

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

Методические указания

по выполнению курсовой работы по дисциплине

**«Информационное обеспечение
автомобильного транспорта»**

для студентов специальностей
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,
1-37 01 07 «Автосервис»
дневной и заочной форм обучения

УДК 656.1; +004.02

Методические указания предназначены для выполнения курсовой работы по дисциплине "Информационное обеспечение автомобильного транспорта".

В методических указаниях приведена структура курсовой работы, правила ее оформления, даны методические рекомендации по выполнению отдельных ее разделов. Приведены задания для выполнения курсовой работы.

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

Составители: Волощук А.А., м.т.н., ст. преподаватель
Концевич П.С., м.т.н., ст. преподаватель
Семенов И.Н., м.т.н., ст. преподаватель
Березуцкая С.О., ассистент
Дроневиц К.Ю., ассистент

Содержание

Введение	4
1 Цели и содержание курсовой работы	5
2 Тематика и структура курсовой работы	5
3 Оформление курсовой работы	9
4 Примеры математических моделей для технологического расчета АТП	12
4.1 Выбор и корректирование нормативов периодичности ТО и ресурсного пробега ТС.....	12
4.2 Определение коэффициента технической готовности, годового пробега ТС, годовой и суточной производственной программы АТП.....	14
4.3 Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей работ, расчет и распределение годовых объемов работ по видам	16
4.4 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих, водителей, персонала производственно-технической и эксплуатационной службы, другого персонала АТП	20
4.5 Расчет числа постов ЕО, ТО, ТР и диагностирования.....	25
4.6 Расчет площадей зон ЕО, ТО, ТР и диагностирования, производственных участков, складов, вспомогательных и технических помещений.....	28
5 Варианты заданий	33
5.1 Перечень теоретических вопросов	33
5.2 Разработка прикладного программного обеспечения.....	34
5.3 Презентация (демонстрация) разработанного программного обеспечения.....	37
Список использованных литературных источников	38
Приложение А	40
Приложение Б	41
Приложение В	42

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 курсовой работы по дисциплине «Информационное обеспечение автомобильного транспорта» 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 курсовой работы, приводятся конкретные указания по выполнению каждого ее раздела.

В результате выполнения курсовой работы 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 натуральных экспериментов; регрессионного анализа.

1 Цели и содержание курсовой работы

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

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

2 Тематика и структура курсовой работы

Темой курсовой работы 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 курсовой работы

Реферат (пример оформления приведен в Приложении Б)

Содержание

Введение

Указываются, что будет сделано в курсовой работе: тема изучаемого теоретического вопроса; приводится описание прикладной программы (которая будет разработана в курсовой работе); 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 указанного в задании на курсовую работу теоретического вопроса.

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 курсовой работы 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 курсовой работы 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].

2.3. Нормативно-справочные данные

В этом разделе работы 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 работы), 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 работы 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.

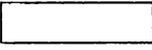
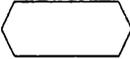
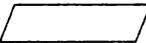
Блок-схема алгоритма дает возможность представить логику решения задачи, связь ее отдельных частей в наглядной графической форме. Появляется возможность программировать отдельные блоки различными программами, почти независимо друг от друга, что уменьшает время разработки всей программы в целом.

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 также 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 вложить в конверте в Приложении курсовой работы.

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 таблице 2.3 приведен пример результатов расчета количества постов текущего ремонта автомобилей.

Таблица 2.3 – Результаты расчета количества постов текущего ремонта автомобилей

Тип рабочих постов	МА3-53371	МА3-104;-104С	Сумма	
	расчетное	расчетное	расчетное	принятое
ТР крепежные и регулировочно-сборочные	0,89	4,01	4,90	5,00

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 (CD- или DVD-диск) и вложена в конверте в Приложении курсовой работы.

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

Список использованных литературных источников

Приводится список использованной 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 находится электронный носитель (CD- или DVD-диск), на которые записаны пояснительная записка курсовой работы, разработанное ПО, разработанная презентация (демонстрация).

При сдаче курсовой работы студент должен поставить все необходимые подписи (на листах задание и содержание пояснительной записки).

Структура пояснительной записки курсовой работы приведена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Структура пояснительной записки

Наименование раздела	Рекомендованный объем, с.
Пояснительная записка	
Титульный лист	1
Задание на курсовую работу	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 курсовой работы

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 курсовой работы составляет 35–40 листов.

Пояснительная записка дипломного проекта должна быть выполнена с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ шрифтом Arial, курсив, с высотой 12 пт, одинарный интервал, 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) – 1 лист;
- задание на курсовое проектирование – 2 лист;
- реферат (приложения Б) – 3 лист, рамка 15 мм по форме 2а по ГОСТ 2.104 (см. рисунок В.2);
- содержание – 4 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]:

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

где $L_{\text{ТО-}i}$ – скорректированные значения периодичности i -го вида ТО; $L_{\text{ТО-}i}^{(н)}$ – 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 (подрисуночный 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 шапка 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.

Ссылка на источник приводят, указывая порядковый номер источника в списке, заключенный в квадратные скобки, по форме "... используя рекомендаций [10] ...". В качестве примера оформления списка использованных источников смотри список использованных источников в данных методических указаниях.

3.1 Обозначение пояснительной записки

ИОАТ.ТЭА-19.00.00.00 ПЗ – обозначение пояснительной записки (ИОАТ–название предмета, ТЭА-19 – номер группы (для студентов ФЗО указывается номер группы, например 825), ПЗ – пояснительная записка).

4 Примеры математических моделей для технологического расчета АТП

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

4.1 Выбор и корректирование нормативов периодичности ТО и ресурсного пробега ТС

Расчёт 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, $A_{\text{и}}$		
Среднесуточный пробег, $l_{\text{сс}}$, км		
Время в наряде, ч		
Число дней работы ТС в году, $D_{\text{рвб.г}}$, 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]:

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

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

где $L_{\text{ТО-}i}$, $L_{\text{СП}}$ – скорректированные значения периодичности ТО и СП, км; $L_{\text{ТО-}1}^{(H)}$, $L_{\text{ТО-}2}^{(H)}$ – нормируемые значения периодичности ТО, км; $L_{\text{СП}}^{(H)}$ – 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	$L_{\text{СП}}^{(H)}$, км	$L_{\text{ТО-}1}^{(H)}$, км	$L_{\text{ТО-}2}^{(H)}$, км	K_1		K_2	K_3		$L_{\text{СП}}$, км	$L_{\text{ТО-}1}$, км	$L_{\text{ТО-}2}$, км
				ТО	СП		ТО	СП			
Модель ТС 1											
Модель ТС 2											

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

$$L_{TO-1} / I_{CC} = n_{TO-1}, \text{ принимается целое число, тогда}$$

$$L'_{TO-1} = I_{CC} \cdot n_{TO-1} \text{ (км).}$$

$$L_{TO-2} / L'_{TO-1} = n_{TO-2}, \text{ принимается целое число, тогда}$$

$$L'_{TO-2} = L'_{TO-1} \cdot n_{TO-2} \text{ (км).}$$

$$L_{СП} / L'_{TO-2} = n_{СП}, \text{ принимается целое число, тогда}$$

$$L'_{СП} = L'_{TO-2} \cdot n_{СП} \text{ (км).}$$

$$C_{откл.} = |(L_{СП} / L'_{СП}) \cdot 100 - 100|, \text{ полученное число}$$

$$C_{откл.} < 10\% \text{ – что допустимо.}$$

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_1}	N_{EO_2}	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 определённый 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]:

$$L_T = I_{cc} \cdot \alpha_T \cdot D_{pob.z.}, \text{ км}, \quad (4.8)$$

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

Коэффициент технической готовности определяется [3]:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + I_{cc} \cdot (D_{TO-TP} \cdot K'_4 / 1000)}, \quad (4.9)$$

где I_{cc} – среднесуточный пробег ТС, км; D_{TO-TP} – дни простоя ТС в ТО, ТР в днях на 1000 км. пробега; K'_4 – по коэффициент корректирования продолжительности простоя в ТО и Р.

Определим коэффициент η_T перехода от цикла к году по формуле [3]:

$$\eta_T = \frac{L_T}{L_{СП}}. \quad (4.10)$$

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

$$N_{i_s} = N_i \cdot \eta_T, \quad (4.11)$$

где N_i – соответствующее число воздействий за цикл.

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

$$\sum N_{i_s} = N_{i_s} \cdot A_n, \quad (4.12)$$

где A_n – 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]:

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

– 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]:

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

Суточная производственная программа определяется по формуле [3]:

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

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_{Δ}^f , коэффициент корректирование простоя в ТО-ТР		
$D_{ТО-ТР}$, коэффициент простоя в ТО-ТР, дни/1000 км пробега		
a_T , коэффициент технической готовности		
$D_{\text{раб.з.}}$, число рабочих дней в году		
I_{CC} , среднесуточный пробег, км		
L_T , годовой пробег, км		
η_T , коэффициент перехода от цикла к году		
$N_{EO_c}^f$, годовое число ЕО _с		
$N_{EO_T}^f$, годовое количество ЕО _т		
$N_{ТО-1}^f$, число ТО-1 за год		
$N_{ТО-2}^f$, число ТО-2 за год		
$N_{СП}^f$, число списаний за год		
$\sum N_{EO_c}^f$, число ЕО _с на парк ТС за год		
$\sum N_{EO_T}^f$, число ЕО _т на парк ТС за год		
$\sum N_{ТО-1}^f$, число ТО-1 на парк ТС за год		
$\sum N_{ТО-2}^f$, число ТО-2 на парк ТС за год		
$\sum N_{СП}^f$, число списаний на парк ТС за год		
$\sum N_{Д-1}^f$, число Д-1 на парк ТС за год		
$\sum N_{Д-2}^f$, число Д-2 на парк ТС за год		
$N_{EO_c}^c$, число ЕО _с за сутки		
$N_{EO_T}^c$, число ЕО _т за сутки		
$N_{ТО-1}^c$, число ТО-1 за сутки		
$N_{ТО-2}^c$, число ТО-2 за сутки		
$N_{СП}^c$, число списаний за сутки		
$N_{Д-1}^c$, число Д1 за сутки		
$N_{Д-2}^c$, 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 её с учётом 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 EO_C ($t_{EO_C}^{(H)}$) включает в себя уборочные, моечные работы двигателей, шасси, заправочные работы, контрольно-диагностические, а также работы по устранению мелких неисправностей, выполняемые ежедневно после окончания работы ТС.

Трудоемкость EO_T ($t_{EO_T}^{(H)}$) включает уборочные, моечные работы двигателя и шасси перед ТО-ТР и данная трудоемкость будет составлять 50% от EO_C .

Трудоемкости определяются [5]:

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

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

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

где $t_{EO(ТО)}^{(H)}$ – 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]:

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

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

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 EO, TO, TP

Подвижной состав	$T_{EO_c}^f$, чел.-ч	$T_{EO_t}^f$, чел.-ч	T_{TO-1}^f , чел.-ч	T_{TO-2}^f , чел.-ч	T_{TP}^f , чел.-ч	Всего по ТС, чел.-ч
Модель ТС 1						
Модель ТС 2						
Итого:						

Распределение работ по их видам заносятся 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	
ЕО_с					
Уборочные					
Моечные (включая сушку и обтирку)					
Заправочные					
Контрольно-диагностические					
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)					
Всего:					
ЕО_т					
Уборочные					
Моечные(включая сушку и обтирку)					
Всего:					
ТО-1					
общее диагностирование Д-1					
Крепёжные, регулировочные, смазочные и др.					
Всего:					
ТО-2					
Углубленное диагностирование Д-2					
Крепёжные, 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					
Итого:					
Участковые работы:					
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, объём которых определяется в % от общего объёма работ ТО-ТР.

Объём вспомогательных работ составит [3]:

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

где $\sum T_{ТО}^r$ – суммарный годовой объём работ ТО по АТП, чел.-ч.; $\sum T_{ТР}^r$ – суммарный годовой объём работ ТР по АТП, чел.-ч.; $K_{всп}$ – процентный показатель объёма вспомогательных работ.

Распределение работ по их видам заносится в таблицу 4.11.

Таблица 4.11 – Распределение вспомогательных работ для АТП

Вид работ	Распределение работ по видам, %	Годовой объём работ, чел.-ч
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:		

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 объём 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 заносится в таблицу 4.12.

Таблица 4.12 – Численность производственных рабочих

Виды работ	Годовой объем работ, чел-ч	$\Phi_T = 2070$		$\Phi_{ш} = 1820$	
		Расчётное	Принятое	Расчётное	Принятое
ЕО _с :					
Уборочные					
Моечные (включая сушку и обтирку)					
Заправочные					
Контрольно-диагностические					
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)					
Всего:					
ЕО _т :					
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:					
Крепёжные, регулировочные, смазочные и др.					
Всего:					
ТО-2:					
Крепёжные, регулировочные, смазочные и др.					
Всего:					
ТР:					
Постовые работы:					
Регулировочные и разборочно-сборочные работы					
Сварочные работы					
Жестяницкие работы					
Окрасочные работы					
Деревообр. работы					
Всего:					
Участковые работы:					
агрегатные работы					
слесарно-механические работы					
электротехнические работы					
аккумуляторные работы					
ремонт системы питания					
шиномонтажные работы					
вулканизационные работы (ремонт камер)					
кузнечно-рессорные работы					
медницкие работы					
сварочные работы					
жестяницкие работы					
арматурные работы					
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]:

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

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

где $T_{всп}^r$ – объём 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]:

$$P_{T(Ш)вод} = \frac{L_n \cdot D_{рвб.з.} \cdot A_{и} \cdot \alpha_T}{\Phi_{T(Ш)}}, \text{ чел.}, \quad (4.27)$$

где L_n – продолжительность работы ТС на линии в сутки; $D_{рвб.з.}$ – 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			
$D_{рвб.з.}$, число рабочих дней в году			
$A_{и}$, списочное количество ТС			
α_T , коэффициент технической готовности			
P_T , расчётное			
P_T , принято			
$P_{Ш}$, расчётное			
$P_{Ш}$, 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 приведём 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

Расчёт 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]:

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

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]:

$$X_{EO_i} = \frac{T_{EO_i}^r \cdot K_{\text{рез}}}{D_{\text{р.з.}} \cdot T_{\text{см}} \cdot c \cdot P_{\text{сп}} \cdot \eta_u}, \quad (4.30)$$

где $T_{EO_i}^r$ – годовой объём работ ЕО i -го вида работ, чел.-ч.; $K_{\text{рез}}$ – коэффициент резервирования постов для компенсации неравномерной загрузки; $D_{\text{р.з.}}$ – число дней работы поста в году; $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены поста, ч; c – число смен поста; $P_{\text{сп}}$ – 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]:

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

где $T_{Д(ТО)i}^r$ – 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]:

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

где $T_{ТРi}^r$ – 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^r , чел.-ч	$K_{рез}$	$D_{р.з.}$, дней	$T_{см}$	c	$P_{ср}$	η_u	Число постов расчётное
ЕО _с								
– уборочные								
– заправочные								
– контрольно- диагностические								
– ремонтные (устранение мелких неисправностей)								
Всего:								
ЕО _т								
– моечные по двигателю и шасси								
– уборочные								
Всего:								
Д-1								
– при ТО-1 и ТР								
Д-2								
– при ТО-2 и ТР								
ТО-1								
– крепёжный, регули- ровочные, смазочные								
ТО-2								
– крепёжный, регули- ровочные, 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 помещениях 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-тёплого 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)
ЕО _с :					
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)
ЕО _т :					
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)
ТР:					
Регулировочные и разборочно-сборочные работы					универсальный проездной пост (по габаритам Модель ТС)
Сварочные работы					универсальный тупиковый пост (по габаритам Модель ТС)
Жестяничные работы					универсальный тупиковый пост (по габаритам Модель ТС)
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, размещённый 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 трудоёмкости 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 учётом площади оборудования для подогрева ТС (для открытых стоянок) и с учётом 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 расчётах на стадии выбора объёмно-планировочного решения);

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

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

$$F_3 = f_s \cdot X_3 \cdot K_n, \text{ м}^2, \quad (4.33)$$

где f_s – площадь ТС в плане по габаритам, м^2 ; X_3 – число постов в зоне; K_n – коэффициент плотности расстановки.

Значение K_n зависит от габаритов ТС, расположения постов и их оборудования. При одностороннем расположении постов значение K_n 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_n	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.-жестянные (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	Число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену P_T , чел	Площадь на 1-го работающего f_1 , чел	Площадь на последующего рабочего f_2 , чел.	Площадь участков 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]:

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

где f_y – удельная площадь склада данного вида на 10 ед. ТС, м^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 $f_y, \text{ м}^2$	Коэффициенты корректирования					Расчётная площадь склада $F_{\text{скл}}, \text{ м}^2$
		$K_1^{(c)}$	$K_2^{(c)}$	$K_3^{(c)}$	$K_4^{(c)}$	$K_5^{(c)}$	
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	%-ое 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	%-ое 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).

Приближенно же, на стадии предварительных расчётов, 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]:

$$F_{XP} = f_a \cdot A_{CT} \cdot K_{\Pi}, \text{ м}^2, \quad (4.40)$$

где A_{CT} – число автомобилемест хранения, $A_{CT} = A_{и}$ (за каждым ТС закреплено место хранения); K_{Π} – коэффициент плотности расстановки ТС, согласно [1] $K_{\Pi} = 2,5 \dots 3$, принимаем $K_{\Pi} = 2,5$.

Общая площадь застройки [3]:

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

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 .

5 Варианты заданий

Вариант задания указан в задании на курсовую работу.

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, ProIngenеer, SolidWorks, SolidEdge, AutoCAD, T-FLEX CAD, КОМПАС и т.д.). Назначение. Обзор функциональных возможностей. Примеры использования.

5.2 Разработка прикладного программного обеспечения

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

Номер варианта	Разработать прикладную программу расчета:	Тестовое задание								
		Модель ТС 1	Модель ТС 1	Списочное количество ТС 1	Списочное количество ТС 2	Среднесуточный пробег ТС 1	Среднесуточный пробег ТС 1	Категория условий эксплуатации	Климатический район	Количество дней работы в году
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Количества постов текущего ремонта автомобилей	МАЗ-5516	МАЗ-5551	45	85	200	220	1	умеренный	365
2.	Распределение годового объёма работ ЕО (ЕО _С и ЕО _Т)	ВАЗ-2104	САЗ-3508	50	90	210	230	2	умеренно-теплый	302
3.	Распределение годового объёма работ ТО (ТО-1 и ТО-2)	ВАЗ-2108	ФАЗ-35081	55	95	220	240	3	жаркий сухой	365
4.	Распределение годового объёма участковых работ ТР	ГАЗ-3110	ЗИЛ-ММЗ-4510	60	100	230	250	4	умеренно-холодный	302
5.	Распределение годового объёма постовых работ ТР	ГАЗ-3110	ЗИЛ-ММЗ-554М	65	105	240	260	5	холодный	365
6.	Количества постов ЕО (ЕО _С и ЕО _Т)	ВАЗ-21214 «Нива»	ЗИЛ-ММЗ-4502	70	110	250	270	1	очень холодный	302
7.	Количества постов ТО (ТО-1 и ТО-2)	УАЗ-3151	МАЗ-5516	75	115	260	280	2	умеренный	365
8.	Количества постов диагностирования (Д-1 и Д-2)	УАЗ-2206	МАЗ-5551	80	120	270	290	3	умеренно-теплый	302
9.	Количества рабочих, занятых ЕО (ЕО _С и ЕО _Т)	ПАЗ-3205	МАЗ-555402	85	125	280	300	4	жаркий сухой	365
10.	Количества рабочих, занятых диагностированием (Д-1 и Д-2)	КавЗ-3976	МАЗ-650108	90	130	290	310	5	умеренно-холодный	302
11.	Количества рабочих, занятых ТО (ТО-1 и ТО-2)	ЛАЗ-697Н	МАЗ-651705	95	135	300	320	1	холодный	365
12.	Количества рабочих, занятых постовыми работами ТР	ЛАЗ-695Н	КрАЗ-256Б1	100	140	310	330	2	очень холодный	302

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13.	Количества рабочих, занятых участковыми работами ТР	ЛиАЗ-5256	ВАЗ-2104	95	135	100	150	3	умеренный	365
14.	Площади агрегатного участка	ЛАЗ-4202	ВАЗ-2108	90	130	110	160	4	умеренно-теплый	302
15.	Площади слесарно-механического участка	Икарус-260	ГАЗ-3110	85	125	120	170	5	жаркий сухой	365
16.	Площади аккумуляторного участка	Икарус-250	ГАЗ-3110	80	120	130	180	1	умеренно-холодный	302
17.	Площади электротехнического участка	Икарус-280	ВАЗ-21214 «Нива»	75	115	140	190	2	холодный	365
18.	Площади участка по ремонту приборов системы питания	МАЗ-103 (дв. ММЗ)	УАЗ-3151	70	110	150	200	3	очень холодный	302
19.	Площади шиномонтажно-вулканизационного участка	МАЗ-103 (дв. Рено)	УАЗ-2206	65	105	160	210	4	умеренный	365
20.	Площади кузнечно-рессорного, медницкого и арматурного участка	МАЗ-103 (дв. Мерседес)	ГАЗ-3205	60	100	170	220	5	умеренно-теплый	302
21.	Площади сварочно-жестяницкого участка	МАЗ-104 (дв. ЯМЗ)	КавЗ-3976	55	95	180	230	1	жаркий сухой	365
22.	Площади обойного участка	МАЗ-105 (дв. ММЗ)	ЛАЗ-697Н	50	90	190	240	2	умеренно-холодный	302
23.	Площади деревообрабатывающего участка	МАЗ-53362	МАЗ-630303	45	85	190	100	3	холодный	365
24.	Площади окрасочного участка	МАЗ-152 (дв. ЯМЗ)	ЛиАЗ-5256	50	90	200	110	4	очень холодный	302
25.	Площади зоны ЕО (ЕО _с и ЕО _т)	МАЗ-152 (дв. Мерседес)	ЛАЗ-4202	55	95	210	120	5	умеренный	365
26.	Площади зоны диагностирования (Д-1 и Д-2)	ИЖ-2715-01	Икарус-260	60	100	220	130	1	умеренно-теплый	302
27.	Площади зоны ТО (ТО-1 и ТО-2)	УАЗ-3741	Икарус-250	65	105	230	140	2	жаркий сухой	365
28.	Площади зоны ТР крепежных работ	ГАЗ-4753	Икарус-280	70	110	240	150	3	умеренно-холодный	302
29.	Площади зоны ТР сварочных работ	ГАЗ-3307	МАЗ-103 (дв. ММЗ)	75	115	250	160	4	холодный	365
30.	Площади зоны ТР жестяницких работ	МАЗ-4370	МАЗ-103 (дв. Рено)	80	120	260	170	5	очень холодный	302
31.	Площади зоны ТР деревообрабатывающих работ	МАЗ-437137	МАЗ-630303	85	125	270	180	1	умеренный	365

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32.	Площади зоны ТР окрасочных работ	МАЗ-457041	МАЗ-104 (дв. ЯМЗ)	90	130	280	190	2	умеренно-теплый	302
33.	Площади складских помещений	ЗИЛ-4331	МАЗ-105 (дв. ММЗ)	95	135	290	200	3	жаркий сухой	365
34.	Площади склада запасных частей и эксплуатационных материалов	ЗИЛ-431410	МАЗ-105 (дв. Мерседес)	100	140	300	210	4	умеренно-холодный	302
35.	Площади склада двигателей, агрегатов и узлов	МАЗ-53371	МАЗ-152 (дв. ЯМЗ)	105	145	310	220	5	холодный	365
36.	Площади склада смазочных материалов	МАЗ-53362	МАЗ-152 (дв. Мерседес)	110	150	320	230	1	очень холодный	302
37.	Площади склада лакокрасочных материалов	МАЗ-531605	ИЖ-2715-01	115	155	330	240	2	умеренный	365
38.	Площади склада инструмента	МАЗ-533602	УАЗ-3741	120	160	340	250	3	умеренно-теплый	302
39.	Площади склада кислородных и ацетиленовых баллонов	МАЗ-533702	ГАЗ-4753	125	165	350	260	4	жаркий сухой	365
40.	Площади склада пиломатериалов	МАЗ-534005	ГАЗ-3307	130	170	340	270	5	умеренно-холодный	302
41.	Площади склада металла, металлолома и ценного утиля	МАЗ-630303	МАЗ-4370	135	175	330	280	1	холодный	365
42.	Площади склада автомобильных шин	МАЗ-631208	МАЗ-437137	140	100	320	150	2	очень холодный	302
43.	Площади подлежащих списанию ТС и агрегаты	МАЗ-631705	МАЗ-457041	135	55	310	160	3	умеренный	365
44.	Площади склада промежуточного хранения запасных частей	МАЗ-631705	ЗИЛ-4331	130	60	300	170	4	умеренно-теплый	302
45.	Площади административно-бытовых помещений	ГАЗ-САЗ-3701-01	ЗИЛ-431410	125	65	290	180	5	жаркий сухой	365
46.	Распределения вспомогательных работ для АТП	САЗ-3508	МАЗ-53371	120	70	280	190	1	умеренно-холодный	302
47.	Числа вспомогательных рабочих на весь парк АТП	ФАЗ-35081	МАЗ-53362	115	75	270	200	2	холодный	365
48.	Годовых объемов работ по ЕОс	ЗИЛ-ММЗ-4510	МАЗ-531605	110	80	260	210	3	очень холодный	302

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
49.	Годовых объемов работ по ЕО _T	ЗИЛ-ММЗ-554М	МАЗ-533602	105	85	250	220	4	умеренный	365
50.	Годовых объемов работ по ТО-1	ЗИЛ-ММЗ-4502	МАЗ-533702	100	90	240	230	5	умеренно-теплый	302
51.	Годовых объемов работ по ТО-2	МАЗ-5516	МАЗ-534005	95	95	230	240	1	жаркий сухой	365
52.	Годовых объемов работ по ТР	МАЗ-5551	МАЗ-630303	90	100	220	250	2	умеренно-холодный	302
53.	Количества постов текущего ремонта автомобилей	МАЗ-555402	МАЗ-631208	85	105	210	260	3	холодный	365
54.	Распределение годового объема работ ЕО (ЕО _C и ЕО _T)	МАЗ-650108	МАЗ-631705	80	110	200	270	4	очень холодный	302
55.	Распределение годового объема работ ТО (ТО-1 и ТО-2)	МАЗ-651705	МАЗ-631705	75	115	190	280	5	умеренный	365
56.	Распределение годового объема участковых работ ТР	КрАЗ-256Б1	ГАЗ-САЗ-3701-01	70	120	180	290	1	умеренно-теплый	302
57.	Распределение годового объема постовых работ ТР	ВАЗ-2104	САЗ-3508	65	125	170	300	2	жаркий сухой	365
58.	Количества постов ЕО (ЕО _C и ЕО _T)	ВАЗ-2108	ФАЗ-35081	60	130	160	310	3	умеренно-холодный	302
59.	Количества постов ТО (ТО-1 и ТО-2)	ГАЗ-3110	ЗИЛ-ММЗ-4510	55	135	150	320	4	холодный	365
60.	Количества постов диагностирования (Д-1 и Д-2)	ГАЗ-3110	ЗИЛ-ММЗ-554М	50	140	140	330	5	очень холодный	302
61.	Количества рабочих, занятых ЕО (ЕО _C и ЕО _T)	ВАЗ-21214 «Нива»	ЗИЛ-ММЗ-4502	45	145	130	340	1	умеренный	365
62.	Количества рабочих, занятых диагностированием (Д-1 и Д-2)	УАЗ-3151	МАЗ-5516	40	150	120	350	2	умеренно-теплый	302
63.	Количества рабочих, занятых ТО (ТО-1 и ТО-2)	УАЗ-2206	МАЗ-5551	45	145	130	340	3	жаркий сухой	365
64.	Количества рабочих, занятых постовыми работами ТР	ПАЗ-3205	МАЗ-555402	50	140	140	330	4	умеренно-холодный	302
65.	Количества рабочих, занятых участковыми работами ТР	КавЗ-3976	МАЗ-650108	55	135	150	320	5	холодный	365
66.	Площади агрегатного участка	ЛАЗ-697Н	МАЗ-651705	60	130	160	310	1	очень холодный	302
67.	Площади слесарно-механического участка	ЛАЗ-695Н	КрАЗ-256Б1	65	125	170	300	2	умеренный	365
68.	Площади аккумуляторного участка	ЛиАЗ-5256	ВАЗ-2104	70	120	180	290	3	умеренно-теплый	302

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
69.	Площади электротехнического участка	ЛАЗ-4202	ВАЗ-2108	75	115	190	280	4	жаркий сухой	365
70.	Площади участка по ремонту приборов системы питания	Икарус-260	ГАЗ-3110	80	110	200	270	5	умеренно-холодный	302
71.	Площади шиномонтажно-вулканизационного участка	Икарус-250	ГАЗ-3110	85	105	210	260	1	холодный	365
72.	Площади кузнечно-рессорного, медницкого и арматурного участка	Икарус-280	ВАЗ-21214 «Нива»	90	100	220	250	2	очень холодный	302
73.	Площади сварочно-жестяницкого участка	МАЗ-103 (дв. ММЗ)	УАЗ-3151	95	95	230	240	3	умеренный	365
74.	Площади обойного участка	МАЗ-103 (дв. Рено)	УАЗ-2206	100	90	240	230	4	умеренно-теплый	302
75.	Площади деревообрабатывающего участка	МАЗ-437137	МАЗ-630303	105	85	250	220	5	жаркий сухой	365
76.	Площади окрасочного участка	МАЗ-104 (дв. ЯМЗ)	Кав3-3976	110	80	260	210	1	умеренно-холодный	302
77.	Площади зоны ЕО (ЕО _с и ЕО _т)	МАЗ-105 (дв. ММЗ)	ЛАЗ-697Н	115	75	270	200	2	холодный	365
78.	Площади зоны диагностирования (Д-1 и Д-2)	МАЗ-105 (дв. Мерседес)	ЛАЗ-695Н	120	70	280	190	3	очень холодный	302
79.	Площади зоны ТО (ТО-1 и ТО-2)	МАЗ-152 (дв. ЯМЗ)	ЛиАЗ-5256	125	65	290	180	4	умеренный	365
80.	Площади зоны ТР крепежных работ	МАЗ-152 (дв. Мерседес)	ЛАЗ-4202	130	60	300	170	5	умеренно-теплый	302
81.	Площади зоны ТР сварочных работ	ИЖ-2715-01	Икарус-260	135	55	310	160	1	жаркий сухой	365
82.	Площади зоны ТР жестяницких работ	УАЗ-3741	Икарус-250	140	50	320	150	2	умеренно-холодный	302
83.	Площади зоны ТР деревообрабатывающих работ	МАЗ-437137	МАЗ-630303	145	45	330	140	3	холодный	365
84.	Площади зоны ТР окрасочных работ	ГАЗ-3307	МАЗ-103 (дв. ММЗ)	150	40	340	130	4	очень холодный	302
85.	Площади складских помещений	МАЗ-4370	МАЗ-103 (дв. Рено)	155	35	350	120	5	умеренный	365
86.	Площади склада запасных частей и эксплуатационных материалов	МАЗ-437137	МАЗ-103 (дв. Мерседес)	40	140	340	130	1	умеренно-теплый	302

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
87.	Площади склада двигателей, агрегатов и узлов	МАЗ-457041	МАЗ-104 (дв. ЯМЗ)	45	135	330	140	2	жаркий сухой	365
88.	Площади склада смазочных материалов	ЗИЛ-4331	МАЗ-105 (дв. ММЗ)	50	130	320	150	3	умеренно-холодный	302
89.	Площади склада лакокрасочных материалов	ЗИЛ-431410	МАЗ-105 (дв. Мерседес)	55	125	310	160	4	холодный	365
90.	Площади склада инструмента	МАЗ-53371	МАЗ-152 (дв. ЯМЗ)	60	120	300	170	5	очень холодный	302
91.	Площади склада кислородных и ацетиленовых баллонов	МАЗ-53362	МАЗ-152 (дв. Мерседес)	65	115	290	180	1	умеренный	365
92.	Площади склада пиломатериалов	МАЗ-437137	МАЗ-630303	70	110	280	190	2	умеренно-теплый	302
93.	Площади склада металла, металлолома и ценного утиля	МАЗ-533602	УАЗ-3741	75	105	270	200	3	жаркий сухой	365
94.	Площади склада автомобильных шин	МАЗ-533702	ГАЗ-4753	80	100	260	210	4	умеренно-холодный	302
95.	Площади подлежащих списанию ТС и агрегаты	МАЗ-534005	ГАЗ-3307	85	95	250	220	5	холодный	365
96.	Площади склада промежуточного хранения запасных частей	МАЗ-630303	МАЗ-4370	90	90	240	230	1	очень холодный	302
97.	Площади административно-бытовых помещений	МАЗ-631208	МАЗ-437137	95	85	230	240	2	умеренный	365
98.	Распределения вспомогательных работ для АТП	МАЗ-631705	МАЗ-457041	100	80	220	250	3	умеренно-теплый	302
99.	Числа вспомогательных рабочих на весь парк АТП	МАЗ-631705	ЗИЛ-4331	105	75	210	260	4	жаркий сухой	365
100.	Годовых объемов работ по ЕОс	ГАЗ-СА3-3701-01	ЗИЛ-431410	110	70	200	270	5	умеренно-холодный	302
101.	Годовых объемов работ по ЕОг	СА3-3508	МАЗ-53371	115	65	190	280	1	холодный	365
102.	Годовых объемов работ по ТО-1	ФА3-35081	МАЗ-53362	120	60	180	290	2	очень холодный	302
103.	Годовых объемов работ по ТО-2	ЗИЛ-ММЗ-4510	МАЗ-531605	125	55	170	300	3	умеренный	365
104.	Годовых объемов работ по ТР	ЗИЛ-ММЗ-554М	МАЗ-533602	130	50	160	310	4	умеренно-теплый	302

5.3 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, продемонстрировать блок-схему и математическую модель, соответствующие разработанной прикладной программой согласно варианту.

Список использованных литературных источников

1. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник / М.М. Болбас, Н.М. Капустин, А.С. Савич и др.; Под ред. М.М. Болбаса – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004.
2. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
3. Методические указания «Содержание, методика расчета и правила оформления дипломного проекта» по дипломному проектированию для студентов специальности 1 – 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» часть 2 / Сост. С.В. Монтик, Я.А. Акулич, П.С. Концевич – Брест: БрГТУ, 2016.
4. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91. – М.: Росавтотранс, 1991
5. Технический кодекс установившейся практики ТКП 248-2010 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Норма и правила проведения». – Мн.: Изд-во РУП «Транстехника», 2010. – 44 с.
6. Методические указания «Методика технологического расчета при выполнении практических работ и курсового проектирования» по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» для студентов специальности 1 – 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»/ Сост. Я.А. Акулич, С.В. Монтик. – Брест: БрГТУ 2010.
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: ил.
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: ил.
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: Беларус. – Рос. ун-т, 2005. – 294 с: ил.
11. Боровиков, В.П. Искусство анализа данных на компьютере. – СПб.: Питер, 2001.
12. Гарнаев, А.Ю. Excel. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
13. Информатика: учебник / Под ред. проф. Н.В. Макаровой. – 3-е перераб. изд. – М.: Финансы и статистика, 2001.

14. Информатика для юристов и экономистов / Под ред. С.В. Симоновича. – СПб.: Питер, 2002.
15. Карпова, Т.О. Базы данных: модели, разработка, реализация. – СПб: Питер, 2001.
16. Макаров, Е.Г. Инженерные расчеты в MatCad. – СПб: Питер, 2003.
17. Мартынова, Н.Н. Введение в MATLAB. – М.: Кудиц Образ, 2002.
18. Муртазин, Э.В. Internet. – М.: ДМК-Пресс, 2002.
19. Основы информатики: учеб. пособие/ А.Н. Морозевич [и др.]; под. ред. Морозевича. – Мн.: Новое знание, 2003.
20. Петров, М.Н. Компьютерная графика / М.Н. Петров, В.П. Молочков. – СПб: Питер, 2002.
21. Соколов, А.В. Защита от компьютерного терроризма / А.В.Соколов, О.М. Степанюк. – СПб.: БХВ-Петербург. 2002.
22. Банди, Б. Методы оптимизации. Вводный курс. - М.: Мир, 1989,
23. Блаттнер, П. Использование MS Excel 2002. Специальное издание: пер. с англ. – VI.: Издательский дом «Вильяме», 2002.
24. Брукшир, Дж. Г. Введение в компьютерные науки. – М. – СПб. Киев: Издательский дом «Вильяме», 2001.
25. Вейскас, Д. Эффективная работа с MS Access 7.0: пер. с англ. – СПб.: Питер, 1997.
26. Гайдамакин, Н.А. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс: учебное пособие. – М.: Гелиос АРВ, 2002.
27. Говорухин, В. Компьютер в математическом исследовании: учебный курс / В. Говорухин, В. Цибулин – СПб.: Питер, 2001.
28. Дейт, К. Введение в системы баз данных: пер. с англ. – 6-е изд. – СПб.: Издательский дом «Вильяме», 2000.
29. Дронов, В.А. WEB-дизайн. – СПб.: БХВ Петербург, 2002.
30. Дунаев, В.В. Графика для Web / В.В. Дунаев, В.В. Дунаев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
31. Железко, Б.А. Информационно-аналитические системы поддержки принятия решений / Б.А. Железко, А.Н. Морозевич. – Мн. 1999.
32. Информатика и математика для юристов / Под ред. Ч.А. Андриашина. – М.: Юнити Дана, 2001.
33. Карлберг, К. Бизнес-анализ с помощью Excel. – М.: Издательск. дом «Вильяме», 2000.
34. Корнеев, В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации / В.В. Карнеев, А.Ф. Гареев, С.В. Васютин [и др.]. – М, 2001.
35. Миронов, Д.Д. Компьютерная графика в дизайне. – М.: Образ, 2002.
36. Об электронном документе: Закон Республики Беларусь (10 января 2000 г, №3573).
37. Основы экономической информатики / Под ред. А.Н. Морозевича. – Мн.: Мисанта, 1998.
38. Праг, К. Асеева 2000. Библия пользователя / К. Праг, М., Ирвин: пер. с англ. – М.. Издательский дом «Вильяме», 2001.
39. Уокенбах, Дж. Excel 2000. Библия пользователя: пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильяме», 2001.

40. Харин, Ю.С. Основы имитационного и статистического моделирования / Ю.С. Харин, В.И. Малюгин, В.П. Кирлица [и др.]. – Мн.: Дизайн ПРО, 1997.
41. Хислоп, Б. Библия пользователя: учебное пособие: пер с англ. / Б. Хислоп, Д. Энжелл – М.: Издательский дом «Вильяме», 2001.
42. Экономическая информатика / Под ред. В.В Евдокимова. – СПб.: Питер, 1997.
43. Юнкеров, В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев – СПб, 2002.

Приложение А

Пример оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«Брестский государственный технический университет»
Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

_____ А.А. Волощук
« ____ » _____ 2017 г.

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Информационное
обеспечение автомобильного транспорта»
на тему:

«Автоматизация технологического проектирования АТП»

Выполнил: студент МСФ
V курса группы ТЭА-19
Иванов В.С.

Проверил:
Волощук А.А.

Брест 2017

Приложение Б

Пример оформления реферата

Реферат

Автоматизация технологического проектирования АТП / Иванов В.С.
гр. ТЭА-19 – Брест: 2017 – 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 курсовой работе 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

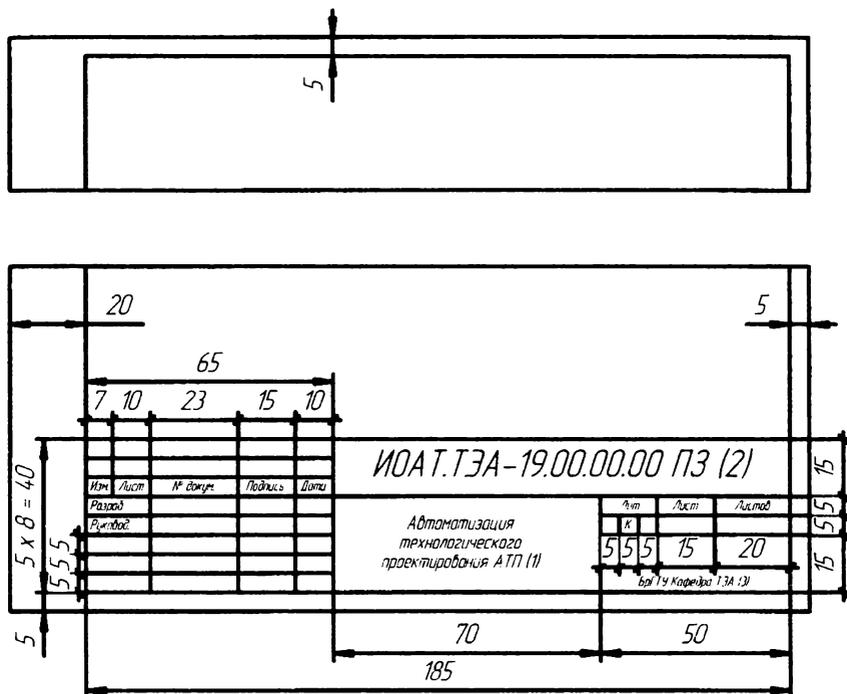


Рисунок В.1 – Основная надпись к листам пояснительной записки (форма 2 по ГОСТ 2.104-68)

Примечания:

- 1 Основная надпись по форме 2 – для листа с содержанием ПЗ.
- 2 В графе 1 – указывается тема курсовой работы: Автоматизация технологического проектирования АТП
- 3 В графе 2 – указывается обозначение пояснительной записки:
ИОАТ.ТЭА-19.00.00.00 ПЗ, где, ИОАТ – название предмета «Информационное обеспечение автомобильного транспорта», ТЭА-19 – номер группы, ПЗ – пояснительная записка.
- 4 В графе 3 – место выполнения: БрГТУ Кафедра ТЭА
- 5 В графе «Разраб.» – указывается фамилия и инициалы студента
- 6 В графе «Руковод.» – указывается фамилия и инициалы руководителя курсовой работы
- 7 В графе «Лит.» – указывают литеру, присвоенную данному документу: К (курсовая работа).

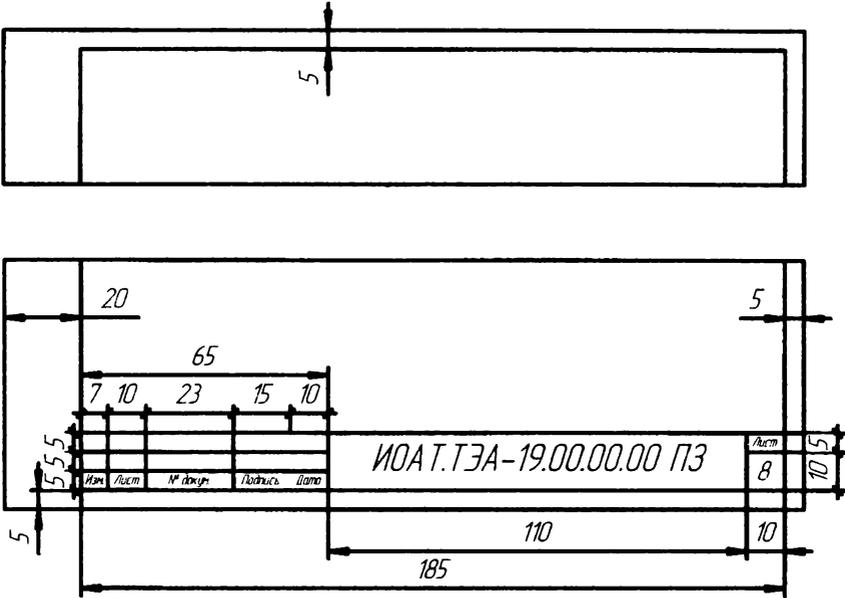


Рисунок В.2 – Основная надпись к листам пояснительной записки (форма 2а по ГОСТ 2.104-68) (для листа с рефератом и других листов ПЗ)

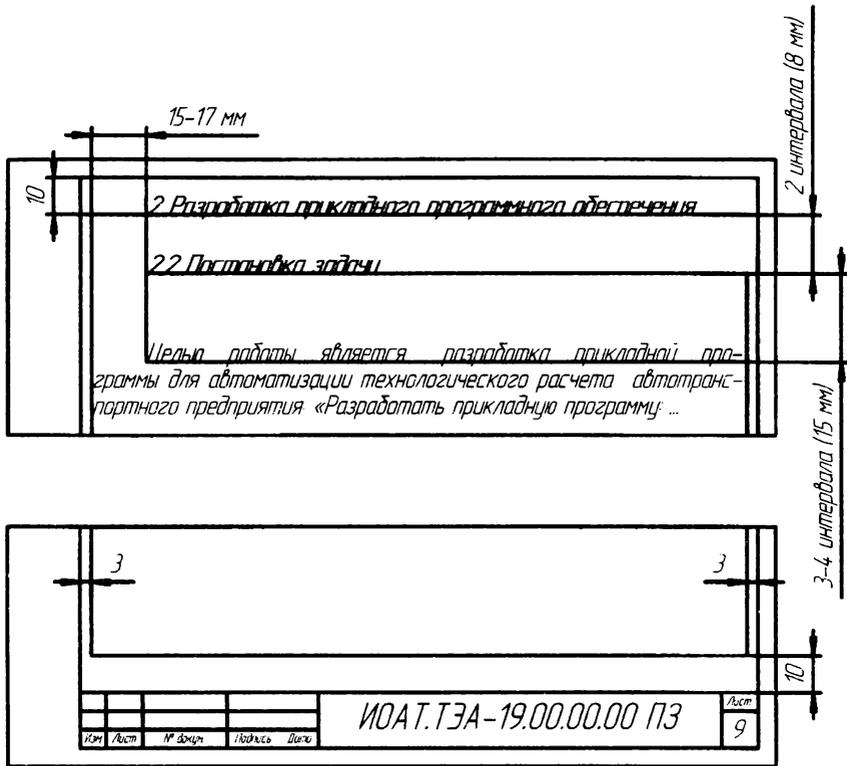


Рисунок В.3 – Схема расположения полей и интервалов в тексте пояснительной записки (основная надпись на листе - по форме 2а по ГОСТ 2.104-2006)

Учебное издание

Составители:

*Антон Анатольевич Волощук
Павел Сергеевич Концевич
Иван Николаевич Семенов
Светлана Олеговна Березуцкая
Константин Юрьевич Дроневиц*

Методические указания

по выполнению курсовой работы по дисциплине

**«Информационное обеспечение
автомобильного транспорта»**

для студентов специальностей

1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,

1-37 01 07 «Автосервис»

дневной и заочной форм обучения

Текст печатается в авторской редакции

Ответственный за выпуск: Волощук А.А.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.

Подписано в печать 21.12.2016 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Performer».
Гарнитура «Arial». Усл. печ. л. 2,8. Уч. изд. л. 3,0. Заказ № 1234. Тираж 100 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.