

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 2014

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 и используемых условных обозначений.

Составители: С.В. Монтик, доцент, к.т.н.,
Я.А. Акулич, ст. преподаватель,
П.С. Концевич, ст. преподаватель.

Рецензент: Н.М. Пекун, директор Совместного белорусско-голландского предприятия

Содержание

1 Общие положения	3
2 Тематика дипломного проекта	4
3 Содержание пояснительной записки дипломных проектов	5
4 Трудоемкость выполнения разделов дипломного проекта	42
5 Обозначение документов в дипломном проекте	42
6 Правила оформления графической части дипломного проекта	43
6.1 Общие требования к генеральному плану	43
6.2 Планировка производственного корпуса	47
6.3 План проектируемого производственного подразделения (участка, зоны)	53
6.4 Оформление технологической документации, организационных схем, экономических показателей	56
6.5 Оформление конструкторской документации	57
7 Требования к оформлению пояснительной записки	58
Список использованных источников	60
Приложение А	62
Приложение Б	63
Приложение В	64
Приложение Г	69

1 Общие положения

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2 Тематика дипломного проекта

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

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

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

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 (пассажирооборот) предприятия. Примеры возможных тем:

1. Проект автобусного парка на 155 автобусов с разработкой зоны текущего ремонта и слесарно-механического участка.
2. Проект грузового автотранспортного предприятия с годовым грузооборотом 63 млн. тонно-километров с разработкой зоны текущего ремонта и шиномонтажно-вулканизационного участка.

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)				
1.3 Среднесуточный пробег, км				
1.4 Время в наряде, час				
1.5 Число дней работы ПС в году				
1.6 Средний пробег ПС с начала эксплуатации, тыс. км				
1.7 Климатический район				
1.8 Категория условий эксплуатации				

- 2 Разрабатываемые участки (зоны) – два производственных подразделения.
 - 3 Разрабатываемое технологическое оборудование, его технические характеристики.
 - 4 Технологический процесс технического воздействия.
 - 5 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 [1].

Средняя годовая производительность $W_{i,год}$ (в тонно-километрах или пассажирокилометрах) для *i*-й модели подвижного состава определяется

$$W_{i,год} = q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot l_{cc} \cdot D_{pr} \cdot \alpha_B,$$

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 [1]:

- 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 [1] $\alpha_B = \alpha_r$. Значения коэффициентов технической готовно-

сти α_T по моделям автомобилей определяются по методике, используемой в технологическом расчете АТП (изложена в [1, 2]).

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

$$W_{i,год}^{общ} = W_{i,год} \cdot A_{i,и}$$

где $A_{i,и}$ – 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

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

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):

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

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

Далее определяют требуемое количество ПС каждой модели:

$$A_{i,и} = \frac{W_{i,год}^{общ}}{q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot I_{cc} \cdot D_{пр} \cdot \alpha_T}$$

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.01.01.00.00 – 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 [1, 2, 3, 4, 5].

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 [5].

Для приведения к условиям конкретного АТП нормы корректируются с помощью коэффициентов [5]: 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. Результа-

рующий 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 Расчета 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.

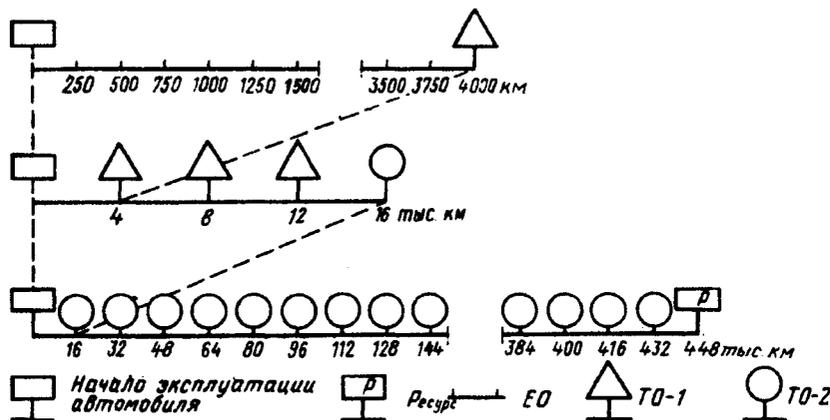


Рисунок 2.1 – Пример циклового графика технического обслуживания автомобилей

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.

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

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

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

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

$$N_{ЕОс,ц} = \frac{L_{сп}}{l_{ср}};$$

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

где $L_{ц}$ и $L_{сп}$ – пробег за цикл и ресурсный пробег (пробег до списания), км; $l_{ср}$ – средне-суточный пробег, км; $N_{ЕОс,ц}$, $N_{ЕОГ,ц}$ – 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_b .

Коэффициент технической готовности определяем по формуле [2]:

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

где $D_{ТО-ТР}$ – удельный простой автомобиля в ТО-ТР, дн/1000 км (выбирается из приложения Р ТКП 248-2010 [5]); K_4^1 – коэффициент корректирования простоев подвижного состава в ТО и ТР, учитывающий пробег ПС с начала эксплуатации (приложение П ТКП 248-2010) [5].

Годовой пробег автомобиля можно определить по формуле:

$$L_{г} = l_{ср} \cdot \alpha_T \cdot D_{РАБ,г},$$

где $D_{РАБ,г}$ – число дней работы предприятия в году; α_T – 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_r перехода от цикла представляет определяется по формуле:

$$\eta_r = \frac{L_r}{L_{сп}}.$$

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

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

Умножив полученные значения годового числа соответствующих обслуживаний $N_{EO\text{с.г.}}$, $N_{EO\text{т.г.}}$, $N_{ТО\text{-1.г.}}$, $N_{ТО\text{-2.г.}}$, $N_{СП.г.}$ на списочное количество технологически совместимых автомобилей $A_{и}$, по которым проводится расчет, получим годовую производственную программу на группу технологически совместимых автомобилей:

$$\sum N_i^r = N_i^r \cdot A_{и}$$

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:

$$N_i^c = \frac{\sum N_i^r}{D_{п.г.}}$$

где $\sum N_i^r$ – годовая программа по i-у виду ТО на группу технологически совместимых автомобилей; $D_{п.г.}$ – 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 [5], а затем скорректировать значения показателей трудоемкости для конкретных условий эксплуатации соответствующими коэффициентами.

Расчетная скорректированная трудоемкость ЕОс (суточного ежедневного обслуживания), ТО по ТКП 248 – 2010 [5] определяется:

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

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 [5]).

Расчетная скорректированная трудоемкость ежедневного обслуживания ЕО_т, выполняемого перед ТО и ТР, определяется:

$$t_{EO.T} = 0,5 \cdot t_{EOc}.$$

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 [5] определяется:

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

где t_{TP}^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 ($T_{EOc.g.}$, $T_{EOt.g.}$, $T_{TO-1.g.}$ и $T_{TO-2.g.}$) определяются производением годового числа соответствующих обслуживаний (ЕО, ТО) на скорректированные значения трудоемкостей данного вида:

$$T_i^r = \sum N_i^r \cdot t_i,$$

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

Годовой объем работ ТР определяется по формуле:

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

где L_r – годовой пробег автомобиля, км; A_w – списочное количество ПС в группе технологически совместимых автомобилей; t_{TP} – удельная нормативная скорректированная трудоемкость ТР, 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.

Распределение годовых объемов основных работ по их видам производится по ОНТП [4, 6]. Результат распределения представляется по приведенной ниже в таблице 2.1 форме (пример). Полученные ранее значения годовых объемов работ по видам ЕО_с, ЕО_т ТО-1, ТО-2, ТР 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 ЕО_Т</i>		
Уборочные	60	120
Моечные (включая сушку и обтирку)	40	80
Всего:	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:

$$P_{\text{т.}} = T_{\text{г.}} / \Phi_{\text{т.}}$$

где $T_{\text{г.}}$ – годовой объем соответствующего вида работ зоны ТО-ТР или участка, чел.-ч.; $\Phi_{\text{т.}}$ – годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной работе, ч., принимается равным 2070 ч. (для маяра – 1830 ч.) [4].

Штатное (списочное) число рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{ш.}} = T_{\text{г.}} / \Phi_{\text{ш.}}$$

где $\Phi_{\text{ш.}}$ – годовой (эффективный) фонд времени штатного рабочего, ч., принимается равным 1820 ч. (для маяра – 1610 ч.) [4].

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 T_i , чел.-ч.	Явочное число рабочих, чел., при $\Phi_{\text{т.}} = 2070$ ч.		Штатное число рабочих, чел., при $\Phi_{\text{ш.}} = 1820$ ч.	
		расчетное	принятое	расчетное	принятое
1	2	3	4	5	6
<i>ЕО_с (выполняются ежедневно)</i>					
Уборочные	578	0,28	1	0,32	1
Моечные (включая сушку и обтирку)	914	0,44		0,5	
Заправочные	914	0,44	1	0,5	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 +0,1(ЕО _Т)	4	3,57 +0,1(ЕО _Т)	4

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6
<i>ЕОг (выполняются перед ТО и ТР)</i>					
Уборочные	76	0,04	(1) ²	0,04	(1) ²
Моечные по двигателю и шасси	115	0,06		0,06	
Всего ЕОс:	191	0,1	(1) с ЕОс ²	0,1	(1) с ЕОс ²
<i>Д-1 (общее диагностирование)³</i>					
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
.....
<i>Примечания</i>					
1 – объединение работ;					
2 – работы выполняются рабочим, осуществляющим ЕОс 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 [4, 6]. Процентное распределение объема вспомогательных работ по определенным видам работ дано в приложении Д ТКП 248-2010 [5].

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

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

где $T_{г.г.всп.}$ – 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:

$$P_{т.(ш.)вод} = \frac{L_{л.} \cdot D_{раб.г.} \cdot A_{и,i} \cdot \alpha_{л.}}{\Phi_{т(ш.)}}$$

где $L_{л.}$ – продолжительность работы автомобиля на линии в течение суток (время в наряде), ч; $D_{раб.г.}$ – количество дней работы ПС в году; $A_{и,i}$ – 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 предусматривается;
- 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 [4, 6] и оформляется в таблице.

Численность персонала эксплуатационной службы устанавливается в зависимости от списочного количества автомобилей и коэффициента их выпуска на линию по ОНТП [4, 6].

Численность персонала производственно-технической службы зависит от списочного количества автомобилей и численности производственных рабочих и определяется по ОНТП [4, 6].

Установленное число работников эксплуатационной и производственно-технической служб (принимается за 100%) распределяется по функциям управления, в зависимости от процентных показателей, приведенных по ОНТП [4, 6]. 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 службы (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:

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

где 0,7 – коэффициент „ликового” возврата ПС с линии; $N_{ЕО,с,с}$ – суточная производственная программа ЕО_с; $T_{воз.}$ – время „ликового” возврата ПС с линии в течение суток, ч., [4, 6]; N_y – производительность механизированной моечной установки, авт./ч., по паспортным данным или по данным [4, 6].

Число постов EO_c (кроме механизированных работ) и EO_t :

$$X_{EO_c(EO_t)} = \frac{T_{i_2} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г.}EO_c(EO_t)} \cdot T_{\text{см}} \cdot c \cdot P_{\text{ср}} \cdot \eta_u},$$

где T_{i_2} г. – годовой объем работ данного вида воздействия, чел.-ч.; φ – коэффициент неравномерности загрузки (резервирования) постов; $D_{\text{раб.г.}EO_c(EO_t)}$ – число рабочих дней в году постов $EO_c(t)$; $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч; c – число смен; $P_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту; η_u – коэффициент использования рабочего времени поста. Данные выбираются по [1,2,4, 6].

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:

$$X_{\text{ТО-1(Д-1)}} = \frac{T_{i_2} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г.ТО-1(Д-1)}} \cdot T_{\text{см}} \cdot c \cdot P_{\text{ср}} \cdot \eta_u}.$$

Необходимые данные выбираются по [1,2,4,6].

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 [1, 2].

2.3.3 Расчет количества постов ТР

Число постов ТР определяется по формуле:

$$X_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{ТР.г}} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г.ТР}} \cdot T_{\text{см}} \cdot c \cdot P_{\text{ср}} \cdot \eta_u},$$

где $T_{\text{ТР.г}}$ – годовой объем работ на постах ТР, чел.-ч.; $D_{\text{раб.г.ТР}}$ – 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, жестяничных 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:

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТР.г} \cdot \varphi \cdot K_{ТР}}{D_{раб.гТР} \cdot T_{см} \cdot P_c \cdot \eta_u},$$

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.

Посты ЕО рассчитываются, но при расчете производственной площади, выполнении планировок будем учитывать только уборочно-моечные посты ЕО (ЕОс и ЕОт) и посты ожидания перед ЕО, т.к. планируем, что другие работы по ЕО будут выполнять на постах ожидания перед ЕО, ТО, ТР.

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

Вид работ	Объем работ данного вида, $T_{г}$, чел. ч.	Рабочих дней в году, $D_{раб.г.}$	Работа в смену, $T_{см.}$, ч.	Число смен, C	Количество постов, X_i	
					расчетное	принятое
1	2	3	4	5	6	7
ЕОс						
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	работы будут выполнять на постах ожидания перед ЕО, ТО, ТР
Контрольно-диагностические	1049	302	6,7	2	0,2	
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	3080	302	6,7	2	0,76	
Всего постов ЕОс:						2
ЕОт						
Уборочные	115	252	8	1	0,04	Совместно с ЕОс
Моечные	77	252	8	1	0,04	
Всего постов ЕОт:					0,08	-
Д-1						
Диагностирование общее	543,5	252	8	1	0,21	{1}
Д-2						
Диагностирование углубленное	549	252	8	1	0,21	
ТО-1						
Крепежные, регулировочные, смазочные и другие работы	3648	252	8	1	0,86	1

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7
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:						9

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-технического пункта (КТП)

Количество постов КТП определяется по формуле

$$X_{\text{КТП}} = \frac{0,7 \cdot A_v \cdot \alpha_m}{T \cdot A_s},$$

где 0,70 – коэффициент „ликового” возврата ПС с линии; Т – продолжительность работы поста, ч. (принимается равной продолжительности „ликового” возврата ПС на АТП), A_v – пропускная способность поста, авт. в час. При расчете количества постов КТП необходимо учитывать количество автомобилей каждой модели и коэффициент технической готовности для этой группы автомобилей.

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	Специализированный уборочный проездной пост по габаритам МАЗ-437040
Заправочные	0,41	0,41	0,39	1,21	-	Работы выполняются на постах ожидания перед ЕО, ТО, ТР; рабочих постах ТО-1, ТО-2, ТР, когда они свободны
Контрольно-диагностические	0,31	0,31	0,22	0,84	-	
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	0,91	0,91	0,65	2,47	-	
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 разборочно-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 КТП	1,8				2	При въезде на территорию АТП
Всего постов рабочих / ожидания / КТП:					21/6/2	

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; 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) [1, 2, 6]. 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 поста F_n , м ²
Зона ЕО				
Пост механизированной струйной мойки по габаритам МАЗ-5551А2	14,98	1	4	59,92
Пост механизированной щеточной мойки по габаритам МАЗ-5340В5	21,93	1	4	87,72
Уборочный пост ЕО	21,93	1	4	87,72
Посты ожидания в корпусе ЕО	21,93	2	4	175,44
Всего зона ЕО				410,8
Зона Д				
Пост	21,93	1	6	131,58
Зона ТО-1				
МАЗ-5340В5	21,93	1	6	131,58
МАЗ-4371V2	18,87	1	6	113,22
Всего зона ТО-1				244,8
Зона ТО-2				
МАЗ-5340В5	21,93	1	6	131,58
МАЗ-4371V2	18,87	1	6	113,22
Всего зона ТО-2				244,8
Зона ТР				
<i>Регулировочные и разборочно-сборочные посты</i>				
МАЗ-5340В5	21,93	2	6	263,16
МАЗ-4371V2	18,87	2	6	226,44
Всего зона ТР				489,6
Сварочно-жестяничный пост	21,93	1	6	131,58
Окрасочный пост	21,93	1	6	131,58
Посты ожидания				
В корпусе ТО- ТР	21,93	2	4	175,44
Общая площадь постов				1960,18
Общая площадь без сварочного, жестяницкого, окрасочного постов				1697,02

2.4.1.2 Расчет площади участков

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

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_r - 1),$$

где f_1 – площадь на одного работающего, m^2 ; f_2 – площадь на каждого последующего работающего, m^2 , P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену [1, 2, 6].

По ОНТП [4] 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, если расчетное количество рабочих на каждом участке меньше единицы, можно определить по формуле:

$$F_{1,2} = \frac{F_{п1} \cdot P_1 + F_{сл1} \cdot P_2}{P_1 + P_2} + \frac{F_{п2} \cdot P_2 + F_{сл2} \cdot P_1}{P_1 + P_2},$$

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.

В других случаях площадь объединенного участка можно определить сложением площадей объединяемых участков.

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_T , чел.	Площадь на одного работающего, f_1 , m^2	Площадь на каждого последующего работающего, f_2 , m^2	Площади участков, F_y , m^2
1	2	3	4	5
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)

Продолжение таблицы 2.9

1	2	3	4	5
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:

$$F_{ск} = 0,1 \cdot A_{и} \cdot f_{у} \cdot K_1^{(с)} \cdot K_2^{(с)} \cdot K_3^{(с)} \cdot K_4^{(с)} \cdot K_5^{(с)},$$

где $A_{и}$ – списочное число технологически совместимого ПС; $f_{у}$ – удельная площадь склада данного вида на 10 единиц ПС, м²; $K_1^{(с)}$, $K_2^{(с)}$, $K_3^{(с)}$, $K_4^{(с)}$, $K_5^{(с)}$ – коэффициенты, учитывающие соответственно среднесуточный пробег ПС, число технологически совместимого ПС, тип ПС, высоту складирования и категорию условий эксплуатации, данные принимаются по [1,2,6]. Результаты расчета площадей складов приводятся 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	
			$K_1^{(с)}$	$K_2^{(с)}$	$K_3^{(с)}$	$K_4^{(с)}$	$K_5^{(с)}$	Расч.	Принятая
Запчастей и эксплуатационных материалов	ГАЗ-3309	4	1	1,2	0,8	1,15	1,1	29,15	103
	МАЗ-437040	4	1,15	1,15	0,8	1,15	1,1	37,47	
	МАЗ-5551	4	0,8	1,15	1,3	1,15	1,1	36,31	
Подлежащих списанию автомобилей, агрегатов	ГАЗ-3309	6	1	1,2	0,8	1,15	1,1	43,72	(155) ¹
	МАЗ-437040	6	1,15	1,15	0,8	1,15	1,1	56,21	
	МАЗ-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 определяется:

$$F_{зПС} = F_{зон} + F_{уч} + F_{скл},$$

где $F_{зон}$, $F_{уч}$, $F_{скл}$ – соотнесённо площадь зон, участков и складов.

2.4.3 Расчет площади бытовых и административных помещений

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

Распределение площадей вспомогательных и технических помещений осуществляется по [6]. 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:

$$F_{\text{хр}} = f_{\text{а}} \cdot A_{\text{ст}} \cdot K_{\text{п}},$$

где $f_{\text{а}}$ – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритам), м², $A_{\text{ст}}$ – число автомобиле-мест хранения; $K_{\text{п}}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей, по [1, 2] принимаем 2,5-3,0.

2.4.5 Расчет площадей административно-бытовых помещений

Площадь административно-бытовых помещений определяется по удельным нормам $f_{\text{уд}}$, м², на одного работающего [1, 2, 6]:

$$F_{\text{АБК}} = f_{\text{уд}} \cdot P_{\text{Общ}},$$

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

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

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

$$F_{\text{ЗАСТР}} = F_{\text{ЗПС}} + F_{\text{ЗАДМ}} + F_{\text{ЗВСЛ}} + F_{\text{ЗХР}},$$

где $F_{\text{ЗПС}}$ – площадь застройки производственно-складскими зданиями, м²; $F_{\text{ЗАДМ}}$ – площадь застройки административно-бытовыми зданиями, м²; $F_{\text{ЗВСЛ}}$ – площадь застройки вспомогательными и техническими помещениями, м²; $F_{\text{ЗХР}}$ – площадь открытых площадок для хранения ПС, м².

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 $F_{\text{К}}$ главного производственного корпуса равна

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

где $F_{\text{зон}}$, $F_{\text{участков}}$, $F_{\text{скл}}$ – соответственно суммарные площади производственных зон, участков, складских помещений, размещенных в производственном корпусе, м²; (1,15...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 [7]. Определяются формы и методы организации и управления производством технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава. Разрабатывают схемы управления производством, структура 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 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.03.01.00.00 – ОП, где ОП – организация производства.

4 Проектирование производственного корпуса

4.1 Описание производственного корпуса и производственного процесса в нем

В пояснительной записке (ПЗ) должна быть приведена его рассчитанная в разделе 2 площадь (с пояснениями) и фактическая площадь по чертежу, величина расхождения в процентах. Также в пояснительной записке приводится план производственного корпуса, его экспликация, приводится его описание с указанием используемой сетки колонн, размещенных в корпусе зон, участков, складов и др. помещений. Описываются технические воздействия, выполняемые в каждом производственном подразделении (участке, зоне). При описании зон 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 [1, 2, 8, 9].

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

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

Классификация ТС	Ширина внутреннего проезда, м, для постов ТО и Р ТС								
	на канавах при расстановке ТС					напольных при расстановке ТС			
	без дополнительного маневра			с дополнительным маневром		без дополнительного маневра		с дополнительным маневром	
	Угол расстановки ТС к оси проезда								
	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°
Автомобили легковые									
Особо малого класса	4,3	5,8	—	4,7	6,4	2,9	2,9	5,5	4,8
Малого класса	4,4	5,8	—	4,9	6,5	3,1	3,1	5,3	5,0
Среднего класса	4,8	6,5	—	5,9	7,2	3,3	3,3	6,4	5,7

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Автобусы									
Особо малого класса	4,8	6,5	—	5,6	7,4	3,5	3,5	5,3	4,9
Малого класса	6,5	8,7	—	7,6	10,2	4,3	4,3	7,3	6,6
Среднего класса	7,4	9,3	—	8,7	11,6	5,0	6,8	10,9	10,6
Большого класса	8,8	10,4	—	10,1	13,8	5,3	8,6	14,9	13,0
Особо большого класса	7,8 7,0	12,0 11,0	—	—	—	7,5 6,5	11,0 10,0	12,0 10,8	—
Автомобили грузовые									
Особо малой грузоподъемности	4,7	6,2	—	5,4	7,1	3,3	3,5	5,8	5,4
Малой грузоподъемности	5,6	7,4	—	6,4	8,5	3,5	3,6	6,5	6,0
Средней грузоподъемности	6,5	8,3	—	7,3	10,0	4,0	4,0	7,3	7,0
Большой грузоподъемности	6,3	8,8	—	7,9	10,3	4,5	4,5	8,5	8,3
Особо большой грузоподъемности	10,2	13,3	—	10,8	14,4	5,5	8,3	14,2	13,1
Автомобили полноприводные									
Малой грузоподъемности	6,5	8,7	—	6,9	9,9	3,8	4,4	8,8	6,6
Большой грузоподъемности	7,7	10,4	—	8,3	11,7	4,3	4,6	9,3	8,3
Особо большой грузоподъемности	9,2	13,3	—	10,1	14,0	4,5	5,4	15,2	11,0
Самосвалы									
Средней грузоподъемности	6,6	8,8	—	7,2	9,9	4,1	4,3	7,2	6,8
Большой грузоподъемности	5,6	7,4	—	6,2	8,5	4,0	4,1	6,4	5,8
Особо большой грузоподъемности	6,4	8,3	—	7,4	10,1	4,2	4,3	6,3	6,2
Автомобили-самосвалы карьерные									
Грузоподъемностью 30 т	7,2	9,0	13,8	3,0	11,0	3,0	6,0	9,5	9,2
Грузоподъемностью 42 т	8,3	10,5	16,3	9,5	13,0	6,5	6,5	10,7	10,5
Седельные тягачи с нагрузкой на седельное устройство									
До 3,0 т	5,6	7,5	—	5,8	7,9	3,6	3,6	8,0	6,5
Св. 3,0 до 6,0 т	5,7	7,3	—	5,6	7,9	3,8	3,9	6,6	6,8
Св. 6,0 до 8,0 т	6,4	8,1	—	7,3	9,5	4,1	4,1	6,8	6,6
Св. 8,0 до 10,0 т	6,4	8,1	—	6,8	9,1	4,1	4,1	7,2	6,7
Св. 10, до 16,0 т	8,7	11,8	—	9,2	12,5	4,4	5,7	11,8	9,9
Автомобили с прицепом									
Средней и большой грузоподъемности	6,0 6,0	9,0 8,5	13,0 9,0	—	—	6,0 5,8	7,0 6,5	9,5 7,5	—
Особо большой грузоподъемности	10,0 8,0	13,0 12,0	16,0 12,0	—	—	8,5 7,5	11,6 8,5	13,0 9,5	—

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Автомобили с полуприцепом									
Средней и большой грузоподъемности	<u>7,5</u> 6,0	<u>10,0</u> 7,5	<u>15,0</u> 10,0	—	—	<u>6,0</u> 5,8	<u>8,0</u> 7,0	<u>10,5</u> 8,5	—
Особо большой грузоподъемностью:									
до 10 т	<u>9,0</u> 6,5	<u>12,0</u> 8,5	<u>15,5</u> 12,5	—	—	<u>7,0</u> 6,5	<u>9,0</u> 9,0	<u>12,0</u> 10,5	—
св. 10 т	<u>10,0</u> 8,0	<u>14,0</u> 9,5	<u>17,0</u> 15,0	—	—	<u>8,8</u> 7,8	<u>11,4</u> 8,4	<u>14,0</u> 10,0	—
<i>Примечания</i>									
1 Ширина внутренних проездов в таблице определена из условия въезда ТС на посты ТО и Р ТС передним ходом.									
2 В числителе приведены показатели ширины проезда при условии въезда ТС задним ходом, в знаменателе — при выезде ТС передним ходом.									
3 Для постов на канавах ширина внутренних проездов определена с учетом длины рабочей части осмотровой канавы, равной габаритной длине ТС.									
4 Дополнительный маневр ТС при въезде на посты ТО и Р ТС и выезде с них осуществляется только одним перемещением задним ходом.									
5 Ширину внутренних проездов для постов ТО и Р ТС, оборудованных четырех-, шестистоечными подъемниками, следует принимать по нормам, приведенным для постов на канавах, для рабочих постов, оборудованных передвижными стойками, одно-, двухплунжерными гидравлическими подъемниками, следует принимать по нормам, приведенным для напольных постов.									

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

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

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

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

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

6 Проектирование генерального плана автотранспортного предприятия

6.1 Расчет площади участка под строительство и его показателей

При изготовлении 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:

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

где $F_{н-с.}$, $F_{обк.}$ – площади застройки производственно-складских и административно-бытовых зданий, м²; $F_{оп.}$ – площадь открытых площадок для хранения ПС, м²; K_3 – плотность застройки территории, %, принимается по [1,2,6,8].

При проектировании генерального плана нужно учитывать рекомендации, приведенные в [1, 2, 6, 8, 9, 10].

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

Минимальное расстояние от края проезжей части до наружной стены здания:

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

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

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

Площадь застройки F_3 , м², определяется как сумма площадей зданий, сооружений, навесов, открытых стоянок, складов, резервных участков под строительство; не включаются площади, занятые отмостками, тротуарами, автодорогами, площадками отдыха, зелеными насаждениями, стоянками для личных автомобилей.

Фактическая плотность застройки определяется:

$$K_3 = \frac{F_3}{F_{уч.}} \cdot 100\%$$

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

Тип транспортных средств	Ширина внутреннего проезда, м												
	автомобиле-места хранения в помещении при установке автомобилей						автомобиле-места хранения на открытой площадке при установке автомобилей						
	передним ходом		задним ходом		без дополнительного маневра		задним ходом		передним ходом		с дополнительным маневром		
	45°	60°	45°	60°	45°	60°	45°	60°	45°	60°	90°	90°	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Легковые автомобили: особо малого класса	2,7	4,5	6,1	3,5	4	5,3	3	4,4	8,5	6,3	3,6	4	5,3
малого класса	2,9	4,8	6,4	3,6	4,1	5,5	3,2	4,7	8,6	6,5	3,9	4,2	5,6
среднего класса	3,7	5,4	7,7	4,7	4,8	6,1	4	5,6	9,6	7,3	4,3	4,9	6,1
Автобусы: особо малого класса	3,8	5,8	7,8	4,8	5,2	6,5	4,1	5,5	10,1	8	5,1	5,6	6,4
малого класса	5	8,2	10,5	5,5	6,8	9	5	8,2	13,9	10,8	5,9	7	10
среднего класса	6	9,7	11	7	7,8	11	6	9	13,1	11,2	7,1	8	11,4
большого класса («Ика- Рус-260»)	7	10,4	12,8	7,7	8,9	11,6	7,1	10,6	14	13,1	7,9	9,1	12
особо большого класса	-	-	-	-	-	-	91 8,7	13,2	15,2	-	-	-	-
Грузовые автомобили: бортовые: особо малой грузоподъемности	3,4	4,6	7,4	4,3	4,8	6,5	4	5,4	10	7,5	4,9	5,2	7
малой грузоподъемности	4,2	6,3	8,8	5	5,6	7,7	4,4	6,5	11,8	9	5,6	5,9	8
средней грузоподъемности	4,5	7,1	9,8	5,3	6,3	8	4,8	7,3	13,1	10,1	5,6	6,6	8,5
большой грузоподъемности	4,8	7,9	10,5	5,6	6,8	8,6	4,9	7,6	13,6	10,9	6,3	6,8	9,4
особо большой грузоподъемности	6,7	9,8	13,8	7,2	8,6	12,8	7,2	10	20,8	14Д	7,4	8,8	13,1
полноприводные: малой грузоподъемности	4,4	7,6	10	5,4	6,4	9,4	4,7	7,6	14,6	10,3	5,6	6,6	9,8

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
средней грузоподъемности	5,4	9,4	11,9	6	7,2	10,8	5,1	8	16,6	21,1	6,4	7,6	11,2
особо большой грузоподъемности	6,5	9,2	12,9	7	8,2	10	6,8	10,9	19,9	13,2	7,1	8,4	12,3
большой грузоподъемности	4,2	6,3	8,6	5,5	5,9	7,4	4,4	6Д	11,8	8,8	5,9	6,1	7,9
особо большой грузоподъемности: до 10 т	4,5	7,2	10,2	5,7	6,3	7,9	6	7,4	13,3	10,5	6	6,3	8,3
свыше 10 т	5,8	8	12	6,4	7,6	11,5	6	8,2	17,7	12,3	6,6	7,8	11,8
Карьерные самосвалы грузоподъемностью: 30 т	5,5	7,5	11,5	6,9	7,2	9,5	5,5	7,5	14,5	11,5	7	7,7	9,5
42 т	6,3	8,7	12,5	7,4	8,1	11,5	6,4	8,8	16	12,5	7,7	8,4	11,6
Седельные тягачи с нагрузкой на седельное устройство: до 3 т включительно	3,9	6,4	8,5	5,1	5,7	7,7	4,3	6,6	11,7	8,9	5,4	5,9	7,9
свыше 3 и до 5 т	4,1	6,5	8,6	5,4	5,8	7,6	4,4	6,7	11,4	8,7	5,6	6Д	8
свыше 5 и до 6 т	4,4	7,3	10,2	5,6	6,2	8,3	4,8	7,2	12,8	10	5,8	6,3	8,5
свыше 6 и до 8 т	4,6	7,3	10,2	5,6	6,2	8,3	4,8	7,4	12,8	10,5	5,9	6,4	8,6
свыше 8 и до 10 т	4,6	7,9	10,4	5,6	6,2	8,3	7,8	7,5	12,5	10,5	5,3	6,4	8,5
свыше 10 т	5,9	8,2	11,6	6,9	7,7	11,6	6,5	8,4	17,8	11,8	7,1	7,9	11,9
Автопоезда: автомобили с прицепом: средней и большой грузоподъемности							6,6	8,5	12,6				
особо большой грузоподъемности							9,2	12	14				
автомобили с полуприцепом: средней и большой грузоподъемности							7,2	9	11				
особо большой грузоподъемности							9	11	13				
то же свыше 12 т							10,7	11	13				

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 $F_{оз}$ к площади участка АТП:

$$K_{оз} = \frac{F_{оз}}{F_{уч}}$$

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, отмосток, зеленых насаждений, площадок для отдыха, индивидуальных стоянок к площади АТП.

Результаты расчета представляются в таблице 6.2.

Таблица 6.2 –Технико-экономические показатели (пример)

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

6.2 Описание генерального плана

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

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

7 Проектирование производственных подразделений

7.1 Разработка первого производственного подразделения

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

В пояснительной записке описываются работы, выполняемые в проектируемом производственном подразделении, приводится схема технологического процесса в подразделении. При составлении схемы технологического процесса в подразделении и выполнении технологической планировки производственного подразделения можно использовать [11, 12]. Указывается расчетная и фактическая площадь подразделения, режим его работы (количество смен, дней работы в году), количество работающих, их квалификация. Осуществляется выбор технологического оборудования для подразделения, его количество, заполняется таблица 7.1. Выбор оборудования осуществляется в соответствии с табелями оборудования [13, 14, 15]. Приводится планировка производственного

подразделения с экспликацией оборудования. Желательно вставлять фотографии применяемого технологического оборудования (оформляются как рисунки с соответствующей подписью).

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

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

Наименование оборудования	Мо-дель	Техническая характеристика, производитель	Габаритные размеры (длина-ширина-высота), мм	К-во, шт.	Источник данных	Площадь, м ²		Мощность, кВт	
						Ед.	Сум.	Ед.	Сум.
1 Универсально-фрезерный станок	6P82	Размеры рабочей поверхности стола: 320 x 1250 мм; масса 2900 кг. ЗАО "Завод фрезерных станков", РФ	2305 x 1840 x 1680	1	[14]	4,24	4,24	7,5	7,5
....									
						все-го	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 (U:\ТЭА\Диплом).

7.2 Разработка второго производственного подразделения

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

Аналогично пункту п. 7.1.1.

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

8 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 [2]: *списочное число технологически совместимого подвижного состава*, коэффициент K_1 ; *тип подвижного состава*, коэффициент K_2 ; *наличие прицепа к грузовым автомобилям*, коэффициент K_3 ; *среднесуточный пробег подвижного состава*, коэффициент K_4 ; *условия хранения*, коэффициент K_5 ; *категория 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, м²; $S^{(эт)}_{уд.п.}$, $S^{(эт)}_{уд.а.}$, $S^{(эт)}_{уд.с.}$, $S^{(эт)}_{уд.т.}$ – соответственно площади производственно-складских, административно-бытовых помещений, стоянки и территории АТП на 1 автомобиль для эталонных условий, м².

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

$$P = P_{уд.} \cdot A_n;$$

$$X = X_{уд.} \cdot A_n;$$

$$S_n = S_{уд.п.} \cdot A_n;$$

$$S_a = S_{уд.а.} \cdot A_n;$$

$$S_c = S_{уд.с.} \cdot A_n;$$

$$S_t = S_{уд.т.} \cdot A_n,$$

где Р, X – соответственно общее число производственных рабочих и рабочих постов для условий проектируемого АТП; S_n, S_a, S_c, S_т – соответственно общая площадь производственно-складских, административно-бытовых помещений, стоянки и территории для условий проектируемого АТП, м².

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 8.1 – 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, чел	0,32	1,4	0,68	1	1	-	1,16	0,95	0,34	60	20,4
Число рабочих постов, ед.	0,1	1,79	0,72	1	1	-	1,15	0,97	0,14		8,4
Площадь производственно-складских помещений, м ²	19	1,71	0,6	1	1	-	1,15	0,82	18,38		1102,8
Площадь административно-бытовых помещений, м ²	8,7	1,58	0,88	1	1	-	1,08	0,98	12,80		768
Площадь стоянки, м ²	37,2	-	0,85	1	-	1,32	-	-	41,74		2504,4
Площадь территории, м ²	120	1,54	0,76	1	1	1,16	1,07	0,93	162,12		9727,2

Более подробно методика расчета ТЭП приведена в [1, 2]. Результат оценки эффективность проекта представляется по приведенной в таблице 8.2 форме (пример).

Таблица 8.2 – Оценка технического уровня разработанного проектного решения (пример таблицы)

Показатель	ГАЗ-3309	МАЗ-437040	МАЗ-5551	Сумма нормативных значений ТЭП	ТЭП по технологическому расчету	Расхождение нормативных ТЭП с результатами проектирования, %
Число производственных рабочих, чел	20,4	22,4	16,2	59	57	-3,3
Число рабочих постов, ед.	8,4	7,7	7,8	23,9	23	-3,7
Площадь производственно-складских помещений, м ²	1102,8	1055,6	877,2	3035,6	3346	10,2
Площадь административно-бытовых помещений, м ²	768	766,5	622,8	2157,3	1444,5	-33,0
Площадь стоянки, м ²	2504,4	2921,8	2504,4	7930,6	8091	2,02
Площадь территории, м ²	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 на величины не более 10%, можно избежать пересмотра принятых проектных решений при соответствующем детальном обосновании по каждому конкретному случаю превышения.

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

Разрабатывается технологический процесс на выполнение диагностирования, технического обслуживания или текущего ремонта (снятие, установка, ремонт) одного из агрегатов или систем автомобиля. 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 9.1 и 9.2). 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 (U:ITЭА\Технологические карты). Нормы времени на выполнение технических воздействий приведены в [16]. Определяется уровень механизации работ по методике, изложенной ниже или в литературе [1, 2].

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

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

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

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3	4
2 Определить свободный ход педали привода тормозов	0,5	Линейка измерительная ГОСТ 427-75	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 по ремонту автомобилей 4-го разряда			

Таблица 9.2 – 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 9.3 представлена классификация машин по принципу звенности, дана их краткая характеристика и примеры соответствия каждой группе оборудования.

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

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

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

Уровень Y механизации производственных процессов:

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

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

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

Наименование видов работ, наименование механизированных операций	Наименование, марка оборудования	Значение M_z , при звенности Z оборудования					Сумма $M_z \cdot Z$ M	Трудоёмкость, 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 коробок передач, ГМП, при необходимости долить	Ключ гвечный открытый 19 мм, установка мод. С-223-1 заправочная для трансмиссионных масел, переносная лампа, упоры противооткатные	+	-	-	-	-	1	4,0	4,0
3. Смазать втулки валов разжимных кулаков тормозов передней оси, заднего моста.	Нагнетатель смазочный мод. С 321 (солидопонагнетатель)	-	+	-	-	-	2	7,0	7,0
4. Смазать шлицы карданного вала привода ведущего моста	Шприц рычажно-плунжерный мод. 142	+	-	-	-	-	1	2,0	2,0
Итого по операциям:		2	1	0	0	0	4	13,0	16,0

Примечание – Общее количество технологических операций $H=4$

Уровень Y механизации операций

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

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

Степень C 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 9 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.09.01.00.000 – ТХ.

10 Проектирование технологического оборудования

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

10.1 Назначение разрабатываемого оборудования. Описание конструкции и принципа действия, его техническая характеристика

10.2. Проектирование и расчет привода разрабатываемого оборудования

Выполняется проектирование и расчет пневматического, гидравлического или электромеханического привода механизированного оборудования для ТО, ремонта или диагностирования автомобилей. При проектировании привода составляется пневматическая, гидравлическая, кинематическая схемы (в зависимости от типа привода), расчетная схема привода, выполняются проектные и проверочные расчеты по типовым методикам. Данный пункт включает также расчет наиболее нагруженного элемента конструкции (выбор элемента, выбор его материала и термообработки, составление расчетной схемы с указанием действующих сил и моментов, проектный или проверочный расчет).

10.3 Порядок работы на оборудовании

Приводится информация из документации прототипа, при отсутствии – разрабатывается самостоятельно.

10.4 Техническое обслуживание и ремонт проектируемого оборудования

Приводится информация из документации прототипа, при отсутствии приводится планово-предупредительная система ТО и ремонта оборудования из [18].

10.5 Правила охраны труда при работе на оборудовании

Приводятся из документации прототипа, при отсутствии – по Межотраслевым правилам по охране труда на автомобильном и городском электрическом транспорте, утвержденными Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 4 декабря 2008 г. N 180.

Графическая часть раздела включает 2 листа формата А1: чертеж общего вида технологического оборудования – 1 лист, сборочный чертеж или чертеж общего вида разрабатываемого привода (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.

11 Охрана труда и окружающей среды в проектируемом АТП

Раздел выполняется в соответствии с [19].

11.1 Охрана труда в проектируемых производственных подразделениях

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

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

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

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

Расчет выполняется по методике, изложенной в [19], 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 необхо-

димыми 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, независимо от количества дней работы ПС в году.

11.4 Энергосбережение и ресурсосбережение в проектируемом АТП

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

12 Расчет экономических показателей проекта

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

При выполнении раздела необходимо, чтобы количество работающих, номенклатура и количество оборудования, указанного 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 приводится также таблица с оценкой технического уровня разработанного проектного решения (см. таблицу 8.2). Всего 3 таблицы на листе.

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

Заключение

В заключении указывается 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, участок) (на формате А3).
- 3 Спецификации на чертеж общего вида или сборочный чертеж технологического оборудования, перечень элементов к схемам (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 Корпус ежедневного обслуживания – 1 лист
- 4 Генеральный план АТП – 1 лист
- 5 Планировка первого производственного подразделения – 1 лист
- 6 Планировка первого производственного подразделения – 1 лист

7 Технологическое оборудование (чертеж общего вида оборудования с технической характеристикой, сборочный чертеж привода с необходимыми видами и разрезами, кинематические, гидравлические, пневматические схемы) – 2 листа

8 Технологическая карта технического воздействия – 1 лист

9 Схемы организационные – 1 лист

10 Технические-экономические показатели проекта – 1 лист

Реконструкция существующего автотранспортного предприятия с разработкой одного производственного подразделения.

Исходные данные

Форма исходных данных совпадает с исходными данными для проекта автотранспортного предприятия за исключением того, что разрабатывается одно производственное подразделение (зона, участок). При выборе моделей ПС, его количества, показателей работы необходимо учитывать специфику работы реконструируемого автотранспортного предприятия и данные, собранные в ходе преддипломной практики.

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.ХХ.04.01.00.00 – АС) и после реконструкции (обозначение чертежа ТЭА.ХХ.04.02.00.00 – 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 экспликаций зданий и сооружений, схемой движения ПС, приведен расчет технико-экономических показателей генплана до реконструкции (см. таблицу 6.2): 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. 6.1 и 6.2 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 6.2 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. 7.1 при проектировании АТП. При наличии данных в ПЗ может быть приведена планировка, перечень оборудования и др. сведения о разрабатываемом производственном подразделении до реконструкции.

7 Технико-экономическая оценка проекта реконструкции автотранспортного предприятия

Раздел выполняется аналогично проекту АТП, но в итоговой таблице (см. табл. 8.2 ниже) добавляется один столбец, в котором приводятся фактические ТЭП после реконструкции и дается их сравнение с нормативными, а также приводится пояснение их отличия от нормативных показателей.

Таблица 7.1 – Оценка технического уровня реконструкции АТП (пример таблицы)

Показатель	ГАЗ-3309	МАЗ-437040	МАЗ-5551	Сумма нормативных значений ТЭП	ТЭП по технологическому расчету	Фактические ТЭП после реконструкции	Расхождение нормативных ТЭП с результатами реконструкции, %
Число производственных рабочих, чел.	20,4	22,4	16,2	59	57	57	- 3,3
Число рабочих постов, ед.	8,4	7,7	7,8	23,9	23	23	- 3,7
Площадь производственно-складских помещений, м ²	1102,8	1055,6	877,2	3035,6	3346	3400	12,0
Площадь административно-бытовых помещений, м ²	768	766,5	622,8	2157,3	1444,5	1500	-30,4
Площадь стоянки, м ²	2504,4	2921,8	2504,4	7930,6	8091	8091	2,02
Площадь территории, м ²	9727,2	9430,4	8053,2	27210,8	27744	30000	11,1

8 Разработка и описание технологического процесса технического воздействия.

Составление технологической карты. Расчет уровня и степени механизации работ

9 Проектирование 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 – 2 листа

8 Технологическая карта технического воздействия – 1 лист

9 Схемы организационные – 1 лист

10 Технико-экономические показатели проекта реконструкции – 1 лист

Возможно выполнение планировки второго производственного корпуса до и после реконструкции (2 листа).

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 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.ХХ 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.15.00.00.00.00 ПЗ – обозначение пояснительной записки, номер группы ТЭА15.

ТЭА.15.01.01.00.00 РР – 1 раздел, 1 разработка, результаты расчета – РР; такая кодировка указывается на листе с техническими характеристиками подвижного состава, годовым грузооборотом (или пассажирооборотом).

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

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

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

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

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

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

ТЭА.15.10.01.00.00 ВО – 10 раздел, 1 разработка, ВО – чертеж общего вида стэнда.

ТЭА.15.10.02.00.00 СБ – 10 раздел, 2 разработка, СБ – сборочный чертеж сборочной единицы стэнда.

Обозначение сборочной единицы в спецификации к сборочному чертежу:

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

Обозначение детали в спецификации к сборочному чертежу :

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

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

ТЭА.15.10.01.00.00 К6

Гидравлическая схема стэнда (общая – 6, принципиальная – 3):

ТЭА.15.10.01.00.00 Г3

Пневматическая схема стэнда (общая – 6, принципиальная – 3):

ТЭА.15.10.01.00.00 П3

Электрическая схема стэнда (общая – 6, принципиальная – 3):

ТЭА.15.10.01.00.00 Э3

Обозначение перечня элементов к гидравлической схеме стэнда:

ТЭА.15.10.01.00.00 ПГ3

ТЭА.15.11.01.00.000 – Э – 11 раздел, 1 разработка, технико-экономические показатели проекта.

6 Правила оформления графической части дипломного проекта

6.1 Общие требования к генеральному плану

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

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

ва. 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 (см. рис. 6.1), внизу или справа – экспликацию зданий и сооружений и показатели по генеральному плану: площадь участка, га; площадь застройки, м²; плотность застройки, %; коэффициент использования территории, коэффициент озеленения (см. рисунок 6.3).

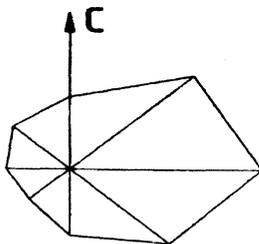


Рисунок 6.1 – Годовая роза ветров

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

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

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

месяц	Направление ветра							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
январь	6	7	12	10	14	22	19	10
июль	11	7	8	7	9	16	24	18

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

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

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

Экспликация зданий и сооружений

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

Экспликация зданий и сооружений

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

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

Технико-экономические показатели

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

Рисунок 6.3 – Таблица технико-экономических показателей

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

В графах основной надписи по ГОСТ 21.101-97 (рисунок 6.4) на генеральном плане 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].

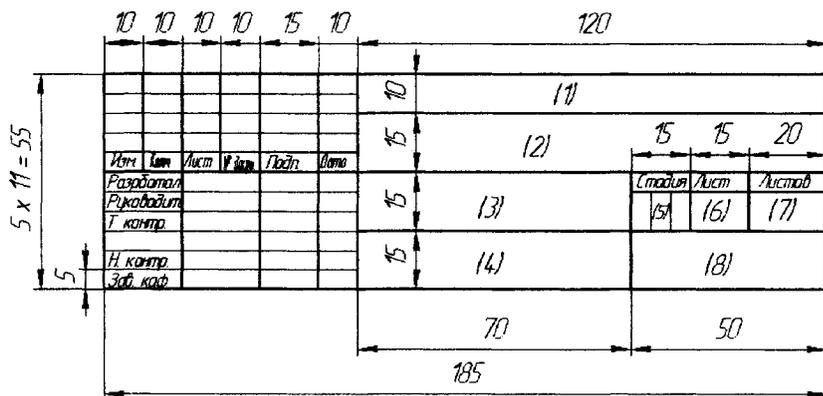


Рисунок 6.4 – Основная надпись для рабочего чертежа зданий и сооружений (форма 3 по ГОСТ 21.101-97)

						ТЭА.20.06.01.00.00-ГП		
						г. Брест		
Изм.	Колл.	Лист	№ док.	Подп.	Пата	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Иванов С. П.					Р		1
Руководитель	Петров С. Н.							
Т. контроль	Петров С. Н.							
И. контроль	Новик А. Г.					БрГТУ		
Зав. кафедрой	Минчик С. В.					Кафедра ТЭА		
						Проект автобусного парка на 200 автобусов с разработкой агрегатного участка и зоны ТР		
						План на отм. +1.200 (1:400)		

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 выполняются 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».

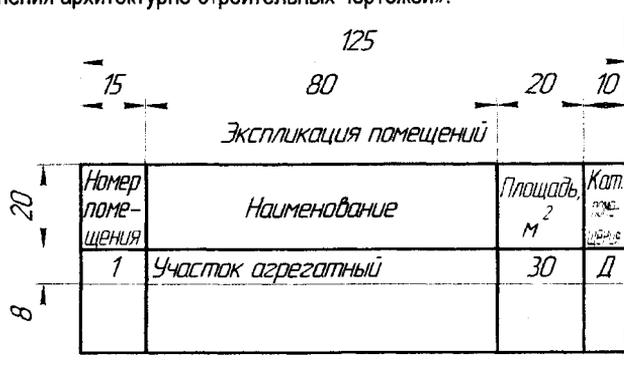


Рисунок 6.6 – Размеры экспликации помещений (форма 2 по ГОСТ 21.501-93) и пример заполнения

						ТЭА.20.04.01.00.00-АС		
						Проект автобусного парка на 200 автобусов с разработкой агрегатного участка и зоны ТР		
Изм.	Колуч.	Лист	Рядок	Подп.	Датум	Корпус производственный	Страница	Листов
Разработал	Иванов С. П.	Выполнил	Петров С. Н.				Р	
Т. контроль	Петров С. Н.					План на отм. +1.200 (1:100)	БрГТУ Кафедра ТЭА	
Н. контроль	Новик А. Г. Зав. кафедрой	Начитик	С. В.					

Рисунок 6.7 – Пример заполнения основной надписи для плана производственного корпуса

6.2.1 Последовательность выполнения плана производственного корпуса (здания). Привязка к координационным осям

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

Основные правила привязки колонн и стен к координационным осям. Основные размеры здания в плане измеряются между координационными осями, которые образуют геометрическую основу плана здания. Оси, идущие вдоль пролетов здания и располагаемые параллельно нижней кромке чертежа, называются продольными и обозначаются заглавными буквами русского алфавита. Оси, пересекающие пролеты, называются поперечными и обозначаются цифрами. Маркировку осей, как правило, производят по левой и нижней сторонам (снизу вверх и слева направо). Если расположение осей на правой и верхней стороне плана не совпадает с разбивкой осей левой и нижней стороны, то маркировку координационных осей выполняют на всех сторонах плана или на тех двух сторонах, где нет совпадений осей. Маркировка обозначается в кружках $\varnothing 6-12$ мм. Координационные оси зданий наносят штрихпунктирными линиями. Допускается координационные оси, проходящие по колоннам, показывать в виде перекрестия, выводя тонкие линии за контур колонны на 2-3 мм.

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

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

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

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

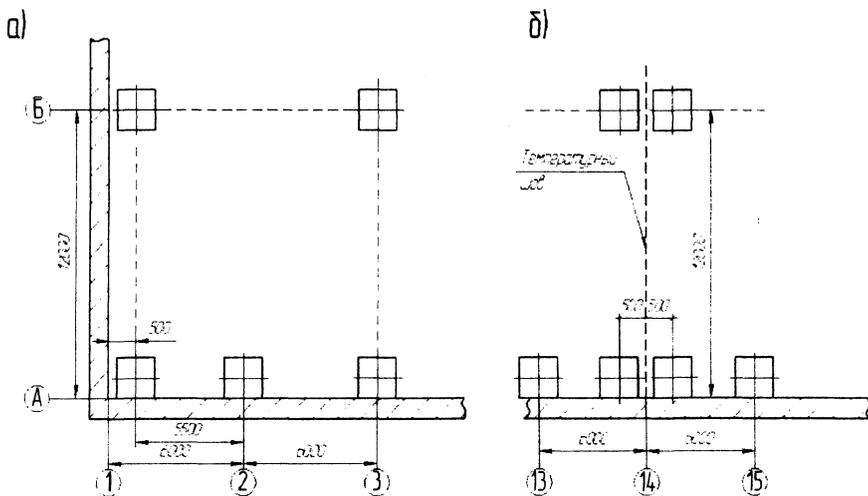


Рисунок 6.8 – Привязка элементов к разбивочным осям:

а) привязка колонн в торце здания; б) привязка колонн, примыкающих к температурному шву

Сетка колонн

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

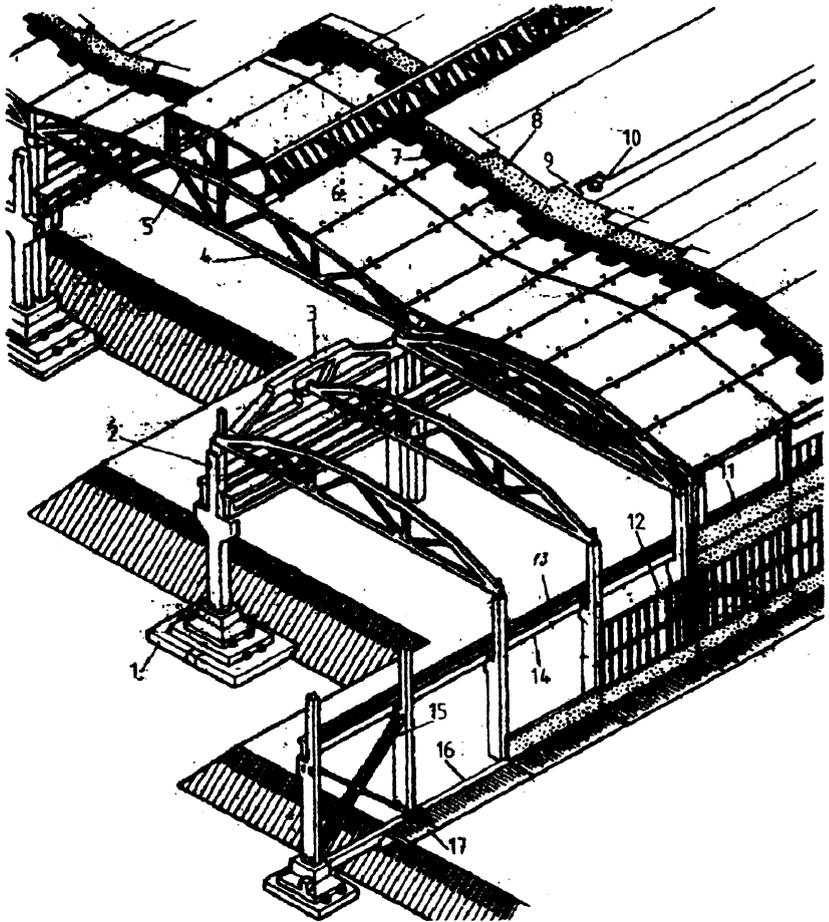
Пролеты и шаг колонн должны быть кратны 6 м. Шаг крайних и средних колонн может быть 6-метровым, 12-метровым и комбинированным: 6-метровым для крайних колонн и 12 или 18-метровым для средних колонн.

В крайних рядах колонн предпочтителен 6-метровый шаг. В целях эффективного и маневренного использования производственных площадей в средних рядах колонн наиболее распространен 12-метровый шаг. Основные параметры одноэтажных промышленных зданий приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Основные параметры одноэтажных промышленных зданий

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

Размеры наносят в виде замкнутой цепочки в миллиметрах, без указания единиц измерения. За габаритами плана в первой цепочке от контура плана располагают размеры ширины дверных и оконных проемов, простенков и выступающих частей здания. Вторая цепочка включает размер между осями капитальных стен и колонн. В третьей цепочке проставляют размеры между осями крайних наружных стен. При одинаковом расположении проемов на противоположных фасадах здания допускается наносить размеры только на левой и нижней сторонах плана. Иначе, размеры ставят со всех сторон плана.



1 – фундамент, 2 – колонна, 3 – подстропильная ферма, 4 – стропильная ферма,
 5 – стеновентиляционный фонарь, 6 – плита покрытия, 7 – утеплитель, 8 – выравнивающий слой,
 9 – кровельный ковер, 10 – воронка внутреннего водостока, 11 – стеновая панель, 12 – ленточное
 остекление, 13 – крановые рельсы, 14 – подкатная балка, 15, 16 – связи, 17 – отмостка
Рисунок 6.9 – Изображение промышленного здания с самонесущими стенами

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

Нанесение размеров и координационной сетки на чертеже плана производственного корпуса схематично представлено на рисунке 6.10. При этом при подготовке плана производственного корпуса следует учитывать привязку к поперечным координационным осям колонн (рисунок 6.8, а).

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

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

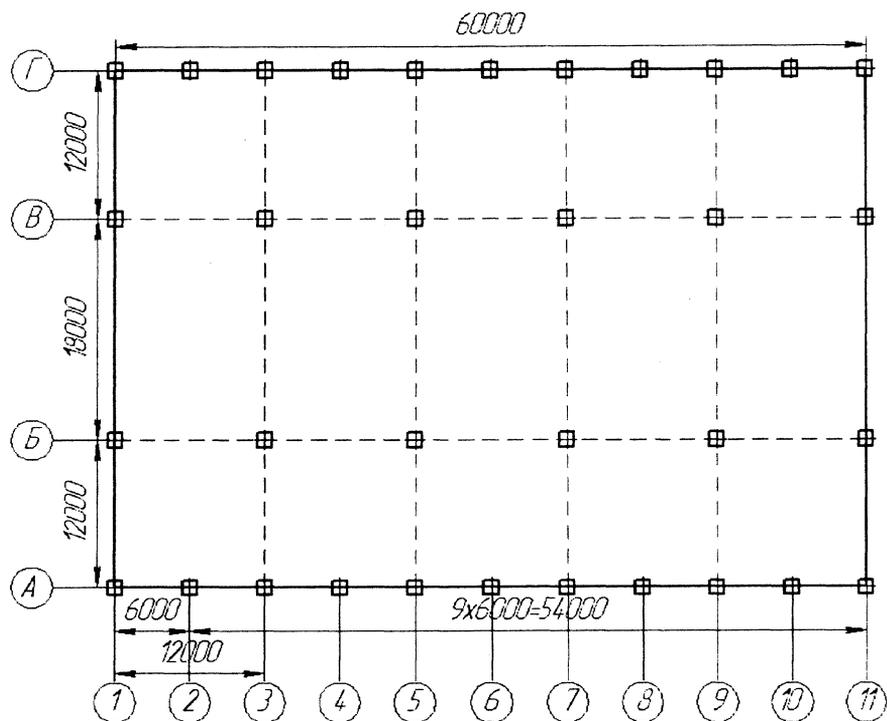


Рисунок 6.10 – Нанесение размеров и координационной сетки на чертеже плана производственного корпуса (обозначены места установки колонн)

Высота помещений

Высота основных производственных помещений АТП при наличии подвешено-транспортного оборудования принимается: не менее 5,5 м для грузовых автомо-

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

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

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

Тип ПС	Высота помещения, м			
	бескрановое		с крановым оборудованием	
	посты на подъемниках	посты напольные и на канавах	посты на подъемниках	посты напольные и на канавах
Легковые автомобили, грузовые и автобусы (особо малого класса и грузоподъемности)	3,6	3,0	4,8	4,2
Автобусы (малого, среднего, большого и особо большого класса), грузовые автомобили (малой и средней грузоподъемности)	5,4	4,2	6,0	5,4
Грузовые автомобили (большой и особо большой грузоподъемности)	6,0	4,8	7,2	6,0
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью:				
до 1 – 5 т включительно		4,8	5,0	6,0
свыше 5 до 8 т включительно		6,0		7,2
свыше 8 т		7,2		8,4

Стены, внутренние перегородки, оконные и дверные проемы, ворота

Помещения производственного корпуса изолируют от внешней среды капитальными стенами, которые являются несущими и воспринимают вертикальные нагрузки. Капитальные стены строят из кирпича и блоков толщиной 380, 510, 640 мм. Перегородки и ненесущие стены выполняют ограждающие функции. Их строят из кирпича, мелких блоков (толщина 120; 260; 380 мм) или из стеновых панелей толщиной 100; 120; 150 мм (для стен не отапливаемых зданий) и 280; 300 мм (для стен отапливаемых зданий). Внутри здания, кроме разделительных перегородок, для частичной изоляции отдельных помещений используют не на всю высоту помещения деревянные или металлические сетки и железобетонные сборно-разборочные плиты высотой 2,2-3 м.

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

Ворота по конструкции различают: двупольные, распашные, раздвижные, подъемные и откатные. Полотна распашных ворот открываются наружу (по требованиям техники безопасности). Ворота в торцовых стенах зданий оборудуют воздушно-тепловыми завесами. Типовые размеры ворот (ширина×высота) 3×3; 3,6×3; 3,6×3,6; 3,6×4,2; 4×4,2. Для прохода людей в административно-бытовых помещениях и цехах, где отсутствует крупногабаритное оборудование, применяются однопольные двери шириной 0,75 м или 1,0 м. Двупольные двери используют в складских помещениях во всех остальных цехах (ширина 1,5 или 2,0 м). Стандартная высота дверей – 2,4 м.

Условные обозначения оконных проемов, дверей, ворот и т.д. приведены в Приложении Г.

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

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

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

Обводка контуров вертикальных ограждений и перегородок

Выполняют обводку контуров капитальных стен и перегородок линиями соответствующей толщины по ГОСТ 2.303-68. При выборе толщины линий обводки следует учесть, что ненесущие конструкции, в частности контуры перегородок, обводят линиями меньшей толщины – $S/2$, а капитальные стены и колонны обводят линиями $S = 1$ мм.

Нанесение условных обозначений

Вычерчивают условные обозначения лестниц, санитарно-технического оборудования, указывают направление открывания дверей и ворот. На плане производственного корпуса наносят оси рельсовых путей и монорельсов, показывают подъемники, мостовые краны, разъездные пути, смотровые канавы и их ограждения, переходные мостики, пандусы, приямки и т. д. (см. приложение Г).

6.3 План проектируемого производственного подразделения (участка, зоны)

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

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

Расстановка оборудования на участках должна соответствовать технологическому процессу соответствующего участка, требованиям техники безопасности и научной организации труда.

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

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

Планировочный чертеж участка (зоны) обычно выполняют в масштабе 1:20, 1:50 или 1:100 с указанием стен, колонн, оконных и дверных проемов и расположенных рядом помещений или привязывают к плану главного производственного корпуса с помощью координатной сетки.

На чертеже с помощью условных обозначений наносят посты обслуживания или ремонта с указанием автомобиле-мест, оборудование зон или производственных участков (осмотровые каналы, подъемники, станки, стенды, стеллажи, верстаки и т. п.), подъемно-транспортное оборудование с указанием его грузоподъемности и мощности электродвигателей, указывают расстояние между оборудованием с привязкой к элементам здания (стенам, колоннам). Условно показывают также потребителей электроэнергии, воды, пара, места слива воды в канализацию и т. п. Со стороны расположения органов управления оборудованием обозначают рабочие места. На планировочном чертеже участка расшифровывают все принятые условные обозначения.

При расстановке оборудования нужно учитывать, что для удобства монтажа и обслуживания стационарного оборудования, устанавливаемого на фундаментах, должен обеспечиваться доступ к нему со всех сторон. Кроме того, необходимо предусмотреть условия безопасной работы на оборудовании. Стеллажи, подставки под оборудование при размещении их у стен боковой или тыльной стороной можно располагать вплотную к стенам и вплотную друг к другу. Расстояние между элементами оборудования, оборудованием и элементами зданий должно быть не меньше нормативного [1, 2].

На листе приводится перечень используемых условных обозначений (см. приложение Г). На оборудование, используемое в подразделении, составляется и оформляется спецификация оборудования по ГОСТ 21.110-95. Пример заполнения основной надписи на план производственного подразделения и размеры спецификации оборудования представлены на рисунках 6.11 – 6.14.

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

Рисунок 6.11 – Пример заполнения основной надписи на плане производственного подразделения

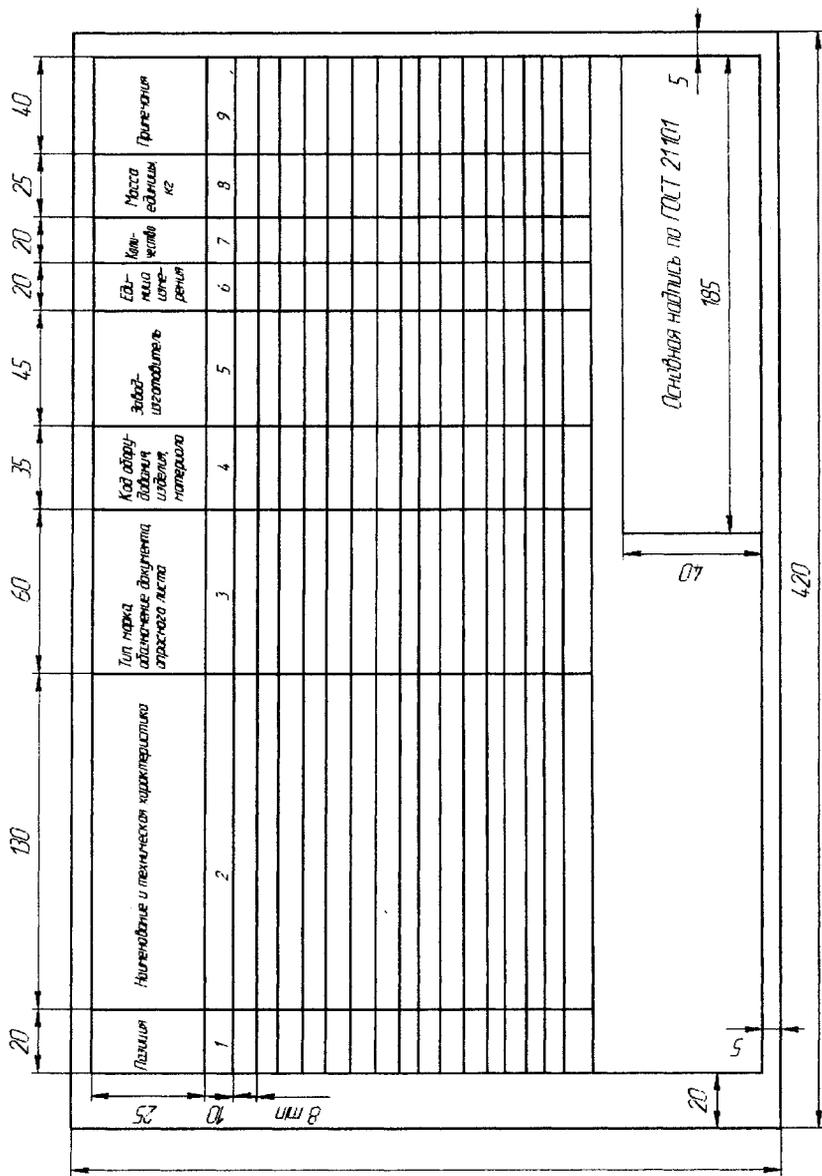


Рисунок 6.12 – Размеры спецификации оборудования (по ГОСТ 21.110-95)

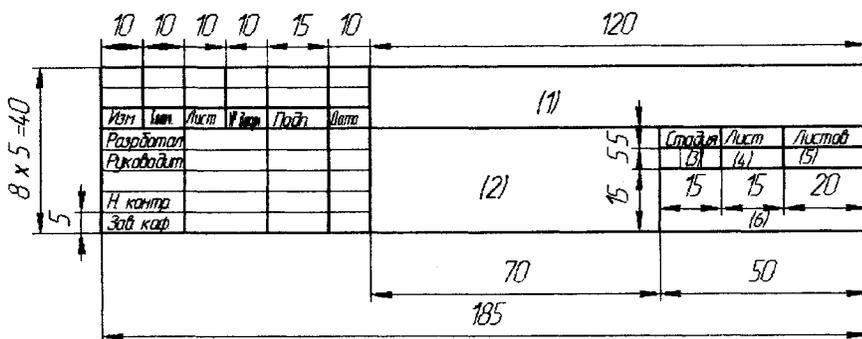


Рисунок 6.13 – Размеры основной надписи текстового строительного документа (форма 5 по ГОСТ 21.101-97) (графа 1 – обозначение документа, графа 2 – наименование документа, графа 3 – стадия разработки)

						ТЭА.20.07.01.00.00-ТХ			
Изм.	Калич	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Спецификация оборудования	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Иванов С. П.						Р		1
Руководитель	Петров С. Н.					БрГТУ Кафедра ТЭА			
Н. контр.	Новик А. Г.								
Заб. кафедра	Монтик С. В.								

Рисунок 6.14 – 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. 6.15 - 6.17.

						ТЭА.20.09.01.00.00-ТХ			
						Корпус производственный			
Изм.	Аслиц	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Зона ТР	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Иванов С. П.						Р		1
Руководитель	Петров С. Н.					БрГТУ Кафедра ТЭА			
Т. контр.	Петров С. Н.								
Н. контр.	Новик А. Г.								
Заб. кафедра	Монтик С. В.								

Рисунок 6.15 – Основная надпись на листе с технологической картой (пример)

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

Рисунок 6.16 – Основная надпись на листе со схемами организационными (пример)

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

Рисунок 6.17 – Основная надпись на листе с технико-экономическими показателями проекта (пример)

6.5 Оформление конструкторской документации

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

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

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

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

Более подробно оформление конструкторских документов описано в [17].

7 Требования к оформлению пояснительной записки

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

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

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

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

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

Пояснительная записка включает:

- титульный лист (приложение Б) – 1 лист,
- задание на дипломное проектирование – 3 листа,
- реферат (приложения А) – 5 лист, рамка 15 мм по форме 2а по ГОСТ 2.104 (см. рис. В.2),
- содержание – 6 листов, 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)),
- основную 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.

4 Перечень элементов к схемам.

ПЗ имеет сквозную нумерацию страниц.

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

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

Опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрасиванием 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 подвижно-го 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 (подрисовочный текст). Слово "Рисунок" и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: *Рисунок 1.1 – Детали прибора*.

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

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

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

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

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

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

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

Ведомость 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. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник / М.М. Болбас, Н.М. Капустин, А.С. Савич [и др.]; Под ред. М.М. Болбаса. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
3. Содержание, методика расчета и правила оформления дипломного проекта: методические указания по дипломному проектированию для студентов специальности 1 - 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / Я.А. Акулич, С.В. Монтик. – Брест: БрГТУ, 2011. – 60 с.
4. Общеотраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91. – М.: Росавтотранс, 1991.
5. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения: технический кодекс установившейся практики ТКП 248-2010. – Мн.: Изд-во РУП «Транс-техника», 2010. – 44 с.

6. Нормативные и справочные материалы для выполнения практических работ и курсового проектирования: методические указания по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта и автосервиса» для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» и 1-37 01 07 «Автосервис» / Я.А. Акулич, С.В. Монтик. – Брест, БрГТУ: 2014. – 44 с.

7. Организация и управление производством технического обслуживания и текущего ремонта транспортных средств на предприятии. Расчет экономических показателей проекта. Методические указания по дипломному проектированию для студентов специальностей 1 - 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» и 1-37 01 07 «Автосервис» / А.А. Волощук, П.С. Концевич. – Брест: БрГТУ, 2012. – 32 с.

8. Разработка генерального плана и планировочных решений производственных зданий автотранспортных предприятий: методические указания 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.

9. Станции технического обслуживания транспортных средств. Строительные нормы проектирования: технический кодекс установившейся практики ТКП 45-3.02-241-2011 (02250). – Мн.: Изд-во Министерства архитектуры и строительства РБ, 2011.

10. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: генеральный план автотранспортного предприятия: учебно-методическое пособие / М.М. Болбас, Е.Л. Савич. – Минск: БНТУ, 2014. – 32 с.

11. Типовые проекты организации труда на участках (в отделениях) автохозяйств. – Мн.: НПО «Автотранстехника», 1982. – 124 с.

12. Афанасьев, П.Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. (Альбом чертежей) / П.Л. Афанасьев [и др.]. – М.: Транспорт, 1980.

13. Сайт ОАО "ГАРО" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garo.cc>. – Дата доступа: 22.09.2014.

14. Табель гаражного и технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности. – М.: Издательство «ЦЕНТРОРГТРУДАВТОТРАНС», 2000. – 93 с.

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

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

17. 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.

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

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

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, 2014. – 125 с.: 35 ил., 50 табл., 16 источн.

АВТОТРАНСПОРТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, АГРЕГАТНЫЙ УЧАСТОК, ЗАМЕНА ЗАДНЕГО МОСТА, ПОДЪЕМНИК ЧЕТЫРЕХСТОЕЧНЫЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ

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. Спроектирован подъемник для вывешивания грузовых автомобилей. Описаны мероприятия по охране труда, выполнен расчет технического решения по охране труда и расчет выбросов загрязняющих веществ на стоянке ПС. Выполнен расчет экономических показателей для разрабатываемого производственного подразделения.

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

Приложение Б
(справочное)
Пример оформления титульного листа

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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой
_____ С.В. Монтик
« ____ » _____ 2014 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту на тему:
**«Реконструкция автотранспортного предприятия
ОАО «Трансбуг» г. Бреста с разработкой агрегатного участка»**

Руководитель	_____	_____	<u>Я.А. Акулич</u> (Ф.И.О)
	(подпись)	(дата)	
Консультант по экономическому разделу	_____	_____	<u>А.А. Волощук</u> (Ф.И.О)
	(подпись)	(дата)	
Консультант по конструкторскому разделу	_____	_____	<u>С.В. Монтик</u> (Ф.И.О)
	(подпись)	(дата)	
Консультант по охране труда и окружающей среды	_____	_____	<u>Ю.А. Головченко</u> (Ф.И.О)
	(подпись)	(дата)	
Нормоконтроль	_____	_____	<u>Ф.М. Санюкевич</u> (Ф.И.О)
	(подпись)	(дата)	
Дипломник	_____	_____	<u>И.П. Иванов</u> (Ф.И.О)
	(подпись)	(дата)	

Брест 2014

Приложение В
(справочное)

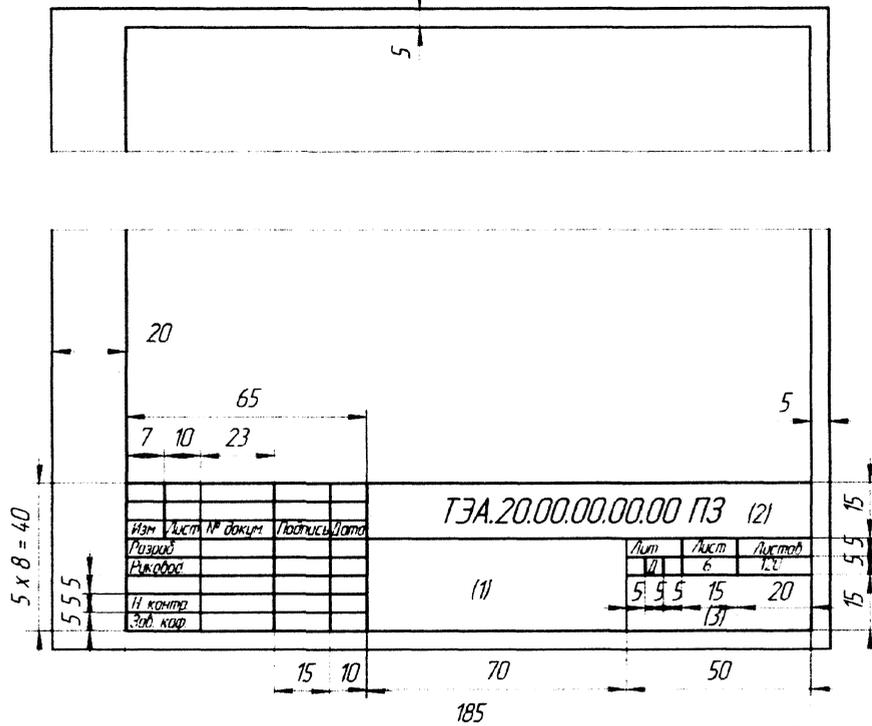


Рисунок В.1 – Основная надпись к листам пояснительной записки (форме 2 по ГОСТ 2.104-2006):

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 кафедрой, на которой выполняется дипломное проектирование
- 8 В графе «Лит.» – указывают литеру, присвоенную данному документу: Д (дипломный проект).

15-17

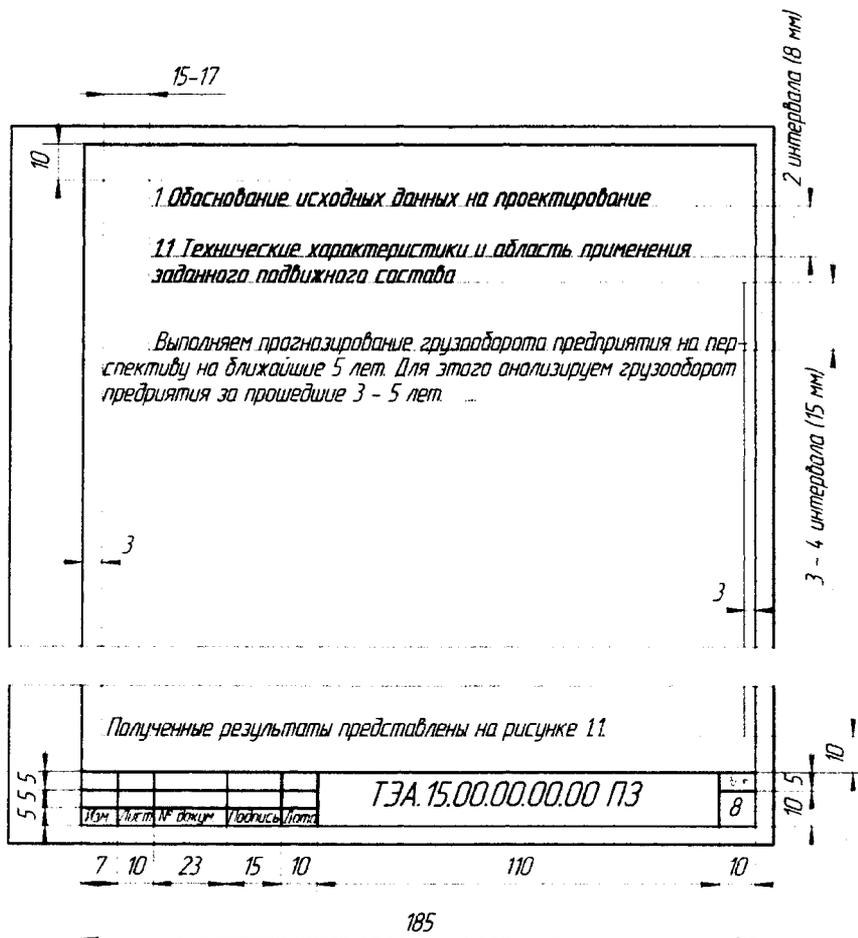


Рисунок В.2 – Схема расположения полей и интервалов в тексте пояснительной записки (основная надпись на листе – по форме 2а по ГОСТ 2.104-2006)

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

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

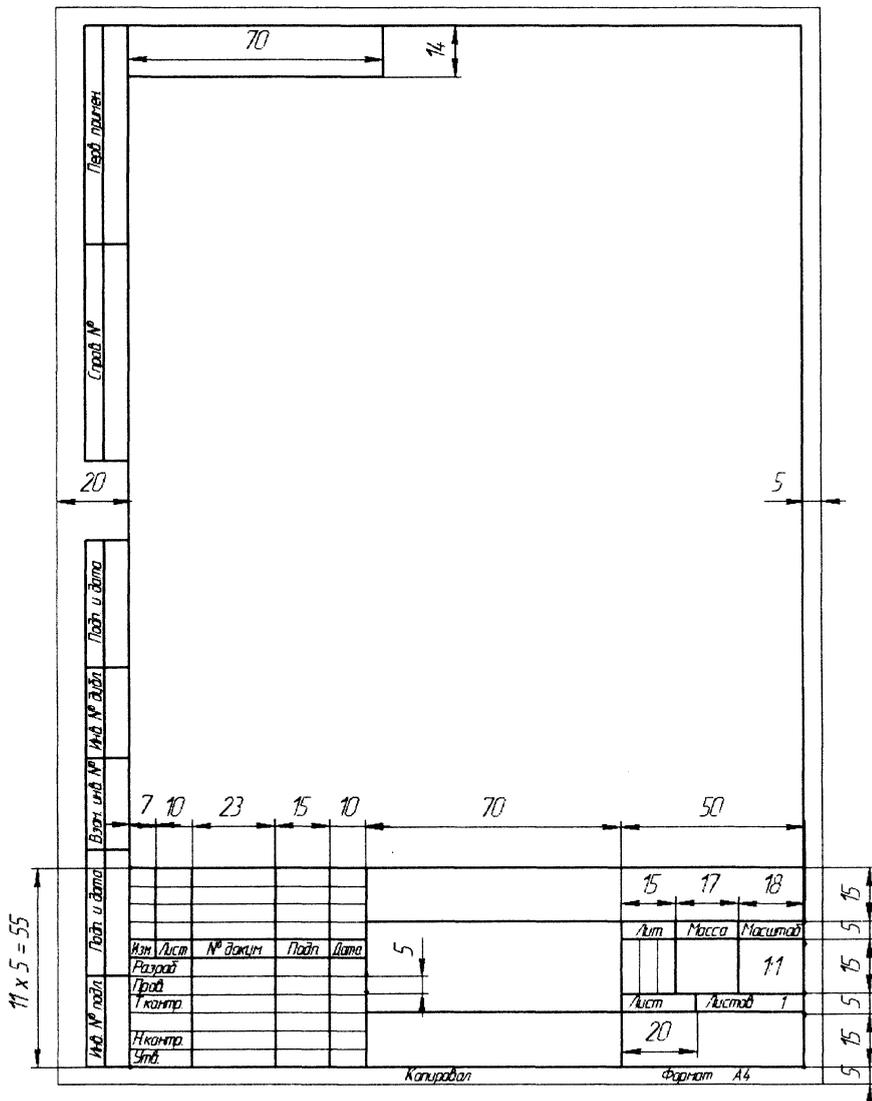


Рисунок В.3 – Основная надпись для чертежей и схем (форма 1, первый лист) (по ГОСТ 2.104-2006)

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

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

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

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

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

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

№ строки Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примечание
1 А4	ТЗА.15.00.00.00.00 ПЗ	Пояснительная записка	60		
2 А4	ТЗА.15.10.01.00.00	Спецификация на чертеж общего вида	1		
3					
4 А3	ТЗА.15.07.01.00.00-ТХ	Спецификация оборудования	1		
5		Итого	62		
6 А1	ТЗА.15.01.01.00.00 РР	Технические характеристики ПС, годовой грузооборот	1		
7					
8 А1	ТЗА.15.03.01.00.00-ОП	Схемы организационные	1		
9 А1	ТЗА.15.04.01.00.00-АС	Корпус производственный	1		
10 А1	ТЗА.15.04.02.00.00-АС	Корпус производственный	1		
11 А1	ТЗА.15.06.01.00.00-ГП	Генплан	1		
12 А1	ТЗА.15.06.01.00.00-ГП	Генплан	1		
13 А1	ТЗА.15.07.01.00.00-ТХ	Участок агрегатный	1		
14 *)	ТЗА.15.09.01.00.00-ТХ	Карта технологическая	2		*1А1, А2
15 А1	ТЗА.15.10.01.00.00 В0	Установка для расточки тормозных барабанов	1		
16					
17 А2	ТЗА.15.10.02.10.00 К6	Схема кинематическая	1		
18 А2	ТЗА.15.10.01.00.00 ГЗ	Схема гидравлическая	1		
19 А1	ТЗА.15.12.01.00.00-Э	Технико-экономические показатели проекта	1		
20					
21		Итого	13		
22					
23					
24					
			8	70	64
			8	8	20
ТЗА.15.00.00.00.00 ВП					
Изм. Лист		№ докум.		Подп.	
Разработчик		Иванов П. И.			
Проб.		Гарейко А. В.			
Исполнитель		Сажкевич Ф. М.			
Студ.		Минтиж С. В.			
Ведомость объема дипломного проекта			БрГТУ Кафедра ТЗА		
			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

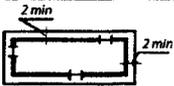
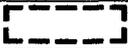
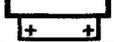
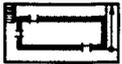
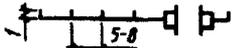
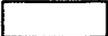
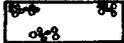
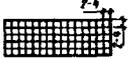
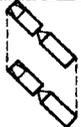
Наименование	Обозначение и изображение
Здание (сооружение) наземное	
Здание (сооружение) подземное	
Нависящая часть здания	
Навес	
Проезд, проход в уровне первого этажа здания (сооружения)	
Переход (галерея)	
Вышка, мачта	
Эстакада крановая	
Высокая платформа (рампа) при здании (сооружении)	
Стенка подпорная	
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
1	2
Стена, перегородка	
Перегорodka сборная щитовая	
Перегорodka из стеклоблоков	
Проем без четвертей в стене или перегородке:	
– не доходящий до пола	
– доходящий до пола	
Проем оконный без четвертей	
Проем оконный с четвертями	
Отмостка	
Ограждение площадок	
Кабины душевые	
Кабины уборных	
Элемент существующий, подлежащий разборке	
Колонна железобетонная сплошного сечения	
Колонна железобетонная двухветвевая	

Продолжение таблицы Г.3

1	2
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 двухпольная с качающимся полотном	
Дверь (ворота) откатная однопольная	
Дверь (ворота) раздвижная двухпольная	
Дверь (ворота) подъемная	
Дверь (ворота) в проеме без четвертей:	
Дверь (ворота) однопольная правая	
Дверь (ворота) однопольная левая	
Дверь (ворота) двухпольная	
Дверь (ворота) распашные) складчатая	
Дверь (ворота) в проеме с четвертями:	
Дверь (ворота) однопольная правая	
Дверь (ворота) однопольная левая	
Дверь (ворота) двухпольная	
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

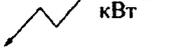
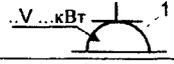
Наименование	Обозначение и изображение
Подвод холодной воды	
Подвод горячей воды	
Подвод холодной воды с отводом в канализацию	
Подвод воды с устройством раковины для холодной и горячей воды	
Слив отработавших жидкостей (промышленных стоков) в канализацию	
Подвод масла	
Подвод пара	
Подвод сжатого воздуха	
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
Тулпиковая канава узкого типа с переходным мостиком и упорами	
Соединительная траншея входа в осмотровые канавы	
Вход в узкую прямоточную канаву с тянущим (толкающим) конвейером	
Автомобиле-место с указанием передней части автомобиля	

Учебное издание

Составители:
Монтик Сергей Владимирович
Акулич Ярослав Антонович
Концевич Павел Сергеевич

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: Боровикова Е.А.
Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 14.10.2014 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Гарнитура Arial Narrow.
Бумага «Performer». Усл. п. л. 4,4. Уч. изд. 4,75. Заказ № 926. Тираж 100 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.