

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**КАФЕДРА «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»**

**СОДЕРЖАНИЕ, МЕТОДИКА РАСЧЕТА**  
**И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

# **Методические указания**

по дипломному проектированию  
для студентов специальности  
1 - 37 01 07 «**Автосервис**»

**Брест 2015**

**УДК 629.119**

Методические указания по дипломному проектированию «Содержание, методика расчета и правила оформления дипломного проекта» для студентов специальности 1 - 37 01 07 «Автосервис» содержат содержание, методику расчета и правила оформления дипломного проекта.

Составители: С.В. Монтик, зав. кафедрой ТЭА, доцент, к.т.н.  
Я.А. Акулич, ст. преподаватель кафедры ТЭА  
П.С. Концевич, ст. преподаватель кафедры ТЭА  
С.О. Березуцкая, ассистент кафедры ТЭА

Рецензент: А.А. Хвосток, генеральный директор ОАО «Брестоблавтотранс»

## Содержание

1 Общие положения.....	3
2 Тематика дипломного проекта.....	4
3 Содержание пояснительной записки дипломных проектов.....	4
4 Трудоемкость выполнения разделов дипломного проекта.....	33
5 Обозначение документов в дипломном проекте.....	33
6 Правила оформления графической части дипломного проекта.....	35
6.1 Общие требования к генеральному плану.....	35
6.2 Планировка производственного корпуса.....	38
6.2.1 Последовательность выполнения плана производственного корпуса (здания).....	39
6.3 План проектируемого производственного подразделения (участка, зоны).....	43
6.4 Оформление технологической документации, организационных схем, экономических показателей.....	46
6.5 Оформление конструкторской документации.....	47
7 Требования к оформлению пояснительной записки.....	48
Список использованных источников.....	51
Приложение А.....	53
Приложение Б.....	54
Приложение В.....	55
Приложение Г (справочное).....	61

### 1 Общие положения

Дипломное проектирование является заключительным этапом обучения студентов в высших учебных заведениях.

Цели дипломного проектирования: систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний для решения конкретных научных, экономических, технических и производственных задач; развитие навыков ведения самостоятельной работы со справочной, нормативно-технической, патентной и научной литературой; выявление уровня подготовки студента для самостоятельной работы на производстве.

Дипломный проект должен подтвердить соответствие уровень знаний, умений и навыков студента образовательному стандарту специальности.

Тематика дипломного проектирования разрабатывается выпускающей кафедрой с учетом баз преддипломной практики. Темы и руководители дипломных проектов утверждаются приказом ректора университета.

Перед выездом на преддипломную практику студенту выдается задание на дипломное проектирование, составленное руководителем дипломного проекта и утвержденное заведующим кафедрой, которое содержит перечень исходных данных, которые необходимо собрать во время практики, а также перечень подлежащих разработке вопросов и график выполнения разделов дипломного проекта. В некоторых случаях после прохождения преддипломной практики, исходя из собранных материалов, до начала дипломного проектирования возможно изменение темы дипломного проекта.

В период дипломного проектирования студент в установленные сроки отчитывается перед руководителем и заведующим кафедрой в ходе проводимых аттестаций по ди-

пломному проектированию. При выполнении дипломного проекта студент-дипломник должен соблюдать установленный график дипломного проектирования.

Все принимаемые технические решения, проведенные расчеты конструкций, материалы и технологии должны отвечать требованиям государственных стандартов и норм Республики Беларусь, отраслевых нормативных документов. За выполнение дипломного проекта и принятые в дипломном проекте решения, правильность всех данных и сделанные выводы отвечает обучающийся – автор дипломного проекта.

Обучающийся представляет руководителю законченный дипломный проект, подписанный им и консультантами. *Руководитель составляет отзыв на дипломный проект.*

Дипломный проект и отзыв руководителя на дипломный проект *не позднее, чем за две недели до защиты дипломного проекта представляются заведующему выпускающей кафедрой*, который решает вопрос о возможности допуска обучающегося к защите дипломного проекта.

Дипломные проекты, представленные на подпись заведующему кафедрой позже установленных сроков, к защите не допускаются. В случае недопуска студента к защите вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя дипломного проекта. Заведующий кафедрой направляет готовый дипломный проект на рецензию ведущим специалистам автотранспортных предприятий.

Защита дипломного проекта производится перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), которая проверяет и оценивает научно-технический и практический уровень подготовки выпускаемых специалистов, принимает решение о присвоении им квалификации инженера-механика, дает рекомендации для поступления в магистратуру.

При оценке дипломного проекта учитываются его практическая ценность, содержание доклада и ответы обучающегося на вопросы, отзыв руководителя дипломного проекта и рецензия.

## **2 Тематика дипломного проекта**

Темы дипломных проектов должны соответствовать профилю работы инженера-механика по технической эксплуатации автомобилей и исходить из задач, поставленных в директивных документах по развитию транспорта, науки и техники. Тематика дипломных проектов должна быть перспективной, учитывать предполагаемое развитие автомобильного транспорта и связанных с ним отраслей народного хозяйства. Рекомендуются следующие основные направления тематики дипломных проектов [1, 2]:

- реконструкция существующих предприятий автосервиса (ПА);
- проектирование предприятий автосервиса: комплексные станции технического обслуживания автомобилей (СТОА), дорожные или специализированные предприятия автосервиса (диагностические работы, кузовные работы, гарантийные СТО, фирменные СТО).

## **3 Содержание пояснительной записки дипломных проектов**

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части. Объем текстовой и графической частей дипломного проекта определяется руководителем проекта. Рекомендуемый объем проекта:

- пояснительная записка – 140...160 страниц машинописного текста (при наборе текста на компьютере: размер шрифта – 12 пт, шрифт – *Arial* либо *GOST type B*, курсив, одинарный интервал) на листах формата А4;
- графическая часть – **не менее 11 листов формата А1.**

Ниже приводятся необходимые исходные данные, а также рекомендуемый состав пояснительной записки и графической части в зависимости от темы дипломного проекта. Правила оформления пояснительной записки и чертежей будут изложены далее.

Возможные темы дипломных проектов:

**Проект предприятия автосервиса легковых автомобилей (или станции технического обслуживания легковых автомобилей) для города с населением \_\_\_\_\_ (указывается количество жителей) жителей с разработкой двух производственных подразделений.**

**Проект предприятия автосервиса (или станции технического обслуживания ) городского типа с годовым числом обслуживаемых легковых автомобилей \_\_\_\_\_ (указывается число автомобилей) с разработкой двух производственных подразделений**

### Исходные данные

#### 1 Данные для расчета производственной программы СТОА

Наименование показателя	Обозн.	Ед. изм.	Значение
<b>Вариант 1</b>			
Количество жителей населенного пункта	$P$	чел.	
Число автомобилей на 1000 жителей	$A_{ю}$	авт./1000чел	
Кэффициент, учитывающий долю обслуживаемых на данной СТО автомобилей	$K_1$		
<b>Вариант 2</b>			
Количество комплексно обслуживаемых автомобилей на СТО в год	$A_{СТО}$	Ед.	
<b>Общие данные</b>			
Среднегодовой пробег автомобиля	$L_a$	км.	
Число звезд автомобиля на СТО в год	$D$	-	
Распределение обслуживаемых легковых автомобилей по классам:			
Особо малого класса		%	
Малого класса		%	
Среднегс класса		%	
<b>Режим работы СТО:</b>			
Число смен	$C$	-	
Продолжительность смены	$T_{см}$	ч.	
Количество рабочих дней в году СТО	$D_{р.г}$	Дн.	
Число продаваемых автомобилей в год	$A_{пр}$	Ед.	
Климатический район		-	

2 Разрабатываемые производственные подразделения (2 подразделения):

3 Разрабатываемое технологическое оборудование, его технические характеристики.

4 Технологический процесс технического воздействия (для автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на СТОА)

5 Охрана труда и окружающей среды:

1) расчет выбросов загрязняющих веществ (указывается производственное подразделение или на стоянке);

2) техническое решение по охране труда.

## Состав пояснительной записки

**Титульный лист** (см. приложение Б)

**Задание на дипломное проектирование**

**Реферат** (пример оформления реферата – см. приложение А)

**Содержание** (задание и реферат в содержание пояснительной записки не входят)

**Введение**

Во введении указывается, какие расчеты будут выполняться в дипломном проекте.

### 1 Обоснование исходных данных на проектирование

#### 1.1 Характеристика проектируемой СТОА, технические характеристики и показатели качества типичных представителей транспортных средств, обслуживаемых на СТО

Указываются:

– Характеристика проектируемой СТОА (городская, дорожная и т.д), другие ее особенности;

– технические характеристики и показатели качества типичных представителей транспортных средств, обслуживаемых на СТО.

Показатели качества приводятся в соответствии с таблицей 1.1.

Таблица 1.1 – Технические характеристики и показатели качества типичных представителей транспортных средств, обслуживаемых на СТО

Наименование показателя качества	Обозначение показателей качества	Указывается модель автомобиля	Указывается модель автомобиля	Указывается модель автомобиля
1	2	3	4	5
<b>1. Показатели назначения</b>				
1.1 Тип перевозок				
1.2 Тип кузова				
1.3 Вместимость (число мест для сидения, включая место водителя)				
1.4 Тип трансмиссии				
1.5 Тип двигателя, число и расположение цилиндров				
1.6 Показатели двигателя				
1.6.1 Максимальная мощность, кВт (л.с) при частоте вращения коленчатого вала, мин <sup>-1</sup>	N			
1.6.2 Максимальный крутящий момент, Н·м	M <sub>кmax</sub>			
1.6.3 Рабочий объем, л				
1.6.4 Сорт топлива, экологический класс				
1.7 Показатели масс				
1.7.1 Масса снаряженного автомобиля, кг	M <sub>с</sub>			
1.7.2 Полная масса автомобиля, кг	M <sub>n</sub>			
1.8 Габаритные размеры автомобиля, мм				
1.8.1 Длина	L <sub>A</sub>			
1.8.2 Ширина	B <sub>A</sub>			
1.8.3 Высота (без нагрузки)	H <sub>A</sub>			
1.9 Минимальный дорожный просвет, мм				
1.10 Размеры шин				
1.11 Емкость топливного бака, л				

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
1.12 Объем багажного отделения (кузова), м <sup>3</sup>	Q <sub>Б</sub>			
1.13 Максимальная скорость, км/ч	V <sub>max</sub>			
1.14 Время разгона на скорость от 0 до 100 км/ч, с	t <sub>p</sub>			
<b>2. Показатели надежности</b>				
2.1 Установленный ресурс, тыс. км	L <sub>p</sub>			
2.2 Коррозионная стойкость кузова, лет	T <sub>к</sub>			
2.3 Гарантийный срок эксплуатации (гарантийная наработка), лет (тыс. км)				
<b>3. Показатели экономного использования топлива</b>				
3.1 Расход топлива (загородный цикл), л/100 км				
3.2 Расход топлива (комбинированный цикл), л/100 км				
3.3 Расход топлива (городской цикл), л/100 км				
<b>4. Эргономические показатели</b>				
4.1 Регулировка рулевой колонки				
4.2 Электро-стеклоподъемники				
4.3 Кондиционер				
4.4 Климат-контроль				
4.5 Многофункциональный бортовой компьютер				
4.6 Усилитель рулевого управления				
<b>5. Показатели технологичности</b>				
5.1 Периодичность технического обслуживания, тыс. км	L <sub>то</sub>			
<b>6. Показатели безопасности</b>				
6.1 Подушки безопасности				
6.2 Автоматическая блокировка дверей на скорости				
6.3 Блокировка задних дверей от случайного открытия				
6.4 Системы активной безопасности				
6.5 Система для крепления детского кресла на заднем сидении				

## 1.2 Обоснование мощности СТО

Определение числа легковых автомобилей, принадлежащих населению заданного населенного пункта:

$$A_{\text{нас}} = P \cdot A_{\text{уд}} / 1000, \quad (1.1)$$

где P – численность населения заданного населенного пункта (района);

A<sub>уд</sub> – число автомобилей на 1000 жителей.

Определение комплексно обслуживаемых автомобилей на СТО:

$$A_{\text{сто}} = A_{\text{нас}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (1.2)$$

где K<sub>1</sub> – коэффициент, учитывающий количество автомобилей, владельцы которых пользуются услугами СТО (0,75... 0,95)

K<sub>2</sub> – коэффициент, учитывающий увеличение количества автомобилей, за счет транзита (1,1 ... 1,2);

K<sub>3</sub> – коэффициент, учитывающий перспективы роста автомобилизации района (1,03 ... 1,05).

Графическая часть первого раздела включает лист «Технические характеристики и показатели качества типичных представителей транспортных средств, обслуживаемых на СТО» формата А1, на котором приводятся технические характеристики и показатели качества (по таблице 1.1) типичных представителей транспортных средств, обслуживаемых на СТО (2-3 автомобиля), также приводится общий вид автомобилей с их габаритными размерами. Обозначение листа чертежей – АВС.ХХ.01.01.00.00, где ХХ – номер группы.

## 2 Технологический расчет СТОА

Методика технологического расчета СТОА подробно изложена в [1, 2, 17].

### 2.1 Расчёт годовых объёмов работ

Годовой объём работ по ТО и ТР для городских СТОА определяется по формуле:

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{A_{\text{СТО}} \cdot L_r \cdot t_{\text{ТО-ТР}}}{1000}, \text{ чел.-ч}, \quad (2.1)$$

где  $A_{\text{СТО}}$  – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;

$L_r$  – годовой пробег автомобиля, км;

$t_{\text{ТО-ТР}}$  – удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега, чел.-ч/1000 км. (по таблице 6, [6]).

Нормативные удельные трудоемкости корректируются в зависимости от количества постов на СТО, коэффициент  $K_{\text{пост}}$  и природно-климатических условий  $K_3$ :

$$t_{\text{ТО-ТР}} = t_{\text{ТО-ТР}}^H \cdot K_3 \cdot K_{\text{пост}}, \text{ чел.-ч/1000 км}, \quad (2.2)$$

где  $t_{\text{ТО-ТР}}^H$  – нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега, чел.-ч/1000 км;

$K_3$  – коэффициент, учитывающий климатическую зону (по таблице 10 [6]);

$K_{\text{пост}}$  – коэффициент, учитывающий число рабочих постов (по таблице 14 [6]).

Количество рабочих постов в первом приближении можно определить по формуле:

$$X_{\text{пн}} = \frac{7,5 \cdot 10^4 \cdot A_{\text{СТО}} \cdot L_r \cdot t_{\text{ТО-ТО}}^H \cdot K_3}{D_{\text{РАБ.Г}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C}, \quad (2.3)$$

где  $t_{\text{ТО-ТО}}^H$  – нормативное значение трудоемкости ТО-ТР, чел.-ч/1000 км;

$A_{\text{СТО}}$  – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;

$L_r$  – годовой пробег автомобиля, по заданию;

$K_3$  – коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО-ТР в зависимости от природно-климатических условий (по таблице 10, [6]);

$D_{\text{РАБ.Г}}$  – количество дней работы СТО в году, по заданию;

$T_{\text{СМ}}$  – продолжительность смены, час, по заданию;

$C$  – число смен, по заданию.

Годовой объём уборочно-моечных работ определяется по формуле:

$$T_{\text{УМР}}^{\text{ТО-ТР}} = A_{\text{СТО}} \cdot M_{\text{УМР}} \cdot t_{\text{УМР}}^H, \text{ чел.-ч}, \quad (2.4)$$

где  $A_{\text{СТО}}$  – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;



$d_{\text{умр}}$  – число заездов одного комплексно обслуживаемого автомобиля на уборочно-моечные работы, принимается один заезд на 800-1000 км;

$t_{\text{умр}}^*$  – разовая трудоемкость уборочно-моечных работ, чел.-ч. (по таблице 6, [6]).

Годовой объем работ по приемке-выдаче автомобилей определяется по формуле:

$$T_{\text{п.в.}} = A_{\text{СТО}} \cdot d \cdot t_{\text{п.в.}}^*, \text{ чел.-ч.}, \quad (2.5)$$

где  $d$  – число заездов одного комплексно обслуживаемого автомобиля на ТО и ТР в год;

$t_{\text{п.в.}}^*$  – разовая трудоемкость приемки-выдачи, чел.-ч. (по таблице 6, [6]).

Годовой объем работ по противокоррозийной обработке определяется по формуле:

$$T_{\text{п.к.}} = (0,2 \dots 0,33) \cdot A_{\text{СТО}} \cdot t_{\text{п.к.}}, \text{ чел.-ч.}, \quad (2.6)$$

где  $(0,2 \dots 0,33)$  – заезда в год, т.к. периодичность антикоррозионных работ составляет раз в 3...5 лет;

$t_{\text{п.к.}}$  – разовая трудоемкость противокоррозийных работ (по таблице 6, [6]).

Работы по противокоррозийной обработке рекомендуется предусматривать для СТО с числом рабочих постов 15 и более, если иное не оговорено в задании на проектирование.

Годовой объем работ по предпродажной подготовке определяется по формуле:

$$T_{\text{п.п.}} = A_{\text{п.р.}} \cdot t_{\text{п.п.}}^*, \text{ чел.-ч.}, \quad (2.7)$$

где  $A_{\text{п.р.}}$  – число продаваемых автомобилей в год;

$t_{\text{п.п.}}^*$  – разовая трудоемкость предпродажной подготовки автомобилей (по таблице 6, [6]).

На городских СТО предусматриваются вспомогательные работы: обслуживание и ремонт технологического оборудования зон и участков, содержание инженерных коммуникаций, изготовление и ремонт нестандартного оборудования и инструмента.

Годовой объем вспомогательных работ:

$$T_{\text{всп.}} = (T_{\text{ТО-ТР}} + T_{\text{умр}} + T_{\text{п.в.}} + T_{\text{п.к.}} + T_{\text{п.п.}}) \cdot K_{\text{всп.}}, \text{ чел.-ч.}, \quad (2.8)$$

где  $T_{\text{ТО-ТР}}$  – годовой объем работ СТО по ТО-ТР, чел.-ч.;

$T_{\text{умр}}$  – годовой объем работ уборочно-моечных, чел.-ч.;

$T_{\text{п.в.}}$  – годовой объем работ по приемке-выдаче автомобилей, чел.-ч.;

$T_{\text{п.к.}}$  – годовой объем работ по противокоррозийной обработке автомобилей, чел.-ч.;

$T_{\text{п.п.}}$  – годовой объем работ по предпродажной подготовке автомобилей, чел.-ч.;

$K_{\text{всп.}}$  – коэффициент объема вспомогательных работ ( $K_{\text{всп.}} = 0,15 \dots 0,20$ ).

Таблица 2.1 – Годовые объемы работ СТО

Виды воздействий	Годовой объем работ, чел-ч
ТО-ТР, $T_{\text{ТО-ТР}}$	
Уборочно-моечные работы, $T_{\text{умр}}$	
Приемка-выдача автомобилей, $T_{\text{п.п.}}$	
Противокоррозийная обработка, $T_{\text{п.к.}}$	
Предпродажная подготовка, $T_{\text{п.п.}}$	
Вспомогательные работы, $T_{\text{всп.}}$	
Всего:	

Так как ТО и ремонт автомобилей на СТО производится на базе готовых деталей и узлов, то основные работы по ТО и ТР выполняются на рабочих постах.

Выполнение таких работ, как например электротехнические, ремонт приборов системы питания, аккумуляторные, шиномонтажные, предусматривается как в зоне рабочих постов, так и на участках.

Распределяем общий годовой объем работ ТО-ТР по видам и месту выполнения в зависимости от числа рабочих постов по таблице 22 [6] и по таблице 23 [6], уточнив количество постов на СТО во втором приближении:

$$X_{г2} = \frac{0,77 \cdot \sum T_{ТО-ТР}}{D_{РАБ.Г.} \cdot T_{СМ} \cdot c} \quad (2.9)$$

где  $D_{РАБ.Г.}$  – количество дней работы СТО в году, по заданию;

$T_{СМ}$  – продолжительность смены, час, по заданию;

$c$  – число смен, по заданию.

Результаты расчетов заносятся в таблицу.

Таблица 2.2 – Распределение объема работ по видам работ и месту выполнения

Вид работ	Распределение объема работ ТО-ТР		Распределение объема работ ТО-ТР по месту выполнения			
	%	чел.-ч	на постах		на участках	
			%	чел.-ч	%	чел.-ч
1	2	3	4	5	6	7
Контрольно-диагностические						
ТО в полном объеме						
Смазочные						
Регулировка углов управляемых колёс						
Регулировка тормозов						
Электротехнические						
Ремонт приборов системы питания						
Аккумуляторные						
Шиномонтажные						
Ремонт узлов, систем и агрегатов						
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)						
Окрасочные						
Обойные						
Слесарно-механические						
Всего ТО-ТР						
Уборочно-моечные						
Антикоррозийная обработка						
Приемка-выдача						
Предпродажная подготовка						
Вспомогательные работы						

## 2.2 Расчет числа постов и автомобиле-мест СТО

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль, поддержания и

восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты УМР, диагностирования, ТО, ТР, кузовных, окрасочных и противокоррозийных работ).

Число рабочих постов рассчитывается по формуле:

$$X_{\text{ТО-ТР}} = \frac{T_m \cdot \varphi}{D_{\text{РАБГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot c \cdot \eta \cdot P_{\text{СР}}}, \quad (2.10)$$

где  $T_m$  – годовой объем постовых работ, чел.-ч;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОА, по [4] следует принимать  $\varphi = 1,15$  - текущий ремонт, регулировочные работы,  $\varphi = 1,1$  - ТО, диагностирование, сварочно-жестяничные, кузовные и малярные работы;

$D_{\text{РАБГ}}$  – количество дней работы СТО в году;

$T_{\text{СМ}}$  – продолжительность смены, час;

$c$  -- число смен, по заданию;

$\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста, по [4] следует принимать 0,94 – при работе в две смены, 0,95 в одну смену;

$P_{\text{СР}}$  – среднее число одновременно работающих на посту, чел.:

– для постов моечно-уборочных работ, постов ТО-ТР – 2 чел.;

– диагностирование и регулировочные работы - 1 чел.;

– посты кузовных и окрасочных работ – 1,5 чел.;

– посты приемки-выдачи автомобилей – 1чел.

Таблица 2.3 – Число рабочих постов

Вид работ	Процентное отношение, %	Коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОА, $\varphi$	Среднее число одновременно работающих на посту $P_{\text{СР}}$ , чел.	Годовой объем работ $T_i$ чел.-ч.	Число постов	
					расчетн.	принятое
1	2	3	5	6	7	8
Контрольно-диагностические						
ТО в полном объеме						
Смазочные						
Регулировка углов управляемых колёс						
Регулировка тормозов						
Электротехнические						
Ремонт приборов системы питания						
Аккумуляторные						
Шиномонтажные						
Ремонт узлов, систем и агрегатов						
Кузовные и арматурные (жестяничные, медничные, сварочные)						
Окрасочные						
Обойные						
Всего:						

Число постов механизированной мойки определяется по формуле:

$$X_{\text{УМР}}^{\text{м}} = \frac{d_{\text{СУТ}}^{\text{м}} \cdot \varphi}{T_{\text{СУТ}} \cdot N_y \cdot \eta}, \quad (2.11)$$

где  $d_{\text{СУТ}}^{\text{м}}$  – суточное число заездов для выполнения уборочно-моечных работ;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок уборочно-моечных работ: для СТО до 10 рабочих постов  $\varphi = 1,3 \dots 1,5$ ; от 11 до 30 постов  $1,2 \dots 1,3$ .

$T_{\text{СУТ}}$  – суточная продолжительность работы участка уборочно-моечных работ, ч, принимаем,  $T_{\text{СУТ}} = T_{\text{СМ}} \cdot C$ ;

$N_y$  – производительность моечной установки, авт/ч (принимаем  $30 \dots 40$  авт/ч) (по таблице 41 [6]);

$\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста, для постов УМР принимается при работе в одну смену – 0,92, в две смены – 0,9.

$$d_{\text{СУТ}} = A_{\text{СТО}} \cdot d_{\text{УМР}} / D_{\text{РАБ.Г.}}, \quad (2.12)$$

где  $A_{\text{СТО}}$  – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;

$d_{\text{УМР}}$  – число заездов автомобиля на СТО в год;

$D_{\text{РАБ.Г.}}$  – количество дней работы СТО в году.

Количество постов УМР перед выполнением ТО-ТР, противокоррозийной обработке, вспомогательных постов, постов приемки-выдачи рассчитываем по формуле для определения числа рабочих постов.

Рассчитываем количество постов УМР перед выполнением работ ТО-ТР. Предварительно определяем объем УМР перед ТО-ТР по формуле:

$$T_{\text{УМР}}^{\text{ТО-ТР}} = A_{\text{СТО}} \cdot d \cdot t_{\text{УМР}}^{\text{н}}, \text{чел} \cdot \text{ч}, \quad (2.13)$$

где  $A_{\text{СТО}}$  – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;

$d$  – число заездов автомобиля на СТО в год;

$t_{\text{УМР}}^{\text{н}}$  – разовая трудоемкость уборочно-моечных работ, чел.-ч. (по таблице 6, [6]).

Количество постов УМР перед выполнением работ ТО-ТР:

$$X_{\text{УМР}} = \frac{T_{\text{УМР}}^{\text{ТО-ТР}} \cdot \varphi}{D_{\text{РАБ.Г.}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot \eta \cdot P_{\text{СР}}}, \quad (2.14)$$

где  $T_{\text{УМР}}^{\text{ТО-ТР}}$  – объем работ УМР перед ТО-ТР;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности загрузки постов, для работ УМР  $\varphi = 1,05$ ;

$D_{\text{РАБ.Г.}}$  – количество дней работы СТО в году, по заданию;

$T_{\text{СМ}}$  – продолжительность смены, час, по заданию;

$C$  – число смен, по заданию;

$\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста;

$P_{\text{СР}}$  – среднее число одновременно работающих на посту, чел.

Количество постов по противокоррозийной обработке ведется по формуле (2.10) для расчета количества рабочих постов.

Вспомогательные посты - это автомобиле-места, оснащённые или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции. Например, посты приемки-выдачи, подготовки, сушки на окрасочном участке и т.д.

Число постов приемки-выдачи рассчитываются по формуле (2.10).

В составе СТО допускается не предусматривать посты сушки (обдува) после мойки, если используются комбинированные установки для мойки и сушки автомобилей. Допускается не предусматривать посты сушки после окраски, если используются комбинированные окрасочно-сушильные камеры.

Вспомогательные посты перед окраской следует предусматривать из расчета 2...4 вспомогательных поста на 1 пост окраски.

Автомобиле-места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки на посты ТО-ТР. При необходимости посты ожидания могут использоваться для выполнения некоторых видов работ ТО-ТР.

Количество постов ожидания принимается из расчета 0,3...0,5 автомобиле-мест на 1 рабочий пост.

Число автомобиле - мест хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче:

$$X_{\text{гот.-ож.}} = n \cdot X_p,$$

где  $n$  – норма численности постов ожидания и хранения, принимается 2 ... 5 на один рабочий пост для городских и 1,5 для дорожных СТО;

$X_p$  – количество рабочих постов.

На открытой стоянке магазина по продаже автомобилей (если магазин предусмотрен проектом) число автомобиле-мест хранения определяется по формуле:

$$X_{\text{ХР МАГ}} = \frac{A_{\text{ПР}} \cdot D_{\text{ЗАП}}}{D_{\text{РАБ Г МАГ}}}, \quad (2.15)$$

где  $A_{\text{ПР}}$  – число продаваемых автомобилей в год;

$D_{\text{ЗАП}}$  – число дней запаса,  $D_{\text{ЗАП}} = 10 \dots 20$  дн.;

$D_{\text{РАБ Г МАГ}}$  – число рабочих дней магазина в году.

Число автомобиле-мест открытой стоянки для клиентов и персонала СТО определяется по формуле:

$$X_{\text{КЛ-ПЕРС}} = n_{\text{КЛ-ПЕРС}} \cdot X_p^{\text{ОБЩ}},$$

где  $n_{\text{КЛ-ПЕРС}}$  – норма численности постов ожидания и хранения принимается из расчета 2 места стоянки на один рабочий пост ( $n_{\text{КЛ-ПЕРС}} = 2$ );

$X_p^{\text{ОБЩ}}$  – общее количество рабочих постов.

Рассчитанные данные по количеству постов заносим в сводную таблицу постов.

Таблица 2.4 – Сводная таблица постов и автомобиле-мест

Виды работ и назначение постов (автомобиле-мест)	Количество постов
Рабочие	
Контрольно-диагностические работы	
ТО в полном объеме	

Продолжение таблицы 2.2

Виды работ и назначение постов (автомобиле-мест)	Количество постов
Смазочные работы	
Регулировка углов управления колес	
Ремонт и регулировка тормозов	
Электротехнические работы	
Работы по системе питания	
Аккумуляторные работы	
Шиномонтажные работы	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	
Кузовные и арматурные работы	
Окрасочные работы	
Обойные работы	
Уборочно-моечные работы	
Антикоррозионное покрытие автомобилей	
Всего:	
Вспомогательные	
Приемки-выдачи автомобилей	
Подготовки к окраске	
Всего:	
Автомобиле-места ожидания и хранения	
В зонах ТО-ТР	
Хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче	
На открытой стоянке магазина	
На стоянке автомобилей клиентов и персонала (вне территории СТО)	
Всего:	

**2.3 Расчёт численности персонала СТО**

Явочное и штатное количество производственных рабочих определяется отношением годового объема работ к годовому фонду времени работающих:

$$P_{\pi(ш)} = T_i / \Phi_{\pi(ш)}, \text{ чел.}, \quad (2.16)$$

где  $T_{ii}$  – годовой объем работ соответствующего вида ТО-ТР, чел.-ч;

$\Phi_{\pi}$ ,  $\Phi_{ш}$  – годовой фонд времени технологически необходимого и штатного рабочего при односменной работе соответственно, по таблице 24, [6].

Результаты расчёта числа производственных рабочих заносятся в таблицу.

Таблица 2.5– Численность производственных рабочих

Вид работ	Объем работ ТО-ТР $T_i$ , чел.-ч		Численность производственных рабочих расчетная (принятая)			
	посты	участки	Технологически необходимая, $P_{\pi}$ при $\Phi_{\pi}=2070$ ч		Штатная, $P_{ш}$ при $\Phi_{ш}=1820$ ч	
			посты	участки	посты	участки
1	2	3	4	5	6	7
Контрольно-диагностические		—		—		—
ТО в полном объеме		—		—		—
Смазочные		—		—		—
Регулировка углов управляемых колёс		—		—		—
Регулировка тормозов		—		—		—

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4	5	6	7
Электротехнические						
Ремонт приборов системы питания						
Аккумуляторные						
Шиномонтажные						
Ремонт узлов, систем и агрегатов						
Кузовные и арматурные						
Окрасочные*		--		--		--
Обойные						
Слесарно-механические	--		--		--	
Уборочно-моечные		--		--		--
Антикоррозионная обработка		--		--		--
Приемка-выдача		--		--		--
Предпродажная подготовка		--		--		--
Всего:						
Всего рабочих:		--				

Примечание: \* - вредные условия труда: Фт=1830 ч; Фш=1610ч.

Численность вспомогательных рабочих принимается в процентном отношении от штатной численности производственных рабочих:

$$P_{всп} = \frac{P_{шт} \cdot n_c}{100}, \text{ чел.}, \quad (2.17)$$

где  $P_{шт}$  – общая численность штатных производственных рабочих, чел.;

$n_c$  – норматив численности вспомогательных рабочих в процентах к численности основных производственных рабочих, %, по таблице 26 [6].

Распределение вспомогательных рабочих по видам работ осуществляется по таблице 28 [6].

Таблица 2.6 – Распределение вспомогательных рабочих по видам работ

Вид работ	Соотношение по видам работ, %	Число рабочих, чел.	
		расч.	принят.
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки, инструмента, компрессорного оборудования	50		
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15		
Транспортные работы	8		
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	12		
Уборка производственных помещений	7		
Уборка территории	8		
Всего:	100		

Количество инженерно-технических работников (ИТР) на СТО определяется по формуле:

$$P_{ИТР} = 0,03 \cdot (P_{шт} + P_{всп}), \text{ чел.}, \quad (2.18)$$

где  $P_{шт}$  – общая численность штатных производственных рабочих, чел.;

$P_{всп}$  – общая численность вспомогательных рабочих, чел.

Численность персонала управления предприятием, служащих, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны принимается в зависимости от количества рабочих постов СТО по таблице 29 [6].

Таблица 2.7 – Численность персонала управления предприятием, служащих, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны

Наименование функций управления, персонала	Численность, чел.
Общее руководство	
Технико-экономическое планирование	
Бухгалтерский учёт и финансовая деятельность	
Комплектование и подготовка кадров	
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	
Материально-техническое обслуживание	
Производственно-техническая служба	
Младший обслуживающий персонал	
Пожарно-сторожевая охрана	
Всего:	

Суммарное количество работающих на СТО:

$$P_{\text{сто}} = P_{\text{ш}} + P_{\text{всп}} + P_{\text{итр}} + P_{\text{у,сл,моп,псо}}, \text{ чел.},$$

где  $P_{\text{ш}}$  – общая численность штатных производственных рабочих, чел.;

$P_{\text{всп}}$  – общая численность вспомогательных рабочих, чел.;

$P_{\text{итр}}$  – общая численность инженерно-технических работников (ИТР), чел.;

$P_{\text{у, сл, моп, псо}}$  – общая численность персонала инженерно-технических работников, служащих, младшего обслуживающего и управленческого персонала, пожарно-сторожевой охраны, чел.

#### 2.4 Расчет площадей зон, участков, складов, вспомогательных и технических помещений, стоянок

Площадь зон ТО и ТР определяется по формуле:

$$F_3 = f_a \cdot X_3 \cdot K_n, \text{ м}^2, \quad (2.19)$$

где  $f_a$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м<sup>2</sup>;

$X_3$  – число постов ТО и ТР;

$K_n$  – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент  $K_n$  представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Величина  $K_n$  зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов  $K_n = 6-7$ . При двухсторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания  $K_n = 4-5$ . Меньшее значение  $K_n$  принимают для СТО при количестве рабочих постов меньше 10.

Результаты расчётов заносим в таблицу.

Таблица 2.8 – Площади постов по видам работ

Зона	Число постов, $X_i$	Коэффициент плотности расстановки, $K_n$	Площадь, $F_i$ , м <sup>2</sup>
Контрольно-диагностические			
ТО в полном объеме			
Смазочные			
Регулировка углов управляемых колёс			
Регулировка тормозов			
Электротехнические			
Ремонт приборов системы питания			



Продолжение таблицы 2.8

Зона	Число постов, Xi	Коэффициент плотности расстановки, Kп	Площадь, Fi, м2
Аккумуляторные			
Шиномонтажные			
Ремонт узлов, систем и агрегатов			
Кузовные и арматурные			
Окрасочные			
Обойные			
Уборочно-моечные			
Антикоррозийная обработка			
Всего рабочих постов:		---	
Приёмки-выдачи			
Подготовки к окраске			
Всего вспомогательных постов		---	
Общая площадь постов		---	

Площади участков определяются по формуле:

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.20)$$

где  $f_1$  – площадь на одного работающего, м<sup>2</sup>, по таблице 49 [6];

$f_2$  – площадь на каждого последующего работающего, м<sup>2</sup>, по таблице 49 [6];

$P_T$  – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Результаты расчетов заносим в таблицу.

Таблица 2.9– Площади участков

Участок	Число рабочих, P <sub>т</sub> , чел.	Площадь на 1-го работающего, f <sub>1</sub> , м <sup>2</sup>	Площадь на каждого последующего рабочего, f <sub>2</sub> , м <sup>2</sup>	Площадь участка, F <sub>уч</sub> , м <sup>2</sup>
Электротехнический				
Ремонт приборов системы питания				
Аккумуляторные				
Шиномонтажные				
Ремонт узлов, систем и агрегатов				
Кузовные и арматурные				
Обойные				
Слесарно-механические				
Всего:				

Вспомогательные работы могут выполняться на соответствующих участках СТО.

Производственная площадь, занимаемая рабочими постами и участками составит:

$$F_{пр} = F_{пост} + F_{уч}, \text{ м}^2,$$

где  $F_{пост}$  – общая площадь постов, м<sup>2</sup>;

$F_{уч}$  – общая площадь участков, м<sup>2</sup>.

### 2.5 Расчет складских помещений

Площадь складов рассчитываем по удельной площади на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей:

$$F_{скл} = \frac{f_{уд} \cdot A_{СТО}}{1000}, \text{ м}^2 \quad (2.21)$$

где  $f_{уд}$  – удельная площадь склада данного вида на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей (по таблице 52 [6]).

Рассчитанные площади складов заносим в таблицу.

Таблица 2.10 – Площади складов

Наименование склада	Удельная площадь, м <sup>2</sup> / 1000авт	Площадь, F <sub>скл</sub> , м <sup>2</sup>
Запасных частей		
Агрегатов, узлов и деталей		
Эксплуатационных материалов		
Шин		
Лакокрасочных материалов		
Смазочных материалов		
Кислорода и ацетилена в баллонах		
Всего:		

Автопринадлежности, снятые с автомобиля на время обслуживания, хранятся в кладовой (склад промежуточного хранения), площадь которой принимается из расчета 1,6 м<sup>2</sup> на один рабочий пост по ремонту агрегатов, кузовных и окрасочных работ.

$$F_{\text{скл.пр.х.}} = f_{\text{пр.х.}} \cdot X_{\text{р.рем.}}, \text{ м}^2, \quad (2.22)$$

где  $f_{уд}$  – удельная площадь для кладовой на один рабочий пост,  $f_{уд} = 1,6 \text{ м}^2$ ;

$X_{\text{р.рем.}}$  – общее количество рабочих постов по ремонту агрегатов, кузовных и окрасочных работ.

Площадь для хранения мелких запасных частей и автомобильных принадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, на СТО принимаем в размере 10% от площади склада запасных частей, м<sup>2</sup>.

$$F_{\text{скл.прод.}} = 0,1 \cdot F_{\text{скл.з/ч}}, \text{ м}^2, \quad (2.23)$$

где  $F_{\text{скл.прод.}}$  – площадь склада запасных частей, м<sup>2</sup>.

## 2.6 Расчет площадей стоянок

Площадь стоянок автомобилей определяем по формуле:

$$F_{\text{ХР. ОЖ.СТ}} = f_a \cdot A_{\text{СТ}} \cdot K_n \cdot \text{м}^2, \quad (2.24)$$

где  $f_a$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м<sup>2</sup>;

$A_{\text{СТ}}$  – число автомобиле-мест хранения;

$K_n$  – коэффициент плотности расстановки автомобилей в местах ожидания, хранения и стоянки. Величина  $K_n$  зависит от способа расстановки мест хранения и принимается равной 2,5 – 3,0.

Таблица 2.11 – Расчет площадей ожидания, хранения и стоянки

Назначение площади ожидания, хранения и стоянки	Число автомобиле-мест, $A_{\text{СТ}}$	Площадь ожидания, хранения и стоянки, $F_{\text{ХР. ОЖ.СТ}}$
Ожидания в зонах ТО-ТР		
Хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче		
Открытая стоянка для персонала и клиентов (вне территории)		
Всего:		

## 2.7 Расчет площадей вспомогательных помещений

Рассчитаем площади административно-бытовых, производственных и других помещений. Площади помещений персонала ИТР, служащих, МОП, ПСО рассчитываются согласно удельной норме на 1 работника.

$$F_{\text{адм}} = f_{\text{уд.сп.}} \cdot P_{\text{ИТР,МОП,ПСО,служащих}}, \text{ м}^2, \quad (2.25)$$

где  $f_{\text{уд.сп.}}$  – удельная норма площади, приходящаяся на одного работника (ИТР, служащего, МОП, ПСО).  $f_{\text{уд.сп.}} = 6 \dots 8 \text{ м}^2$ .

$P_{\text{ИТР,МОП,ПСО,служащих}}$  – количество работников.

Кабинет директора принимается 20 м<sup>2</sup>

Рассчитываем полученные площади и данные занесем в таблицу.

Таблица 2.12 – Площадь административных помещений.

Наименование отдела	Удельная площадь, $f_{\text{уд.}}$ , м <sup>2</sup> /чел	Количество работников, P, чел	Площадь отдела, F, м <sup>2</sup>
Общее руководство			
Инженерно-технические работники			
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность			
Материально-техническая служба			
Производственно-техническая служба			
Младший обслуживающий персонал			
Пожарно-сторожевая охрана			
Всего:	—		

Площадь бытовых помещений определяется по формуле:

$$F_{\text{быт}} = f_{\text{уд.быт.}} \cdot P_{\text{сто}}, \text{ м}^2, \quad (2.26)$$

где  $f_{\text{уд.быт.}}$  – удельная площадь бытовых помещений, приходящаяся на одного работающего на СТО (производственные, вспомогательные рабочие и служащие). Следует принимать  $f_{\text{уд.быт.}} = 2 \text{--} 4 \text{ м}^2$ .

$P_{\text{сто}}$  – общее число работающих на СТО.

Площади технических помещений (компрессорная, трансформаторная и т.д.) рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{тех}} = n \cdot F_{\text{гр}}, \text{ м}^2, \quad (2.27)$$

где  $n$  – норма площади технических помещений, принимается 5-10% от производственной площади.

$F_{\text{гр}}$  – производственная площадь СТО (площадь занимаемая постами и участками).

Площадь помещения для клиентов (определяется только для городских СТО):

$$F_{\text{кл}} = f_{\text{кл.}} \cdot X_{\text{п}}, \text{ м}^2, \quad (2.28)$$

где  $X_{\text{п}}$  – общее количество рабочих постов;

$f_{\text{кл.}}$  – норма площади помещений для клиентов (до 15 постов  $f_{\text{кл.}} = 8\text{--}9 \text{ м}^2$ , с 16 до 25 постов  $f_{\text{кл.}} = 7\text{--}8 \text{ м}^2$ , более 25 постов  $f_{\text{кл.}} = 6\text{--}7 \text{ м}^2$ ).

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автомобильных принадлежностей (площадь магазина) определяется по формуле:

$$F_{\text{маг}} = \frac{A_{\text{СТО}}}{1000} \cdot f_{\text{уд.маг}}, \text{ м}^2, \quad (2.29)$$

где  $A_{\text{СТО}}$  – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;

$f_{\text{уд.маг}}$  – удельная площадь на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей, принимается  $f_{\text{уд.маг}} = 6 \dots 8 \text{ м}^2$ .

Площадь данного магазина по другой методике можно принять как 30% от площади помещения для клиентов.

Площадь контрольно-пропускного пункта, располагаемого при въезде на СТО, определяется по формуле:

$$F_{\text{КПП}} = f_{\text{КПП}} \cdot P_{\text{ПСО}}, \text{ м}^2 \quad (2.30)$$

где  $f_{\text{КПП}}$  – удельная площадь на одного работника КПП,  $\text{м}^2$ ;

$P_{\text{ПСО}}$  – количество персонала пожарно-сторожевой охраны, чел.

Общая площадь СТО, укрупненно определяется по формуле:

$$F_{\text{СТО}} = F_{\text{пр}} + F_{\text{скл.общ}} + F_{\text{ож}} + F_{\text{адм}} + F_{\text{быт}} + F_{\text{тех}} + F_{\text{кл}} + F_{\text{маг}} + F_{\text{КПП}}, \text{ м}^2,$$

где  $F_{\text{пр}}$  – производственная площадь,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{скл.общ}}$  – суммарная площадь складов и кладовых,  $\text{м}^2$ :

$$F_{\text{скл.общ}} = F_{\text{скл}} + F_{\text{скл.пр.х}} + F_{\text{скл.прод}}, \text{ м}^2;$$

$F_{\text{скл}}$  – площадь складов СТО,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{скл.пр.х}}$  – площадь склада промежуточного хранения,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{скл.прод}}$  – площадь склада продаваемых запчастей и автопринадлежностей,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{ож}}$  – площадь автомобиле-мест ожидания в зонах ТО-ТР,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{адм}}$  – площадь административных помещений,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{быт}}$  – площадь бытовых помещений,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{тех}}$  – площадь технических помещений,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{кл}}$  – площадь комнаты для клиентов,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{маг}}$  – площадь магазина для продажи запчастей, автопринадлежностей, инструмента и автocosметики,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{КПП}}$  – площадь КПП,  $\text{м}^2$ .

### 3 Организация и управление производством технического обслуживания и ремонта автомобилей на СТО

Раздел выполняется в соответствии с [7]. В разделе и в графической части раздела приводятся: общая схема организации технологического процесса на ПА (с учетом специфики проектируемой СТОА), схемы производственного процесса ТО, ТР на СТОА, структурные схемы управления на проектируемой СТОА.

Графическая часть раздела представляет лист формата А1 со схемами организации производства и управления ТО и ремонта на СТОА. Название листа «Схемы организационные», обозначение листа с организационными схемами – АВС.ХХ.03.01.00.00 – ОП, где ОП – организация производства.

#### 4 Проектирование производственного корпуса

##### 4.1 Описание производственного корпуса и производственного процесса в нем

В пояснительной записке (ПЗ) должна быть приведена его рассчитанная в разделе 2 площадь (с пояснениями) и фактическая площадь по чертежу, величина расхождения в процентах. Также в пояснительной записке приводится план производственного корпуса, его экспликация, приводится его описание с указанием используемой сетки колонн, размещенных в корпусе зон, участков, складов и др. помещений. Описываются технические воздействия, выполняемые в каждом производственном подразделении (участке, зоне). При описании зон должно быть указано количество постов в каждой зоне, дана их характеристика, назначение. При использовании поточных линий или применении специализированных постов указываются виды технических воздействий, выполняемых на каждом посту. Более подробно разработка производственного корпуса рассмотрена в [1, 2, 8, 9].

*Посты диагностирования с тормозными стендами необходимо делать проездными.*

При проектировании производственного корпуса необходимо учитывать ширину внутреннего проезда для постов ТО и Р ТС (см. таблицу 4.1), а также минимальные расстояния между автомобилями, между автомобилями и конструкциями здания в помещениях СТО по ТКП 45-3.02-241-2011 [9].

Таблица 4.1 – Ширина внутреннего проезда для постов ТО и Р ТС [9]

Классификация ТС	Ширина внутреннего проезда, м, для постов ТО и Р ТС									
	на канавах при расстановке ТС					напольных при расстановке ТС				
	без дополнительного маневра		с дополнительным маневром			без дополнительного маневра		с дополнительным маневром		
	Угол расстановки ТС к оси проезда									
1	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Автомобили легковые</b>										
Особо малого класса	4,3	5,8	—	4,7	6,4	2,9	2,9	5,5	4,8	
Малого класса	4,4	5,8	—	4,9	6,5	3,1	3,1	5,3	5,0	
Среднего класса	4,8	6,5	—	5,9	7,2	3,3	3,3	6,4	5,7	
<i>Примечания</i>										
1 Ширина внутренних проездов в таблице определена из условия въезда ТС на посты ТО и Р ТС передним ходом.										
2 Для постов на канавах ширина внутренних проездов определена с учетом длины рабочей части остrotровой канавы, равной габаритной длине ТС.										
4 Дополнительный маневр ТС при въезде на посты ТО и Р ТС и выезде с них осуществляется только одним перемещением задним ходом.										
5 Ширину внутренних проездов для постов ТО и Р ТС, оборудованных четырех-, шестистоечными подъемниками, следует принимать по нормам, приведенным для постов на канавах, для рабочих постов, оборудованных передвигными стойками, одно-, двухплунжерными гидравлическими подъемниками, следует принимать по нормам, приведенным для напольных постов.										

Графическая часть раздела 4 включает план производственного корпуса – 1 лист формата А1. Название листа «Корпус производственный», обозначение листа – АВС.ХХ.04.01.00.00 – АС.

**5 Проектирование корпуса ежедневного обслуживания (ЕО) (или Проектирование зоны ежедневного обслуживания (если зона ЕО размещена в главном производственном корпусе))**

**5.1 Описание производственного корпуса (или зоны ЕО) и производственного процесса в нем**

В пояснительной записке (ПЗ) должна быть приведена рассчитанная в разделе 2 площадь корпуса ЕО (зоны ЕО) (с пояснениями) и фактическая площадь по чертежу, величина расхождения в процентах. Также в пояснительной записке приводится план корпуса ЕО (зоны ЕО), его экспликация, приводится его описание с указанием используемой сетки колонн, размещенных в корпусе постов, технических и вспомогательных помещений, складов и др. помещений. Описываются технические воздействия, выполняемые на каждом посту. При использовании поточных линий или применении специализированных постов указываются виды технических воздействий, выполняемых на каждом посту. Более подробно разработка производственного корпуса рассмотрена в [1, 2, 8, 9].

Графическая часть раздела 5 включает план производственного корпуса – 1 лист формата А1. Название листа «Корпус ежедневного обслуживания», обозначение листа – АВС.ХХ.05.01.00.00 – АС.

**6 Проектирование генерального плана СТОА**

**6.1 Расчет площади участка под строительство и его показателей**

При выполнении проекта СТОА выполняется расчет площади участка, площади застройки, плотности застройки, площади и плотности озеленения, а также коэффициента использования территории. Все расчеты должны быть приведены в пояснительной записке.

Рассчитаем предварительно площадь участка СТО по формуле:

$$F_{\text{уч.СТО}} = \frac{F_{\text{п.с.}} + F_{\text{АБК}} + F_{\text{оп}}}{K_3 \cdot 100}, \quad (6.1)$$

где  $F_{\text{п.с.}}$ ,  $F_{\text{АБК}}$  – площади застройки производственно-складских и административно-бытовых зданий,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{оп}}$  – площадь открытых площадок для хранения ПС,  $\text{м}^2$ ;

$K$  – плотность застройки территории, %, по таблице 2.3 [8]; минимальная плотность застройки для СТО на 5/10/25/50 постов составляет соответственно 20/28/30/40%.

Общая площадь застройки  $F_{\text{ЗАСТР}}$ :

$$F_{\text{ЗАСТР}} = F_{\text{ЗПС}} + F_{\text{ЗАДМ}} + F_{\text{ЗВСП}} + F_{\text{ЗХР}}, \quad (6.2)$$

где  $F_{\text{ЗПС}}$  – площадь застройки производственно-складскими зданиями,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{ЗАДМ}}$  – площадь застройки административно-бытовыми зданиями,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{ЗВСП}}$  – площадь застройки вспомогательными и техническими помещениями,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{ЗХР}}$  – площадь открытых площадок для хранения ПС,  $\text{м}^2$ .

При проектировании генерального плана нужно учитывать рекомендации, приведенные в [1, 2, 8].

В частности ширина проездов по территории СТО: не менее 3 м при одностороннем и 6 м при двухстороннем движении. При угле поворота проезда 90°, радиус кривой должен быть не менее 10 м по оси проезда с увеличением ширины проезда на кривой по 1 м с каждой стороны. Для двух полос движения уширение проезда удваивается. Проезды на территории СТО должны иметь твердое покрытие.

*Минимальное расстояние от края проезжей части до наружной стены здания:*

при отсутствии въезда автомобилей в здание и его длине до 20м-	1,5м
то же при длине здания более 20м -	3м
при въезде в здание двухосных автомобилей и погрузчиков -	8м
то же для трехосных автомобилей и автопоездов -	12м

Минимальное расстояние от края проезжей части дороги до ограждения территории предприятия - 1,5м.

Ширину проезда в зонах хранения автомобилей можно принимать в соответствии с таблицей 6.1 [10].

Площадь застройки  $F_3$ , м<sup>2</sup>, определяется как сумма площадей зданий, сооружений, навесов, открытых стоянок, складов, резервных участков под строительство; не включаются площади, занятые отмоستками, тротуарами, автодорогами, площадками отдыха, зелеными насаждениями, стоянками для личных автомобилей.

Фактическая плотность застройки определяется:

$$K_3 = \frac{F_3}{F_{пл}} \cdot 100\% . \quad (6.3)$$

Таблица 6.1 – Нормативная ширина внутригаражного проезда в зонах хранения автомобилей при различных способах их установки и углах к оси проезда [10]

Тип транспортных средств	Ширина внутреннего проезда, м												
	автомобиле-места хранения в помещении при установке автомобилей						автомобиле-места хранения на открытой площадке при установке автомобилей						
	передним ходом			задним ходом			передним ходом				задним ходом		
	без дополнительного маневра		с дополнительным маневром	без дополнительного маневра			без дополнительного маневра		с дополнительным маневром		без дополнительного маневра		
	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	90°	45°	60°	90°
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Легковые автомобили: особо малого класса</b>	2,7	4,5	6,1	3,5	4	5,3	3	4,4	8,5	6,3	3,6	4	5,3
малого класса	2,9	4,8	6,4	3,6	4,1	5,5	3,2	4,7	8,6	6,5	3,9	4,2	5,6
среднего класса	3,7	5,4	7,7	4,7	4,8	6,1	4	5,6	9,6	7,3	4,3	4,9	6,1

Площадь озеленения СТО в пределах ограждения, не менее:

3 м <sup>2</sup>	на одного работающего в наиболее загруженной смене
15%	площади СТОА при плотности застройки менее 50%
10%	площади СТОА при плотности застройки более 50%

Коэффициент озеленения представляет собой отношение площади зеленых насаждений  $F_{оз}$  к площади участка СТОА:

$$K_{оз} = \frac{F_{оз}}{F_{уч}} \quad (6.4)$$

На территории СТО следует предусматривать площадки для отдыха и спортивные площадки (с наветренной стороны к зданиям (участкам), выделяющим вредные выбросы в атмосферу). Размеры площадок - из расчета не более  $1м^2$  на одного работающего в наиболее многочисленную смену.

Коэффициент использования территории определяется как отношение площади зданий, сооружений, дорог, тротуаров, отмосток, зеленых насаждений, площадок для отдыха, индивидуальных стоянок, к площади СТОА.

Результаты расчета представляются в таблице 6.2.

Таблица 6.2 –Технико-экономические показатели (пример)

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя
1. Площадь участка	га	2,77
2. Площадь застройки	га	1,29
3. Плотность застройки	%	47
4. Площадь озеленения	га	0,42
5. Коэффициент озеленения	-	0,15
6. Коэффициент использования территории	-	0,97

## 6.2 Описание генерального плана

В пояснительной записке приводится генеральный план с указанием схемы движения ПС, экспликация зданий и сооружений на нем, дается описание генплана.

Графическая часть раздела включает генеральный план СТОА – 1 лист формата А1, обозначение листа – АВС.ХХ.06.01.00.00 – ГП.

## 7 Проектирование производственных подразделений

### 7.1 Разработка первого производственного подразделения

#### 7.1.1 Выбор технологического оборудования подразделения, разработка компоновочного решения, описание производственного процесса в нем

В пояснительной записке описываются работы, выполняемые в проектируемом производственном подразделении, приводится схема технологического процесса в подразделении. При составлении схемы технологического процесса в подразделении и выполнении технологической планировки производственного подразделения можно использовать источники [20, 11, 12]. Указывается расчетная и фактическая площадь подразделения, режим его работы (количество смен, дней работы в году), количество работающих, их квалификация.

Осуществляется выбор технологического оборудования для подразделения, его количество, заполняется таблица 7.1.



Таблица 7.1 – Номенклатура, количество и цена основного технологического оборудования слесарно-механического участка (пример)

Наименование оборудования, поз. на рисунке с планировкой	Модель	Техническая характеристика, производитель	Габаритные размеры (длина-ширина-высота), мм	К-во, шт	Источник данных	Цена оборудования, руб.	Площадь, м <sup>2</sup>		Мощность, кВт	
							Ед.	Сум.	Ед.	Сум.
1 Универсально-фрезерный станок	6P82	Размеры рабочей поверхности стола: 320 x 1250 мм; масса 2900 кг. ЗАО "Завод фрезерных станков", РФ	2305 x 1840 x 1680	1	[14]	120 000 000	4,24	4,24	7,5	7,5
						Всего 460 000 000	всего 10,74	всего 13,5		

Примечание - На момент указания цены оборудования (14.02.2015) курс доллара составляет 15 300 руб., курс российского рубля – 229,5 руб. по [8]

Для проектируемого подразделения (участка, зоны) выбирается современное технологическое оборудование для ТО, ремонта и диагностирования автомобилей, которое производится и продается в настоящее время. Выбор оборудования выполняется на сайтах производителей оборудования, официальных представителей производителей оборудования и др. организаций, занимающихся реализацией данного оборудования, например, сайт ОАО «ГАРО» [13].

В пункте должна быть указаны название, модель, техническая характеристика, габариты оборудования, цена, мощность, источник данных об оборудовании и др. необходимая информация (см. таблицу 7.1). Также приводятся данные по курсу российского рубля, доллара на момент пересчета цены оборудования в белорусские рубли (если пересчет выполнялся).

В пункте ПЗ после таблицы 7.1 приводятся фотографии оборудования (оформляются как рисунки), а в приложении к дипломному проекту распечатываются веб-страницы с данными по оборудованию: техническими характеристиками, ценой, для возможности проверки приведенных данных.

Если разрабатываемый технологический процесс (раздел 9) выполняется в проектируемом подразделении, то оборудование, указанное в техпроцессе и в номенклатуре оборудования проектируемого подразделения, должно совпадать.

Приводится также планировка производственного подразделения с экспликацией оборудования.

Требования охраны труда в подразделении приводятся в разделе 10 (в данном разделе не приводятся).

При проектировании зон должно быть указано количество постов в зоне, дана их характеристика, назначение, выполняемые технические воздействия, используемое оборудование и количество работающих на каждом посту. При использовании поточных линий или применении специализированных постов указываются виды технических воздействий, выполняемых на каждом посту.

*Посты диагностирования с тормозными стендами необходимо делать проездными.*

Типовые проекты организации труда на участках автохозяйств приведены в литературе, размещенной в локальной сети университета (U:\ТЭА\Диплом\).

## 7.2 Разработка второго производственного подразделения

**7.2.1 Выбор технологического оборудования подразделения, разработка компоновочного решения, описание производственного процесса в нем**

Аналогично пункту п. 7.1.1.

Графическая часть раздела включает планировку двух производственных подразделений – 2 лист формата А1, обозначение листов: для первого подразделения – АВС.ХХ.07.01.00.00 – ТХ, для второго подразделения – АВС.ХХ.07.02.00.00 – ТХ. Также выполняется спецификация оборудования на формате А3 отдельно для каждого производственного подразделения (всего 2 листа формата А3, которые приводятся в приложении пояснительной записки).

## 8 Оценка проектных решений СТОА

Для оценки технического уровня проектного решения СТО используются удельные показатели на один рабочий пост:

- число производственных рабочих  $P_{уд}$ ;
- площадь производственно-складских помещений  $S_{уд.п}$ ;
- площадь административно-бытовых помещений  $S_{уд.абк}$ ;
- площадь территории  $S_{уд.т}$ .

Значения эталонных удельных показателей (таблица 69 [6]) приведены для следующих условий: число рабочих постов – 10; среднегодовой пробег автомобиля – 10000 км; климатический район – умеренно холодный; условия водо-, тепло-, энергоснабжения – от сетей города.

Для конкретных условий данные показатели корректируются по следующим формулам:

$$\begin{aligned} P_{уд} &= P_{уд}^{ЭТ} \cdot K_{P_p}; \\ S_{уд.п} &= S_{уд.п}^{ЭТ} \cdot K_{P_p}; \\ S_{уд.абк} &= S_{уд.абк}^{ЭТ} \cdot K_{P_{абк}}; \\ S_{уд.т} &= S_{уд.т}^{ЭТ} \cdot K_{P_t}. \end{aligned} \quad (8.1)$$

где  $K_p$  – коэффициент, учитывающий количество рабочих постов на СТО по таблице 70 [6].

Для определения точного значения коэффициента  $K_p$  необходимо пользоваться методом линейного интерполирования.

Метод линейного интерполирования:

$x_p$	$K_p$	$y = y_1 + \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} \cdot \frac{(y_2 - y_1)}{1,0}$
$x_1$	$y_1$	
$x$	$y$	
$x_2$	$y_2$	

Пример:

$x_p$	$K_p$	$y = 1,0 + \frac{(17 - 10)}{(20 - 10)} \cdot \frac{(0,86 - 1,0)}{1,0} = 0,902$
10	1,0	
17	$y$	
20	0,86	

Оценка технологической прогрессивности разработанного проектного решения СТО производится путем сравнения рассчитанных показателей разрабатываемой станции и скорректированных эталонных значений.

Определим технико-экономические показатели для проектируемой СТО, учитывая количество рабочих постов по формулам:

$$\begin{aligned}
 P_{\text{СТО}} &= \frac{P_{\text{Ш}}}{X_{\text{Р}}}, \text{ чел}; \\
 S_{\text{СТО}}^{\text{п.с.}} &= \frac{F_{\text{пр}} + F_{\text{скп}} + F_{\text{ож}} + F_{\text{тех}}}{X_{\text{Р}}}, \text{ м}^2; \\
 S_{\text{СТО}}^{\text{абк}} &= \frac{F_{\text{адм}} + F_{\text{быт}} + F_{\text{кл}} + F_{\text{маг}} + F_{\text{кпп}}}{X_{\text{Р}}}, \text{ м}^2; \\
 S_{\text{СТО}}^{\text{уч}} &= \frac{F_{\text{уч.сто}}}{X_{\text{Р}}}, \text{ м}^2,
 \end{aligned}
 \tag{8.2}$$

где  $X_{\text{Р}}$  – количество рабочих постов;

$P_{\text{Ш}}$  – штатное количество производственных рабочих, чел;

$F_{\text{пр}}$  – производственная площадь, м<sup>2</sup> (рабочих постов и участков);

$F_{\text{скп}}$  – суммарная площадь складов и кладовых, м<sup>2</sup>;

$F_{\text{ож}}$  – суммарная площадь автомобиле-мест ожидания в зонах ТО-ТР, м<sup>2</sup>;

$F_{\text{тех}}$  – площадь технических помещений, м<sup>2</sup>;

$F_{\text{адм}}$  – площадь административных помещений, м<sup>2</sup>;

$F_{\text{быт}}$  – площадь бытовых помещений, м<sup>2</sup>;

$F_{\text{кл}}$  – площадь комнаты для клиентов, м<sup>2</sup>;

$F_{\text{маг}}$  – площадь магазина для продажи запчастей, автопринадлежностей, инструмента и автокосметики, м<sup>2</sup>;

$F_{\text{кпп}}$  – площадь КПП, м<sup>2</sup>;

$F_{\text{уч.сто}}$  – площадь участка СТО, м<sup>2</sup>.

Площадь производственно-складских помещений с учетом площади сантехнических и энергетических помещений принимается с коэффициентом 1,18.

Расчетные значения заносим в таблицу 8.1.

Таблица 8.1 – Сравнительная оценка удельных технико-экономических показателей СТОА на один рабочий пост

Наименование показателя	Типовой проект	Спроектированная СТОА	Расхождение показателей, %
Численность производственных рабочих $P_{\text{уд}}$ , чел			
Площадь производственно-складских помещений $S_{\text{удп}}$ , м <sup>2</sup>			
Площадь административно-бытовых помещений $S_{\text{удабк}}$ , м <sup>2</sup>			
Площадь территории $S_{\text{удт}}$ , м <sup>2</sup>			

Если удельные показатели спроектированной СТО не превышают показатели типового проекта, можно говорить об эффективности полученного проектного решения.

### 9 Разработка и описание технологического процесса технического воздействия. Составление технологической карты. Расчет уровня и степени механизации работ.

Разрабатывается технологический процесс на выполнение диагностирования, технического обслуживания или текущего ремонта (снятие, установка, ремонт) одного из агрегатов или систем автомобиля, которые обслуживаются или ремонтируются на СТОА. Указывается последовательность выполнения операций, применяемое технологическое оборудование, инструмент, оснастка, осуществляется расчет трудоемкости выполнения операций (или нормы времени на выполнение операции), определяется квалификация и количество исполнителей, технические требования на выполнение операции, используемые материалы, требования к организации рабочего места.

После этого оформляются технологические карты на выполнение данных технических воздействий (пример оформления технологической карты в пояснительной записке – см. таблицу 9.1, 9.2.)

При выполнении технологических карт на листах формата А1 необходимо привести рисунок узла с указанием точек воздействия. Образец выполнения технологической карты – см. приложение В.

Нормы времени на выполнение технических воздействий приведены в [16]. Определяется уровень механизации работ по методике, изложенной ниже или в литературе [1, 2].

При оформлении технологической карты в ПЗ и на чертежах на листах формата А1 необходимо указывать модель оборудования, оснастки, обозначение инструмента и оснастки в соответствии со стандартами (ГОСТ, ОСТ, СТБ), техническими условиями. Например, *ключ 7811-0043 С1Х9 ГОСТ 2839 (32х36 мм); плоскогубцы 7814-0089 Х9 ГОСТ 7236*. Стандарты на гаечные ключи, отвертки и др. инструмент приведены в локальной сети университета (**U:ITЭИТехнологические карты**).

*Если технологический процесс выполняется в разрабатываемом производственном подразделении, то необходимо, чтобы оборудование, используемое в технологическом процессе, и оборудование в производственном подразделении совпадали.*

*При заполнении таблицы 9.1 в колонке «Оборудование, приспособления, инструменты, материалы» необходимо указывать модель оборудования, приспособлений, обозначение инструментов в соответствии со стандартами, стандарты на инструмент; в колонке «Технические требования и указания. Исполнитель» приводится рисунок, фотография выполнения операции.*

Таблица 9.1 – Карта технологическая операционная на диагностирование автомобиля ГАЗ-3301 (пример оформления)

Наименование и содержание операции	Трудоемкость, чел. – мин.	Оборудование, инструмент, приспособления, материалы	Технические требования и указания. Исполнитель
1	2	3	4
1 Установить автомобиль передними колесами на ролики стэнда	1,0	Стенд КИ-4998	Колеса не должны касаться отбойных роликов Исполнитель №1 и №2

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3	4
2 Определить свободный ход педали привода тормозов	0,5	Линейка измерительная ГОСТ 427-75	Заедание педалей не допускается. Свободный ход 10-15 мм. Исполнитель № 2
3 ...	...	...	...
Примечания 1 Общая трудоемкость работ составляет 50 чел.– мин. 2 Исполнитель № 1 – мастер-диагност 3 Исполнитель № 2 – слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда			

При заполнении таблицы 9.2 в колонке «Оборудование, приспособления, инструменты и материалы» необходимо указывать модель оборудования, приспособлений, обозначение инструментов в соответствии со стандартами, стандарты на инструмент, а также в этой колонке приводится рисунок, фотография выполнения перехода. Норма вспомогательного времени на операцию составляет 10% от нормы основного времени

Таблица 9.2 – Карта технологическая операционная на снятие переднего моста (рычага подвески) автобуса МАЗ-104 (пример оформления)

Наименование и содержание перехода	Норма вспомогательного времени Тв, мин.	Норма основного времени То, мин.	Оборудование, приспособления, инструмент, материалы
1 Установить автобус на пост	0,5	5	Пост напольный для ТО и ремонта автобусов МАЗ
2 Ослабить гайку крепления передних колес	1,2	12,0	Приспособление ПС 181 для обслуживания колес автобусов. Головка сменная 7812-0505 ГОСТ 25604-83 (S=32 мм)
3 ...	...	...	...
Примечания 1 Исполнитель – слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда 2 Общая норма основного времени на выполнение операции То – 273,5 мин. 3 Общая норма вспомогательного времени на выполнение операции Тв – 27,3 мин.			

Оценка механизации производственных процессов производится по двум показателям: уровню механизации производственных процессов, степени механизации производственных процессов. Уровень механизации производственных процессов определяется: долю механизированного труда в общих трудозатратах. Степень механизации производственных процессов определяет замещение рабочих функций человека реально применяемым оборудованием в сравнении с полностью автоматизированным технологическим процессом. Количество замещенных оборудованием рабочих функций человека определяется «звенностью» оборудования. По этому принципу все средства механизации подразделяются на семь групп:

- 1) ручные орудия труда, звенность Z = 0;
- 2) машины ручного действия без специального источника энергии, звенность Z = 1;
- 3) механизированные ручные машины с подводом энергии от специального источника, звенность Z=2;
- 4) механизированные машины, звенность Z = 3;
- 5) машины-полуавтоматы, звенность Z = 3,5;
- 6) машины-автоматы, звенность Z = 4.

Сопоставляя количество имеющихся звеньев с максимально возможным, можно оценить технический уровень любой машины с точки зрения замещения человека в процессе труда. В таблице 9.3 представлена классификация машин по принципу звенности, дана их краткая характеристика и примеры соответствия каждой группе оборудования.

Таблица 9.3 – Классификация машин по принципу звенности, их краткая характеристика

Наименование	Звенность Z	Примеры технических средств, относящихся к данной группе
1. Ручной инструмент	0	Ручной инструмент, гаечные ключи, отвертки, линейки
2. Машина ручного действия	1	Механические устройства с ручным приводом; пресс, таль, дрель, транспортная тележка, домкрат. Контрольно-диагностические приборы без подвода внешней энергии
3. Механизированно-ручная машина	2	Механизмы с электро- и гидроприводом: электродрель, электроточило, пневмогайковерты, газовые горелки, электропаяльники. Подъемники, маслораздаточное оборудование, контрольно-диагностические приборы с подводом внешней энергии
4. Механизированная машина	3	Оборудование без системы автоматического управления, универсальные станки, прессы, авто-электрокары, автопогрузчики, кран-балки, контрольно-диагностические стенды, автомобили
5. Машина-полуавтомат	3,5	Машина с устройством автоматического управления технологическим циклом. Автоматические воздухоподдаточные колонки, автоматические мойки без конвейеров, автоматизированное диагностическое оборудование
6. Машина-автомат	4	Металлорежущие станки-автоматы, гальванические ванны, сушильные и окрасочные комплексы, которые настроены автоматически. Автоматические линии мойки автомобилей с конвейером. Роботы-манипуляторы, штабелеры с автоматическим адресованием

С учетом специфики производственных процессов на СТО максимальная звенность оборудования принимается  $Z = 4$ .

Уровень  $Y$  механизации производственных процессов:

$$Y = \frac{T_{\text{Мех}}}{T_{\text{Общ}}} \cdot 100\%, \quad (9.1)$$

где  $T_{\text{Мех}}$  – трудоемкость механизированных операций процесса (определяется из применяемой технологической документации), чел.- мин.;

$T_{\text{Общ}}$  – общая трудоемкость всех операций процесса (определяется из применяемой технологической документации), чел.- мин.

В случае, если в технологической карте указана не трудоемкость, а нормы времени на выполнение технологических операций или переходов, то при расчете уровня механизации производственных процессов вместо трудоемкости можно использовать нормы основного времени  $T_0$  (мин.) на выполнение операции или перехода (соответственно  $T_{\text{Мех}}$  – норма основного времени механизированных работ,  $T_{\text{Общ}}$  – общая норма времени всех операций процесса).

Степень С механизации производственных процессов:

$$C = \frac{M}{4 \cdot H} \cdot 100\%, \quad (9.2)$$

где  $M = 1M_1 + 2M_2 + 3M_3 + 3,5M_{3,5} + 4M_4$ ;  $M_1$ ;  $M_2$ ;  $M_3$ ;  $M_{3,5}$ ;  $M_4$  – количество механизированных операций, выполняемых с применением оборудования с соответствующей звенностью;

$H$  – общее число операций. Пример расчета уровня и степени механизации представлен в таблице 9.4

Таблица 9.4 – Расчет показателей механизации для смазочных и заправочных работ первого технического обслуживания автобуса МА3-103 (часть операций)

Наименование видов работ, наименование механизированных операций	Наименование, марка оборудования	Значение $M_z$ , при звенности $Z$ оборудования					Сумма $M_z \cdot Z$ М	Трудоемкость, чел. - мин.	
		1	2	3	3,5	4		$T_{MEX}$	$T_{общ}$
1. Проверить и довести до нормы уровень масла в бачке гидропривода вентилятора	Емкость	-	-	-	-	-	0	0	3,0
2. Проверить уровень масла в картере коробки передач, ГМП, при необходимости долить	Ключ гаечный открытый 19 мм, установка, мод. С-223-1 заправочная для трансмиссионных масел, переносная лампа, упоры противооткатные	+	-	-	-	-	1	4,0	4,0
3. Смазать втулки валов разжимных кулаков тормозов передней оси, заднего моста	Нагнетатель смазочный, мод. С 321 (солидолонагнетатель)	-	+	-	-	-	2	7,0	7,0
4. Смазать шлицы карданного вала привода ведущего моста	Шприц рычажно-плунжерный, мод. 142	+	-	-	-	-	1	2,0	2,0
Итого по операциям:		2	1	0	0	0	4	13,0	16,0

Примечание – Общее количество технологических операций  $H=4$

Уровень  $Y$  механизации операций

$$Y = \frac{T_m}{T_{общ}} \cdot 100\% = \frac{4,0 + 7,0 + 2,0}{16,0} \cdot 100\% = 81,25\%$$

т.к. первая операция не механизирована ( $T_{m1}=0$  чел.- мин.).

Степень С механизации операций:

$$C = \frac{M}{4 \cdot H} \cdot 100\% = \frac{1 \cdot M_1 + 2 \cdot M_2 + 3 \cdot M_3 + 3,5 \cdot M_{3,5} + 4 \cdot M_4}{4 \cdot H} \cdot 100\% =$$

$$= \frac{1 \cdot 2 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 0 + 3,5 \cdot 0 + 4 \cdot 0}{4 \cdot 4} \cdot 100\% = 25\%$$

Графическая часть раздела 9 включает технологическую карту технического воздействия на 1- 2 листах формата А1, размеры граф технологической карты на формате А1 – см. рис. В.4. Обозначение листа – АВС.ХХ.09.01.00.00 – ТХ.

## **10 Проектирование технологического оборудования**

Раздел выполняется в соответствии с [17] по заданию на конструкторский раздел.

**10.1. Назначение, описание конструкции и принципа действия оборудования, техническая характеристика прототипа**

**10.2. Проектирование и расчет привода.**

**10.3. Правила охраны труда при работе на оборудовании**

**10.4. Техническое обслуживание и текущий ремонт оборудования**

Графическая часть раздела включает 2 листа формата А1: чертежи общего вида, сборочные чертежи, кинематические, гидравлические или пневматические схемы технологического оборудования. На чертеж общего вида, сборочный чертеж оформляются спецификации на формате А4, которые подшиваются в приложение ПЗ. На кинематические, гидравлические и др. схемы оформляется перечень элементов к схеме на формате А4, которые подшиваются в приложение ПЗ.

**11 Охрана труда и окружающей среды в проектируемом СТО**

Раздел выполняется в соответствии с [19].

**11.1 Охрана труда в проектируемых производственных подразделениях**

При выполнении данного пункта необходимо использовать Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном и городском электрическом транспорте.

**11.2 Расчет технического решения по охране труда для проектируемого подразделения или оборудования**

Расчет выполняется по методике, изложенной в [19], в соответствии с заданием по данному разделу.

**11.3 Мероприятия по охране окружающей среды в СТОА и расчет выбросов в атмосферу загрязняющих веществ**

Расчет выполняется по методике, изложенной в [19], в соответствии с заданием по данному разделу.

**11.4 Энергосбережение и ресурсосбережение в проектируемом СТО**

Нужно приводить мероприятия, которые планируется выполнять в конкретном проектируемом СТО.

**12 Расчет экономических показателей проекта**

Раздел выполняется в соответствии с методическими указаниями по экономическому разделу [7].

При выполнении раздела необходимо, чтобы количество работающих, номенклатура и количество оборудования, указанное в разделе 7 и данном разделе совпадало, также необходимо указывать источник сведений о стоимости оборудования.

Название листа «Технико-экономические показатели проекта», обозначение листа – **АВС.ХХ.12.01.00.00 – Э**

**Заключение**

В Заключении указываются расчеты и разработки, выполненные в дипломном проекте, полученные результаты, его основные технико-экономические показатели.

**Список использованных источников**

В списке использованных источников приводятся издания, которые были использованы при выполнении проекта. Описание их должно проводиться по ГОСТ 7.1. Список использованных источников составляется в порядке ссылок на их в тексте. В качестве примера оформления списка использованных источников смотри список использованных источников в данных методических указаниях.



## Приложение

- 1 Ведомость дипломного проекта (на формате А4)
  - 2 Спецификации оборудования разрабатываемых производственных подразделений (зоны, участок) (на формате А3)
  - 3 Спецификации на чертеж общего вида или сборочный чертеж технологического оборудования, перечень элементов к схемам (на формате А4)
  - 4 Распечатка web-страниц с данными о технологическом оборудовании проектируемых производственных подразделений (на форматах А4)
- Перечень графического материала (не менее 11 листов формата А1):**
- 1 Технические характеристики и показатели качества типичных представителей транспортных средств, обслуживаемых на СТОА (3 автомобиля)– 1 лист
  - 2 Производственный корпус – 1 лист
  - 3 Корпус ежедневного обслуживания (или зоны ЕО) – 1 лист (может выполняться вместо 2-го листа технологической карты, определяет руководитель дипломного проекта)
  - 4 Генеральный план СТОА– 1 лист
  - 5 Планировка первого производственного подразделения – 1 лист
  - 6 Планировка второго производственного подразделения – 1 лист
  - 7 Технологическое оборудование - 2 листа
  - 8 Технологическая карта технического воздействия (должны быть фото или рисунки с выполняемыми операциями) –1- 2 листа
  - 9 Схемы организационные - 1 лист
  - 10 Техничко-экономические показатели проекта – 1 лист

## 4 Трудоемкость выполнения разделов дипломного проекта

Наименование раздела	Примерная трудоемкость, в процентах
1	2
1 Обоснование исходных данных на проектирование	5
2 Технологический расчет СТОА	15
3 Организация и управление производством технического обслуживания и ремонта автомобилей на СТОА	5
4 Проектирование или реконструкция производственного корпуса	10
5 Проектирование или реконструкция генерального плана СТОА	10
6 Проектирование производственного подразделения или подразделений	10
7 Техничко-экономическая оценка проекта СТОА	5
8 Разработка и описание технологического процесса технического воздействия. Составление технологической карты. Расчет уровня и степени механизации работ	10
9 Проектирование привода технологического оборудования	10
10 Охрана труда и окружающей среды	10
11 Расчет экономических показателей проекта	10

## 5 Обозначение документов в дипломном проекте

В основной надписи ПЗ, спецификаций, чертежей (см. приложение В) приводится следующее обозначение документов:

## ABC.XX.XX.XX.XX.XX XX

1 2 3 4 5 6 7

1 – название специальности – «Автосервис»;

2 – номер группы;

3 – номер раздела пояснительной записки, к которому относится данный чертеж (например, 2 раздел – указывается 02)

4 – номер разработки в данном разделе (например, раздел «4 Реконструкция производственного корпуса», первая разработка в разделе – производственный корпус до реконструкции (шифр 01), вторая разработка в разделе – производственный корпус после реконструкции (шифр 02));

5 – номера сборочных единиц на сборочном чертеже, чертеже общего вида оборудования, оснастки;

6 – номера деталей на сборочном чертеже;

7 – вид документа (ГП – генеральный план; АС – архитектурно-строительное решение (производственный корпус); ТХ – технология производства (планировка производственного подразделения: зоны, участка; технологическая карта; ОП – организация производства (организационные схемы); Э – экономика (техничко-экономические показатели проекта), ВО – чертеж общего вида, СБ – сборочный чертеж).

Ниже приводятся примеры обозначений.

ABC.15.00.00.00.00 ПЗ – обозначение пояснительной записки, номер группы ABC15.

ABC.15.01.01.00.00 – 1 раздел, 1 разработка, такая кодировка указывается на листе с «Технические характеристики и показатели качества типичных представителей транспортных средств, обслуживаемых на СТОА».

ABC.15.03.01.00.00 – ОП – 3 раздел, 1 разработка, схемы организационные.

ABC.15.04.01.00.00 – АС – 4 раздел, 1 разработка, производственный корпус.

ABC.15.05.01.00.00 – АС – 5 раздел, 1 разработка, корпус ЕО.

ABC.15.06.01.00.00 – ГП – 6 раздел, 1 разработка, генеральный план.

ABC.15.07.01.00.00 – ТХ – 7 раздел, 1 разработка, планировка участка или зоны.

ABC.15.08.01.00.00 – ТХ – 8 раздел, 1 разработка, карта технологическая технического воздействия (ТО, ТР, диагностирования).

ABC.15.10.01.00.00 ВО – 10 раздел, 1 разработка, ВО – чертеж общего вида стенда.

ABC.15.10.02.00.00 СБ – 10 раздел, 2 разработка, СБ - сборочной чертеж сборочной единицы стенда.

Обозначение сборочной единицы в спецификации к сборочному чертежу:

ABC.15.10.02.01.00 – 10 раздел, 2 разработка, сборочная единица привода стенда, 01 – номер позиции сборочной единицы на сборочном чертеже привода.

Обозначение детали в спецификации к сборочному чертежу :

ABC.15.10.02.00.02 – 10 раздел, 2 разработка, 02 – номер позиции детали на сборочном чертеже.

Кинематическая схема технологического оборудования (обозначение К – кинематическая, 6 - общая):

ABC.15.10.01.00.00 К6

Гидравлическая схема стенда (общая - 6, принципиальная - 3):

ABC.15.10.01.00.00 Г3

Пневматическая схема стенда (общая - 6, принципиальная - 3):

ABC.15.10.01.00.00 П3

Электрическая схема стенда (общая - 6, принципиальная - 3):

АВС.15.10.01.00.00 ЭЗ

Обозначение перечня элементов к гидравлической принципиальной схеме стенда:

АВС.15.10.01.00.00 ПГЗ

АВС.15.12.01.00.00 – Э - 12 раздел, 1 разработка, технико-экономические показатели проекта

## 6 Правила оформления графической части дипломного проекта

### 6.1 Общие требования к генеральному плану

*Генплан предприятия* - это план отведенного под застройку земельного участка, ориентированный в отношении сторон света, проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нем зданий и сооружений по их габаритному очертанию, площадки для хранения подвижного состава (ПС), основных и вспомогательных проездов и путей движения ПС по территории.

На чертеж генерального плана наносят в соответствии с ГОСТ 21.204-93 "Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта" и СТБ 2235-2011 «Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта»:

- соседние владения или красную линию застройки (отделяет территорию предприятия от городской улицы или проезда);
- проезды общего пользования;
- здания и сооружения по их габаритному очертанию;
- площадки для подлежащих списанию автомобилей;
- стационарные топливозаправочные пункты или площадки для размещения передвижных автозаправочных станций (если предусматриваются);
- сооружения очистки сточных вод, противопожарные водоемы (резервуары);
- вышки, мачты освещения;
- ограждения, основные и запасные ворота;
- автомобильные дороги, зоны (площадки) ожидания и площадки с покрытием;
- пути движения автомобилей;
- открытые стоянки подвижного состава СТО и автомобилей личного пользования;
- системы предпускового подогрева автомобилей (если предусматриваются);
- озеленение (деревья, кустарники, газон);
- места отдыха работников и спортивные площадки (если последние предусмотрены).

В верхнем левом углу вне поля чертежа наносят изображение годовой розы ветров (см. рис. 6.1), внизу или справа - экспликацию зданий и сооружений и показатели по генеральному плану: площадь участка, га; площадь застройки, м<sup>2</sup>; плотность застройки, %; коэффициент использования территории, коэффициент озеленения (см. рисунок 6.3).

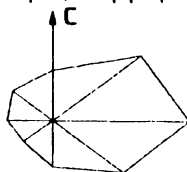


Рисунок 6.1 – Годовая роза ветров

Роза ветров представляет график, характеризующий ветровой режим в данном районе по многолетним наблюдениям (рис. 6.1). Строится она для месяца, сезона, года. Длина лучей розы ветров, сходящихся к центру по 8 или 16 направлениям, пропорциональна повторяемости ветров этих направлений («откуда» дует ветер) (в процентах по каждому направлению от общего числа наблюдений). Концы лучей соединяют ломаной линией.

Для г. Бреста в соответствии с СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» повторяемость направлений ветра имеет следующие значения (см. таблица 6.1)

Таблица 6.1 – Повторяемость направлений ветра для г. Бреста, в процентах

месяц	Направление ветра («откуда» дует ветер)							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
январь	6	7	12	10	14	22	19	10
июль	11	7	8	7	9	16	24	18
год	17	14	20	17	23	38	43	28

Здания и сооружения на плане наносят в масштабе чертежа с указанием проемов, ворот и дверей. Номер здания и сооружения указывают в нижнем правом углу. Ориентацию зданий и сооружений на генеральном плане следует производить с учетом розы ветров.

На листе генерального плана размещаются экспликация зданий и сооружений (см. рисунок 6.2) и таблица технико-экономических показателей (см. рисунок 6.3), примыкающие к правой границе листа и расположенные по центру над основным штампом. Размеры и пример заполнения основного штампа приведены на рисунках 6.4, 6.5.

Генеральный план оформляется в соответствии с ГОСТ 21.508-93 и выполняется в масштабе 1:200 или 1:100 для предприятий с небольшой производственной программой [1, 2, 10] либо в другом стандартном масштабе (см. приложение В, таблица В.1). Обводка зданий на генеральном плане производится линией толщиной 2S. Отметки уровней элементов конструкции от отсчетного уровня (условной «нулевой» отметки) указывают в метрах с тремя десятичными знаками.

### Экспликация зданий и сооружений

16 8 8	Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
	15	120	50

### Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Производственный корпус	—
2	Административно-бытовой корпус	—

Рисунок 6.2 – Экспликация зданий и сооружений (форма 1 по ГОСТ 21.508-93) и пример заполнения

Технико-экономические показатели

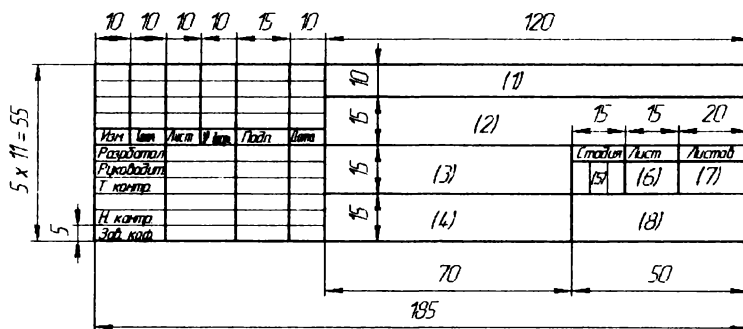
Номер показателя	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя	16
1	Площадь участка	га	2,10	8
2	Площадь застройки	га	1,00	
3	Плотность застройки	%	48	8
4	Площадь озеленения	га	0,44	
5	Коэффициент озеленения	-	0,21	
6	Коэффициент использования территории	-	0,98	
15	130	15	25	

**Рисунок 6.3 – Таблица технико-экономических показателей**

При проектировании генерального плана, производственного корпуса и производственных подразделений предприятия необходимо применять условные обозначения по ГОСТ 2.306-93, ГОСТ 21.501-93, ГОСТ 21.101-93, ГОСТ 21.112-87, ГОСТ 21.204-93, ГОСТ 21.508-93. Часть из данных условных изображений представлена в приложении Г.

В графах основной надписи по ГОСТ 21.101-97 (рисунок 6.4) на генеральном плане СТОА указывают следующее:

- в графе 1 – обозначение документа;
  - в графе 2 – наименование города, в котором размещено проектируемое (реконструируемое) предприятие;
  - в графе 3 – тема дипломного проекта;
  - в графе 4 – наименование изображения строительного сооружения с указанием масштаба;
  - в графе 5 – стадия разработки – «Р» (Рабочая документация);
  - в графе 6 – порядковый номер листа (в документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);
  - в графе 7 – общее число листов документа;
  - в графе 8 – наименование университета и кафедры - **БрГТУ Кафедра ТЭА.**
- Более подробно разработка генплана рассмотрена в [4, 8].



**Рисунок 6.4 – Основная надпись для рабочего чертежа зданий и сооружений (форма 3 по ГОСТ 21.101-97)**

					<i>ТЭА.20.06.01.00.00-ГП</i>		
					<i>г. Брест</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
<i>Разработчик</i>	<i>Иванов С. П.</i>					<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>
<i>Руководитель</i>	<i>Петров С. Н.</i>					<i>Р</i>	
<i>Т. контроль</i>	<i>Петров С. Н.</i>						<i>1</i>
<i>Н. контроль</i>	<i>Ноблик А. Г.</i>					<i>БрГТУ</i>	
<i>Заб. кафедры</i>	<i>Монтык С. В.</i>					<i>Кафедра ТЭА</i>	
<i>План на отм. +1.200</i>							
<i>(1:400)</i>							

**Рисунок 6.5 – Пример заполнения основной надписи на чертеже генерального плана**

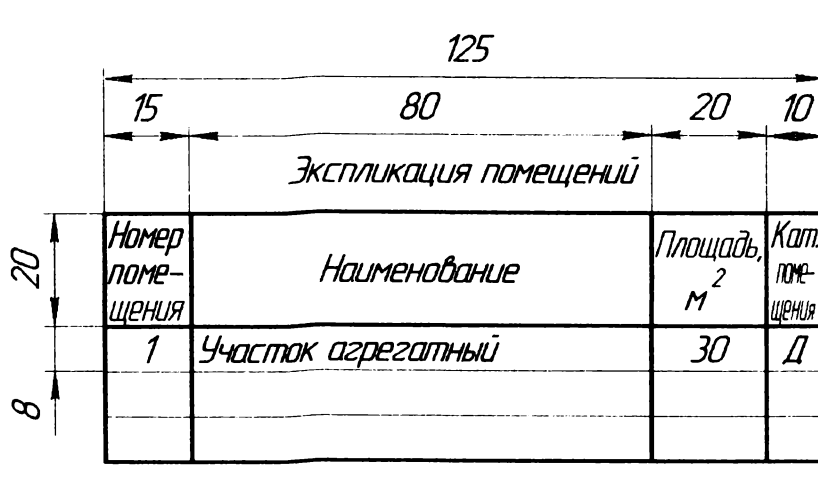
## 6.2 Планировка производственного корпуса

В производственном корпусе технологически взаимосвязанные отделения (цеха), участки, склады и зоны должны быть расположены рядом друг с другом с целью минимальных переходов, переездов.

План в зависимости от габаритных размеров производственного корпуса выполняется в масштабах 1:200; 1:100; 1:50. Габаритные размеры производственного корпуса зависят от производственной программы проектируемого предприятия.

На плане производственного корпуса показывают канавы, подъемники, краны мостовые, монорельсы с указанием их грузоподъемности, ворота, двери, окна и разъездные пути, ограждения канав, переходные мостики, различные перегородки, душевые, туалеты, пандусы и т.д.

На чертеже выполняется также экспликация помещений (см. рисунок 6.6). Пример заполнения основной надписи чертежа для плана производственного корпуса приведен на рисунке 6.7. Чертеж плана корпуса выполняется в соответствии с ГОСТ 21.501-93 «Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей».



**Рисунок 6.6 – Размеры экспликации помещений (форма 2 по ГОСТ 21.501-93) и пример заполнения**

						<i>ТЭА.20.04.01.00.00-АС</i>			
						<i>Проект автобусного парка на 200 автобусов с разработкой агрегатного участка и зоны ТР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Колуч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Корпус производственный</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработал</i>	<i>Иванов С. П.</i>						<i>Р</i>		<i>1</i>
<i>Рисовал</i>	<i>Петров С. Н.</i>					<i>План на отм. +1.200 (1:100)</i>			
<i>Т. контроль</i>	<i>Петров С. Н.</i>								
<i>Н. контроль</i>	<i>Новик А. Г.</i>					<i>БрГТУ Кафедра ТЭА</i>			
<i>Зад. кафедрой</i>	<i>Монтик С. В.</i>								

**Рисунок 6.7 – Пример заполнения основной надписи для плана производственного корпуса**

### 6.2.1 Последовательность выполнения плана производственного корпуса (здания)

#### Привязка к координационным осям.

Построение плана начинается с нанесения координационных осей. Они являются условными геометрическими линиями и служат для привязки здания к строительной координатной сетке и для определения положения несущих конструкций.

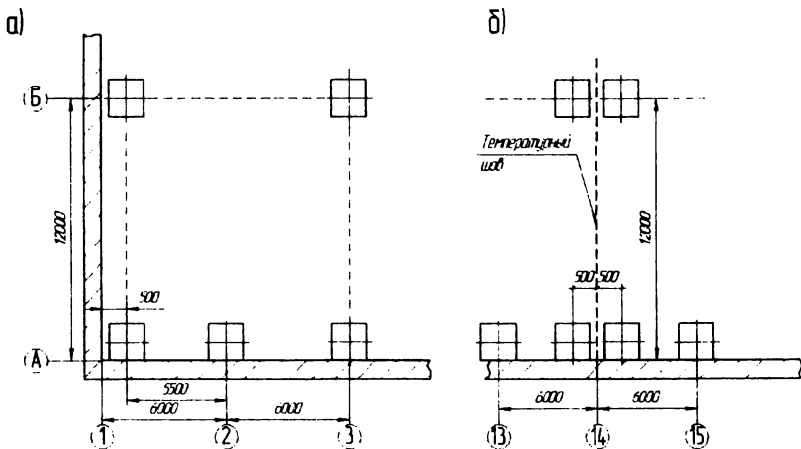
#### Основные правила привязки колонн и стен к координационным осям.

Основные размеры здания в плане измеряются между координационными осями, которые образуют геометрическую основу плана здания. Оси, идущие вдоль пролетов здания и располагаемые параллельно нижней кромке чертежа, называются продольными и обозначаются заглавными буквами русского алфавита. Оси, пересекающие пролеты, называются поперечными и обозначаются цифрами. Маркировку осей, как правило, производят по левой и нижней сторонам (снизу вверх и слева направо). Если расположение осей на правой и верхней стороне плана не совпадает с разбивкой осей левой и нижней стороны, то маркировку координационных осей выполняют на всех сторонах плана или на тех двух сторонах, где нет совпадений осей. Маркировка обозначается в кружках Ø6-12мм. Координационные оси зданий наносят штрихпунктирными линиями. Допускается, координационные оси, проходящие по колоннам, показывать в виде перекрестия, выводя тонкие линии за контур колонны на 2-3 мм.

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 на плане цеха 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 без мостовых кранов и 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.



а) привязка колонн в торце здания; б) привязка колонн, примыкающих к температурному шву  
**Рисунок 6.8 – Привязка элементов к разбивочным осям**

Привязку к поперечным координационным осям колонн и торцовых стен осуществляют по следующим правилам: геометрические оси сечения колонн, за исключением колонн в торцах здания и колонн, примыкающих к температурным швам, должны совмещаться с поперечными координационными осями (нулевая привязка), геометрические оси торцовых колонн основного каркаса нужно смещать с поперечных координационных осей внутрь здания на 0,5м, внутренние поверхности торцовых стен должны совпадать с поперечными координационными осями (рисунок 6.8, а). Температурный деформационный шов следует предусматривать при длине производственного корпуса более 60 м (рисунок 6.8, б).

#### Сетка колонн

Сетка колонн измеряется расстояниями между осями рядов колонн в продольном и поперечном направлениях: меньшее расстояние – шаг колонн, а большее – пролет (см. рисунок 6.9).

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. Основные параметры одноэтажных промышленных зданий приведены в таблице 6.2.

**Таблица 6.2 – Основные параметры одноэтажных промышленных зданий**

Тип здания	Пролет, м	Высота до низа несущих конструкций, м	Шаг колонн		Грузоподъемность кранов, т.
			крайних	средних	
1	2	3	4	5	6
Бескрановое	12	3,6; 4,2; 4,8; 6,0	6	6	-
С подъемно-транспортным оборудованием	18	4,8; 6,0; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8	6 или 12	6 или 12	Не более 5
	24	6,0; 7,2 8,4; 9,6; 10,8	6 или 12	6 или 12 12	



Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4	5	6
С мостовыми кранами	18; 24	8,4;	6 или 12	6 или 12	10
		9,6; 10,8;	6 или 12	6 или 12	10; 20
		12,6	6 или 12	12	10; 20
	30	12,6	6 или 12	12	10; 20; 30
		14,4	6 или 12	6 или 12	20; 30

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 рисунке 6.9. При этом, при подготовке плана производственного корпуса следует учитывать привязку к поперечным координационным осям колонн (рисунок 6.8, а).

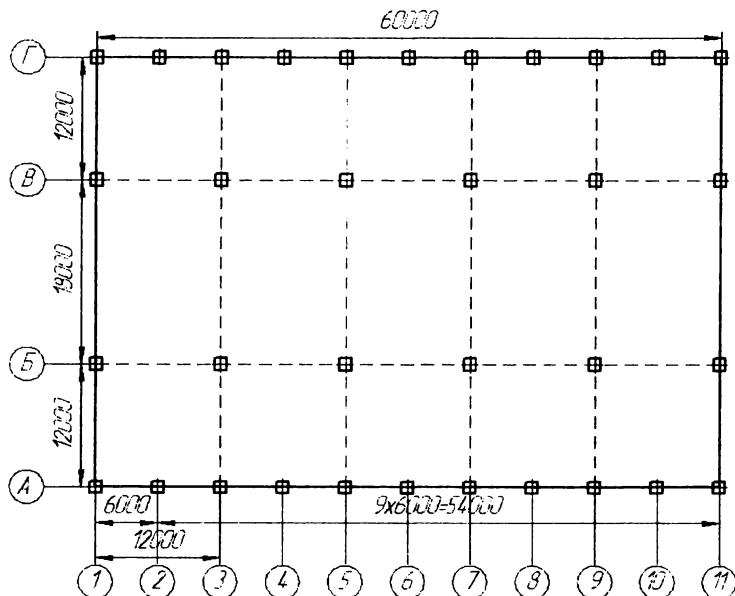


Рисунок 6.9 – Нанесение размеров и координационной сетки на чертеже плана производственного корпуса (обозначены места установки колонн)

Одноэтажные производственные здания СТО проектируются с сеткой колонн 12×12; 12×18 и 12×24; 12×24; 12×36м (первое число - шаг колонн, второе - пролет), для зданий небольших предприятий допускается 6×9; 6×12; 6×15.

Многоэтажные здания разрабатываются с сеткой колонн 6×6; 6×9; 6×12; 9×12м, на верхнем этаже допускается укрупненная сетка колонн 6×18 и 12×18м.

#### **Высота помещений**

Высота основных производственных помещений СТО при наличии подвешенного подъемно-транспортного оборудования принимается: не менее 4,5 м для легковых автомобилей. Высота помещений при отсутствии подвесных устройств принимается равной высоте автомобиля в рабочем его положении с добавлением 0,2 м до выступающих элементов перекрытия, но не менее 2,8 м. Высота производственных помещений, в которые автомобили не въезжают, должна быть не менее 3 м. Высота помещений для хранения автомобилей принимается равной высоте наиболее высокого автомобиля на СТО плюс не менее 0,2 м, но она должна быть не менее 2,2 м. В одноэтажном здании эту высоту обычно принимают не менее 3 м для легковых автомобилей и не менее 4 м для грузовых.

Высота помещений для постов ТО-ТР в зависимости от типа подвижного состава, обустройства постов и подвешенного оборудования по литературному источнику [2] приведена в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Высота помещений постов ТО–ТР и хранения ПС до низа выступающих конструкций

Тип ПС	Высота помещения, м			
	бескрановое		с крановым оборудованием	
	посты на подъемниках	посты напольные и на канавах	посты на подъемниках	посты напольные и на канавах
Легковые автомобили, грузовые и автобусы (особо малого класса и грузоподъемности)	3,6	3,0	4,8	4,2

#### **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 ненесущие 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 не отапливаемых зданий) и 280; 300 мм (для стен отапливаемых зданий). Внутри здания, кроме разделительных перегородок, для частичной изоляции отдельных помещений используют не на всю высоту помещения деревянные или металлические сетки и железобетонные сборно-разборочные плиты высотой 2,2-3 м.

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 техни-

ки 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, применяются 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 Приложении Г.

Число ворот выезда (въезда) в здании, расположенных в первом или подвальном этажах, должны приниматься по числу автомобилей в помещении:

- до 25 автомобилей - одни ворота;
- от 25 до 100 автомобилей - двое ворот;
- более 100 автомобилей - дополнительно одни ворота на каждые 100 автомобилей.

Производственные помещения в дневное время освещаются естественным светом через окна в наружных стенах или световыми фонарями на крышках 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; 3; 4 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 2.303-68. 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  $S = 1\text{ мм}$ .

#### **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, приямки и т. д. (см. приложение Г).

### **6.3 План проектируемого производственного подразделения (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, требованиям техники безопасности и научной организации труда.

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, 1:50 или 1:100 с указанием стен, колонн, оконных и дверных проемов и расположенных рядом помещений или 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 к элементам здания (стенам, колоннам). 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.

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. Расстояние между элементами оборудования, оборудованием и элементами зданий должно быть не меньше нормативного [1, 2].

На оборудование, используемое в подразделении, составляется и оформляется спецификация оборудования по ГОСТ 21.110-95. Пример заполнения основной надписи на план производственного подразделения и размеры спецификации оборудования представлены на рисунках 6.10 – 6.13.

						<i>ТЭА.20.07.01.00.00-ТХ</i>			
						<i>Корпус производственный</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Колыч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Участок агрегатный</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
							<i>Р</i>		<i>1</i>
<i>Разработал</i>	<i>Иванов С. П.</i>								
<i>Руководитель</i>	<i>Петров С. Н.</i>								
<i>Т. контроль</i>	<i>Петров С. Н.</i>								
<i>Н. контроль</i>	<i>Новик А. Г.</i>					<i>План на отм. +1.200</i>	<i>БрГТУ</i>		
<i>Зав. кафедрой</i>	<i>Монтик С. В.</i>					<i>(1:20)</i>	<i>Кафедра ТЭА</i>		

**Рисунок 6.10 – Пример заполнения основной надписи на плане производственного подразделения**

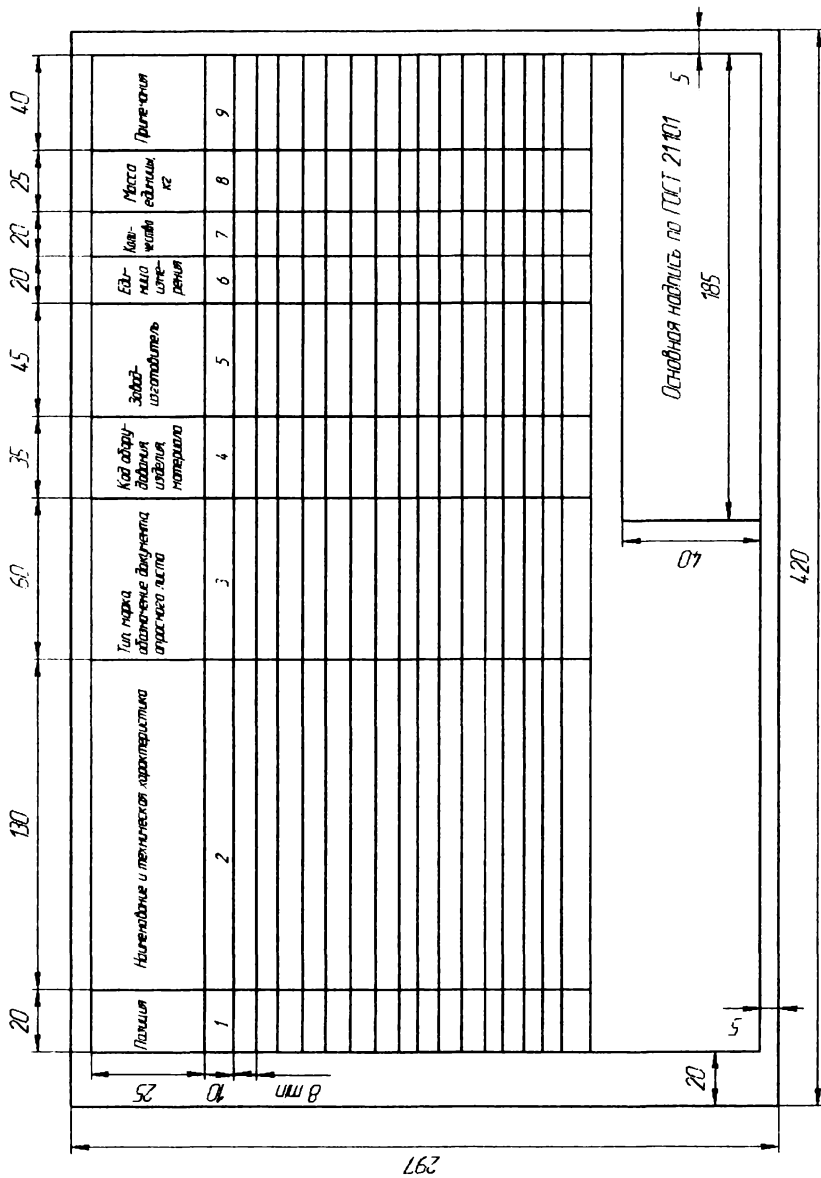


Рисунок 6.11 – Размеры спецификации оборудования (по ГОСТ 21.110-95)

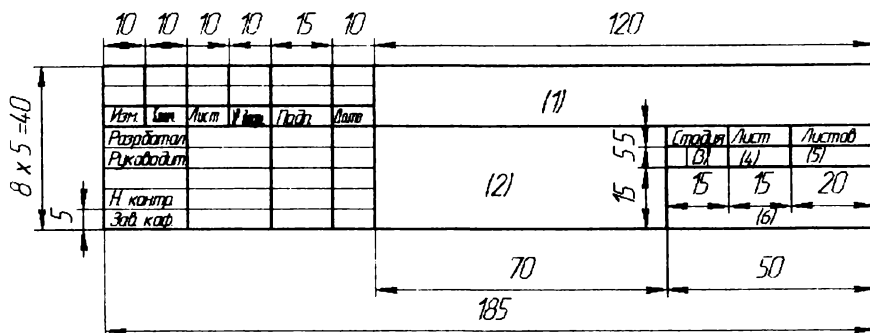


Рисунок 6.12 – Размеры основной надписи текстового строительного документа (форма 5 по ГОСТ 21.101-97) (графа 1 – обозначение документа, графа 2 – наименование документа, графа 3 – стадия разработки)

						<i>ТЗА.20.07.01.00.00-ТХ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Колыч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Спецификация оборудования</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработал</i>	<i>Иванов С. П.</i>						<i>Р</i>		<i>1</i>
<i>Руководитель</i>	<i>Петров С. Н.</i>						<i>БрГТУ Кафедра ТЗА</i>		
<i>Н. контр.</i>	<i>Новик А. Г.</i>								
<i>Заб. кафедр.</i>	<i>Монтык С. В.</i>								

Рисунок 6.13 – Пример заполнения основной надписи спецификации оборудования (форма 5 по ГОСТ 21.101-97)

#### 6.4 Оформление технологической документации, организационных схем, экономических показателей

В графической части дипломного проекта приводятся разработанные технологические карты технического воздействия, которые оформляются в виде таблиц на листах формата А1. Их размеры указаны на рисунках В.4 и В.5 приложения В.

В случае, если разрабатывается технологический процесс на изготовление или восстановление детали или узла автомобиля, то на листах выполняются операционные эскизы на выполнение выбранных технологических операций.

Пример заполнения основной надписи чертежа с технологической картой, с организационными схемами, с результатами экономического расчета – на рис. 6.14 - 6.16.

						<i>ТЗА.20.09.01.00.00-ТХ</i>			
						<i>Корпус производственный</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Колыч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Зона ТР</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработал</i>	<i>Иванов С. П.</i>						<i>Р</i>		<i>1</i>
<i>Руководитель</i>	<i>Петров С. Н.</i>						<i>БрГТУ Кафедра ТЗА</i>		
<i>Т. контр.</i>	<i>Петров С. Н.</i>					<i>Карта технологическая</i>			
<i>Н. контр.</i>	<i>Новик А. Г.</i>								
<i>Заб. кафедр.</i>	<i>Монтык С. В.</i>								

Рисунок 6.14 – Основная надпись на листе с технологической картой (пример)

						<i>ТЭА.20.03.01.00.00-0П</i>			
						<i>Проект автобусного парка на 200 автобусов с разработкой агрегатного участка и зоны ТР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Коллич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Схемы организационные</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработал</i>	<i>Иванов С. П.</i>						<i>Р</i>		<i>1</i>
<i>Руководитель</i>	<i>Петров С. Н.</i>								
<i>Т. контр.</i>	<i>Петров С. Н.</i>								
<i>Н. контр.</i>	<i>Нобик А. Г.</i>					<i>БрГТУ Кафедра ТЭА</i>			
<i>Зав. кафедрой</i>	<i>Монтик С. В.</i>								

**Рисунок 6.15 – Основная надпись на листе со схемами организационными (пример)**

						<i>ТЭА.20.12.01.00.000-Э</i>			
						<i>Проект автобусного парка на 200 автобусов с разработкой агрегатного участка и зоны ТР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Коллич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Технико-экономические показатели проекта</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработал</i>	<i>Иванов С. П.</i>						<i>Р</i>		<i>1</i>
<i>Руководитель</i>	<i>Петров С. Н.</i>								
<i>Консультант</i>	<i>Волощук А. А.</i>								
<i>Н. контр.</i>	<i>Нобик А. Г.</i>					<i>БрГТУ Кафедра ТЭА</i>			
<i>Зав. кафедрой</i>	<i>Монтик С. В.</i>								

**Рисунок 6.16 – Основная надпись на листе с технико-экономическими показателями проекта (пример)**

## 6.5 Оформление конструкторской документации

При выполнении чертежей общего вида, сборочных чертежей технологического оборудования, чертежей деталей, кинематических, гидравлических, пневматических и других схем технологического оборудования, спецификаций к сборочным чертам и чертежам общего вида, перечней элементов к схемам необходимо соблюдать требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Основная надпись на чертежах общего вида, сборочных чертежах, кинематических, гидравлических и др. схемах выполняется в соответствии с ГОСТ 2.104 – 2006 ЕСКД форма 1 (см. рисунок В.3 приложения В).

На сборочные чертежи, чертежи общего вида составляется простая спецификация по ГОСТ 2.106-96, которая подшивается в приложение пояснительной записки. Основная надпись на спецификацию выполняется по форме 2 и 2а ГОСТ 2.104 - 2006 (см. рисунки В.1, В.2 приложения В).

Перечень элементов кинематических, гидравлических, пневматических схем выполняется в виде отдельного документа на формате А4 с основной надписью по ГОСТ 2.109-68 (см. рисунки В.1, В.2 приложения В). Ему присваивается код П (перечень элементов к схеме) с общим обозначением, например, ПГЗ – перечень элементов к гидравлической принципиальной схеме. В основной надписи указывается наименование изделия и наименование документа «Перечень элементов».

Более подробно оформление конструкторских документов описано в [17].

## 7 Требования к оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка (ПЗ) выполняется согласно ГОСТ 2.105 - 95 на листах формата А4 с одной стороны листа.

Пояснительная записка дипломного проекта должна быть выполнена одним из следующих способов:

- рукописным - чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 с высотой букв и цифр не менее 3,5 мм; цифры и буквы необходимо писать четко черной пастой или тушью;
- с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ - шрифтом *Arial* либо *GOST type B*, курсив, с высотой 12 пт или 14 пт, одинарный интервал, черного цвета.

При наборе формул в MS Word 2007, Word 2010 и в более поздних версиях редактора возможно использовать встроенный редактор формул и шрифт по умолчанию для областей формул *Cambria Math*.

**Пояснительная записка должна быть переплетена типографским способом и иметь жесткий переплет.**

Пояснительная записка включает:

- титульный лист (приложение Б) – 1-й лист,
- задание на дипломное проектирование – 3-й лист,
- реферат (приложения А) – 5-й лист, рамка 15 мм по форме 2а по ГОСТ 2.104 (см. рис. В.2),
- содержание – 6-й лист, рамка 40 мм по форме 2 ГОСТ 2.104 (см. рис. В.1),
- введение (на остальных листах ПЗ – рамка по форме 2а по ГОСТ 2.104 (см. рис. В.2)),
- основная часть (ее содержание указано в п. 3),
- заключение,
- список использованных источников,
- приложение.

**В приложение (после листа с надписью «Приложение») подшиваются следующие документы:**

- 1 *Ведомость дипломного проекта (см. рис. В.6 приложения В).*
- 2 *Спецификации оборудования на разрабатываемый участок или зону.*
- 3 *Спецификации на чертеж общего вида, сборочный чертеж технологического оборудования.*
- 4 *Перечень элементов к схемам.*
- 5 *Распечатка web-страниц с данными о технологическом оборудовании проектируемых производственных подразделений (на форматах А4).*

ПЗ имеет сквозную нумерацию страниц.

Титульный лист и задание включают в общую нумерацию листов ПЗ, но номера на них не проставляются. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка посередине ПЗ. Этот лист выполняется с основной надписью по ГОСТ 2.104-68 форма 2, остальные листы - по форме 2а (приложение В, рис. В.1, В.2).

Наименования содержания включают разделы и подразделы, их нумерация должна соответствовать текстовой. Номера листов в содержании записываются справа по одной вертикали. В нумерации указывается номер листа, с которого начинается раздел или подраздел (см. рис. В.2 приложения В).

Опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и наклеиванием на том же месте исправленного текста.



Расстояния между текстом и рамкой, абзацные отступы приведены на рисунке В.2 приложения В.

Текст пояснительной записки состоит из разделов, подразделов, пунктов и подпунктов.

Каждый раздел ПЗ необходимо начинать с нового листа.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах ПЗ, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацевого отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, в конце номера пункта точка не ставится, например:

## 1 Обоснование исходных данных на проектирование

### 1.1 Технические характеристики и область применения заданного подвижного состава (ПС)

В ПЗ должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии - общепринятые в научно-технической литературе.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Первая строка пояснения должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него. Пример:

Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (9.1)$$

где  $m$  – масса образца, кг;  $V$  – объем образца, м<sup>3</sup>.

$$\rho = \frac{78}{0,01} = 7800 \text{ кг / м}^3$$

Формула нумеруется, если в дальнейшем не нее дается ссылка. Формулы должны нумероваться в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (2.1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например «... в формуле (2.1)».

Иллюстрации (рисунки, графики) следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах раздела. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например - Рисунок 1.2. При ссылках на иллюстрации следует писать "... в соответствии с рисунком 1.2".

Иллюстрации должны иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово "Рисунок" и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: *Рисунок 1.1 - Детали прибора*.

Таблицы нумеруют в пределах раздела с указанием номеров раздела и таблицы. Если в разделе одна таблица, то она обозначается, например, «Таблица 2.1», где 2 – второй раздел, 1 – первая таблица. На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово "таблица" с указанием ее номера.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа. Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части - над каждой ее частью.

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы. Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы. *При подготовке текстовых документов с использованием программных средств надпись «Продолжение таблицы» допускается не указывать.*

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой, при этом в каждой части таблицы повторяют ее заголовок. При делении таблицы на части допускается ее заголовок заменять соответственно номером граф. При этом нумеруют арабскими цифрами графы первой части таблицы.

В качестве примеров оформления таблиц, формул и рисунков можно использовать данные методические указания.

В списке использованных источников приводятся издания, которые были использованы при выполнении проекта. Описание их должно приводиться по ГОСТ 7.1. Список использованных источников составляется в порядке ссылок на них в тексте.

Ссылку на источник приводят, указывая порядковый номер источника в списке, заключенный в квадратных скобках, по форме «... используя рекомендации [10]...». В качестве примера оформления списка использованных источников смотри список использованных источников в данных методических указаниях.

Ведомость дипломного проекта оформляется по форме 8 «Ведомость технического предложения, эскизного и технического проекта» ГОСТ 2.106-96 (см. рис. В.6).

### Список использованных источников

1. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник/ М.М. Болбас, Н.М. Капустин, А.С. Савич [и др.]; под ред. М.М. Болбаса – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.
2. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
3. Содержание, методика расчета и правила оформления дипломного проекта: методические указания по дипломному проектированию для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / Я.А. Акулич, С.В. Монтик; БрГТУ. – Брест, 2011. – 60 с.
4. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91. – М.: Росавтотранс, 1991
5. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения: технический кодекс установившейся практики ТКП 248-2010. – Мн.: Изд-во РУП «Транстехника», 2010. – 44 с.
6. Нормативные и справочные материалы для выполнения практических работ и курсового проектирования» по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта и автосервиса: методические указания для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» и 1-37 01 07 «Автосервис» / Я.А. Акулич, С.В. Монтик; БрГТУ. – Брест, 2014. – 44 с.
7. Организация и управление производством технического обслуживания и текущего ремонта транспортных средств на предприятии. Расчет экономических показателей проекта: методические указания по дипломному проектированию для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» и 1-37 01 07 «Автосервис» / А.А. Волощук, П.С. Концевич; БрГТУ. – Брест, 2012. – 32 с.
8. Разработка генерального плана и планировочных решений производственных зданий автотранспортных предприятий по дисциплине: «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» Методические указания для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / Я.А. Акулич, С.В. Монтик; БрГТУ. – Брест, 2011. – 54 с.
9. Станции технического обслуживания транспортных средств. Строительные нормы проектирования: технический кодекс установившейся практики ТКП 45-3.02-241-2011 (02250). – Мн.: Изд-во Министерства архитектуры и строительства РБ, 2011.
10. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: генеральный план автотранспортного предприятия : учебно-методическое пособие / М.М. Болбас, Е.Л. Савич. – Минск: БНТУ, 2014. – 32 с.
11. Типовые проекты организации труда на участках (в отделениях) автохозяйств. – Мн.: НПО «Автотранстехника», 1982. – 124 с.
12. Афанасьев, Л.Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. (Альбом чертежей) / Л.Л. Афанасьев [и др.] – М.: Транспорт, 1980
13. Сайт ОАО "ГАРО" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garo.cc>. – Дата доступа: 22.09.2014.
14. Табель гаражного и технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности. – М.: Издательство «ЦЕНТРОПГТРУДАВТОТРАНС», 2000. – 93 с.

15. Табель технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта грузовых автомобилей МАЗ. – Мн.: БелНИИТ «Транстехника», 2003. – 76 с.

16. Сборник норм времени на техническое обслуживание и ремонт легковых, грузовых автомобилей и автобусов: РД 03112178-1023-99. - М.: «Издательство ЦЕНТРОРГТ-РУДАВТОТРАНС», 2005. – Т.1. – 174 с.

17. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Проектирование, расчет и эксплуатация технологического оборудования» для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», 1-37 01 07 «Автосервис» / С. В. Монтик, А. П. Акулич; БрГТУ. – Брест, 2015. – 52 с.

18. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса: учебное пособие / В. А. Першин [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 413 с.

19. Методические указания по разработке раздела дипломного проектирования «Охрана труда и окружающей среды» для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», 1-37 01 07 «Автосервис» / П.С. Концевич, Ю.А. Головченко, С.В. Монтик, А.А. Волощук, И.Н. Семенов; БрГТУ. – Брест, 2014. – 48 с.

20. Марков, О.Д. Станции технического обслуживания автомобилей. – К.: Кондор, 2008. – 536 с.

## Приложение А (справочное)

### Пример оформления реферата РЕФЕРАТ

Проект предприятия автосервиса легковых автомобилей для города с населением 19250 жителей с разработкой зоны технического обслуживания и аккумуляторного участка: Пояснительная записка к дипломному проекту: 1-37 01 07 / БрГТУ; Иванов И.П.; АВС-3; Кафедра ТЭА. – Брест, 2016. – 125 с.: 35 ил., 50 табл., 16 источн.

**СТАНЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ, АККУМУЛЯТОРНЫЙ УЧАСТОК, ЗОНА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, ПОДЪЕМНИК ЧЕТЫРЕХ-СТОЕЧНЫЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ**

Объектом разработки является проектирование предприятия автосервиса легковых автомобилей.

Цель дипломного проекта – проектирование предприятия автосервиса легковых автомобилей для города с населением 19250 жителей с разработкой зоны технического обслуживания и аккумуляторного участка.

В дипломном проекте было выполнено обоснование исходных данных на проектирование, которое заключалось в обоснование мощности СТО, анализе технических характеристик и показателей качества типичных представителей транспортных средств, обслуживаемых на СТО. Далее был проведен технологический расчет СТОА: расчёт годовых объёмов работ, расчет числа постов и автомобиле-мест СТО, расчёт численности персонала СТО, расчет площадей зон, участков, складов, вспомогательных и технических помещений, стоянок. Описана организация и управление производством технического обслуживания и ремонта автомобилей на СТО. Проведено проектирование производственного корпуса, генерального плана, разработка аккумуляторного участка и зоны технического обслуживания. Разработан технологический процесс технического воздействия и составлена технологическая карта, определен уровень и степень механизации. Спроектирован подъемник для вывешивания легковых автомобилей. Описаны мероприятия по охране труда, выполнен расчет технического решения по охране труда и расчет выбросов загрязняющих веществ на постах мойки автомобилей. Выполнен расчет экономических показателей для разрабатываемого производственного подразделения.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал правильно и объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения сопровождаются ссылками на их авторов.

**Приложение Б**  
(справочное)

Пример оформления титульного листа

*Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Брестский государственный технический университет»  
Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»*

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**  
**Зав. кафедрой**  
          С.В. Монтик  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

*к дипломному проекту на тему:*

*«Проект предприятия автосервиса легковых автомобилей для города с населением 19250 жителей с разработкой зоны технического обслуживания и аккумуляторного участка»*

<i>Руководитель</i>	_____	_____	<u><i>Я.А. Акулич</i></u>
<i>Консультант по конструкторскому разделу</i>	_____	_____	<u><i>Ю.А. Головченко</i></u>
<i>Консультант по охране труда и окружающей среды</i>	_____	_____	<u><i>П.С. Концевич</i></u>
<i>Консультант по экономическому разделу</i>	_____	_____	<u><i>А.А. Волощук</i></u>
<i>Нормоконтроль</i>	_____	_____	<u><i>С.В. Монтик</i></u>
<i>Дипломник</i>	_____	_____	<u><i>И.П. Петров</i></u>

*Брест 2015*

Приложение В  
(справочное)

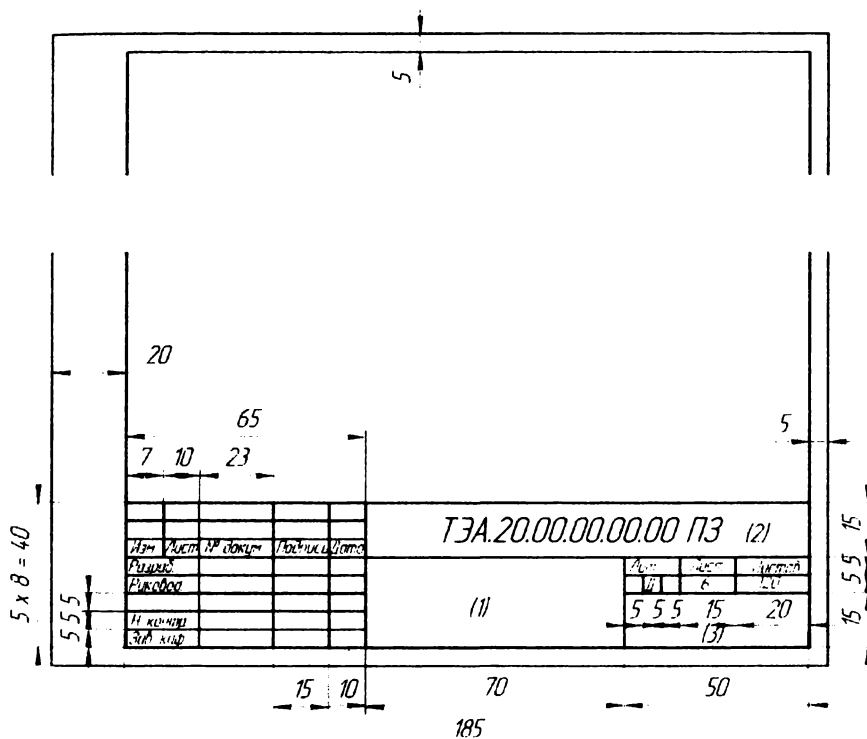
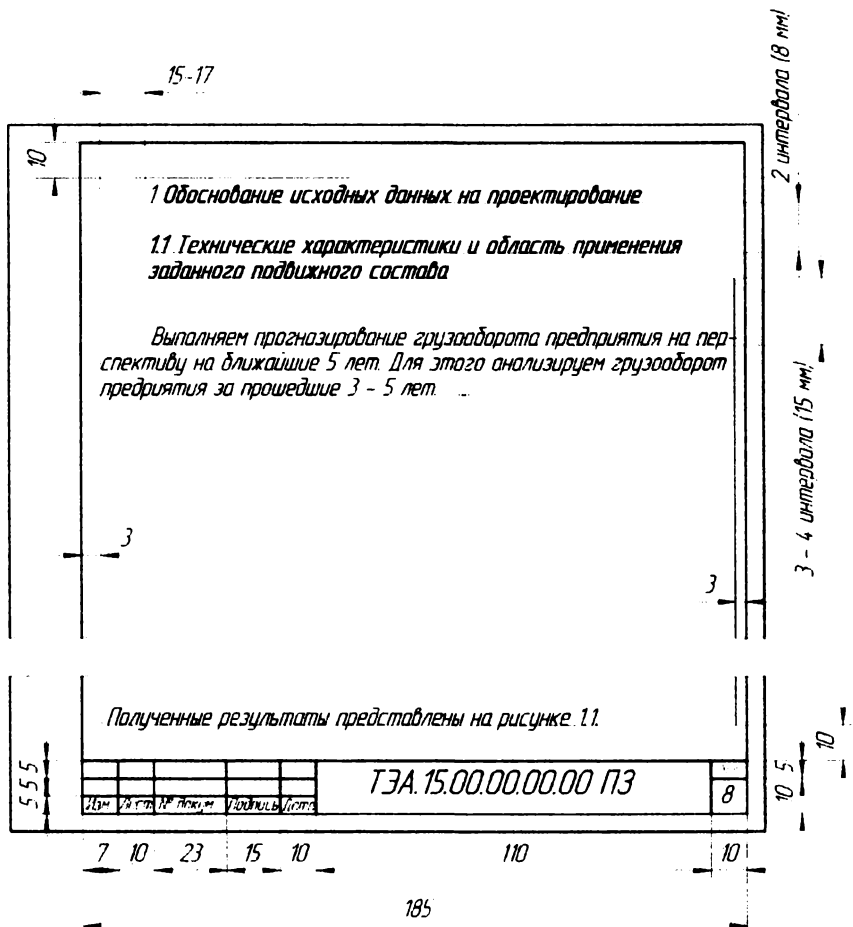


Рисунок В.1 – Основная надпись к листам пояснительной записки (форма 2 по ГОСТ 2.104-2006):

Примечания

- 1 В графе 1 – указывается тема дипломного проекта
- 2 В графе 2 – указывается обозначение пояснительной записки
- 3 В графе 3 – место выполнения: **БрГТУ Кафедра ТЭА**
- 4 В графе «Разраб. » - указывается фамилия и инициалы студента-дипломника
- 5 В графе «Руковод. » - указывается фамилия и инициалы руководителя дипломного проекта
- 6 В графе «Н. контр. » - указывается фамилия и инициалы преподавателя, ответственного за нормоконтроль
- 7 В графе «Зав. каф.» - указывается фамилия и инициалы заведующего кафедры, на которой выполняется дипломное проектирование
- 8 В графе «Лит» - указывают литеру, присвоенную данному документу: Д (дипломный проект).



**Рисунок В.2 – Схема расположения полей и интервалов в тексте пояснительной записки (основная надпись на листе - по форме 2а по ГОСТ 2.104-2006)**

**Таблица В.1 – Масштабы изображений, установленных ГОСТ 2.302-68 ЕСКД**

Масштабы уменьшения	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1



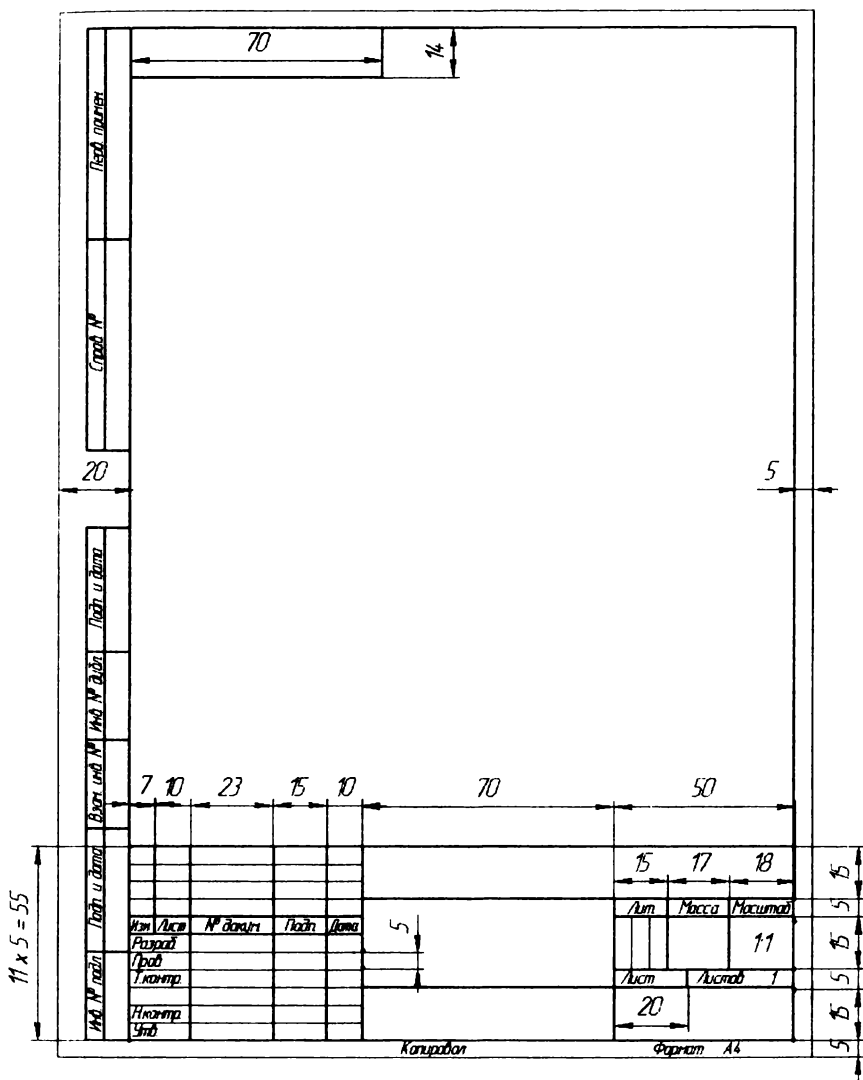


Рисунок В.3 – Основная надпись для чертежей и схем (форма 1, первый лист) (по ГОСТ 2.104 -2006)

*Технологическая карта регламентных работ  
второго технического обслуживания (ТО-2)  
автобуса МА3-103  
(крепёжные, регулировочные, контрольные работы)*

<i>Наименование и содержание операции</i>	<i>Трудоём- кость, чел.-мин.</i>	<i>Оборудование, инструмент, приспособления, материалы</i>	<i>Технические требования и указания Исполнитель</i>
150	30	160	220
<p><i>Исполнитель - слесарь по ремонту автомобилей 3-го разряда</i> <i>Общая трудоёмкость работ - 117,0 чел.-мин.</i></p>			
560			

**Рисунок В.4 – Размеры колонок технологической карты на листе формата А1 (если указана трудоёмкость технологических операций):** в колонке «Оборудование, приспособления, инструменты, материалы» необходимо указывать модель оборудования, приспособлений, обозначение инструментов в соответствии со стандартами, стандарты на инструмент; колонке «Технические требования и указания. Исполнитель» приводится рисунок, фотография выполнения операции

*Технологическая операционная карта на снятие  
переднего моста автобуса МА3-105*

<i>Наименование и содержание перехода</i>	<i>Норма вспомога- тельного времени Тв, мин</i>	<i>Норма основного времени То, мин</i>	<i>Оборудование, приспособления, инструмент, материалы</i>
210	60	60	230
<p><i>Исполнитель - слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда</i> <i>Общая норма основного времени То на выполнение операции - 273,5 мин</i> <i>Общая норма вспомогательного времени Тв на выполнение операции - 27,3 мин</i></p>			
560			

**Рисунок В.5 – Размеры колонок операционной технологической карты на формате А1 (если указаны нормы времени):** норма вспомогательного времени на операцию составляет 10% от нормы основного времени; в колонке «Оборудование, приспособления, инструменты и материалы» необходимо указывать модель оборудования, приспособлений, обозначение инструментов в соответствии со стандартами, стандарты на инструмент, а также в этой колонке приводится рисунок, фотография выполнения перехода

№ п/п	№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	№ экз.	Примечание	Перед. примеч.			
							№	Кол. листов		
	1	A4	ABC.15.00.00.00.00 ПЗ	Пояснительная записка	160					
	2	A4	ABC.15.10.01.00.00	Спецификация на чертеж	1					
	3			общего вида						
	4	A3	ABC.15.07.01.00.00-ТХ	Спецификация оборудования	1					
	5			Итого	162					
	6	A1	ABC.15.01.01.00.00	Технические характеристики	1					
	7			и показатели качества типичных						
	8			представителей транспортных						
	9			средств, обслуживаемых на СТОА						
	10	A1	ABC.15.03.01.00.00-ОП	Схемы организационные	1					
	11	A1	ABC.15.04.01.00.00-АС	Корпус производственный	1					
	12	A1	ABC.15.04.02.00.00-АС	Корпус производственный	1					
	13	A1	ABC.15.06.01.00.00-ГП	Генплан	1					
	14	A1	ABC.15.07.01.00.00-ТХ	Участок агрегатный	1					
	15	*1	ABC.15.09.01.00.00-ТХ	Карта технологическая	2			*1А1,А2		
	16	A1	ABC.15.10.01.00.00 ВО	Подъемник электромеханический	2					
	17			Чертеж общего вида						
	18	A1	ABC.15.07.02.00.00- ТХ	Зона технического обслуживания	1					
	19	A1	ТЭА.15.12.01.00.00-Э	Технико-экономические	1					
	20			показатели проекта						
	21			Итого:	12					
	22									
	23									
	24									
ABC.15.00.00.00.00 ВП										
Коп. / лист		№ докум.		Подп.		Дата				
Разработ.		Иванов П. И.								
Проб.		Горюшко А. В.								
Н.контр.		Синицын Ф. М.								
Учл.		Монтиж С. В.								
Ведомость дипломного проекта					Лит.		Лист		Листов	
					1/1		1		1	
					БрГТУ Кафедра ТЭА					
Копировал					Формат А4					

Рисунок В.6 – Ведомость дипломного проекта (форма 8 «Ведомость технического предложения, эскизного и технического проекта» по ГОСТ 2.106-96)

Левый элемент	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
	Б	Гидробак	1	V = 55 л	
	Д1	Дроссель	1		
	Д2	Дроссель разблокировки	1		
	КОУ1, КОУ2	Клапан обратный управляемый (гидрозамок) ПУМ-500.18.21.000	2		
	КП	Клапан предохранительный	1	p=17 МПа	
	Справа №	М	Манометр показывающий МТП-100 ГОСТ 2405-88	1	p=0-25 МПа
		Н	Насос шестеренный НШ10М-3 ОСТ 23.192-88	1	
		Р	Гидрораспределитель ВММ10.64 УХЛ4 ГОСТ 24679-81	1	
		Ф	Фильтр напорный 1ФГМ32-25К УХЛ4 ТУ2-053-1778-86	1	
Ц1, Ц2		Гидроцилиндр телескопический	2	D=125 мм	
Лист и дата	ТЭА. 15.10.01.00.00 ПГЗ				
	Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
	Разраб.	Иванов И.Н.			
	Проб.	Головченко О.А.			
Имя № листа	Начерт.	Мантыж С.В.			
	Этд.	Мантыж С.В.			
Платформа подъемная Перечень элементов			Лист	Лист	Листов
			1/1	1	1
			БрГУ Кафедра ТЭА		
Копировал			Формат А4		

Рисунок В.7 – Пример оформления перечня элементов к схеме  
(в примере – перечень элементов к гидравлической принципиальной схеме)

### Приложение Г (справочное)

Таблица Г.1 – Основные условные графические обозначения и изображения проектируемых зданий и сооружений на генеральном плане по ГОСТ 21.204-93

Наименование	Обозначение и изображение
Здание (сооружение) наземное	
Здание (сооружение) подземное	
Нависящая часть здания	
Навес	
Проезд, проход в уровне первого этажа здания (сооружения)	
Переход (галерея)	
Вышка, мачта	
Эстакада крановая	
Высокая платформа (рампа) при здании (сооружении)	
Стенка подпорная	
Ограждение территории с воротами	
Площадка, дорожка, тротуар:	
– без покрытия	
– с булыжным покрытием	
– с плиточным покрытием	
– с оборудованием	
Место хранения автомобилей	
Место хранения автопоездов	
Пути движения автомобилей по территории	

Таблица Г.2 – Условные графические обозначения элементов озеленения по ГОСТ 21.204-93


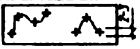

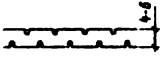


Наименование	Обозначение и изображение
Дерево	
Кустарник:	
- обычный	
- выющийся (пианы)	
- в живой изгороди (стриженный)	
Цветник	
Газон	

Таблица Г.3 – Условные графические изображения строительных конструкций и их элементов по ГОСТ 21.501-93




Наименование	Обозначение и изображение
Стена, перегородка	
Перегорodka сборная щитовая	
Перегорodka из стеклоблоков	
Проем без четвертей в стене или перегородке:	
- не доходящий до пола	
- доходящий до пола	
Проем оконный без четвертей	
Проем оконный с четвертями	
Отмостка	
Ограждение площадок	
Кабины душевые	
Кабины уборных	
Элемент существующий, подлежащий разборке	
Колона железобетонная сплошного сечения	
Колона железобетонная двухветвевая	
Колона металлическая сплошностенная	
Колона металлическая двухветвевая	
Люк	
Трап	
Место складирования деталей, агрегатов, материалов	

Таблица Г.4 – Условные графические изображения дверей и ворот по ГОСТ 21.501-93.

Наименование	Обозначение и изображение
Дверь вращающаяся	
Дверь однополюсная с качающимся полотном	
Дверь двухполюсная с качающимся полотном	
Дверь (ворота) откатная однополюсная	
Дверь (ворота) раздвижная двухполюсная	
Дверь (ворота) подъемная	
Дверь (ворота) в проеме без четвертей:	
Дверь (ворота) однополюсная правая	
Дверь (ворота) однополюсная левая	
Дверь (ворота) двухполюсная	
Дверь (ворота распашные) складчатая	
Дверь (ворота) в проеме с четвертями:	
Дверь (ворота) однополюсная правая	
Дверь (ворота) однополюсная левая	
Дверь (ворота) двухполюсная	
Дверь (ворота распашные) складчатая	

Таблица Г.5 – Условные графические изображения подъемно-транспортного оборудования по ГОСТ 21.112-87

Наименование	Обозначение и изображение
Рельс ходовой для монорельсовой дороги	
Путь рельсовый	
Путь подкрановый или рельсовый крана	
Дорога монорельсовая	
Кран однобалочный мостовой	

Продолжение таблицы Г.5

Наименование	Обозначение и изображение
Кран двубалочный мостовой	
Кран консольный на колонне	
Кран однобалочный опорный	
Кран опорный	
Кран подвесной	
Монорельс с тельфером	

Таблица Г.6 – Условные графические изображения технологического оборудования

Наименование	Обозначение и изображение
Оборудование (с номером по плану)	
Оборудование существующее непереставляемое (с номером по плану)	
Рабочее место	
Место рабочего при многостаночном обслуживании (с номером по плану)	

Таблица Г.7 – Условные графические изображения подвода энергоресурсов

Наименование	Обозначение и изображение
Подвод холодной воды	
Подвод горячей воды	
Подвод холодной воды с отводом в канализацию	
Подвод воды с устройством раковины для холодной и горячей воды	
Слив отработавших жидкостей (промышленных стоков) в канализацию	



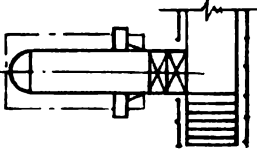
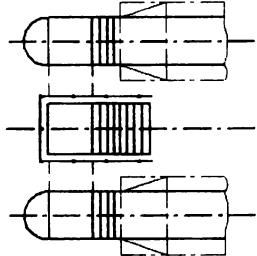
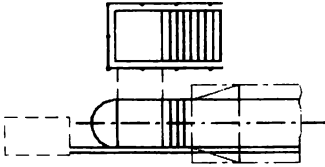

Продолжение таблицы Г.7

Наименование	Обозначение и изображение
Подвод масла	
Подвод пара	
Подвод сжатого воздуха	
Подвод энергетического газа	
Подвод ацетилена	
Подвод кислорода	
Вентиляционный отсос	
Отсос выхлопных газов	
Потребитель электроэнергии	
Розетка штепсельная трехфазная	
Розетка штепсельная однофазная	
Осветительная розетка до 36 В	
Щит управления	

Таблица Г.8 – Условные графические изображения подъемников для вывешивания автомобилей

Наименование	Обозначение и изображение
Подъемник гидравлический одноплунжерный	
Подъемник гидравлический двухплунжерный	
Подъемник электромеханический	
Подъемник для легкового автомобиля	
Подъемник электромеханический (комплект передвижных стоек)	

Таблица Г.9 – Условные графические изображения канав для обслуживания автомобилей

Наименование	Обозначение и изображение
<p>Тупиковая канава узкого типа с переходным мостиком и упорами</p>	 <p>The drawing shows a side view of a drainage ditch. It starts with a rounded end on the left, followed by a section with vertical hatching representing a transition bridge. The ditch ends with a vertical wall on the right, which has a set of stairs leading up to it.</p>
<p>Соединительная траншея входа в осмотровые канавы</p>	 <p>The drawing shows three views of a connecting trench. The top view is a rounded rectangle with vertical hatching. The middle view is a side view showing a rounded end on the left and a transition section with vertical hatching leading to a rectangular section. The bottom view is another side view showing a rounded end on the left and a transition section with vertical hatching leading to a rectangular section.</p>
<p>Вход в узкую прямоточную канаву с тянущим (толкающим) конвейером</p>	 <p>The drawing shows a side view of a drainage ditch. It starts with a rounded end on the left, followed by a section with vertical hatching representing a conveyor. The ditch then continues as a straight section with vertical hatching.</p>
<p>Автомобиле-место с указанием передней части автомобиля</p>	 <p>The drawing shows a rectangular parking space. A dashed line indicates the front of a car parked within the space.</p>

Учебное издание

**Составители:**

*Монтик Сергей Владимирович  
Акулич Ярослав Антонович  
Концевич Павел Сергеевич  
Березуцкая Светлана Олеговна*

**СОДЕРЖАНИЕ, МЕТОДИКА РАСЧЕТА  
И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Методические указания**

по дипломному проектированию  
для студентов специальности  
1 - 37 01 07 «Автосервис»

Ответственный за выпуск: Монтик С.В.  
Редактор: Боровикова Е.А.  
Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.  
Корректор: Никитчик Е.В.

---

Подписано в печать 22.01.2016 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага «Performer».  
Гарнитура «Arial Narrow». Усл. печ. л. 3,95. Уч. изд. л. 4,25. Заказ № 1351. Тираж 40 экз.  
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный  
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.