

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 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»



Брест 2011

УДК 629.119

Методические указания по дипломному проектированию «Содержание, методика расчета и правила оформления дипломного проекта» для студентов специальности 1 - 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» состоят из содержания и правил оформления дипломного проекта, а также примеров заданий на дипломное проектирование, используемых условных обозначений.

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

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.....	34
6.1 Общие требования к генеральному плану	34
6.2 Планировка производственного корпуса	37
6.3 План проектируемого производственного подразделения (участка, зоны).....	40
6.4 Оформление технологической документации, организационных схем, экономических показателей	43
6.5 Оформление конструкторской документации	44
7 Требования к оформлению пояснительной записки	44
Список использованных источников.....	46
Приложение А	47
Приложение Б	48
Приложение В	49
Приложение Г	54

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 уровня 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 дипломному 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 принятые в дипломном проекте решения и за правильность всех данных отвечает студент - автор дипломного проекта.

Законченный дипломный проект подписывается студентом-дипломником, консультантами по разделам, руководителем дипломного проекта, нормоконтролером и представляется заведующему кафедрой, который принимает решение о допуске студента к защите.

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 специалистами 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.

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 [8, 11]:

- проектирование автономных автотранспортных предприятий (АТП) (грузовых, автобусных, таксомоторных, смешанных), производственных филиалов АТП, производственно-технических комбинатов (ПТК) и баз централизованного технического обслуживания (БЦТО);
- реконструкция существующих автотранспортных предприятий и предприятий автосервиса;
- проектирование предприятий автосервиса: комплексные станции технического обслуживания (СТО), 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 – 120...140 страниц машинописного текста (при наборе текста на компьютере: размер шрифта – 12 пт, шрифт – *Arial Narrow* 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.

Проект автотранспортного предприятия с разработкой двух производственных подразделений

Исходные данные

В теме должны быть указаны разрабатываемые производственные подразделения и общее количество подвижного состава на АТП либо годовой грузооборот (пассажиروоборот) предприятия.

1 Данные по подвижному составу (должно быть не менее 3 моделей автомобилей, с пробегом и без)

1.1 Тип и модель автомобиля, прицепа, полуприцепа			
1.2 Списочное количество ПС (или % пассажиро- или грузооборота на данный автомобиль)			
1.2 Среднесуточный пробег, км			
1.3 Время в наряде, час			
1.4 Число дней работы ПС в году			
1.5 Средний пробег ПС с начала эксплуатации, тыс. км			
1.6 Климатический район			
1.7 Категория условий эксплуатации			

2 Разрабатываемые участки (зоны) - два производственных подразделения.

3 Разрабатываемое технологическое оборудование, его технические характеристики.

4 Технологический процесс технического воздействия.

6 Охрана труда и окружающей среды: 1) расчет выбросов загрязняющих веществ; 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, что выполняется в дипломном проекте.

1 Обоснование исходных данных на проектирование

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

1.2 Расчет годового грузооборота (или пассажирооборота) на АТП (либо Расчет требуемого количества заданного ПС)

Если задано количество ПС, то в соответствии с заданным подвижным составом, его количеством, среднесуточным пробегом и режимом работы определяется грузооборот или пассажирооборот АТП за год. Методика расчета грузооборота или пассажирооборота подробно изложена в [11].

Средняя годовая производительность $W_{i, \text{г.}}$ (в тонно-километрах или пассажиро-километрах) для i -й модели подвижного состава определяется:

$$W_{i, \text{год}} = q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot I_{\text{с.с.}} \cdot D_{\text{пр}} \cdot \alpha_{\text{в.}}$$

где q - соответственно грузоподъемность грузового автомобиля (т) или номинальная вместимость (число мест) автобуса, количество пассажирских мест в такси; γ - соответственно коэффициент использования грузоподъемности или коэффициент наполнения автобуса, легкового автомобиля; β - коэффициент использования пробега соответственно грузового

автомобиля, автобуса или коэффициент платного пробега легкового автомобиля (такси); l_{cc} - среднесуточный пробег транспортного средства (км); α_B - коэффициент выпуска соответственно грузового автомобиля, автобуса и такси за год; D_{pr} - количество дней работы подвижного состава на линии в течение года, день.

Для грузовых АТП [11]:

- автомобили-самосвалы: $\gamma = 0,9-0,95$; $\beta = 0,45-0,49$;
- бортовые автомобили и автомобили-тягачи при использовании в условиях города и пригорода: $\gamma = 0,75-0,85$; $\beta = 0,61-0,65$;
- при использовании на междугородных перевозках: $\gamma = 0,63-0,68$; $\beta = 0,9-0,95$.

Для пассажирских АТП:

- городские пассажирские перевозки: $\gamma = 0,8-0,9$;
- пригородные перевозки: $\gamma = 0,58-0,62$;
- междугородные перевозки: $\gamma = 0,68-0,73$.

Коэффициент использования пробега для всех видов пассажирских перевозок $\beta = 0,97-0,98$.

Максимальные значения показателей рекомендуется принимать для обоснования проектов крупных АТП, расположенных в больших городах и промышленно развитых районах.

При проектировании или реконструкции АТП значения коэффициента выпуска α_B по каждой модели подвижного состава необходимо рассчитать. После соответствующих преобразований получаем [11] $\alpha_B = \alpha_T$. Значения коэффициентов технической готовности α_T по моделям автомобилей определяются по методике, используемой в технологическом расчете АТП (изложена в [11, 8]).

Далее определяется годовой грузооборот или пассажирооборот по каждой i -й модели подвижного состава (в тонно-километрах или пассажиро-километрах):

$$W_{i,год}^{общц} = W_{i,год} \cdot A_{i,л}$$

где $A_{i,л}$ - списочное количество автомобилей i -й модели.

Определяется годовой грузооборот или пассажирооборот за год всего АТП, для этого суммируем грузооборот или пассажирооборот за год по каждой модели подвижного состава

$$W_{АТП} = \sum_{i=1}^n W_{i,год}^{общц}$$

где n - количество моделей ПС на АТП.

Далее определяется процентное распределение грузооборота или пассажирооборота по моделям автомобилей на АТП.

Если задан годовой грузо- или пассажирооборот АТП и его распределение по моделям ПС, то необходимо определить годовой грузооборот или пассажирооборот по каждой i -й модели подвижного состава (в тонно-километрах или пассажиро-километрах):

$$W_{i,год}^{общц} = \delta_i \cdot W_{АТП} / 100,$$

где δ_i - % пассажиро- или грузооборота, приходящийся на данный автомобиль.

Далее определяют требуемое количество ПС каждой модели:

$$A_{i,л} = \frac{W_{i,год}^{общц}}{q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot l_{cc} \cdot D_{pr} \cdot \alpha_T}$$

Графическая часть первого раздела включает лист «Технические характеристики подвижного состава, годовой грузооборот (или пассажирооборот)» формата А1, на котором

приводятся технические характеристики заданного ПС, диаграммы распределения ПС (указывается количество различных автомобилей в натуральном выражении и в процентах на проектируемом предприятии) и распределения грузооборота (или пассажирооборота) по каждой группе автомобилей за год в натуральном выражении и в процентах). Обозначение листа чертежей – ТЭА.ХХ.01.01.00.000 – РР, где ХХ – номер группы (для студентов ФЗО – 2 последние цифры номера группы), РР – результаты расчета.

2 Технологический расчет автотранспортного предприятия

Методика технологического расчета АТП подробно изложена в [2, 8, 11].

2.1 Расчет производственной программы по техническому обслуживанию

2.1.1 Выбор и корректирование периодичности ТО и ресурсного пробега подвижного состава АТП.

Выбор нормативов периодичности ТО (пробегов до ТО-1, ТО-2), пробег до капитального ремонта КР (ресурса) транспортных средств, а также методика корректировки и корректирующие коэффициенты принимаются по ТКП 248-2010 [17].

Для приведения к условиям конкретного АТП нормы корректируются с помощью коэффициентов [17]: K_1 - учитывает условия эксплуатации; K_2 – учитывает модификацию транспортного средства (ТС) и организацию его работы; K_3 – учитывает природно-климатические условия. Значения коэффициентов выбираются из приложения П ТКП 248-2010. Результирующий коэффициент корректирования (произведение отдельных коэффициентов) периодичности ТО и ресурса не должен быть меньше 0,5. Так как в соответствии с ТКП 248-2010 капитальный ремонт не является обязательным техническим воздействием в системе ТО и ремонта, то при достижении 100% нормативного ресурса по пробегу производим списание ТС.

Пробег автомобиля до списания $L_{сп}$ и периодичность ТО $L_{ТО1}$ и $L_{ТО2}$ определяется:

$$L_{сп} = L_p^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3,$$

$$L_{ТО1} = L_{ТО1}^H \cdot K_1 \cdot K_3,$$

$$L_{ТО2} = L_{ТО2}^H \cdot K_1 \cdot K_3,$$

где L_p^H – нормативный пробег до ресурса, км; $L_{ТО1}^H$, $L_{ТО2}^H$ - нормативная периодичность ТО-1 и ТО-2, км, выбирается из приложения Г и М ТКП 248-2010.

Для удобства составления циклового графика ТО и других расчетов пробег между отдельными видами ТО и ресурса округляют до целых десятков километров с учетом кратности друг другу и среднесуточному пробегу. При этом допускаемое отклонение от нормативов периодичности ТО составляет $\pm 10\%$.

2.1.2 Расчет годового числа ТО

Для расчета производственной программы необходимо использовать цикловой метод расчета годового числа ТО. Под циклом понимается пробег автомобиля до его списания, т.е. ресурсный пробег. На рисунке 2.1 приведен пример составления циклового графика обслуживания автомобилей.

В данной методике расчета цикловой пробег принят равным пробегу автомобиля до ресурса, тогда число списаний одного автомобиля за цикл будет равно единице. Также принято, что последнее за цикл ТО-2 не проводится и автомобиль списывается, а ТО-1 входит в ТО-2 и выполняется одновременно с ним.

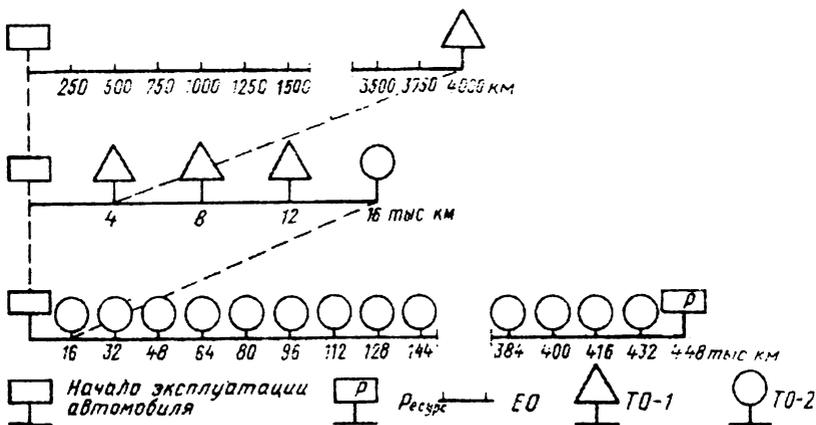


Рисунок 2.1 – Пример циклового графика технического обслуживания автомобилей

Число соответствующих воздействий $N_{i,ц}$ за цикл на один автомобиль определяется по формулам:

$$N_{сп,ц} = \frac{L_{ц}}{L_{сп}} = \frac{L_{сп}}{L_{сп}} = 1;$$

$$N_{ТО-2,ц} = \frac{L_{сп}}{L_{ТО-2}} - N_{сп} = \frac{L_{сп}}{L_{ТО-2}} - 1;$$

$$N_{ТО-1,ц} = \frac{L_{сп}}{L_{ТО-1}} - (N_{р.} + N_{ТО-2});$$

$$N_{ЕО,ц} = \frac{L_{сп}}{l_{ср}};$$

$$N_{ЕОТ,ц} = 1,6 \cdot (N_{ТО-1} + N_{ТО-2});$$

где $L_{ц}$ и $L_{сп}$ – пробег за цикл и ресурсный пробег (пробег до списания), км; $l_{ср.}$ – среднесуточный пробег, км; $N_{ЕО,ц}$, $N_{ЕОТ,ц}$ – количество суточных ежедневных обслуживаний и количество ежедневных обслуживаний перед ТО и ТР за цикл.

2.1.3 Расчет коэффициента технической готовности и годового пробега автомобилей

Простои ПС по организационным причинам не учитываются, и для расчета годового пробега используется коэффициент технической готовности α_T , а не коэффициент выпуска автомобиля α_v .

Коэффициент технической готовности определяем по формуле [8]

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + \frac{l_{ср} \cdot D_{ТО-ТР} \cdot K_4}{1000}}$$

где $D_{ТО-ТР}$ – удельный простой автомобиля в ТО-ТР, дн/1000 км (выбирается из приложения Р ТКП 248-2010 [17]); K_4 – коэффициент корректирования простоев подвижного состава в ТО и ТР, учитывающий пробег ПС с начала эксплуатации (приложение П ТКП 248-2010) [17].

Годовой пробег автомобиля можно определить по формуле

$$L_r = I_{CC} \cdot \alpha_C \cdot D_{PAБ,Г},$$

где $D_{PAБ,Г}$ - число дней работы предприятия в году; α_C - коэффициент технической готовности.

2.1.4 Расчет коэффициента перехода от цикла к году и числа обслуживаний за год (годовой производственной программы) на один автомобиль и на группу технологически совместимых автомобилей

Коэффициент η_i перехода от цикла определяется по формуле

$$\eta_i = \frac{L_i}{L_{сн}}.$$

Годовое число соответствующих обслуживаний (ЕО, ТО) на один автомобиль рассчитывается по формуле

$$N_i^r = N_i \cdot \eta_i.$$

Умножив полученные значения годового числа соответствующих обслуживаний $N_{ЕО,г.}$, $N_{ТО-1,г.}$, $N_{ТО-2,г.}$, $N_{сп,г.}$ на списочное количество технологически совместимых автомобилей A_i , по которым проводится расчет, получим годовую производственную программу на группу технологически совместимых автомобилей:

$$\sum N_i^r = N_i^r \cdot A_i.$$

Число диагностических воздействий Д-1 на группу технологически совместимого ПС (число автомобилей, диагностируемых при ТР, по нормам ОНТП принято 10% от программы ТО-1 за год)

$$\sum N_{Д-1}^r = 1,1 \sum N_{ТО-1}^r + \sum N_{ТО-2}^r,$$

где $\sum N_{ТО-1}^r$, $\sum N_{ТО-2}^r$ - соответственно число автомобилей, диагностируемых в год, при ТО-1 и после ТО-2.

Число диагностических воздействий Д-2 на группу технологически совместимого ПС (число автомобилей, диагностируемых при ТР, принято 20% от годовой программы ТО-2):

$$\sum N_{Д-2}^r = 1,2 \sum N_{ТО-2}^r$$

Суточная производственная программа по видам ТО, ремонта и диагностирования на группу технологически совместимых автомобилей определяется по формуле

$$N_i^c = \frac{\sum N_i^r}{D_{р,Г}},$$

где $\sum N_i^r$ - годовая программа по i-у виду ТО на группу технологически совместимых автомобилей; $D_{р,Г}$ - годовое число дней работы зоны, предназначенной для выполнения i-го вида ТО.

2.2 Расчет годового объема работ и численности работающих

Годовой объем работ по АТП включает объемы работ по ЕО, ТО, ТР и вспомогательных работ, на основе которых определяется численность рабочих производственных зон и участков предприятия.

Расчет годовых объемов работ ЕО, ТО производится на основе годовой производственной программы данного вида и трудоемкости обслуживания, а годовой объем ТР на основе годового пробега парка ПС и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

2.2.1 Корректировка нормативов трудоемкости

Для ПС проектируемого или реконструируемого АТП необходимо установить нормативную трудоемкость ЕО, ТО и ТР по приложению Г ТКП 248-2010 [17], а затем скорректировать значения показателей трудоемкости для конкретных условий эксплуатации соответствующими коэффициентами.

Расчетная скорректированная трудоемкость ЕОс (суточного ежедневного обслуживания), ТО по ТКП 248 – 2010 [17] определяется по формуле

$$t_{EO(ТО)} = t_{EO(ТО)}^H \cdot K_2 \cdot K_4^2 \cdot K_5 \cdot K_6,$$

где $t_{EO(ТО)}^H$ – нормативная трудоемкость ЕО или соответствующего ТО, чел.-ч. (принимается по приложению Г); K_2, K_4^2, K_5, K_6 – коэффициенты, учитывающие соответственно модификацию ТС и организацию его работы, пробег с начала эксплуатации, количество обслуживаемых и ремонтируемых ТС на АТП и количества технологически совместимых групп ТС, период эксплуатации (приложение П ТКП 248-2010 [17]).

Расчетная скорректированная трудоемкость ежедневного обслуживания ЕОт, выполняемого перед ТО и ТР, определяется по формуле

$$t_{EOТ} = 0,5 \cdot t_{EOс}.$$

В случае, если в приложении Г ТКП 248-2010 для данного ТС предусмотрена различная трудоемкость 1-го и 2-го ТО-1, то расчет проводится по средней трудоемкости для ТО-1. Также, если предусмотрена различная трудоемкость 1-го, 2-го и 4-го ТО-2, то расчет проводится по средней трудоемкости для ТО-2. В дипломном проекте для сокращения количества вычислений значение коэффициента K_6 принимаем для весенне-летнего периода, т.е. $K_6 = 1$.

Расчетная скорректированная трудоемкость ТР по ТКП 248 – 2010 [17] определяется по формуле

$$t_{ТР} = t_{ТР}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6,$$

где $t_{ТР}^H$ – нормативная удельная трудоемкость ТР, чел.-ч./1000 км (принимается по приложению Г); K_1, K_3, K_4 – коэффициенты, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, климатический район и пробег ТС с начала эксплуатации.

2.2.2 Определение годовых объемов работ

Годовые объемы работ по ЕО, ТО ($T_{EOс.г.}$, $T_{EOт.г.}$, $T_{ТО-1.г.}$ и $T_{ТО-2.г.}$) определяются произведением годового числа соответствующих обслуживаний (ЕО, ТО) на скорректированные значения трудоемкостей данного вида

$$T_i^Г = \sum N_i^Г \cdot t_i;$$

где $\sum N_i^Г$ – годовое число соответствующих воздействий на группу технологически совместимого ПС; t_i – нормативная скорректированная трудоемкость данного вида воздействия, чел.-ч.

Годовой объем работ T_P определяется по формуле

$$T_{TP}^r = L_r \cdot A_n \cdot t_{TP} / 1000$$

где L_r - годовой пробег автомобиля, км; A_n - списочное количество ПС в группе технологически совместимых автомобилей; t_{TP} - удельная нормативная скорректированная трудоемкость T_P , чел.-ч. на 1000 км пробега.

2.2.3 Распределение объема работ ТО-ТР по производственным зонам и участкам.

Работы по ТО-ТР выполняются *на постах* (непосредственно на автомобиле) и *на производственных участках (в отделениях)*.

Распределение годовых объемов основных работ по их видам производится по ОНТП [3, 9]. Результат распределения представляется по приведенной ниже в *таблице 2.1* форме (пример). Полученные ранее значения годовых объемов работ по видам EO_c , EO_T , $TO-1$, $TO-2$, TP принимаются как 100%. В зависимости от нормативного процентного отношения определяется объем конкретной работы, входящей в вышеперечисленные в чел.-ч.

Таблица 2.1 – Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам (фрагмент таблицы, пример)

Вид технических воздействий и работ	Годовой объем работ	
	%	чел.-ч.
.....
<i>Работы EO_T</i>		
<i>Уборочные</i>	60	120
<i>Моечные (включая сушку и обтирку)</i>	40	80
<i>Всего:</i>	100	200
.....

2.2.4 Расчет количества основных производственных рабочих

Производственные рабочие – рабочие, непосредственно выполняющие работы по ТО-ТР подвижного состава. Численность производственных рабочих определяется по каждому виду технических воздействий по производственным зонам и участкам. Рассчитывают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих определяется по формуле

$$P_T = T_{i,r} / \Phi_T,$$

где $T_{i,r}$ - годовой объем соответствующего вида работ зоны ТО-ТР или участка, чел.-ч.; Φ_T – годовой (*номинальный*) фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной работе, ч., принимается равным 2070 ч. (для маляра - 1830 ч.) [9].

Штатное (списочное) число рабочих определяется по формуле

$$P_{ш} = T_{i,r} / \Phi_{ш},$$

где $\Phi_{ш}$ – годовой (*эффективный*) фонд времени штатного рабочего, ч., принимается равным 1820 ч. (для маляра - 1610 ч.) [9].

Результат расчета количества основных производственных рабочих представляется по приведенной в *таблице 2.2* форме (пример), для каждого вида технических воздействий и работ. При этом при расчетном количестве рабочих значительно меньше единицы следует объединять родственные виды работ.

Таблица 2.2 – Численность производственных рабочих (фрагмент таблицы, пример)

Виды технических воздействий и работ	Годовой объем работ Т _г , чел.-ч.	Явочное число рабочих, чел., при Ф _м =2070		Штатное число рабочих, чел., при Ф _ш =1820	
		расчетное	принятое	расчетное	принятое
ЕО_с (выполняются ежедневно)					
Уборочные	578	0,28	{1 ¹ }	0,32	{1 ¹ }
Моечные (включая сушку и обтирку)	914	0,44		0,5	
Заправочные	914	0,44	{1 ¹ }	0,5	{1 ¹ }
Контрольно-диагностические	1044	0,51		0,56	
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	3068	1,49	2	1,69	2
Всего ЕО_с:	6527	3,17	4	3,57	4
ЕО_т (выполняются перед ТО и ТР)					
Уборочные	76	0,04	(1) ²	0,04	(1) ²
Моечные по двигателю и шасси	115	0,06		0,06	
Всего ЕО_с:	191	0,1	(1) с ЕО_с²	0,1	(1) с ЕО_с²
Д-1 (общее диагностирование)³					
Диагностирование при ТО-1	405	0,2	{1}	0,2	{1}
Диагностирование при ТР	139	0,07		0,08	
Всего Д-1:	544	0,27	1	0,28	1
.....
Примечания					
¹ - объединение работ;					
² - работы выполняются рабочим, осуществляющим ЕО _с подвижного состава;					
³ - при расчете числа рабочих, для удобства расчета, диагностирование Д-1 и Д-2 выделяются как отдельные виды работ, хотя они относятся к работам ТО.					

2.2.5 Расчет количества вспомогательных рабочих

К вспомогательным работам на АТП относятся: ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента зон и участков, содержание инженерных коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования и некоторые другие виды работ. Общий объем вспомогательных работ по АТП рассчитывается в процентном отношении от объема основных работ по ТО и ТР ПС на АТП, в зависимости от количества ПС на предприятии:

$$T_{г.всп.} = \frac{(\sum T_{ТОг.} + \sum T_{ТРг.}) \cdot K_{всп.}}{100},$$

где $\sum T_{ТОг.}$ - суммарный годовой объем работ ТО по АТП, чел.-ч.; $\sum T_{ТРг.}$ - суммарный годовой объем работ ТР по АТП, чел.-ч.; $K_{всп.}$ - процентный показатель объема вспомогательных работ [3, 9].

Численность вспомогательных рабочих (явочная и штатная) по видам работ определяется по формуле:

$$P_{т.(ш).всп.} = T_{г.и.всп.}/\Phi_{т.(ш).};$$

где $T_{г.и.всп.}$ - годовой объем вспомогательных работ данного вида; $\Phi_{т.(ш).}$ - годовой фонд времени технологически необходимого (2070 ч.) или штатного (1820 ч.) рабочего, ч.

2.2.6 Расчет численности водителей

Технологически необходимая (явочная) и штатная (списочная) численность водителей определяется по формуле

$$P_{T, \text{шт.}} \text{ вод} = \frac{L_{\text{л}} \cdot D_{\text{РАБ.Г.}} \cdot A_{\text{и.и}} \cdot \alpha_{\text{Т}}}{\Phi_{\text{Т(шт.)}}}$$

где $L_{\text{л}}$ - продолжительность работы автомобиля на линии в течение суток (время в наряде), ч; $D_{\text{РАБ.Г.}}$ - количество дней работы ПС в году; $A_{\text{и.и}}$ - количество автомобилей i -й модели.

2.2.7 Определение численности персонала управления АТП и служащих

Для АТП с количеством автомобилей:

- до 15 – должности ИТР и служащих не предусматриваются;
- от 16 до 21 автомобилей - 1 механик;
- от 26 до 50 автомобилей - начальник гаража, механик, диспетчер и бухгалтер.

При количестве автомобилей на предприятии больше 50 численность персонала управления предприятием, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны принимается в зависимости от мощности предприятия и типа ПС по ОНТП [3,9] и оформляется в таблице.

Численность персонала эксплуатационной службы устанавливается в зависимости от списочного количества автомобилей и коэффициента их выпуска на линию по ОНТП [3,9].

Численность персонала производственно-технической службы зависит от списочного количества автомобилей и численности производственных рабочих и определяется по ОНТП [3,9].

Установленное число работников эксплуатационной и производственно-технической служб (принимается за 100%), распределяется по функциям управления, в зависимости от процентных показателей, приведенных по ОНТП [3,9]. Родственные виды работ, при небольшом количестве персонала данных служб, возможно объединять. Установленное число работников эксплуатационной и производственно-технической служб должно быть оформлено в соответствующей таблице с указанием распределения их по функциям управления, пример таблица 2.3.

Таблица 2.3 - Распределение персонала по функциям управления эксплуатационной служб (пример таблицы)

Наименование функций управления эксплуатационной службы	Средняя численность персонала, %	Расчетная численность, чел.	Принятая численность, Чел.
Отдел эксплуатации	17-21	1,33	1
Диспетчерская	39-43	2,87	3
Гаражная служба	34-38	2,52	3
Отдел безопасности движения	3-5	0,28	(1)с гаражной службой
Всего			7

2.3 Расчет количества постов и поточных линий

2.3.1 Расчет количества постов ЕО

На малых и средних АТП, с количеством ПС более 50, уборочно-моечные работы (УМР) выполняются на проездных постах с применением механизированных установок для мойки и сушки ПС. Число механизированных постов $ЕО_{с}$ для мойки (включая сушку и обтирку) ПС:

$$X_{ЕО.с}^M = \frac{0,7 \cdot N_{ЕО.с.с}}{T_{\text{воз.}} \cdot N_y}$$

где 0,7 – коэффициент „пикового” возврата ПС с линии; $N_{ЕО.с.с}$ - суточная производственная программа $ЕО_{с}$; $T_{\text{воз.}}$ - время „пикового” возврата ПС с линии в течение суток, ч., [3,9]; N_y - производительность механизированной моечной установки, авт./ч., по паспортным данным или по данным [3,9, 11].

Число постов ЕОс (кроме механизированных работ) и ЕОт:

$$X_{\text{ЕОс(ЕОт)}} = \frac{T_{\text{г}} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г.ЕОс(ЕОт)}} \cdot T_{\text{см}} \cdot c \cdot P_{\text{ср}} \cdot \eta_{\text{у}}};$$

где $T_{\text{г}}$ - годовой объем работ данного вида воздействия, чел.-ч.; φ - коэффициент неравномерности загрузки (резервирования) постов; $D_{\text{раб.г.ЕОс(ЕОт)}}$ - число рабочих дней в году постов ЕОс(т); $T_{\text{см}}$ - продолжительность смены, ч; c - число смен; $P_{\text{ср}}$ - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту; $\eta_{\text{у}}$ - коэффициент использования рабочего времени поста. Данные выбираются по [3,9,11].

2.3.2 Расчет количества постов ТО и диагностирования

ТО и общее диагностирование могут проводиться на индивидуальных специализированных постах или при соблюдении условий организации поточного производства – на поточных линиях периодического действия. Углубленное диагностирование проводится на индивидуальных специализированных постах.

Число постов ТО-1, ТО-2 и Д-1, Д-2 определяется по формуле

$$X_{\text{ТО-}i(\text{Д-}i)} = \frac{T_{\text{г}} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г.ТО-}i(\text{Д-}i)}} \cdot T_{\text{см}} \cdot c \cdot P_{\text{ср}} \cdot \eta_{\text{у}}};$$

Необходимые данные выбираются по [3,9,11].

При рассчитанном количестве постов по ОНТП поточный метод ТО и диагностирования может быть выбран при следующих условиях (см. таблицы 2.4, 2.5).

Таблица 2.4 - Организация ТО и диагностирования по расчетному количеству постов

Вид обслуживания	Количество рабочих постов для	
	одиночных автомобилей	автопоездов
ТО-1, Д-1	3 и более	2 и более
ТО-2	4 и более	3 и более

Таблица 2.5 – Организация ТО по суточной (сменной) производственной программе

Способ организации ТО	Суточная (сменная) производственная программа ТО, воздействий, для технологически совместимого ПС	
	ТО-1	ТО-2
На отдельных постах	менее 12	менее 5
На поточных линиях	12-15 и более	5-6 и более

Для поточной линии необходимо определить ритм производства, такт линии, а также указать специализацию каждого поста. Подробно методика расчета поточных линий периодического действия описана в [8, 11].

2.3.3 Оптимизация зоны технического обслуживания автомобилей автотранспортного предприятия

Пункт не является обязательным и выполняется по заданию руководителя дипломного проекта. Выполняется оптимизация зоны ТО-1 или ТО-2 на основе систем массового обслуживания (СМО), т.е. определить оптимальное количество постов ТО-1 или ТО-2 по критерию минимальных суммарных затрат на содержание производственного подразделения и потери прибыли от простоя автомобиля в ожидании технического обслуживания, происходящих на одно техническое воздействие. Возможно оптимизировать количество постов как для одной модели ТС, так и для группы технологически совместимого подвижного состава. Расчет выполняется по методике, приведенной в [5].

По результатам выполнения раздела выполняется лист формата А1 с графиками зависимостей: 1) зависимость среднего времени нахождения автомобилей в очереди $t_{ож}$, час, от количества постов ТО; 2) зависимость количества обслуживаний $N_{обсл}$ за время моделирования от количества постов ТО; 3) зависимость затрат из-за простоя автомобилей в очереди $C_{пр}$ от количества постов ТО; 4) зависимость суммарных затрат C_{Σ} , приходящихся на одно техническое обслуживание, от количества постов ТО.

Название листа «Оптимизация зоны технического обслуживания», обозначение листа с организационными схемами – ТЭА.ХХ.02.01.00.000 – РР.

При разработке в дипломном проекте зоны ТО состав и стоимость оборудования зоны ТО, приведенная в данном разделе, должны соответствовать составу и стоимости оборудования зоны ТО, указанных в разделах 6, 11. Выбор оборудования осуществляется в соответствии с табелями технологического оборудования [13, 14, 15].

Если в результате оптимизации зоны ТО оптимальное количество постов зоны будет отличаться от ранее рассчитанного в п. 2.3.2, то необходимо принять оптимальное количество постов.

2.3.4 Расчет количества постов ТР

Число постов ТР определяется по формуле

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТР.г} \cdot \varphi}{D_{раб.г.ТР} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{ср} \cdot \eta_u};$$

где $T_{ТР.г}$ - годовой объем работ на постах ТР, чел.-ч.; $D_{раб.г.ТР}$ - число рабочих дней в году постов ТР. Данную форму желательно использовать для определения количества постов ТР регулировочных и разборочно-сборочных работ при их работе в 3 смены, а также для постов ТР сварочных, жестяницких и окрасочных работ.

При работе постов ТР, с неравномерным распределением работ по сменам (обычно посты регулировочных и разборочно-сборочных работ ТР), расчет числа постов производят по формуле

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТР.г} \cdot \varphi \cdot K_{ТР}}{D_{раб.г.ТР} \cdot T_{см} \cdot P_{с} \cdot \eta_u};$$

где $K_{ТР}$ - коэффициент, учитывающий долю объема работ, выполняемых на постах ТР в наиболее загруженную смену (обычно 50-60 % объема работ, т.е. $K_{ТР} = 0,5-0,6$).

При числе регулировочных и разборочно-сборочных постов ТР более пяти их специализируют по видам выполняемых работ.

Расчет количества постов ЕОс, ЕОт, ТО-1, ТО-2 и ТР для данного вида ПС представляется в таблице (см. пример таблицы. 2.6), для каждого вида постовых технических воздействий и работ. При этом, при расчетном количестве постов значительно меньше единицы следует объединять родственные виды работ.

Таблица 2.6 – Расчет количества постов для автомобиля МА3-5551 (пример таблицы)

Вид работ	Объем работ данного вида, T_n , чел. ч.	Рабочих дней в году, $D_{роб.д.}$	Работа в смену, $T_{см.}$, ч.	Число смен, С	Количество постов, X_i	
					расчетное	принятое
ЕОс						
Моечные (включая сушку и обтирку)	-	-	-	-	1,1	1
Механизированные посты ЕОс					1,1	1
Уборочные	590	302	6,7	2	0,11 (+0,08)	1
Заправочные	918	302	6,7	2	0,35	
Контрольно-диагностические	1049	302	6,7	2	0,2	1
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	3080	302	6,7	2	0,76	
Всего постов ЕОс:					1,52	2
ЕОг						
Уборочные	115	252	8	1	0,04	Совместно с ЕОс
Моечные (по двигателю и шасси)	77	252	8	1	0,04	
Всего постов ЕОг:					0,08	
Д-1						
Диагностирование общее	543,5 (405+138,5)	252	8	1	0,21	1
Д-2						
Диагностирование углубленное	549 (4105+138,5)	252	8	1	0,21	
ТО-1						
Крепежные, регулировочные, смазочные и другие работы	3648	252	8	1	0,86	1
ТО-2						
Крепежные, регулировочные, смазочные и другие работы	3648	252	8	1	0,87	1
ТР						
Регулировочные и разборочно-сборочные	4846,5	252	8	2	1,27	2
Сварочные, металлический кузов	554	252	8	1	0,26	1
Жестяницкие, металлический кузов	415	252	8	1	0,2	
Деревообрабатывающие	-	-	-	-	-	-
Окрасочные	831	252	8	1	0,41	1
Всего постов ТР:					2,14	4
Всего рабочих постов на АТП:					6,88	10

2.3.5 Определение постов ожидания

На постах ожидания (подпора) – ПС ожидает своей очереди перехода на соответствующий пост или поточную линию. Они устраняют неравномерность поступления ПС в ТО-ТР, а в холодное время года обеспечивают обогрев ПС перед обслуживанием. При наличии закрытых стоянок и для районов умеренно теплого климата посты ожидания в производственных помещениях не предусматриваются.

Число постов ожидания перед ТО и ТР принимается:

- для поточных линий ЕО, ТО и Д - по одному для каждой линии;
- для индивидуальных постов ТО, Д и ТР – 20% от числа соответствующих рабочих постов.

2.3.6 Количество постов контрольно-пропускного пункта (КПП):

$$X_{кпп} = \frac{0,7 \cdot A_v \cdot \alpha_m}{T \cdot A_n}$$

где 0,70 - коэффициент „пикового” возврата ПС с линии; Т - продолжительность работы поста, ч. (принимается равной продолжительности „пикового” возврата ПС на АТП), A_n – пропускная способность поста, авт. в час.

2.3.7 Сводная таблица постов

Результат расчета количества постов представляется в сводной таблице постов по приведенной форме (см. пример в таблицы 2.7). При этом указывается технологическое назначение поста (универсальный, специализированный) и способ установки ПС (проездной, тупиковый), а также по габаритам какого ТС определяется площадь поста.

Таблица 2.7 – Сводная таблица расчета постов АТП (пример таблицы)

Посты по видам работ	Расчетное количество постов				Принятое к-во постов	Специализация, размещение и организация работ
	ГАЗ-3309	МАЗ-437040	МАЗ-5551	Суммарное		
Ежедневное обслуживание (суточное)						
Посты механизированной мойки	0,73	0,82	0,73	2,28	3	1 проездной пост механизированной щеточной мойки по габаритам МАЗ-437040, 2 поста механизированной струйной мойки по габаритам ГАЗ-3309
Уборочные	0,13	0,13	0,12	0,38	1	Специализированные по видам работ проездные посты по габаритам МАЗ-437040
Заправочные	0,41	0,41	0,39	1,21	1	
Контрольно-диагностические	0,31	0,31	0,22	0,84	1	
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	0,91	0,91	0,65	2,47	3	
Ежедневное обслуживание (перед ТО-ТР)						
Уборочные	0,12	0,27	0,10	0,49	-	Работы выполняются на постах мойки и уборки ЕОс
Моечные (включая сушку-обтирку)	0,08	0,08	0,03	0,19	-	
Диагностирование						
Д-1	0,11	0,13	0,12	0,36	1	Универсальный проездной диагностический пост с универсальным оборудованием по габаритам МАЗ-437040
Д-2	0,16	0,19	0,10	0,45		
Техническое обслуживание						
ТО-1	0,48	0,55	0,35	1,38	2	Универсальные посты: 1 пост по габаритам МАЗ-437040, 2 пост по габаритам ГАЗ-3309
ТО-2	0,90	1,05	0,25	2,20	2	Универсальные посты: 1 пост по габаритам МАЗ-437040, 2 пост по габаритам ГАЗ-3309
Текущий ремонт						
Регулировочные и разборно-сборочные	1,72	2,47	1,13	5,32	6	Универсальные посты: 2 по габаритам ГАЗ-3309; 1 по габаритам МАЗ-5551, 3 по габаритам МАЗ-437040
Сварочные	0,27	0,33	0,27	0,87	1	Специализированные по видам работ посты по габаритам МАЗ-437040
Жестяницкие	0,22	0,27	0,22	0,71	1	
Окрасочные	0,33	0,48	0,33	1,14	1	
Посты ожидания						
Ожидание работ на постах ТО, Д, ТР	20% от 14 постов			2,8	3	Совместные посты в производственном корпусе ТО-ТР
Ожидание перед механизированной мойкой	3 поста мех. мойки			3	3	В производственном корпусе ЕО
Посты КПП						
Контроль на КПП	1,8				2	При въезде на территорию АТП
Всего постов рабочих / ожидания / КПП:					26/6/2	

2.4 Расчет площадей помещений

2.4.1 Расчет площадей производственных помещений

2.4.1.1 Расчет площади зон

Площадь зоны ТО, ТР при расчете по удельным площадям определяется:

$$F_3 = f_a \cdot X_3 \cdot K_n;$$

где f_a - площадь автомобиля в плане (по габаритам), м², по [3] или справочным данным; X_3 - число постов в зоне; K_n - коэффициент плотности расстановки постов (зависит от габаритов автомобиля и расположения постов). При одностороннем расположении постов $K_n = 6-7$; при двусторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания $K_n=4-5$ (меньшие значения K_n принимают для крупногабаритного ПС и числе постов не более 10) [8]. Результат расчета площади постов представляется в таблице (см. пример таблицы 2.8).

Таблица 2.8 – Площади зон ЕО, ТО и ТР

Зона	f_a , м ²	X_3	K_n	Площадь зоны F_3 , м ²
Зона ЕО				
<i>Посты механизированной мойки</i>				
МАЗ-437040	20,53	3	4	246,36
Другие посты ЕО	20,53	6	4	492,72
Всего зона ЕО				739,1
Зона Д				
	20,53	1	6	123,2
Зона ТО-1				
				246,4
МАЗ-437040	20,53	1	6	123,18
ГАЗ - 3309	15,01	1	6	90,06
Всего зона ТО-1				213,24
Зона ТО-2				
.....				
Зона ТР				
<i>Регулировочные и разборочно-сборочные посты</i>				
МАЗ-555102-220	14,98	1	6	89,88
МАЗ-437040	20,53	3	6	369,54
ГАЗ - 3309	15,01	2	6	180,12
Всего зона ТР				639,54
Сварочные посты ТР	20,53	1	6	123,18
Жестяницкие посты ТР	20,53	1	6	123,18
Окрасочные посты ТР	20,53	1	6	123,18
<i>Посты ожидания</i>				
МАЗ-437040	20,53	1	6	123,18
ГАЗ - 3309	15,01	2	6	180,12
Всего посты ожидания				303,3
Общая площадь постов				2556,86
Общая площадь без сварочного, жестяницкого, окрасочного постов				2187,32

2.4.1.2 Расчет площади участков

Площадь участка определяем по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену:

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1);$$

где f_1 - площадь на одного работающего, м²; f_2 - площадь на каждого последующего работающего, м²; P_T - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену [8, 11].

По ОНТП [9] рекомендуется совмещать несколько участков в одном помещении для исключения раздробленности помещений. Следует предусматривать отдельные помещения для следующих неродственных видов работ:

- агрегатный, слесарно-механический, электротехнический, радиоремонтный;
- кузнечно-рессорный, медницкий, сварочный, жестяницкий, арматурный;
- шиномонтажный, вулканизационный;
- деревообрабатывающий, обойный;
- ремонта приборов системы питания бензиновых и дизельных двигателей;
- таксометровый;
- аккумуляторный;
- окрасочный.

Площадь участков, совмещаемых в одном помещении:

$$F_{1,2} = \frac{F_{П1} \cdot P_1 + F_{СЛ1} \cdot P_2}{P_1 + P_2} + \frac{F_{П2} \cdot P_2 + F_{СЛ2} \cdot P_1}{P_1 + P_2};$$

где $P_{1,2}$ – расчетное число рабочих на первом, втором объединяемых участках; $F_{П1}, F_{СЛ1}$ – площадь на первого и каждого последующего работающего на первом объединяемом участке; $F_{П2}, F_{СЛ2}$ – площадь на первого и каждого последующего работающего на втором объединяемом участке.

Если в помещениях участков предусматриваются рабочие посты (сварочно-жестяницкие, деревообрабатывающие), то к расчетной площади необходимо добавить площадь поста.

Результат расчета площади участков представляется в таблице (см. табл. 2.9).

Таблица 2.9 – Расчет площади участков АТП (пример таблицы)

Название участка	Явочное число рабочих, P_m , чел.	Площадь на одного работающего, f_1 , м ²	Площадь на каждого последующего работающего, f_1 , м ²	Площади участков, F_y , м ²
Агрегатный	1	22	14	34
Слесарно-механический	1	18	12	
Электротехнический	1	15	9	15
Аккумуляторный	1	21	15	21
Ремонта приборов системы питания	1	14	8	14
Шиномонтажный	1	18	15	26
Вулканизационный	1	12	6	
Кузнечно-рессорный	1	21	5	21
Медницкий	1	15	9	15
Сварочный	1	15	9	273,4
Жестяницкий	1	18	12	(27+123,2+123,2)
Арматурный	1	12	6	12
Обойный	1	18	5	18
Окрасочный				123,2
Общая площадь участков:				572,6
Примечание – В площадь сварочно-жестяницкого участка включаем площади соответствующих постов, площадь окрасочного участка принимаем равной площади окрасочного поста				

2.4.2 Расчет площади складских помещений

Расчет площади складов по удельной площади на 10 единиц ПС:

$$F_{ск} = 0,1 \cdot A_n \cdot f_y \cdot K_1^{(c)} \cdot K_2^{(c)} \cdot K_3^{(c)} \cdot K_4^{(c)} \cdot K_5^{(c)};$$

где A_n – списочное число технологически совместимого ПС; f_y – удельная площадь склада данного вида на 10 единиц ПС, м²; $K_1^{(c)}, K_2^{(c)}, K_3^{(c)}, K_4^{(c)}, K_5^{(c)}$ – коэффициенты, учитывающие соответственно среднесуточный пробег ПС, число технологически совместимого ПС, тип ПС, высоту складирования и категорию условий эксплуатации, данные принимаются по [3,8,11]. Результат расчета площадей складов приводится в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Площади складских помещений (пример)

Наименование склада	Марка автомобиля	Удельная площадь склада, м ²	Коэффициенты корректирования					Площади складов, м ²	
			K ₁ ^c	K ₂ ^c	K ₃ ^c	K ₄ ^c	K ₅ ^c	Расч.	Принятая
Запчастей и эксплуатационных материалов	GA3-3309	4	1	1,2	0,8	1,15	1,1	29,15	103
	MA3-437040	4	1,15	1,15	0,8	1,15	1,1	37,47	
	MA3-5551	4	0,8	1,15	1,3	1,15	1,1	36,31	
Подлежащих списанию автомобилей, агрегатов	GA3-3309	6	1	1,2	0,8	1,15	1,1	43,72	(155) ¹
	MA3-437040	6	1,15	1,15	0,8	1,15	1,1	56,21	
	MA3-5551	6	0,8	1,15	1,3	1,15	1,1	54,47	
Всего							484 ² - (155+4) = 325 ³		

Примечания
¹ - расположены вне производственного корпуса
² - суммарная площадь складов
³ - суммарная площадь складов в производственном корпусе

Общая производственно-складская площадь:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{зон}} + F_{\text{уч}} + F_{\text{ост}}$$

2.4.3 Расчет площади бытовых и административных помещений

Площади вспомогательных и технических помещений принимаются согласно распределению технико-экономических показателей по элементам ПТВ в размере: вспомогательных - 3%; технических - 5-6% от общей производственно-складской площади.

Распределение площадей вспомогательных и технических помещений осуществляется по [3]. Результат расчета площадей вспомогательных и технических помещений представляется в таблице 2.11.

Таблица 2.11 - Распределение площадей вспомогательных и технических помещений АТП (пример таблицы)

Наименование вспомогательного помещения	%	Площадь, м ²
Участок отдела главного механика (ОГМ) с кладовой	60	33,6
Компрессорная	40	22,4
Всего:	100	56 (3% от 1864,8)
Наименование технического помещения	%	Площадь, м ²
Насосная станция мойки ПС	20	18,6
Трансформаторная	15	13,95
Тепловой пункт	15	13,95
Электрощитовая	10	9,3
Насосная станция пожаротушения	20	18,6
Отдел управления производством	10	9,3
Комната мастеров	10	9,3
Всего:	100	93 (5% от 1864,8)

2.4.4 Расчет площади зоны хранения (стоянки) транспортных средств

Площадь зоны хранения определяется:

$$F_{\text{хр}} = f_a \cdot A_{\text{ст}} \cdot K_n;$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритам), м², $A_{\text{ст}}$ - число автомобиле-мест хранения; K_n - коэффициент плотности расстановки автомобилей, по [8] принимаем 2,5-3,0.

2.4.5 Расчет площадей административно-бытовых помещений

Площадь административно-бытовых помещений определяется по удельным нормам $f_{уд}$, m^2 , на одного работающего [3, 8, 11]:

$$F_{АБК} = f_{уд} \cdot P_{Общ},$$

где $P_{Общ}$ – общее количество работающих (штатное, кроме водителей).

2.4.6 Расчет площади застройки, производственного корпуса, корпуса ежедневного обслуживания, административно-бытового корпуса

Общая площадь застройки $F_{ЗСТР}$:

$$F_{ЗСТР} = F_{ЗПС} + F_{ЗАДМ} + F_{ЗВСП} + F_{ЗХР},$$

где $F_{ЗПС}$ – площадь застройки производственно-складскими зданиями, m^2 ; $F_{ЗАДМ}$ – площадь застройки административно-бытовыми зданиями, m^2 ; $F_{ЗВСП}$ – площадь застройки вспомогательными и техническими помещениями, m^2 ; $F_{ЗХР}$ – площадь открытых площадок для хранения ПС, m^2 .

Далее отдельно рассчитывается площадь производственного корпуса, корпуса ежедневного обслуживания, административно-бытового корпуса. При этом нужно выполнять суммирование площадей помещений, расположенных в каждом корпусе.

Ориентировочно суммарная площадь F_E главного производственного корпуса равна

$$F_K = (1,15 \dots 1,20) \cdot (F_{зон} + F_{участков} + F_{скл}),$$

где $F_{зон}$, $F_{участков}$, $F_{скл}$ – соответственно суммарные площади производственных зон, участков, складских помещений, размещенных в производственном корпусе, m^2 ; $(1,15 \dots 1,20)$ – коэффициент, учитывающий площади здания для проходов и проездов.

3 Организация и управление производством технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава на предприятии

Раздел выполняется в соответствии с [6]. Определяются формы и методы организации и управления производством технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава. Разрабатывают схемы управления производством, структуру инженерно-технической службы АТП при выбранном методе организации производства, схемы суточного графика работы АТП, график и функциональную схему производственного процесса ТО и ремонта на АТП.

По результатам выполненных разработок выполняется 1 лист формата А1 с организационными схемами: структурная схема управления АТП, организационная схема ТО и ремонта ПС с указанием выбранного метода и количеством работающих в каждом подразделении, функциональная схема производственного процесса ТО и ремонта ПС на АТП, схема технологических процессов в разрабатываемых подразделениях (зоне, участке). Название листа «Схемы организационные», обозначение листа с организационными схемами – ТЭА.ХХ.03.01.00.000 – 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. 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 ЕО, ТО, ТР 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 [4, 8, 11.].

Графическая часть раздела 4 включает план производственного корпуса – 1 лист формата А1. Название листа «Корпус производственный», обозначение листа – ТЭА.ХХ.04.01.00.000 – АС.

5 Проектирование генерального плана автотранспортного предприятия

5.1 Расчет площади участка под строительство и его показателей

При выполнении проекта АТП 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.

Площадь участка предприятия (в гектарах) определяется по формуле

$$F_{уч.} = \frac{(F_{п-с.} + F_{обк.} + F_{от.})}{(K_3 \cdot 100)},$$

где $F_{п-с.}$, $F_{обк.}$ - площади застройки производственно-складских и административно-бытовых зданий, м²; $F_{от.}$ - площадь открытых площадок для хранения ПС, м²; K_3 - плотность застройки территории, %, принимается по [3,4,8,11].

Площадь застройки $F_з$, м², определяется как сумма площадей зданий, сооружений, навесов, открытых стоянок, складов, резервных участков под строительство; не включаются площади, занятые отстойками, тротуарами, автодорогами, площадками отдыха, зелеными насаждениями, стоянками для личных автомобилей.

Фактическая плотность застройки определяется следующим образом

$$K_3 = \frac{F_з}{F_{уч.}} \cdot 100\% .$$

Площадь озеленения АТП в пределах ограждения, не менее:

3 м ²	на одного работающего в наиболее загруженной смене
15%	площади АТП при плотности застройки менее 50%
10%	площади АТП при плотности застройки более 50 %

Укрупненно максимальная площадь озеленения - 15% от площади территории АТП.

Коэффициент озеленения представляет собой отношение площади зеленых насаждений $F_{гц}$ к площади участка АТП:

$$K_{оз} = \frac{F_{оз}}{F_{уч.}} \cdot 100\% .$$

На территории АТП 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 1м² на одного работающего в наиболее многочисленную смену.

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

Результаты расчета представляются в таблице 5.1.

Таблица 5.1 –Технико-экономические показатели (пример)

Номер показателя	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	-	15,2
6	Коэффициент использования территории	-	0,97

5.2 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 АТП – 1 лист формата А1, обозначение листа – ТЭА.ХХ.05.01.00.000 – ГП.

6 Проектирование производственных подразделений

6.1 Разработка первого производственного подразделения

6.1.1 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. 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 6.1. Выбор оборудования осуществляется в соответствии с таблицами оборудования [13, 14, 15]. Приводится планировка производственного подразделения с экспликацией оборудования. Требования охраны труда в подразделении приводятся в разделе 10 (в данном разделе не приводятся).

Таблица 6.1 – Номенклатура и количество основного технологического оборудования слесарно-механического участка (пример)

Наименование оборудования	Тип, модель	Техническая характеристика	Габаритные размеры (длина-ширина-высота), мм	К-во, шт.	Источник	Площадь, м ²		Мощность, кВт	
						Ед.	Сум.	Ед.	Сум.
1 Универсально-фрезерный станок	6Р82	Размеры рабочей поверхности стола: 320 x 1250 мм; масса 2900 кг.	2305 x 1840 x 1680	1	[14]	4,24	4,24	7,5	7,5
...									
						всего	10,74	всего	13,5

При проектировании зон ЕО, ТО, ТР 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.

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

6.2 Разработка второго производственного подразделения

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

Аналогично пункту п. 6.1.1.

Графическая часть раздела включает планировку двух производственных подразделений – 2 листа формата А1, обозначение листов: для первого подразделения – ТЭА.ХХ.06.01.00.000 – ТХ, для второго подразделения – ТЭА.ХХ.06.02.00.000 – ТХ. Также выполняется спецификация оборудования на формате А3 отдельно для каждого производственного подразделения (всего 2 листа формата А3, которые приводятся в приложении пояснительной записки).

7 Технико-экономическая оценка проекта автотранспортного предприятия

Анализ технико-экономических показателей проводится с целью выявления степени технического совершенства и экономической целесообразности разработанных проектных решений АТП. Эффективность проекта оценивается сравнением его технико-экономических показателей с нормативными (эталонными) показателями.

Для оценки результатов технологического проектирования Гипроавтотрансом разработаны следующие технико-экономические показатели для автономных АТП:

- число производственных рабочих на 1 автомобиль;
- число рабочих постов на 1 автомобиль;
- площадь производственно-складских помещений на 1 автомобиль, в м²;
- площадь административно-бытовых помещений на 1 автомобиль, в м²;
- площадь стоянки ПС на 1 место хранения, в м²;
- площадь территории предприятия на 1 автомобиль, в м².

Для АТП, размером и условиями эксплуатации отличающихся от эталонных, уточнение показателей производится с помощью коэффициентов, которые учитывают влияние следующих факторов [3, 8]: *списочное число технологически совместимого подвижного состава*, коэффициент K_1 ; *тип подвижного состава*, коэффициент K_2 ; *наличие прицепного состава к грузовым автомобилям*, коэффициент K_3 ; *среднесуточный пробег подвижного состава*, коэффициент K_4 ; *условия хранения*, коэффициент K_5 ; *категорию условий эксплуатации*, коэффициент K_6 ; *климатический район*, коэффициент K_7 .

При определении коэффициентов, когда их численные значения находятся в интервале значений, приведенных в таблицах, используется метод интерполяции.

Значения приведенных удельных технико-экономических показателей для условий проектируемого предприятия определяются *умножением удельного показателя для эталонных условий на соответствующие коэффициенты*, учитывающие отличие конкретных условий от эталонных:

$$P_{уд.} = P^{(эт)}_{уд.} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7;$$

$$X_{уд.} = X^{(эт)}_{уд.} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7;$$

$$S_{уд.п.} = S^{(эт)}_{уд.п.} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7;$$

$$S_{уд.а.} = S^{(эт)}_{уд.а.} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7;$$

$$S_{уд.с.} = S^{(эт)}_{уд.с.} \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_5;$$

$$S_{уд.т.} = S^{(эт)}_{уд.т.} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7;$$

где $P_{уд.}$, $X_{уд.}$ – соответственно, число производственных рабочих и рабочих постов на 1 автомобиль для условий проектируемого АТП; $P^{(эт)}_{уд.}$, $X^{(эт)}_{уд.}$ – соответственно число производственных рабочих и рабочих постов на 1 автомобиль для эталонных условий; $S_{уд.п.}$, $S_{уд.а.}$, $S_{уд.с.}$, $S_{уд.т.}$ – соответственно площади производственно-складских, административно-бытовых помещений, стоянки и территории АТП на 1 автомобиль для условий проектируемого АТП; $S^{(эт)}_{уд.п.}$, $S^{(эт)}_{уд.а.}$, $S^{(эт)}_{уд.с.}$, $S^{(эт)}_{уд.т.}$ – соответственно площади производственно-складских, административно-бытовых помещений, стоянки и территории АТП на 1 автомобиль для эталонных условий.

Абсолютные значения нормативных показателей определяются произведением соответствующего приведенного удельного показателя на списочное число подвижного состава A_n , одинакового по классу и грузоподъемности:

$$P = P_{уд.} \cdot A_n;$$

$$X = X_{уд.} \cdot A_n;$$

$$S_n = S_{уд.п.} \cdot A_n;$$

$$S_a = S_{уд.а} \cdot A_{и};$$

$$S_c = S_{уд.с} \cdot A_{и};$$

$$S_T = S_{уд.т} \cdot A_{и};$$

где P, X – соответственно общее число производственных рабочих и рабочих постов для условий проектируемого АТП; S_и, S_а, S_с, S_т – соответственно общая площадь производственно-складских, административно-бытовых помещений, стоянки и территории для условий проектируемого АТП.

При наличии на АТП различного подвижного состава технико-экономические показатели определяются раздельно для каждой группы одинаковых моделей подвижного состава с последующим суммированием результатов (см. таблицу 8.1).

Таблица 7.1 – Сводная таблица значений ТЭП и коэффициентов корректирования для автомобилей ГАЗ-3309 (пример таблицы)

Показатель	Удельные ТЭП для эталонных условий	Коэффициенты							Приведенный удельный ТЭП для заданного АТП	К-во ПС данной марки	Абсолютные значения нормативных показателей
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇			
Число производственных рабочих	0,32	1,4	0,68	1	1	-	1,16	0,95	0,34	60	20,4
Число рабочих постов	0,1	1,79	0,72	1	1	-	1,15	0,97	0,14		8,4
Площадь производственно-складских помещений	19	1,71	0,6	1	1	-	1,15	0,82	18,38		1102,8
Площадь административно-бытовых помещений	8,7	1,58	0,88	1	1	-	1,08	0,98	12,80		768
Площадь стоянки	37,2	-	0,85	1	-	1,32	-	-	41,74		2504,4
Площадь территории	120	1,54	0,76	1	1	1,16	1,07	0,93	162,12		9727,2

Более подробно методика расчета ТЭП приведена в [2, 3, 8]. Результат оценки эффективности проекта представляется по приведенной в таблице 7.2 форме (пример).

Таблица 7.2 – Оценка технического уровня разработанного проектного решения (пример таблицы)

Показатель	ГАЗ-3309	МАЗ-437040	МАЗ-5551	Сумма нормативных значений ТЭП	ТЭП по технологическому расчету	Расхождение абсолютных ТЭП с результатами проектирования, %
Число производственных рабочих	20,4	22,4	16,2	59	57	- 3,3
Число рабочих постов	8,4	7,7	7,8	23,9	23	- 3,7
Площадь производственно-складских помещений	1102,8	1055,6	877,2	3035,6	3346	10,2
Площадь административно-бытовых помещений	768	766,5	622,8	2157,3	1444,5	-33,0
Площадь стоянки	2504,4	2921,8	2504,4	7930,6	8091	2,02
Площадь территории	9727,2	9430,4	8053,2	27210,8	27744	2,0

Для проектируемых АТП значения полученных технико-экономических показателей, как

правило, не должны превышать абсолютных значений эталонных показателей. Если они превышают абсолютные значения эталонных показателей, то необходимо проанализировать показатели и пересмотреть принятые ранее решения с позиций применения более прогрессивных организационных и технологических решений по использованию постов и площадей. Например, число рабочих постов может быть сокращено за счет использования унифицированных поточных линий для проведения ТО-1 и ТО-2 при планировании этих воздействий в различные смены. При выполнении ТО-2 на постах тупикового типа в 1-ю смену эти же посты могут использоваться во 2-ю и 3-ю смены для выполнения ТО-1 и ТР. Максимальное использование производственных площадей может быть достигнуто за счет рациональной планировки зон и участков, за счет 2- и 3-сменной их работы, другими методами.

В ряде случаев, когда значения полученных технико-экономических показателей превышают абсолютные значения эталонных показателей не более, чем на 10%, можно избежать пересмотра принятых проектных решений при соответствующем детальном обосновании по каждому конкретному случаю превышения.

8 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. 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. таблицы 8.1 и 8.2). При выполнении технологических карт на листах формата А1 желательно выполнение рисунков узла с указанием точек воздействия. Примеры технологических процессов технических воздействий находятся в локальной сети университета (У:Документация ТЭА). Нормы времени на выполнение технических воздействий приведены в [12]. Определяется уровень механизации работ по методике, изложенной ниже или в литературе [8, 11].

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

Таблица 8.1 – Карта технологическая операционная на диагностирование автомобиля ГАЗ-3301 (пример оформления)

Наименование и содержание операции	Количество точек обслуживания	Трудоемкость, чел.– мин.	Оборудование, инструмент, приспособления, материалы	Технические требования и указания. Исполнитель
1 Установить автомобиль передними колесами на ролики стэнда	2	1,0	Стенд КИ-4998	Колеса не должны касаться отбойных роликов Исполнитель №1 и №2
2 Определить свободный ход педали привода тормозов	1	0,5	Линейка измерительная ГОСТ 427-75	Заведание 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 4 разряда				

Таблица 8.2 – Карта технологическая операционная на снятие переднего моста (рычага подвески) автобуса МАЗ-104 (пример оформления)

Наименование и содержание перехода	Норма вспомогательного времени T_v , мин	Норма основного времени T_o , 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 T_o – 273,5 мин			
3 Общая норма вспомогательного времени на выполнение операции T_v – 27,3 мин			

Оценка механизации производственных процессов производится по двум показателям: уровню механизации производственных процессов, степени механизации производственных процессов. Уровень механизации производственных процессов определяет 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 8.3 представлена классификация машин по принципу звенности, дана их краткая характеристика и примеры соответствия каждой группе оборудования.

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

Уровень Y механизации производственных процессов:

$$Y = \frac{T_{MEX}}{T_{Общ}} \cdot 100\% , \quad (6.1)$$

где T_{MEX} — трудоемкость механизированных операций процесса (определяется из применяемой технологической документации), чел.- мин; $T_{Общ}$ — 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_o (мин) на выполнение операции или перехода (соответственно T_{MEX} – норма основного времени механизированных работ, $T_{Общ}$ - общая норма времени всех операций процесса).

Таблица 8.3 – Классификация машин по принципу звенности, их краткая характеристика

Наименование	Звенность	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, электро-точило, 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

Степень C механизации производственных процессов:

$$C = \frac{M}{4 \cdot H} \cdot 100\% , \quad (6.2)$$

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 8.4 - Расчет показателей механизации для смазочных и заправочных работ первого технического обслуживания автобуса МАЗ-103 (часть операций)

Наименование видов работ, наименование механизированных операций	Наименование, марка оборудования	Значение Mz , при звенности Z оборудования					Сумма $Mz \cdot Z$	Общее кол-во операций H	Трудоемкость, чел. - мин.	
		1	2	3	3,5	4			$T_{мех}$	$T_{общ}$
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, тупоры противоткатные	+	-	-	-	-	1		4,0	4,0
3. Смазать втулки валов разжимных кулачков тормозов передней оси, заднего моста	Нагнетатель смазочный мод. С 321 (солидо-нагнетатель)	-	+	-	-	-	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	4	13,0	16,0

Уровень Y механизации операций

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

т. к. первая операция не механизирована ($T_{M1}=0$ чел. - мин).

Степень С механизации операций:

$$C = \frac{M}{4 \cdot H} \cdot 100\% = \frac{1 \cdot M_1 + 2 \cdot M_2 + 3 \cdot M_3 + 3,5 \cdot M_{3,5} + 4 \cdot M_4}{4 \cdot H} \cdot 100\% = \\ = \frac{1 \cdot 2 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 0 + 3,5 \cdot 0 + 4 \cdot 0}{4 \cdot 4} \cdot 100\% = 25\%$$

С учетом новых технологий и выпуска более совершенного оборудования показатели механизации процессов ТО и ТР в процентах согласно ОНТП должны быть не ниже следующих значений: автономные АТП – 30-40%, эксплуатационные филиалы – 25-30%, производственные филиалы – 35-40%, БЦТО и ПТК – 40-45%, ЦСП – 45-50%. При этом удельный вес рабочих, кроме водителей, занятых ручным трудом, в целом не должен превышать 25-35%.

Графическая часть раздела 8 включает технологическую карту технического воздействия на 1- 2 листах формата А1, размеры граф технологической карты на формате А1 – см. рис. В.4, В.5. Обозначение листа – ТЭА.ХХ.08.01.00.000 – ТХ.

9 Разработка комплекта узлов технологического оборудования

Раздел выполняется в соответствии с [1] по заданию на конструкторский раздел.

9.1 Назначение разрабатываемого оборудования. Описание конструкции и принципа действия, его технические характеристики

9.2 Проектирование и расчет силовых механизмов и привода разрабатываемого узла

9.3 Расчет наиболее нагруженных элементов конструкции на прочность

9.4 Эксплуатация и техническое обслуживание оборудования, правила охраны труда при работе

Графическая часть раздела включает 1-2 листа формата А1: чертеж общего вида технологического оборудования – 1 лист, сборочный чертеж или чертеж общего вида разрабатываемого узла (или кинематические и гидравлические схемы) – 1 лист. 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.

10 Охрана труда и окружающей среды в проектируемом АТП

10.1 Охрана труда в проектируемых производственных подразделениях

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

10.2 Расчет технического решения по охране труда для проектируемого подразделения или оборудования

Расчет выполняется по методике, изложенной в [7], в соответствии с заданием по данному разделу.

10.3 Мероприятия по охране окружающей среды в АТП и расчет выбросов в атмосферу загрязняющих веществ

Расчет выполняется по методике, изложенной в [7], в соответствии с заданием по данному разделу. При расчете выбросов на стоянке ПС необходимо в ПЗ привести схемы движения для выезда со стоянки и въезда на стоянку для каждого вида ПС с необходимыми пояснениями. Также при расчете выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для обеспечения сравнимости расчетов необходимо принять количество дней работы в теплый период - 153 дня; в переходный – 122 дня; в холодный – 91 день, не зависимо от количества дней работы ПС в году.

10.4 Энергосбережение и ресурсосбережение в проектируемом АТП

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

11 Расчет экономических показателей проекта

Раздел выполняется в соответствии с методическими указаниями по экономическому разделу (размещены в локальной сети U:\Teal Диплом!).

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

Графическая часть раздела включает 1 лист формата А1 с технико-экономическими показателями АТП и разрабатываемого производственного подразделения. На данном листе также приводится таблица с оценкой технического уровня разработанного проектного решения (см. таблицу 7.2). Всего 3 таблицы на листе. Название листа «Технико-экономические показатели проекта», обозначение листа – ТЭА.ХХ.11.01.00.000 – Э

Заключение

В заключении указываются расчеты и разработки, выполненные в дипломном проекте, полученные результаты, преимущества проекта, 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 них в тексте. В качестве примера оформления списка использованных источников смотри список использованных источников в данных методических указаниях.

Приложение

1 Ведомость объема дипломного проекта (на формате А4)

2 Спецификации оборудования разрабатываемых производственных подразделений (зоны, участка) (на формате А3)

3 Спецификации на чертеж общего вида или сборочный чертеж технологического оборудования (на формате А4)

Перечень графического материала (не менее 11 листов формата А1)

1 Технические характеристики подвижного состава, годовой грузооборот (или пассажирооборот) – 1 лист

2 Производственный корпус – 1 лист

3 Генеральный план АТП – 1 лист

4 Планировка первого производственного подразделения – 1 лист

5 Планировка второго производственного подразделения – 1 лист

6 Технологическое оборудование (чертеж общего вида оборудования с технической характеристикой, сборочный чертеж разрабатываемого узла с необходимыми видами и разрезами, кинематические, гидравлические, пневматические схемы) - 2 листа

7 Технологическая карта технического воздействия – 2 листа

8 Схемы организационные - 1 лист

9 Техничко-экономические показатели проекта – 1 лист

10 Оптимизация зоны технического обслуживания (лист не является обязательным, выполняется по заданию руководителя дипломного проекта) – 1 лист

Реконструкция существующего автотранспортного предприятия с разработкой одного производственного подразделения

Исходные данные

Исходные данные совпадают с исходными данными для проекта автотранспортного предприятия, за исключением того, что разрабатывается одно производственное подразделение (зона, участок).

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)

Содержание перечисленных ниже разделов пояснительной записки аналогично проекту автотранспортного предприятия и было изложено выше. В случае несовпадения содержания разделов приводятся пояснения.

Введение

1 Обоснование исходных данных на проектирование

1.1 Анализ ПС и грузооборота (или пассажирооборота) на базовом предприятии

Указывается имеющийся на предприятии ПС: модель, количество, пробег с начала эксплуатации, среднесуточный пробег, время в наряде, число дней работы в году; данные о пассажирообороте или грузообороте за прошлый год, виды перевозок, типы перевозимых грузов; данные о производственно-технической базе: количество ремонтных рабочих, режим работы ремонтных подразделений, количество постов ТО, ТР, Д, наличие ремонтных участков, количество водителей; фактические коэффициенты технической готовности, использования и выпуска ПС. Указываются цели и причины реконструкции АТП.

1.2 Технические характеристики и область применения заданного подвижного состава (ПС)

1.3 Расчет годового грузооборота (или пассажирооборота) на АТП (либо Расчет требуемого количества заданного ПС)

2 Технологический расчет автотранспортного предприятия

3 Организация и управление производством технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава на предприятии

4 Реконструкция производственного корпуса

4.1 Описание производственного корпуса до реконструкции, ее причины

В ПЗ должен быть приведен чертеж производственного корпуса до реконструкции с экспликацией помещений.

4.2 Описание производственного корпуса после реконструкции и производственного процесса в нем

Графическая часть раздела включает 2 листа формата А1: производственный корпус до (обозначение чертежа ТЭА.XX.04.01.00.000 – АС) и после реконструкции (обозначение чертежа ТЭА.XX.04.02.00.000 – АС).

5 Реконструкция генерального плана автотранспортного предприятия

5.1 Описание генерального плана предприятия до реконструкции, ее причины, расчет показателей

В ПЗ должен быть представлен чертеж генплана до реконструкции с экспликацией зданий и сооружений, схемой движения ПС, приведен расчет технико-экономических показателей

лей генплана до реконструкции (см. таблицу 5.1): плотности застройки, коэффициентов озеленения, использования территории. Указаны причины реконструкции (изменения) генплана.

5.2 Описание генерального плана и расчет его фактических показателей после реконструкции

Пункт выполняется в соответствии с п. 5.1 и 5.2 проекта АТП (см. выше).

Выполняется расчет требуемой площади участка, площади застройки, плотности застройки, площади и плотности озеленения, а также коэффициента использования территории. Сравниваются требуемые и фактические значения, поясняется причина их различия. Все расчеты должны быть приведены в пояснительной записке, должна быть заполнена таблица 5.1 для генплана после реконструкции.

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

Графическая часть раздела включает 2 листа формата А1: генплан предприятия до (обозначение чертежа ТЭА.ХХ.05.01.00.000 – ГП) и после реконструкции (обозначение чертежа ТЭА.ХХ.05.02.00.000 – ГП).

6 Проектирование производственного подразделения

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

Содержание пункта соответствует п. 6.1 при проектировании АТП. При наличии данных в ПЗ может быть приведена планировка, перечень оборудования и др. сведения о разрабатываемом производственном подразделении до реконструкции.

7 Техничко-экономическая оценка проекта реконструкции автотранспортного предприятия

Раздел выполняется аналогично проекту АТП, но в итоговой таблице 7.2 добавляется один столбец, в котором приводятся фактические ТЭП после реконструкции, и приводится пояснение их отличия от эталонных показателей.

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

9 Разработка комплекта узлов технологического оборудования

10 Охрана труда и окружающей среды в реконструируемом АТП

11 Расчет экономических показателей проекта реконструкции

Заключение

Список использованных источников

Приложение

Перечень графического материала (не менее 11 листов формата А1)

- 1 Технические характеристики подвижного состава, годовой грузооборот (или пассажирооборот) – 1 лист
- 2 Производственный корпус до реконструкции – 1 лист
- 3 Производственный корпус после реконструкции – 1 лист
- 4 Генеральный план АТП до реконструкции – 1 лист
- 5 Генеральный план АТП после реконструкции – 1 лист
- 6 Планировка производственного подразделения – 1 лист
- 7 Технологическое оборудование (чертеж общего вида оборудования с технической характеристикой, сборочный чертеж разрабатываемого узла с необходимыми видами и разрезами, кинематические, гидравлические, пневматические схемы) – 2 листа

- 8 Технологическая карта технического воздействия – 1 лист
 9 Схемы организационные - 1 лист
 10 Технико-экономические показатели проекта реконструкции– 1 лист

4 Трудоемкость выполнения разделов дипломного проекта

Наименование раздела	Примерная трудоемкость, в процентах
1 Обоснование исходных данных на проектирование	5
2 Технологический расчет автотранспортного предприятия	15
3 Организация и управление производством технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава на предприятии	5
4 Проектирование или реконструкция производственного корпуса	10
5 Проектирование или реконструкция генерального плана автотранспортного предприятия	10
6 Проектирование производственного подразделения или подразделений	10
7 Технико-экономическая оценка проекта реконструкции автотранспортного предприятия	5
8 Разработка и описание технологического процесса технического воздействия. Составление технологической карты. Расчет уровня и степени механизации работ.	10
9 Разработка комплекта узлов 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:

ТЭА.ХХ.ХХ.ХХ.ХХ.ХХХ ХХ

1 2 3 4 5 6 7

- 1 – название специальности – «Техническая эксплуатация автомобилей»;
- 2 – номер группы (для студентов ФЗО – 2 последние цифры номера 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 (технико-экономические показатели проекта), ВО – чертеж общего вида, СБ – сборочный чертеж).

Ниже приводятся примеры обозначений.

ТЭА.15.00.00.00.000 ПЗ - обозначение пояснительной записки, номер группы
 ТЭА15.

ТЭА.15.01.01.00.000	РР	- 1 раздел, 1 разработка, результаты расчета – РР; такая кодировка указывается на листе с техническими характеристиками подвижного состава, годовым грузооборотом (или пассажирооборотом).
ТЭА.15.03.01.00.000	– ОП	- 3 раздел, 1 разработка, схемы организационные.
ТЭА.15.04.01.00.000	– АС	- 4 раздел, 1 разработка, производственный корпус.
ТЭА.15.05.01.00.000	– ГП	- 5 раздел, 1 разработка, генеральный план.
ТЭА.15.06.01.00.000	– ТХ	- 6 раздел, 1 разработка, планировка участка или зоны.
ТЭА.15.08.01.00.000	– ТХ	- 8 раздел, 1 разработка, карта технологическая технического воздействия (ТО, ТР, диагностирования).
ТЭА.15.09.01.00.000	ВО	- 8 раздел, 1 разработка, ВО – чертеж общего вида технологического оборудования.
ТЭА.15.09.02.00.000	СБ	- 8 раздел, 2 разработка, СБ - сборочной чертеж узла технологического оборудования.
Обозначение сборочной единицы в спецификации к сборочному чертежу:		
ТЭА.15.09.02.01.000	СБ	- 8 раздел, 2 разработка, сборочная единица узла технологического оборудования, 01 – номер позиции сборочной единицы на сборочном чертеже.
Обозначение детали в спецификации к сборочному чертежу:		
ТЭА.15.09.02.00.002		- 8 раздел, 2 разработка, 002 – номер позиции детали на сборочном чертеже.
Кинематическая схема технологического оборудования (обозначение К – кинематическая, 6 - общая): ТЭА.15.09.02.00.000 К6		
Гидравлическая схема (общая - 6, принципиальная - 3): ТЭА.15.09.02.00.000 Г6		
Пневматическая схема (общая - 6, принципиальная - 3): ТЭА.15.09.02.00.000 П6		
Электрическая схема (общая - 6, принципиальная - 3): ТЭА.15.09.02.00.000 Э6		
ТЭА.15.11.01.00.000	– Э	- 1 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":

- 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 АТП 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 (рисунок 6.1).

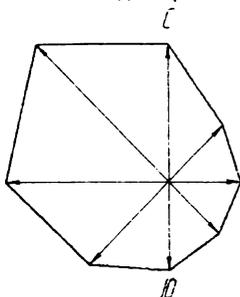


Рисунок 6.1 – Годовая роза ветров

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 [4, 8, 11] 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

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

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	20		8 8
2	Площадь застройки	20		
3	Плотность застройки	%		
4	Площадь озеленения	20		
5	Плотность озеленения	%		
6	Коэффициент использования территории	-		
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 АТП 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].

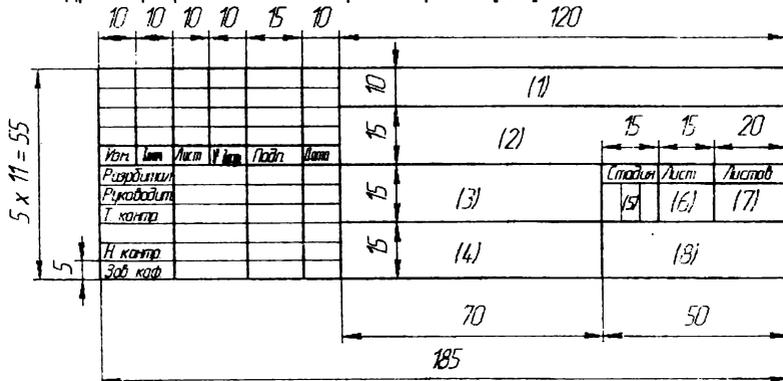


Рисунок 6.4 – Основная надпись для рабочего чертежа зданий и сооружений (форма 3 по ГОСТ 21.101-97)

						<i>ТЭА.15.05.01.00.000-ГП</i>			
						<i>г. Брест</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Кодыч.</i>	<i>Лист</i>	<i>ВРядк.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Проект автобусного парка на 200 автобусов с разработкой агрегатного участка и зоны ТР</i>	<i>Студия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
							<i>Р</i>		<i>1</i>
<i>Разработчик</i>	<i>Иванов С. П.</i>								
<i>Автор-исполнитель</i>	<i>Петров С. Н.</i>								
<i>Т. контроль</i>	<i>Петров С. Н.</i>								
<i>И. контроль</i>	<i>Новик А. Г.</i>					<i>План на отгн. 0.000 (1:200)</i>	<i>БрГТУ Кафедра ТЭА</i>		
<i>Зад. кафедры</i>	<i>Минчик С. В.</i>								

Рисунок 6.5 - Пример заполнения основной надписи на чертеже генерального плана

6.2 Планировка производственного корпуса

Объемно-планировочное решение корпуса зависит от его функционального назначения и разрабатывается с учетом климатических условий, современных строительных требований, максимальной блокировки зданий, необходимости изменения технологических процессов с учетом расширения производства без существенной реконструкции зданий, требований охраны окружающей среды, противопожарных и санитарно-гигиенических требований. При реконструкции желателен павильонный тип застройки.

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».

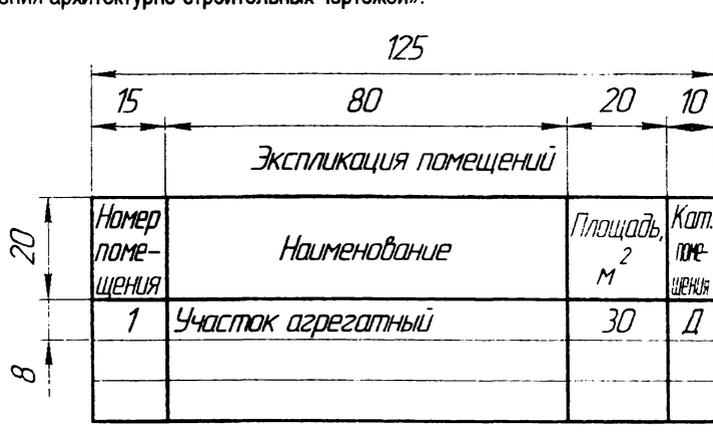


Рисунок 6.6 – Размеры экспликации помещений (форма 2 по ГОСТ 21.501-93) и пример заполнения

						<i>ТЭА.15.04.01.00.000-АС</i>				
						<i>Проект автобусного парка на 200 автобусов с разработкой агрегатного участка и зоны ТР</i>				
<i>Имя</i>	<i>Коллич.</i>	<i>Лист</i>	<i>ИР/вз</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Корпус производственный</i>		<i>Студия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработчик</i>		<i>Уланов С. П.</i>				<i>План на атт. 0.000 (1:100)</i>		<i>Р</i>		<i>1</i>
<i>Руководитель</i>		<i>Петров С. Н.</i>						<i>БрГУ Кафедра ТЭА</i>		
<i>Т. контроль</i>		<i>Петров С. Н.</i>								
<i>Н. контроль</i>		<i>Новик А. Г.</i>								
<i>Зед. кафедры</i>		<i>Монтыж С. В.</i>								

Рисунок 6.7- Пример заполнения основной надписи для плана производственного корпуса

6.2.1 Последовательность выполнения плана производственного корпуса (здания).

Нанесение модульных координационных осей

Вычерчивание плана начинается с определения модульных координационных осей (в дальнейшем координационных). Координационные оси являются условными геометрическими линиями. Они служат для привязки здания к строительной координатной сетке, а также для определения положения несущих конструкций, так как эти оси проводят только по капитальным стенам и колоннам. При нанесении координационных осей рекомендуется выбирать сетки колонн с шагом 6 м (крайних) и 12 м и с пролетами 12, 18, 24, 30 м.

Выбор сетки колонн для здания производственного корпуса предприятия необходимо осуществлять с учетом следующих рекомендаций. *Сетка колонн* измеряется расстояниями между осями рядов колонн в продольном и поперечном направлениях здания: меньшее расстояние - *шаг колонн*, а большее - *пролет*. Пролеты и шаг колонн должны быть *кратны* 6 м. Шаг крайних и средних колонн может быть *6-метровым*, *12-метровым* и *комбинированным*: *6-метровым* для крайних колонн и *12 или 18-метровым* для средних колонн.

В крайних рядах колонн предпочтителен *6-метровый* шаг. В целях эффективного и маневренного использования производственных площадей в средних рядах колонн наиболее распространен *12-метровый* шаг. Основные параметры одноэтажных промышленных зданий приведены в *таблице 6.1*.

Нанесение размеров и координационной сетки на чертеже плана производственного корпуса *схематично* представлено на *рис. 6.8*. При этом при подготовке плана производственного корпуса следует учитывать привязку к поперечным координационным осям колонн (*рис. 6.9*).

Одноэтажные производственные здания АТП проектируются с сеткой колонн *12x12; 12x18 и 12x24; 12x24; 12x36м* (первое число - шаг колонн, второе - пролет), для зданий небольших предприятий допускается *6x9; 6x12; 6x15*. Многоэтажные здания разрабатываются с сеткой колонн *6x6; 6x9; 6x12; 9x12м*, на верхнем этаже допускается укрупненная сетка колонн *6x18 и 12x18м*.

Таблица 6.1 - Основные параметры одноэтажных промышленных зданий

Тип здания	Пролет, м	Высота до низа несущих конструкций, м	Шаг колонн		Грузоподъемность кранов, т.
			крайних	средних	
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	6 или 12	6 или 12	
		8,4; 9,6; 10,8	6 или 12	12	
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
	30	12,6	6 или 12	12	10; 20
		12,6	6 или 12	12	10; 20; 30
		14,4	6 или 12	6 или 12	20; 30

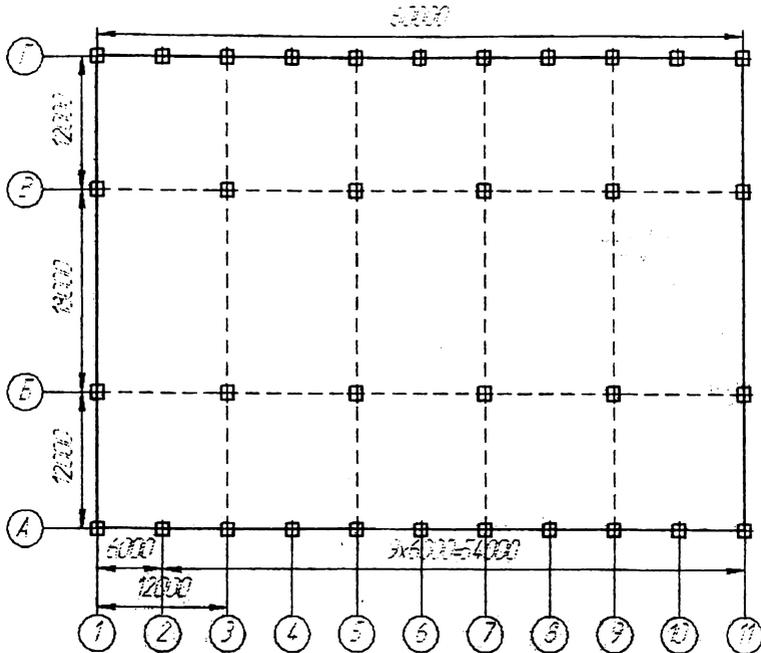


Рисунок 6.8 - Нанесение размеров и координационной сетки на чертеже плана производственного корпуса (обозначены места установки колонн).

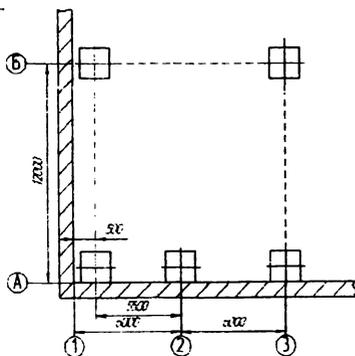


Рисунок 6.9 - Привязка элементов к разбивочным осям

Координационные оси обозначают маркерами в кружках $\varnothing 6...12$ мм. Поперечные оси обозначают цифрами, начиная с цифры 1, слева направо. Продольные оси - прописными буквами русского алфавита, начиная с буквы «А», снизу вверх. Обычно маркировочные кружки располагают с левой нижней стороны здания. Если же

расположение осей на правой и верхней стороне плана не совпадает с разбивкой осей левой и нижней его стороны, то маркировку координационных осей выполняют на всех сторонах плана или на тех двух сторонах, где нет совпадения осей.

Допускается координационные оси, проходящие по колоннам, показывать в виде перекрестия, выводя тонкие линии за контур колонны на 2...3 мм.

Обозначение вертикальных ограждений (стен)

Контур продольных и поперечных наружных капитальных стен и колонн прочерчивают тонкими линиями толщиной 0,3...0,4 мм. Для строительства производственных зданий распространены колонны сечением 300x300, 400x300, 400x400 мм с размерами основания

подколоники 900x900 и 900x2100 мм для двояных колонн. Наружные стены, колонны и другие конструктивные элементы привязывают к разбивочным осям, т. е. определяют расстояния от внутренней или наружной плоскости стены или геометрической оси элемента до разбивочной оси здания.

Привязку выполняют в соответствии с указаниями, приведенными на рисунке 6.9.

В наружных несущих стенах координационная ось проходит от внутренней плоскости стен на расстоянии, кратном модулю или его половине. В кирпичных стенах это расстояние чаще всего принимают равным 250 мм. Допускается проводить координационные оси по внутренней плоскости наружных стен (нулевая привязка). Во внутренних стенах геометрическая ось симметрии совмещается с модульной осью.

Толщину наружных стеновых панелей следует принять равным 240 или 300 мм.

В каркасных зданиях геометрический центр сечения колонны внутреннего ряда совпадает с пересечением модульных разбивочных осей. В крайних рядах колонн каркасных зданий координационная ось может проходить: по наружной грани колонны, если балка или ферма перекрывают колонну; на расстоянии, равном половине толщины внутренней колонны, если ригели опираются на консоли колонн; на расстоянии, кратном модулю или его половине от наружной грани колонн в одноэтажном здании с тяжелыми крановыми нагрузками. Координационные оси, перпендикулярные направлению колонн крайнего ряда, следует совмещать с геометрической осью колонн (см. рисунок 6.8).

Нанесение внутренних перегородок

Контуры перегородок вычерчивают в две линии. Толщина стеновых наружных панелей равна 0,24 и 0,3 м. Толщина внутренних панелей равна 0,1; 0,12 и 0,15 м. Длина стандартных панелей - 0,6; 0,8; 1 и 2 м. Следует обратить внимание на различие в присоединении наружных и внутренних капитальных стен и капитальных стен и перегородок.

Нанесение оконных и дверных проемов

Выполняют разбивку оконных и дверных проемов, показывают ворота. Типовые дверные проемы производственных зданий имеют следующие размеры: 710; 910; 1210; 1510; 1810; 2110 мм. Начиная с 1210 мм, дверные проемы выполняются двупольными. Типовые ворота производственных зданий имеют следующие размеры (ширина x высота, м): 3x3; 3,6x3; 3,6x6; 3,6x4,2; 4x4,2. Условное обозначение оконных и дверных проемов изображают согласно ГОСТ 21.501-93 (см. приложение Г). *По согласованию с руководителем дипломного проекта возможно не наносить обозначение оконных проемов на плане производственного корпуса. При выполнении планировки производственного подразделения (зоны, участка) обозначение оконных и дверных проемов обязательно.*

При ленточном остеклении высота оконных проемов принимается равной 1200 мм, 1500 или 1800 мм, при этом длина проемов не нормируется. Для отдельных окон длина принимается кратной 6, например, 1800 мм.

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 мм.

Нанесение условных обозначений

Вычерчивают условные обозначения лестниц, санитарно-технического оборудования, указывают направление открывания дверей и ворот. На план 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.

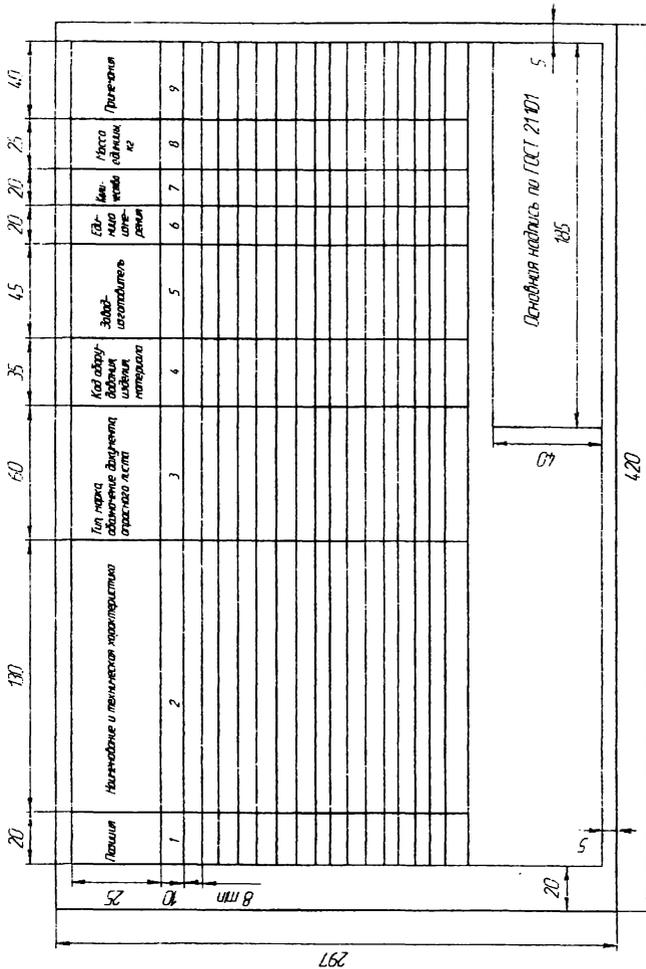


Рисунок 6.11 – Размеры спецификации оборудования (по ГОСТ 21.110-95)

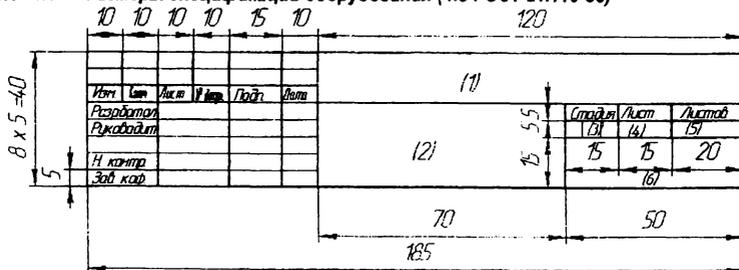


Рисунок 6.12 – Размеры основной надписи текстового строительного документа (форма 5 по ГОСТ 21.101-97) (графа 1 – обозначение документа, графа 2 – наименование документа, графа 3 – стадия разработки)

						ТЭА.15.06.01.00.000-ТХ			
Изм.	Копия	Лист	Урок	Подп.	Дата				
Разработал	Иванов С. П.					Спецификация оборудования	Страниц	Лист	Листов
Разработана	Лепехов С. Н.						Р		1
И.контр.	Нобик А. Г.					БрГТУ Кафедра ТЭА			
Эб.картотек.	Монтык С. В.								

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.

						ТЭА.15.08.01.00.000-ТХ			
Изм.	Копия	Лист	Урок	Подп.	Дата	Корпус производственный			
Разработал	Иванов С. П.					Зона ТР	Страниц	Лист	Листов
Разработана	Лепехов С. Н.						Р		1
И.контр.	Нобик А. Г.					Карта технологическая	БрГТУ Кафедра ТЭА		
Эб.картотек.	Монтык С. В.								

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

						ТЭА.15.03.01.00.000-ОП			
Изм.	Копия	Лист	Урок	Подп.	Дата	Проект автобусного парка на 200 автобусов с разработкой агрегатного участка и зоны ТР			
Разработал	Иванов С. П.					Схемы организационные	Страниц	Лист	Листов
Разработана	Лепехов С. Н.						Р		1
И.контр.	Нобик А. Г.					БрГТУ Кафедра ТЭА			
Эб.картотек.	Монтык С. В.								

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

						ТЭА.15.11.01.00.000-Э			
Изм.	Копия	Лист	Урок	Подп.	Дата	Проект автобусного парка на 200 автобусов с разработкой агрегатного участка и зоны ТР			
Разработал	Иванов С. П.					Технико-экономические показатели проекта	Страниц	Лист	Листов
Разработана	Лепехов С. Н.						Р		1
И.контр.	Нобик А. Г.					БрГТУ Кафедра ТЭА			
Эб.картотек.	Монтык С. В.								

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 чертежам 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 [1, 10].

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:

- машинописным, при этом следует выполнять требования ГОСТ 13.1.002; шрифт пишущей машинки должен быть четким, высотой не менее 2,5 мм, лента черного цвета (полужирная);
- рукописным - чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм; цифры и буквы необходимо писать четко черной пастой или тушью;
- с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ - шрифтом *Arial Narrow* либо *GOST type B*, курсив, с высотой 12 пт, одинарный интервал, черного цвета.

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

Пояснительная записка включает:

- титульный лист (приложение Б) – 1 лист,
- задание на дипломное проектирование – 2-5 лист (всего 4 листа с приложением к заданию на дипломное проектирование),
- реферат (приложения А) – 6 лист, рамка 15 мм по форме 2а по ГОСТ 2.104 (см. рис. В.2),
- содержание – 7 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 объема дипломного проекта* (см. рис. В.6 приложения В)

2 *Спецификации оборудования на разрабатываемый участок или зону*

3 *Спецификации на чертеж общего вида и сборочный чертеж технологического оборудования*

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, опiski 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 ρ , кг/м³, вычисляют по формуле

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

где m - масса образца, кг; V - объем образца, м³.

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

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.

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 проводиться 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 квадратные скобки, по форме «... используя рекомендации [10]...». В качестве примера оформления списка использованных источников смотри список использованных источников в данных методических указаниях.

Ведомость объема 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. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Проектирование, расчет и эксплуатация технологического оборудования» для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» заочной формы обучения / С.В. Монтик, А.П. Акулич. – Брест: БрГТУ, 2009. – 52 с.
2. Методические указания «Методика технологического расчета при выполнении практических работ и курсового проектирования» по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / Я.А. Акулич, С. В. Монтик. – Брест: БрГТУ, 2010. – 36 с.
3. Методические указания «Нормативные и справочные материалы для выполнения практических работ и курсового проектирования» по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / Я.А. Акулич, С.В. Монтик. – Брест: БрГТУ, 2009. – 44 с.
4. Методические указания «Разработка генерального плана и планировочных решений производственных зданий автотранспортных предприятий» по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / Я.А. Акулич, С.В. Монтик. – Брест: БрГТУ, 2011. – 54 с.
5. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы научных исследований и инновационной деятельности» для студентов специальности 1 - 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / С.В. Монтик. – Брест: БрГТУ, 2010. – 48 с.
6. Методические указания по разработке и содержанию разделов дипломного проектирования «Организация и управление ТО и ремонтом подвижного состава на АТП» и «Экономическая часть дипломного проекта» для студентов специальности 1 - 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / К.И. Хворак. – Брест: БрГТУ, 2008. – 28 с.
7. Методические указания по разработке раздела дипломного проектирования «Охрана труда и окружающей среды» для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / П.С. Концевич, Ю.А. Головченко. – Брест: БрГТУ, 2009. – 36 с.
8. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
9. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91. – М.: Росавтотранс, 1991.
10. Правила оформления графической части дипломного проекта, содержание пояснительной записки: методические указания по дипломному проектированию для студентов специальности 1 - 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / С. В. Монтик. – Брест: БрГТУ, 2007. – 56 с.
11. 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.
12. Сборник норм времени на техническое обслуживание и ремонт легковых, грузовых автомобилей и автобусов: РД 03112178-1023-99. - М.: ЦЕНТРОРГТРУДАВТОТРАНС, 2005. – Том 1. – 174 с.
13. Сайт ОАО «ГАРО» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garo.cc>. – Дата доступа: 22.10.2011.
14. Табель гаражного и технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности. – М.: ЦЕНТРОРГТРУДАВТОТРАНС, 2000. – 93 с.
15. Табель технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта грузовых автомобилей МАЗ. – Мн.: БелНИИТ «Транстехника», 2003. – 76 с.
16. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и до-полн. /Е. С. Кузнецов, А. П. Болдин, В. М. Власов [и др.]. – М.: Наука, 2004. – 535 с.
17. Технический кодекс установившейся практики ТКП 248-2010 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения». – Мн.: Изд-во РУП «Транстехника», 2010. – 44 с.

Приложение А
(справочное)
Пример оформления реферата
РЕФЕРАТ

Реконструкция автотранспортного предприятия ОАО «Трансбуг» г. Бреста с разработкой агрегатного участка: Пояснительная записка к дипломному проекту: 1-37 01 06 / БрГТУ; Иванов И. П.; ТЭА-18; Кафедра ТЭА. – Брест, 2012. – 125 с.: 35 ил., 50 табл., 16 источн.

АВТОТРАНСПОРТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, АГРЕГАТНЫЙ УЧАСТОК, РАЗБОРКА-СБОРКА ЗАДНЕГО МОСТА, ПРЕСС ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ

Объектом разработки является реконструкция автотранспортного предприятия ОАО «Трансбуг» г. Бреста.

Цель дипломного проекта - повышение эффективности использования производственно-технической базы автотранспортного предприятия; снижение трудовых и материальных затрат, связанных с технической эксплуатацией автомобилей.

В дипломном проекте было выполнено обоснование исходных данных на проектирование, которое заключалось в прогнозировании грузооборота реконструируемого АТП на год, анализе технических характеристик выбранного подвижного состава. Далее был проведен технологический расчет АТП: определена производственная программа по техническому обслуживанию и текущему ремонту, определена численность работающих, выполнен расчет количества постов, расчет площадей помещений. Проведена реконструкция производственного корпуса, генерального плана, разработка агрегатного участка. Разработан технологический процесс технического воздействия и составлена технологическая карта, определен уровень и степень механизации. Разработан комплект узлов технологического обслуживания для технического обслуживания и ремонта автомобилей. Описаны мероприятия по охране труда, выполнен расчет технического решения по охране труда и расчет выбросов загрязняющих веществ. Выполнен технико-экономический расчет 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

« ____ » _____ 2012 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту на тему:

**«Реконструкция автотранспортного предприятия
ОАО «Трансбуг» г. Бреста с разработкой агрегатного участка»**

Руководитель _____ Я. А. Акулич
(подпись) (дата) (Ф.И.О)

Консультант по _____ К. И. Хворак
экономическому разделу (подпись) (дата) (Ф.И.О)

Консультант по _____ С. В. Монтик
конструкторскому разделу (подпись) (дата) (Ф.И.О)

Консультант по _____ Ю. А. Головаченко
охране труда и (подпись) (дата) (Ф.И.О)
окружающей среды

Нормоконтроль _____ Ф. М. Санюкевич
(подпись) (дата) (Ф.И.О)

Дипломник _____ И. П. Иванов
(подпись) (дата) (Ф.И.О)

Брест 2012

Приложение В
(справочное)

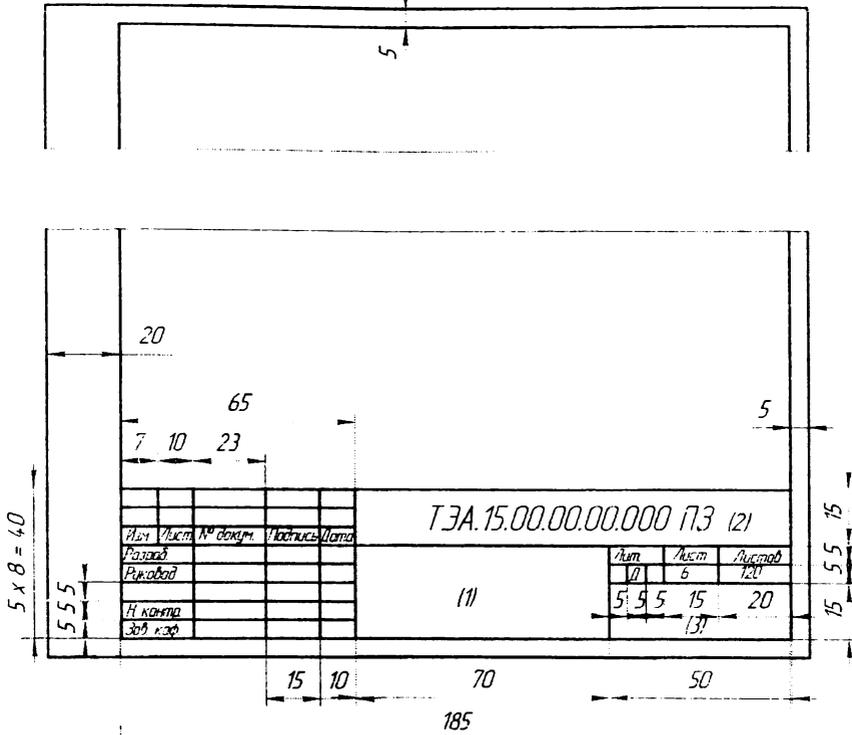


Рисунок В.1 – Основная надпись к листам пояснительной записки (форме 2 по ГОСТ 2.104-2006):

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).

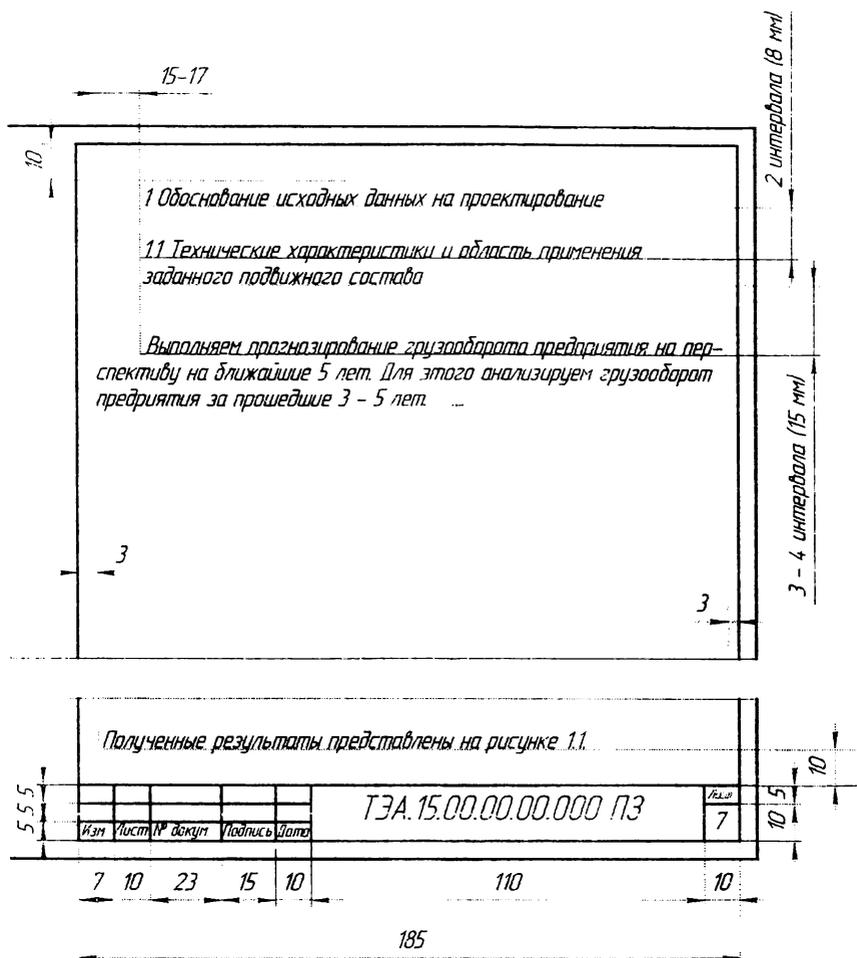


Рисунок В.2 – Схема расположения полей и интервалов в тексте пояснительной записки (основная надпись на листе - по форме 2а по ГОСТ 2.104-2006)

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

Технологическая карта регламентных работ первого технического обслуживания автобуса МА3-105

Наименование и содержание операции	Количество точек обслуживания	Трудоемкость, чел.-мин	Оборудование, инструмент, приспособления, материалы	Технические требования и указания Исполнитель
<i>Уборочно-моечные работы</i>				
1 Вымыть автобус снаружи (механическая и ручная мойка)		10,0	Установка мойд 1126М для наружной мойки автобусов, щетка маечная мод М 9056, лощильное средство ПТЖ, материал абразивный	Ручная мойка выполняется с помощью щетки для мойки передней и задних частей автобуса, входных и выходных дверей. Вымыть, оттереть зеркала заднего вида, фары, подфарники, указатели поворотов, задние фонари и стоп-сигналы, а также номерные знаки. Исполнитель № 1
200	40	50	90	180
Исполнитель № 1 – слесарь по ремонту автомобилей 2-го разряда Исполнитель № 2 – слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда Общая трудоемкость ТО-1 составляет 1123,0 чел.-мин.				
560				

Рисунок В.4 – Размеры колонок технологической карты на листе формата А1 (если указана трудоемкость технологических операций)

Технологическая операционная карта на снятие переднего моста автобуса МА3-105

Наименование и содержание перехода	Норма вспомогательного времени Тв, мин	Норма основного времени То, мин	Оборудование, инструмент, приспособления, материалы
1 Установить автобус на пост	0,5	0,5	Пост напольный для ТО и ремонта автобусов МА3
210	60	60	
Исполнитель – слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда Общая норма основного времени То на выполнение операции – 273,5 мин Общая норма вспомогательного времени Тв на выполнение операции – 27,3 мин			
560			

Рисунок В.5 – Размеры колонок операционной технологической карты на формате А1 (если указаны нормы времени)

№ строки формата	Обозначение	Наименование	№ экз.	Примечание	
					Кол. листов
1	A4 ТЭА.15.00.00.00.000 ПЗ	Пояснительная записка	160		
2	A4 ТЭА.15.09.01.00.000	Спецификация на чертеж	1		
3		общего вида			
4	A3 ТЭА.15.06.01.00.000-ТХ	Спецификация оборудования	1		
5		Итого	162		
6	A1 ТЭА.15.01.01.00.000 РР	Технические характеристики	1		
7		ПС, грузооборот			
8	A1 ТЭА.15.03.01.00.000-ОП	Схемы организационные	1		
9	A1 ТЭА.15.04.01.00.000-АС	Корпус производственный	1		
10	A1 ТЭА.15.04.02.00.000-АС	Корпус производственный	1		
11	A1 ТЭА.15.05.01.00.000-ГП	Генплан	1		
12	A1 ТЭА.15.05.01.00.000-ГП	Генплан	1		
13	A1 ТЭА.15.06.01.00.000-ТХ	Участок агрегатный	1		
14	*1 ТЭА.15.08.01.00.000-ТХ	Карта технологическая	2	+1А1,А2	
15	A1 ТЭА.15.09.01.00.000 В0	Установка для расточки	1		
16		тормозных барабанов			
17	A2 ТЭА.15.09.02.00.000 К6	Схема кинематическая	1		
18	A2 ТЭА.15.09.03.00.000 Г3	Схема гидравлическая	1		
19	A1 ТЭА.15.11.01.00.000-Э	Технико-экономические	1		
20		показатели проекта			
21		Итого:	13		
22					
23					
24					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin: 0;"> 8 70 64 8 8 20 </div>					
ТЭА.15.00.00.00.000 ВП					
Изд./Лист		№ докум.		Лист	Дата
Разработ		Иванов П. И.			
Проект		Горюшко А. В.			
Исполнил		Савицкий Ф. М.		Лист	Листов
Учтб		Монтык С. В.		1	1
Ведомость объема дипломного проекта				БрГТУ Кафедра ТЭА	
Копировал				Формат А4	

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

Приложение Г (справочное)

Таблица Г.1 - Основные условные графические обозначения и изображения проектируемых зданий и сооружений генерального плана по ГОСТ 21.204-93

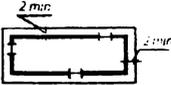
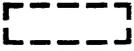
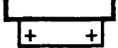
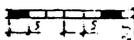
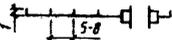
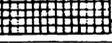
Наименование	Обозначение и изображение
Здание (сооружение) наземное	
Здание (сооружение) подземное	
Нависящая часть здания	
Навес	
Проезд, проход в уровне первого этажа здания (сооружения)	
Переход (галерея)	
Вышка, мачта	
Эстакада крановая	
Высокая платформа (рампа) при здании (сооружении)	
Стенка подпорная	
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 (лианы)	
- 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	
Перегородка сборная щитовая	
Перегородка 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	
Колонна железобетонная сплошного сечения	
Колонна железобетонная двухветвевая	
Колонна металлическая сплошностенная	
Колонна 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 однопольная с качающимся полотном	
Дверь двупольная с качающимся полотном	
Дверь (ворота) откатная однопольная	
Дверь (ворота) раздвижная двупольная	
Дверь (ворота) подъемная	
Дверь (ворота) в проеме без четвертей:	
Дверь (ворота) однопольная правая	
Дверь (ворота) однопольная левая	
Дверь (ворота) двупольная	
Дверь (ворота распашные) складчатая	
Дверь (ворота) в проеме с четвертями:	
Дверь (ворота) однопольная правая	
Дверь (ворота) однопольная левая	
Дверь (ворота) двупольная	
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 путь крана	
Дорога монорельсовая	
Кран однобалочный мостовой	
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	
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

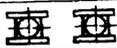
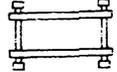
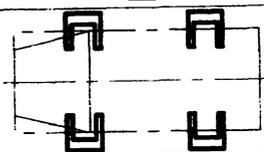
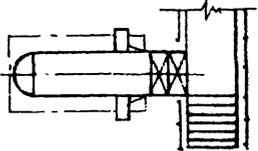
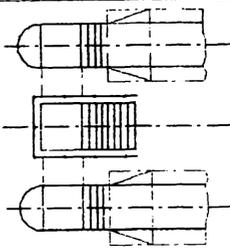
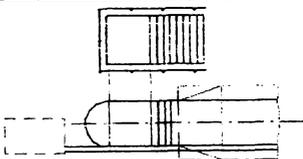
Наименование	Обозначение и изображение
Подъемник гидравлический одноплунжерный	
Подъемник гидравлический двухплунжерный	
Подъемник электромеханический	
Подъемник для легкового автомобиля	
Подъемник электромеханический (комплект передвижных стоек)	

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

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

Учебное издание

Составители:
Монтик Сергей Владимирович
Акулич Ярослав Антонович

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

Методические указания

по дипломному проектированию
для студентов специальности

1 - 37 01 06 «**Техническая эксплуатация автомобилей**»

Ответственный за выпуск Монтик С.В.
Редактор Строкач Т.В.
Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 14.11.2011 г. Формат 60x84 1/16. Бумага «Снегурочка»
Усл. п.л. 3,5. Уч. изд. л. 3,75. Заказ № 1084. Тираж 60 экз. Отпечатано на ризографе
Учреждения образования «Брестский государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.