

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Методические указания

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

по дисциплинам

**«Информационное обеспечение автомобильного транс-
порта» и**

«Информационное обеспечение автосервиса»

для студентов специальностей

1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,

1-37 01 07 «Автосервис»

Брест 2023

Методические указания предназначены для выполнения курсового проекта по дисциплинам «Информационное обеспечение автомобильного транспорта» и «Информационное обеспечение автосервиса».

В методических указаниях приведена структура курсового проекта, правила его оформления, даны методические рекомендации по выполнению отдельных его разделов. Приведены задания для выполнения курсового проекта.

Методические указания составлены для студентов специальностей «Техническая эксплуатация автомобилей» и «Автосервис» дневной, заочной и заочной сокращенной форм обучения.

Составители: А. А. Волощук, ст. преподаватель кафедры МЭА, м. т. н.
С. В. Монтик, зав. кафедрой МЭА, доцент, к. т. н.
С. О. Березуцкая, ст. преподаватель кафедры МЭА, м. т. н.
Я. А. Акулич, ст. преподаватель кафедры МЭА, м. т. н.
А. О. Березуцкая, ассистент кафедры АТПиП, магистр

Рецензенты: Ю. А. Головченко, директор ООО «ДжиЭсДжиГрупп»
В. М. Голуб, заведующий кафедрой машиноведения, к. т. н.,
доцент

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Цели и содержание курсового проекта.....	5
2 Тематика и структура курсового проекта.....	5
3 Оформление курсового проекта	11
4 Примеры математических моделей для технологического расчета АТП.....	14
4.1 Выбор и корректирование нормативов периодичности ТО и ресурсного пробега ТС	14
4.2 Определение коэффициента технической готовности, годового пробега ТС, годовой и суточной производственной программы АТП.....	17
4.3 Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей работ, расчет и распределение годовых объемов работ по видам	19
4.4 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих, водителей, персонала производственно-технической и эксплуатационной службы, другого персонала АТП.....	24
4.5 Расчет числа постов ЕО, ТО, ТР и диагностирования.....	30
4.6 Расчет площадей зон ЕО, ТО, ТР и диагностирования, производственных участков, складов, вспомогательных и технических помещений	34
4.7 Расчет капитальных вложений.....	40
4.8 Расчет издержек производства.....	41
4.9 Расчет экономического эффекта и других технико-экономических показателей эффективности решений	47
5 Варианты заданий	50
5.1 Перечень теоретических вопросов	50
5.2 Разработка прикладного программного обеспечения для выполнения технологического расчета АТП	51
5.3 Разработка прикладного программного обеспечения для расчета экономических показателей проекта	56
5.4 Презентация (демонстрация) разработанного программного обеспечения	63
Список использованных литературных источников.....	63
Приложение А	66
Приложение Б	67
Приложение В	68

Введение

В настоящее время трудно найти область человеческой деятельности, в которой в той или иной степени не использовались бы компьютерные технологии. Без использования компьютерных технологий невозможно провести исследование процессов функционирования практически любой системы на всех этапах ее проектирования, начиная с обследования системы и составления технического задания на проектирование и заканчивая внедрением ее в эксплуатацию.

В задачи курсового проекта по дисциплине «Информационное обеспечение автомобильного транспорта» и «Информационное обеспечение автосервиса» входят: развитие у студентов навыков научно-исследовательской работы в области исследования и разработки сложных систем; постановка и проведение имитационных экспериментов с моделями на базе современных компьютеров для оценки процессов функционирования систем; принятие экономически и технически обоснованных инженерных решений; анализ научно-технической литературы в области системного моделирования и анализа, а также использование стандартов, справочных материалов и технической документации по математическому и программному обеспечению.

В методических указаниях с единых позиций системного моделирования рассматриваются вопросы организации выполнения курсового проекта, приводятся конкретные указания по выполнению каждого его раздела.

В результате выполнения курсового проекта студент приобретает навыки: работы с литературой по машинному моделированию; решения прикладных задач моделирования и анализа; работы в среде современных технологий машинной имитации; подготовки и проведения расчетных экспериментов с моделями систем; планирования и обработки результатов расчетных и натурных экспериментов; регрессионного анализа.

1 Цели и содержание курсового проекта

Целью курсового проекта является освоение студентами методов и приемов разработки прикладного программного обеспечения при автоматизации технологического расчета при проектировании АТП.

Выполнение проекта базируется на математическом моделировании и использовании средств компьютерной техники для решения поставленных задач.

2 Тематика и структура курсового проекта

Темой курсового проекта является автоматизация технологического расчета при проектировании АТП. Варианты выбираются согласно п. 5.

Пояснительная записка включает:

Титульный лист (пример оформления приведен в Приложении А).

Задание на выполнение курсового проекта.

Реферат (пример оформления приведен в Приложении Б).

Содержание.

Введение:

Указывается, что будет сделано в курсовом проекте: тема изучаемого теоретического вопроса; приводится описание прикладной программы (которая будет разработана в курсовом проекте); указывается тестовое задание (которое будет решено с помощью разработанной прикладной программы).

1. Теоретический вопрос (согласно варианту задания, в п. 5).

Первый раздел должен содержать последовательное, осмысленное изложение теоретического вопроса, указанного в задании на курсовой проект.

2. Разработка прикладного программного обеспечения (согласно варианту задания, в п.5).

Во втором разделе излагаются этапы разработки программного обеспечения для автоматизации технологического расчета при проектировании АТП (либо выполнения имитационного моделирования выбранной системы с использованием существующей научно-технической терминологии и стандартов). Исходные положения и принимаемые технические решения должны быть обоснованы и логически взаимосвязаны. Результаты алгоритмизации, моделирования и анализа должны быть проиллюстрированы и могут сопровождаться схемами, таблицами и графиками.

2.1. Постановка задачи.

Формулируя постановку задачи, необходимо определить цель и задачи.

Рассмотрим формирование разделов курсового проекта на примере всего технологического расчета при проектировании АТП. Решение данной задачи можно разбить на элементарные подзадачи:

1. Выбор и корректирование нормативов периодичности ТО и ресурсного пробега ТС.

2. Определение коэффициента технической готовности, годового пробега ТС, годовой и суточной производственной программы АТП.

3. Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей работ, расчет и распределение годовых объемов работ по видам.

4. Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих, водителей, персонала производственно-технической и эксплуатационной службы, другого персонала АТП.

5. Расчет числа постов ЕО, ТО, ТР и диагностирования.

6. Расчет площадей зон ЕО, ТО, ТР и диагностирования, производственных участков, складов, вспомогательных и технических помещений.

Элементарные подзадачи в данном разделе зависят от варианта задания.

2.2. Разработка математической модели.

В данном пункте курсового проекта необходимо привести все математические зависимости, которые используются при расчете. Здесь следует отметить, что цель разработки модели заключается в получении математических соотношений, адекватно описывающих процессы функционирования исходной системы.

Методика технологического расчета АТП подробно изложена в [1, 2, 3, 4, 5].

Методика расчета экономических показателей проекта АТП подробно изложена в [45].

2.3. Нормативно-справочные данные.

В этом разделе проекта приводятся все нормативные данные в виде таблиц или констант, т. е. те данные, которые не вычисляются, а выбираются в зависимости от данных условий. В задании обычно указываются фиксированные значения, например, определенная марка грузового, легкового автомобиля. Это делается для того, чтобы осуществить проверочный расчет и работоспособность программы. В целом же программа должна обладать определенной универсальностью (по согласованию с руководителем проекта), например, расчета годового пробега парка любой марки грузового автомобиля, смешанного парка, состоящего, например, из определенного количества грузовых автомобилей различных моделей и определенного количества различного класса автобусов и др.

Поэтому и выбор нормативно-справочных данных должен осуществляться для групп заданных величин. Например, нормативно-справочные данные выбора продолжительности простоя транспортных средств в ТО и ТР могут быть представлены в виде таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Продолжительность простоя транспортных средств в ТО и ТР [5]

ТС	ТО и ТР, дней/1000 км, не более
Легковые автомобили, кат. М1	0,4
Автобусы классов III, II категорий М2 и М3	0,5
Автобусы класса I	0,65
Грузовые автомобили, от 0,3 до 5,0 т, категорий N1 и N2	0,5
Грузовые автомобили, от 5,0 до 12,0 т, категорий N2	0,6
Грузовые автомобили, от 12,0 до 24,0 т, категорий N3	0,75
Полуприцепы	0,2

Как видно из таблицы 2.1, ее можно использовать для выбора нормативной продолжительности простоя транспортных средств в ТО и ТР любого грузового парка (одно- и многомарочного), а также смешанного парка грузовых автомобилей и автобусов различного количественного состава.

Выбор нормативных данных периодичности ТО (пробегов до ТО-1, ТО-2), пробег до списания (ресурса) транспортных средств, а также методика корректировки и корректирующие коэффициенты принимаются по ТКП 248-2010 [5].

На этом этапе проекта уже необходимо предусмотреть определенный алгоритм выбора величин из нормативно-справочных таблиц.

2.4. Разработка программного алгоритма.

На основе структуры системы и математической модели требуется разработать моделирующий алгоритм в виде схемы алгоритма.

Алгоритм должен обладать тремя свойствами:

- определенностью выполнения вычислений, заключающейся в точном и однозначно понимаемом порядке;
- массовостью или универсальностью, т. е. возможностью использовать данный численный метод не только для решения данной конкретной задачи, но и для других однотипных задач;
- результативностью или сходимостью, т. е. неизбежностью получения результата.

Блок-схема алгоритма дает возможность представить логику решения задачи, связь ее отдельных частей в наглядной графической форме. Появляется возможность программировать отдельные блоки различными программистами, почти независимо друг от друга, что уменьшает время разработки всей программы в целом.

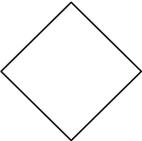
Правила составления блок-схем:

- каждый блок имеет только один вход;

- выполнение действий, описанных в блоке, всегда начинается с первого,
- входить в середину блока, минуя часть вычислений, не допускается;
- первым выполняется блок, к которому ведет стрелка от блока «начало»;
- преемник блока указывается исходящей стрелкой, причем логический блок определяет обычно два и более преемников, управление после проверки условия получает один из них;
- передачи управления при отражении цикличности алгоритма рекомендуется показывать стрелкой, входящей слева в первый из повторяющихся в цикле блоков;
- внутри блока обычно указывается формула, проверяемое условие, краткое словесное описание действия.

Составленная блок-схема алгоритма приводится в данном разделе в виде рисунка. Условные обозначения на блок-схемах приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Условные обозначения на блок-схемах

Обозначение	Назначение
	Начало, конец или прерывание процесса обработки данных или выполнение программы.
	Функция, в результате которой изменяется значение, форма и расположение данных.
	Выбор направления выполнения программы в зависимости от некоторых переменных условий.
	Начало цикла.
	Ввод, вывод данных.

2.5. Программная реализация алгоритма.

Здесь необходимо на основе построенного моделирующего алгоритма разработать программное обеспечение (ПО), имитирующее процессы функционирования исследуемой системы и привести его описание. При этом допускается использование моделирующих систем, например, Microsoft Office Excel.

При разработке ПО рекомендуется использовать модульный принцип программирования. Программное обеспечение может быть реализовано в виде отдельной процедуры и ряда пользовательских функций.

В данном пункте необходимо привести описание разработанных функций и процедур, а также используемых входных данных и выходных параметров. Здесь же следует указать минимальные системные требования к разработанному ПО.

Точность расчетных значений – два знака после запятой. При округлении числа производственных рабочих и числа постов при значении 5,30, 5,25, 5,01 следует округлять в нижнюю сторону, а 5,31, 5,75, 5,99 – в верхнюю сторону, т. е. 5,30, 5,25, 5,01 – принимается 5, а 5,31, 5,75, 5,99 – принимается 6.

Разработанное ПО необходимо записать на электронный носитель (CD- или DVD-диск) и приложить в конверте в Приложении к курсовому проекту.

2.6. Анализ полученных результатов

С помощью разработанного ПО необходимо выполнить расчет тестового варианта задания. Выбор данных для расчета в разработанном ПО осуществляются посредством компьютерной мыши. Здесь же необходимо оговорить порядок ввода исходных данных.

В таблицах 2.3–2.4 приведены примеры результатов технологического расчета АТП и расчета экономических показателей проекта.

Таблица 2.3 – Результаты технологического расчета АТП

Показатель	Значение
Число рабочих, чел	340,00
Число постов	22
Площадь производственно-складских помещений, м ²	1107
Площадь административно-бытовых помещений, м ²	1496
Площадь стоянки, м ²	2460
Площадь застройки, м ²	5153

Таблица 2.4 – Основные технико-экономические показатели проекта

Наименование показателя	Единица измерения	Обозначение	Величина показателя
Годовой доход	руб.	Д	42579,8
Общая стоимость основных производственных фондов	руб.	К _о	66246,76
Затраты (себестоимость)	руб.	С _о	26283,83
Численность ремонтных рабочих (штатная)	чел.	R _{pp}	1
Фондоотдача	–	Ф _о	0,64
Фондовооруженность	руб./чел.	Ф _в	66246,76
Чистая прибыль	руб.	П _ч	7031,64
Рентабельность	%	Р	10,61
Период окупаемости	лет	Т	9,42

Приведенная в данном пункте таблица с результатами расчета должна совпадать с таблицей в разработанном ПО.

3. Презентация (демонстрация) разработанного программного обеспечения.

В данном разделе разрабатывается прикладная программа для презентации результатов разработки, выполненной согласно п. 2, и демонстрации функционирования разработки (результатов расчета тестового задания). Презентация (демонстрация) разработанного программного обеспечения может быть реализована в программе Microsoft Office PowerPoint.

Презентация (демонстрация) должна быть записана на электронный носитель (например, CD- или DVD-диск) и приложена в конверте в Приложении к курсовому проекту.

Заключение.

В заключении указываются:

1. рассмотренный теоретический вопрос;
2. характеристика разработанной программы: назначение, область применения для реальных автотранспортных предприятий, ограничений, связанных, например, с количеством единиц подвижного состава, количеством и типом подвижного состава и др.;

3. основные результаты, полученные в процессе выполнения курсового проекта. Например, необходимо отметить, что в ходе выполнения курсового проекта решена поставленная задача: разработаны моделирующий алгоритм и программное обеспечение. С помощью разработанного программного обеспечения выполнено решение тестового задания.

Список использованных литературных источников.

Приводится список использованных литературных и Интернет-источников, на которые в тексте ПЗ должны быть ссылки. Источники располагаются в списке в порядке появления ссылок на них. Если ссылок

на источник нет, то его не нужно приводить в списке. Пример оформления списка – см. список использованных источников методички.

Приложение.

В данном пункте должен находиться электронный носитель (например, CD- или DVD-диск), на котором записаны пояснительная записка курсового проекта, разработанное ПО, разработанная презентация (демонстрация).

При сдаче курсового проекта студент должен поставить все необходимые подписи (на листах задания и содержания пояснительной записки).

Структура пояснительной записки курсового проекта приведена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Структура пояснительной записки

Наименование раздела	Рекомендованный объем, с.
Пояснительная записка	
Титульный лист	1
Задание на курсовой проект	1
Реферат	1
Содержание	1
Введение	1
Теоретический вопрос	7–13
Постановка задачи	1–3
Разработка математической модели	2–6
Нормативно-справочные данные	3–9
Разработка программного алгоритма	1–3
Программная реализация алгоритма	1–3
Анализ полученных результатов	1–6
Презентация (демонстрация) разработанного программного обеспечения	5–10
Заключение	1
Список использованных литературных источников	1–2
Приложение	эл. носитель
Итого:	28-61

3 Оформление курсового проекта

Пояснительная записка (ПЗ) выполняется согласно ГОСТ 2.105-95 и стандарта СТ БГТУ 01-2008 «Стандарт университета. Оформление материалов курсовых, дипломных проектов и работ, отчетов по практике. Общие требования и правила оформления» на листах формата А4 с одной стороны листа. Объем курсового проекта составляет 35–40 листов.

Пояснительная записка дипломного проекта должна быть выполнена с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ шрифтом Arial, курсивом, с высотой 12 пт, одинарным интервалом, шрифтом черного цвета.

При наборе формул использовать редактор формул MathType. 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 включает:

- титульный лист (приложение А) – первый лист;
- задание на курсовое проектирование – второй лист;
- реферат (приложения Б) – третий лист, рамка 15 мм по форме 2а по ГОСТ 2.104 (см. рисунок В.2);
- содержание – четвертый лист, рамка 40 мм по форме 2 ГОСТ 2.104 (см. рисунок В.1);
- на остальных листах ПЗ – рамка по форме 2а по ГОСТ 2.104 (см. рисунок В.2);
- введение;
- основная часть (ее содержание указано в п. 2);
- заключение;
- список использованных литературных источников;
- приложение.

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, см. рисунки 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.

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

Расстояния между текстом и рамкой, абзацные отступы приведены на рисунке В.3 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, который должен составлять 15–17 мм. 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:

2 Разработка прикладного программного обеспечения

2.1 Постановка задачи

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:

Корректирование пробега до ТО [5]:

$$L_{\text{ТО-}i} = L_{\text{ТО-}i}^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ (км)}, \quad (2.1)$$

где $L_{\text{ТО-}i}$ – скорректированные значения периодичности i –го вида ТО;
 $L_{\text{ТО-}i}^{(H)}$ – нормируемые значения периодичности i –го вида ТО;
 K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации ТС; K_3 – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия.

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 – Блок-схема.

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. Но шапку таблицы следует повторять на новой странице.

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 нее 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.

3.1 Обозначение пояснительной записки

ИОАТ.ТЭА-27.00.00.00 ПЗ – обозначение пояснительной записки (ИОАТ– название предмета, ТЭА-27 – номер группы (для студентов заочной формы обучения указывается номер группы, например, 825), ПЗ – пояснительная записка).

4 Примеры математических моделей для технологического расчета АТП

Методика технологического расчета АТП и расчета экономических показателей проекта АТП изложена в [1, 2, 3, 4, 5, 45].

4.1 Выбор и корректирование нормативов периодичности ТО и ресурсного пробега ТС

Расчет ведется согласно Технического кодекса установившейся практики ТКП 248-2010 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Норма и правила проведения».

Исходные данные для технологического расчета АТП приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Исходные данные для технологического расчета АТП

Показатель	Модель ТС 1	Модель ТС 2
Списочное количество ТС, $A_{И}$		
Среднесуточный пробег, $I_{СС}$, км		
Время в наряде, ч		
Число дней работы ТС в году, $D_{раб.г.}$, дней		
Пробег ТС с начала эксплуатации, тыс. км		
Климатический район		
Категория условий эксплуатации		

Нормативные значения пробегов до списания и периодичности ТО установлены для типичных условий:

- 1-ая категория эксплуатации ТС;
- базовые модели ТС;
- умеренный климатический район.

Для приведения к условиям конкретного АТП нормы пробегов до ТО и КР (списания (СП)) берем и корректируем с помощью следующих формул [5]:

$$L_{ТО-i} = L_{ТО-i}^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_3 \quad (4.1)$$

$$L_{СП} = L_{СП}^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (4.2)$$

где $L_{ТО-i}$, $L_{СП}$ – скорректированные значения периодичности ТО и СП, км; $L_{ТО-1}^{(H)}$, $L_{ТО-2}^{(H)}$ – нормируемые значения периодичности ТО, км; $L_{СП}^{(H)}$ – нормативный пробег до СП, км; K_1 , K_2 , K_3 – коэффициенты, соответственно учитывающие категорию условий эксплуатации, модификацию подвижного состава и организацию его работы, климатические условия.

Полученные данные заносятся в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Пробег до СП и периодичность ТО

Подвижной состав	$L_{СП}^{(H)}$, км	$L_{ТО-1}^{(H)}$, км	$L_{ТО-2}^{(H)}$, км	K_1		K_2	K_3		$L_{СП}$, км	$L_{ТО-1}$, км	$L_{ТО-2}$, км
				Т О	С П		Т О	С П			
Модель ТС 1											
Модель ТС 2											

Корректируем периодичность ТО и пробег до СП друг с другом и со среднесуточным пробегом [1]:

$L_{TO-1} / I_{CC} = n_{TO-1}$, принимается целое число, тогда
 $L'_{TO-1} = I_{CC} \cdot n_{TO-1}$ (км).
 $L_{TO-2} / L'_{TO-1} = n_{TO-2}$, принимается целое число, тогда
 $L'_{TO-2} = L'_{TO-1} \cdot n_{TO-2}$ (км).
 $L_{СП} / L'_{TO-2} = n_{СП}$, принимается целое число, тогда
 $L'_{СП} = L'_{TO-2} \cdot n_{СП}$ (км).
 $C_{откл.} = |(L_{СП} / L'_{СП}) \cdot 100 - 100|$, полученное число
 $C_{откл.} < 10\%$ – что допустимо.

Результаты расчета заносятся в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Корректирование периодичностей ТО-ТР

Показатель	Модель ТС 1	Модель ТС 1
L_{CC} , среднесуточный пробег, км		
L_{TO-1} / I_{CC}		
L'_{TO-1} , округленная периодичность ТО-1, км		
L_{TO-2} / L'_{TO-1}		
L'_{TO-2} , округленная периодичность ТО-2, км		
$L_{СП} / L'_{TO-2}$		
$L'_{СП}$, округленный предельный пробег, км		
$C_{откл.}$, погрешность для пробега, %		

Число списаний ($N_{СП}$), ТО-2 ($N_{ТО-2}$), ТО-1 ($N_{ТО-1}$), EO_C (N_{EO_C}), EO_T (N_{EO_T}) за цикл на 1 ТС [3]:

$$N_{СП} = \frac{L_{Ц}}{L_{СП}}; \quad (4.3)$$

$$N_{ТО-2} = \frac{L_{Ц}}{L_{ТО-2}} - N_{СП}; \quad (4.4)$$

$$N_{ТО-1} = \frac{L_{Ц}}{L_{ТО-1}} - (N_{СП} + N_{ТО-2}); \quad (4.5)$$

$$N_{EO_C} = \frac{L_{Ц}}{I_{CC}}; \quad (4.6)$$

$$N_{EO_T} = (N_{ТО-1} + N_{ТО-2}) \cdot 1,6. \quad (4.7)$$

где $N_{СП}$, $N_{ТО-2}$, $N_{ТО-1}$, N_{EO_C} , N_{EO_T} – число соответственно СП, ТО-2, ТО-1, EO_C , EO_T подвижного состава в год; $L_{СП}$, $L_{ТО-2}$, $L_{ТО-1}$ – скорректированные пробег до СП и периодичность ТО-2, ТО-1;

Коэффициент 1,6 в выражении для N_{EO_T} учитывает выполнение EO_T при ремонте.

Результаты расчета заносятся в таблицу 4.4.

Таблица 4.4 - Число воздействий на 1 ТС за цикл

Подвижной состав	N_{EO_T}	N_{EO_C}	N_{TO-1}	N_{TO-2}	$N_{СП}$
Модель ТС 1					
Модель ТС 2					

4.2 Определение коэффициента технической готовности, годового пробега ТС, годовой и суточной производственной программы АТП

Производственная программа АТП по техническому обслуживанию определяется числом ТО по видам на определенный период времени. Рассчитываются годовая и суточная программы.

Для расчёта годовой производственной программы по ТО широко применяется так называемый цикловой метод, согласно которому сначала определяется число ТО за цикл (под циклом понимается пробег ТС до списания), затем определяется годовой пробег ТС и через коэффициент перехода от цикла к году определяется число ТО за год.

Годовой пробег ТС можно определяется по формуле [3]:

$$L_{Г} = I_{cc} \cdot \alpha_T \cdot D_{\text{раб.з.}}, \text{ км}, \quad (4.8)$$

где I_{cc} – среднесуточный пробег ТС, км; $D_{\text{раб.з.}}$ – количество дней работы ТС на линии в течение года; α_T – коэффициент технической готовности парка.

Коэффициент технической готовности определяется [3]:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + I_{cc} \cdot (D_{TO-TP} \cdot K_4^1 / 1000)}, \quad (4.9)$$

где I_{cc} – среднесуточный пробег ТС, км; D_{TO-TP} – дни простоя ТС в ТО, TP в днях на 1000 км. пробега; K_4^1 – по коэффициент корректирования продолжительности простоя в ТО и P.

Определим коэффициент $\eta_{Г}$ перехода от цикла к году по формуле [3]:

$$\eta_{Г} = \frac{L_{Г}}{L_{СП}}. \quad (4.10)$$

Годовую и суточную производственные программы определим отдельно для каждого ТС по формуле [3]:

$$N_{i_2} = N_i \cdot \eta_{\Gamma}, \quad (4.11)$$

где N_i – соответствующее число воздействий за цикл.

Определим число воздействий за год для всего парка [1]:

$$\sum N_{i_2} = N_{i_2} \cdot A_{и}, \quad (4.12)$$

где $A_{и}$ – списочное количество ТС.

Определим количество диагностических воздействий:

– Д-1 проводится при ТО-1, после ТО-2 и при ТР. Число ТС, диагностируемых при ТР принимается как 10 % от программы ТО-1 за год и определяется по формуле [3]

$$\sum N_{Д-1}^{\Gamma} = 1,1 \cdot \sum N_{ТО-1}^{\Gamma} + \sum N_{ТО-2}^{\Gamma}; \quad (4.13)$$

– Д-2 – углубленное диагностирование, проводится при ТО-2, иногда при ТР. Количество диагностирований Д-2 на весь парк ТС за год определяется по формуле [3]:

$$\sum N_{Д-2}^{\Gamma} = 1,2 \cdot \sum N_{ТО-2}^{\Gamma}. \quad (4.14)$$

Суточная производственная программа определяется по формуле [3]:

$$N_i^C = \frac{\sum N_i^{\Gamma}}{D_{\text{раб.з.}}}, \quad (4.15)$$

где $D_{\text{раб.з.}}$ – годовое число работы зоны, в которой производится данная работа.

Результаты расчета заносятся в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – Количество воздействий на парк ТС

Вид воздействия	Распределение по парку ТС	
	Модель ТС 1	Модель ТС 2
K_4^1 , коэффициент корректирование простоя в ТО-ТР		
$D_{ТО-ТР}$, коэффициент простоя в ТО-ТР, дни/1000 км пробега		
α_T , коэффициент технической готовности		
$D_{раб.в.}$, число рабочих дней в году		
$l_{СС}$, среднесуточный пробег, км		
L_T , годовой пробег, км		
η_T , коэффициент перехода от цикла к году		
$N_{ЕОс}^Г$, годовое число ЕОс		
$N_{ЕОт}^Г$, годовое количество ЕОт		
$N_{ТО-1}^Г$, число ТО-1 за год		
$N_{ТО-2}^Г$, число ТО-2 за год		
$N_{сп}^Г$, число списаний за год		
$\sum N_{ЕОс}^Г$, число ЕОс на парк ТС за год		
$\sum N_{ЕОт}^Г$, число ЕОт на парк ТС за год		
$\sum N_{ТО-1}^Г$ число ТО-1 на парк ТС за год		
$\sum N_{ТО-2}^Г$ число ТО-2 на парк ТС за год		
$\sum N_{сп}^Г$ число списаний на парк ТС за год		
$\sum N_{д-1}^Г$ число Д-1 на парк ТС за год		
$\sum N_{д-2}^Г$ число Д-2 на парк ТС за год		
$N_{ЕОс}^С$ число ЕОс за сутки		
$N_{ЕОт}^С$ число ЕОт за сутки		
$N_{ТО-1}^С$ число ТО-1 за сутки		
$N_{ТО-2}^С$ число ТО-2 за сутки		
$N_{сп}^С$ число списаний за сутки		
$N_{д-1}^С$ число Д1 за сутки		
$N_{д-2}^С$ число Д2 за сутки		

4.3 Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей работ, расчет и распределение годовых объемов работ по видам

Годовой объем работ по АТП определяется в чел.-ч и включает объемы работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также вспомогательные работы, на основе которых определяется численность рабочих, производственных зон и участков.

Расчет годовых объемов ЕО, ТО-1, ТО-2 производится на основе годовой производственной программы соответствующего вида и трудоемкости обслуживания. Годовой объем ТР определяется на основе годового пробега парка ТС и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

Сначала для ТС АТП необходимо установить нормативную трудоемкость ТО-ТР, а затем скорректировать ее с учетом конкретных условий эксплуатации.

Нормативная трудоемкость ТО-ТР устанавливается для следующих условий:

- категория условий эксплуатации – I;
- умеренный климатический район;
- базовая Модель ТС;
- пробег ТС с начала эксплуатации = 0...35 % от пробега до списания;
- количество технологически совместимого ТС составляет до 100 ТС.

Для конкретных условий нормативы трудоемкости корректируются соответствующими коэффициентами.

Нормативная трудоемкость $t_{EOC}^{(H)}$ включает в себя работы по уборке, мойке двигателей, шасси, заправке, контрольно-диагностические, а также работы по устранению мелких неисправностей, выполняемые ежедневно после окончания работы ТС.

Трудоемкость $t_{EOT}^{(H)}$ включает работы по уборке, мойке двигателя и шасси перед ТО-ТР, и данная трудоемкость будет составлять 50 % от t_{EOC} .

Трудоемкости определяются [5]:

$$t_{EOC} = t_{EO}^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_4^2 \cdot K_5 \cdot K_6, \text{ чел.-ч;} \quad (4.16)$$

$$t_{EOT} = 0,5 \cdot t_{EOC}, \text{ чел.-ч;} \quad (4.17)$$

$$t_{TO} = t_{TO}^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_4^2 \cdot K_5 \cdot K_6, \text{ чел.-ч,} \quad (4.18)$$

где $t_{EO(TO)}^{(H)}$ – нормативная трудоемкость работ ЕО (ТО), чел.-ч; K_4^2 – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТО в зависимости от пробега с начала эксплуатации; K_5 – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых ТС в организации и количества групп технологически совместимого ТС; K_6 – коэффициент корректирования нормативов ТР и моечных работ в зависимости от периода эксплуатации. В курсовом проекте для сокращения количества вычислений значение коэффициента K_6 принимается для весенне-летнего периода, т. е. $K_6 = 1$.

$$t_{TP} = t_{TP}^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6, \text{ чел.-ч/1000}, \quad (4.19)$$

где $t_{TP}^{(H)}$ – нормативная трудоемкость TP, чел.-ч/1000 км; K_4 – коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости TP в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

Трудоемкости и коэффициенты корректирования нормативов заносятся в таблицы 4.6 и 4.7.

Таблица 4.6 – Нормативные трудоемкости

Подвижной состав	$t_{EO_C}^{(H)}$, чел-ч	$t_{EO_T}^{(H)}$, чел-ч	$t_{TO-1}^{(H)}$, чел-ч	$t_{TO-2}^{(H)}$, чел-ч	$t_{TP}^{(H)}$, чел-ч/1000 км
Модель ТС 1					
Модель ТС 2					

Таблица 4.7 – Коэффициенты корректирования нормативов

Подвижной состав	K_1	K_2 (ТО/TP)	K_3	K_4	K_4^2	K_5	K_6
Модель ТС 1							
Модель ТС 2							

Результаты расчета скорректированных значений заносятся в таблицу 4.8.

Таблица 4.8 – Трудоемкости ТО и TP

Подвижной состав	t_{EO_C} , чел-ч	t_{EO_T} , чел-ч	t_{TO-1} , чел-ч	t_{TO-2} , чел-ч	t_{TP} , чел-ч/1000 км
Модель ТС 1					
Модель ТС 2					

Определим годовой объем работ по ТО определяем исходя из годовой производственной программы и трудоемкости ТО данного вида, а по TP – исходя из годового пробега парка и удельной трудоемкости TP на 1000 км пробега по формулам [3]:

$$T_i^r = \sum N_i^r \cdot t_i, \text{ чел.-ч}, \quad (4.20)$$

$$T_{TP}^r = \frac{L_r}{1000} \cdot A_{и} \cdot t_{TP}, \text{ чел.-ч}, \quad (4.21)$$

где t_{EO_C} , t_{EO_T} , t_{TO-1} , t_{TO-2} – скорректированные трудоемкости соответственно одного EO_C, EO_T, TO-1, TO-2; t_{TP} – скорректированная удельная трудоемкость TP на 1000 км пробега.

Результаты расчета заносятся в таблицу 4.9.

Таблица 4.9 – Годовые объемы работ по ЕО, ТО, ТР

Подвижной состав	T_{EOc}^r , чел.-ч	$T_{EOт}^r$, чел.-ч	$T_{ТО-1}^r$, чел.-ч	$T_{ТО-2}^r$, чел.-ч	$T_{ТР}^r$, чел.-ч	Всего по ТС, чел.-ч
Модель ТС 1						
Модель ТС 2						
Итого:						

Распределение работ по их видам заносится в таблицу 4.10.

Таблица 4.10 – Распределение годового объема работ ЕО, ТО, ТР

Виды технических воздействий	Модель ТС 1		Модель ТС 2		Годовой объем работ на весь парк, чел.-ч
	%-ое распределение работ	Годовой объем работ, чел.-ч	%-ое распределение работ	Годовой объем работ, чел.-ч	
ЕОс					
Уборочные					
Моечные (включая сушку и обтирку)					
Заправочные					
Контрольно-диагностические					
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)					
Всего:					
ЕОт					
Уборочные					
Моечные (включая сушку и обтирку)					
Всего:					
ТО-1					
общее диагностирование Д-1					
Крепежные, регулировочные, смазочные и др.					
Всего:					
ТО-2					
Углубленное диагностирование Д-2					
Крепежные, регулировочные, смазочные и др.					
Всего					
ТР					
Постовые работы:					
Диагностирование общее Д-1					
Диагностирование углубленное Д-2					
Регулировочные и разборочно-сборочные работы					
Сварочные работы					
Жестяницкие работы					
Окрасочные работы					
Деревообрабатывающие работы					

Виды технических воздействий	Модель ТС 1		Модель ТС 2		Годовой объем работ на весь парк, чел.-ч
	%-ое распределение работ	Годовой объем работ, чел.-ч	%-ое распределение работ	Годовой объем работ, чел.-ч	
Итого:					
<i>Участковые работы:</i>					
Агрегатные работы					
Слесарно-механические работы					
Электротехнические работы					
Аккумуляторные работы					
Ремонт приборов системы питания					
Шиномонтажные работы					
Вулканизационные работы					
Кузнечно-рессорные работы					
Медницкие работы					
Сварочные работы					
Жестяницкие работы					
Арматурные работы					
Обойные работы					
Всего:					
Всего по ТР:					
Общий объем работ ТО, ТР, ЕО:					

На АТП выполняются вспомогательные работы, объем которых определяется в % от общего объема работ ТО-ТР.

Объем вспомогательных работ составит [3]:

$$T_{\text{всп}}^{\Gamma} = \frac{(\sum T_{\text{ТО}}^{\Gamma} + \sum T_{\text{ТР}}^{\Gamma}) \cdot K_{\text{всп}}}{100\%}, \text{ чел.-ч.} \quad (4.22)$$

где $\sum T_{\text{ТО}}^{\Gamma}$ – суммарный годовой объем работ ТО по АТП, чел.-ч; $\sum T_{\text{ТР}}^{\Gamma}$ – суммарный годовой объем работ ТР по АТП, чел.-ч; $K_{\text{всп}}$ – процентный показатель объема вспомогательных работ.

Распределение работ по их видам заносится в таблицу 4.11.

Таблица 4.11 – Распределение вспомогательных работ для АТП

<i>Вид работ</i>	<i>Распределение работ по видам, %</i>	<i>Годовой объем работ, чел.-ч</i>
<i>1. Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента и компрессорного оборудования</i>		
<i>2. Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций</i>		
<i>3. Транспортные работы</i>		
<i>4. Прием, хранение, выдача материальных ценностей</i>		
<i>5. Перегон ТС</i>		
<i>6. Уборка производственных помещений</i>		
<i>7. Уборка территории</i>		
<i>Всего:</i>		

4.4 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих, водителей, персонала производственно-технической и эксплуатационной службы, другого персонала АТП

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава.

Численность производственных рабочих определяется по каждому виду технических воздействий, по производственным зонам и участкам. Рассчитывают технологически необходимое (явочное) P_T и штатное (списочное) $P_{Ш}$ число рабочих по формулам [3]:

$$P_T = \frac{T_r}{\Phi_T}, \text{ чел.}; \quad (4.23)$$

$$P_{Ш} = \frac{T_r}{\Phi_{Ш}}, \text{ чел.}, \quad (4.24)$$

где T_r – годовой объем работ по данной зоне, участку, чел.-ч; Φ_T , $\Phi_{Ш}$ – годовые фонды времени соответственно явочного и штатного рабочего, ч.

Определим фонды времени и технологически необходимое число рабочих (явочное).

Фонд времени технологически необходимого рабочего (Φ_T) по нормативам ОНТП-01-91 принимаем равным 2070 ч. для нормальных условий труда и 1830 ч. для вредных условий труда. Годовой фонд времени штатного рабочего ($\Phi_{Ш}$) принимаем равным 1820 ч. кроме маляров,

для которых это время составляет 1610 ч. (из-за вредных условий труда).

Результаты расчета заносятся в таблицу 4.12.

Таблица 4.12 – Численность производственных рабочих

Виды работ	Годовой объем работ, чел-ч	$\Phi_T = 2070$		$\Phi_{ш} = 1820$	
		Расчёт- ное	Принятое	Расчёт- ное	Принятое
ЕОс:					
Уборочные					
Моечные (включая сушку и обтирку)					
Заправочные					
Контрольно- диагностические					
Ремонтные (устра- нение мелких неис- правностей)					
Всего:					
ЕОт:					
Уборочные					
Моечные (включая сушку и обтирку)					
Всего:					
Д-1:					
Диагностирование при ТО-1					
Диагностирование при ТР					
Всего:					
Д-2:					
Диагностирование при ТО-2					
Диагностирование при ТР					
Всего:					
ТО-1:					
Крепежные, регули- ровочные, смазочные и др.					
Всего:					
ТО-2:					
Крепежные, регули- ровочные, смазочные и др.					
Всего:					
ТР:					
Постовые работы:					

Виды работ	Годовой объем работ, чел-ч	Ф _Т = 2070		Ф _Ш = 1820	
		Расчёт- ное	Принятое	Расчёт- ное	Принятое
Регулировочные и разборочно- сборочные работы					
Сварочные работы					
Жестяницкие рабо- ты					
Окрасочные работы					
Деревообр. работы					
Всего:					
Участковые работы:					
агрегатные работы					
слесарно- механические рабо- ты					
электротехниче- ские работы					
аккумуляторные ра- боты					
ремонт системы питания					
шиномонтажные работы					
вулканизационные работы (ремонт ка- мер)					
кузнечно-рессорные работы					
медницкие работы					
сварочные работы					
жестяницкие рабо- ты					
арматурные рабо- ты					
обойные работы					
Всего:					
Всего по ТР:					
Всего производственных рабочих:					

Численность вспомогательных рабочих рассчитывается исходя из трудоемкости работ и фондов времени рабочих. Расчет ведётся по видам выполняемых работ.

Численность вспомогательных рабочих по видам работ (явочное и штатное) может быть определена по формулам [1]:

$$P_{T.ВСП} = \frac{T_{вспом}^Г}{\Phi_T}, \text{ чел.}; \quad (4.25)$$

$$P_{Ш.ВСП} = \frac{T_{вспом}^Г}{\Phi_{Ш}}, \text{ чел.}, \quad (4.26)$$

где $T_{ВСП}^Г$ – объем соответствующего вида вспомогательных работ, чел.-ч.

Результаты расчета заносятся в таблицу 4.13.

Таблица 4.13 – Число вспомогательных рабочих на весь парк АТП

Виды технических воздействий	Годовой объём работ, чел.-ч	Число рабочих, чел			
		$\Phi_T = 2070$ ч		$\Phi_{Ш} = 1820$ ч	
		Расчётное	Принятое	Расчётное	Принятое
1. Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента и компрессорного оборудования					
2. Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций					
3. Транспортные работы					
4. Прием, хранение, выдача материальных ценностей					
5. Перегон ТС					
6. Уборка производственных помещений					
7. Уборка территории					
Всего:					

Дополнительно предусматриваем 1-го рабочего для обслуживания очистных сооружений сточных вод по норме – 1 чел. на каждый 75 м³ (сточных вод).

Численность водителей определим по следующей формуле [3]:

$$P_{T(Ш)ВОД} = \frac{L_{л} \cdot D_{раб.г.} \cdot A_{и} \cdot \alpha_T}{\Phi_{T(Ш)}}, \text{ чел.}, \quad (4.27)$$

где L_n – продолжительность работы ТС на линии в сутки; $D_{\text{раб.д.}}$ – число рабочих дней работы парка ТС в году.

Результаты расчета заносятся в таблицу 4.14.

Таблица 4.14 – Численность водителей

Показатель	Модель ТС 1	Модель ТС 2	Всего
Время в наряде, ч			
$D_{\text{раб.д.}}$, число рабочих дней в году			
$A_{\text{И}}$, списочное количество ТС			
α_T , коэффициент технической готовности			
P_T , расчетное			
P_T , принято			
$P_{\text{Ш}}$, расчетное			
$P_{\text{Ш}}$, принято			

В зависимости от мощности предприятия и типа подвижного состава по данным [1] определяем численность персонала управления АТП, младшего обслуживающего персонала (МОП) и пожарно-сторожевой охраны. Численность персонала управления АТП, МОП и пожарно-сторожевой службы приведем в таблице 4.15.

Таблица 4.15 – Численность персонала управления АТП, МОП и пожарно-сторожевой службы

Наименование функций управления АТП	Численность персонала, чел.
1. Общее руководство	
2. Техничко-экономическое планирование, маркетинг	
3. Материально-техническое снабжение	
4. Организация труда и заработной платы	
5. Бухгалтерский учёт и финансовая деятельность	
6. Комплектование и подготовка кадров	
7. Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	
8. Младший обслуживающий персонал	
9. Пожарная и сторожевая охрана	
Всего:	

Численность персонала эксплуатационной службы в зависимости от количества ТС в предприятии и коэффициента выпуска следует принимать по данным [1]. Распределение по функциям управления эксплуатационной службы представлено в таблице 4.16.

Таблица 4.16 – Распределение персонала по функциям управления эксплуатационной службы

Наименование функций управления эксплуатационной службы	Средняя численность персонала, %	Расчетная численность персонала, чел.	Принятая численность, чел.
Отдел эксплуатации			
Диспетчерская			
Гаражная служба			
Отдел безопасности движения			
Всего:			

Численность персонала производственно-технической службы в зависимости от количества ТС в предприятии и численности производственных рабочих следует принимать по данным [1]. Распределение работ по уровню производственно технической службы представлено в таблице 4.17.

Таблица 4.17 – Распределение персонала производственно-технической службы

Наименование функции управления производственно-технической службой	Средняя численность персонала, %	Расчетная численность персонала, чел.	Принятая численность, чел.
Технический отдел			
Отдел технического контроля			
Отдел главного механика			
Отдел управления производством			
Производственная служба			
Всего:			

Кроме того, согласно [1], устанавливается численность работников, не относящихся к аппарату управления. Итого численность персонала, не относящегося к аппарату управления принимаем следующей:

Инженер по безопасности движения – [1] (чел.);

Ревизоры – [1] (чел.);

Механик КПП – [1] (чел.);

Для очистки сооружений и сточных вод – [1] (чел.).

Общее количество штатных рабочих на АТП равняется [1]:

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{пр}} + P_{\text{всп}} + P_{\text{пу}} + P_{\text{эс}} + P_{\text{пт}} + P_{\text{доп}}, \text{ чел.}, \quad (4.28)$$

где $P_{\text{пр}}$ чел. – штатное число производственных рабочих; $P_{\text{всп}}$ чел. – штатное число вспомогательных рабочих; $P_{\text{пу}}$ чел. – штатное число

персонала управления; $P_{\text{эс}}$ чел. – штатное число эксплуатационной службы; $P_{\text{пт}}$ чел. – штатное число производственно-технической службы; $P_{\text{доп}}$ чел – численность персонала не относящаяся к аппарату управления (кроме водителей).

4.5 Расчет числа постов ЕО, ТО, ТР и диагностирования

Расчет производится для групп технологически совместимого ТС по видам ТО и ТР.

Число постов зависит от годовой производственной программы и трудоёмкости воздействий данного вида, режима работы производственных зон, метода организации ТО и ТР.

Уборочно-моечные работы ЕО на небольших АТП выполняются на тупиковых или проездных постах. При наличии в парке более 50 ТС мойка их осуществляется механизированным способом. На средних и крупных АТП уборочно-моечные работы выполняются, как правило, на поточных линиях, с применением механизированных установок для мойки и сушки ТС.

Число механизированных постов EO_c для туалетной мойки, включая сушку и обтирку, определяется по формуле [3]:

$$X_{EO_c}^{MEX} = \frac{0,7 \cdot N_{EO_c}^C}{T_B \cdot N_y} \quad (4.29)$$

где $N_{EO_c}^C$ – суточная производственная программа EO_c ; T_B – время “пикового” возврата ТС в течении суток, в часах; N_y – часовая пропускная способность моечной установки, зависит от длины ТС и скорости конвейера.

Количество рабочих постов по видам работ ЕО, кроме механизированных моечных рассчитывается по формуле [3]:

$$X_{EO_i} = \frac{T_{EO_i}^r \cdot K_{рез}}{D_{раб.г.} \cdot T_{см} \cdot c \cdot P_{ср} \cdot \eta_u}, \quad (4.30)$$

где $T_{EO_i}^r$ – годовой объем работ ЕО i -го вида работ, чел.-ч.; $K_{рез}$ – коэффициент резервирования постов для компенсации неравномерной загрузки; $D_{раб.г.}$ – число дней работы поста в году; $T_{см}$ – продолжительность смены поста, ч; c – число смен поста; $P_{ср}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.; η_u – коэффициент использования рабочего времени поста.

Результаты расчета заносятся в таблицу 5.1.

Количество рабочих постов по видам работ Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 рассчитывается по формуле [3]:

$$X_{Д(ТО)i} = \frac{T_{Д(ТО)i}^Г \cdot K_{рез}}{D_{раб.г.} \cdot T_{см} \cdot c \cdot P_{ср} \cdot \eta_u}, \quad (4.31)$$

где $T_{Д(ТО)i}^Г$ – годовой объем работ Д (ТО) i -го вида работ, чел.-ч.

Результаты расчета заносятся в таблицу 5.1.

Количество рабочих постов по видам работ ТР рассчитывается по формуле [3]:

$$X_{ТРi} = \frac{T_{ТРi}^Г \cdot K_{рез}}{D_{раб.г.} \cdot T_{см} \cdot c \cdot P_{ср} \cdot \eta_u}, \quad (4.32)$$

где $T_{ТРi}^Г$ – годовой объем работ ТР i -го вида работ, чел.-ч.

Результаты расчета заносятся в таблицу 4.18.

Таблица 4.18 – Расчет количества постов ЕО, Д, ТО-1, ТО-2, ТР для (Модель ТС 1 или 2)

Показатель	$T_i^Г$, чел.-ч	$K_{рез}$	$D_{раб.г.}$, дни	$T_{см}$	c	$P_{ср}$	η_u	Число постов расчетное
ЕО_с								
– уборочные								
– заправочные								
– контрольно- диагностические								
– ремонтные (устранение мелких неисправностей)								
Всего:								
ЕО_т								
– моечные по двига- телю и шасси								
– уборочные								
Всего:								
Д-1								
– при ТО-1 и ТР								
Д-2								
– при ТО-2 и ТР								
ТО-1								

Показатель	T_i^r , чел.-ч	$K_{рез}$	$D_{раб.в.}$, дней	$T_{см}$	C	$P_{ср}$	η_u	Число постов расчетное
– крепежный, регулировочные, смазочные								
ТО-2								
– крепежный, регулировочные, смазочные								
ТР:								
– регулировочные и разборочно-сборочные работы								
– сварочные работы								
– жестяницкие работы								
– окрасочные работы								
– деревообр. работы								
Всего:								
Общий итог:								

На постах ожидания (подпора) ТС во время ТО – ТР ожидают своей очереди перехода на соответствующий пост или поточную линию. Эти посты устраняют неравномерность поступления ТС на ТО – ТР, а в холодное время года обеспечивают обогрев ТС перед их обслуживанием. Они размещаются как в закрытых производственных помещениях, так и на открытых площадках.

При наличии закрытых стоянок посты ожидания в помещения ТО – ТР не предусматриваются.

Число постов ожидания принимается:

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

В районах умеренно-теплого климата посты ожидания также не предусматриваются.

Составим сводную таблицу постов парка подвижного состава предприятия (таблица 4.19).

Таблица 4.19 – Сводная таблица постов

Посты по видам работ	Расчетная		Сумма	Для планировки	Специализация, размещение, организация работ
	Модель ТС1	Модель ТС2			
Моечные					универсальный проездной пост (по габаритам Модель ТС)
<i>ЕОс:</i>					
уборочные					универсальный проездной пост (по габаритам Модель ТС)
заправочные					универсальный проездной пост (по габаритам Модель ТС)
контрольно-диагностические					универсальный проездной пост (по габаритам Модель ТС)
ремонтные					универсальный проездной пост (по габаритам Модель ТС)
<i>ЕОт:</i>					
моечные					универсальный проездной пост (по габаритам Модель ТС)
уборочные					универсальный проездной пост (по габаритам Модель ТС)
Д-1					контрольно-диагностический пост, оснащенный комбинированным оборудованием (по габаритам Модель ТС)
Д-2					
ТО-1					универсальный проездной пост (по габаритам Модель ТС)
ТО-2					универсальный проездной пост (по габаритам Модель ТС)
<i>ТР:</i>					

Посты по видам работ	Расчетная		Сумма	Для планировки	Специализация, размещение, организация работ
	Модель ТС1	Модель ТС2			
Регулировочные и разборочно-сборочные работы					универсальный проездной пост (по габаритам Модель ТС)
Сварочные работы					универсальный тупиковый пост (по габаритам Модель ТС)
Жестяницкие работы					
Окрасочные работы					универсальный тупиковый пост (по габаритам Модель ТС)
Деревообр. работы					универсальный тупиковый пост (по габаритам Модель ТС)
Посты ожидания перед ТО – ТР (20 % от ТО – ТР, Д)					совместный пост, размещенный в производственном помещении (по габаритам Модель ТС)
Посты ожидания перед мойкой					пост перед механизированной мойкой, располагающийся в корпусе ЕО (по габаритам Модель ТС)
Итого:					

4.6 Расчет площадей зон ЕО, ТО, ТР и диагностирования, производственных участков, складов, вспомогательных и технических помещений

Расчет производится для групп технологически совместимого ТС по видам ТО и ТР.

Число постов зависит от годовой производственной программы и трудоемкости воздействий данного вида, режима работы производственных зон, метода организации ТО и ТР.

Площади АТП по функциональному назначению подразделяются на:

1) производственно-складские (зоны ТО – ТР, производственные участки, склады), также к ним можно отнести технические помещения энергетических и санитарно-технических служб (компрессорные, трансформаторные). Для малых АТП при небольшой производственной программе участки с однородными работами, а также отдельные складские помещения могут быть объединены;

2) для хранения подвижного состава (площади стоянок). С учетом площади оборудования для подогрева ТС (для открытых стоянок) и с учетом рампы и дополнительных поэтажных проездов (для закрытых многоэтажных стоянок);

3) вспомогательные (административно-бытовые помещения, пункты общественного питания, медпункты, классы для занятий и т. д.).

Площади производственных помещений рассчитывают:

– по удельной площади на одного рабочего, работающего в наиболее нагруженную смену (способ применяется при предварительных расчетах на стадии выбора объемно-планировочного решения);

– графически-планировочным способом (пользуются при разработке планировочных решений зон, участков).

Для расчета площадей зон ЕО, Д, ТО, ТР по удельным площадям используется формула [3]:

$$F_3 = f_a \cdot X_3 \cdot K_{\pi}, \text{ м}^2, \quad (4.33)$$

где f_a – площадь ТС в плане по габаритам, м^2); X_3 – число постов в зоне; K_{π} – коэффициент плотности расстановки.

Значение K_{π} зависит от габаритов ТС, расположения постов и их оборудования. При одностороннем расположении постов значение K_{π} принимается равным 6–7, при двухстороннем и поточном методе обслуживания – 4–5.

Результаты расчета заносятся в таблицу 4.20.

Таблица 4.20 – Площади зон ТО-ТР

Наименование зоны	Площадь ТС в плане	Число постов в зоне	K_{π}	Площадь F_3 , м^2
ЕО _с и ЕО _т (по габаритам Модель ТС)				
Д-1 и Д-2 (по габаритам Модель ТС)				
ТО-1 (по габаритам Модель ТС)				
ТО-2 (по габаритам Модель ТС)				
ТР разб.-сбор. (по габаритам Модель ТС)				
ТР св.-жестяницкие (по габаритам Модель ТС)				
ТР окрасочные (по габаритам Модель ТС)				
Посты ожидания в ПК (по габаритам Модель ТС)				
Пост ожидания перед ЕО (по габаритам Модель ТС)				
Всего:				

Площади участков определяются по формуле [3]:

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \text{ м}^2, \quad (4.34)$$

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

Результаты расчета заносятся в таблицу 4.21.

Таблица 4.21 – Площади производственных участков

Наименование участка	Явочное число рабочих, чел	Количество смен работы	логически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену	Площадь на 1-го работающего f_1 , чел	Площадь на последующего рабочего f_2 , чел.	Площадь F_y , м^2
----------------------	----------------------------	------------------------	--	---	---	------------------------------

1	2	3	4	5	6	7
агрегатный						
слесарно-механический						
электротехнический						
аккумуляторный						
ремонт приборов СП						
шиномонтажный						
вулканизационный						
кузнечно-рессорный						
медницкий						
арматурный						
сварочный						
жестяницкий						
обойный						
деревообрабатывающий						
окрасочный						
Общая площадь:						

Площади оставшихся складских помещений рассчитываются по удельным нормативам на 10 единиц подвижного состава, приводимым к конкретным условиям эксплуатации с помощью корректирующих коэффициентов [3]:

$$F_{\text{скл}i} = 0,1 \cdot A_{\text{и}} \cdot f_y \cdot K_1^{(c)} \cdot K_2^{(c)} \cdot K_3^{(c)} \cdot K_4^{(c)} \cdot K_5^{(c)}, \text{ м}^2, \quad (4.35)$$

где f_y – удельная площадь склада данного вида на 10 ед. ТС, m^2 ; $K_1^{(c)}$ – коэффициент, учитывающий среднесуточный пробег; $K_2^{(c)}$ – коэффициент, учитывающий число технологически совместимого ТС; $K_3^{(c)}$ – коэффициент, учитывающий тип ТС; $K_4^{(c)}$ – коэффициент, учитывающий высоту складирования; $K_5^{(c)}$ – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации.

Результаты расчета заносятся в таблицы 4.22–4.23.

Таблица 4.22 – Расчет площадей складских помещений для (Модель ТС 1 или 2)

Наименование склада	Удельная площадь f_y , m^2	Коэффициенты корректирования					Расчётная площадь склада $F_{скл}$, m^2
		$K_1^{(c)}$	$K_2^{(c)}$	$K_3^{(c)}$	$K_4^{(c)}$	$K_5^{(c)}$	
Склад запасных частей и эксплуатационных материалов							
Склад двигателей, агрегатов и узлов							
Склад смазочных материалов							
Склад лакокрасочных материалов							
Склад инструмента							
Склад кислородных и ацетиленовых баллонов (на открытых площадках)							
Склад пиломатериалов							
Склад металла, металлолома и ценного утиля							
Склад автомобильных шин							
Подлежащие списанию ТС и агрегаты (на открытых площадках)							
Склад промежуточного хранения запасных частей							
Всего:							

Таблица 4.23 – Площади складских помещений для всего парка ТС

Название склада	Расчетная площадь склада, м ²			Принятая площадь склада, м ²
	Модель ТС 1	Модель ТС 2	Сумма	
Склад запасных частей и эксплуатационных материалов				
Склад двигателей, агрегатов и узлов				
Склад смазочных материалов				
Склад лакокрасочных материалов				
Склад инструмента				
Склад кислородных и ацетиленовых баллонов				
Склад пиломатериалов				
Склад металла, металлолома и ценного утиля				
Склад автомобильных шин				
Подлежащие списанию ТС и агрегаты				
Склад промежуточного хранения запасных частей				
Всего:				

Общая производственно-складская площадь [3]:

$$F_{\text{ОБЩ}} = F_{\text{ЗОН}} + F_{\text{УЧ}} + F_{\text{СКЛ}}, \text{ м}^2, \quad (4.36)$$

Распределение площади вспомогательных и технических помещений принимают согласно ТЭП по элементам ПТБ в размере 3 % и 5...6 % соответственно от общей производственно-складской площади.

Площадь вспомогательных помещений:

$$F_{\text{ВСП}} = F_{\text{ОБЩ}} \cdot 0,03, \text{ м}^2. \quad (4.37)$$

Результаты расчета заносятся в таблицу 4.24.

Таблица 4.24 – Площади вспомогательных помещений

Наименование помещений	%-е соотношение	Площадь, м ²
Участок ОГМ с кладовой	60	73
Компрессорная	40	49
Всего:	100	122

Площадь технических помещений [3]:

$$F_{\text{ТЕХ}} = F_{\text{ОБЩ}} \cdot 0,05, \text{ м}^2. \quad (4.38)$$

Результаты расчета заносятся в таблицу 4.25.

Таблица 4.25 – Площадь технических помещений

Наименование помещений	%-е соотношение	Площадь, м ²
Насосная станция мойки ТС	20	41
Трансформаторная	15	30
Тепловой пункт	15	30
Электрощитовая	10	20
Насосная станция пожаротушения	20	41
Отдел управления производством	10	20
Комната мастеров	10	20
Всего:	100	202

Вспомогательные помещения (административные, общественные, бытовые) являются объектами архитектурного проектирования. Их детальная разработка осуществляется в архитектурно-строительной части проекта. При этом расчёт площадей отдельных вспомогательных помещений производится по соответствующим нормам.

Для этой цели пользуются СНБ 3.02.03-03 “Административные и бытовые здания”, ведомственными строительными нормами “Предприятия по обслуживанию автомобилей” (ВСН 01-89, Минавтотранс РСФСР).

Приблизительно, на стадии предварительных расчетов, общая площадь может быть определена по удельным нормам на одного работающего.

Площадь административно-бытовых помещений находим по формуле [3]

$$F_{\text{АДМ}} = P_{\text{ОБЩ}} \cdot S, \text{ м}^2, \quad (4.39)$$

где $P_{\text{ОБЩ}}$ – общая численность работающих, чел.; S – удельная площадь на 1 работающего, м²/чел.

Площадь зоны хранения (стоянки ТС) определяем по формуле [3]:

$$F_{\text{ХР}} = f_a \cdot A_{\text{СТ}} \cdot K_{\text{П}}, \text{ м}^2, \quad (4.40)$$

где $A_{\text{СТ}}$ – число автомобилемест хранения, $A_{\text{СТ}} = A_{\text{И}}$ (за каждым ТС закреплено место хранения); $K_{\text{П}}$ – коэффициент плотности расстановки ТС, согласно [1] $K_{\text{П}}=2,5\dots3$, принимаем $K_{\text{П}} = 2,5$.

Общая площадь застройки [3]:

$$F_{\text{ЗАСТР}} = F_{\text{ЗПС}} + F_{\text{ЗАДМ}} + F_{\text{ЗВСП}} + F_{\text{ЗХР}} \text{ (м}^2\text{)}, \quad (4.41)$$

где $F_{зПС}$ – площадь застройки производственно-складскими зданиями, $м^2$; $F_{зАДМ}$ – площадь застройки административно-бытовыми зданиями, $м^2$; $F_{зВСП}$ – площадь застройки вспомогательными зданиями, $м^2$; $F_{зХР}$ – площадь открытых площадок для хранения, $м^2$.

4.7 Расчет капитальных вложений

Оценка эффективности разработанного технологического проекта производится с помощью ряда стоимостных и натуральных технико-экономических показателей. Основными стоимостными показателями оценки являются: капитальные вложения (общая их сумма, дополнительные или экономия); текущие издержки производства (общая их сумма, экономия, удельная себестоимость измерителя); стоимостная оценка результатов производства; стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов; экономический эффект как основной стоимостный обобщающий показатель оценки.

Объем капитальных вложений K_0 определяется [45]:

$$K_0 = K_{зд} + K_{об} + K_{ии} + K_{пп} + K_{хи}, \text{ руб.}, \quad (4.42)$$

где $K_{об}$ – стоимость оборудования, руб.; $K_{зд}$ – стоимость зданий производственного и вспомогательного назначения, включая сопутствующие сооружения, руб.; $K_{ии}$ – стоимость производственного инструмента и инвентаря, руб.; $K_{пп}$ – стоимость приборов, приспособлений, руб.; $K_{хи}$ – стоимость хозяйственного инвентаря, руб.

Стоимость зданий производственного и вспомогательного назначения, включая сопутствующие сооружения (устройство отопления, вентиляции, водопровода, канализации и др.), ориентировочно определяется исходя из их площади и стоимости одного $м^2$, т. е. [45]:

$$K_{зд} = \alpha_{всп} \cdot S_{пр} \cdot e_{зд}, \text{ руб.}, \quad (4.43)$$

где $\alpha_{всп}$ – коэффициент, учитывающий площадь зданий вспомогательного назначения ($\alpha_{всп} = 1,1 \dots 1,15$); $S_{пр}$ – площадь производственного здания, $м^2$, принимается из технологического расчета; $e_{зд}$ – стоимость одного $м^2$ производственного здания, руб.

Зависимость капитальных удельных вложений в производственно-техническую базу от мощности предприятия выражается следующей формулой [45]:

$$e_{зд} = \alpha \cdot N^{-\beta} \cdot K_{ПР}, \text{ руб.}, \quad (4.44)$$

где α и β – коэффициенты регрессии, зависящие от типа производства; N – для автотранспортных предприятий число ТС; $K_{ПР}$ – коэффициент перевода у. е. в рубли по курсу Национального банка РБ, руб.

Стоимость оборудования принимается в процентах от стоимости пассивной части основных фондов [45]:

$$K_{ОБ} = d \cdot K_{зд}, \text{ руб.}, \quad (4.45)$$

где d – коэффициент, учитывающий соотношение между активной и пассивной частями основных фондов производственной базы.

Стоимость производственного инвентаря и инструмента $K_{ИИ}$ можно ориентировочно принять в размере 3...5 % от стоимости оборудования, а стоимость приборов и приспособлений $K_{ПП}$ в размере 5...7 % от стоимости оборудования, т. е. [45]:

$$K_{ИИ} = (0,03...0,05) \cdot K_{ОБ}, \text{ руб.}; \quad (4.46)$$

$$K_{ПП} = (0,05...0,07) \cdot K_{ОБ}, \text{ руб.}, \quad (4.47)$$

где $K_{ОБ}$ – стоимость оборудования, руб.

Стоимость хозяйственного инвентаря $K_{ХИ}$ можно ориентировочно принять 0,3...0,4 % от стоимости здания, т.е. [45]:

$$K_{ХИ} = (0,003...0,004) \cdot K_{зд}, \text{ руб.}, \quad (2.48)$$

где $K_{зд}$ – стоимость зданий производственного и вспомогательного назначения, руб.

4.8 Расчет издержек производства

Сумма годовых издержек производства C_0 складывается из следующих расходов [45]:

$$C_0 = \PhiЗП + O_{СС} + C_M + C_{Зч} + C_{ОБ} + C_{ОПР} + H, \text{ руб.}, \quad (4.49)$$

где ФЗП – общий фонд заработной платы, руб.; O_{CC} – отчисления на социальное страхование, руб.; C_M – затраты на материалы, руб.; $C_{зч}$ – затраты на запасные части для ТО и ТР подвижного состава; $C_{об}$ – расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, руб.; $C_{опр}$ – общепроизводственные расходы, руб.; H – налоги, включаемые в издержки производства.

Статья издержек «общий фонд заработной платы (ФЗП)» представляет собой сумму основной и дополнительной зарплаты всех категорий работников предприятия по ТО и ремонту автомобиля [45]:

$$\text{ФЗП} = \sum_{i=1}^n \text{ЗП}_i^{\text{осн}} + \text{ЗП}^{\text{доп}}, \text{ руб.}, \quad (4.50)$$

где $\text{ЗП}_i^{\text{осн}}$ – основная зарплата i -той категории работников, руб.

В технологическом процессе ТО и ремонта автомобилей обычно участвуют четыре категории работников:

- ремонтные рабочие;
- вспомогательные рабочие;
- младший обслуживающий персонал;
- руководители, специалисты и служащие.

К основной зарплате относится оплата труда за выполненную работу, определяемая исходя из среднего разряда определенного вида работ, соответствующего тарифного коэффициента, базовой ставки, утвержденной законодательно, а также принятого размера премиальных и других доплат.

Основная зарплата i -той категории работников определяется по формуле [45]:

$$\begin{aligned} \text{ЗП}_i^{\text{осн}} &= (R_i \cdot C_B \cdot K_i^{\text{TAP}}) \cdot K_n \cdot 12 + (R_i \cdot C_B \cdot K_i^{\text{TAP}}) \cdot 0,3 + (R_i \cdot C_B \cdot K_i^{\text{TAP}}) \cdot 0,5 = \\ &= (R_i \cdot C_B \cdot K_i^{\text{TAP}}) \cdot (K_n \cdot 12 + 0,8), \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (4.51)$$

где R_i – численность i -той категории работников, чел.; C_B – Базовая ставка, руб.; K_i^{TAP} – тарифный коэффициент для i -ой категории работников; K_n – коэффициент, учитывающий общий процент премий, принимается равным $K_n = 1,05$ для всех категорий работников (5 % от оклада); 12 – количество рабочих месяцев в году; 0,3 – конкретный размер начисления материальной помощи работнику (0,3 оклада); 0,5 – конкретный размер начисления выплаты на оздоровление работнику (0,5 оклада).

Тарифный коэффициент для каждой категории работников:

- для ремонтных рабочих $K_{PP}^{TAP} = 1,29$;
- для вспомогательных рабочих $K_{ВСП}^{TAP} = 1,07$;
- для младшего обслуживающего персонала $K_{МОП}^{TAP} = 1$;
- для руководителей, специалистов и служащих $K_{PCC}^{TAP} = 1,57$.

Дополнительная зарплата, рассчитывается сразу для всех категорий работников и принимается в размере 15 % от основной [45]:

$$ЗП^{ДОП} = 0,15 \cdot \sum_{i=1}^n ЗП_i^{ОСН} , \text{ (руб.)} . \quad (4.52)$$

К дополнительной зарплате относятся выплаты за сокращенный рабочий день подросткам и кормящим матерям, оплата очередных и дополнительных отпусков, выполнение государственных обязанностей, оплата за обучение учеников.

Определение численности работников:

1. Численность ремонтных рабочих R_{PP} принимается по результатам технологического расчета.

2. Количество вспомогательных работников определяется исходя из численности ремонтных рабочих [45]:

$$R_{ВСП} = 0,30 \cdot R_{PP} , \text{ чел.} ; \quad (4.53)$$

3. Численность руководителей, специалистов и служащих [45]:

$$R_{PCC} = 0,20 \cdot (R_{PP} + R_{ВСП}) , \text{ чел.} ; \quad (4.54)$$

4. Численность младшего обслуживающего персонала определяется по формуле [45]:

$$R_{МОП} = 0,03 \cdot (R_{CC} + R_{PP} + R_{ВСП}) , \text{ чел.} ; \quad (4.55)$$

5. Общая численность работников по подразделению предприятия определяется по формуле [45]:

$$R_{ОБЩ} = R_{PP} + R_{ВСП} + R_{PCC} + R_{МОП} , \text{ чел.} ; \quad (4.56)$$

Отчисления на социальное страхование O_{CC} производится в размере 34 % от общего фонда зарплаты работников [45]:

$$O_{CC} = 0,34 \cdot \Phi ЗП , \text{ руб.} ; \quad (4.57)$$

Затраты на материалы (C_M) и на запасные части ($C_{зч}$) для ТО и ТР подвижного состава определяется в виде доли от основной зарплаты ремонтных рабочих [45]:

$$C_M = K_M \cdot ЗП_{PP}^{OCH}, \text{ руб.}; \quad (4.58)$$

$$C_{зч} = K_{зч} \cdot ЗП_{PP}^{OCH}, \text{ руб.}, \quad (4.59)$$

где K_M и $K_{зч}$ – коэффициенты, показывающие долю затрат соответственно по материалам и запасным частям.

Смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования состоит из ряда комплексных статей затрат, перечень которых представлен в таблице 2.26. В таблице содержится порядок выполнения расчета затрат по статьям и в целом сметы расходов.

Расход силовой электроэнергии определяется по формуле [45]:

$$W_{эл} = n_3 \cdot n_c \cdot F_{об} \cdot N, \text{ кВт}\cdot\text{ч.}; \quad (4.60)$$

где $F_{об}$ – годовой фонд времени работы оборудования, ч; n_3 – коэффициент загрузки оборудования по времени; n_c – средний коэффициент спроса силовую энергию.

Таблица 2.26 – Смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования

Статьи и элементы затрат	Формулы для расчета показателей
1 Амортизация оборудования и других средств	
1.1 Оборудование	$A_{об} = 0,09 \cdot K_{об}$
1.2 Производственный инструмент и инвентарь	$A_{ии} = 0,10 \cdot K_{ии}$
1.3 Приборы и приспособления	$A_{пп} = 0,10 \cdot K_{пп}$
Итого по ст. 1	$A_0 = A_{об} + A_{ии} + A_{пп}$
2 Содержание оборудования и других средств	
2.1 Затраты на вспомогательные материалы	$C_{моб} = 0,08 \cdot ЗП_{PP}^{OCH}$
2.2 Затраты на энергоресурсы: – силовая электроэнергия	$C_{эл} = Ц_{эл} \cdot W_{эл}$
– другие виды энергоресурсов	$C_{эм} = 0,2 \cdot C_{эл}$
Итого по ст. 2	$C_{об} = C_{моб} + C_{эл} + C_{эм}$
3 Ремонт оборудования и других средств	
3.1 Текущий ремонт: – производственного инструмента и инвентаря	$C_{три} = 0,06 \cdot K_{ии}$
– оборудования	$C_{тро} = 0,03 \cdot K_{об}$
– приборов и приспособлений	$C_{трп} = 0,07 \cdot K_{пп}$

Продолжение таблицы 2.26	
3.2 Капитальный ремонт: – оборудования	$C_{КРО} = 0,06 \cdot K_{ОБ}$
- производственного инструмента и инвентаря	$C_{КРИ} = 0,03 \cdot K_{ИИ}$
– приборов и приспособлений	$C_{КРП} = 0,03 \cdot K_{ПП}$
Итого по ст. 3	$C_{РОБ} = C_{ТРИ} + C_{ТРО} + C_{ТРП} + C_{КРО} + C_{КРИ} + C_{КРП}$
4 Содержание и возобновление малоценного инвентаря и инструментов	$C_{СИИ} = 0,11 \cdot 3П_{ПРОСН}$
5 Прочие расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	$C_{ПРО} = 0,2 \cdot 3П_{ПРОСН}$
Всего расходов	$C_{ОБР} = A_0 + C_{ОБ} + C_{РОБ} + C_{СИИ} + C_{ПРО}$
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования без учета амортизационных отчислений	$C'_{ОБР} = C_{ОБР} - A_0$

Общепроизводственные расходы, связанные с обслуживанием подразделения, также состоят из ряда комплексных статей затрат, перечень и порядок определения которых представлен в таблице 2.27.

Объем здания [45]:

$$V_{зд} = 1,12 \cdot h_{зд} \cdot S_{ПР}, \text{ м}^3; \quad (4.61)$$

Расход тепловой энергии на отопление здания [45]:

$$Q_{от} = V_{зд} \cdot (q_{п} - q_{в}) \cdot (t_{в} - t_{н}) \cdot T_{от}, \text{ Гкал}; \quad (4.62)$$

Годовой расход электроэнергии на освещение помещения участка [45]:

$$W_{осв} = H_{осв} \cdot S_{ПР} \cdot F_{осв} / 1000, \text{ кВт}\cdot\text{ч}; \quad (4.63)$$

Годовой расход воды [45]:

$$Q_{вод} = D_{РАБ} \cdot H_{вод} \cdot (R_{РР} + R_{ВСП}) / 1000, \text{ м}^3. \quad (4.64)$$

Таблица 2.27 – Смета общепроизводственных расходов

Статьи и элементы затрат	Формулы для расчета показателей
1 Амортизация	
1.1 Здания и сооружения	$A_{зс} = 0,13 \cdot K_{зд}$
1.2 Хозяйственный инвентарь	$A_{хи} = 0,09 \cdot K_{хи}$
Итого по ст. 1	$A_{озс} = A_{зд} + A_{хи}$
2 Содержание зданий, сооружений, хозяйственного инвентаря	
2.1 Затраты на вспомогательные материалы	$C_{мвсп} = 0,003 \cdot K_{зд}$
2.2 Затраты на отопление	$C_{от} = \zeta_{гкэл} \cdot Q_{от}$
2.3 Затраты на электроэнергию для освещения	$C_{осв} = \zeta_{эл} \cdot W_{осв}$
2.4 Затраты на воду для хозяйственно-бытовых нужд	$C_{вод} = \zeta_{вод} \cdot Q_{вод}$
Итого по ст. 2	$C_{сзс} = C_{мвсп} + C_{от} + C_{осв} + C_{вод}$
3 Затраты на ремонт	
3.1 Текущий ремонт – зданий и сооружений	$C_{трз} = 0,005 \cdot K_{зд}$
– хозяйственного инвентаря	$C_{трх} = 0,05 \cdot K_{хи}$
3.2 Капитальный ремонт – зданий и сооружений	$C_{крз} = 0,02 \cdot K_{зд}$
– хозяйственного инвентаря	$C_{крх} = 0,04 \cdot K_{хи}$
Итого по ст. 3	$C_{рзс} = C_{трз} + C_{трх} + C_{крз} + C_{крх}$
4 Испытания, опыты, рационализация и изобретательство	$C_{иор} = 0,01 \cdot 3П_{ррочн}$
5 Охрана труда и техника безопасности	$C_{отб} = 0,02 \cdot \PhiЗП$
6 Содержание и восстановление малоценного хозяйственного инструмента и инвентаря	$C_{хи} = 0,01 \cdot \PhiЗП$
7 Прочие производственные расходы	$C_{пр} = 0,2 \cdot 3П_{рссочн}$
Всего расходов	$C_{опр} = A_{озс} + C_{сзс} + C_{рзс} + C_{иор} + C_{отб} + C_{хи} + C_{пр}$
Общепроизводственные расходы без учета амортизационных отчислений	$C'_{опр} = C_{опр} - A_{озс}$

В статье "Налоги" рассчитываются налоги и сборы, включаемые в издержки производства.

Земельный налог (в размере 4 %) [45]:

$$H_{зем} = 0,04 \cdot \PhiЗП, \text{ (руб.)} \quad (4.65)$$

Экологический налог (в размере 1 %) [45]:

$$H_{экол} = 0,01 \cdot \PhiЗП, \text{ (руб.)} \quad (4.65)$$

Налог на недвижимость установлен в размере 1 % в год от стоимости основных фондов за вычетом их износа [45]:

$$H_{\text{НЕДВ}} = 0,01 \cdot (K_0 - A_0 - A_{\text{ОЗС}}), \text{ (руб.)}. \quad (4.67)$$

Налоги и сборы, включаемые в издержки производства будут равны [45]:

$$H = H_{\text{ЗЕМ}} + H_{\text{ЭКОЛ}} + H_{\text{НЕДВ}}, \text{ (руб.)}. \quad (4.68)$$

Расчет общей суммы годовых издержек производства по проектируемому подразделению представлен в виде таблицы 2.28.

Таблица 2.28 – Годовые издержки производства по проектируемому подразделению (нужно указать наименование участка, зоны)

Статьи издержек	Обозначение	Сумма издержек, руб.
1 Общий фонд заработной платы	ФЗП	
2 Отчисления на социальное страхование	$O_{\text{СС}}$	
3 Затраты на материалы для технического обслуживания и ремонта подвижного состава	$C_{\text{М}}$	
4 Затраты на запасные части для технического обслуживания и ремонта подвижного состава	$C_{\text{ЗЧ}}$	
5 Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	$C_{\text{ОБР}}$	
6 Общепроизводственные расходы	$C_{\text{ОПР}}$	
7 Налоги	H	
Итого издержек	C_0	
8 Годовые издержки производства без учета амортизационных отчислений	C_0'	

4.9 Расчет экономического эффекта и других технико-экономических показателей эффективности решений

Экономический эффект является основным обобщающим показателем эффективности. Определяется он, исходя из предпосылки стабильности технико-экономических показателей по годам расчетного периода. Для этого вычисляются стоимостные оценки результатов и затрат. Стоимостная оценка результатов деятельности АТП выражается полученным доходом (выручкой) от перевозок и других транспортных работ и услуг. Стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов определяется как сумма издержек производства и приведенных капитальных вложений. Стоимостная оценка результатов деятельности подразделения в виде дохода (выручки) – D' может быть определена условно приближенным методом: исходя из годовых издержек производства участка C_0 и условного уровня рентабельности к издержкам (расходам) в процентах – $U_p, \%$:

$$D' = \left(1 + \frac{Y_p}{100}\right) \cdot C_0, \text{ (руб.)}, \quad (4.69)$$

где Y_p – уровень рентабельности (%), принимается по значению реальной процентной ставки за пользование кредитом (14-35 %). Уровень рентабельности следует принимать таким, чтобы период окупаемости (см. формулу (4.76)) соответствовал нормативному (6–8 лет).

Кроме того, в сумму планируемого дохода необходимо включить в соответствии с последовательностью расчета косвенные налоги (НДС), исчисление которых будет производиться от итоговой величины дохода.

Произведем пересчет суммы дохода с учетом налога на добавленную стоимость:

$$D = D' + \text{НДС}', \text{ (руб.)}, \quad (4.70)$$

где НДС' – предварительная сумма налога на добавленную стоимость; ставка налога установлена в размере 20 %, исчисляется исходя из суммы дохода:

$$\text{НДС}' = \frac{20 \cdot D'}{100}, \text{ (руб.)}. \quad (4.71)$$

В качестве показателей, характеризующих экономическую эффективность проектируемого подразделения, принимается чистая прибыль, рентабельность капитальных вложений, срок окупаемости проекта, фондоотдача, фондовооруженность. Плановая величина налогов исчисляется из объема реализованных услуг (валового дохода).

Балансовая (налогооблагаемая) прибыль:

$$P_{\text{БАЛ}} = D' - C_0, \text{ (руб.)}. \quad (4.72)$$

Налог на прибыль 18 %:

$$H_{\text{ПРИБ}} = 0,18 \cdot P_{\text{БАЛ}}, \text{ (руб.)}. \quad (4.73)$$

Чистая прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия после налогообложения:

$$P_{\text{Ч}} = P_{\text{БАЛ}} - H_{\text{ПРИБ}}, \text{ (руб.)}. \quad (4.74)$$

Рентабельность капитальных вложений:

$$P = \Pi_{\text{ч}} / K_{\text{o}} \cdot 100\%, (\%). \quad (4.75)$$

Период окупаемости проекта:

$$T = K_{\text{o}} / \Pi_{\text{ч}}, (\text{лет}). \quad (4.76)$$

Если расчетный период окупаемости больше нормативного (6–8 лет), то необходимо указать, что это вызвано применением данной методики расчета, которая не учитывает доходы предприятия от транспортной деятельности.

Фондоотдача:

$$\Phi_{\text{o}} = \frac{D}{K_{\text{o}}}. \quad (4.77)$$

Фондовооруженность:

$$\Phi_{\text{в}} = \frac{K_{\text{o}}}{R_{\text{PP}}}, \left(\frac{\text{руб.}}{\text{чел.}} \right). \quad (4.78)$$

Полученные в результате проведенных расчетов основные технико-экономические показатели общей и сравнительной экономической эффективности проекта представлены в таблице 2.29.

Таблица 2.29 – Основные технико-экономические показатели разрабатываемого производственного подразделения (нужно указать, какого)

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Обозначение	Величина показателя
1	Годовой доход	тыс.руб.	D	
2	Общая стоимость основных производственных фондов	тыс. руб.	K_{o}	
3	Затраты (себестоимость)	тыс. руб.	C_{o}	
4	Численность ремонтных рабочих (штатная)	чел.	R_{PP}	
5	Фондоотдача	–	Φ_{o}	
6	Фондовооруженность	тыс. руб./чел	$\Phi_{\text{в}}$	
7	Чистая прибыль	тыс. руб.	$\Pi_{\text{ч}}$	
8	Рентабельность	%	P	
9	Период окупаемости	лет	T	

5 Варианты заданий

Вариант задания указан в задании на курсовой проект.

5.1 Перечень теоретических вопросов

1. Классификация и виды информационных технологий и программных средств.
2. Проблемы и риски внедрения информационных технологий. Перспективные информационные технологии в предметной области.
3. Компьютерные сети. Современные средства связи и их взаимодействие с компьютерной техникой.
4. Электронная оргтехника. Техническое обеспечение информационных технологий в предметной области.
5. Понятие модели. Классификация математических моделей. Основные принципы и этапы моделирования.
6. Математическое обеспечение информационных технологий и компьютерное моделирование в предметной области.
7. Методы планирования эксперимента и оптимизации.
8. Формальная структура принятия решений. Методологические основы систем принятия решений.
9. Принятие решений на основе анализа статистических моделей. Общая характеристика и классификация регрессионных моделей.
10. Системы и технологии подготовки презентаций.
11. Современные технологии программирования.
12. Основы и технологии Интернет-программирования.
13. Системы компьютерной математики и математического моделирования.
14. Программные средства статистического анализа данных.
15. Системы поддержки принятия решений.
16. Деловые Интернет-технологии в предметной области.
17. Организационные, технические и программные методы защиты информации.
18. Пути решения проблемы информатизации общества: новые технические средства и программные продукты, интеллектуализация средств информационных технологий.
19. Основы и методы защиты информации.
20. Краткий обзор возможностей CAS - систем.
21. Пакет Microsoft Office. Состав. Назначение программных продуктов.
22. Пакет Microsoft Office. Текстовый редактор Word. Назначение и основные возможности.
23. Пакет Microsoft Office. Табличный процессор Excel. Назначение и основные возможности.
24. Пакет Microsoft Office. Система управления базой данных Access. Назначение и основные возможности.

25. Пакет Microsoft Office. Средство создания презентаций PowerPoint. Назначение и основные возможности.

26. Интеграция проектирования, расчетов, технологии и изготовления. Поэтапная автоматизация предприятия.

27. Общие сведения о CAD/CAM/CAE-системах.

28. Системы управления предприятием (PLM, ERP, CRM). Назначение. Основные возможности.

29. Системы электронного документооборота (PDM-системы). Назначение. Основные возможности.

30. Общее понятие о системах автоматизированного проектирования – CAD системах (CATIA, ProIngenier, SolidWorks, SolidEdge, AutoCAD, T-FLEX CAD, КОМПАС и т.д.). Назначение. Обзор функциональных возможностей. Примеры использования.

5.2 Разработка прикладного программного обеспечения для выполнения технологического расчета АТП

Программа расчета должна обеспечить выбор любого ТС, коэффициента корректирования, нормативного значения и т. д.

Тестовое задание для выполнения технологического расчета АТП									
№ п/п	Модель ТС 1	Модель ТС 1	Списочное количество ТС	Списочное количество ТС	Среднесуточный пробег ТС	Среднесуточный пробег ТС	категория условий экс	Климатический район	Количество дней работы в
1.	МАЗ-5516	МАЗ-5551	45	85	200	220	1	умеренный	365
2.	ВАЗ-2104	САЗ-3508	50	90	210	230	2	умеренно-теплый	302
3.	ВАЗ-2108	ФАЗ-35081	55	95	220	240	3	жаркий сухой	365
4.	ГАЗ-3110	ЗИЛ-ММЗ-4510	60	100	230	250	4	умеренно-холодный	302
5.	ГАЗ-3110	ЗИЛ-ММЗ-554М	65	105	240	260	5	холодный	365
6.	ВАЗ-21214 «Нива»	ЗИЛ-ММЗ-4502	70	110	250	270	1	очень холодный	302
7.	УАЗ-3151	МАЗ-5516	75	115	260	280	2	умеренный	365
8.	УАЗ-2206	МАЗ-5551	80	120	270	290	3	умеренно-теплый	302
9.	ПАЗ-3205	МАЗ-555402	85	125	280	300	4	жаркий сухой	365
10.	КавЗ-3976	МАЗ-650108	90	130	290	310	5	умеренно-холодный	302

№ п/п	Тестовое задание для выполнения технологического расчета АТП								
	Модель ТС 1	Модель ТС 1	Списочное количество ТС	Списочное количество ТС	Среднесуточный пробег ТС	Среднесуточный пробег ТС	категория условий экс-	Климатический район	Количество дней работы в
11.	ЛАЗ-697Н	МАЗ-651705	95	135	300	320	1	холодный	365
12.	ЛАЗ-695Н	КрАЗ-256Б1	100	140	310	330	2	очень холодный	302
13.	ЛиАЗ-5256	ВАЗ-2104	95	135	100	150	3	умеренный	365
14.	ЛАЗ-4202	ВАЗ-2108	90	130	110	160	4	умеренно-теплый	302
15.	Икарус-260	ГАЗ-3110	85	125	120	170	5	жаркий сухой	365
16.	Икарус-250	ГАЗ-3110	80	120	130	180	1	умеренно-холодный	302
17.	Икарус-280	ВАЗ-21214 «Нива»	75	115	140	190	2	холодный	365
18.	МАЗ-103 (дв. ММЗ)	УАЗ-3151	70	110	150	200	3	очень холодный	302
19.	МАЗ-103 (дв. Рено)	УАЗ-2206	65	105	160	210	4	умеренный	365
20.	МАЗ-103 (дв. Мерседес)	ПАЗ-3205	60	100	170	220	5	умеренно-теплый	302
21.	МАЗ-104 (дв. ЯМЗ)	КавЗ-3976	55	95	180	230	1	жаркий сухой	365
22.	МАЗ-105 (дв. ММЗ)	ЛАЗ-697Н	50	90	190	240	2	умеренно-холодный	302
23.	МАЗ-53362	МАЗ-630303	45	85	190	100	3	холодный	365
24.	МАЗ-152 (дв. ЯМЗ)	ЛиАЗ-5256	50	90	200	110	4	очень холодный	302
25.	МАЗ-152 (дв. Мерседес)	ЛАЗ-4202	55	95	210	120	5	умеренный	365
26.	ИЖ-2715-01	Икарус-260	60	100	220	130	1	умеренно-теплый	302
27.	УАЗ-3741	Икарус-250	65	105	230	140	2	жаркий сухой	365
28.	ГАЗ-4753	Икарус-280	70	110	240	150	3	умеренно-холодный	302
29.	ГАЗ-3307	МАЗ-103 (дв. ММЗ)	75	115	250	160	4	холодный	365
30.	МАЗ-4370	МАЗ-103 (дв. Рено)	80	120	260	170	5	очень холодный	302
31.	МАЗ-437137	МАЗ-630303	85	125	270	180	1	умеренный	365

№ п/п	Тестовое задание для выполнения технологического расчета АТП								
	Модель ТС 1	Модель ТС 1	Списочное количество ТС	Списочное количество ТС	Среднесуточный пробег ТС	Среднесуточный пробег ТС	категория условий экс-	Климатический район	Количество дней работы в
32.	МАЗ-457041	МАЗ-104 (дв. ЯМЗ)	90	130	280	190	2	умеренно-теплый	302
33.	ЗИЛ-4331	МАЗ-105 (дв. ММЗ)	95	135	290	200	3	жаркий сухой	365
34.	ЗИЛ-431410	МАЗ-105 (дв. Мерседес)	100	140	300	210	4	умеренно-холодный	302
35.	МАЗ-53371	МАЗ-152 (дв. ЯМЗ)	105	145	310	220	5	холодный	365
36.	МАЗ-53362	МАЗ-152 (дв. Мерседес)	110	150	320	230	1	очень холодный	302
37.	МАЗ-531605	ИЖ-2715-01	115	155	330	240	2	умеренный	365
38.	МАЗ-533602	УАЗ-3741	120	160	340	250	3	умеренно-теплый	302
39.	МАЗ-533702	ГАЗ-4753	125	165	350	260	4	жаркий сухой	365
40.	МАЗ-534005	ГАЗ-3307	130	170	340	270	5	умеренно-холодный	302
41.	МАЗ-630303	МАЗ-4370	135	175	330	280	1	холодный	365
42.	МАЗ-631208	МАЗ-437137	140	100	320	150	2	очень холодный	302
43.	МАЗ-631705	МАЗ-457041	135	55	310	160	3	умеренный	365
44.	МАЗ-631705	ЗИЛ-4331	130	60	300	170	4	умеренно-теплый	302
45.	ГАЗ-САЗ-3701-01	ЗИЛ-431410	125	65	290	180	5	жаркий сухой	365
46.	САЗ-3508	МАЗ-53371	120	70	280	190	1	умеренно-холодный	302
47.	ФАЗ-35081	МАЗ-53362	115	75	270	200	2	холодный	365
48.	ЗИЛ-ММЗ-4510	МАЗ-531605	110	80	260	210	3	очень холодный	302
49.	ЗИЛ-ММЗ-554М	МАЗ-533602	105	85	250	220	4	умеренный	365
50.	ЗИЛ-ММЗ-4502	МАЗ-533702	100	90	240	230	5	умеренно-теплый	302
51.	МАЗ-5516	МАЗ-534005	95	95	230	240	1	жаркий сухой	365

№ п/п	Тестовое задание для выполнения технологического расчета АТП								
	Модель ТС 1	Модель ТС 1	Списочное количество ТС	Списочное количество ТС	Среднесуточный пробег ТС	Среднесуточный пробег ТС	категория условий экс-	Климатический район	Количество дней работы в
52.	МАЗ-5551	МАЗ-630303	90	100	220	250	2	умеренно-холодный	302
53.	МАЗ-555402	МАЗ-631208	85	105	210	260	3	холодный	365
54.	МАЗ-650108	МАЗ-631705	80	110	200	270	4	очень холодный	302
55.	МАЗ-651705	МАЗ-631705	75	115	190	280	5	умеренный	365
56.	КрАЗ-256Б1	ГАЗ-САЗ-3701-01	70	120	180	290	1	умеренно-теплый	302
57.	ВАЗ-2104	САЗ-3508	65	125	170	300	2	жаркий сухой	365
58.	ВАЗ-2108	ФАЗ-35081	60	130	160	310	3	умеренно-холодный	302
59.	ГАЗ-3110	ЗИЛ-ММЗ-4510	55	135	150	320	4	холодный	365
60.	ГАЗ-3110	ЗИЛ-ММЗ-554М	50	140	140	330	5	очень холодный	302
61.	ВАЗ-21214 «Нива»	ЗИЛ-ММЗ-4502	45	145	130	340	1	умеренный	365
62.	УАЗ-3151	МАЗ-5516	40	150	120	350	2	умеренно-теплый	302
63.	УАЗ-2206	МАЗ-5551	45	145	130	340	3	жаркий сухой	365
64.	ПАЗ-3205	МАЗ-555402	50	140	140	330	4	умеренно-холодный	302
65.	КавЗ-3976	МАЗ-650108	55	135	150	320	5	холодный	365
66.	ЛАЗ-697Н	МАЗ-651705	60	130	160	310	1	очень холодный	302
67.	ЛАЗ-695Н	КрАЗ-256Б1	65	125	170	300	2	умеренный	365
68.	ЛиАЗ-5256	ВАЗ-2104	70	120	180	290	3	умеренно-теплый	302
69.	ЛАЗ-4202	ВАЗ-2108	75	115	190	280	4	жаркий сухой	365
70.	Икарус-260	ГАЗ-3110	80	110	200	270	5	умеренно-холодный	302
71.	Икарус-250	ГАЗ-3110	85	105	210	260	1	холодный	365
72.	Икарус-280	ВАЗ-21214 «Нива»	90	100	220	250	2	очень холодный	302

№ п/п	Тестовое задание для выполнения технологического расчета АТП								
	Модель ТС 1	Модель ТС 1	Списочное количество ТС	Списочное количество ТС	Среднесуточный пробег ТС	Среднесуточный пробег ТС	категория условий экс-	Климатический район	Количество дней работы в
73.	МАЗ-103 (дв. ММЗ)	УАЗ-3151	95	95	230	240	3	умеренный	365
74.	МАЗ-103 (дв. Рено)	УАЗ-2206	100	90	240	230	4	умеренно-теплый	302
75.	МАЗ-437137	МАЗ-630303	105	85	250	220	5	жаркий сухой	365
76.	МАЗ-104 (дв. ЯМЗ)	КавЗ-3976	110	80	260	210	1	умеренно-холодный	302
77.	МАЗ-105 (дв. ММЗ)	ЛАЗ-697Н	115	75	270	200	2	холодный	365
78.	МАЗ-105 (дв. Мерседес)	ЛАЗ-695Н	120	70	280	190	3	очень холодный	302
79.	МАЗ-152 (дв. ЯМЗ)	ЛиАЗ-5256	125	65	290	180	4	умеренный	365
80.	МАЗ-152 (дв. Мерседес)	ЛАЗ-4202	130	60	300	170	5	умеренно-теплый	302
81.	ИЖ-2715-01	Икарус-260	135	55	310	160	1	жаркий сухой	365
82.	УАЗ-3741	Икарус-250	140	50	320	150	2	умеренно-холодный	302
83.	МАЗ-437137	МАЗ-630303	145	45	330	140	3	холодный	365
84.	ГАЗ-3307	МАЗ-103 (дв. ММЗ)	150	40	340	130	4	очень холодный	302
85.	МАЗ-4370	МАЗ-103 (дв. Рено)	155	35	350	120	5	умеренный	365
86.	МАЗ-437137	МАЗ-103 (дв. Мерседес)	40	140	340	130	1	умеренно-теплый	302
87.	МАЗ-457041	МАЗ-104 (дв. ЯМЗ)	45	135	330	140	2	жаркий сухой	365
88.	ЗИЛ-4331	МАЗ-105 (дв. ММЗ)	50	130	320	150	3	умеренно-холодный	302
89.	ЗИЛ-431410	МАЗ-105 (дв. Мерседес)	55	125	310	160	4	холодный	365
90.	МАЗ-53371	МАЗ-152 (дв. ЯМЗ)	60	120	300	170	5	очень холодный	302
91.	МАЗ-53362	МАЗ-152 (дв. Мерседес)	65	115	290	180	1	умеренный	365
92.	МАЗ-437137	МАЗ-630303	70	110	280	190	2	умеренно-теплый	302

№ п/п	Тестовое задание для выполнения технологического расчета АТП								
	Модель ТС 1	Модель ТС 1	Списочное количество ТС	Списочное количество ТС	Среднесуточный пробег ТС	Среднесуточный пробег ТС	категория условий экс-	Климатический район	Количество дней работы в
93.	МАЗ-533602	УАЗ-3741	75	105	270	200	3	жаркий сухой	365
94.	МАЗ-533702	ГАЗ-4753	80	100	260	210	4	умеренно-холодный	302
95.	МАЗ-534005	ГАЗ-3307	85	95	250	220	5	холодный	365
96.	МАЗ-630303	МАЗ-4370	90	90	240	230	1	очень холодный	302
97.	МАЗ-631208	МАЗ-437137	95	85	230	240	2	умеренный	365
98.	МАЗ-631705	МАЗ-457041	100	80	220	250	3	умеренно-теплый	302
99.	МАЗ-631705	ЗИЛ-4331	105	75	210	260	4	жаркий сухой	365

5.3 Разработка прикладного программного обеспечения для расчета экономических показателей проекта

Программа расчета должна обеспечить выбор любого коэффициента корректирования, нормативного значения и т. д.

№ п/п	Тестовое задание для расчета экономических показателей проекта			
	Участок	Сменность работы	Мощность оборудования	Стоимость оборудования
1.	Агрегатный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
2.	Слесарно-механический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
3.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
4.	Электротехнический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
5.	По ремонту приборов системы питания	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
6.	Шиномонтажно-вулканизационный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]

№ п/п	Тестовое задание для расчета экономических показателей проекта			
	Участок	Сменность работы	Мощность оборудования	Стоимость оборудования
7.	Кузнечно-рессорный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
8.	Медницкий	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
9.	Арматурный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
10.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
11.	Обойный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
12.	Агрегатный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
13.	Слесарно-механический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
14.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
15.	Электротехнический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
16.	По ремонту приборов системы питания	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
17.	Шиномонтажно-вулканизационный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
18.	Кузнечно-рессорный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
19.	Медницкий	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
20.	Арматурный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
21.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
22.	Обойный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]

№ п/п	Тестовое задание для расчета экономических показателей проекта			
	Участок	Сменность работы	Мощность оборудования	Стоимость оборудования
23.	Агрегатный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
24.	Слесарно-механический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
25.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
26.	Электротехнический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
27.	По ремонту приборов системы питания	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
28.	Шиномонтажно-вулканизационный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
29.	Кузнечно-рессорный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
30.	Медницкий	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
31.	Арматурный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
32.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
33.	Обойный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
34.	Агрегатный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
35.	Слесарно-механический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
36.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
37.	Электротехнический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
38.	По ремонту приборов системы питания	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]

№ п/п	Тестовое задание для расчета экономических показателей проекта			
	Участок	Сменность работы	Мощность оборудования	Стоимость оборудования
39.	Шиномонтажно-вулканизационный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
40.	Кузнечно-рессорный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
41.	Медницкий	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
42.	Арматурный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
43.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
44.	Обойный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
45.	Агрегатный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
46.	Слесарно-механический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
47.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
48.	Электротехнический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
49.	По ремонту приборов системы питания	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
50.	Шиномонтажно-вулканизационный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
51.	Кузнечно-рессорный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
52.	Медницкий	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
53.	Арматурный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
54.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]

№ п/п	Тестовое задание для расчета экономических показателей проекта			
	Участок	Сменность работы	Мощность оборудования	Стоимость оборудования
55.	Обойный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
56.	Агрегатный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
57.	Слесарно-механический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
58.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
59.	Электротехнический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
60.	По ремонту приборов системы питания	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
61.	Шиномонтажно-вулканизационный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
62.	Кузнечно-рессорный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
63.	Медницкий	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
64.	Арматурный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
65.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
66.	Обойный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
67.	Агрегатный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
68.	Слесарно-механический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
69.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
70.	Электротехнический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]

№ п/п	Тестовое задание для расчета экономических показателей проекта			
	Участок	Сменность работы	Мощность оборудования	Стоимость оборудования
71.	По ремонту приборов системы питания	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
72.	Шиномонтажно-вулканизационный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
73.	Кузнечно-рессорный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
74.	Медницкий	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
75.	Арматурный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
76.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
77.	Обойный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
78.	Арегатный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
79.	Слесарн-механический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
80.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
81.	Электротехнический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
82.	По ремонту приборов системы питания	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
83.	Шиномонтажно-вулканизационный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
84.	Кузнечно-рессорный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
85.	Медницкий	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
86.	Арматурный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]

№ п/п	Тестовое задание для расчета экономических показателей проекта			
	Участок	Сменность работы	Мощность оборудования	Стоимость оборудования
87.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
88.	Обойный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
89.	Агрегатный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
90.	Слесарно-механический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
91.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
92.	Электротехнический	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
93.	По ремонту приборов системы питания	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
94.	Шиномонтажно-вулканизационный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
95.	Кузнечно-рессорный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
96.	Медницкий	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
97.	Арматурный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
98.	Аккумуляторный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]
99.	Обойный	1	номер группы + (номер варианта 1 задачи)	$K_{об} = d \cdot K_{зд}$ стр. 23 [45]

5.4 Презентация (демонстрация) разработанного программного обеспечения

Создать мультимедиа-презентацию на основании выполненного задания № 2. Презентация должна давать наглядное представление о назначении, функциональных возможностях, правилах работы с разработанной прикладной программой, описывать и конкретизировать порядок разработки ПО, демонстрировать блок-схему и математическую модель, соответствующие разработанной прикладной программой согласно варианту.

Список использованных литературных источников

1. Болбас, М. М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник / М. М. Болбас [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 / Г. М. Напольский – 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» / Брест. гос. технич. ун-т; сост. С. В. Монтик, Я. А. Акулич, П. С. Концевич. – Брест : БрГТУ, 2016. – Ч. 2. – 70 с.

4. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91. – М. : Росавтотранс, 1991. – 46 с.

5. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Норма и правила проведения: ТКП 248-2010. – Введ. 01.07.10. – Мн. : Транстехника, 2010. – 44 с.

6. Методика технологического расчета при выполнении практических работ и курсового проектирования по дисциплине Проектирование предприятий автомобильного транспорта: методические указания для студентов специальности 1-37 01 06 Техническая эксплуатация автомобилей / Брест. гос. технич. ун-т; сост. Я. А. Акулич, С. В. Монтик. – Брест : БрГТУ, 2010. – 70 с.

7. Советов, Б. Я. Моделирование систем: учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2001. – 343 с.

8. Герасимович, А. И. Математическая статистика: учеб. пособие для инж.-техн. и экон. спец. вузов / А. И. Герасимович – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн. : Выш. шк, 1983. – 279 с.

9. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем: учебн. для вузов / В. П. Тарасик. – Минск : ДизайнПРО, 2005. – 460 с.

10. Исследования и изобретательство в машиностроении: учеб. пособие для студентов машиностроительных специальн. вузов / М. Ф. Пашкевич [и др.]; под общ. ред. М. Ф. Пашкевича. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2005. – 294 с.
11. Боровиков, В. П. Искусство анализа данных на компьютере / В. П. Боровиков. – СПб. : Питер, 2001. – 656 с.
12. Гарнаев, А. Ю. Excel-2002. Разработка приложений / А. Ю. Гарнаев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2002. – 763 с.
13. Информатика: учебник для вузов / под ред. Н. В. Макаровой. - 3-е перераб. изд. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 768 с.
14. Информатика для юристов и экономистов: учебник для вузов / под ред. С. В. Симоновича. – СПб. : Питер, 2002. – 688 с.
15. Карпова, Т. С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т. С. Карпова. – СПб. : Питер, 2001. – 304 с.
16. Макаров, Е. Г. Инженерные расчеты в MatCad / Е. Г. Макаров. – СПб. : Питер, 2003. – 448 с.
17. Мартынов, Н. Н. Введение в MATLAB / Н. Н. Мартынов. – М. : Ку-диц-образ, 2002.
18. Муртазин, Э. В. Internet / Э. В. Муртазин. – М. : ДМК-Пресс, 2002. – 139 с.
19. Морозевич А. Н. Основы информатики: учеб. пособие / А. Н. Морозевич [и др.]. – Мн. : Новое знание, 2003. – 544 с.
20. Петров, М. Н. Компьютерная графика / М. Н. Петров, В. П. Молочков. – СПб. : Питер, 2002. – 735 с.
21. Соколов, А. В. Защита от компьютерного терроризма / А. В. Соколов, О. М. Степанюк. – СПб. : БХВ-Петербург, 2002. – 496 с.
22. Банди, Б. Методы оптимизации. Вводный курс / Б. Банди. – М. : Мир, 1989. – 176 с.
23. Блаттнер, П. Использование MS Excel 2002 / П. Блаттнер. – Специальное издание: пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2002. – 864 с.
24. Брукшир, Дж. Г. Введение в компьютерные науки / Дж. Г. Брукшир. – пер. с англ. – М. – СПб. – Киев : Издательский дом «Вильямс», 2001. – 688 с.
25. Вейскас, Д. Эффективная работа с MS Access 7.0 / Д. Вейскас. – пер. с англ. – СПб. : Питер, 1997. – 976 с.
26. Гайдамакин, Н. А. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс: учебное пособие / Н. А. Гайдамакин. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 368 с.
27. Говорухин, В. Компьютер в математическом исследовании: учебный курс / В. Говорухин, В. Цибулин. – СПб. : Питер, 2001. – 612 с.
28. Дейт, К. Введение в системы баз данных / К. Дейт – 6-е изд.: – пер. с англ. – СПб. : Издательский дом «Вильямс», 2000. – 1328 с.

29. Дронов, В. А. WEB-дизайн / В. А. Дронов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2002.
30. Дунаев, В. В. Графика для Web / В. В. Дунаев, В. В. Дунаев. - СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 640 с.
31. Железко, Б. А. Теория и практика информационно-аналитических систем поддержки принятия решений / Б. А. Железко, А. Н. Морозевич. – Мн. : 1999. – 142 с.
32. Информатика и математика для юристов: учеб. пособие / под ред. Х. А. Андриашина. – М. : Юнити Дана, 2001. – 463 с.
33. Карлберг, К. Бизнес-анализ с помощью Excel / К. Карлберг. – М. : Издательск. дом «Вильямс», 2000. – 480 с.
34. Корнеев, В. В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации / В. В. Карнеев [и др.]. – М. : Изд. Нолидж, 2001. – 496 с.
35. Миронов, А. Д. Компьютерная графика в дизайне / А. Д. Миронов. – М. : Образ, 2002.
36. Об электронном документе [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь. 10 янв. 2000 г, № 357-3 // ЭТАЛОН Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2008.
37. Основы экономической информатики / под ред. А. Н. Морозевича. – Мн. : Мисанта, 1998. – 274 с.
38. Праг, К. Access 2000. Библия пользователя / К. Праг, М. Ирвин. – пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2001.– 123 с.
39. Уокенбах, Дж. Excel 2000. Библия пользователя / Дж. Уокенбах. – пер. с англ. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2001. – 872 с.
40. Харин, Ю. С. Основы имитационного и статистического моделирования / Ю. С. Харин [и др.]. – Мн. : Дизайн ПРО, 1997. –288 с.
41. Хислоп, Б. Библия пользователя: учебное пособие / Б. Хислоп, Д. Энжелл – пер с англ. М. : Издательский дом «Вильямс», 2001. – 928 с.
42. Экономическая информатика: учебник для вузов / под ред. В. В. Евдокимова. – СПб. : Питер, 1997. – 592 с.
43. Юнкеров, В. И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В. И. Юнкеров, С. Г. Григорьев – СПб. : 2002. – 266 с.
44. Организация и управление производством технического обслуживания и текущего ремонта транспортных средств на предприятии. Расчет экономических показателей проекта: методические указания по дипломному проектированию для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» и 1-37 01 07 «Автосервис». / сост. А. А. Волощук, С. В. Монтик, Я. А. Акулич, С. О. Березуцкая – Брест : БрГТУ, 2021. – 38 с.

Приложение А
Пример оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«Брестский государственный технический университет»
Кафедра «Машиностроения и эксплуатации автомобилей»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

_____ А.А. Волощук
« _____ » _____ 2023 г.

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Информационное
обеспечение автомобильного транспорта»
на тему:

«Автоматизация технологического расчета при проектировании АТП»

Выполнил: студент МСФ
IV курса группы ТЭА-27
Иванов В.С.

Проверил: ст. преподаватель
Волощук А.А.

Брест 2023

Приложение Б

Пример оформления реферата

Реферат

Автоматизация технологического расчета при проектировании АТП / Иванов В.С. гр. ТЭА-27 – Брест: 2023 – с.31, табл. 9, 3 рис., 7 источников.

РАЗРАБОТКА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ, РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО АЛГОРИТМА, ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА, АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.

Содержит технологический расчет АТП, который включает: выбор исходных данных; расчет производственной программы, объемов работ ТО и ТР, численности работающих; технологический расчет участков.

Студент подтверждает, что приведенный в курсовом проекте материал правильно и объективно отражает состояние объекта исследования, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения сопровождаются ссылками на их авторов.

Приложение В

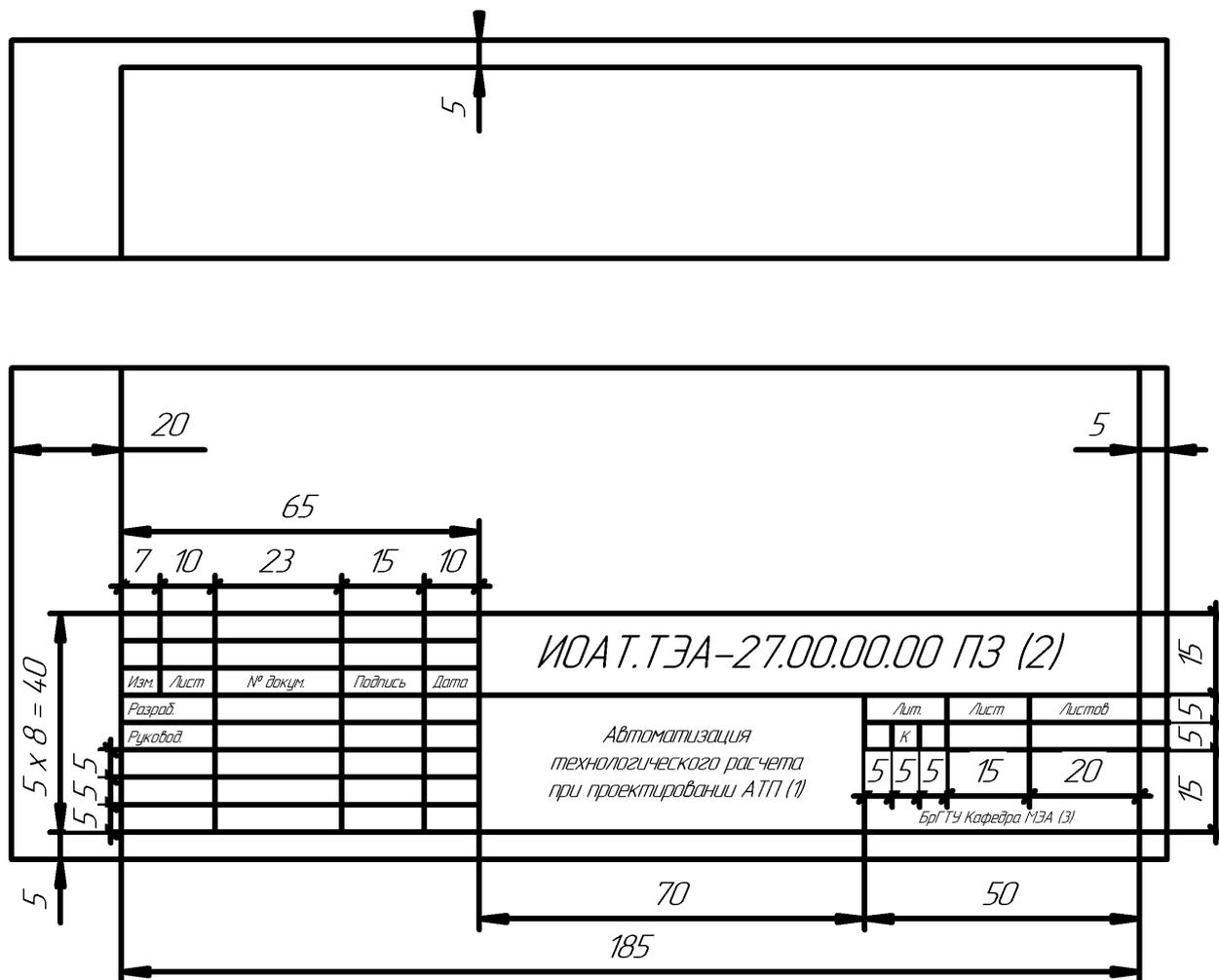


Рисунок В.1 – Основная надпись к листам пояснительной записки (форма 2 по ГОСТ 2.104-68):

Примечания:

1 Основная надпись по форме 2 – для листа с содержанием ПЗ.

2 В графе 1 – указывается тема курсового проекта: Автоматизация технологического расчета при проектировании АТП

3 В графе 2 – указывается обозначение пояснительной записки:

ИОАТ.ТЭА-27.00.00.00 ПЗ, где, ИОАТ – название предмета «Информационное обеспечение автомобильного транспорта», ТЭА-27 – номер группы, ПЗ –пояснительная записка.

4 В графе 3 – место выполнения: БрГТУ Кафедра МЭА

5 В графе «Разраб.» – указывается фамилия и инициалы студента

6 В графе «Руковод.» – указывается фамилия и инициалы руководителя курсового проекта

7 В графе «Лит» – указывают литеру, присвоенную данному документу: К (курсовой проект).

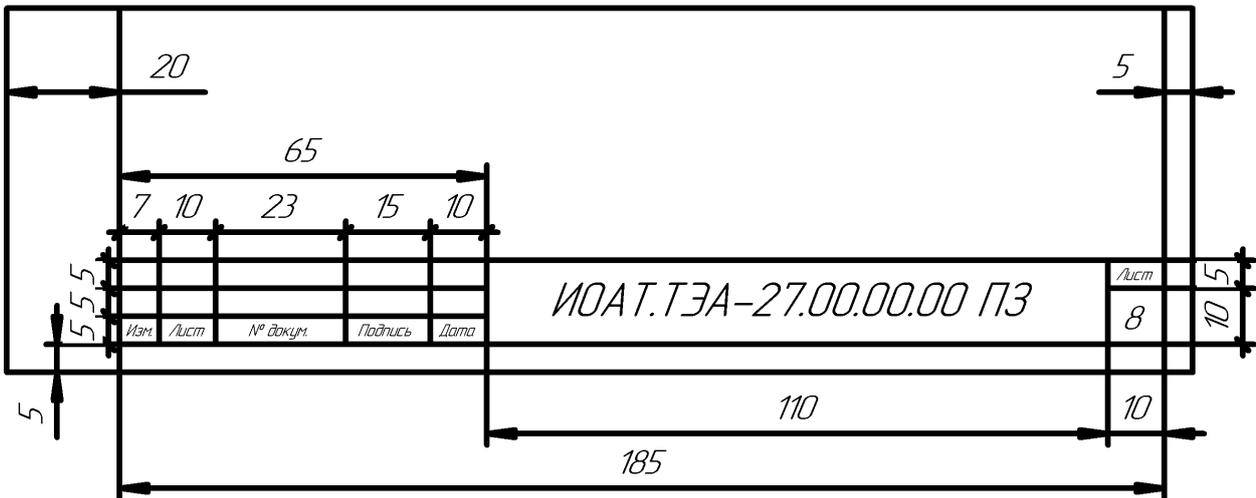
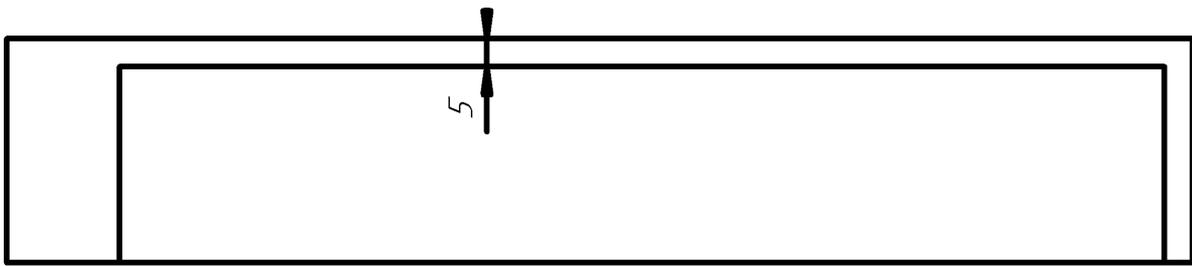


Рисунок В.2 – Основная надпись к листам пояснительной записки (форма 2а по ГОСТ 2.104-68) (для листа с рефератом и других листов ПЗ)

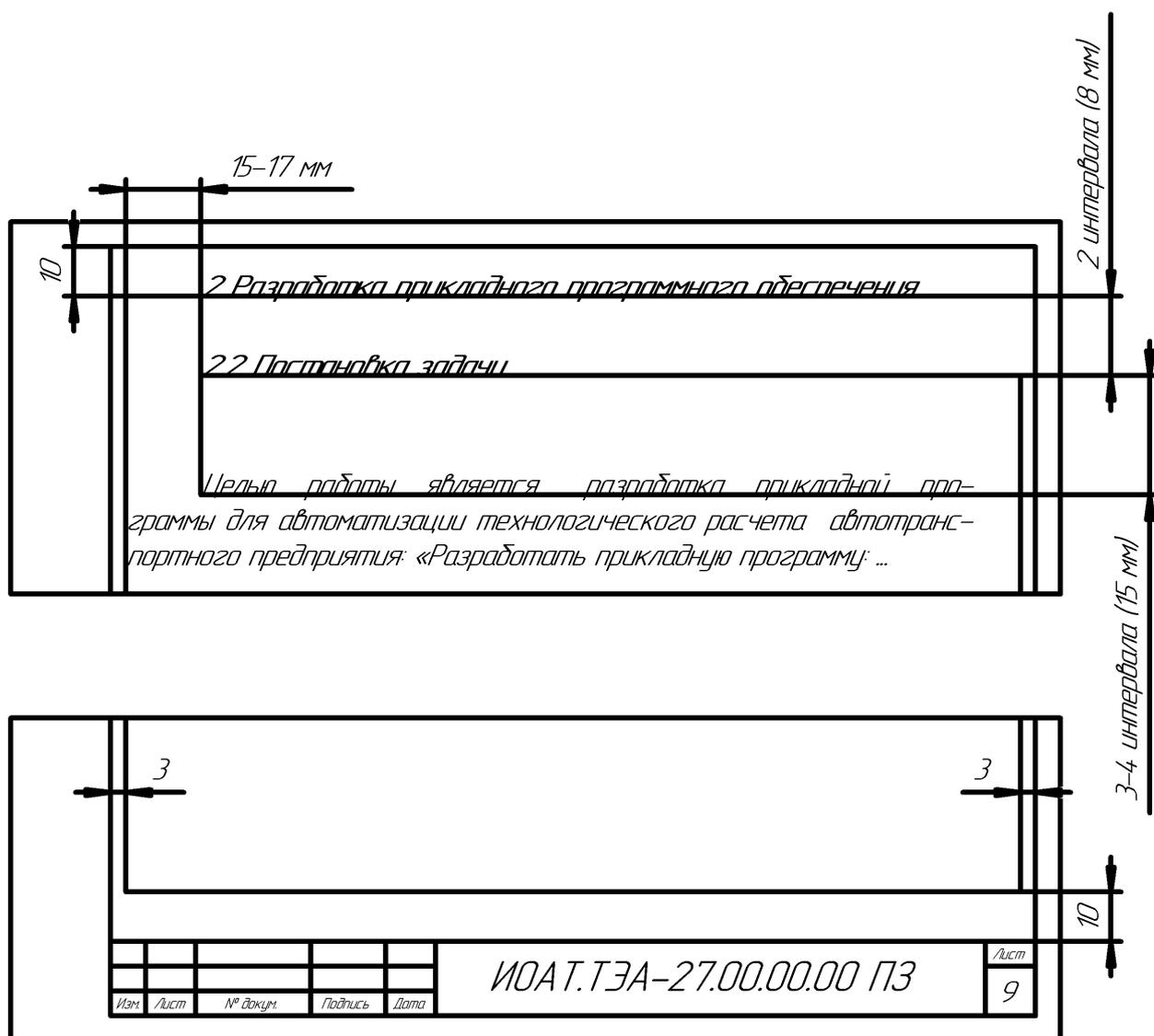


Рисунок В.3 – Схема расположения полей и интервалов в тексте пояснительной записки (основная надпись на листе - по форме 2а по ГОСТ 2.104-2006)

Учебное издание

Составители:

*Волощук Антон Анатольевич
Монтик Сергей Владимирович
Березуцкая Светлана Олеговна
Акулич Ярослав Антонович
Березуцкая Анна Олеговна*

Методические указания

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

**по дисциплинам
«Информационное обеспечение автомобильного транспорта» и
«Информационное обеспечение автосервиса»**

**для студентов специальностей
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,
1-37 01 07 «Автосервис»**

Ответственный за выпуск: Волощук А. А.
Редактор: Митлошук М. А.
Компьютерная верстка: Горбач А. А.
Корректор: Северянина А. Г.

Подписано к печати 28.11.2023г. Формат 60x84 1/16. Бумага писчая.
Гарнитура «Arial». Усл. п. л. 4,19, Уч. изд. л. 4,5 Заказ № 1327
Тираж 22 экз. Отпечатано на ризографе Учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».
224017, г.Брест, ул.Московская, 267.

