на них в тексте пояснительной записки.

2.2. Определение площадей производственных участков

Площадь заданного в индивидуальном задании (см. табл. 3) производственного участка F_v рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием в плане, и коэффициенту плотности расстановки оборудования:

$$F_v = f_{об} K_{пл} \quad (2.2)$$

где $K_{пл}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования, ($K_{пл} = 3,5...5$, значения для отдельных участков см. [5, с. 70]);

$f_{об}$ – площадь, занимаемая технологическим оборудованием на рассчитываемом участке, м² (по ведомости технологического оборудования, см. табл. 8).

Если на участке предусматриваются места для автомобилей или кузовов, то к площади, занимаемой оборудованием данного участка, добавляют площадь, занимаемую автомобилем или кузовом.

Площадь остальных участков рассчитывается по упрощенной методике, исходя из количества производственных рабочих:

$$F_v = f_1 + f_2(P_T - 1), \quad (2.3)$$

где f_1 – площадь на первого работающего, м² [5, с. 70], для кузовного и малярного участков рекомендуется принять $f_1 = 36$ м² (с учетом наличия площади под автомобилем);

f_2 – площадь на каждого последующего работающего, м² [5, с. 70], для кузовного и малярного участков $f_2 = 10$ м²;

P_T – число технологически необходимых рабочих, чел (см. табл. 7).

Результаты расчета площадей сводятся в табл. 10.

Таблица 10 Результаты расчета площадей производственных зон и участков

Наименование производственного помещения	Расчетная площадь, м ²
Зона ТО-2	
Зона КР	
Зона СР	
Зона ТР	
Агрегатный	
Слесарно-механический	
Электротехнический	
Ремонта приборов системы питания	
Аккумуляторный	
Шиномонтажный	
Малярный	
Кузовной	
Обойный	
Медницкий	
Кузнечно-рессорный	
ОГМ	
ИТОГО	

2.3. Расчет общей площади производственного корпуса

После расчета составляющих частей производственного корпуса необходимо определить его общую площадь для дальнейшего планирования и вычерчивания.

Общая площадь производственного корпуса $F_{ПК}$ определяется по формуле

$$F_{ПК} = (1,1...1,15)F_{np}, \quad (2.4)$$

где $1,1...1,15$ – коэффициент проходов и проездов;

F_{np} – общая площадь производственных зон и участков (см. табл. 9), м².

Планировка производственного корпуса зависит от состава помещений, технологии проведения работ, а также требований, предъявляемых к противопожарным и санитарно-гигиеническим условиям отдельных зон и участков.

Окончательные габариты здания выбирают, исходя из предварительно рассчитанной площади производственного корпуса $F_{ПК}$, конфигурации и размера под строительство, применяемых унифицированных габаритных схем зданий. Наибольшее распространение получили здания прямоугольной формы, длину которых определяют по формуле:

$$L_3 = \frac{F_{ПК}}{B} \quad (2.5)$$

где $F_{ПК}$ – площадь здания производственного корпуса, м²;

B – ширина здания, м.

Ширину здания принимают стандартной, т.е. равной 12, 18, 24, 36 м, и определяют из условия, что отношение длины здания к его ширине должно быть не более трех. Если $L/B \geq 3$, то необходимо увеличить ширину здания и снова определить его длину. Полученная длина здания принимается кратной длине применяемых строительных плит. Площадь здания после уточнения его длины составит:

$$F_3 = L_3 B \quad (2.6)$$

Высоту производственного корпуса определяют характером выполняемых работ, габаритами пожарных автомобилей и принятым видом грузоподъемных устройств.

Общую компоновку производственного корпуса производят на основании расчета площадей участков и производственных зон. Студенты заочного отделения планировку корпуса не выполняют.

Геометрические размеры зон ТО и Р определяются габаритными размерами пожарных автомобилей, нормируемыми расстояниями между автомобилями на постах, а также между автомобилями и элементами зданий или оборудованием, шириной проезда в зонах и методом расстановки автомобилей.

Нормируемые расстояния в зонах ТО и Р установлены СНиП II-93-74.

Посты зон ТО-2 и ремонтов оснащаются осмотровыми канавами, подъемниками различных типов и назначений. При распределении постов текущего ремонта следует учитывать, что универсальные посты и посты для ремонта двигателей должны размещаться на осмотровых канавах, а посты для ремонта агрегатов трансмиссии, тормозов, рулевого управления, мостов и подвесок – на подъемниках.

Канавами оборудуются тупиковые и прямоточные посты. Устройство канав зависит от конструкции автомобиля, технологического оборудования и назначения постов. Длина канавы должна быть не меньше длины автомобиля. Глубина канавы с учетом дорожного просвета автомобиля должна быть 1,2...1,3 м. Ширина узких канав – не более 0,9 м при железобетонных ребордах и 1,1 м – при металлических. Узкие канавы при простоте устройства обладают универсальностью, т.е. пригодны для всех марок пожарных автомобилей. Канавы должны иметь вход со ступенчатыми лестницами, располагаемыми за пределами рабочей зоны канавы.

Узкие параллельные канавы соединяются открытой траншеей или тоннелем. Ширина траншеи (тоннеля) может быть 1...2 м. В нишах стен канав устанавливают низковольтные (до 12 В) светильники. Канавы должны вентилироваться и обогреваться притоком теплого воздуха. Для удаления отработавших газов канавы должны иметь специальные вытяжные устройства. В зависимости от назначения канавы оборудуются подъемными приспособлениями (канавными подъемниками), передвижными воронками для слива отработавшего масла и приспособлениями для заправки маслом, смазками, водой и воздухом.

Участки на плане производственного корпуса размещают так, чтобы ремонтируемые агрегаты и громоздкие детали можно было перемещать по наикратчайшему пути.

Помещения, технологически связанные с ТО-2, располагают вблизи постов ТО-2. Помещения для выполнения агрегатных слесарно-механических, сварочных, кузовных и малярных работ, а также склады запчастей, агрегатов и материалов, приближают к постам ремонта.

В соответствии с противопожарными требованиями огнеопасные участки (сварочный, кузнечно-рессорный и т.д.) рекомендуется располагать группами у наружных стен и изолировать от других помещений огнестойкими стенами.

Рядом с огнеопасными участками нельзя располагать участки с легковоспламеняющимися производствами (обойный, окрасочный).

Технологическую планировку оборудования зон и участков проводят на основе рассчитанной площади зоны или участка. По умолчанию принимается, что зона или участок располагаются вдоль несущей стены производственного корпуса. На этой планировке должны показываться строительные элементы здания, оказывающие влияние на расстановку оборудования, местонахождение рабочих, места подвода электроэнергии, воды, сжатого воздуха и т.д. Количество основного оборудования устанавливается по таблице положенности. Примерный перечень оборудования для основных участков производственного корпуса ПТО указан в приложении 1 и 2, а также в источниках [6, 7, 8].

Для проведения планировки каждый вид оборудования имеет условное обозначение, форма которого соответствует его контурам на плане, а размеры - габаритам в соответствующем масштабе. Контурные изображения оборудования изображаются упрощенно.

Возле оборудования показывают место расположения рабочего в виде круга диаметром 500 мм (в соответствующем масштабе). Половину круга затушевывают. Светлая половина круга обозначает лицо рабочего и должна быть обращена к оборудованию.

Нумерация всех видов оборудования на участке – сквозная, обычно слева направо и сверху вниз. Номер оборудования указывается внутри контура арабскими цифрами или вне его в конце выносной линии.

На листе чертежа производственного корпуса студенты показывают осмотровые каналы зон всех видов ремонта и ТО-2.

На листе чертежа производственной зоны (участка) указывается технологическое оборудование. Спецификацию оборудования оформляют в виде таблицы и помещают на чертежном листе или в пояснительную записку к проекту.

Подъемно-транспортное оборудование нумеруют после технологического. В качестве подъемно-транспортных средств применяют мостовые краны, кран-балки с электротельфером, монорельсы с электротельфером или электроталью, кран-укосины (консольные краны) с электроталью, тележки для перемещения грузов по рельсам или по полу.

При обосновании подъемно-транспортного оборудования учитывают характер выполняемых работ, зону обслуживания, возможность размещения подъемно-транспортного оборудования на участке, интенсивность грузопотока, габариты транспортируемых объектов и т.д. Требуемую грузоподъемность подъемно-транспортного средства определяют по максимальной массе поднимаемых и транспортируемых объектов на участках или рабочих местах. Число мостовых кранов или кран-балок для обслуживания разборочно-сборочных участков принимают – 1 кран на 30...40 метров длины участка, а для слесарно-механических – 1 кран на 40...80 м.

Выбранное подъемно-транспортное оборудование условными графическими изображениями необходимо показать в определенном масштабе на технологической планировке производственного корпуса.

3. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Графическая часть курсового проекта включает один лист формата А2. Планировочное решение производственного корпуса подразделения технического обеспечения, на котором изображаются посты ТО-2, капитального, среднего, текущего ремонта и другие производственные помещения, студенты заочного отделения не разрабатывают. Лист графической части предназначается для планировки производственной зоны или участка, рассчитываемого в специальной части проекта в соответствии с индивидуальным заданием (см. табл. 3). Приведенное ниже описание особенностей выполнения планировки производственного корпуса дается студентам заочного отделения для ознакомления.

3.1. Общие требования к оформлению чертежей

Планировка производственного корпуса выполняется обычно в масштабе 1:100 или 1:200. Масштаб и название плана здания, например

План на отм. 0,000

 М 1 : 100

указываются над изображением планировки.

На планировке должно быть показано местоположение колонн, стен, перегородок, оконных и дверных проемов, а также ворот для въезда и выезда автомобилей.

В зонах ТО-2 и ремонта схематически изображается применяемое оборудование (канавы, подъемники, диагностические стенды с указанием месторасположения беговых (тормозных) барабанов и т.п.)

Посты ТО-2 и ремонта наносятся на плане штрих-пунктиром по габаритному очертанию автомобилей с указанием его передней части и соблюдением нормативных расстояний.

Нормируемые расстояния в помещениях для технического обслуживания и ремонта автомобилей, а также примерные схемы расположения тупиковых постов в зонах ТО и ремонта приведены в источнике [8, с. 122-123].

На плане стрелками указываются пути движения автомобилей в соответствии с последовательностью технологического процесса.

При оформлении плана следует указывать основные строительные размеры (шаг и пролеты колонн, габаритные размеры здания), маркировку строительных осей, нормируемые технологические расстояния на постах ТО-2 и ремонта между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания, угол расстановки постов, ширину проездов и т.д. Размеры в плане проставляются в мм.

Нумерация помещений на планировке сквозная, слева направо по часовой стрелке в возрастающем порядке.

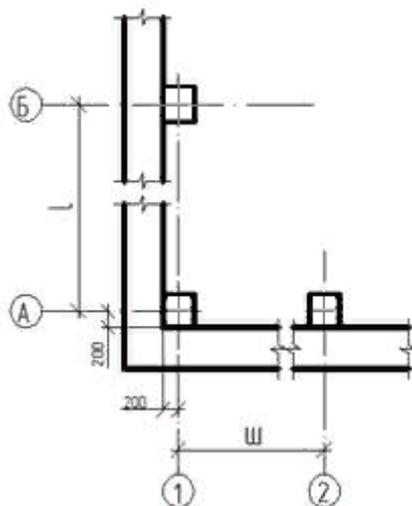


Рис. 4. Привязка элементов к разбивочным осям:
Ш – шаг колонн; L – пролет.

Система пересекающихся осей здания в плане образует сетку координационных осей, которая служит системой координат для плана здания.

Применение при строительстве зданий типовых конструкций требует строго определенного их расположения (привязки) по отношению к координационным осям. Под привязкой понимают расстояние от координационной оси (продольной, поперечной) до грани или геометрической оси конструктивного элемента. Все виды оборудования привязываются в плане корпуса размерами к этим же координационным осям здания.

Для унификации и взаимозаменяемости конструкций колонны и стены располагают относительно координационных осей с соблюдением правил привязки. Наружные грани крайних колонн и внутренние поверхности стен совмещают с продольными координационными осями. Такая привязка называется нулевой и осуществляется в зданиях, оборудованных мостовыми кранами грузоподъемностью до 30 т, при шаге колонн 6 м и высоте от пола до низа несущих конструкций покрытия менее 16,2 м.

Перед началом планировки помещений производственного корпуса на чертеже необходимо нанести сетка колонн.

Сетка колонн измеряется расстояниями между осями рядов колонн в продольном и поперечном направлениях: меньшее расстояние – шаг колонн, а большее – пролет.

Пролеты и шаг колонн должны быть кратны 6 м. Шаг крайних и средних колонн может быть 6-метровым, 12-метровым и комбинированным: 6-метровым для крайних колонн и 12 или 18-метровым для средних колонн.

В крайних рядах колонн предпочтителен 6-метровый шаг. В целях эффективного и маневренного использования производственных площадей в средних рядах колонн наиболее распространен 12-метровый шаг.

Размеры наносят в виде замкнутой цепочки в миллиметрах, без указания единиц измерения. За габаритами плана в первой цепочке от контура плана располагают размеры ширины дверных и оконных проемов, простенков и

выступающих частей здания. Вторая цепочка включает размер между осями капитальных стен и колонн. В третьей цепочке проставляют размеры между осями крайних наружных стен. При одинаковом расположении проемов на противоположных фасадах здания допускается наносить размеры только на левой и нижней сторонах плана. Иначе, размеры ставят со всех сторон плана.

При многократном повторении одинаковых размеров можно указывать его только один раз с каждой стороны здания, при этом вместо отдельных чисел давать суммарный размер между крайними элементами в виде произведения числа повторений на повторяющийся размер.

Нанесение размеров и координационной сетки на чертеже плана производственного корпуса схематично представлено на рис. 5. При этом, при подготовке плана производственного корпуса следует учитывать привязку к поперечным координационным осям колонн (см. рис. 4).

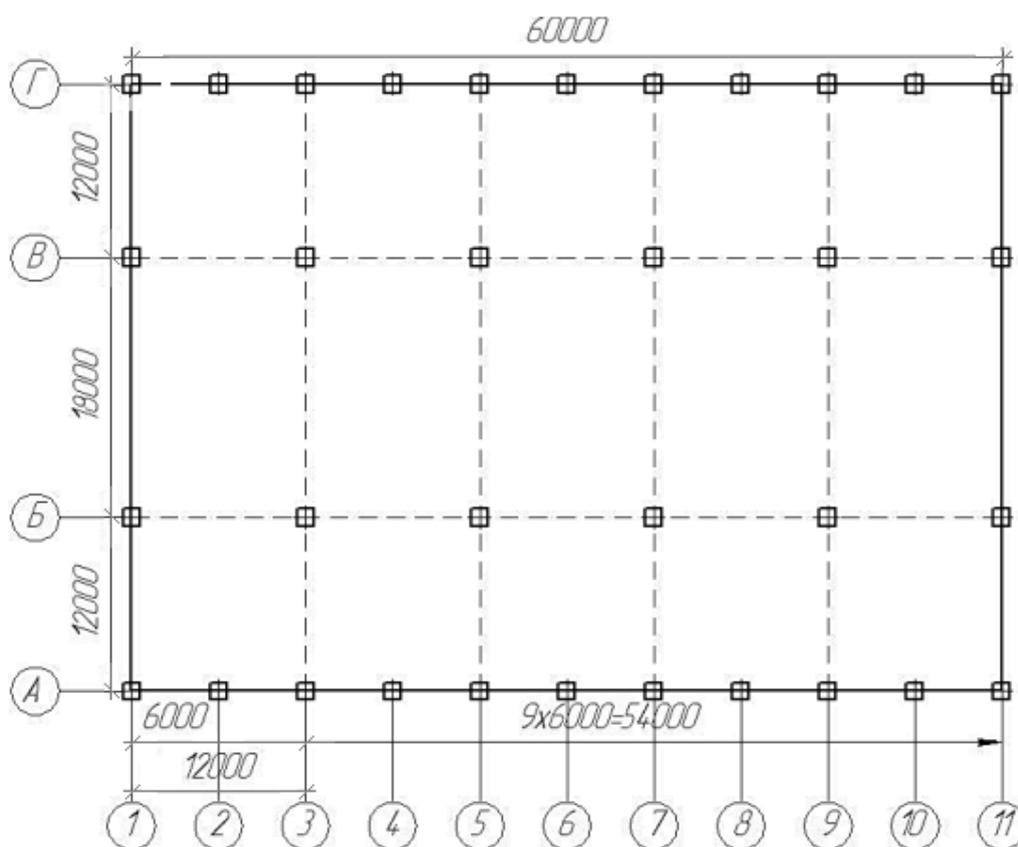


Рис. 5. Нанесение размеров и координационной сетки на чертеже плана производственного корпуса (обозначены места установки колонн)

Одноэтажные производственные корпуса, предназначенные для технического обслуживания и ремонта автомобилей, проектируются с сеткой колонн 12×12 ; 12×18 , 12×24 и 12×36 м (первое число – шаг колонн, второе – пролет).

Стены, внутренние перегородки, оконные и дверные проемы, ворота

Помещения производственного корпуса изолируют от внешней среды капитальными стенами, которые являются несущими и воспринимают вертикальные нагрузки. Капитальные стены строят из кирпича и блоков

толщиной 380; 510; 640 мм. Перегородки и несущие стены выполняют ограждающие функции. Их строят из кирпича, мелких блоков (толщина 120; 260; 380 мм) или из стеновых панелей толщиной 100; 120; 150 мм (для стен неотапливаемых зданий) и 280; 300 мм (для стен отапливаемых зданий).

Для строительства производственных зданий распространены колонны сечением 300×300; 400×300; 400×400 мм.

Ворота по конструкции различают: двупольные, распашные, раздвижные, подъемные и откатные. Полотна распашных ворот открываются наружу (по требованиям техники безопасности). Ворота в торцовых стенах зданий оборудуют воздушно-тепловыми завесами. Типовые размеры ворот (ширина×высота) 3×3; 3,6×3; 3,6×3,6; 3,6×4,2; 4×4,2.

Для прохода людей в административно-бытовых помещениях и цехах, где отсутствует крупногабаритное оборудование, применяют однопольные двери шириной 0,75 м или 1,0 м. Двупольные двери используют в складских помещениях во всех остальных цехах (ширина 1,5 или 2,0 м). Стандартная высота дверей – 2,4 м.

Условные обозначения оконных проемов, дверей, ворот и т.д. приведены в источнике [8, с.501-502].

Производственные помещения в дневное время освещаются естественным светом через окна в наружных стенах или световыми фонарями на крышах зданий в специальных проемах. Отдельные широкие помещения освещают искусственным светом. По периметру здания окна располагают симметрично. Простенки между окнами имеют одинаковые размеры. Высота окон принимается 1,2; 1,8; 2,4 м (кратна 0,6 м), а ширина 1,5; 2,0 3,0 4,0 м. При ленточном остеклении высота оконных проемов принимается равной 1,2; 1,5; 1,8 м, при этом длина проемов не нормируется.

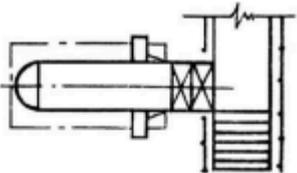
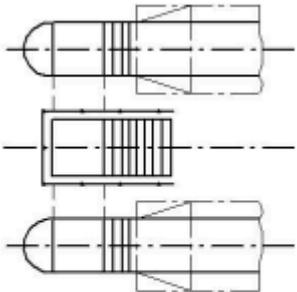
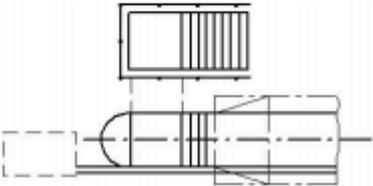
Обводка контуров вертикальных ограждений и перегородок

Выполняют обводку контуров капитальных стен и перегородок линиями соответствующей толщины по ГОСТ 2.303. При выборе толщины линий обводки следует учесть, что не несущие конструкции, в частности контуры перегородок, обводят линиями меньшей толщины – $S/2$, а капитальные стены и колонны обводят линиями $S = 1$ мм.

Нанесение условных обозначений

Вычерчивают условные обозначения лестниц, санитарно-технического оборудования, указывают направление открывания дверей и ворот. На плане производственного корпуса наносят оси рельсовых путей и монорельсов, показывают подъемники, мостовые краны, разъездные пути, смотровые канавы и их ограждения, переходные мостики, пандусы, прямки и т.д. (табл. 11 и источник [8, с. 502-503]).

Таблица 11 Условные графические изображения канав для обслуживания автомобилей

Наименование	Обозначение и изображение
Тупиковая канава узкого типа с переходным мостиком и упорами	
Соединительная траншея входа в осмотровые канавы	
Вход в узкую прямооточную канаву с тянущим (толкающим) конвейером	
Автомобиле-место с указанием передней части автомобиля	

3.2. Последовательность выполнения плана производственного участка (зоны)

Планировка участка представляет собой план расстановки технологического оборудования, постов обслуживания и ремонта (если на участок предусматривается заезд автомобилей), подъемно-транспортного оборудования.

Планировочные решения производственных участков разрабатываются после компоновки производственного корпуса и определения размеров участков.

Расстановка оборудования на участках должна соответствовать технологическому процессу соответствующего участка и требованиям техники безопасности.

Размеры, конфигурация и расположение зон и участков должны соответствовать принятым на планировке производственного корпуса.

Оборудование необходимо располагать так, чтобы перемещения рабочего при выполнении работы в соответствии с технологическим процессом были минимальными.

Планировочный чертеж участка (зоны) обычно выполняют в масштабе 1:20; 1:25; 1:50 или 1:100 с указанием стен, колонн, оконных и дверных проемов

и расположенных рядом помещений и привязывают к плану главного производственного корпуса с помощью координатной сетки.

На чертеже с помощью условных обозначений наносят посты обслуживания или ремонта с указанием автомобиле-мест, оборудование зон или производственных участков (осмотровые канавы, подъемники, станки, стенды, стеллажи, верстаки и т.п.), подъемно-транспортное оборудование с указанием его грузоподъемности и мощности электродвигателей, указывают расстояние между оборудованием с привязкой его к элементам здания (стенам, колоннам). Расстояния между элементами оборудования, оборудованием и элементами здания должно быть не меньше нормативного. Нормативные значения расстояний, которые необходимо выдерживать при расстановке оборудования на производственных участках, приведены в источнике [8, с. 519-525].

Условно показывают также потребителей электроэнергии, воды, пара, места слива воды в канализацию и т.п. Со стороны расположения органов управления оборудованием обозначают рабочие места. На планировочном чертеже участка расшифровывают все принятые условные обозначения. Правила нанесения условных обозначений указаны в источнике [8, с. 500, с. 505-506].

При расстановке оборудования нужно учитывать, что для удобства монтажа и обслуживания стационарного оборудования, устанавливаемого на фундаментах, должен обеспечиваться доступ к нему со всех сторон. Кроме того, необходимо предусмотреть условия безопасной работы на оборудовании. Стеллажи, подставки под оборудование при размещении их у стен боковой или тыльной стороной можно располагать вплотную к стенам и вплотную друг к другу.

Примеры планировочных решений производственных зон и участков представлены в источниках [5, 6, 7, 8].

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

Основные

1. Временное наставление по эксплуатации, обслуживанию и ремонту транспортных средств в подчиненных подразделениях Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики: Приказ МЧС ДНР от 21.08.2017 года № 298 (с учетом изменений, внесенных приказом МЧС ДНР от 11.09.2019 г. № 307). – Донецк, 2019.

Дополнительные

2. Наставление по технической службе Государственной противопожарной службы МВД России: Приказ МВД РФ от 24 января 1996 года № 34. – М., 1996. – 170 с.
3. Наставление по технической службе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Проект приказа МЧС России / [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.mchs.gov.ru/law/Proekti_mchs/Nezavisimaja_antikorrupcionnaja_jekspert/Proekti_normativnih_pravovih_aktov_MCNS/item/221721.
4. Временные нормативы трудоёмкости технического обслуживания и ремонта пожарных автомобилей ФГБУ ПТЦ (отрядами, частями технической службы) ФПС по субъектам Российской Федерации. Утв. А.П. Чуприяном. – М.: МЧС России, 2012.
5. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Г.М. Напольский – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
6. Афанасьев, Л. Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. (Альбом чертежей). / Л. Л. Афанасьев, А. А. Маслов,

- Б. С. Колясинский – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.
7. Типовые проекты рабочих мест на автотранспортном предприятии. М.: Транспорт, 1977. – 197 с.
 8. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник для студентов специальности «Техническая эксплуатация автомобилей» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / М.М. Болбас и др.; под ред. М.М. Болбаса. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Академия гражданской защиты
Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и
ликвидации последствий стихийных бедствий
Донецкой Народной Республики»

КАФЕДРА АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ТЕХНИКИ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ**

по дисциплине

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Выполнил:

обучающийся __ курса, группы _____

направления подготовки (специальности)

20.05.01 «Пожарная безопасность»

(шифр и название направления подготовки, специальности)

(фамилия и инициалы)

Руководитель _____

(фамилия и инициалы)

Донецк – 2022

ЗАДАНИЕ
на курсовой проект
по дисциплине «Пожарная и аварийно-спасательная техника»

обучающемуся: _____
(фамилия, имя, отчество)

Вариант (номер зачетной книжки) _____

1. Тема Проект подразделения технического обеспечения пожарных автомобилей

руководитель проекта _____
(фамилия, инициалы, должность)

2. Исходные данные для расчета производственной программы ПТО

Модели основных ПА	Количество ПА, ед.	Минимальный общий пробег ПА, L_{\min} , км	Максимальный общий пробег ПА, L_{\max} , тыс. км
Модели специальных ПА	Количество ПА, ед.	Минимальный общий пробег ПА, L_{\min} , км	Максимальный общий пробег ПА, L_{\max} , тыс. км
Модели вспомогательных ПА	Количество ПА, ед.	Минимальный общий пробег ПА, L_{\min} , км	Максимальный общий пробег ПА, L_{\max} , тыс. км

3. Специальная часть проекта (участок или зона для расчета) _____

4. Перечень графического материала

1) Планировка производственного корпуса ПТО (лист формата А2). _____

2) Планировка участка (зоны) ПТО (лист формата А2). _____

5. Дата выдачи задания _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название этапов курсового проекта	Срок выполнения этапов проекта	Примечания
1	Технологическая часть. Определение нормативных значений пробегов пожарных автомобилей до ТО-2, СР и КР		
2	Технологическая часть. Определение общей годовой трудоемкости работ ПТО		
3	Технологическая часть. Расчет режима работы ПТО, фондов времени и общего количества производственных рабочих		
4	Технологическая часть. Распределение объемов работ КР, СР, ТО-2, ТР и самообслуживания ПТО между производственными зонами, участками и отделениями		
5	Технологическая часть. Расчет количества постов ТО-2 и всех видов ремонта		
6	Технологическая часть. Распределение работ между производственными участками		
7	Технологическая часть. Расчет количества производственных рабочих в зонах и участках ПТО		
8	Специальная часть. Определение площадей производственных зон и участков		
9	Специальная часть. Расчет общей площади производственного корпуса		
10	Специальная часть. Технологическая планировка проектируемого участка (зоны)		
11	Оформление графической части и пояснительной записки		
12	Защита курсового проекта		

Обучающийся _____
(подпись) (фамилия, инициалы)

Руководитель _____

(подпись) (фамилия, инициалы)

РЕФЕРАТ

Страниц – 35, таблиц – 6, рисунков – 1, источников – 7, приложений – 1.

Цель курсового проекта – проектирование подразделения технического обеспечения (ПТО) эксплуатации пожарных автомобилей.

В курсовом проекте рассчитана годовая производственная программа ПТО, определено количество постов технического обслуживания и ремонта и штатная численность рабочих, вычислена площадь помещений производственного корпуса.

В специальной части проекта рассмотрен технологический процесс, выбрано технологическое оборудование и выполнена планировка слесарно-механического участка.

По результатам расчетов выполнен чертеж планировки слесарно-механического участка.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ, КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ,
СРЕДНИЙ РЕМОНТ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА, ПОЖАРНЫЙ
АВТОМОБИЛЬ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЛЕСАРНО-
МЕХАНИЧЕСКИЙ УЧАСТОК

					<i>КП.ПАСТ.20.05.01.00.-ПЗ</i>					
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Выполнил</i>	<i>Иванов И.И.</i>				<i>ПРОЕКТ ПТО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ</i>				3	35
<i>Проверил</i>	<i>Петров А.В.</i>							<i>«АГЗ» МЧС ДНР ф. ПБз-17а</i>		

Примерный перечень участков (постов) и оборудования для технического обслуживания и ремонта пожарных автомобилей

№ п/п	Название участка (поста)	Название и №№ позиции
1	Пост мойки	1, ПА в плане
2	Посты ТО-2	2, 3, слесарный верстак, осмотровая канава, 55, 56, 58
3	Посты ремонта	Осмотровые канавы, 9, 40, 52, 56, кран-балка, верстак,
4	Агрегатно-механический участок (агрегатные и слесарно-механические работы)	4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 20 или 21 или 22, 23, 24, 25, 26, 27, 33, 36, 57
5	Электротехнический участок	Верстак, контр. испыт. стенды (мод. 532М, Э-211 (950×800))
6	Участок кузовных работ	Тележка 1700×1000, приточно-вытяжная вентиляция, 7, 9, 31, 35, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 51, ванна для проверки радиаторов (1100×800)
7	Участок ремонта топливной аппаратуры	31, 54, 59, 60
8	Обойно-столярный участок	9, циркулярная пила, 34, 61
9	Малярный участок (пост окраски)	7, краскопульты, система вентиляции, автоматическая система пожаротушения
10	Аккумуляторный участок	9, зарядное устройство, приточно-вытяжная вентиляция, 28, 29, 30, 31, 32, 39
11	Шиномонтажный участок	7, 9, 37, 38, 41, 50, 53
12	Участок испытаний двигателей и агрегатов	12, 18, 19, 54, монорельс с талью

Приложение 6

Характеристика оборудования для подразделений технической службы

№ п/п	Наименование оборудования	Тип или марка	Мощность, кВт	Масса, т	Габариты, мм	
					длина	ширина
1	2	3	4	5	6	7
1	Моечная установка	1100			835	315
2	Маслораздаточный бак W=223л				390	285
3	Солидолонагреватель Q=150г/мин	390М	0,55	0,55	690	380
4	Точильно-шлифовальный станок Ø=400 мм	36634	4,6	0,4	730	650
5	Пресс гидравлический, 10 т	2153-М2		0,063	480	145
6	Настольно-сверлильный станок, Ø=12 мм	2М 112	0,55	0,12	770	370
7	Компрессор (Q=0,6 м³/мин, P=12 кгс/см²)	155-2-В5	4,5	0,350	1785	550
8	Стенд для разборки и регулировки сцеплений	Р-207		0,089	585	505
9	Слесарный верстак				1400	800
10	Стенд для разборки и сборки мостов	2450			1020	780
11	Стенд для разборки и сборки двигателей	163		0,27	1140	850
12	Стенд для испытания коробки передач	КИ-13532	10	0,93	1500	800
13	Стенд для разборки и сборки коробки передач	Р-201		0,024	692	795
14	Ванна для мойки деталей W=60 л				1250	620
15	Станок для шлифовки фасок клапанов				800	600
16	Установка для промывки каналов блоков и коленчатых валов двигателей (тупиковая)	160	5,5	0,58	1060	800
17	Станок для расточки тормозных барабанов	Р-114	-		1080	830
18	Стенд для испытания на герметичность блоков цилиндров	КИ-5272		0,53	800	700
19	Обкаточно-тормозной стенд двигателей	КИ-2139Б	55	2,28	2000	1500
20	Токарно-винторезный станок, 630×1400	1М63	14	4,3	3550	1690
21	Токарно-винторезный станок, 500×2000	16К25	11	3,31	2795	1240
22	Токарно-винторезный станок, 630×1400	16К20	11,125	3,005	2795	1190
23	Вертикально-сверлильный станок, Ø25мм	2Н125	2,32	1,02	2390	805
24	Кругло-шлифовальный станок, 200×500	3Б12	4,62	3	2600	1755
25	Плоско-шлифовальный станок, 200×630	3Г71	4,35	2	1870	1550
26	Горизонтально-фрезерный станок, 320×1250	6Т82Г	9,8	3,1	1625	1620
27	Станок для заточки инструментов		-		1000	600

28	Ванна для промывки АКБ		-	-	1100	550
29	Стеллаж для АКБ		-	-	1400	740
1	2	3	4	5	6	7
30	Ванна для слива электролита		-	-	1400	500
31	Верстак с вытяжным устройством		-	-	1000	920
32	Стенд для проверки аккумуляторных батарей	-	-	-	1000	840
33	Установка для мойки деталей	196М	4	0,77	1900	2380
34	Станок деревообрабатывающий комбинированный	КДС-3	0,8	-	1280	885
35	Ванна для испытания топливных баков автомобиля		-	-	1610	1075
36	Универсально-фрезерный станок 200×800	6P80	3	1,26	1445	1875
37	Стенд для монтажа и демонтажа шин	41513	3	0,8	2205	1735
38	Электровулканизационный аппарат	6140М	0,97	0,066	350	405
39	Электродистиллятор	-	-	-	Ø220	-
40	Гайковерт	И-330М	-	-	1120	575
41	Ванна для проверки герметичности камер		-	-	1200	876
42	Станок точечной сварки		-	-	1500	100
43	Наковальня			-	505	120
44	Горн кузнечный			-	1200	1030
45	Пневматический молоток			-	2275	930
46	Машина для резки, гибки и отбортовки листового материала	И-2712	1,8	-	1420	810
47	Трансформатор сварочный	ТШ-500	33	-	670	666
48	Генератор ацетиленовый			-	446	1330
49	Стол для газосварочных работ			-	1100	750
50	Стеллаж для колес и покрышек			0,13	2350	800
51	Ножницы комбинированные			0,245	340	140
52	Тележка	П-216			1450	800
53	Тележка для снятия и транспортировки колес	1115М			935	1238
54	Прибор для проверки карбюраторов и топливных насосов	577Б			365	320
55	Подъемник канавный	П128М	1,1	0,6	Размещается в осмотровой канаве на постах ТО-2 и текущего ремонта	
56	Насосная станция подъемника П128М				740	384
57	Станок для шлифовки фасок клапанов и торцов толкателей	P108	0,12	0,095	825	455
58	Солидолонагнетатель пневматический, передвижной	3154М		0,036	510	485
59	Стенд для испытаний масляных насосов и фильтров	КИ-5278 М			1290	750
60	Стенд для испытаний и регулировки топливной аппаратуры	И-321			1300	1250
61	Машина швейная				520	250