

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ  
Дата подписания: 26.04.2021 13:15:53  
Уникальный программный ключ:  
5b8335c1f3d6e7bd91a51b28834cdf2b81866538

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

# **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОТРЯДОВ (ЧАСТЕЙ) ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ**

**Методические указания по выполнению курсового проекта**

**Саратов 2019**

Проектирование отрядов (частей) технической службы пожарной охраны: методические указания по выполнению курсового проекта / Сост. Д.А. Колганов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2019. – 30 с.

Методические указания по выполнению курсового проекта на тему «Проектирование отрядов (частей) технической службы пожарной охраны» по дисциплине «Пожарная техника» составлены в соответствии с требуемыми результатами освоения образовательных программ, обозначенными в ФГОС ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность и направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Методические указания содержат подробное описание этапов выполнения и методики расчётов курсового проекта. Направлены на формирование у обучающихся профессиональных компетенций и базовых знаний по применению пожарной техники, овладение инженерными методами решения задач по обслуживанию пожарных машин, расчетов, выбора и эксплуатации различного технологического и диагностического оборудования.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **1 Общие положения**

- 1.1 Структура курсового проекта.....
- 1.2 Исходные данные для курсового проектирования.....

### **2 Расчет и проектирование отрядов (частей) технической службы**

- 2.1 Назначение, структура и основы организации пожарных отрядов (частей) технической службы
- 2.2 Расчет годовой производственной программы
- 2.3 Определение общей годовой трудоемкости основных работ
- 2.4 Режим работы. Фонды времени и количество производственных рабочих
- 2.5 Расчет основных производственных участков зоны ТО и ремонта.
- 2.6 Общая компоновка производственных зон. Технологическая планировка участков.

### **3 Техника безопасности, производственная санитария и пожарная безопасность проектируемых объектов**

- 3.1 Техника безопасности и производственная санитария
- 3.2 Пожарная безопасность

### **Литература**

### **Приложения**

# 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**Цель выполнения курсового проекта:** научиться применять теоретические знания курса для решения инженерных задач по вопросам технической службы и усилить специальную подготовку студентов для выполнения профессиональных задач. Разработка и обоснование параметров для проектирования и совершенствования технических подразделений отрядов и частей технической службы противопожарной охраны.

## **Задачи проектирования:**

- закрепить и углубить знания технической и нормативной документации по пожарной технике;
- усвоить методику технологических расчетов, основ проектирования, организации обслуживания и ремонта пожарной техники;
- научиться квалифицированно применять техническую литературу и нормативные документы по вопросам технической службы пожарной охраны;
- усвоить обязанности начальника части по вопросам технической службы в подразделениях ГПС;
- подготовить студентов к выполнению выпускных квалификационных работ.

## **1.1 Структура курсового проекта**

Выполненный курсовой проект должен содержать расчетно-пояснительную записку и графическую часть.

Расчётно-пояснительная записка в объеме 20-30 листов машинописного текста выполняется на бумаге формата А4. Допускается выполнение пояснительной записки в рукописном виде.

Расчётно-пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- содержание;
- введение – во введении необходимо кратко изложить задачи технической службы и ее роль в обеспечении технической готовности ПА;
- расчётная часть;
- мероприятия по соблюдению мер безопасности при обслуживании и ремонте техники;
- заключение – в заключении должны быть чётко сформулированы выводы по работе с обоснованием достижения поставленной в проекте цели;
- список использованной литературы.

Графическая часть курсового проекта должна состоять из двух горизонтально расположенных листов формата А1:

- 1 лист – должен содержать заполненную по результатам расчётов таблицу 2.1 «Годовая трудоёмкость работ по ТО и Р техники»;

- 2 лист чертёж-схему «Технологическая планировка участков основной зоны производственного корпуса ТС ПО» (пример оформления листа приведён в приложении 11).

Пояснительная записка и графическая часть должны выполняться в полном соответствии с действующим стандартом ЕСКД.

## 1.2 Исходные данные для курсового проектирования

Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию.

Задание выбирается из табл. 1.1 и 1.2 по следующей схеме: из таблицы 1.1 выбирается колонка, соответствующая последней цифре зачётной книжки, а из таблицы 1.2 – предпоследней цифре зачётной книжки обучающегося.

Таблица 1.1 – Исходные данные для расчета пожарных отрядов (частей) технической службы (последняя цифра зачётной книжки)

Наименование показателя	Позиция									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Общее количество ПА в гарнизоне, шт.	238	280	113	153	412	441	194	334	468	219
Распределение ПА в гарнизоне по маркам, шт.:										
<b><u>Основных</u></b>										
АЦ-40(130)	80	99	24	42	120	100	30	120	110	45
АЦ-5,5-40(5557)	19	36	12	10	24	37	10	22	40	21
АЦ-40(131)	40	38	15	25	49	83	22	39	60	45
АЦ-2(5301)	24	21	15	14	68	53	25	36	80	19
АПП(3302)	3	2	1	1	3	4	1	2	4	2
АП-5(5320)	1	3	1	2	5	5	4	4	4	3
АНР-40-1500(4331)	7	6	6	5	20	20	7	16	30	11
ПНС-110(131)	3	3	2	1	2	15	2	2	3	-
<b><u>Специальных</u></b>										
АР-2(43101)	3	5	2	1	4	17	2	2	3	6
АЛ-30(131)	25	25	7	24	27	22	6	21	26	6
АГ-20(4333)	2	3	-	2	1	2	-	2	3	1
АСО-20(4208)	6	7	2	5	4	4	5	4	6	2
АШ-5(2705)	2	2	2	-	3	2	2	2	3	1
АГТ-1(4331)	2	2	1	2	4	6	1	5	4	1
<b><u>Вспомогательных</u></b>										
УАЗ-3151	3	6	7	4	24	26	15	16	32	19
Камаз-5320	5	10	4	4	20	18	8	12	20	31
ГАЗ-3302	10	4	6	8	20	16	42	20	36	6
ПАЗ-3205	1	3	3	1	6	6	4	3	2	-
LADA 4x4	2	5	3	2	8	5	8	6	2	-

Таблица 1.2 – Исходные данные для расчета подразделений технической службы

Наименование показателя	Позиции									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Минимальный общий пробег ПА, $L_{\min}$ , тыс. км:										
Основных	0,5	0,6	0,4	0,7	0,8	1	0,3	0,35	0,45	1,1
Специальных	0,15	0,18	0,2	0,25	0,3	0,25	0,35	0,32	0,34	0,4
Вспомогательных	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55
Максимальный общий пробег ПА, $L_{\max}$ , тыс. км:										
Основных	16	17	15	18	19	20	15	14	15	16
Специальных	6	6,5	6,8	6,7	7,5	7,8	8	8,5	8,8	7,5
Вспомогательных	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Количество капитальных ремонтов агрегатов:										
Двигателей	2	3	4	5	6	3	2	3	4	5
Коробок отбора мощности	3	4	5	6	7	8	8	7	5	6
Пожарных насосов	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8

## 2 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОЖАРНЫХ ОТРЯДОВ (ЧАСТЕЙ) ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ

### 2.1 Назначение, структура и основы организации пожарных отрядов (частей) технической службы

Рост парка пожарных автомобилей (ПА) и пожарного оборудования (ПО) в подразделениях противопожарной службы требует развития производственно-технической базы.

Основной производственно-технической базой гарнизонов противопожарной службы являются пожарные части (ПЧТС) или отряды технической службы (ПОТС). ПЧТС и ПОТС являются оперативно-техническими подразделениями противопожарной службы.

Основным планирующим документом, регламентирующим производственную деятельность пожарной части или отряда технической службы, является годовой план-задание. Годовое план-задание составляется на основании годовой производственной программы. При расчете производственной программы ПЧТС и ПОТС необходимо определить количество капитальных, средних, текущих ремонтов и ТО-2, а также суммарную трудоемкость по каждому виду работ. Для выполнения производственной программы ПЧТС или ПОТС необходимо определить численность производственных рабочих, правильно осуществить выбор технологического и вспомогательного оборудования, а также осуществить расчет технологических постов ремонта и ТО-2. На основании произведенных расчетов разрабатываются планировочные решения производственной зоны ПЧТС и ПОТС.

## 2.2 Расчет годовой производственной программы

Количество ремонтов и ТО ПА определяют, зная средний годовой пробег всех пожарных автомобилей одной марки (модели).

Количество капитальных ремонтов ПА по маркам базовых шасси в гарнизоне определяем по формуле:

$$N_{кр} = \frac{L_{cp} \cdot N_{na}}{T_{кр}} \quad (2.1)$$

где  $L_{cp}$  – средний общий годовой пробег, км, рассчитываемый по формуле:

$$L_{cp} = \frac{L_{max} + L_{min}}{2} \quad (2.2)$$

$N_{na}$  – количество пожарных автомобилей соответствующей марки шасси, шт.;

$T_{кр}$  – пробег автомобиля до первого капитального ремонта, км (принимается в соответствии с приложением 2.1).

Расчет количества ремонтов производится отдельно для основных, специальных и вспомогательных ПА.

Количество средних ремонтов в гарнизоне рассчитывают по формуле:

$$N_{cp} = \frac{L_{cp} \cdot N_{na}}{T_{cp}} - N_{кр} \quad (2.3)$$

где  $T_{cp}$  – пробег автомобиля до первого среднего ремонта, км (принимается в соответствии с приложением 2.2).

Количество технических обслуживаний ПА рассчитывается по следующей зависимости:

$$N_{ТО-2} = 0,5 \cdot \alpha \cdot \left( \frac{L_{max} \pm L_{min}}{T_{ТО-2}} \pm 1 \right) \cdot N_{na} - N_{кр} - N_{cp} \quad (2.4)$$

где:  $\alpha$  - коэффициент, учитывающий тенденции изменения общих годовых пробегов ПА в гарнизоне. Коэффициент  $\alpha$  определяется на основании анализа годовых пробегов конкретных автомобилей за несколько лет. Если годовые пробеги из года в год увеличиваются, например, на 10%, то коэффициент принимаем равным 1.1. Для расчета принимаем  $\alpha = 1,1$ ;

$T_{ТО-2}$  – периодичность технического обслуживания ПА (принимается в соответствии с приложением 2.3).

Если минимальный пробег ПА меньше периодичности ТО-2, то в формуле 2.4 принимается знак "-", если больше "+".

Расчет числа ремонтов и технических обслуживаний производится отдельно по видам ПА: основным, специальным и вспомогательным.

Полученные расчетные величины  $N_{кр}$ ,  $N_{ср}$ ,  $N_{тр}$  и  $N_{ТО-2}$  не округляются и ведутся с точностью до 0,01 величины.

Кроме ремонта и технических обслуживаний ПА, в пожарных частях и отрядах технической службы капитально ремонтируются агрегаты и пожарное оборудование, и, в том числе, изготавливаются новые образцы пожарной техники.

Число ремонтов агрегатов рассчитывается аналогично расчету ремонтов ПА. При выполнении курсового проекта число ремонтов основных агрегатов задается в исходных данных. Изготовление новых образцов ПА в проекте не рассматривается. Все расчетные величины должны иметь обозначение размерности (шт., чел., ед. и т.д.).

### 2.3 Определение общей годовой трудоемкости основных работ

При проектировании или планировании работы ПО (Ч) ТС необходимо знать общую трудоемкость выполняемых работ, которые рассчитываются для каждого ремонта и ТО-2 по формуле:

$$П = П_{кр} + П_{ср} + П_{тр} + П_{ТО-2} + П_{агр} \quad (2.5)$$

Годовую трудоемкость капитального ремонта определяют для каждой марки ПА отдельно по формуле:

$$П_{кр} = N_{кр} \cdot t_{кр} \quad (2.6)$$

где:  $N_{кр}$  - число капитальных ремонтов;

$t_{кр}$  - трудоемкость капитального ремонта, чел.ч (приложение 3.1).

Трудоемкость среднего ремонта рассчитываем по формуле:

$$П_{ср} = N_{ср} \cdot t_{ср} \quad (2.7)$$

где:  $t_{ср}$  - трудоемкость среднего ремонта ПА (приложение 3.2)

$N_{ср}$  - число средних ремонтов ПА.

Трудоемкость текущего ремонта определяют по формуле:

$$П_{тр} = \frac{N_{ПА} \cdot L_{ср}}{1000} \cdot t_{тр} \quad (2.8)$$

где:  $N_{ПА}$  - списочное количество ПА (по типу и маркам шасси);

$L_{ср}$  - средний общий годовой пробег ПА, км;

$t_{тр}$  - нормативная трудоемкость на 1000 км пробега (предполагается, что необходимость в текущем ремонте возникает в среднем через каждые 1000 км пробега), человеко-часов (приложение 3.3)

Трудоемкость ТО-2 определяется по формуле:

$$P_{TO-2} = N_{TO-2} \cdot t_{TO-2} \quad (2.9)$$

где:  $N_{TO-2}$  - число технических обслуживаний ТО-2 ПА;

$t_{TO-2}$  - трудоемкость технического обслуживания (приложение 3.4).

Трудоемкость ремонта агрегатов определяют по формуле:

$$Pi_{AGR} = Ni_{AGR} \cdot ti_{AGR} \quad (2.10)$$

где:  $Ni_{AGR}$  - число ремонтов i-х агрегатов;

$ti_{AGR}$  - трудоемкость ремонта основных агрегатов, человеко-часов (приложение 5);

Суммарная годовая трудоемкость всех видов работ определяется по формуле:

$$\sum P = P + P_{САМ} \quad (2.11)$$

где:  $P$  – общая трудоемкость выполняемых видов работ;

$P_{САМ}$  – объем работ по самообслуживанию (для расчёта принимается равным 10% от общей трудоемкости выполняемых работ).

Суммарную годовую трудоемкость всех видов работ необходимо внести в таблицу 2.1

*Таблица 2.1 – Трудоемкости всех видов работ по ремонту и обслуживанию пожарной техники, агрегатов и самообслуживания*

Марка и тип ПА, агрегата, доп. работы	Общая трудоемкость работ, чел.ч				Суммарная трудоемкость
	КР	СР	ТО-2	ТР	
<b>Основные</b>					
АЦ-40(130)					
АЦ-5,5-40(5557)					
АЦ-40(131)					
АЦ-2(5301)					
АПП(3302)					
АП-5(53213)					
АНР-40-1500(4331)					
ПНС-110(131)					
<b>Специальные</b>					
АР-2(43101)					
АЛ-30(131)					
АГ-20(4333)					
АСО-20(4208)					
АШ-5(2705)					
АГТ-1(4331)					
<b>Вспомогательные</b>					

Марка и тип ПА, агрегата, доп. работы	Общая трудоёмкость работ, чел.ч				Суммарная трудоёмкость
	КР	СР	ТО-2	ТР	
УАЗ-3151					
Камаз-5320					
ГАЗ-3307					
ПАЗ-3205					
LADA 4x4					
<b>Агрегаты</b>					
Двигатели					
Коробки отбора мощности					
Пожарные насосы					
<b>Дополнит. работы</b>					
<b>Всего</b>					

## 2.4 Режим работы.

### Фонды времени и количество производственных рабочих

В пожарных отрядах (частях) технической службы режим работы планируется по рабочей неделе в одну смену. В нашем случае рабочая неделя пятидневная, с двумя выходными днями. Поэтому средняя продолжительность смены составляет 8,2 часа. Исходя из этого режима работы, определяем годовые фонды времени ПО (Ч) ТС одного рабочего.

Действительный годовой фонд времени ( $\Phi_d$ ) рабочего определяется по формуле:

$$\Phi_d = \{[365 - (A + B + C)] \times D - E \times K\} \times Z \quad (2.12)$$

где  $\Phi_d$  - 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;

$D$  – продолжительность рабочего дня в часах ;

$E$  – число предпраздничных дней в году;

$K$  – сокращение длительности рабочего дня в предпраздничные дни (принимают равным 1 час);

$Z$  – коэффициент, учитывающий невыходы рабочего по болезни и другим причинам, предусмотренным трудовым законодательством (принимается равным 0,96).

Число дней отпуска принять равным 24 рабочим дням в году.

Количество производственных рабочих определяется по формуле:

$$m_p = \frac{\Pi_i}{\Phi_d} \quad (2.13)$$

где  $P_i$  – общая годовая трудоемкость работ, чел.-ч.

Численность вспомогательных рабочих принимают 10 – 15% численности основных рабочих.

## 2.5 Расчет основных производственных участков зоны ТО и ремонта

Основная производственная зона ТО и ремонта ПА и ПО должна включать посты ТО-2 и посты всех видов ремонта. При технологическом проектировании постов ТО и ТР решаются следующие вопросы:

- назначение постов и характер выполняемых на них работ;
- режим работы - число рабочих дней в году;
- программа и трудоемкость работ ТО и ТР;
- явочное (технологически необходимое) число рабочих;
- число постов;
- выбор основного и вспомогательного оборудования;
- расчет общей площади участков ТО и ремонтов;
- место расположения зон ТО и ТР в производственной зоне ПО (Ч) ТС.

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

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

Расчет числа постов ТО-2 в ПО (Ч) ТС определяется по формуле:

$$X_{ТО-2} = \frac{\tau_{ТО-2}}{R \cdot \eta_{П}} \quad (2.15)$$

где:  $\tau_{ТО-2}$  - такт поста ТО-2, час;

$R$  - ритм производства на посту, час;

$\eta_{П}$  - коэффициент использования поста (принимаем 0,85...0,95)

Такт поста определяется по формуле:

$$\tau_{ТО-2} = \frac{t_{ТО-2}}{P_{П}} + t_{П}$$

(2.16)

где:  $P_{П}$  - число рабочих на посту (2 – 5);

$t_{ТО-2}$  – среднее время проведения ТО-2;

$t_{П}$  - время на установку ПА на пост и съезд с поста (принимаем 0,16 ч).

Среднее время проведения ТО-2: 
$$t_{ТО-2} = \frac{\sum P_{ТО-2}}{\sum N_{ТО-2}}$$

Ритм поста определяется по формуле:

$$R = \frac{T_{CM}}{N_C} \quad (2.17)$$

где:  $T_{CM}$  - продолжительность смены в течение суток, час;  
 $N_C$  - число единиц ПА, проходящих ТО-2 за смену.

Суточная программа ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$N_C = \frac{\sum N_{ТО-2}}{D_P} \quad (2.18)$$

где:  $\sum N_{ТО-2}$  - число ТО-2 за год;  
 $D_P$  - число рабочих дней в году.

Число постов ремонта рассчитывается по суммарной трудоемкости работ на посту, включающей разборочно-сборочные, контрольные, регулировочные и крепежные работы.

Число постов ремонта рассчитывается по формуле:

$$X_{pi} = \frac{\Pi_i \cdot \varphi \cdot K_P}{D_P \cdot C \cdot T_{CM} \cdot P_{II} \cdot \eta_{II}} \quad (2.19)$$

где:  $\Pi_i$  - трудоемкость соответственно капитального, среднего и текущего ремонтов;  
 $K_P$  - коэффициент, учитывающий долю объема работы ( $K_P = 0,5 - 0,6$ );  
 $\varphi$  - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления ПА на пост ремонта ( $\varphi = 1,2 - 1,5$ );  
 $D_P$  - число рабочих дней в году;  
 $C$  - число смен ( $C = 1$ );  
 $T_{CM}$  - продолжительность смены ( $T_{CM} = 8,2$  часа);  
 $P_{II}$  - число рабочих на одном посту ( $2 - 5$  человек);  
 $\eta_{II}$  - коэффициент использования рабочего времени поста ( $0,8 - 0,9$ )

По каждому виду работ число постов округляют до большего целого числа.  
В проекте на каждый пост подбирают необходимое оборудование для проведения ТО-2 и ремонтов.

## 2.6 Общая компоновка производственных зон. Технологическая планировка участков

Посты зон ТО-2 и ремонта оснащаются осмотровыми канавами, подъемниками различных типов и назначений. При распределении постов те 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 поточные посты. Устройство канав зависит от конструкции автомобиля, технологического оборудования и назначения постов. Длина канавы должна быть не менее 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 при металлических. Узкие канавы при простоте устройства обладают универсальностью, т.е. пригодны для всех типов автомобилей.

Канавы должны иметь вход со ступенчатыми лестницами, расположенными 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 устанавливаются низковольтные (до 36 В) светильники. Канавы должны иметь вентиляцию 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, воздухом. полками для раскладки инструмента и т.д.

Площадь зоны технического обслуживания и ремонта ПА рассчитывают по формуле:

$$F_{O.P.} = X_A \cdot X_{II} \cdot K_0 \quad (2.20)$$

где  $X_A$  - площадь, занимаемая ПА в плане (по габаритным размерам), м<sup>2</sup> (принимается в плане 2,5x7);

$X_{II}$  - число постов

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

Габариты технологического корпуса выбирают, исходя из его площади, конфигурации и размеров участка под строительство, применяемых унифицированных габаритных схем зданий.

Наибольшее распространение получили здания прямоугольной формы, длину которых определяют по формуле:

$$L_3 = \frac{F_3}{B} \quad (2.21)$$

где:  $F_3$  - площадь здания производственного корпуса, м<sup>2</sup>;  
 $B$  - ширина здания, м.

Ширину здания принимают стандартной, т.е. равной 12, 18, 24, 36 м и определяют из условия, что отношения длины здания к его ширине должно быть не более трех. Если  $\frac{L}{B} > 3$ , то необходимо увеличить ширину здания и снова определить его длину. Полученная длина здания принимается кратной стандартной длине применяемых строительных плит.

Площадь здания после уточнения его длины составит:

$$F_3 = L_3 \cdot B \quad (2.22)$$

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

При компоновке трудно обеспечить совпадение расчетных площадей с принятыми, поэтому допускается их расхождение в пределах  $\pm 15\%$ .

Производственные корпуса проектируют, как правило, двухпролетными при тупиковом способе сборки.

Основные производственные участки komponуют с одной стороны или с двух сторон здания.

Вариант компоновочной схемы производственного корпуса показан в приложении 6. Далее на основании компоновочной схемы, помещаемой в пояснительной записке, слушатель вычерчивает на листе формата А1 планировку основной зоны производственного корпуса, показанную в качестве примера в приложении 7 с учётом условного обозначения конструкций и элементов, представленных в приложении 8.

На плане производственного корпуса должны указываться строительные элементы зданий, технологическое оборудование и подъемно-транспортное оборудование, места подвода электроэнергии, сжатого воздуха, воды, газа и т.д., а также площади для хранения деталей и сборочных единиц, проходы, проезды и т.п.

Для проведения планировки каждый вид (тип) оборудования имеет условное обозначение, форма которого соответствует его контурам на плане, а размеры – габаритам в соответствующем масштабе.

Здесь должны быть показаны условные обозначения мест подвода электроэнергии, сжатого воздуха, газа и воды.

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

Подъемно-транспортное оборудование нумеруют после технологического.

В качестве подъемно-транспортных средств применяют мостовые краны, кран-балки с электротельфером, монорельсы, с электротельфером или электроталью, консольные краны с электроталью, тележки для перемещения грузов по рельсам или полу.

Грузоподъемность подъемно-транспортного средства определяют по максимальной массе (приложение 9) поднимаемых и транспортируемых объектов на участках или рабочих местах.

Число мостовых кранов для обслуживания разборочно-сборочных участков принимают: 1 кран на 30-40 метров длины участка, а для слесарно-механических – 1 кран на 40-80 метров. Число кран-балок устанавливают аналогично.

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

### **3 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ**

При проектировании производственного корпуса студенты должны разработать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия выполнения работ и пожарную безопасность на примере помещения постов ТО и ремонта ПА, который выбирается по последней цифре номера зачетной книжки.

#### Варианты задания:

0. Участок ТО пожарной техники;
1. Агрегатно-механический участок
2. слесарно-механический участок
3. Участок (пост) окраски
4. Обойно-столярный участок
5. Шиномонтажный участок
6. Участок обслуживания аккумуляторов
7. участок обслуживания топливной аппаратуры
8. Участок испытаний двигателей и агрегатов
9. Электротехнический участок

#### **3.1 Техника безопасности и производственная санитария**

Техника безопасности и производственная санитария – это система организационных, технических, гигиенических. Санитарно – гигиенических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов.

При выполнении этой части курсового проекта курсантами должны быть рассмотрены следующие вопросы:

- меры безопасности при проведении ТО и ремонта ПА;
- требования к производственным помещениям, оборудованию, инструментам и приспособлениям.

В помещениях ТО и ремонта ПА осуществляются контрольно – регулировочные, крепёжные, разборно-сборочные и другие работы. Правила техники безопасности при выполнении основных видов работ по ТО и ремонту ПА изложены

в “Наставлении по эксплуатации пожарной техники” и “Правилах техники безопасности в пожарной охране”.

В помещениях ТО и ремонта должно предусматриваться воздушное отопление. Расчётная температура принимается равной 16 градусов Цельсия.

Для разбавления и удаления газовыделений должна быть предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция. Воздушные и воздушно-тепловые завесы должны проектироваться у наружных ворот при наличии в зоне ТО и ремонта более пяти постов.

В помещениях ТО и ремонта ПА при наличии двух и более постов удаление отработанных газов от двигателя должно производиться при помощи местных отсосов с механическим побуждением.

Метеорологические условия в рабочей зоне выбираются в соответствии с требованиями. Относительная влажность воздуха должна быть в пределах 60...75%, скорость движения воздуха – 0,3 м/с.

Допустимый уровень низкочастотных шумов определяется в соответствии с действующими нормами и не должны превышать 85 дБ.

Освещённость помещений постов ТО и ремонта ПА и осмотровых канав должна соответствовать требованиям.

Требования к электроустановкам, направленные на обеспечение защиты работающих от поражения электрическим током, изложены в правилах устройства электроустановок (ПУЭ).

### **3.2 Пожарная безопасность**

При разработке мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность производственных процессов в помещении постов ТО и ремонта ПА, слушателями должны быть рассмотрены следующие вопросы:

- определение категории помещений и зданий по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с требованиями;
- классификация помещений согласно ПУЭ;
- разработка перечней противопожарных мероприятий при проведении технологических работ;
- определение средств пожаротушения (первичных, автоматических) в помещении ТО и ремонта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожарная техника: учебник / Под ред. М.Д. Безбородько. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. – 550 с.
2. Пожарная техника: методические указания для выполнения курсового проекта / А.В. Филипов и др. // ФГБОУ ВПО Уральский институт ГПС МЧС России. Екатеринбург, 2012. – 51 с.
3. Радоуцкий, И.Ю. Пожарная и аварийно-спасательная техника / Радоуцкий И.Ю., Нестерова Н.В., Ветрова Ю.В. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. – 225 с.
4. Приказ МЧС России № 167 «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» от 05.04. 2011 г.
5. Приказ №34 МВД России «Об утверждении наставления по технической службе Государственной противопожарной службы МВД России» от 1996 г.
6. Приказ МЧС России от 25.03.2009 г. № 182 «СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»
7. Официальный сайт Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс] (режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/>).
8. Официальный сайт завода-изготовителя пожарных и аварийно-спасательных автомобилей, огнетушителей, техники для коммунальных служб [Электронный ресурс] (режим доступа: <http://pozhtecnika.ru/>).
9. Официальный сайт завода противопожарного и специального оборудования [Электронный ресурс] (режим доступа: <http://vargashi.com/>).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### *Основные тактико-технические данные пожарных автомобилей*

Марка ПА	Вместимость, л (кг)		$V_{\max}$ , км/ч	Мест бое- вого рас- чёта с во- дителем, шт.	Масса в боевой го- товности, $Q_{\max}$ , кг.	Общая длина пожар- ных ру- кавов, $L_p$ , м.	Пода- ча насоса, л/с (кг/с)
	Ци- стерна	Бак для пенооб- разова- теля					
АП-5(5320)	(6300)	-	100	3	17750	120	(52)
АЦ-2(5301)	2000	120	90	3	6950	60	4
АПП(3302)	300	30	115	5	3360	60	0,83
АЦ-40(130)	2360	170	90	7	9600	348	40
АЦ-40(131)	2400	150	80	7	11050	408	40
АЦ-5,5- 40(5557)	5500	360	80	6	18000	328	40
	-	1000	90	6	8800	1500	40
АНР-40- 1500(4331)	(1000)	-	90	3	12000	120	(0,83)
	-	-	80	9	10500	-	-
АГТ-1(4331)	-	-	80	3	10800	-	110
АГ-20(4333)	-	-	90	3	12000	2000	-
ПНС-110(131)	-	-	80	3	10185	-	-
АР-2(43101)	-	-	80	11	14000	-	-
АЛ-30(131)	-	-	110	5	3500	-	-
АСО-20(4208)	-	-	80	11	14000	-	-
АШ-5(2705)	-	-	110	5	3500	-	-

**Основные ПА:** АЦ – пожарная автоцистерна; АПП – пожарный автомобиль первой помощи; АП – пожарный автомобиль порошкового тушения; АНР – пожарный автомобиль насосно-рукавный; ПНС – пожарная насосная станция.

**Специальные ПА:** АР – пожарный рукавный автомобиль; АЛ – пожарная автолестница; АГ – пожарный автомобиль газодымозащитной службы; АСО – пожарный автомобиль связи и освещения; АШ – пожарный штабной автомобиль; АГТ – пожарный автомобиль газового тушения.

**Шасси:** Зил-130, Урал-5557, Зил-131, Зил-5301 (Бычок), ГАЗ-3302 (Газель), КАМАЗ-5320, Зил-4331...4333, КАМАЗ-43101, КАМАЗ-4208, ГАЗ-2705 (Газель).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2***Нормы пробега пожарных автомобилей***ПРИЛОЖЕНИЕ 2.1***Нормы пробега автомобилей и их основных агрегатов до первого капитального ремонта*

Марка и модель ТС	Нормы пробега до первого капитального ремонта, тыс. км						
	ТС	ДВС	КПП	РКП	Мост передний	Мост задний	Управление рулевое
LADA 4x4	180	180	150	100	150	180	180
УАЗ-3151	260	180	180	-	180	180	150
ПАЗ-3205	200	200	200	-	210	300	200
ГАЗ-3302 (2705)	200	200	200	-	180	200	200
УРАЛ-5557	150	150	150	180	150	150	180
КАМАЗ-5320	150	100	150	150	150	150	150
ЗИЛ-4331 (4333)	200	150	200	200	200	200	200
ЗИЛ-5301	175	150	175	175	175	175	175
ЗИЛ-130 (131)	100	100	100	100	100	100	160
КАМАЗ-43101	175	160	175	175	175	175	175
КАМАЗ-4208	200	200	200	-	-	200	200

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.2***Нормы пробега автомобилей до среднего ремонта, тыс. км*

Марка базового шасси	Средний ремонт
КАМАЗ	130
Урал	130
ЗИЛ 130, 131, 5301, 4331, 4333	80
УАЗ, LADA, ГАЗ	128
ПАЗ	144

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.2***Нормативное значение пробега автомобилей до ТО-2, тыс. км*

Тип пожарного автомобиля	ТО-2 (не реже 1 раза в год)
Основные	7
Специальные	5
Вспомогательные	5

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### *Трудоёмкость ремонтно-обслуживающих воздействий*

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3.1

#### *Нормативы трудоёмкости капитального ремонта пожарных машин, чел.ч*

Тип ПА	Марка базового шасси			
	УАЗ, LADA	ГАЗ	ЗИЛ, ПАЗ	КАМАЗ, Урал
Автоцистерна пожарная	-	580	750	830
Автолестница пожарная	-	-	680	730
Автомобиль связи и освещения	-	540	610	610
Автомобиль насосно-рукавный	-	-	660	660
Станция пожарная насосная	-	-	690	690
Автомобиль порошкового тушения	-	-	540	540
Автомобиль газового тушения	-	-	600	610
Автомобиль газодымозащитной службы	-	-	660	-
Автомобиль рукавный	-	-	610	630
Автомобиль первой помощи	-	470	-	-
Автомобиль штабной	450	470	-	-
Автомобиль легковой	320	360	-	-
Автобус	-	-	390	400
Автомобиль грузовой	-	-	660	660

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3.2

#### *Нормативы трудоёмкости среднего ремонта пожарных машин, чел.ч*

Тип пожарных машин	Марки базового шасси			
	УАЗ, LADA	ГАЗ	ЗИЛ, ПАЗ	КАМАЗ, Урал
Автоцистерна пожарная	-	390	440	450
Автолестница пожарная	-	390	430	480
Автомобиль связи и освещения	-	380	430	480
Автомобиль насосно-рукавный	-	-	390	460
Станция пожарная насосная	-	-	460	480
Автомобиль порошкового тушения	-	-	440	460
Автомобиль газового тушения	-	320	380	450
Автомобиль газодымозащитной службы	-	-	370	460
Автомобиль рукавный	-	-	-	280
Автомобиль первой помощи	-	180	-	-
Автомобиль штабной	180	180	-	-
Автомобиль легковой	170	170	-	-
Автомобиль грузовой	-	-	300	320
Автобус	-	-	330	-

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3.3

*Нормативы трудоемкости текущего ремонта пожарных машин,  
чел.ч/1000 км приведенного пробега*

Тип пожарных машин	Марки базового шасси			
	УАЗ, LADA	ГАЗ	ЗИЛ, ПАЗ	КАМАЗ, Урал
Автоцистерна пожарная	-	16	18	19
Автолестница пожарная	-	15	13	14
Автомобиль связи и освещения	-	-	17	20
Автомобиль насосно-рукавный	-	-	14	19
Станция пожарная насосная	-	-	21	22
Автомобиль порошкового тушения	-	-	18	18
Автомобиль газового тушения	-	13	16	17
Автомобиль газодымозащитной службы	-	-	15	19
Автомобиль рукавный	-	-	13	14
Автомобиль первой помощи	-	5	-	-
Автомобиль штабной	5	5	-	-
Автомобиль легковой	5	5	-	-
Автомобиль грузовой	-	-	8	8
Автобус	-	-	20	-

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3.4

*Нормативы трудоемкости ТО-2 пожарных машин  
(в целом на одну пожарную машину), чел.ч*

Тип пожарных машин	Марки базового шасси			
	УАЗ, LADA	ГАЗ	ЗИЛ, ПАЗ	КАМАЗ, Урал
Автоцистерна пожарная	-	55	69	73
Автолестница пожарная	-	70	101	107
Автомобиль связи и освещения	-	55	69	107
Автомобиль насосно-рукавный	-	-	69	85
Станция пожарная насосная	-	-	69	107
Автомобиль порошкового тушения	-	-	90	133
Автомобиль газового тушения	-	55	128	-
Автомобиль газодымозащитной службы	-	-	69	-
Автомобиль рукавный	-	-	67	69
Автомобиль штабной, автобус	33	33	40	-
Автомобиль легковой	30	33	44	-
Автомобиль грузовой	-	50	56	63
Автомобиль первой помощи	-	55	59	-

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### *Примерное распределение работ на самообслуживание ПОТС*

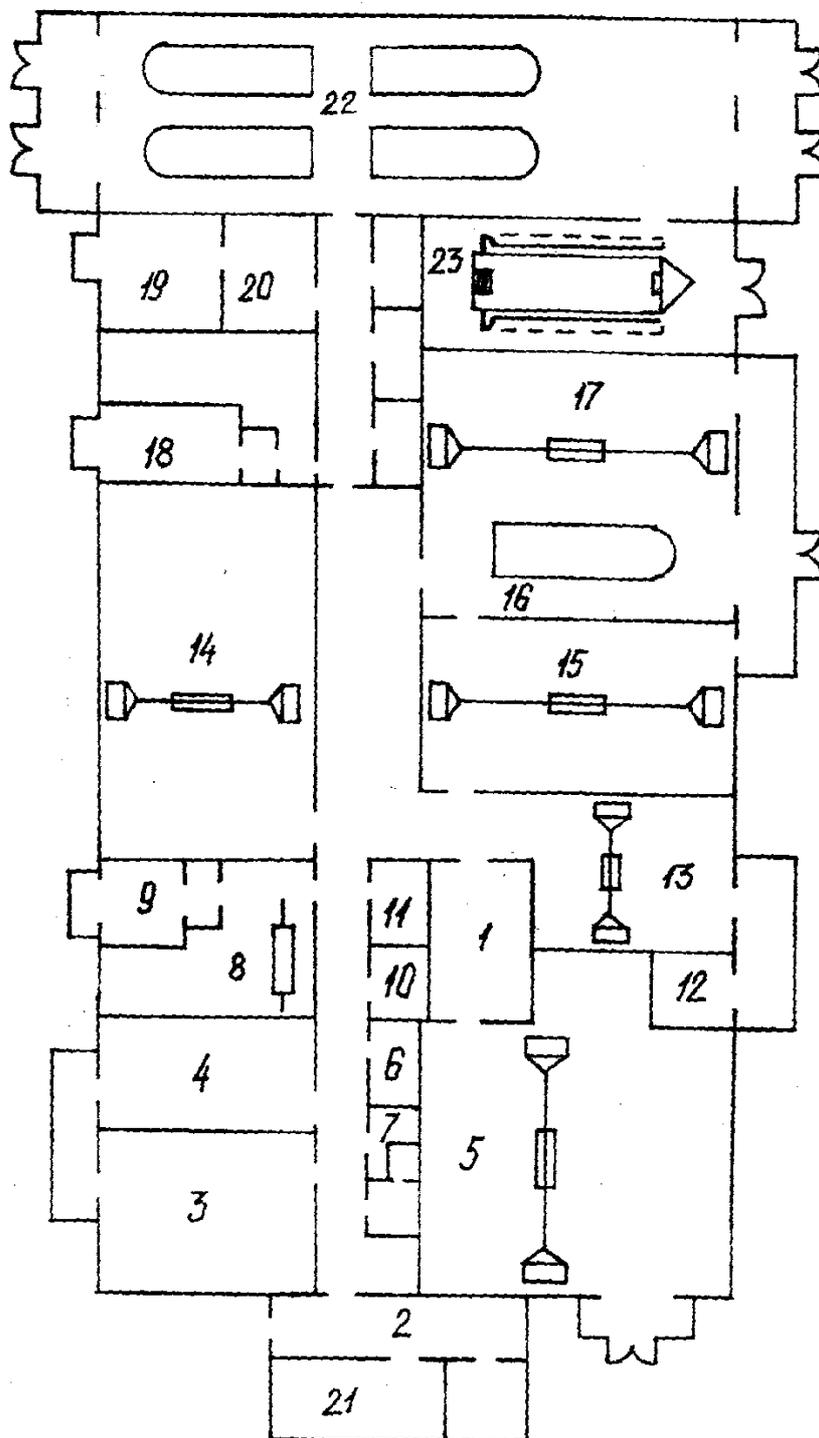
<b>Работы</b>	<b>Объем работы, %</b>	<b>Работы</b>	<b>Объем работы, %</b>
Электротехнические	25	Жестяницкие	4
Механические	10	Трубопроводные	22
Слесарные	16	Медницкие	1
Кузнечные	2	Ремонтно-строительные и деревообделочные	16
Сварочные	4		

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### *Нормативы трудоемкости капитального ремонта по агрегатам пожарных машин, чел.ч*

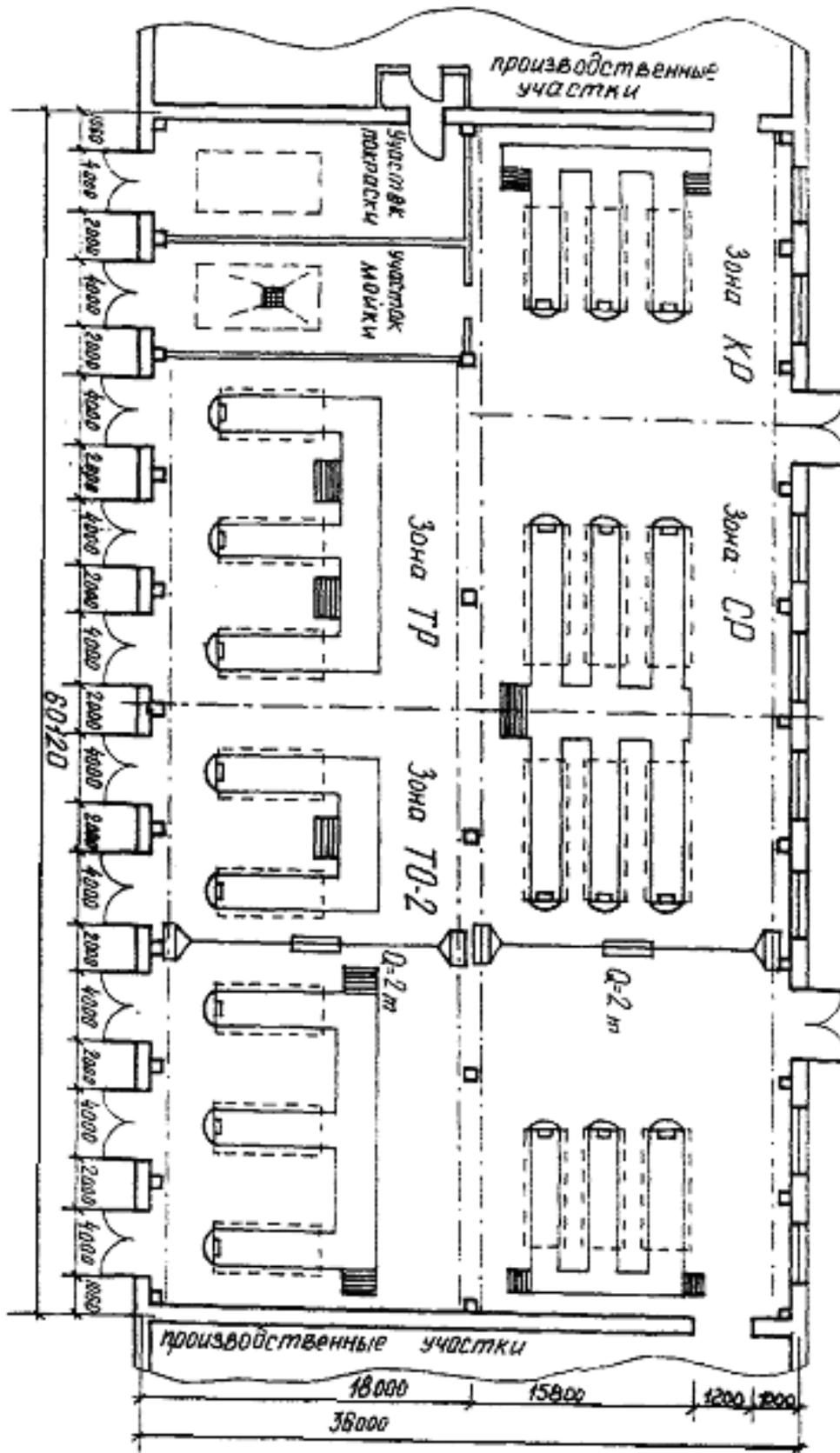
<b>Наименование агрегата</b>	<b>Марка шасси или пожарного насоса</b>	
	<b>УАЗ-3151 ГАЗ-66,2705, 3302, 4208 ЗИЛ-130,131 ПАЗ-3205 КТН-50Х SERXH-50</b>	<b>ЗИЛ-5301,4331, Урал-5557 КАМАЗ, ПН-40У</b>
Двигатель	73,9	78,22
Коробка отбора мощности	3,8	7,0
Пожарный насос, мотопомпа	20	22

Пример составления компоновочной схемы производственного корпуса



1-теплоцентр; 2-вестибюль; 3-обойно-столярный участок; 4-участок механической обработки; 5-окрасочная; 6-электроцитовая; 7-ИРК; 8-испытательная; 9-топливно-ремонтный участок; 10-заточная; 11-комната мастеров; 12-шкафы управления; 13-разборочно-сборочный участок; 14-агрегатный участок; 15-тепловой участок; 16-участок ТР; 17-шиномонтажная; 19-компрессорная; 20-аккумуляторная; 21-участок ремонта электрооборудования; 22-участок ТО.

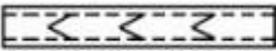
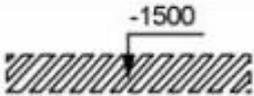
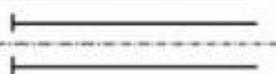
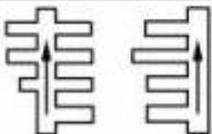
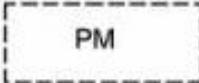
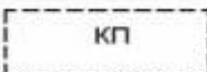
Пример выполнения чертежа планировки основной зоны  
производственного корпуса



Условные обозначения элементов на планах помещений

Наименование	Условное обозначение	Наименование	Условное обозначение
1	2	3	4
Капитальная стена		Место складирования заготовок и изделий	
Окно		Пульт управления	
Сплошная перегородка		Кран мостовой	
Перегородка из стеклоблоков		Мостовой (опорный) однобалочный кран	
Перегородка с сеткой		Подвесной однобалочный (кран-балка) кран с электроталью	
Металлическая перегородка (из листа)		Стеллаж многоярусный однорядный	
Барьер		Кран-штабелер автоматизированный	
Колонны железобетонные и металлические		Кран консольный поворотный с электроталью	
Ворота распашные		Каретка-оператор с автоматическим адресованием грузов	
Ворота откатные		Тележка рельсовая	
Дверь		Конвейер подвесной цепной	

продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 8

Канал для транспортирования стружки		Промышленный робот	
Тоннель, канал		Монорельс с тельфером	
Ленточный транспортер		Место рабочего	
Конвейер ролик-овый однорядный		Многостаночное обслуживание одним рабочим	
Козловой электрический кран		Местный вентиляционный отсос	
Кран-штабелер, управляемый из кабины		Точка подвода электрокабеля к оборудованию	
Желоб, склиз		Подвод сжатого воздуха (цифры указывают давление в сети)	
Железнодорожный путь (тупиковый ввод)		Подвод пара	
Трап		Подвод эмульсии, масла	
Технологическое оборудование (с номером по плану)		Подвод холодной воды	
Автоматические линии		Подвод холодной (холодной и горячей) воды с раковиной на стене	
Резервное место под оборудование		Внутренний телефон	
Верстак, разметочная плита		Медицинская аптечка	
Контрольный пункт		Пожарный кран	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9

### *Грузоподъемность подъемно-транспортных средств для ПОТС*

<b>Подъемно-транспортное средство</b>	<b>Грузоподъемность, т</b>	<b>Длина пролета, м</b>	<b>Угол поворота, град.</b>	<b>Область применения</b>
Мостовой однобалочный кран с электроталью	1,2,3,5	5,6,7,8,9,10,11,12,	До 270	В разборочно-моечном и ремонтно-монтажном участке
Монорельс с электротельфером	0,15; 0,25; 0,5; 1;2;3	13,14,15,16,17		На участках мойки, дефектовки, мотороремонтном, медницко-жестяницком, на постах ТО и механическом
Кран-укосина с электроталью	0,25...1	1,2...4		В медницко-жестяницком, ремонта топливной аппаратуры, механическом и других участках, где требуется подъем перемещение грузов в зоне рабочего места или к другому рабочему месту
Электрифицированная кран-балка	до 3			Для сборки автомобилей устанавливают в монтажном, испытательном и других отделениях
Универсальный передвижной стенд УСРД-1 для ремонта двигателей	до 1,5			Для сборки двигателей устанавливают в мотороремонтном и испытательном отделении

## ПРИЛОЖЕНИЕ 10

*Нормы (для планирования) среднего расхода жидкого топлива для основных, специальных и вспомогательных пожарных автомобилей, мотоциклов, мотопомп и пожарных катеров, находящихся на вооружении подразделений противопожарной службы*

№ п/п	Тип машины	Единица измерения	Среднегодовой рас- ход жидкого топлива на одну штатную единицу
1	Основные пожарные автомобили всех марок (автонасосы, насосно-рукавные и автоцистерны)	кг	2000
2	Основные и специальные пожарные автомобили всех марок (аэродромные, воздушно-пенного, порошкового, углекислотного, комбинированного и газодыяного тушения, автолестницы, автоподъемники, автомобили связи и освещения, технические, газодымозащитной и водозащитной службы, рукавные, насосные станции и автомобили технической службы, связи и освещения)	кг	1500
3	Вспомогательные пожарные автомобили всех марок: а) грузовые б) легковые в) автобусы	кг кг кг	40000 3500 3000

**Примечание:** для основных, специальных и вспомогательных пожарных автомобилей, мотоциклов, мотопомп, пожарных катеров нормы расхода масла для двигателей, а также трансмиссионных и консистентных смазок на каждые 100 кг расхода автомобилями жидкого топлива (по норме) установлены в следующем размере:

- а) масло для двигателей автомобилей с бензиновыми двигателями – 3,5 л;
- б) масло для двигателей автомобилей с дизельными двигателями – 4 л;
- в) трансмиссионное масло для автомобилей с одной ведущей осью – 0,8 л;
- г) трансмиссионное масло для ПА с несколькими ведущими осями – 1,5 л;
- д) консистентная смазка – 0,6 л.

Пример оформления листа «Планировка технологической зоны ТС ПО»

