

Министерство образования Саратовской области
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Саратовской области «Энгельсский политехникум»
(ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»)

РАССМОТРЕНО

на заседании ПЦК
автомобильных профессий и
специальностей
Протокол № 2 от «25» 09 2020г.
Председатель ПЦК
Гвоздева Л.В. / Гвоздева Л.В./

ОДОБРЕНО

методическим советом техникума
Протокол № 3 от «5» 10 2020г.
Председатель методического совета
Заместитель директора по УМР
Думан О.А. /Думан О.А./

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
ПО ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**
программы подготовки специалистов среднего звена
для специальности технического профиля
**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем
и агрегатов автомобилей**
на базе основного общего образования
с получением среднего общего образования

2020 г.

Методические рекомендации разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей; Приказ Министерства образования и науки РФ № 1568 от 09.12.2016 года.

Организация – разработчик: ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»

Разработчики:

Белых К.Ю.- преподаватель специальных дисциплин ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»

ОДОБРЕНО методическим советом ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»

Протокол № ____, «____» _____ 202__ г.

Председатель _____ / _____ /

ОДОБРЕНО методическим советом ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»

Протокол № ____, «____» _____ 202__ г.

Председатель _____ / _____ /

ОДОБРЕНО методическим советом ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»

Протокол № ____, «____» _____ 202__ г.

Председатель _____ / _____ /

ОДОБРЕНО методическим советом ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»

Протокол № ____, «____» _____ 202__ г.

Председатель _____ / _____ /

ВВЕДЕНИЕ

Уважаемый студент!

Курсовой проект по профессиональному модулю ПМ.01 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств» является одним из основных видов учебных занятий и формой контроля Вашей учебной работы.

Курсовой проект – это практическая деятельность студента по изучаемому профессиональному модулю технологического характера.

Выполнение курсового проекта по профессиональному модулю ПМ.01 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств» направлено на приобретение Вами практического опыта по систематизации полученных знаний и практических умений, формированию профессиональных (ПК) и общих компетенций (ОК).

Выполнение курсового проекта осуществляется под руководством преподавателя профессионального модуля ПМ.01. «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств». Результатом данной работы должен стать курсовой проект, выполненный и оформленный в соответствии с данными установленными требованиями. Курсовой проект подлежит обязательной защите.

Настоящие методические рекомендации (МР) определяют цели и задачи, порядок выполнения, содержат требования к лингвистическому и техническому оформлению курсового проекта и практические советы по подготовке и прохождению процедуры защиты.

Подробное изучение рекомендаций и следование им позволит Вам избежать ошибок, сократит время и поможет качественно выполнить курсовой проект.

Обращаем Ваше внимание, что если Вы получите неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, то не будете допущены к экзамену по профессиональному модулю.

Вместе с тем, внимательное изучение рекомендаций, следование им и своевременное консультирование у Вашего руководителя поможет Вам без проблем подготовить, защитить курсовой проект и получить положительную оценку.

Консультации по выполнению курсового проекта проводятся как в рамках учебных часов в ходе изучения профессионального модуля, так и по индивидуальному графику.

Желаем Вам успехов!

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Выполнение курсового проекта рассматривается как вид учебной работы по профессиональному модулю и реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

1.1 Цель курсового проектирования

Выполнение студентом курсового проекта по профессиональному модулю ПМ. 01 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств» проводится с целью:

1.Формирования умений:

- разрабатывать и осуществлять технологический процесс технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств;
- осуществлять технический контроль автотранспорта;
- оценивать эффективность производственной деятельности;
- осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке.

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности - Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

Таблица 1 - Общие и профессиональные компетенции

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ВД 1	Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных двигателей
ПК 1.1	Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей
ПК 1.2	Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации
ПК 1.3	Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией
ВД 2	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных

	систем автомобилей
ПК 2.1	Осуществлять диагностику электрооборудования и электронных систем автомобилей
ПК 2.2	Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации
ПК 2.3	Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией
ВД 3	Техническое обслуживание и ремонт шасси автомобилей
ПК 3.1	Осуществлять диагностику трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей
ПК 3.2	Осуществлять техническое обслуживание трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей согласно технологической документации
ПК 3.3	Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией
ВД 4	Проведение кузовного ремонта
ПК 4.1	Выявлять дефекты автомобильных кузовов
ПК 4.2	Проводить ремонт повреждений автомобильных кузовов
ПК 4.3	Проводить окраску автомобильных кузовов

1.2 Задачи курсового проектирования

Задачами курсового проектирования являются:

- поиск, обобщение, анализ необходимой информации;
- разработка материалов в соответствии с заданием на курсовое проектирование;
- оформление курсового проекта в соответствии с заданными требованиями;
- выполнение графической части курсового проекта;
- подготовка и защита курсового проекта.

2. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

По содержанию курсовой проект имеет технологический характер. По структуре курсовой проект состоит из пояснительной записки и приложений, содержащих практическую (графическую) часть.

Пояснительная записка курсового проекта технологического характера включает в себя:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируется цель;
- основную часть курсового проекта, включающую в себя:
 - расчетную часть, содержащую расчеты по профилю специальности;
 - описательную часть, в которой приводится описание конструкции или технологическая карта на одну из операций по виду работ, выбор материалов, технологические особенности его проведения или изготовления;
 - организационно-экономическую часть;
- заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы;
- список литературы;

Приложения являются практической частью курсового проекта и должны быть представлены чертежами в соответствии с выбранной темой.

К курсовому проекту прилагается отзыв руководителя курсового проектирования.

Объем пояснительной записки курсового проекта должен быть не менее 30 страниц печатного текста, объем графической части – 1-2 листа (формат А-3).

При выполнении инновационных или реальных курсовых проектов структура и содержание технологической части могут изменяться преподавателем, исходя из поставленных перед студентом задач.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

3.1 Выбор темы

Распределение и закрепление тем производит преподаватель. При закреплении темы соблюдается принцип: одна тема – один студент (Приложение 1).

Документальное закрепление тем производится посредством внесения Вашей фамилии в утвержденный заместителем директора по учебной работе перечень тем курсовых проектов. Данный перечень с конкретными фамилиями студентов хранится у преподавателя. Самостоятельно изменить тему Вы не можете!

3.2 Получение индивидуального задания

После выбора темы курсового проекта преподаватель выдает Вам индивидуальное задание установленной формы.

Обращаем внимание, что индивидуальное задание Вы должны получить не позднее, чем за 2 месяца до установленной даты защиты курсового проекта.

3.3 Составление плана подготовки курсового проекта

В самом начале работы очень важно вместе с руководителем составить план выполнения курсового проекта (Приложение 2). При составлении плана Вы должны вместе уточнить круг вопросов, подлежащих изучению и исследованию, структуру работы, сроки её выполнения, определить необходимую литературу. **ОБЯЗАТЕЛЬНО** составить рабочую версию содержания курсового проекта по разделам и подразделам.

Внимание! Во избежание проблем, при подготовке курсового проекта Вам необходимо всегда перед глазами иметь:

1. Календарный план выполнения курсового проекта.
2. График индивидуальных консультаций руководителя.

Запомните: своевременное выполнение каждого этапа курсового проекта - залог Вашей успешной защиты и гарантия допуска к экзамену по профессиональному модулю.

3.4 Подбор, изучение, анализ и обобщение материалов по выбранной теме

Прежде, чем приступить к разработке содержания курсового проекта, очень важно изучить различные источники (законы, ГОСТы, ресурсы Интернет, учебные издания, методические пособия и др.) по заданной теме.

Процесс изучения учебной, научной, нормативной, технической и другой литературы требует внимательного и обстоятельного осмысления, конспектирования основных положений, кратких тезисов, необходимых фактов, цитат, что в результате превращается в обзор соответствующей книги, статьи или других публикаций.

От качества Вашей работы на данном этапе зависит качество работы по факту её завершения.

Внимание! При изучении различных источников очень важно все их фиксировать сразу. В дальнейшем данные источники войдут у Вас в список источников и литературы.

Практический совет: создать в своем компьютере папку «курсовой проект», файл «источники и литература по КП» и постепенно туда вписывать исходные данные любого источника, который вы изучали по теме курсового проекта. Чтобы не делать работу несколько раз, внимательно изучите требования к составлению списка источников и литературы (Приложение 4).

Внимание! Во избежание проблем с потерей папки на компьютере или поломкой компьютера рекомендуем после каждого изменения или дополнения курсового проекта сохранять всю информацию на электронном носителе.

Результат этого этапа курсового проекта – сформированное понимание предмета исследования, логически выстроенная система знаний сущности самого содержания и структуры исследуемой проблемы.

Итогом данной работы может стать необходимость отойти от первоначального плана, что, естественно, может не только изменить и уточнить структуру, но качественно обогатить содержание курсового проекта.

3.5 Разработка содержания курсового проекта

Курсовой проект имеет ряд структурных элементов: аннотацию с кратким содержанием работ, выполненных в курсовом проекте, введение, теоретическую часть, практическую часть, заключение.

3.5.1 Аннотация

В курсовом проекте по ПМ. 01 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств» студент выполняет расчет производственной программы заданного АТП (СТО) по ТО и ТР заданного подвижного состава, на основании которого выполняет технологический расчет заданной зоны или ремонтного участка:

- расчет периодичности и годовой трудоемкости ТО;
- расчет годовой и суточной производственной программы по ТО;
- расчет годовой трудоемкости ТР подвижного состава;
- расчет трудоемкости работ по самообслуживанию предприятия;
- расчёт трудоёмкости, числа рабочих, постов и линий в заданной зоне (на ремонтном участке);
- составление перечня работ по видам и операциям, выполняемых в заданной зоне (на ремонтном участке);
- распределение рабочих по видам работ и квалификации, видов работ по постам;
- составление технологической карты на операцию или вид работ;
- расчёт производственных показателей в заданной зоне (на ремонтном участке);
- составление схемы технологического процесса ТО и ТР подвижного состава АТП (СТО) с выделением и описанием объекта проектирования;
- описание техники безопасности и производственной санитарии при ТО и ТР автомобилей.

3.5.2 Разработка введения

Во-первых, во введении следует обосновать актуальность избранной темы курсового проекта, раскрыть ее теоретическую и практическую значимость, сформулировать цели и задачи работы (Приложение 3).

Во-вторых, во введении, а также в той части работы, где рассматривается теоретический аспект данной проблемы, автор должен дать, хотя бы кратко, обзор литературы, изданной по этой теме.

Введение должно подготовить читателя к восприятию основного текста работы. Оно состоит из обязательных элементов, которые необходимо правильно сформулировать. В первом предложении называется тема курсового проекта.

Актуальность исследования (почему это следует изучать?) Актуальность исследования рассматривается с позиций социальной и практической значимости. В данном пункте необходимо раскрыть суть исследуемой проблемы и показать степень ее проработанности в различных трудах (юристов, экономистов, техников и др., в зависимости от ВПД). Здесь же можно перечислить источники информации, используемые для исследования. (Информационная база исследования может быть вынесена в первую главу).

Цель исследования (какой результат будет получен?) Цель должна заключаться в решении исследуемой проблемы путем ее анализа и практической реализации. Цель всегда направлена на объект.

Проблема исследования (что следует изучать?) Проблема исследования показывает осложнение, нерешенную задачу или факторы, мешающие её решению. Определяется 1 - 2 терминами.

Объект исследования (что будет исследоваться?). Объект предполагает работу с понятиями. В данном пункте дается определение экономическому явлению, на которое направлена исследовательская

деятельность. Объектом может быть личность, среда, процесс, структура, хозяйственная деятельность предприятия (организации).

Предмет исследования (как, через что будет идти поиск?) Здесь необходимо дать определение планируемым к исследованию конкретным свойствам объекта или способам изучения экономического явления. Предмет исследования направлен на практическую деятельность и отражается через результаты этих действий.

Гипотеза исследования (что неочевидно в исследовании?). Возможная структура гипотезы:

- утверждение значимости проблемы.
- догадка (свое мнение) «Вместе с тем...».
- предположение «Можно...».
- доказательство «Если...».

Задачи исследования (как идти к результату?), пути достижения цели. Задачи соотносятся с гипотезой. Определяются они, исходя из целей работы. Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав и параграфов работы. Как правило, формулируются 3-4 задачи.

Перечень рекомендуемых задач:

1. «На основе теоретического анализа литературы разработать...» (ключевые понятия, основные концепции).
2. «Определить... » (выделить основные условия, факторы, причины, влияющие на объект исследования).
3. «Раскрыть... » (выделить основные условия, факторы, причины, влияющие на предмет исследования).
4. «Разработать... » (средства, условия, формы, программы).
5. «Апробировать...» (что разработали) и дать рекомендации...

Методы исследования (как исследовали?): дается краткое перечисление методов исследования через запятую без обоснования.

Теоретическая и практическая значимость исследования (что нового, ценного дало исследование?).

Теоретическая значимость исследования не носит обязательного характера. Наличие сформулированных направлений реализации полученных выводов и предложений придает работе большую практическую значимость.

При написании можно использовать следующие фразы: результаты исследования позволят осуществить...; будут способствовать разработке...; позволят совершенствовать....

Структура работы – это завершающая часть введения (что в итоге в проекте представлено).

В завершающей части в назывном порядке перечисляются структурные части проекта, например: «Структура работы соответствует логике исследования и включает в себя введение, теоретическую часть, практическую часть, заключение, список литературы, 5 приложений».

Здесь допустимо дать развернутую структуру курсового проекта и кратко изложить содержание глав. (чаще содержание глав курсового проекта излагается в заключении). Таким образом, введение должно подготовить к восприятию основного текста работы.

Краткие комментарии по формулированию элементов введения представлены в таблице 2.

Таблица 2 -Комментарии по формулированию элементов введения

Элемент введения	Комментарий к формулировке
Актуальность темы	<i>Почему это следует изучать?</i> Раскрыть суть исследуемой проблемы и показать степень ее проработанности. Пример: <i>В связи с постоянно растущими требованиями к перевозке грузов и пассажиров возникает потребность в совершенствовании АТП и снижении затрат на обслуживание и ремонт транспорта. На достижение этой актуальной цели направлен данный курсовой проект.</i>
Цель исследования	<i>Какой результат будет получен?</i> Должна заключаться в решении исследуемой проблемы путем ее анализа и практической

	реализации. Пример: После произведённых расчётов будет установлен период прохождения технического обслуживания, его трудоёмкость, определено количество рабочих нужной квалификации, а также основные технико-экономические затраты по данному виду обслуживания в зоне (участке).
Объект исследования	Что будет исследоваться? Дать определение явлению или проблеме, на которое направлена исследовательская деятельность. Пример: Заданная зона (участок), его оборудование и способы понижения трудоёмкости работ.
Предмет исследования	Как и через что будет идти поиск? Дать определение планируемыми к исследованию конкретным свойствам объекта или способам изучения явления или проблемы. Пример: Поиск и анализ стоимости оборудования, правильное распределение оборудования по техническим постам позволит повысить производительность заданной зоны (участка).
Гипотеза исследования	Что неочевидно в исследовании? Утверждение значимости проблемы, предположение, доказательство возможного варианта решения проблемы. Пример: если рассчитать периодичность обслуживания, то можно определить необходимое количество оборудования для выполнения конкретных объёмов работ; если составить технологическую карту на виды работ по техническим постам, можно организовать последовательность выполнения этих работ с минимальной трудоёмкостью и тем самым повысить экономическую эффективность заданной зоны (участка).
Задачи работы	Как идти к результату? Определяются, исходя из целей работы и в развитие поставленных целей. Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав и параграфов работы.

		Рекомендуется сформулировать 3 – 4 задачи. Пример: 1. Произвести расчет производственной программы АТП по ТО и ТР заданного подвижного состава. 2. Определить количество и трудоёмкость работ по ТО и ТР для заданного парка автомобилей. 3. Произвести расчет заданной зоны, ремонтного участка (отделения): составить сводную ведомость технологического оборудования и его стоимости; составить технологическую карту на одну из операций; рассчитать производственные показатели заданной зоны (участка).
Методы исследования		Как изучали (исследовали) проблему? Краткое перечисление методов через запятую без обоснования. Пример: Анализ, расчёт, подбор, сопоставление и испытание.
Теоретическая и практическая значимость исследования	и	Что нового, ценного дало исследование? Формулировка теоретической и практической значимости не носит обязательного характера. Наличие сформулированных направлений реализации полученных выводов и предложений придает работе большую практическую значимость. Пример: результаты расчётов дадут возможность выполнить подбор необходимого оборудования; данное оборудование можно будет включить в технологическую карту; расчет производственных показателей позволит совершенствовать АТП.
Структура проекта (завершающая часть введения)		Что в итоге в проекте представлено? Краткое изложение перечня и/или содержания глав проекта. Пример: Структура проекта соответствует логике расчётов и включает в себя введение, характеристику объекта проектирования, технологическую часть, заключение, список источников и литературы, приложений и графическую часть.

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ (для АТП)

4.1 Расчет производственной программы АТП по ТО и ТР заданного подвижного состава

Таблица 3 - Исходные данные для расчетов

№ п\п	Наименование показателей	Обозначение показателей	Размерность	Значение показателей
1	2	3	4	5
1.	Состав парка в том числе по маркам и типам:	$A_{(1+2+3+4)}$ A_1 A_2 A_3 A_4	ед. ед. ед. ед. ед.	
2.	Процент автомобилей, прошедших КР	-	%	
3.	Среднесуточный пробег подвижного состава	L_{CC}	км	
4	Режим работы подвижного состава на линии (1, 2-х, или 3-х - сменный)	$C_{CM.ПC}$	смен	
5.	Коэффициент выпуска автомобилей на линию	α_B	-	
6.	Категория условий эксплуатации	I - V	-	
7.	Климатическая зона	-	-	

4.1.1 Определение расчетной периодичности ТО в зависимости от условий эксплуатации

4.1.1.1 Расчетная периодичность выполнения ежедневного обслуживания, (км)

$$L_{PEO} = L_{CC}, \quad (1),$$

где

L_{CC} – среднесуточный пробег подвижного состава, км;

L_{CC} = значению из Таблицы 3 строка 3, км.

4.1.1.2 Расчетная периодичность выполнения ТО-1, км

$$L_{PTO-1} = L_{HTO-1} \cdot K_1 \cdot K_3 \quad (2),$$

где

L_{HTO-1} - нормативная периодичность ТО-1, км.

При наличии в составе парка иномарок, или автомобилей различных типов с разной периодичностью, L_{HTO-1} определяется как средневзвешенная величина [табл. 17]:

$$L_{HTO-1} = \frac{A_1 \cdot L_{H1TO-1} + A_2 \cdot L_{H2TO-1} + \dots + A_n \cdot L_{HnTO-1}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (3),$$

A_1, A_2, A_n – количество автомобилей разных типов, ед. (см. таблицу 3, строку 1),

K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации

$K_1 = \dots$ [табл. 18]

K_3 – коэффициент, учитывающий зависимость периодичности ТО от природно-климатических условий,

$K_3 = \dots$ [табл. 20].

4.1.1.3 Расчетная периодичность выполнения ТО-2, км

$$L_{PTO-2} = L_{HTO-2} \cdot K_1 \cdot K_3 \quad (4),$$

где

L_{HTO-2} - нормативная периодичность ТО-2, км.

При наличии в составе парка иномарок, или автомобилей различных типов с разной периодичностью, L_{HTO-2} определяется как средневзвешенная величина [табл. 17]:

$$L_{HTO-2} = \frac{A_1 \cdot L_{H1TO-2} + A_2 \cdot L_{H2TO-2} \dots + A_n \cdot L_{HnTO-2}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (5),$$

где

A_1, A_2 – количество автомобилей разных типов, ед.

(см. Таблицу 3, строку 1),

K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации

$K_1 = \dots$ [табл. 18],

K_3 – коэффициент, учитывающий зависимость периодичности ТО от природно-климатических условий

$K_3 = \dots$ [табл. 20].

4.1.1.4 Корректирование расчетной периодичности ТО по среднесуточному пробегу

Расчетная скорректированная периодичность ТО-1 по среднесуточному пробегу, км

$$L_{P,CKTO-1} = L_{CC} \cdot K_{TO-1} \quad (6),$$

где

L_{CC} – среднесуточный пробег, км

$L_{CC} = \dots$ км (см. Таблицу 3, строку 3).

K_{TO-1} - коэффициент кратности ТО-1 среднесуточному пробегу.

$K_{TO-1} = L_{PTO-1} / L_{CC} \approx$ (округлить до целого числа),

$L_{PTO-1} = \dots$ км (см. п.4.1.1.2).

Расчетная скорректированная периодичность ТО-2 по среднесуточному пробегу, км

$$L_{P,CKTO-2} = L_{CC} \cdot K_{TO-2} \quad (7),$$

где

L_{CC} – среднесуточный пробег, км;

$L_{CC} = \dots$ км (см. Таблицу 3, строку 3),

K_{TO-2} - коэффициент кратности ТО-2 среднесуточному пробегу.

$K_{TO-2} = L_{PTO-2} / L_{CC} \approx$ (округлить до целого числа)

$L_{PTO-2} = \dots$ км (см. п.4.1.1.3).

4.1.2 Определение расчетной удельной трудоемкости ТО автомобилей

4.1.2.1 Расчетная удельная трудоемкость ЕО (чел-ч)

$$t_{PEO} = t_{H,CPEO} \cdot K_5 \quad (8),$$

где

$t_{H,CPEO}$ - средняя нормативная трудоёмкость ЕО заданного подвижного состава.

При разномарочном составе парка $t_{H,CPEO}$ определяется как средневзвешенная по заданным маркам и моделям:

$$t_{H,CPEO} = \frac{A_1 \cdot t_{H1EO} \cdot K_{1,2} + A_2 \cdot t_{H2EO} \cdot K_{2,2} + \dots + A_n \cdot t_{HnEO} \cdot K_{n,2}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (9),$$

где A_1, A_2, A_n - количество заданного подвижного состава по маркам, моделям и типам

$A_1 = \dots$ ед.;

$A_2 = \dots$ ед.;

$A_n = \dots$ ед. (дано в задании);

t_{H1EO} ; t_{H2EO} ; t_{HnEO} - нормативная трудоёмкость ЕО заданного типа подвижного состава [табл.23].

$t_{H1EO} = \dots$ (чел-ч),

$t_{H2EO} = \dots$ (чел-ч),

$t_{HnEO} = \dots$ (чел-ч);

$K_{1,2}$; $K_{2,2}$; $K_{n,2}$; - коэффициенты, учитывающие модификацию заданного подвижного состава:

$K_{1,2} = \dots$;

$K_{2,2} = \dots$;

$K_{n,2} = \dots$ [табл. 19];

K_5 - коэффициент, учитывающий изменение трудоёмкости ТО и ТР, в зависимости от размеров АТП:

$K_5 = \dots$ [табл. 22].

4.1.2.2 Расчетная удельная трудоемкость ТО-1 (чел-ч)

$$t_{PTO-1} = t_{H,CPTO-1} \cdot K_5 \quad (10),$$

где

$t_{H,CPTO-1}$ - средняя нормативная трудоёмкость ТО-1 заданного подвижного состава.

При разномарочном составе парка $t_{H,CPTO-1}$ определяется как средневзвешенная по заданным маркам и моделям:

$$t_{H,CPTO-1} = \frac{A_1 \cdot t_{H1TO-1} \cdot K_{1,2} + A_2 \cdot t_{H2TO-1} \cdot K_{2,2} + \dots + A_n \cdot t_{HnTO-1} \cdot K_{n,2}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (11),$$

где A_1 , A_2 , A_n - количество заданного подвижного состава по маркам, моделям и типам:

$A_1 = \dots$ ед.;

$A_2 = \dots$ ед.;

$A_n = \dots$ ед. (дано в задании);

t_{H1TO-1} ; t_{H2TO-1} ; t_{HnTO-1} - нормативная трудоёмкость ТО-1 заданного типа подвижного состава [табл.23].

$t_{H1TO-1} = \dots$ (чел-ч);

$t_{H2TO-1} = \dots (\text{чел-ч});$

$t_{HnTO-1} = \dots (\text{чел-ч});$

$K_{2,1}; K_{2,2}; K_{2,n};$ - коэффициенты, учитывающие модификацию заданного подвижного состава:

$K_{2,1} = \dots;$

$K_{2,2} = \dots;$

$K_{2,n} = \dots$ [табл. 19],

K_5 – коэффициент, учитывающий изменение трудоёмкости ТО и ТР, в зависимости от размеров АТП:

$K_5 = \dots$ [табл. 22].

4.1.2.3 Расчетная удельная трудоемкость ТО-2 (чел-ч)

$$t_{PTO-2} = t_{H,CPTO-2} \cdot K_5 \quad (12),$$

где $t_{H,CPTO-2}$ - средняя нормативная трудоёмкость ТО-2 заданного подвижного состава.

При разномарочном составе парка $t_{H,CPTO-2}$ определяется как средневзвешенная по заданным маркам и моделям:

$$t_{H,CPTO-2} = \frac{A_1 \cdot t_{H1TO-2} \cdot K_{1,2} + A_2 \cdot t_{H2TO-2} \cdot K_{2,2} + \dots + A_n \cdot t_{HnTO-2} \cdot K_{n,2}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (13),$$

где A_1, A_2, A_n - количество заданного подвижного состава по маркам, моделям и типам:

$A_1 = \dots \text{ед.},$

$A_2 = \dots \text{ед.},$

$A_n = \dots \text{ед. (дано в задании);}$

$t_{H1TO-2}; t_{H2TO-2}; t_{HnTO-2}$ - нормативная трудоёмкость ТО-2 заданного типа подвижного состава [табл. 23],

$t_{H1TO-2} = \dots (\text{чел-ч});$

$t_{H2TO-2} = \dots (\text{чел-ч});$

$t_{HnTO-2} = \dots (\text{чел-ч});$

$K_{2,1}; K_{2,2}; K_{2,n}$ - коэффициенты, учитывающие модификацию заданного подвижного состава

$K_{2,1} = \dots;$

$K_{2,2} = \dots;$

$K_{2,n} = \dots$ [табл. 19];

K_5 – коэффициент, учитывающий изменение трудоёмкости ТО и ТР, в зависимости от размеров АТП:

$K_5 = \dots$ [табл. 22].

4.1.2.4 Составление сводной таблицы расчетов удельной трудоемкости

Таблица 4 - Сводная таблица расчетов удельной трудоемкости

Марка, тип, модель, кол-во подвижного состава	Вид ТО	$t_{H,CPTO}$ (чел-час)	Количество подвижного состава	t_{PTO} (чел-час)
	ЕО			
	ТО-1			
	ТО-2			

4.1.3 Суммарный годовой пробег подвижного состава, (км)

$$L_{\Gamma} = 365 \cdot A_{СП} \cdot L_{СС} \cdot a_{В}(14),$$

где

$A_{СП}$ - списочное количество автомобилей,

$A_{СП} = \dots$ ед. (дано в задании),

$L_{СС}$ – среднесуточный пробег:

$L_{СС} = \dots$ км (дано в задании).

$a_{В}$ – коэффициент выпуска автомобилей на линию:

$a_{В} = \dots$ (дано в задании).

4.1.4 Определение количества ТО и диагностических воздействий для парка за год

4.1.4.1 Количество ТО-2 для парка за год

$$N_{ГТО-2} = L_{\Gamma} / L_{Р,СКТО-2} \quad (15),$$

где

L_{Γ} - суммарный годовой пробег подвижного состава:

$L_{\Gamma} = \dots$ (см. п. 4.1.3),

$L_{Р,СКТО-2}$ – расчетная скорректированная периодичность ТО-2:

$L_{Р,СКТО-2} = \dots$ км (см. п. 4.1.1.4).

4.1.4.2 Количество ТО-1 для парка за год

$$N_{ГТО-1} = L_{Г} / L_{Р,СКТО-1} - N_{ГТО-2} \quad (16),$$

где

$L_{Г}$ - суммарный годовой пробег подвижного состава:

$L_{Г} = \dots$ (см. п. 4.1.3),

$L_{Р,СКТО-1}$ – расчетная скорректированная периодичность ТО-1:

$L_{Р,СКТО-1} = \dots$ км (см. п. 4.1.1.4),

$N_{ГТО-2}$ - количество ТО-2 для парка за год:

$N_{ГТО-2} = \dots$ ед. (см. п. 4.1.4.1).

4.1.4.3 Количество ЕО для парка за год

$$N_{ГЕО} = L_{Г} / L_{СС} \quad (17),$$

где

$L_{Г}$ - суммарный годовой пробег подвижного состава:

$L_{Г} = \dots$ (см. п. 4.1.3),

$L_{СС}$ – среднесуточный пробег:

$L_{СС} = \dots$ (дано в задании).

4.1.4.4 Количество Д-1 для парка за год

$$N_{ГД-1} = N_{ГТО-1} + N_{ГТО-2} + 0,1 N_{ГТО-1} \quad (18),$$

где

$N_{ГТО-1}$ - количество ТО-1 для парка за год:

$N_{ГТО-1} = \dots$ (см. п. 4.1.4.2),

$N_{ГТО-2}$ - количество ТО-2 для парка за год:

$N_{ГТО-2} = \dots$ (см. п. 4.1.4.1).

4.1.4.5 Количество Д-2 для парка за год

$$N_{ГД-2} = N_{ГТО-2} + 0,2 N_{ГТО-2} \quad (19),$$

где

$N_{ГТО-2}$ - количество ТО-2 для парка за год:

$N_{ГТО-2} = \dots$ (см. п. 4.1.4.1).

4.1.5 Определение суточной программы по ТО автомобилей

4.1.5.1 Количество ЕО в сутки

$$N_{СУТЕО} = N_{ГЕО} / D_{РГ} \quad (20),$$

где

$N_{ГЕО}$ - количество ЕО для парка за год:

$N_{ГЕО} = \dots$ (см. п. 4.1.4.3),

$D_{РГ}$ - число рабочих дней в году:

$D_{РГ} = \dots$ дней [табл. 24].

4.1.5.2 Количество ТО-1 в сутки

$$N_{СУТТО-1} = N_{ГТО-1} / D_{РГ} \quad (21),$$

где

$N_{ГТО-1}$ - количество ТО-1 для парка за год:

$N_{ГТО-1} = \dots$ (см. п. 4.1.4.2),

$D_{РГ}$ - число рабочих дней в году:

$D_{РГ} = \dots$ дней [табл. 24].

4.1.5.3 Количество ТО-2 в сутки

$$N_{СУТТО-2} = N_{ГТО-2} / D_{РГ} \quad (22),$$

где

$N_{ГТО-2}$ - количество ТО-2 для парка за год:

$N_{ГТО-2} = \dots$ (см. п. 4.1.4.1),

$D_{РГ}$ - число рабочих дней в году:

$D_{РГ} = \dots$ дней [табл. 24].

4.1.5.4 Количество Д-1 в сутки

$$N_{СУТД-1} = N_{ГД-1} / D_{РГ} \quad (23),$$

где

$N_{ГД-1}$ - количество Д-1 для парка за год:

$N_{ГД-1} = \dots$ (см. п. 4.1.4.4),

$D_{РГ}$ - число рабочих дней в году:

$D_{РГ} = \dots$ дней [табл. 24].

4.1.5.5 Количество Д-2 в сутки

$$N_{СУТД-2} = N_{ГД-2} / D_{РГ} \quad (24),$$

где

$N_{ГД-2}$ - количество Д-2 для парка за год:

$N_{ГД-2} = \dots$ (см. п. 4.1.4.5),

ДРГ - число рабочих дней в году:

ДРГ = ...дней [табл. 24].

4.1.6 Определение трудоёмкости работ по ТО и ТР для парка за год

4.1.6.1 Годовая трудоёмкость ЕО для парка

$$T_{ГЕО} = 0,8 N_{ГЕО} \cdot t_{РЕО}(25),$$

где,

$N_{ГЕО}$ - количество ЕО для парка за год;

$N_{ГЕО} = \dots$ ед. (см. п. 4.1.4.3.);

$t_{РЕО}$ - расчетная удельная трудоёмкость ЕО;

$t_{РЕО} = \dots$ чел/час (см. п. 4.1.2.1.).

4.1.6.2 Годовая трудоёмкость ТО-1 для парка

$$T_{ГТО-1} = N_{ГТО-1} \cdot t_{РТО-1} + (K_{СОП} \cdot N_{ГТО-1} \cdot t_{РТО-1}) \quad (26),$$

где,

$N_{ГТО-1}$ - количество ТО-1 для парка за год;

$N_{ГТО-1} = \dots$ ед. (см. п. 4.1.4.2.);

$t_{РТО-1}$ - расчетная удельная трудоёмкость ТО-1;

$t_{РТО-1} = \dots$ чел/час (см. п. 4.1.2.2.);

$T_{Г,ТО-1СОП,ТР}$

$T_{Г,ТО-1СОП,ТР}$ - сопутствующий текущий ремонт на постах ТО-1;

$$T_{Г,ТО-1СОП,ТР} = K_{СОП} \cdot N_{ГТО-1} \cdot t_{РТО-1} \quad (27),$$

$K_{СОП} = \dots$ (см. примечание к таблице 24).

4.1.6.3 Годовая трудоёмкость ТО-2 для парка

$$T_{ГТО-2} = N_{ГТО-2} \cdot t_{РТО-2} + (K_{СОП} \cdot N_{ГТО-2} \cdot t_{РТО-2}) \quad (28),$$

где,

$N_{ГТО-2}$ - количество ТО-2 для парка за год;

$N_{ГТО-2} = \dots$ ед. (см. п. 4.1.4.1.);

$t_{РТО-2}$ - расчетная удельная трудоёмкость ТО-2;

$t_{РТО-2} = \dots$ чел-час (см. п. 4.1.2.3.);

$T_{Г,ТО-2СОП,ТР}$ - сопутствующий текущий ремонт на постах ТО-2;

$$T_{Г,ТО-2СОП,ТР} = K_{СОП} \cdot N_{ГТО-2} \cdot t_{РТО-2} \quad (29),$$

$K_{соп} = \dots$ (см. примечание к таблице 24).

4.1.6.4 Годовая трудоёмкость Д-1 для парка

$$T_{ГД-1} = N_{ГД-1} \cdot K_{Д-1} \cdot t_{РТО-1} \quad (30),$$

где,

$N_{ГД-1}$ - количество Д-1 для парка за год;

$N_{ГД-1} = \dots$ (см. п. 4.1.4.4.);

$K_{Д-1}$ – доля диагностических работ в трудоёмкости ТО-1;

$K_{Д-1} = \dots$ [табл. 25];

$t_{РТО-1}$ - расчетная удельная трудоёмкость ТО-1;

$t_{РТО-1} = \dots$ (см. п. 4.1.2.2.).

4.1.6.5 Годовая трудоёмкость Д-2 для парка

$$T_{ГД-2} = N_{ГД-2} \cdot K_{Д-2} \cdot t_{РТО-2} \quad (31),$$

где,

$N_{ГД-2}$ - количество Д-2 для парка за год;

$N_{ГД-2} = \dots$ (см. п. 4.1.4.5.);

$K_{Д-2}$ – доля диагностических работ в трудоёмкости ТО-2;

$K_{Д-2} = \dots$ [табл. 25];

$t_{РТО-2}$ - расчетная удельная трудоёмкость ТО-2;

$t_{РТО-2} = \dots$ чел/час (см. п. 4.1.2.3.).

4.1.6.6 Годовая трудоёмкость ТО-1 с учётом выполнения диагностических работ на отдельных постах

$$T_{ГТО-1} = T_{ГТО-1} - T_{ГД-1}, \quad (32),$$

где

$T_{ГТО-1}$ – годовая трудоёмкость ТО-1 для парка;

$T_{ГТО-1} = \dots$ чел/час (см. п. 4.1.6.2.);

$T_{ГД-1}$ - годовая трудоёмкость Д-1 для парка;

$T_{ГД-1} = \dots$ чел/час (см. п. 4.1.6.4.).

4.1.6.7 Годовая трудоёмкость ТО-2 с учётом выполнения диагностических работ на отдельных постах

$$T_{ГТО-2} = T_{ГТО-2} - T_{ГД-2} \quad (33),$$

где,

$T_{ГТО-2}$ – годовая трудоёмкость ТО-2 для парка;

$T_{ГТО-2} = \dots$ чел/час (см. п. 4.1.6.3.);

$T_{ГД-2}$ – годовая трудоёмкость Д-2 для парка;

$T_{ГД-2} = \dots$ чел/час (см. п. 4.1.6.5.).

4.1.6.8 Годовая трудоёмкость ТО-1 с учётом выполнения ТО-1 поточным методом

$$T_{ГТО-1} = K \cdot T_{ГТО-1} \quad (34),$$

где

K – коэффициент снижения трудоёмкости работ при поточном методе ТО-1

$K = 0,8 \div 0,9$ (принимается самостоятельно)

$T_{ГТО-1}$ – годовая трудоёмкость ТО-1 с учётом выполнения диагностических работ на отдельных постах

$T_{ГТО-1} = \dots$ чел-час (см. п. 4.1.6.6.)

4.1.6.9 Годовая трудоёмкость ТО-2 с учётом выполнения ТО-2 поточным методом

$$T_{ГТО-2} = K \cdot T_{ГТО-2} \quad (35),$$

где

K – коэффициент снижения трудоёмкости работ при поточном методе ТО-2

$K = 0,8 \div 0,9$ (принимается самостоятельно)

$T_{ГТО-2}$ – годовая трудоёмкость ТО-1 с учётом выполнения диагностических работ на отдельных постах

$T_{ГТО-2} = \dots$ чел-час (см. п. 4.1.6.7.)

4.1.7 Определение годовой трудоёмкости работ по ТР подвижного состава

4.1.7.1 Расчетная удельная трудоёмкость ТР на 1000 км пробега

$$t_{ТР} = t_{н,СРТР} \cdot K_1 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (36),$$

где,

$t_{н,СРТР}$ – средняя нормативная трудоёмкость ТР;

$$t_{н,СРТР} = \frac{A_1 \cdot t_{н1ТР} \cdot K_{2,1} + A_2 \cdot t_{н2ТР} \cdot K_{2,2} + \dots + A_n \cdot t_{нnТР} \cdot K_{2,n}}{n} \quad (37),$$

$$A_1 + A_2 + \dots + A_n$$

A_1, A_2, A_n - количество заданного подвижного состава по маркам, моделям и типам;

$$A_1 = \dots \text{ед.};$$

$$A_2 = \dots \text{ед.};$$

$$A_n = \dots \text{ед.};$$

$t_{H1TP}; t_{H2TP}; t_{HnTP}$; - нормативная трудоёмкость ТР заданного типам и видам подвижного состава [табл. 23];

$$t_{H1TP} = \dots (\text{чел-ч}),$$

$$t_{H2TP} = \dots (\text{чел-ч}),$$

$$t_{HnTP} = \dots (\text{чел-ч}),$$

$K_{2,1}; K_{2,2}; K_{2,n}$ - коэффициенты, учитывающие модификацию заданного подвижного состава [табл. 19];

$$K_{2,1} = \dots;$$

$$K_{2,2} = \dots;$$

$$K_{2,n} = \dots;$$

K_1 - коэффициент учитывающий категорию эксплуатации [табл. 18];

$$K_1 = \dots;$$

K_3 - коэффициент, учитывающий природно-климатические условия эксплуатации [табл. 20];

$$K_3 = \dots;$$

K_4 - коэффициент, учитывающий возраст автомобилей [табл. 21];

$$K_4 = \dots;$$

K_5 - коэффициент, учитывающий изменение трудоёмкости в зависимости от размера АТП [табл. 22];

$$K_5 = \dots$$

4.1.7.2 Общая годовая трудоёмкость ТР

$$T_{\text{ГобщТР}} = \frac{L_{\Gamma} \cdot t_{PTP}(38)}{1000},$$

где,

L_{Γ} - суммарный годовой пробег подвижного состава;

$L_{Г} = \dots$ (см. п. 4.1.3.);

$t_{ТР}$ - расчетная удельная трудоёмкость ТР на 1000 км пробега;

$t_{ТР} = \dots$ чел/час/ 1000 км (см. п. 4.1.7.1.).

4.1.7.3 Годовая трудоёмкость ТР без сопутствующего ТР, выполняемого в зонах ТО-1 и ТО-2

$$T_{ГТР} = T_{ГобщТР} - T_{Г,ТО-1СОП,ТР} - T_{Г,ТО-2СОП,ТР} \quad (39),$$

где,

$T_{ГобщТР}$ - общая годовая трудоёмкость ТР;

$T_{ГобщТР} = \dots$ чел/ час (см. п. 4.1.7.2.);

$T_{Г,ТО-1СОП,ТР}$ - сопутствующий текущий ремонт на постах ТО-1;

$T_{Г,ТО-1СОП,ТР} = \dots$ чел/час (см. п. 4.1.6.2.);

$T_{Г,ТО-2СОП,ТР}$ - сопутствующий текущий ремонт на постах ТО-2;

$T_{Г,ТО-2СОП,ТР} = \dots$ чел/час (см. п. 4.1.6.3.).

4.1.7.4 Годовая трудоёмкость ТР, выполняемого на постах ТР (постовые работы)

$$T_{Г,ПОСТТР} = T_{ГТР} \cdot K_{ПОСТ,Р} \quad (40),$$

где,

$T_{ГТР}$ - годовая трудоёмкость ТР без сопутствующего ТР, выполняемого в зонах ТО-1 и ТО-2;

$T_{ГТР} = \dots$ чел/час (см. п. 4.1.7.3.);

$K_{ПОСТ,Р}$ – коэффициент, определяющий долю трудоёмкости ТР, выполняемой на постах ТР в зоне постовых работ. [табл. 26];. Определяется как средневзвешенная величина в случае наличия подвижного состава с разными типами двигателей или при различных видах подвижного состава по формуле:

$$K_{ПОСТ,Р} = \frac{A_1 \cdot K_{ПОСТ1} + A_2 \cdot K_{ПОСТ2} + \dots + A_n \cdot K_{ПОСТn}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (41),$$

4.1.7.5 Годовая трудоёмкость ТР, выполняемая в ремонтных отделениях

$$T_{Г,РЕМ.ОТДТР} = T_{ГТР} - T_{Г,ПОСТТР} \quad (42),$$

где,

$T_{ГТР}$ - годовая трудоёмкость ТР без сопутствующего ТР, выполняемого в зонах ТО-1 и ТО-2;

$T_{ГТР} = \dots$ чел/час (см. п. 4.1.7.3.)

$T_{Г,ПОСТТР}$ - годовая трудоёмкость ТР выполняемого на постах ТР;

$T_{Г,ПОСТТР} = \dots$ чел/час (см. п. 4.1.7.4.).

4.1.7.6 Сводная таблица расчетных показателей программы по Т.О.

подвижного состава АТП

Таблица 5 – Расчетные показатели программы по ТО

Заданный состав парка (вид, марка, кол-во авто автомобилей)	Вид ТО	Кол-во ТО ($N_{ГТО}$) Ед.	Годовая трудоёмкость ТО ($T_{ГТО}$) Чел-час	Годовая трудоёмкость ТО за вычетом Д-1 и Д-2 ($T_{Г1ТО}$) Чел-час	Годовая трудоёмкость при поточном методе ($T_{Г2ТО}$) Чел-час	Суточная производственная программа $N_{СУТТО}$ Ед
1	2	3	4	5	6	7
	ЕО					
	ТО-1					
	ТО-2					
	Д-1					
	Д-2					

4.1.7.7 Сводная таблица расчетных показателей программы по ТР

подвижного состава

Таблица 6 - Расчетные показатели программы по ТР

№ п/п	Наименование показателей	Условное обозначения	Единица измерения	Значения показателей
1	2	3	4	5
1.	Заданный состав парка	Асс	Ед.	
2.	Среднесуточный пробег	Lcc	Км	
3.	Суммарный годовой пробег	LГ	Км	
4.	Удельная расчетная трудоёмкость на 1000 км	$t_{РТР}$	Чел-час /1000 Км	
5.	Общая годовая трудоёмкость ТР	$T_{ГобщТР}$	Чел-час	
6.	Годовая трудоёмкость ТР без сопутствующий Т.Р.	$T_{ГТР}$	Чел-час	
7.	Годовая трудоёмкость ТР постовых работ	$T_{Г,ПОСТТР}$	Чел-час	

8.	Годовая трудоёмкость ТР ремонтных отделений	ТГ,РЕМ.ОТДТР	Чел-час	
----	---	--------------	---------	--

4.1.7.8 Трудоёмкость работ по самообслуживанию предприятия

$$T_{ГСАМ} = (T_{ГобщТР} + T_{ГЕО} + T_{ГТО-1} + T_{ГТО-2}) \cdot K_{САМ} \quad (43),$$

где

$T_{ГобщТР}$ - годовая трудоёмкость ТР без соп. ТР

$T_{ГобщТР}$ = ... чел.- час (см. п. 4.1.7.7, таблица 6)

$T_{ГЕО}$ - годовая трудоёмкость ЕО для парка

$T_{ГЕО}$ = ... чел.- час (см. п. 4.1.7.6, таблица 5)

$T_{ГТО-1}$ - годовая трудоёмкость ТО-1 для парка

$T_{ГТО-1}$ = ... чел.- час (см. п. 4.1.7.6 таблица 5)

$T_{ГТО-2}$ - годовая трудоёмкость ТО-2 для парка

$T_{ГТО-2}$ = ... чел.- час (см. п. 4.1.7.6 таблица 5)

$K_{САМ}$ — коэффициент, учитывающий долю работ по самообслуживанию предприятия от общей трудоёмкости ТО и ТР

$K_{САМ}$ = ... (Таблица 27).

4.1.7.9 Трудоемкость работ по самообслуживанию предприятия, выполняемая на заданном ремонтном участке (отделении)

$$T_{ГВИД} = T_{ГСАМ} \cdot K_{ВИДА} \quad (44),$$

где

$T_{ГСАМ}$ - трудоёмкость по самообслуживанию предприятия

$T_{ГСАМ}$ = ... чел.- час (см. п. 4.1.7.8)

$K_{ВИДА}$ — коэффициент, учитывающий долю работ по самообслуживанию по видам работ

$K_{ВИДА}$ = ... (Таблица 28).

4.2 Расчет заданной зоны, ремонтного участка (отделения)

4.2.1 Трудоемкость работ (годовая) заданной зоны, ремонтного участка (отделения)

- для зон ЕО, ТО-1, ТО-2, Д1, Д2, постовых работ зоны ТР (п.4.1.7.6 и п.4.1.7.7)

- для заданного ремонтного участка (отделения)

$$T_{ГРЕМ,ОТД} = T_{Грем,отдТР} \cdot K \quad (45),$$

где

$T_{Грем,отдТР}$ = ... чел.-час, (см. п. 4.1.7.7. гр.8)

K – коэффициент, учитывающий долю данного вида работ [табл. 29];

K =

- для ремонтных участков, выполняющих дополнительно работы по самообслуживанию предприятия (п.4.1.7.8.)

$$T_{ГРЕМ,ОТД} = T_{Грем,отдТР} \cdot K + T_{ГВИД} \quad (46),$$

$T_{Грем,отдТР}$ = ... чел.-час (см. п. 4.1.7.7. гр.8)

K – коэффициент, учитывающий долю данного вида работ [1, табл. 29];.

K = ...;

$T_{ГВИД}$ = ... чел.-час (см. п. 4.1.7.8.1.).

4.2.2 Расчет численности производственных рабочих

4.2.2.1 Явочное количество рабочих

$$P_{Я} = \frac{T_{ГТО(Р,ОТД)}}{\Phi_{Р,М}} \quad (47),$$

где

$T_{ГТО(Р,ОТД)}$ = ... чел.-час, (см. п. 4.2.1.)

$\Phi_{Р,М}$ - годовой фонд времени рабочего места [табл. 30];

$\Phi_{Р,М}$ =

4.2.2.2 Штатное количество рабочих

$$P_{Ш} = \frac{T_{ГТО(Р,ОТД)}}{\Phi_{ШТ}} \quad (48),$$

где

$T_{ГТО(Р,ОТД)}$ = ... чел.-час, (см. п. 4.2.1.)

$\Phi_{ШТ}$ - годовой фонд времени рабочего места [табл. 30];

$\Phi_{ШТ}$ =

4.2.3 Расчет числа постов и линий в зоне ЕО

4.2.3.1 Число постов для мойки автомобилей

$$P_{Мойки} = P_{МЯ} / (P_{СР} \cdot C) \quad (49),$$

где

$$P_{\text{МЯ}} = 0,2 \cdot P_{\text{Я}} = \dots \text{ чел}$$

$$P_{\text{Я}} = \text{чел (см. п. 4.2.2.1);}$$

$P_{\text{СР}}$ – среднее число рабочих на посту

$$P_{\text{СР}} = \dots \text{ чел. [табл. 31];}$$

C – число смен работы зоны ЕО

C – ... (дано в задании).

4.2.3.2 Число постов для уборки автомобилей

$$P_{\text{УБ}} = P_{\text{УБЯ}} / (P_{\text{СР}} \cdot C) \quad (50),$$

где

$$P_{\text{УБЯ}} = 0,8 \cdot P_{\text{Я}} = \dots \text{ чел}$$

$$P_{\text{Я}} = \text{чел (см. п. 4.2.2.1);}$$

$P_{\text{СР}}$ – среднее число рабочих на посту

$$P_{\text{СР}} = \dots \text{ чел. [табл. 31];}$$

C – число смен работы зоны ЕО

C – ... (дано в задании).

4.2.3.3 Ритм производства ЕО

$$R_{\text{ЕО}} = \frac{60 \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C}{N_{\text{СУТЕО}}} \quad (51),$$

$N_{\text{СУТЕО}}$

где

$T_{\text{СМ}}$ - продолжительность рабочей смены

$$T_{\text{СМ}} = \dots \text{ часов [табл. 24];}$$

C – число смен работы зоны ЕО

C – ... (дано в задании);

$N_{\text{СУТЕО}}$ - суточная производственная программа

$$N_{\text{СУТЕО}} = \dots \text{ ед. (см. п. 4.1.7.6, таблица 5).}$$

4.2.3.4 Такт линии ЕО

$$J_{\text{ЕО}} = \frac{60}{N_{\text{МУ}}}, \text{ мин;} \quad (52),$$

где

$N_{\text{МУ}}$ – производительность моечной установки (авт. в час) [табл. 32];

$N_{м.у} - \dots \text{ авт/час.}$

4.2.3.5 Число линий ЕО

$$M_{EO} = \frac{J_{EO}}{R_{EO}} \text{ мин}; (53),$$

где

J_{EO} – такт линии ЕО

$J_{EO} = \dots \text{ мин (см. п. 4.2.3.4);}$

R_{EO} – ритм производства ЕО

$R_{EO} = \dots \text{ мин (см. п. 4.2.3.3).}$

4.2.4 Расчет числа постов и линий в зоне ТО – 1

4.2.4.1 Расчет числа постов в зоне ТО-1

$$P_{ТО-1} = P_{ТО-1Я} / (P_{СР} \cdot C) \quad (54),$$

где

$P_{ТО-1Я}$ - явочное количество рабочих;

$P_{ТО-1Я} = \dots \text{ чел (см. п. 4.2.2.1.);}$

$P_{СР}$ – рекомендуемое среднее число рабочих на постах ТО-1;

$P_{СР} = \dots \text{ чел. [табл. 31];}$

C – число смен работы зоны ТО-1;

$C = \dots \text{ (дано в задании).}$

4.2.4.2 Ритм производства ТО-1

$$R_{ТО-1} = \frac{60 \cdot T_{СМ} \cdot C}{N_{СУТТО-1}} \quad (55),$$

где

$T_{СМ}$ - продолжительность рабочей смены (7ч или 8,2ч);

$T_{СМ} = \dots \text{ часов;}$

C – число смен работы зоны ТО-1;

$C = \dots \text{ (дано в задании);}$

$N_{СУТТО-1}$ - суточная производственная программа;

$N_{СУТТО-1} = \dots \text{ ед. (см. п. 4.1.7.6.).}$

4.2.4.3 Такт линии ТО-1

$$J_{TO-1} = \frac{60 \cdot T_{г2TO-1} \cdot C + t_{пм}}{N_{гTO-1} \cdot P_{я}} (56),$$

где

$T_{г2TO-1}$ - годовая трудоёмкость ТО-1 при поточном методе;

$T_{г2TO-1} = \dots$ чел-час (см. п. 4.1.6.8.);

C – число смен работы зоны ТО-1;

$C = \dots$ (дано в задании);

$N_{гTO-1}$ - суточная производственная программа ТО-1;

$N_{гTO-1} = \dots$ ед. (см. п. 4.1.4.2.);

$P_{я}$ - явочное количество рабочих;

$P_{я} = \dots$ чел (см. п. 4.2.2.1.);

$t_{пм}$ – время перемещения автомобиля с поста на пост;

$$t_{пм} = \frac{(L_A + a)}{V_R} \quad (57),$$

где

L_A - длина автомобиля;

$L_A = \dots$ метров

a - расстояние между автомобилями;

$a = 1,2 - 2,0$ метра;

V_R - скорость конвейера;

$V_R = \dots$ м/мин. [табл. 33];

4.2.4.4 Число линий ТО-1

$$M_{TO-1} = \frac{J_{TO-1}}{R_{TO-1}} (58),$$

где

J_{TO-1} – такт линии ТО-1 ;

$J_{TO-1} = \dots$ мин (см. п. 4.2.3.3);

R_{TO-1} – ритм производства ТО-1;

$R_{TO-1} = \dots$ мин (см. п. 4.2.3.2).

4.2.5 Расчет числа постов и линий в зоне ТО – 2

4.2.5.1 Расчет числа постов в зоне ТО-2

$$П_{ТО-2} = P_{ТО-2я} / (P_{ср} \cdot C \cdot \eta) \quad (59),$$

где

$R_{ТО-2я}$ - явочное количество рабочих;

$R_{ТО-2я} = \dots$ чел (см. п. 4.2.2.1.);

$R_{ср}$ – рекомендуемое среднее число рабочих на постах ТО-2;

$R_{ср} = \dots$ чел. [табл. 31];

C – число смен работы зоны ТО-1;

$C = \dots$ (дано в задании);

η - коэффициент, учитывающий возможное увеличение времени простоя автомобиля при выполнении сопутствующего ТР

$\eta = 0,80 - 0,90$.

4.2.5.2 Ритм производства ТО-2

$$R_{ТО-2} = \frac{60 \cdot T_{см} \cdot C}{N_{сутТО-2}} (60),$$

где

$T_{см}$ - продолжительность рабочей смены;

$T_{см} = \dots$ часов;

C – число смен работы зоны ТО-1;

$C = \dots$ (дано в задании);

$N_{сутТО-2}$ - суточная производственная программа;

$N_{сутТО-2} = \dots$ ед. (см. п. 4.1.7.6.).

4.2.5.3 Такт линии зоны ТО-2

$$J_{ТО-2} = \frac{60 \cdot T_{г2ТО-2} \cdot C + t_{пм}(61)}{N_{гТО-2} \cdot P_{я}}$$

где

$T_{г2ТО-2}$ - годовая трудоёмкость ТО-2 при поточном методе;

$T_{г2ТО-2} = \dots$ чел-час (см. п. 4.1.6.9.);

C – число смен работы зоны ТО-1;

$C = \dots$ (дано в задании);

$N_{гТО-2}$ - суточная производственная программа ТО-2;

$N_{гТО-2} = \dots$ ед. (см. п. 4.1.4.1.);

$P_{я}$ - явочное количество рабочих;

$P_{\text{я}} = \dots \text{ чел (см. п. 4.2.2.1.)}$

$t_{\text{пм}}$ – время перемещения автомобиля с поста на пост;

$$t_{\text{пм}} = \frac{(L_A + a)}{V_R} \quad (62),$$

где

L_A – длина автомобиля;

$L_A = \dots$ метров;

a – расстояние между автомобилями;

$a = 1,2 - 2,0$ метра;

V_R – скорость конвейера;

$V_R = \dots$ м/мин. [табл. 33].

4.2.5.4 Число линий ТО-2

$$M_{\text{ТО-2}} = \frac{J_{\text{ТО-2}}}{R_{\text{ТО-2}}} \quad (63),$$

где

$J_{\text{ТО-2}}$ – такт линии ТО-2;

$J_{\text{ТО-2}} = \dots$ мин (см. п. 4.2.3.3.);

$R_{\text{ТО-2}}$ – ритм производства ТО-2;

$R_{\text{ТО-2}} = \dots$ мин (см. п. 4.2.3.2.)

4.2.6 Расчет числа постов в зоне диагностики Д-1 и Д-2

4.2.6.1 Число постов в зоне Д-1

$$P_{\text{Д-1Я}} = R_{\text{Д-1Я}} / (P_{\text{СР}} \cdot C) \quad (64),$$

где

$R_{\text{Д-1Я}}$ – явочное количество рабочих

$R_{\text{Д-1Я}} = \dots$ чел (см. п. 4.2.2.1)

$P_{\text{СР}}$ – рекомендуемое среднее число рабочих на постах Д-1

$P_{\text{СР}} = \dots$ чел. [табл. 31];

C – число смен работы

$C = \dots$ (дано в задании)

4.2.6.2 Число постов в зоне Д-2

$$P_{\text{Д-2Я}} = R_{\text{Д-2Я}} / (P_{\text{СР}} \cdot C) \quad (65),$$

где

$R_{Д-2я}$ - явочное количество рабочих

$R_{Д-2я} = \dots$ чел (см. п. 4.2.2.1)

$R_{СР}$ – рекомендуемое среднее число рабочих на постах Д-2

$R_{СР} = \dots$ чел. [табл. 31];

C – число смен работы

$C = \dots$ (дано в задании)

4.2.7 Расчет числа постов в зоне ТР

4.2.7.1 Число постов зоны ТР

$$П_{ТР} = \frac{T_{ГПОСТ ТР} \cdot \varphi}{\Phi_{РМ} \cdot R_{СР} \cdot \eta_n} (66),$$

где

$T_{ГПОСТ ТР} = \dots$ (см. п.4.1.7.7.)

φ - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты.

$\varphi = 1,2 - 1,5$

$\Phi_{РМ} = \dots$ [табл. 30];

$R_{СР} = \dots$ [табл. 31];

η_n – коэффициент использования рабочего времени поста.

$\eta_n = 0,7 - 0,8$

В случае работы зоны постовых работ ТР в две смены, с неравномерным распределением объема работ по сменам.

Количество постов определяется:

$$П_{2ХСМ ТР} = \frac{T_{ГПОСТ ТР} \cdot \varphi \cdot \gamma_{СМ}}{\Phi_{РМ} \cdot R_{СР} \cdot \eta_n} (67),$$

$\gamma_{СМ}$ – коэффициент, учитывающий долю объема работ в наиболее загруженную смену.

$\gamma_{СМ} = 0,6 - 0,7$

4.2.7.2 Распределение постов зоны ТР по их назначению и оснащению подъемниками

4.2.7.2.1 Число постов для ремонта двигателей

$$P_{\text{ДВИГТР}} = P_{\text{ТР}} \cdot K_{\text{ДВИГТР}} (68),$$

где

$K_{\text{ДВИГТР}}$ - доля постов для ремонта двигателей [табл. 34];

$P_{\text{ТР}} = \dots$ (см. п.4.2.3.1.)

4.2.7.2.2 Число постов для ТР агрегатов трансмиссии, тормозов, Р.У., ходовой части

$$P_{\text{ТРАНСМТР}} = P_{\text{ТР}} \cdot K_{\text{ТРАНСМТР}} (69),$$

где

$K_{\text{ТРАНСМТР}}$ - доля постов для ТР агрегатов трансмиссии, тормозов, Р.У., ходовой части. [табл. 34];

$P_{\text{ТР}} = \dots$ (см. п.4.2.3.1.)

4.2.7.2.3 Число постов для контроля и регулировки тормозов (при количестве более 10 постов)

$$P_{\text{ТОРМТР}} = P_{\text{ТР}} \cdot K_{\text{ТОРМТР}} (70),$$

[см.69]

4.2.7.2.4 Число постов для контроля и регулировки углов установки колес

$$P_{\text{УСТ.КОЛТР}} = P_{\text{ТР}} \cdot K_{\text{УСТ.КОЛТР}} (71),$$

(рассчитывается при общем количестве постов более 10).

[см.69]

4.2.7.2.5 Число универсальных постов

$$P_{\text{УНТР}} = P_{\text{ТР}} \cdot K_{\text{УНТР}} (72)$$

[см.69]

4.2.7.2.6 Число постов, из общего количества, оборудованных канавами

$$P_{\text{КАНТР}} = P_{\text{ТР}} \cdot K_{\text{КАНТР}} (73)$$

[см.69]

4.2.7.2.7 Число постов, из общего количества, оборудованных подъемниками

$$P_{\text{ПОДТР}} = P_{\text{ТР}} \cdot K_{\text{ПОДТР}} (74)$$

[см.69]

4.2.8 Расчет количества постов ожидания перед ТО и ТР

4.2.8.1 Перед постами (линией) ЕО

$$ПождЕО = 0,2 \cdot N_{МУ} \quad (75),$$

где

$N_{МУ}$ – производительность моечной установки (маш/час) (см. п.4.2.3.4.)

4.2.8.2 Перед постами (линией) ТО-1

$$ПождТО-1 = 0,5 \cdot N_{СУТТО-1} \quad (76),$$

где

$N_{СУТТО-1}$ - количество ТО-1 в сутки (см. п.4.1.5.2.)

4.2.8.3 Перед постами (линией) ТО-2

$$ПождТО-2 = 0,35 \cdot N_{СУТТО-2} \quad (77),$$

где

$N_{СУТТО-2}$ - количество ТО-2 в сутки (см. п.4.1.5.3.)

4.2.8.4 Перед постовой зоной ТР

$$ПождТР = 0,25 \cdot П_{ТР} \quad (78),$$

где

$П_{ТР}$ – количество постов текущего ремонта (см. п.4.2.3.1.)

4.2.9 Расчет и подбор необходимого количества технологического оборудования

Производится для заданной зоны, ремонтного участка (отделения).

4.2.9.1 Количество технологического оборудования по видам работ, полностью загруженного в течение рабочих смен

(Пример: для токарных работ)

$$Q_{ТОК} = \frac{T_{ГТОК} \cdot \varphi}{\Phi_0 \cdot P \cdot \eta_{ОБ}} \quad (79),$$

где

$T_{ГТОК}$ – трудоемкость годовая вида работ (токарных).

φ - коэффициент, учитывающий трудоемкость работ в наиболее загруженную смену ($\varphi = 0,6 - 0,4$ для первой смены, как наиболее загруженной).

Φ_0 – годовой фонд времени единицы оборудования (чел.-час) [табл. 30].

P – число рабочих, одновременно работающих на данном оборудовании.

$\eta_{об}$ – коэффициент использования оборудования по времени. $\eta_{об} = 0,7 - 0,8$.

$$T_{ГТОК} = T_{ГР.ОТДТР} \cdot K_{Мех} \cdot K_{ТОК}(80),$$

где

$T_{ГР.ОТДТР}$ - годовая трудоемкость ТР в ремонтных отделениях (см.п.4.1.7.7)

$K_{Мех}$ - коэффициент, учитывающий долю слесарно-механических работ [табл. 29];

$K_{ТОК}$ – коэффициент, учитывающий долю токарных работ в общем, объеме слесарно-механических работ [табл. 35];

(Аналогично рассчитываются другие виды станочных работ, зарядные, компресс станции и топливозаправочные установки).

4.2.9.2 Подбор периодически используемого технологического оборудования и составление сводной ведомости технологического оборудования

Сводная ведомость технологического оборудования для зоны (участка) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Сводная ведомость технологического оборудования

Наименование оборудования приборов, приспособлений инструмента	Модель тип	Принятое количество	Краткая техническая характеристика (мм)	Общая занимаемая площадь. м ²	Стоимость (руб.)
Итого:					

В краткой характеристике обязательно указать мощность электрических двигателей (кВт), производительность установки, габаритные размеры единицы оборудования А х В х Н в (мм), расход материала и т. д., потребляемое кол-во сжатого воздуха, пара, воды.

4.2.10 Расчет производственных площадей производится для заданной зоны, участка (отделения, поста)

4.2.10.1 Площадь зон ЕО, ТО-1, ТО-2, Д1, Д2, постовых работ при Т.Р. с организацией работ на отдельных постах

$$F_3 = (f_A \cdot P_A + F_{OB}) \cdot K_{ПЛ} \quad (81),$$

где

f_A – площадь, занимаемая одним автомобилем в плане. (При разномарочности берется площадь автомобиля с наибольшими габаритами). P_A – количество постов для автомобилей в зоне (см. п.4.2.3.).

F_{OB} – суммарная площадь оборудования (см. п.4.2.5.2.).

$K_{ПЛ}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования. [табл. 36];

4.2.10.2 Площадь зон ЕО, ТО-1, ТО-2, Д1, Д2, при поточном производстве

$$F_{3(EO, TO-1, TO-2, D-1, D-2)} = B_3 \cdot L_3 \quad (82),$$

где

B_3 – ширина зоны (кратна шагу колонн 6 или 9 м и т.д.),

L_3 – длина зоны.

$$L_3 = L_{Л} + 2 \cdot a_1, \quad (83),$$

где

$L_{Л}$ – длина линии (м),

a_1 – расстояние от автомобиля до наружных ворот.

$$a_1 = 1,5 - 2,0 \text{ (м)}$$

$$L_{Л} = L_a \cdot P_{ТО} + a \cdot (P_{ТО} - 1) \quad (84),$$

где

L_a – длина автомобиля (м),

$P_{ТО}$ – число постов линии.

$$a = 1,2 - 2,0 \text{ (м)};$$

4.2.10.3 Площадь заданного ремонтного участка

$$F_{УЧ} = F_{OB} \cdot K_{ПЛ} \quad (85),$$

где

F_{OB} – суммарная площадь оборудования (п.4.2.5.2.).

$K_{ПЛ}$ – ... [табл. 36];

4.2.11 Перечень работ по видам и операциям, выполняемых в заданной зоне, участке для заданного подвижного состава

Примерный перечень работ определяют в соответствии с требованиями Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта

4.2.12 Распределение рабочих по видам работ и квалификации в заданной зоне, участке (отделении)

4.2.12.1 Таблица 8 - Распределение рабочих по видам работ и квалификации в заданной зоне, участке (отделении)

Виды работ участка (п.4.2.7)	Годовая трудоёмкость участка (п.4.2.1.) (чел/час)	Годовой фонд штатного рабочего (табл.30) (час.)	Доля трудоёмкости вида работ		Число рабочих		Средний разряд работ (табл.37) R_{cp}
			%, (табл.29)	Чел-час (гр.2 *гр.4)	Расчетное (чел.) (гр.5/гр.3)	Приблизительное (чел.)	
1	2	3	4	5	6	7	8
Всего							

Средний разряд работ в заданной зоне (на участке)

$$R_{CP} = \frac{P_1 \cdot R_1 + P_2 \cdot R_2 + \dots + P_n \cdot R_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n} \quad (86),$$

Графа 1 – Перечислить работы по видам и операциям, выполняемых в заданной зоне (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, постовые работы ТР), в заданном ремонтном участке (примерный перечень работ определяют в соответствии с требованиями Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта).

Графа 2 – годовая трудоёмкость заданной зоны (участка) (п.4.2.1).

Графа 3 – годовой фонд рабочего места (принят в п. 4.2.2 по табл.30).

Графа 4 – доля трудоёмкости вида работ (табл.29) в (%).

Графа 5 – доля трудоёмкости вида работ в (чел/час) (гр.2×гр.4).

Графа 6 – расчетное число рабочих (гр.5/гр.3).

Графа 7 – принятое число рабочих, должно быть целым числом.

Виды работ, имеющие дробное число рабочих, группируются до целого числа, например:

Расчетное принятое число рабочих

Крепежные работы - 0,3

Регулировочные работы - 0,2 } $\approx 1,0$

Смазочные работы - 0,4

Графа 8 – средний разряд работ определяется:

- для зон Т.О. – по таблице 37;
- для участков Т.Р. – по таблице 38.

4.2.12.2 Распределение рабочих и работ по постам поточной линии

Выполняется только для зон ЕО, ТО-1, ТО-2 с поточными линиями.

Распределение рабочих и работ по постам поточной линии производится с целью обеспечения ритмичной работы линии, из расчета, что такт поста должен быть равен такту линии ($J_{п} = J_{л}$). На каждом посту выполняется такой объем работ и таким количеством рабочих, чтобы время окончания работ на всех постах было одинаковым ($J_{п1} = J_{п2} = J_{п3} \dots \approx J_{л}$). При распределении рабочих и работ по постам, число постов линии (п.4.2.3.1.) может быть скорректировано, оперируя средним числом рабочих на посту ($R_{ср}$) и числом смен (C). Среднее число рабочих на посту может быть дробным числом, это означает, что рабочий, выполнив весь объем работ на одном посту, переходит на другой пост, где также выполняет возложенный на него объем работ.

4.2.12.3 Схема распределения рабочих и видов работ по постам

Таблица 9 - Схема распределения рабочих и видов работ по постам

Зона ЕО		
Работы, выполняемые на постах		
Пост № 1	Пост № 2	Пост № 3
Уборочные работы	Моечные работы	Обтирочные работы Дозаправочные работы
- Удаление грязи. - Уборка кабины. - Уборка платформы. - Уборка салона.	- Мойка снаружи. - Мойка вручную.	- Обтирка (фар, стёкол и т.д). - Обдувка сжатым воздухом. - Дозаправка автомобиля. - Дезинфекция.

4.2.12.4 Таблица распределения видов работ по постам поточной линии по трудоемкости

Определение такта поста из расчета, что среднее время выполнения работ на каждом посту составляет:

$$J_{п.ср.} = J_{л-} \cdot t_{п.м.} \quad (87),$$

$J_{л-}$ – ... (см. п.4.2.3.3.)

$t_{п.м.}$ – ... (см. п.4.2.3.3.).

Таблица 10 - Распределение видов работ по постам

Виды работ	На поточную линию				В том числе по постам					
	Годовая трудоемкость вида работ Ч.-ч (п.4.2.8 Гр. 5)	Расчетное число рабочих (п.4.2.8. Гр. 6)	Годовое количество ТО (N _{то}) (п.4.1.4.1. 4.1.4.2. 4.1.4.3.)	Удельная трудоемкость ТО Ч.-ч. (гр.2/ гр.4)	Пост №1			Пост №2 и т.д		
					Доля трудоемк. на 1-ом посту	Трудоемкость на 1-ом посту	Число рабочих на 1-ом посту	Доля трудоемк. на 2-ом посту	Трудоемкость на 2-ом посту	Число рабочих на 2-ом посту
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				Итого						

Распределение трудоемкости вида работ по постам производится учащимися самостоятельно (гр.6, 9 и т.д.) по принципу технологической родственности и совместимости согласно рекомендаций в таблице 39, учитывая возможности выбранного осмотрового и подъемного оборудования, чтобы исполнители, выполняя работы, не мешали друг другу. (Например, нежелательно совмещать электротехнические работы и работы по системе питания на одном посту).

Несинхронность работы постов допускается не более 15%. Для получения удельной трудоемкости данного вида работ в зоне ЕО, ТО-1, ТО-2, необходимо гр.2 разделить на гр.4. Для получения постовой трудоемкости вида работ и числа рабочих, выполняющих данный вид работ на данном посту (гр.7, 8, 10, 11) необходимо уд. трудоемкость (гр.5) умножить на долю трудоемкости данного поста (гр.6, 9, 12) и расчетное число рабочих на

данный вид работ (гр.3), также умножить на долю данного поста (гр.6, 9). В графе «ИТОГО:» таблицы, суммарные трудоемкости работ (мин) по каждому посту должны быть примерно одинаковы и равняться среднему времени выполнения работ на посту (Jп.ср.) и отличаться не более (15% * Jп.ср.).

При заполнении таблицы «по операциям» нормы времени определяют по сборнику «Типовые нормы времени при ремонте автомобилей в условиях АТП». Москва. Экономика 1989 год, или по фактическим затратам времени в условиях конкретного АТП.

Норма времени на операцию (гр.2) заносится повторно в ту графу (3, 4, 5), на каком посту данная операция выполняется. В графе

«ИТОГО:» суммарное время по каждому посту должно быть равно времени выполнения работ таблицы «по видам работ» по каждому посту. Допустимая несинхронность работы постов указана выше.

При выполнении диагностических работ Д1 и Д2 на поточных линиях, распределение рабочих и работ по постам поточной линии выполняется аналогично ЕО, ТО-1, ТО-2.

4.2.13 Составление технологических карт

Технологическая карта

Вид ТО или ТР : _____

(указать вид ТО и марку автомобиля)

Вид работ: _____

крепежные, регулировочные и т.п.

Наименование операции: _____

полное название операции

Трудоёмкость работ: _____ чел-мин

Исполнители: _____ человек.

Специальность и разряд: _____

№ п/п	Наименование операций, переходов и приёмов	Место выполнения операции, работ	Число точек	Специальность и разряд	Оборудование и инструмент	Трудоёмкость (чел-мин)	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7	8
1							
2							

3							
4							
5							

Различают:

- технологические карты вида обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д1, Д2), включающие до ста и более операций;
- технологические карты постовых работ (пост №1 ТО-1, пост №3 ТО-2 и т.п.), при выполнении ТО и ТР на специализированных постах, в том числе при поточном производстве, включающие до девяти и более операций выполняемых на конкретном посту.
- технологические карты рабочих мест (бригады).
- технологические карты на операцию по ТО или ТР.
- технологические карты вида работ (контрольные, крепежные, регулировочные работы и т.п. какого-то вида ТО и ТР).

При составлении технологической карты вида ТО и ТР, вида работ, постовых работ, в образце строка «наименование операции» не указывается.

При составлении постовых технологических карт в строке: «Трудоемкость работ» указывается кроме трудоемкости и такт поста.

Технологические карты составляются в соответствии с перечнем основных операций в заданной зоне (участке) (п.4.2.7.). В графе (3) «место выполнения операции» пишут (снизу, сверху, сбоку автомобиля). Расположение операций или переходов в технологической карте указывается в строгой последовательности их выполнения и записывается в повелительном наклонении. Например: «Установить автомобиль на пост», «открыть капот» и т.п. При необходимости можно выполнить эскизы, поясняющие последовательность и ход выполнения операции (оформляются карандашом на листах пояснительной записки и вкладываются после технологической карты). Операционные карты состоят из нескольких переходов, приемов и представляют собой детальную конечную разработку

технологического процесса. Они составляются на одну из операций (контрольных, диагностических, регулировочных, демонтажно-монтажных и других работ). Разработчики постов диагностики составляют технологические карты Д1 и Д2 или на какую то отдельную контрольную операцию (проверка состояния цилиндра - поршневой группы по компрессии и т.п.) и в заглавии вместо «Технологическая карта» пишут «Технологическая карта диагностики».

В курсовых проектах по зонам ТО и ТР описать технологический процесс с момента прибытия автомобиля с линии, до постановки его в зону хранения после обслуживания или ремонта.

В проекте по ремонтным участкам описать движение снятого с автомобиля агрегата или узла до постановки его на автомобиль.

4.2.14 Расчет производственных показателей заданной зоны (участка)

4.2.14.1 Площадь заданной зоны (участка)

$$F_{з\ TO(уч)} = P_{я} \cdot f_{уд} \quad (88),$$

где $P_{я}$ – явочное количество производственных рабочих заданной зоны (участка),

$P_{я} = \dots$ чел (см. п.4.2.2.1),

$f_{уд}$ - удельная площадь зоны (участка), приходящейся на одного рабочего,

$f_{уд} = \dots$ м²/раб [табл. 40].

4.2.14.2 Стоимость потребного количества оборудования зоны (участка)

$$C_{ОБ} = P_{я} \cdot C_{уд.ОБОР} \quad (89),$$

$P_{я} = \dots$ чел. (см. п.4.2.2.1.)

$C_{уд.ОБОР}$ – стоимость оборудования заданной зоны (участка), приходящаяся на одного рабочего

$C_{уд.ОБОР} = \dots$ (руб.) [табл. 40].

4.2.14.3 Стоимость потребного количества инвентаря

$$C_{ИНВ} = P_{я} \cdot C_{уд.ИНВ} \quad (90),$$

$P_{я} = \dots$ чел. (см. п.4.2.2.1.)

$C_{уд.инв}$ - стоимость инвентаря заданной зоны (участка), приходящаяся на одного рабочего.

$C_{уд.инв} = \dots$ (руб.) [табл. 40].

4.2.14.4 Потребное количество воды для технологических нужд

$$V_{ВТН} = P_{я} \cdot V_{уд.ВТН} \quad (91),$$

$P_{я} = \dots$ чел. (см. п.4.2.2.1.)

$V_{уд.ВТН}$ - удельная потребность воды для технологических нужд, приходящаяся на одного рабочего.

$V_{уд.ВТН} = \dots$ м³/час [табл. 40].

4.2.14.5 Потребное количество сжатого воздуха

$$V_{СЖ.В} = P_{я} \cdot V_{уд.СЖ.В} \quad (92),$$

$P_{я} = \dots$ чел. (см. п.4.2.2.1.)

$V_{уд.СЖ.В}$ - удельная потребность сжатого воздуха, приходящегося на одного рабочего.

$V_{уд.СЖ.В} = \dots$ м³/час [табл. 40].

4.2.14.6 Установленная мощность электродвигателей в заданной зоне (на участке)

$$N_{УСТ.М.ЭЛ} = P_{я} \cdot N_{уд.М.ЭЛ} \quad (93),$$

$P_{я} = \dots$ чел.(см. п.4.2.2.1.)

$N_{уд.М.ЭЛ}$ - удельная мощность электродвигателей заданной зоны (на участке), приходящаяся на одного рабочего

$N_{уд.М.ЭЛ} = \dots$ кВт [табл. 40].

4.2.15 Сводная ведомость производственной программы АТП по ТО и ТР подвижного состава

Таблица 11 - Ведомость производственной программы АТП по ТО и ТР подвижного состава

№ п/п	Наименование показателей	Обозначение показателей	Размерность	Пункт расчёта	Значение показателей
1	2	3	4	5	6
1.	Состав парка: в том числе по маркам и типам	А А1 А2 А3	ед. ед. ед. ед.	Дано в задании	

		A4	ед.		
2.	Годовой пробег парка	Lr	км	п.4.1.3.	
3.	Годовая производственная программа в заданной зоне (участке)	N Г ТО	ед.	п.4.1.7.6. графа 3	
4.	Годовая трудоёмкость работ в заданной зоне (участке)	ТТТО(ЕО) (рем. отд.)	чел-час	п.4.2.1.	
5.	Количество производственных рабочих	Рпр.п	чел.	п 4.2.2.	
6.	Площадь заданной зоны (участка)	F3 (уч.)	м2	п. 4.2.11.1	
7.	Стоимость оборудования	C1об	Руб.	п.4.2.11.2	
8.	Стоимость инвентаря	C1 инв	Руб.	п.4.2.11.3	
9.	Установленная мощность электродвигателей	N эл . уст	кВт	п.4.2.11.6	
10.	Удельная потребность воды для технологических нужд	Vуд.В.Т.Н.	м3 /час	п.4.2.11.4	
11.	Удельная потребность сжатого воздуха	Vуд.сж.в.	м3 /час	п.4.2.11.5	
12.	Средний разряд работ в заданной зоне (участке)	Rcp	—	п.4.2.8	

4.2.16 Схема и описание технологического процесса ТО и ТР на АТП с выделением заданной зоны (участка)

(см. Приложение 8)

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ (для СТО)

5.1 Исходные данные

Для выполнения технологического расчёта необходимы исходные данные, которые содержатся в задании, выданном преподавателем, и нормативы (справочный материал в приложении):

- вид и специализация СТО (приложение 12.1, 12.2);
- M_O - число автомобилей, комплексно обслуживаемых СТО в год;
- $D_{PГТОиТР}$ - число дней работы в году участка ТО и ТР (приложение 8.3);
- $D_{PГУМР}$ - число дней работы в году участка УМР (приложение 8.3);
- C - число смен (приложение 8.3);
- $L_{Г}$ - среднегодовой пробег автомобиля, км;
- $T_{СМТОиТР}$ - продолжительность смены участка ТО и ТР, ч (приложение 3);
- $T_{СМУМР}$ - продолжительность смены участка УМР, ч (приложение 12.3);
- $T_{СМУЧ}$ - продолжительность смены проектируемого участка, ч (приложение 12.3);
- Условия эксплуатации;
- Природно-климатические условия.

5.2 Корректирование периодичности ТО-1 и ТО-2

Необходимо понимать, что нормативы пробегов автомобилей до ТО устанавливаются заводом изготовителем, как правило для умеренных условий эксплуатации (умеренный климат, асфальтное покрытие и равнинная местность, движение в смешанном цикле). Поэтому при эксплуатации в более тяжёлых условиях (холодный, очень холодный и

жаркий климат, гравийное покрытие, гористый и горный рельеф, агрессивные условия, длительная работа на холостых оборотах и движение с относительно невысокими средними скоростями – до 30 км/ч), в целях уменьшения интенсивности износа нужно корректировать пробеги и доводить данную информацию до заказчиков.

Один из существующих методов корректирования пробегов - метод корректирующих коэффициентов.

Периодичности ТО-1 и ТО-2 с учетом коэффициентов корректируются по формулам:

$$L_1 = L_1^H \times K_1 \times K_3, \text{ км} \quad (94)$$

$$L_2 = L_2^H \times K_1 \times K_3, \text{ км} \quad (95)$$

где L_1 и L_2 – расчетные периодичности ТО-1 и ТО-2, км;

L_1^H и L_2^H – нормативные периодичности ТО-1 и ТО-2 (приложение 12.4, 12.5), км;

K_1 – коэффициент, учитывающий категорию эксплуатации (приложение 12.6);

K_3 – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия (приложение 12.7);

5.3 Определение числа заездов автомобиля на СТО в год

Частоту заездов можно определить исходя из годового пробега автомобилей и расчётных пробегов до ТО, а также исходя из данных ОНТП-01-91 (приложение 12.8).

Таблица 12.1 -Частота заездов автомобилей на СТО для выполнения определённых видов работ (по ОНТП-01-91)

Наименование показателей	Единица измерения	Числовые значения показателя
Количество заездов автомобилей на ТО и ТР в течение года, приходящихся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль	заездов в год	
Количество заездов автомобилей на уборочно-моечные работы в течение года, приходящихся на 1	заездов в год	

комплексно обслуживаемый автомобиль		
Количество заездов автомобилей в течение года на выполнение работ по антикоррозийной защите кузова	заездов в год	

5.4 Определение суммарного годового количества заездов

Суммарное количество заездов на ТО и ТР за год:

$$\sum N_{\text{ТОиТР}}^{\Gamma} = M_0 \times N_{\text{ТОиТР}}^{\Gamma}, \quad \text{заездов} \quad (96)$$

где

M_0 - число автомобилей, комплексно обслуживаемых СТО в год (исходные данные);

$N_{\text{ТОиТР}}^{\Gamma}$ - количество заездов на ТО и ТР в течение года, приходящихся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль (Таблица 1).

Суммарное количество заездов на УМР за год:

$$\sum N_{\text{УМР}}^{\Gamma} = M_0 \times N_{\text{УМР}}^{\Gamma}, \quad \text{заездов} \quad (97)$$

где

M_0 - число автомобилей, комплексно обслуживаемых СТО в год (исходные данные);

$N_{\text{УМР}}^{\Gamma}$ - количество заездов на уборочно-моечные работы в течение года, приходящихся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль (Таблица 1).

Суммарное количество заездов на антикоррозийную обработку за год:

$$\sum N_{\text{АНТИКОР}}^{\Gamma} = M_0 \times N_{\text{АНТИКОР}}^{\Gamma}, \quad \text{заездов} \quad (98)$$

где

M_0 - число автомобилей, комплексно обслуживаемых СТО в год (исходные данные);

$N_{\text{АНТИКОР}}^{\Gamma}$ - количество заездов на выполнение работ по антикоррозийной защите кузова в течение года, приходящихся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль (Таблица 1).

5.5 Годовой фонд рабочего времени поста (участка) СТО

$$\Phi_n = D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot \eta, \quad \text{часов} \quad (99)$$

где

$D_{\text{рг}}$ - число дней работы в году (исходные данные);

$T_{\text{см}}$ - продолжительность смены (исходные данные) ч;

C - число смен (исходные данные);

η - коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta = 0,8 \dots 0,9$).

5.6 Определение годового объёма работ на СТО

При расчётах применяются нормативы ОНТП-01-91. Если число заездов на СТО известно, а также класс и модель обслуживаемого ряда автомобилей, то при расчете годового объёма работ используются нормы трудоемкости завода изготовителя.

Определение нормативной трудоёмкости ТО и ТР одного автомобиля:

$$t_{\text{н}} = t_{\text{у}} K_{\text{п}} K_{\text{к}}, \text{ чел.ч/1000 км} \quad (100)$$

где

$t_{\text{у}}$ - удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.ч/1000 км, (приложение 12.9).

$K_{\text{п}}$ - коэффициент, учитывающий число рабочих постов на СТО (приложение 12.10)

$K_{\text{к}}$ - коэффициент, учитывающий климатический район, в котором размещена СТО (приложение 12.11).

Годовой объем работ по ТО и ТР равен:

$$T^{\Gamma}_{\text{ТОиТР}} = \frac{M_{\text{О}} L_{\Gamma} t_{\text{н}}}{1000}, \text{ чел.ч.} \quad (101)$$

где

$M_{\text{О}}$ - число автомобилей, обслуживаемых СТО в год;

L_{Γ} - среднегодовой пробег автомобиля (исходные данные), км;

$t_{\text{н}}$ - нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР (чел.ч/1000 км)
(формула 7)

Годовой объем работ по приёме и выдаче на СТО:

$$T^{\Gamma}_{\text{пр.выд.}} = \sum N^{\Gamma}_{\text{ТОиТР}} \times t_{\text{пр.выд.}}, \text{ чел.-ч.} \quad (102)$$

где

$\sum N^{\Gamma}_{\text{ТОиТР}}$ - суммарное количество заездов на ТО и ТР за год;

$t_{\text{ПР.ВЫД.}}$ - разовая трудоемкость работ по приёме и выдаче (приложение 12.9).

Годовой объем работ по противокоррозионной обработке на СТО:

$$T_{\text{АНТИКОР}}^{\Gamma} = \sum N_{\text{АНТИКОР}}^{\Gamma} \times t_{\text{АНТИКОР}}, \quad \text{чел.-ч.} \quad (103)$$

где

$\sum N_{\text{АНТИКОР}}^{\Gamma}$ - суммарное количество заездов на противокоррозионную обработку за год;

$t_{\text{АНТИКОР}}$ - разовая трудоемкость работ по противокоррозионной обработке (приложение 12.99).

5.7 Распределение трудоёмкости

Трудоёмкость ТО и ТР распределяется по видам работ (приложение 12.12, 12.13). и сводится в таблицу.

Таблица 12.2 -Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на городской СТОА

Виды работ	Объем работ, чел.ч.	Объём по месту выполнения, чел.ч.	
		На постах	В цеху и на участках
Диагностирование			
ТО в полном объеме			
Смазочные			
Развал и сходжение колес			
Ремонт и регулировка тормозов			
Электротехнические			
По приборам системы питания			
Аккумуляторные			
Шиномонтажные			
Ремонт агрегатов и узлов			
Кузовные и арматурные			
Противокоррозионные и окрасочные			
Обойные			
Слесарно-механические			

5.8 Определение числа рабочих постов по ТО и ТР, УМР, антикоррозийной обработке

Количество рабочих постов определяется по формуле:

$$(104) \quad P = \frac{T^{\Gamma} \varphi}{\Phi_n P_{cp}}, \quad \text{постов}$$

где

T^{Γ} - годовой объем постовых работ ($T^{\Gamma}_{ТОиТР}$, $T^{\Gamma}_{ПР.ВЫД.}$, $T^{\Gamma}_{АНТИКОР}$), чел.ч;

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на обслуживание $\varphi = 1,15$;

Φ_n - годовой фонд рабочего времени поста, час.;

P_{cp} - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{cp} = 2$.

Определение числа вспомогательных постов, постов хранения и ожидания

На СТО должны предусматриваться:

- вспомогательные посты (тамбур-шлюзы, посты приёмки и выдачи автомобилей);
- посты ожидания ТО и ремонта, в связи с неравномерностью поступления автомобилей;
- места хранения (стоянки) автомобилей клиентов и персонала на территории.

Общее число вспомогательных постов на 1 рабочий пост составляет 0,25... 0,50:

$$(105) \quad P_{всп} = 0,25 P_{\Sigma}, \quad \text{постов}$$

где

P_{Σ} - суммарное число рабочих постов на СТО.

Автомобилеместа ожидания ТО и ремонта на СТО рекомендуется принимать из расчета 0,5 на один рабочий пост:

$$(106) \quad P_{ож} = 0,5 P_{\Sigma}, \quad \text{постов}$$

Автомобилеместа хранения (стоянки) автомобилей клиентов и персонала на территории СТО принимается из расчета:

- 3 места на один рабочий пост для городских СТО;
- 1,5 места на один рабочий пост для дорожных СТО:

$$P_{СТ} = 3 P_{\Sigma}, \text{ постов} \quad (107)$$

5.9 Определение числа рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющих работы по ТО и ТР. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих.

Расчёт количества рабочих на участках может производиться по условной трудоёмкости работ, а также по количеству основного технологического оборудования.

Технологически необходимое число производственных рабочих участка по условной трудоёмкости:

$$P_T = \frac{T_{\Gamma}}{\Phi_H}, \text{ рабочих} \quad (108)$$

где

T_{Γ} - годовой объем работ на участке, чел-ч;

Φ_H - годовой номинальный фонд времени рабочего при односменной работе, ч (приложение 8.14).

Штатное число производственных рабочих:

$$P_{Ш} = \frac{T_{\Gamma}}{\Phi_{ШТ}}, \text{ рабочих} \quad (109)$$

где

$\Phi_{ШТ}$ - годовой эффективный фонд времени штатного рабочего, ч. (приложение 12.14).

Число вспомогательных рабочих $P_{ВСП} \approx 25-35\%$ от штатного количества:

$$P_{ВСП} = 0,35P_{Ш}, \text{ рабочих} \quad (110)$$

Число административно-технических работников (АТР) (руководители предприятий, начальники цехов, участков, лабораторий, их заместители, инженеры и техники, мастера, персонал, занимающийся эксплуатационным и ремонтным обслуживанием). $P_{\text{АТР}} \approx$ до 20% от штатного:

$$P_{\text{АТР}} = 0,2P_{\text{ш}}, \quad \text{рабочих}$$

(111)

Численность персонала необходимо представить в виде таблиц.

Таблица 12.3 -Численность основных производственных и вспомогательных рабочих СТО

Наименование и функции персонала	Численность персонала, чел.
Производственные рабочие участка ТО и ТР	
Вспомогательные рабочие участка ТО и ТР	
Производственные рабочие проектируемого участка	
Вспомогательные рабочие проектируемого участка	
Производственные рабочие дополнительных ремонтных участков (если предусмотрены)	
- Слесарно-механический	
- Агрегатный и т.д.	
Итого:	

Численность персонала инженерно-технических работников и служащих предприятия, младшего обслуживающего персонала, пожарно-сторожевой охраны в зависимости от размера СТОА следует принимать по данным ОНТП-01-91 (приложение 12.15).

Таблица 12.4 -Численность, наименование и функции управляющего и обслуживающего персонала СТО

Наименование и функции персонала	Численность персонала, чел.
Общее руководство	
Технико-экономическое планирование	
Организации труда и заработной платы	
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	
Комплектование и подготовка кадров	
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	
Материально-техническое снабжение	
Производственно-техническая служба(мастер участков, механик,	

инженер)	
Младший обслуживающий персонал	
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	
Итого:	

5.10 Подбор технологического оборудования

Подбор технологического оборудования, технологической и организационной оснастки для объекта проектирования осуществляется с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест на АТП, Руководства по диагностике технического состояния подвижного состава и Табеля технологического оборудования. Оборудование для СТО подбирается с учетом спецификации и вида выполняемых работ.

К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные станды, станки, приборы и приспособления, занимающие самостоятельную площадь на планировке, необходимые для работ по ТО, ТР и диагностированию подвижного состава.

К организационной оснастке относят производственный инвентарь – верстаки, стеллажи, шкафы, столы, занимающие самостоятельную площадь на планировке.

К технологической оснастке относят инструмент, приспособления, приборы, необходимые для выполнения работ по ТО, ТР и диагностики подвижного состава, не занимающие самостоятельной площади на планировке.

При выборе технологического оборудования и организационной оснастки следует учитывать, что количество многих видов стандов, установок и приспособлений не зависит от числа работающих в цехе, тогда как верстаки и рабочие столы принимаются исходя из числа рабочих, занятых в наиболее нагруженной смене.

Перечень оборудования и оснастки необходимо представить в виде таблицы.

Таблица 12.5 -Технологическое оборудование и оснастка

Наименование	Тип или	Количество,	Мощно	Размеры в	Площадь,	Стоимость,
--------------	---------	-------------	-------	-----------	----------	------------

	модель	ед.	сть, кВт	плане, мм	м ²	руб.(для дипломного проектирования)
Стенд для балансировки карданных валов						
Стенд для ремонта карданных валов						
и т.д.						
Итого:						

5.11 Расчёт площадей зон ТО и ремонтных цехов

Общая площадь помещения должна быть не менее 20 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

Определение производственной площади зоны ТО и ТР производится по формуле:

$$F_{\text{зоны}} = f_{\text{авт}} \times \Pi \times K_{\Pi}, \text{ м}^2 \quad (112)$$

где

$f_{\text{авт}}$ – площадь, занимаемая автомобилем, м²;

Π – общее количество постов на участке;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов и оборудования (приложение 12.16).

Площадь ремонтных цехов определяется исходя из площади, занимаемой оборудованием и коэффициента плотности его расстановки:

$$F_{\text{цеха}} = f_{\text{об}} \times K_{\Pi}, \text{ м}^2 \quad (113)$$

где

$f_{\text{об}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, м² ;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки оборудования (приложение 12.16).

Допускается вычислять площадь по количеству работающих в смене:

$$F_{\text{цеха}} = f_{p1} + f_{p2} \times (P - 1), \text{ м}^2 \quad (114)$$

где

f_{p1} – площадь на первого работающего, м² (приложение 12.17);

f_{p2} – площадь на каждого последующего работающего, m^2 ;

P – численность одновременно работающих в цехе.

Площади технических помещений: компрессорной, трансформаторной и насосной станции, вентиляционных камер и других помещений – принимаются, так же как и для складских помещений, с коэффициентом плотности $K_{\Pi} = 3,0$. Размеры помещения компрессорной станции должны быть такими, чтобы около компрессора оставался свободный проход шириной не менее 1 м.

Площадь технических помещений(если предусмотрены):

- компрессорной – $10 m^2$

- бойлерной – $12 m^2$

5.12 Расчет площадей складов и стоянок

Для городских СТО площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей:

$$F_{\text{скл}} = \frac{M_O \times f_{\text{уд}} \times K_{\text{СТ}} \times K_P}{1000}, m^2 \quad (115)$$

где

$f_{\text{уд}}$ - удельные площади складских помещений на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей, (приложение 12.18);

$K_{\text{СТ}}$ – коэффициент, учитывающий высоту складирования и габариты стеллажей (приложение 12.19);

K_P – коэффициент учёта разномарочности парка обслуживающих автомобилей, для одной модели – 1 , для универсальной СТО – 1,3.

При размещении оборудования (стеллажей) на складах размеры проходов и проездов между стеллажами следует принимать в пределах от 1,0 до 1,5 м в зависимости от ширины транспортных средств.

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания, принимается из расчета $1,6 m^2$ на один рабочий пост:

$$F_{\text{АВТОПР.}} = 1,6 \cdot \Pi_{\Sigma}, \quad \text{м}^2 \quad (116)$$

Площадь для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10% площади склада запасных частей:

$$F_{\text{М.зч.}} = 0,1 F_{\text{зч}}, \text{ м}^2 \quad (117)$$

При организации СТО приема отработавших аккумуляторных батарей площадь кладовой для их хранения принимается из расчета 0,5 м² на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей:

$$F_{\text{хр АК}} = \frac{0,5 \times M_{\text{О}}}{1000}, \text{ м}^2 \quad (118)$$

Для дорожных СТО площадь склада запасных частей и материалов определяют по укрупненным нормам из расчета 5-7 м² на один рабочий пост:

$$F_{\text{з.ч. дор. СТО}} = 7 \Pi_{\Sigma}, \text{ м}^2 \quad (119)$$

Площади вспомогательных помещений:

- инструментальной кладовой – 18 м² ;
- помещение для хранения гарантийных дефектных деталей – 10 м² .

Площадь зоны хранения (стоянки) рассчитывается как:

$$F_{\text{СТ}} = f_{\text{авт}} \times \Pi_{\text{СТ}} \times K_{\Pi}, \text{ м}^2 \quad (120)$$

где

$f_{\text{авт}}$ - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м² ;

$\Pi_{\text{СТ}}$ - число автомобиле-мест;

$K_{\Pi} = 3,0$ - коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

5.13 Расчет площадей административно-бытовых и вспомогательных помещений

Такие помещения размещаются в пристройках, примыкающих к производственным помещениям или в отдельном здании.

Административно-бытовые помещения должны располагаться вблизи от главного входа на территорию предприятия.

Расчет площадей отдельных помещений административно-бытового назначения производится по соответствующим нормам и числу работающих.

Площадь служебных помещений – для административно-технического персонала из расчета:

- кабинеты – 10-15 м² на одного административного работника;
- отделы, службы – по 3,5-4 м² если 1 человек, но не менее 5 м².

$$F_{\text{АТР}} = 15 P_{\text{АТР}}, \text{ м}^2 \quad (121)$$

Помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчета:

- для городских СТО - 9-12 м² на один рабочий пост;
- для дорожных СТО - 6-8 м².

$$F_{\text{КЛ.}} = \frac{9}{\text{П}_{\Sigma}} \text{, м}^2 \quad (122)$$

где

П_{Σ} - суммарное количество рабочих постов.

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей принимается из расчета 30% общей площади помещения для клиентов:

$$F_{\text{МАГ}} = 0,3 F_{\text{КЛ.}}, \text{ м}^2 \quad (123)$$

Площадь бытовых помещений рассчитывается в зависимости от числа работающих на предприятии:

- на 90% от списочного состава предприятия – гардеробные;
- на 90% от списочного состава в наиболее многочисленной смене – туалеты, душевые, умывальники, комнаты для курения, медпункты, сушилки.

Ориентировочно площадь бытовых помещений принимают из расчета 2-2,5 м² на одного рабочего.

Гардеробные для производственного персонала могут быть с закрытым или открытым способом хранения одежды. При закрытом хранении всех видов одежды количество индивидуальных шкафов принимается равным

количеству рабочих во всех сменах; при открытом хранении одежды на вешалках - количеству рабочих в двух наиболее многочисленных сменах. Площадь пола гардеробной на один закрытый индивидуальный шкаф составляет $0,25 \text{ м}^2$. При хранении одежды на открытых вешалках на каждое место предусматривается $0,1 \text{ м}^2$ площади гардеробной.

$$F_{\Gamma} = 0,25(P_{\text{всп}} + P_{\text{ш}}), \text{м}^2 \quad (124)$$

Умывальные и душевые необходимо размещать в помещениях, смежных с гардеробными; расположение душевых кабин у наружных стен здания не допускается. Количество душевых сеток из расчета от 3 до 15 человек на один душ, количество кранов в умывальных комнатах из расчёта от 7 до 20 человек на один кран. Площадь пола на один душ (кабину) с раздевалкой - 2 м^2 , на один умывальник при одностороннем их расположении - $0,8 \text{ м}^2$.

$$F_{\text{душ}} = 2Д \quad (125)$$

где Д – количество душевых.

$$F_{\text{ум}} = 0,8У \quad (126)$$

где У – количество умывальников.

Санузлы и курительные комнаты размещаются на расстоянии, не превышающем 75 м до наиболее удаленного рабочего места. Туалеты рассчитывают отдельно для мужчин и женщин. Количество кабин с унитазами принимают из расчета одна кабина на 15 женщин и одна кабина на 30 мужчин. Площадь пола туалета берется из расчета $17,2-3,0 \text{ м}^2$ на одну кабину. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до туалета должно быть не более 75 м.

$$F_{\text{Т}} = 3Т, \quad (127)$$

где Т – количество туалетов.

Помещение для курения. Площадь курительных определяется из расчета на одного работающего в наиболее многочисленной смене: 0,08 м² для мужчин и 0,01 м² для женщин но не менее 9 м². Расстояние от рабочих мест до курительных не должно превышать 75 м.

5.14 Определение потребности в электроэнергии, тепле и воде

Годовая потребность предприятия в электроэнергии определяется на основании расчетов силовой и осветительной нагрузок.

Годовой расход силовой электроэнергии:

$$W_{\text{сил}} = \sum P_y \times \Phi_O \times K_3 \times K_{\text{сп}}, \text{ кВт} \quad (128)$$

где

$\sum P_y$ - установленная мощность токоприемников по группам оборудования, кВт;

Φ_O - эффективный годовой фонд времени работы оборудования при заданной сменности, ч. (приложение 8.20).

$K_{\text{сп}}$ - коэффициент спроса, учитывающий неодновременность работы потребителей, $K_{\text{сп}} = 0,5$.

K_3 - коэффициент загрузки оборудования, представляющий собой отношение расчетного (теоретически потребного) количества единиц оборудования к количеству единиц этого оборудования, принятому в проекте. Для укрупненных расчетов $K_3 = 0,6- 0,75$;

Годовой расход электроэнергии для освещения участка:

$$W_{\text{осв}} = \frac{P_{\text{уд}} \times D_{\text{рГ}} \times T_{\text{см}} \times C \times F_{\text{уч}}}{1000}, \text{ кВт} \quad (129)$$

где

$P_{\text{уд}}$ - удельный расход электроэнергии в ваттах на 1 м² площади пола освещаемого помещения за 1 час (удельная мощность освещения), Вт/м² час:

- для производственных помещений – 12 – 20;
- административно-бытовых – 15 – 22;
- складских – 7 – 10;
- вспомогательных – 8 – 10.

$D_{\text{рГ}}$ - число дней работы участка в году;

$T_{\text{см}}$ - продолжительность смены участка, ч;

C - число смен работы участка;

$F_{\text{уч}}$ - площадь пола участка, м^2 .

Годовой расход тепла на отопление зданий при укрупнённых расчётах:

$$Q_{\text{Г}} = q \times F_{\text{уч}}, \text{ Гкал/год} \quad (130)$$

где

q – норматив расхода тепла 0,25-0,4 Гкал/кв.м. (нижняя граница для низких потолков и(или) умеренного и холодного климата, верхняя граница для высоких потолков и (или) очень холодного климата);

$F_{\text{уч}}$ - площадь отапливаемого помещения (участка), м^2 .

Суточный расход воды для производственных и хозяйственных нужд принимается:

- для производственных нужд на одного производственного рабочего – 20л;
- для хозяйственно-бытовых нужд на одного работающего – 25 л;
- для пользующихся душем на одного человека – 50 л;
- для столовой на одного человека – 10 л;
- на непредвиденные расходы – 10% от общего расхода;
- уборка пола помещения – 1,5 л/ м^2 .

$$N_{\text{расх}} = 1,1 \times (N_{\text{пр}} + N_{\text{хоз быт}} + N_{\text{душ}} + N_{\text{стол}}) \times P_{\text{ШТ}} + N_{\text{уборка}}, \text{ литр/сут.} \quad (131)$$

Расход воды для технологических целей (например, выполнение уборочно-моечных работ) рассчитывается с учетом нормы расхода применяемого оборудования.

5.15 Расчет площади производственного корпуса и генерального плана

На основе произведенных расчетов определяют общую площадь здания, которую затем увеличивают на 10-15% с учетом межучастковых проходов и проездов.

Отступление от расчётной площади при проектировании или реконструкции любого производственного помещения допускается в

пределах ± 20 % для помещений с площадью до 100 м² и ± 10 % для помещений с площадью свыше 100 м².

При выполнении компоновки производственного корпуса необходимо придерживаться следующих положений:

- размещать производственные участки следует в одном здании (более целесообразно) или в нескольких; располагать основные зоны и производственные участки, в соответствии со схемой технологического процесса, в здании без его деления на мелкие помещения;

- принимать форму здания – ближе к квадратной или к прямоугольной форме, с отношением длины к ширине 1:1,5-2;

- обеспечивать технологическую последовательность производственного процесса, т.е. располагать оборудование и рабочие посты в порядке, исключающем возвратные и пересекающие производственные потоки;

- отделять перегородками только те производственные помещения, которые являются пожароопасными (сварочное, кузнечно-рессорное, окрасочное, мотороиспытательное и т.д.) или которые необходимо изолировать в соответствии с правилами охраны труда (гальваническое, медницко-радиаторное и др.); размещать такие помещения следует у наружных стен здания (облегчает устройства вентиляции), указанные посты будут ограждены несгораемыми экранами высотой 2,5 м (от пола) и обеспечены централизованным газоснабжением;

- при размещении постов ТО и ТР необходимо руководствоваться нормируемыми расстояниями между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания, которые установлены в зависимости от категории автомобилей;

- в помещениях постов ТО и ТР допускается размещать посты мойки автомобилей, расположенные в камерах, и посты для ремонта кузовов с применением сварки при условии, что на универсальных станциях техобслуживания основным помещением является зона ТО и ремонта,

которая по характеру производственного процесса должна быть связана со всеми производственными участками;

- посты общего диагностирования тормозов, углов установки управляемых колес, приборов освещения и сигнализации допускается размещать в одном помещении с постами ТО и ТР; посты углубленного диагностирования, связанные с проверкой тягово-экономических качеств автомобилей следует располагать в отдельных изолированных помещениях;

- производственно-складские помещения ТО и ТР предприятий по обслуживанию автомобилей I, II и III категорий следует размещать в одном здании.; допускается размещение в отдельном здании помещений комплекса ЕО, окрасочных, кузовных, шиномонтажных и сопутствующих им работ ТР подвижного состава;

- для выполнения отдельных видов или группы работ ТО и ТР подвижного состава, устанавливаемых технологической частью проекта, с учетом их противопожарной опасности и санитарных требований следует предусматривать отдельное помещение для выполнения следующих групп работ ТО и ТР подвижного состава:

- а) моечных, уборочных и других работ комплекса ЕО, кроме заправки автомобилей топливом;

- б) постовых работ ТО-1, ТО-2, общего диагностирования, разборочно-сборочных и регулировочных работ ТР;

- в) постовых работ углубленного диагностирования;

- г) агрегатных, слесарно-механических, электротехнических и радиоремонтных работ, работ по ремонту инструмента, ремонту и изготовлению технологического оборудования, приспособлений и производственного инвентаря;

- д) испытания двигателей;

- е) ремонта приборов системы питания карбюраторных и дизельных двигателей;

- ж) ремонта аккумуляторных батарей;

- з) шиномонтажных и вулканизационных работ;

- и) таксометрических работ;
- к) кузнечно-рессорных, медницко-радиаторных, сварочных, жестяницких и арматурных работ;
- л) деревообрабатывающих и обойных работ;
- м) окрасочных работ;
- предусматривать несколько взаимно перпендикулярных проездов, являющихся одновременно границами участков; один или два проезда должны быть сквозными и примыкать к воротам; движение автомобилей по территории станции – без пересечений основных потоков;
- располагать по наружному периметру здания работы, требующие естественного освещения (ремонт топливной аппаратуры и подобное), а также тупиковые посты, оборудованные канавами и подъемниками;
- включить в состав станции такие помещения, как помещения для приема и выдачи автомобилей, помещения для клиентов, продажи автомобилей, запасных частей и автопринадлежностей, буфет или кафе;
- участок приема и выдачи автомобилей, как правило, располагается рядом с участком диагностирования; здесь же находится касса, где оформляется наряд-заказ и производится расчет с клиентами (клиентская), чтобы дать возможность клиенту присутствовать при диагностировании его автомобиля или хотя бы наблюдать за ходом этого процесса через застекленную перегородку из помещения клиентской; к этой же группе помещений относятся магазин, буфет и т.п.; в эти помещения клиент имеет свободный доступ;
- обеспечить удобства для клиентов путем соответствующего расположения помещений, которыми, они пользуются;
- к зданию постов (или посту) самообслуживания должен быть предусмотрен отдельный подъезд автомобилей;

Высота производственных помещений, где используется подвесное оборудование в зависимости от типа подвижного состава и обустройства постов, приведена в таблице 6.

Таблица 12.6- Высота помещений для постов ТО и ТР, м.

Подвижной состав	ПОСТЫ		
	Напольные		На подъемниках
	С краном	Без крана	С краном
Легковые автомобили, микроавтобусы и грузовые автомобили грузоподъемностью от 0,5 до 1 т.	3,6	4,2	4,8
Автобусы малого, среднего, большого и особо большого класса.	4,8	5,4	6,0
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т: Свыше 1 до 5 Свыше 5 до 16	4,2	5,4	6,0
	5,4	6,0	7,2
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т: До 5 Свыше 5 до 8 Свыше 8	4,8	5,4	6,0
	5,4	6,0	7,2
	7,2	7,2	8,4

Таблица 12.7 -Категории автомобилей по габаритным размерам

Категория автомобиля	Длина автомобиля, м	Ширина автомобиля, м
I	До 6,0	До 2,1
II	Свыше 6,0 до 8,0	Свыше 2,1 до 2,5
III	Свыше 8,0 до 12,0	Свыше 2,5 до 2,8
IV	Свыше 12,0	Свыше 2,8

Таблица 12.8-Расстояние между автомобилями и между автомобилями и элементами здания.

Автомобили и конструкции зданий, между которыми устанавливают расстояния	Категории автомобиля по габаритам		
	I	II и III	IV
На постах ТО и ТР, м¹			
Продольная сторона автомобиля и стена при работе без снятия шин и тормозных барабанов ²	1,2	1,6	2,0
То же со снятием шин и тормозных барабанов ²	1,5	1,8	2,5
Продольная сторона автомобиля и технологическое оборудование	1,0	1,0	1,0
Торцевая сторона автомобиля (передняя или задняя) и стена ²	1,2	1,5	2,0
То же, до стационарного технологического оборудования.	1,0	1,0	1,0
Автомобиль и колонна.	0,7	1,0	1,0
Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста.	1,5	1,5	2,0
Продольные стороны автомобилей при работе без снятия шин и тормозных барабанов.	1,6	2,0	2,5
То же, со снятием шин и тормозных барабанов.	2,2	2,5	4,0
Торцевые стороны автомобилей.	1,2	1,5	2,0
На местах хранения и ожидания ТО и ТР, м³			

Продольные стороны автомобиля.	0,6	0,6	0,8
Стена и автомобиль, стоящий параллельно стене.	0,5	0,6	0,8
Продольная сторона автомобиля и колонна.	0,3	0,4	0,5
Передняя сторона автомобиля и стена (ворота): При прямоугольной расстановке автомобилей При косоугольной расстановке автомобилей.	0,7 0,5	0,7 0,7	0,7 0,7
Задняя сторона автомобиля и стена (ворота): При прямоугольной расстановке автомобилей При косоугольной расстановке автомобилей.	0,5 0,5	0,7 0,7	0,7 0,7
Автомобили, стоящие один за другим.	0,4	0,5	0,6
Примечание: 1. расстояние между автомобилями, а также между автомобилями и стенами на постах механизированной мойки и диагностирования принимаются в зависимости от вида и габаритов оборудования этих постов; 2. при необходимости регулярного прохода людей между стеной и постом эти расстояния должны быть увеличены на 0,6м. 3. при хранении автомобилей на открытых площадках и под навесами расстояния, указанные в таблице, увеличиваются для автомобилей на 0,1 м, а для автопоездов и сочлененных автобусов – на 0,2 м. При оборудовании площадки устройствами для обогрева автомобилей расстояния от передней стороны автомобилей всех категорий до этих устройств должно быть 0,7 м.			

Ширина проезда зависит от оборудования постов канавами, подъемниками и другими устройствами

Таблица 12.9 -Нормируемая ширина проезда (в метрах) в зонах ТО и ТР при различных углах расположения постов к оси проезда и способах установки подвижного состава

Подвижной состав	Посты на канавах					Посты напольные			
	Установка без дополнительного маневра			Установка с дополнительным маневром		Установка без дополнительного маневра			Установка с дополнительным маневром
	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°
Легковые автомобили:									
особо малого класса	4,3	5,8	—	4,7	6,4	2,9	2,9	5,5	4,8
малого класса	4,4	5,8	—	4,9	6,5	3,1	3,1	5,3	5,0
среднего класса	4,8	6,5	—	5,9	7,2	3,3	3,3	6,4	5,7
Автобусы:									
особо малого класса	4,8	6,5	—	5,6	7,4	3,5	3,5	5,3	4,9
малого класса	6,5	8,7	—	7,6	10,2	4,3	4,3	7,3	6,6
среднего класса	7,4	9,3	—	8,7	11,6	5,0	6,8	10,9	10,6
большого класса	8,3	10,4	—	10,1	13,8	5,8	8,6	14,9	13,0
особо большого класса	7,8 7,0	12,0 11,0	—	—	—	7,56, 5	11,0 10,0	12,0 10,8	—
Грузовые бортовые автомобили грузоподъемностью, т:									

до 1	4,7	6,2	—	5,4	7,1	3,3	3,5	5,8	5,4
свыше 1 до 3	5,6	7,4	—	6,4	8,5	3,5	3,6	6,5	6,0
свыше 3 до 5	6,5	8,3	—	7,3	10,0	4,0	4,0	7,3	7,0
" 5 до 8	6,8	8,8	—	7,9	10,3	4,5	4,5	8,5	8,3
" 8 до 16	6,4	8,3	—	7,4	10,1	4,2	4,3	6,3	6,2
Автомобили самосвалы грузоподъемностью, т:									
до 5	6,6	8,8	—	7,2	9,9	4,1	4,3	7,2	6,8
свыше 5 до 8	5,6	7,4	—	6,2	8,5	4,0	4,1	6,4	5,8
" 8 до 16	6,4	8,3	—	7,4	10,1	4,2	4,3	6,3	6,2

Конструктивные элементы плана здания следует принимать:

Толщина стен:

- капитальных 300(панельные) и 500 мм;
- перегородочных 120 мм (не несущие), 200 и 300 мм (несущие);

Окна:

- ширина проемов для окон – 1500; 2000; 3000; 4000 мм;
- высота проемов должна быть кратна 600 мм

Дверные проёмы и проходы:

- ширина дверных проемов для цехов и складов с крупногабаритным оборудованием – 1500 – 2000 мм,
- ширина дверных проемов для административных помещений – 750 – 1000 мм;
- ширина проходов – 1500 – 2000 мм,
- высота дверных проемов для цехов и складов 2400 мм;

Проезды:

- ширина проездов – в зависимости от угла расположения постов к оси проезда и способа установки подвижного состава.

Ворота:

- ширина ворот должна быть больше ширины автомобиля и кратна 0,5 м в зависимости от категории (Таблица 11):
- на 700 мм для I категории автомобилей;
- на 1 м для II и III категории автомобилей;
- на 1,2 для IV категории автомобилей;

- высота ворот должна превышать высоту обслуживаемых автомобилей не менее чем на 200 мм и быть кратной 600 мм (минимальные размеры ворот 3000х3000 мм).

Колонны:

- принимаются 500х500 мм.

Размеры колон, оконные и дверные проемы, проемы ворот, лестничные клетки и т.п., а также подъемно-транспортные устройства должны вычерчиваться в условных обозначениях и в соответствующем масштабе.

На схематичном плане производственного корпуса указываются основные размеры (длина, ширина пролетов, шаг колонн); к нему также прилагается спецификация производственных участков, складов и вспомогательных помещений.

Осмотровые каналы:

Для обеспечения доступа к агрегатам, узлам и деталям, расположенным снизу подвижного состава, в процессе выполнения работ ТО и ТР преимущественно должны использоваться напольные механизированные устройства (гидравлические и электрические подъемники, передвижные стойки, опрокидыватели и т.п.). В отдельных случаях в соответствии с требованиями технологического процесса допускается устройство осмотровых канав.

Размеры осмотровых канав должны проектироваться с учетом следующих требований:

- длина рабочей зоны осмотровой канавы должна быть не менее габаритной длины подвижного состава;
- ширина осмотровой канавы должна устанавливаться, исходя из размеров колеи подвижного состава с учетом устройства наружных или внутренних реборд;
- глубина осмотровой канавы должна обеспечивать свободный доступ к агрегатам, узлам и деталям, расположенным снизу подвижного состава и составляет:
- для легковых автомобилей и автобусов особо малого класса - 1,3-1,5 м

- для грузовых автомобилей и автобусов - 1,1-1,2 м
- для внедорожных автомобилей-самосвалов - 0,5-0,7 м.

На въездной части осмотровой канавы следует предусматривать рассекатель высотой 0,15-0,20 м.

Проездные осмотровые канавы, располагаемые параллельно друг другу, должны, как правило, объединяться тоннелями (подземными переходами), а тупиковые канавы - открытыми траншеями.

Высота от пола до низа покрытия тоннеля должна составлять не менее 2 м, ширина тоннеля - не менее 1 м.

Ширина траншеи принимается равной 1,2 м без размещения в оборудовании и 2,0-2,2 м при размещении в ней оборудования.

Для входа в осмотровые канавы следует предусматривать лестницы шириной не менее 0,7 м в количестве:

- для тупиковых осмотровых канав, объединенных траншеями - не менее одной на три канавы;
- для индивидуальных проездных осмотровых канав, объединенных тоннелями - не менее одной на четыре канавы;
- для проездных осмотровых канав поточных линий - не менее двух на каждые поточные линии, расположенные с противоположных сторон (расстояние до ближайшего выхода должно быть не более 25 м;
- для тупиковых осмотровых канав, не объединенных траншеями - по одной на каждую канаву.

Входы в осмотровые канавы не должны располагаться под автомобилями и на путях движения (за исключением постов для специальной обработки подвижного состава в соответствии СНиП 2.01.57-85) и маневрирования подвижного состава и иметь ограждение перилами высотой 0,9 м.

На тупиковых осмотровых канавах следует предусматривать устройство упоров для колес автомобилей.

Осмотровые канавы должны иметь ниши для размещения электрических светильников и розетки для включения переносных ламп напряжением не более 50 В.

Для обеспечения подъема подвижного состава на осмотровых канавах следует предусматривать передвижные или стационарные канавные подъемники.

Осмотровые канавы должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с требованиями ВСН-01-83 Минавтотранса РСФСР.

5.16 Планировка генерального плана СТО

На территории СТО кроме производственных, складских и административных помещений должны располагаться стоянки для автомобилей, ожидающих обслуживания (можно открытую) и готовых автомобилей (желательно закрытая или под навесом).

Кроме того, в зависимости от вида СТО и характера выполняемых работ могут очистные сооружения, склады лакокрасочных материалов, кислорода, ацетилена и прочие, размещение которых в составе основного здания не рекомендуется по взрывопожарной и пожарной опасности.

Посты самообслуживания и мойки автомобилей желательно располагать на территории станции в отдельных зданиях или под навесом.

При размещении в комплексе станции АЗС и отдельно стоящей мойки автомобилей необходимо учитывать в общей транспортной схеме генплана самостоятельные транспортные потоки к этим сооружениям и накопительные площадки при них. При этом транспортные потоки не должны пересекать основные потоки заезда и выезда автомобилей на станцию технического обслуживания.

На территории станции или вблизи ее необходимо предусмотреть открытые стоянки для автомобилей клиентов и персонала СТО.

Перед разработкой генерального плана предприятия необходимо:

- составить перечень основных зданий, сооружений и прочих объектов, входящих в структуру предприятия;

- рассчитать габаритные размеры зданий и сооружений с учетом перспективы развития.

В предварительных расчетах площадь участка предприятия следует определять по формуле:

$$(132) \quad F_0 = \frac{\{F_{\text{КОРП}} + F_{\text{СТ}}\}}{K_3} \cdot 100,$$

где

$F_{\text{КОРП}}$ - площадь производственного корпуса СТО;

$F_{\text{СТ}}$ - площадь открытых стоянок;

K_3 - коэффициент плотности застройки территории (%), принимается в зависимости от типа предприятия и числа автомобилей.

Таблица 12.10- Коэффициент плотности застройки территории.

Виды АТП и СТО	Плотность застройки K_3 , %
Грузовые АТП на 200 автомобилей при независимом выезде: 100% подвижного состава 50% подвижного состава	45 51
Грузовые АТП на 300 и 500 автомобилей при независимом выезде: 100% подвижного состава 50% подвижного состава	50 55
Автобусные АТП: На 100 автобусов На 300 автобусов	50 55
Таксомоторные парки: На 300 автомобилей На 500 автомобилей	52 55
Базы централизованного технического обслуживания 12000 автомобилей.	45
Станции технического обслуживания автомобилей: На 5 постов На 10 постов На 25 постов На 50 постов	20 28 30 40

При размещении предприятия в нескольких зданиях разрывы между ними следует принимать минимально необходимыми для устройства проезда, тротуаров, прокладки инженерных коммуникаций, но не менее

расстояний, обуславливающих противопожарные и санитарные требования (Таблица 11-13).

Степень огнестойкости здания в зависимости от используемых строительных материалов приведена в таблице.

Таблица 12.11 -Характеристика зданий по степени огнестойкости

Степень огнестойкости здания	Конструктивные элементы здания.		
	сгораемые	трудносгораемые	несгораемые
I и II	-	-	Все части здания
III	Совмещенные покрытия	Междуэтажные и чердачные покрытия, перегородки.	Все прочие элементы.
IV и V	Все части здания (за исключением противопожарных)		

Противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями должны соответствовать значениям.

Таблица 12.12- Противопожарные разрывы между зданиями

Степень огнестойкости одного здания (сооружения)	Противопожарный разрыв (м) при степени огнестойкости другого здания (сооружения)		
	I и II	III	IV и V
I и II	10	12	16
III	12	16	18
IV и V	16	18	20

Таблица 12.13 -Противопожарные разрывы между зданиями и открытыми складами

Хранимый материал	Вместимость склада, м ³	Противопожарный разрыв (м) до зданий и сооружений со степенью огнестойкости		
		I и II	III	IV и V
Бензин, керосин, дизельное топливо	< 10	16	20	24
	10-250	20	24	30
Смазочные материалы	< 50	16	20	24
	500-1250	20	24	30
Каменный уголь	< 50	6	8	12
	500-5000	8	10	14
Опилки, щепа и др. материалы	< 1000	24	30	36

Ко всем зданиям предприятия должен обеспечиваться подъезд пожарных автомобилей: с одной стороны – при ширине здания до 18 м, с двух сторон – при ширине здания свыше 18 до 100м.

Административно-бытовые здания следует располагать вблизи от главного входа на территорию АТП. Здесь же размещается площадка для стоянки транспортных средств, принадлежащих работникам предприятия.

На АТП целесообразно предусматривать площадки для размещения топливозаправочных пунктов: стационарных, при числе автомобилей более 250, или передвижных. Их размещение не должно мешать проезду автомобилей на стоянку и их выезд на линию.

При размещении на территории АТП площадок для открытого хранения подвижного состава расстояние от них до зданий и сооружений принимаются не менее 10 м, а до ограды участка не менее 2 м.

Движение автомобилей по территории предприятия и с количеством 10 и более постов ТО и ТР или 50 и более мест хранения следует предусматривать в одном направлении без встречных и пересекающихся потоков.

Ширина проезжей части наружных проездов должна быть не менее 3 м при одностороннем и не менее 6 м при двустороннем движении.

Предприятия, где предусматривается более 10 постов обслуживания или хранения более 50 автомобилей, должны иметь не менее двух въездов (выездов) на территорию.

Минимальное расстояние $S_{\min}$ от края проезжей части дороги до наружной стены здания следует принимать:

- при отсутствии въезда в здание и его длине не более 20 м – 1,5 м;
- то же при длине здания более 20 м – 3,0 м;
- при въезде в здание электротележек, погрузчиков и двухосных автомобилей - 8,0 м;
- то же трехосных автомобилей -12,0 м.

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

При разработке генерального плана необходимо предусматривать благоустройство территории предприятия, наличие спортивных площадок, озеленение. Площадь озеленения должна составлять не менее 15% площади предприятия при плотности застройки менее 50% и не менее 10% при плотности более 50%.

Зона хранения подвижного состава (открытая или закрытая) и ее площадь в курсовой работе выбирается самостоятельно, в зависимости от числа единиц подвижного состава и их габаритных размеров.

Для крупногабаритных автомобилей и автомобилей с прицепами рекомендуется применять прямоточную расстановку.

Прямоугольная расстановка автомобилей предпочтительней при условии достаточной ширины проезда, при ограниченной ширине проезда следует применять косоугольную расстановку.

Ширина проездов в зоне хранения подвижного состава в зависимости от способа хранения и способа установки автомобилей приведена в Таблице 12.14.

Таблица 12.14 -Ширина проезда в зонах хранения подвижного состава при различных углах расположения автомобилей к оси проезда и способах установки подвижного состава, м

Типы и модели подвижного состава	Ширина внутреннего проезда, м												
	машино-места хранения в помещении при установке подвижного состава						машино-места хранения на открытой площадке при установке подвижного состава						
	передним ходом			задним ходом			передним ходом				задним ходом		
	без дополнительного маневра		с дополнительным маневром	без дополнительного маневра			без дополнительного маневра		с дополнительным маневром	без дополнительного маневра			
	Угол установки подвижного состава к оси проезда												
	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	90°	45°	60°	90°
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Автомобили легковые	2,7	4,5	6,1	3,5	4,0	5,3	3,0	4,4	8,5	6,3	3,6	4,0	5,3

ые Особо малого класса													
Особо малого класса	2,9	4,3	6,4	3,6	4,1	5,5	3,2	4,7	3,6	6,5	3,9	4,2	5, 6
среднег о класса	3,7	5,4	7,7	4,7	4,8	6,1	4,0	5,6	9,6	7,3	4,3	4,9	6, 1
Автобус ы													
Особо малого класса	3,8	5,3	7,3	4,3	5,2	6,5	4,1	5,5	10, 1	8,0	5,1	5,6	6, 4
Малого класса	5,0	8,2	10,5	5,5	6,8	9,0	5,0	8,2	13, 9	10,8	5,9	7,0	10, 0
Среднег о класса	6,0	9,7	11,0	7,0	7,8	11,0	6,0	9,0	13, 1	11,2	7,1	8,0	11, 4
Большог о класса	7,0	10,4	12,8	7,7	8,9	11,6	7,1	10, 6	14, 0	13,1	7,9	9,1	12, 0
Особо большог о класса	-	-	-	-	-	-	<u>9,7</u> 8,9	<u>13,2</u> 10, 7	<u>15,2</u> 12, 2	-	-	-	-
Автомо били грузов ые													
Бортов ые Особо малой грузопод ъемност и	3,4	4,6	7,4	4,3	4,8	6,5	4,0	5,4	10, 0	7,5	4,9	5,2	7,0
малой грузопод ъемност и	4,2	6,3	8,8	5,0	5,6	7,7	4,4	6,5	11, 8	9,0	5,6	5,9	8,0
Средней грузопод ъемност и	4,5	7,1	9,8	5,3	6,3	8,0	4,8	7,3	13, 1	10,1	5,6	6,6	8,5
Большой	4,8	7,9	10,5	5,6	6,8	8,6	4,9	7,6	13,	10,9	6,3	6,8	9,4

грузоподъемности									6				
Особо большой грузоподъемности	6,7	9,8	13,8	7,2	8,6	12,8	7,2	10,0	20,8	14,1	7,4	8,8	13,1
Полнопроводные Малой грузоподъемности	4,4	7,6	10,0	5,4	6,4	9,4	4,7	7,6	14,6	10,3	5,6	6,6	9,8
Средней грузоподъемности	5,4	9,4	11,9	6,0	7,2	10,8	5,1	8,0	16,6	12,1	6,4	7,6	11,2
Большой грузоподъемности	6,5	9,2	12,9	7,0	8,2	12,0	8,8	10,9	19,9	13,2	7,1	8,4	12,3
Самосвалы Малой и средней грузоподъемности	4,5	7,3	10,1	5,6	6,1	8,1	4,9	7,4	13,6	10,2	5,9	8,4	8,2
Большой грузоподъемности	4,2	6,3	8,6	5,5	5,9	7,4	4,4	6,1	11,8	8,8	5,9	6,1	7,9
Особо большой грузоподъемности до 10 т	4,5	7,2	10,2	5,7	6,3	7,9	5,0	7,4	13,3	10,5	6,0	0,3	8,3
То же, свыше 10 т	5,3	8,0	12,0	6,4	7,3	11,5	8,0	8,2	17,7	12,3	6,6	7,8	11,8

Примечания.

1. Для нормативов, проведенных дробью, в числителе указана ширина проезда при условии выезда задним ходом, в знаменателе - при выезде передним ходом.

2. Дополнительный маневр подвижного состава предусматривает применение одного заднего хода при въезде на машино-место хранения и ожидания и выезде с них.

3. Увеличение габаритов приближения подвижного состава, приведенных в таблице, на каждый 0,1 м (но не более 0,4 м) уменьшает ширину внутреннего проезда для автомобилей I категории на 0,15 м, для автомобилей II и III категории - на 0,2 м.

5.17 Составление технологических карт

Технологическая карта

Вид ТО или ТР : _____

(указать вид ТО и марку автомобиля)

Вид работ: _____

крепёжные, регулировочные и т.п.

Наименование операции: _____

полное название операции

Трудоёмкость работ: _____ чел-мин

Исполнители: _____ человек.

Специальность и разряд: _____

№ п/п	Наименование операций, переходов и приёмов	Место выполнения операции, работ	Число точек	Специальность и разряд	Оборудование и инструмент	Трудоёмкость (чел-мин)	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7	8
1							
2							
3							

Различают:

- технологические карты вида обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д1, Д2), включающие до ста и более операций;

- технологические карты постовых работ (пост №1 ТО-1, пост №3 ТО-2 и т.п.), при выполнении ТО и ТР на специализированных постах, в том

числе при поточном производстве, включающие до девяти и более операций выполняемых на конкретном посту.

- технологические карты рабочих мест (бригады).
- технологические карты на операцию по ТО или ТР.
- технологические карты вида работ (контрольные, крепежные, регулировочные работы и т.п. какого-то вида ТО и ТР).

При составлении технологической карты вида ТО и ТР, вида работ, постовых работ, в образце строка «наименование операции» не указывается.

При составлении постовых технологических карт в строке: «Трудоемкость работ» указывается кроме трудоемкости и такт поста.

Технологические карты составляются в соответствии с перечнем основных операций в заданной зоне (участке) (п.4.2.7.). В графе (3) «место выполнения операции» пишут (снизу, сверху, сбоку автомобиля). Расположение операций или переходов в технологической карте указывается в строгой последовательности их выполнения и записывается в повелительном наклонении. Например: «Установить автомобиль на пост», «открыть капот» и т.п. При необходимости можно выполнить эскизы, поясняющие последовательность и ход выполнения операции (оформляются карандашом на листах пояснительной записки и вкладываются после технологической карты). Операционные карты состоят из нескольких переходов, приемов и представляют собой детальную конечную разработку технологического процесса. Они составляются на одну из операций (контрольных, диагностических, регулировочных, демонтно-монтажных и других работ). Разработчики постов диагностики составляют технологические карты Д1 и Д2 или на какую-то отдельную контрольную операцию (проверка состояния цилиндра - поршневой группы по компрессии и т.п.) и в заглавии вместо «Технологическая карта» пишут «Технологическая карта диагностики».

В курсовых проектах по зонам ТО и ТР описать технологический процесс с момента прибытия автомобиля с линии, до постановки его в зону хранения после обслуживания или ремонта.

В проекте по ремонтным участкам описать движение снятого с автомобиля агрегата или узла до постановки его на автомобиль.

6. РАЗРАБОТКА ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Обращаем Ваше внимание, что по окончании проектирования подводятся итоги по теме. Заключение носит форму синтеза полученных в работе результатов. Его основное назначение - резюмировать содержание работы, подвести итоги проведенного расчёта. В заключении излагаются полученные выводы и их соотношение с целью исследования, конкретными задачами, гипотезой, сформулированными во введении.

7. СОСТАВЛЕНИЕ СПИСКА ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

В список источников и литературы включаются источники, изученные Вами в процессе подготовки работы, в т.ч. те, на которые Вы ссылаетесь в тексте курсовой работы/проекта.

Внимание! Список используемой литературы оформляется в соответствии с правилами, предусмотренными государственными стандартами (Приложение 4).

Список используемой литературы должен содержать 5 – 10 источников (не менее 10 книг), с которыми работал автор курсового проекта.

Список источников и литературы включает в себя:

- нормативные правовые акты;
- научную литературу и материалы периодической печати;
- практические материалы;
- Интернет источники.

Источники размещаются в алфавитном порядке. Для всей литературы применяется сквозная нумерация.

Цифровые данные и цитаты должны иметь ссылку на источники (в скобках указывается номер источника информации), например – [3], где цифра 3- это порядковый номер в списке используемой литературе.

8. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

8.1 Оформление текстового материала

Объем курсового проекта должен составлять не менее 25 листов печатного текста (приложение в общий объем работы не входит).

Оформление пояснительной записки в соответствии с ГОСТ 2301-68 (Приложение 11).

Текст курсового проекта должен быть выполнен на одной стороне листа бумаги формата А4 (размер 210х297 мм) оставив при этом поля: правое - 1 см; левое - 3 см; верхнее - 2 см; нижнее - 2,5 см. На титульном листе и на следующих листах, которые являются заданием, номера страниц не проставляют. Курсовой проект должна быть переплетен и оформлен в твердую обложку.

Курсовой проект должен быть представлен в машинописном виде. Текст работы печатают 14 шрифтом TimesNewRoman через 1,5 интервала. Исправлять опечатки, описки и графические неточности допускается от руки чернилами черного цвета. При крупных ошибках материал перепечатывают.

Главы курсового проекта нумеруют арабскими цифрами. Каждую главу подразделяют на параграфы, номера которых должны состоять из двух арабских цифр, разделенных точкой: первая означает номер соответствующей главы, вторая - параграфа. Номер главы и параграфа указывают перед их заголовком.

Введение, каждую главу, заключение, список использованных источников, каждое приложение начинают с новой страницы. Их заголовки печатают строчными буквами, 14 полужирным шрифтом TimesNewRoman через полтора интервала (если заголовок не помещается на одной строке). Переносы слов в заголовках не допускаются, точку в конце заголовка не

ставят. Расстояние между заголовками и последующим текстом работы оставляют равным двум интервалам.

Названия глав и параграфов должны соответствовать их содержанию.

Основную часть цифрового материала курсового проекта оформляют в аналитических таблицах, которые должны в сжатом виде содержать необходимые сведения и легко читаться. Продолжение таблицы на следующем листе следует начинать со слов расположенных справа «Продолжение таблицы...». Таблицы сопровождают текстом, который полностью или частично должен предшествовать им, содержать их анализ с соответствующими выводами и не повторять приведенные в них цифровые данные.

Оформление составных частей таблицы имеет свои особенности.

Текст в таблицах допускается печатать обычным 12-шрифтом TimesNewRoman, через один интервал. Таблицы должны иметь «сквозную» нумерацию и заголовки. Слово «Таблица» с соответствующим номером размещается по левому краю таблицы без абзаца. После номера таблицы через пробел ставится тире.

Название таблицы печатается обычным 14-шрифтом TimesNewRoman через пробел после тире от номера таблицы. Оно должно отражать ее содержание, быть точным и кратким. В тексте работы слово таблица употребляется без сокращения, например: «... по данным таблицы 1...»

Заголовки граф таблицы начинают с прописных букв, а подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком. В конце заголовков и подзаголовков таблиц знаки препинания не ставят. Заголовки указывают в единственном числе. Каждая графа таблицы должна быть пронумерована.

Если в таблице используется несколько единиц измерения, то их необходимо указывать отдельно при названиях граф через запятую.

Кроме таблиц в работе возможны иллюстрации, которые именуются рисунками. Номер и название рисунка указывают под ним. Рисунки должны иметь «сквозную» нумерацию и название, отражающее их содержание.

Слово рисунок в тексте выпускной квалификационной работы употребляется в сокращенном виде, например: «... .на рис. 1...».

Каждое имеющееся в курсовом проекте приложение начинают с новой страницы, в правом верхнем углу которого указывают «Приложение», а затем по центру дают заголовок. Каждому приложению присваивают номер (например: «Приложение 1» и т.д.), а в тексте работы на него дается ссылка «...в приложении 1...», ссылка в конце предложения заключается в скобки «...(приложение 1). ...».

Сокращение слов в тексте курсового проекта не допускается за исключением общепринятых - тыс., млн., млрд. и т.д.; условные буквенные обозначения величин должны соответствовать установленным стандартам. Могут применяться узкоспециализированные сокращения, символы и термины. В данных случаях необходимо расшифровать их после первого упоминания, например: ФСА -функционально-стоимостной анализ и т.д. В последующем тексте эту расшифровку повторять не следует.

При ссылке в тексте курсового проекта на приведенные в конце нее источники информации указывают их порядковый номер, заключенный в скобки [25], [57] и т.д.

Список использованных источников составляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.-76 «Библиографическое описание произведений печати», который имеется в библиотеке.

При написании текста курсового проекта не допускается применять:

- 1) обороты разговорной речи, произвольные словообразования;
- 2) различные научные термины, близкие по смыслу для одного и того же понятия;
- 3) иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке.

Формулы, за исключением помещаемых в приложениях, должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в круглых скобках, например, «... в формуле (1)...».

Расшифровки символов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Переносить формулу на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций.

Курсовой проект должен быть подписан студентом. Подпись, ее расшифровку в скобках и дату завершения работы студент ставит на листе, где заканчивается «Список использованных источников информации».

Весь текст проекта должен быть разбит на составные части. Разбивка текста производится делением его на разделы (главы) и подразделы (параграфы). В содержании работы/проекта не должно быть совпадения формулировок названия одной из составных частей с названием самой работы, а также совпадения названий глав и параграфов. Названия разделов (глав) и подразделов (параграфов) должны отражать их основное содержание и раскрывать тему работы/проекта.

При делении работы/проекты на разделы (главы) (согласно ГОСТ 2.105-95) их обозначают порядковыми номерами – арабскими цифрами без точки и записывают с абзацного отступа. При необходимости подразделы (параграфы) могут делиться на пункты. **Номер пункта** должен состоять из номеров раздела (главы), подраздела (параграфа) и пункта, разделённых точками. В конце номера раздела (подраздела), пункта (подпункта) точку не ставят.

Если раздел (глава) или подраздел (параграф) состоит из одного пункта, он также нумеруется. Пункты при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т. д.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Разделы (главы), подразделы (параграфы) должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Наименование разделов (глав) должно быть кратким и записываться в виде заголовков (в красную строку) жирным шрифтом, без подчеркивания и без точки в конце. Заголовки

должны четко и кратко отражать содержание разделов (глав), подразделов (параграфов), пунктов.

Нумерация страниц основного текста и приложений, входящих в состав проекта, должна быть сквозная.

В основной части проекта должны присутствовать таблицы, схемы, графики с соответствующими ссылками и комментариями.

В проекте должны применяться научные и специальные термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в специальной и научной литературе. Если принята специфическая терминология, то перед списком литературы должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание работы (Приложение 7).

8.2 Оформление иллюстраций

Все иллюстрации, помещаемые в проект, должны быть тщательно подобраны, ясно и четко выполнены. Рисунки и диаграммы должны иметь прямое отношение к тексту, без лишних изображений и данных, которые нигде не поясняются. Количество иллюстраций в работе/проекте должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации следует размещать как можно ближе к соответствующим частям текста. На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте работы/проекта. Наименования, приводимые в тексте и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

Ссылки на иллюстрации разрешается помещать в скобках в соответствующем месте текста, без указания *см.* (смотри). Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации записывают, сокращенным словом *смотри*, например, *см. рисунок 3*.

Размещаемые в тексте иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами, например: *Рисунок 1*, *Рисунок 2* и т.д. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела (главы). В этом случае номер иллюстрации должен состоять из номера раздела (главы) и порядкового номера иллюстрации, например *Рисунок 1.1*.

Надписи, загромождающие рисунок, чертеж или схему, необходимо помещать в тексте или под иллюстрацией.

8.3 Общие правила представления формул

В формулах и уравнениях условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать обозначениям, принятым в действующих государственных стандартах. В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение, например:

Временное сопротивление разрыву БВ.

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.

Формулы и уравнения располагают на середине строки, а связывающие их слова (*следовательно, откуда* и т.п.) – в начале строки.

Например:

Из условий неразрывности находим

$$Q = 2\pi r v r \quad (133)$$

*Так как $v r = \frac{d\varphi}{dr}$
то*

$$Q = \frac{2\pi r d\varphi}{dr} \quad (134)$$

Для основных формул и уравнений, на которые делаются ссылки, вводят сквозную нумерацию арабскими цифрами. Промежуточные формулы и уравнения, применяемые для вывода основных формул и упоминаемые в тексте, допускается нумеровать строчными буквами латинского или русского алфавита.

Нумерацию формул и уравнений допускается производить в пределах каждого раздела двойными числами, разделенными точкой, обозначающими номер раздела и порядковый номер формулы или уравнения, например: (2.3), (3.12) и т.д.

Номера формул и уравнений пишут в круглых скобках у правого края страницы на уровне формулы или уравнения.

Пример.

$$N = S_{\text{пост}} / (C - S_{\text{пер1}}), (135)$$

где N – критический объём выпуска, шт.;

$S_{\text{пост}}$ – постоянные затраты в себестоимости продукции, руб.;

C – цена единицы изделия, руб.;

$S_{\text{пер1}}$ – переменные затраты на одно изделие, руб.

Переносы части формул на другую строку допускаются на знаках равенства, умножения, сложения вычитания и на знаках соотношения($>$, $<$) Не допускаются переносы при знаке деления ($:$).

Порядок изложения математических уравнений такой же, как и формул.

8.4 Оформление таблиц

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Название таблицы должно отражать её содержание, быть точным и кратким. Лишь в порядке исключения таблица может не иметь названия.

Таблицы в пределах всей записки нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией, перед которыми записывают слово *Таблица*. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Пример:

Таблица 13 - Предельные величины разброса угловой скорости автомобилей, %

Категория автомобиля	Боковое ускорение автомобиля w_y , м/с ²		
1	2	3	4
M1	10	30	80
M2, N1	10	20	60

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово таблица в тексте пишут полностью, например: *в таблице 13*.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении. Допускается помещать таблицу вдоль стороны листа.

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 шапку и боковик.

При переносе таблицы на другой лист (страницу), шапку таблицы повторяют и над ней указывают: *Продолжение таблицы 13*. Название таблицы помещают только над первой частью таблицы.

В графах таблиц не допускается проводить диагональные линии с разноской заголовков вертикальных глав по обе стороны диагонали.

Основные заголовки следует располагать в верхней части шапки таблицы над дополнительными и подчиненными заголовками вертикальных граф. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Все слова в заголовках и надписях шапки и боковика таблицы пишут полностью, без сокращений. Допускаются лишь те сокращения, которые приняты в тексте, как при числах, так и без них. Следует избегать громоздкого построения таблиц с «многоэтажной» шапкой. Все заголовки надо писать по возможности просто и кратко.

Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз (таблицы 14, 15).

Таблица 14 - Название таблицы

Условный	D	L	L1	L2	Масса, кг,
----------	---	---	----	----	------------

проход Ду, в мм					не более
1	2	3	4	5	6
50	160	130	525	600	160
85	195	210			170

Таблица 15- Название таблицы

Тип изолятора	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А
ПНР-6/400	6	400
ПНР-6/800		800

Примечание к таблице помещают сразу под ней, выполняют курсивным шрифтом и сопровождают надписью: «*Примечание к таблице...*» с указанием номера этой таблицы.

8.5 Оформление приложений

В приложениях курсового проекта помещают материал, дополняющий основной текст.

Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы;
- таблицы большого формата,
- статистические данные;
- фотографии,
- процессуальные (технические) документы и/или их фрагменты и т.д.

Приложения оформляют как продолжение основного текста на последующих листах или в виде самостоятельного документа.

В основном тексте на все приложения должны быть даны ссылки.

Приложения располагают в последовательности ссылок на них в тексте. Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу страницы слова *Приложение* и номера.

Приложения обозначают арабскими цифрами, за исключением цифры 0. Обозначение приложений римскими цифрами не допускается.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы отдельной строкой.

ВНИМАНИЕ! Выполненный курсовой проект сдается руководителю на проверку.

Проверку, составление письменного отзыва и прием курсового проекта осуществляет преподаватель вне расписания учебных занятий.

Перед сдачей работы Вы должны проверить соблюдение всех необходимых требований по ее содержанию и оформлению. Несоблюдение требований может повлиять на оценку или курсовой проект может быть возвращён на доработку, а также повторное выполнение.

Руководитель проекта может предусмотреть досрочную защиту курсового проекта.

8.6 Требования к лингвистическому оформлению курсового проекта

Курсовой проект должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

В курсовом проекте должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

9. ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект, выполненный с соблюдением рекомендуемых требований, оценивается и допускается к защите. Защита должна производиться до начала экзамена по профессиональному модулю.

Процедура защиты курсового проекта включает в себя:

– выступление студента по теме и результатам работы (5-8 мин); на защите работы выпускник должен продемонстрировать курсовой проект в распечатанном и сброшюрованном виде, графическую часть и электронную презентацию (приложение 10).

– ответы на вопросы руководителя курсового проекта.

На защиту могут быть приглашены преподаватели и студенты.

При подготовке к защите Вам необходимо:

- внимательно прочитать содержание отзыва руководителя проекта,
- внести необходимые поправки, сделать необходимые дополнения и/или изменения;
- обоснованно и доказательно раскрыть сущность темы курсового проекта;
- обстоятельно ответить на вопросы руководителя курсового проекта и других присутствующих лиц.

ПОМНИТЕ, что оценка за курсовой проект выставляется после защиты.

Работа оценивается дифференцированно с учетом качества ее выполнения, содержательности вашего выступления и ответов на вопросы во время защиты.

Результаты защиты оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Положительная оценка по профессиональному модулю, по которой предусматривается курсовой проект, выставляется только при условии успешной сдачи курсового проекта на оценку не ниже «удовлетворительно».

Если Вы получили неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, то не допускаетесь к квалификационному экзамену по профессиональному модулю. Также вам может быть предоставлено право доработки проекта в установленные в сроки и повторной защиты.

К защите курсового проекта предъявляются следующие требования:

1. Глубокая теоретическая проработка исследуемых проблем на основе анализа экономической литературы.
2. Умелая систематизация цифровых данных в виде таблиц и графиков с необходимым анализом, обобщением и выявлением тенденций развития исследуемых явлений и процессов.
3. Критический подход к изучаемым фактическим материалам с целью поиска направлений совершенствования деятельности.
4. Аргументированность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций.
5. Логически последовательное и самостоятельное изложение материала.
6. Оформление материала в соответствии с установленными требованиями.
7. Обязательное наличие отзыва руководителя на курсовой проект.

Для выступления на защите необходимо заранее подготовить и согласовать с руководителем тезисы доклада и чертежи.

При составлении тезисов необходимо учитывать ориентировочное время доклада на защите, которое составляет 5 - 8 минут. Доклад целесообразно строить не путем изложения содержания работы по главам, а *по задачам*, то есть, раскрывая логику получения значимых результатов или графической части курсового проекта. В докладе обязательно должно присутствовать обращение к графической части курсового проекта, который будет использоваться в ходе защиты работы. Доклад сопровождается презентацией. Объем доклада должен составлять 3-5 страниц текста в

формате Word, размер шрифта 14, полуторный интервал. Рекомендуемые структура, объем и время доклада приведены в таблице 16.

Таблица 16 - Структура, объем и время доклада

№	Структура доклада	Объем	Время
1.	Представление темы работы.	До 1,0 страниц	До 2 минут
2.	Актуальность темы.		
3.	Цель работы.		
4.	Постановка задачи, результаты ее решения и сделанные выводы (по каждой из задач, которые были поставлены для достижения цели курсовой работы/ проекта).	До 3,5 страниц	До 5 минут
5.	Перспективы и направления дальнейшего исследования данной темы.	До 0,5 страницы	До 1 минуты

В случае неявки на защиту по уважительной причине, Вам будет предоставлено право на защиту в другое время.

В случае неявки на защиту по неуважительной причине, Вы получаете неудовлетворительную оценку.

Приложение 1

Примерный перечень тем курсовых проектов

№ п/п	Тема курсового проекта
1.	Проектирование зоны технического обслуживания №2 грузового АТП.
2.	Проектирование зоны ТО-2 специализированного АТП станции скорой помощи.
3.	Проектирование зоны диагностических работ автобусного АТП.
4.	Проектирование участка по ремонту агрегатов зоны ТР грузового АТП.
5.	Проектирование зоны ежедневного обслуживания специализированного АТП для перевозки мелких партий грузов.
6.	Проектирование зоны ежедневного обслуживания таксомоторного АТП.
7.	Проектирование зоны технического обслуживания №1 грузового АТП.
8.	Проектирование зоны технического обслуживания №2 автобусного АТП.
9.	Проектирование участка по ремонту агрегатов зоны ТР автобусного АТП.
10.	Проектирование зоны ТО-1 таксомоторного АТП.
11.	Проектирование зоны ТО-2 таксомоторного АТП.
12.	Проектирование зоны диагностических работ грузового АТП.
13.	Проектирование зоны ежедневного обслуживания автобусного АТП.
14.	Проектирование зоны диагностических работ специализированного АТП станции скорой помощи.
15.	Проектирование участка электротехнических работ зоны ТР таксомоторного АТП.
16.	Проектирование участка по ремонту приборов систем питания зоны ТР таксомоторного АТП.
17.	Проектирование зоны диагностических работ специализированного АТП для перевозки мелких партий груза.
18.	Проектирование зоны диагностических работ таксомоторного АТП.
19.	Проектирование участка шиномонтажных работ зоны ТР автобусного АТП.
20.	Проектирование зоны технического обслуживания №1 автобусного АТП.
21.	Проектирование участка шиномонтажных работ зоны ТР таксомоторного АТП.
22.	Проектирование зоны ежедневного обслуживания специализированного АТП станции скорой помощи.

Приложение2

Форма календарного плана выполнения курсовой работы

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Саратовской области
«Энгельсский политехникум»

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН выполнения курсового проекта

Студентом ____ курса _____ группы _____

Фамилия, И.О.

По теме _____

№ п/п	Наименование этапа	Дата сдачи	Подпись преподавателя
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

--	--	--	--

Студент *подпись* И.О. Фамилия
00.00.0000 г.

Руководитель *подпись* И.О. Фамилия
00.00.0000 г.

Приложение 3

Пример написания главы «Введение» курсового проекта

Курсовой проект на тему: Проектирование зоны технического обслуживания ЗАО «Автосалон -100»

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования: заключается в необходимости повышения процесса организации работ и повышении эффективности производственного цикла при техническом обслуживании автотранспорта.

Цель исследования: спроектировать зону технического обслуживания № 1 ЗАО «Автосалон - 100».

Проблема исследования: процесс проектирования является достаточно сложным, так как множество факторов влияют на конечный результат.

Сложность вызывают следующие проблемы:

1. Оборудование имеет большую стоимость, что ведёт и к большим затратам и долгой окупаемости.
2. Самые эффективные способы организации труда, на малых предприятиях, недостаточно эффективны.

Объект исследования: структура организации управления производством технического обслуживания.

Предмет исследования: зона ТО-1 ЗАО «Автосалон – 100»:

- проведение технологических расчётов зоны ТО-1.
- расчёт трудоемкости зоны ТО-1.

- расчёт рабочей силы.
- расчёт количества постов.
- расчёт поточных линий.
- определение перечня работ по видам и операциям, выполняемых в зоне ТО-1.

-произведение распределения рабочих по видам работ и квалификации, видов работ по постам.

Задачи исследования:

1. Определить причины снижения прибыли.
2. Раскрыть все причины, способные отрицательно влиять на процесс производства.
3. Разработать экономически выгодную зону для проведения работ.
4. Улучшить систему организации работ зоны ТО -1.

Процесс проектирования автосервиса подразумевает на начальном этапе разработку технико-экономического основания текущего проекта. На этом этапе необходимо обосновать экономико-географическую и демографическую обстановку региона предстоящего строительства, мощность и структуру предприятия, специализацию, кооперацию, централизацию ТО и ремонта и многое другое. На основании этого формируется задание на проектирование. Задание для строительства автосервиса включает в себя такие данные, как: решение о проектировании, назначение и спецификация организации, место предполагаемого строительства, сроки и стоимость, технико-экономические показатели, которые должны быть достигнуты в результате.

Приложение4

Требования по оформлению списка источников и литературы

Книга с указанием одного, двух и трех авторов

Фамилия, И.О. одного автора (или первого). Название книги: сведения, относящиеся к заглавию (то есть сборник, руководство, монография, учебник и т.д.) / И.О. Фамилия одного (или первого), второго, третьего авторов; сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Сведения о переиздании (например: 4-е изд., доп. и перераб.). – Место издания: Издательство, год издания. – количество страниц.

Пример:

Скачкова С. С.Термодинамика и рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания: учебное пособие/ С. С. Скачкова, Т. Г. Михайлова – Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2010.- 157 с.

Книги, имеющие более трех авторов

Коллективные монографии

Название книги: сведения, относящиеся к заглавию / И.О. Фамилия одного автора с добавлением слов [и др.]; сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Сведения о произведении (например: 4-е изд., доп. и перераб.). - Место издания: Издательство, год издания. – Количество страниц.

Пример:

Автомобили, теория и конструкция автомобиля и двигателя / В.К.Вахламов [и др.] - 7-е изд, стер. – М.: Академия, 2012. – 816 с.

Сборник статей, официальных материалов

Пример:

1. Социальные льготы: сборник / сост. В. Зинин. – М.: Соц. защита, 2000. – Ч.1. – 106 с.

Многотомное издание. Том из многотомного издания

Пример:

1. Толковый словарь русского языка: в 4 т. / под ред. Д.Н. Ушакова. – М.: Астрель, 2000. – 4 т.

Материалы конференций, совещаний, семинаров

Заглавие книги: сведения о конференции, дата и год проведения / Наименование учреждения или организации (если название конференции без указания организации или учреждения является неполным); сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Город: Издательство, год издания. – Количество страниц.

Пример:

1. Международная коммуникация: тез. докл. и сообщ. Сиб.-фр. Семинар (Иркутск, 15-17 сент. 2013 г.). – Иркутск: ИГПИИЯ, 2013. – 158 с.

Патентные документы

Обозначение вида документа, номер, название страны, индекс международной классификации изобретений. Название изобретения / И.О. Фамилия изобретателя, заявителя, патентовладельца; Наименование учреждения-заявителя. – Регистрационный номер заявки; Дата подачи; Дата публикации, сведения о публикуемом документе.

Пример:

1. Пат. № 2131699, российская Федерация, МПК А61 В 5/117. Способ обнаружения диатомовых водорослей в крови утонувших / О.М. Кожова,

Г.И. Клобанова, П.А. Кокорин ; заявитель и патентообладатель Науч.-исслед. Ин-т биологии при Иркут. Ун-те. - № 95100387; заявл. 11.01.95; опубл. 20.06.99, Бюл. №17. – 3 с.

СТАТЬИ

...из книг (сборников)

Фамилия И.О. одного автора (или первого). Заглавие статьи: сведения, относящиеся к заглавию / И.О. Фамилия одного (или первого), второго и третьего авторов // Заглавие документа: сведения относящиеся к заглавию/ сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Место издания, год издания. – Первая и последняя страницы статьи.

Пример:

Клевлеев В.М. Метрология, стандартизация и сертификация / В.М. Клевлеев // Наука и жизнь: конф. – Москва, 2003. – с.16-27.

...из журналов

При описании статей из журналов приводятся автор статьи, название статьи, затем ставятся две косые черты (/), название журнала, через точку-тире (–) год, номер журнала, том, выпуск, страницы, на которых помещена статья. При указании года издания, номера журнала используют арабские цифры.

Пример:

1. Трифонова И.В. Организация перевозок грузов // За рулем. – 2010. – Т.16, № 9-10. – с.84-85.

Описание электронных ресурсов

Твердый носитель

Фамилия И.О. автора (если указаны). Заглавие (название) издания [Электронный ресурс]. – Место издания: Издательство, год издания. – Сведения о носителе (CD-Rom,DVD-Rom)

Пример:

1. Иванов А.И. Автомобили: лекции для студентов. 4 курс [Электронный ресурс]. – М., 2005. – Электрон. опт. диск (CD-Rom).

Сетевой электронный ресурс

Фамилия И.О. автора (если указаны). Название ресурса [Электронный ресурс]. – Место издания: Издательство, год издания (если указаны). – адрес локального сетевого ресурса (дата просмотра сайта или последняя модификация документа).

Пример:

1. Шкловский И. Разум, жизнь, вселенная [Электронный ресурс] / И. Шкловский. – М.: Янус, 1996. – Режим доступа: [http:// www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) (21 сент. 2009).

Наиболее часто употребляемые сокращения слов и словосочетаний в библиографическом описании документов

В названии места издания:

Москва - М.

Санкт – Петербург – СПб.

Ростов-на-Дону – Ростов н/Д.

Ленинград – Л.

Название других городов приводится полностью.

В продолжающихся и сериальных изданиях:

Труды - Тр.

Известия - Изв.

Серия - Сер.

Том - Т.

Часть - Ч.

Выпуск - Вып.

Приложение5

Пример оформления списка источников и литературы в соответствии с профилем специальности и характером курсового проекта

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

Научно-техническая литература

1. Таблицы методических рекомендаций.
2. Напольский Г. М., Зенченко В. А. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технологический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей: Учеб. пособие для вузов / МАДИ (ТУ). — М.: МАДИ, 2010. - 83 с.
3. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов.— 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 2013. - 271 с.
4. Табель технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности, ПТК и БЦТО. Российский государственный автотранспортный концерн «Росавтотранс», производственно-техническая фирма. — М., 1992.

5. Епифанов Л. И., Епифанова Е. А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. — М.: «Форум-Инфра-М», 2012.- 164с
6. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / Под ред. В. М. Власова. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 584с.
7. Беднарский В.В. Экологическая безопасность при эксплуатации и ремонте автомобилей: Учебное пособие для ссузов. — Ростов н/Д: Феникс, 2013.- 221с.

Нормативные акты

8. ГОСТ 17.2.2.03-87. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности. С изменениями с 01.1999г.
9. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ от 04.05.1999г.

Интернет-ресурсы

10. "Транстехсервис" - оборудование для автосервиса
<http://www.ttsauto.ru/>

Приложение 6

Форма титульного листа курсового проекта

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ



Министерство образования Саратовской области
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Саратовской области «Энгельсский политехникум»
(ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»)

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема: _____

**ПМ.01. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,
систем и агрегатов автомобилей

Студент
00.00.0000 г.

подпись

И.О. Фамилия

Оценка выполнения и защиты курсового проекта _____

Руководитель
00.00.0000 г.

подпись

И.О. Фамилия

Энгельс, 2020

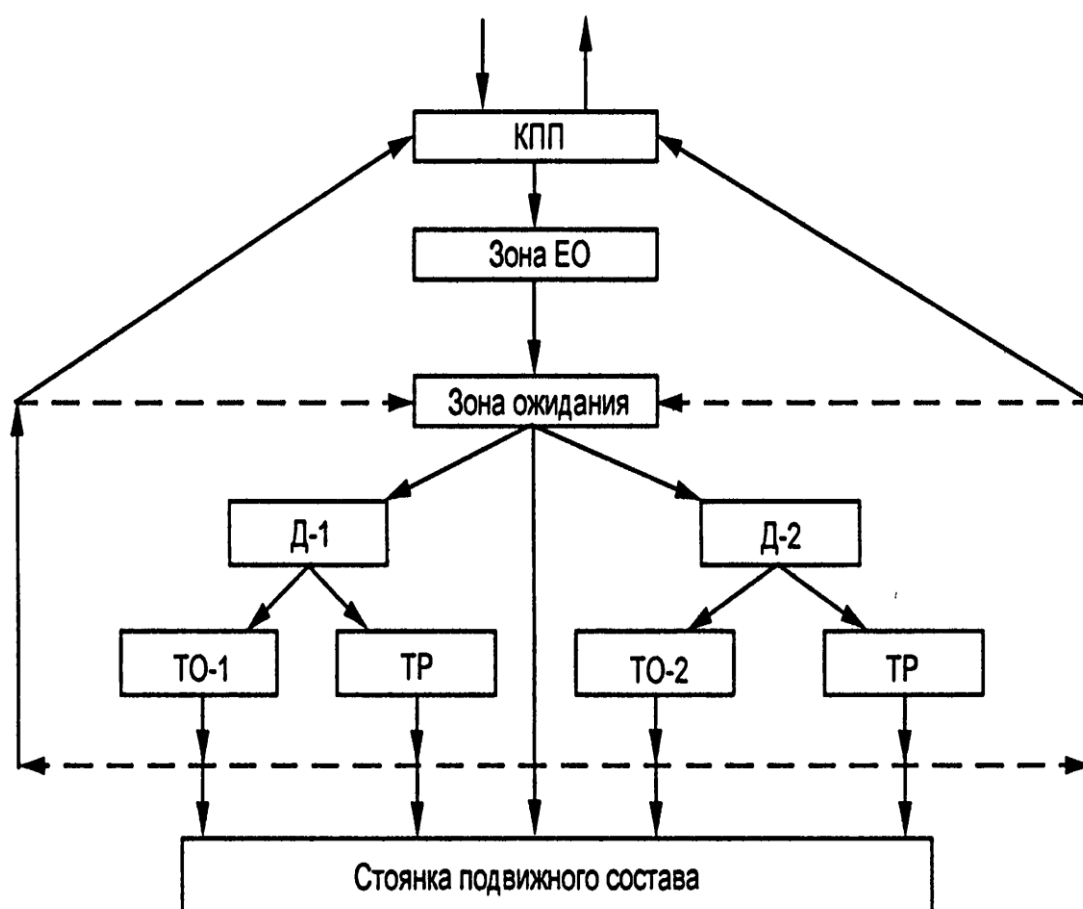
Приложение 7

Пример оформления страницы «Содержание» курсового проекта

1.АННОТАЦИЯ	3
2.ВВЕДЕНИЕ	5
3.ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	8
3.1 Расчет производственной программы АТП по ТО и ТР заданного подвижного состава.....	8
3.2 Расчет заданной зоны, ремонтного участка (отделения)....	15
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	30
5. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	34
6. ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	чертеж
7. ПРИЛОЖЕНИЕ 2	чертеж

Приложение 8

Схема технологического процесса ТО и ТР на АТП
с выделением заданной зоны (участка)



Таблицы методических рекомендаций

Уважаемые студенты, данные методические рекомендации представляют собой выборки из различных источников литературы и объединены в таблицы с примечаниями и описаниями для более лёгкого и быстрого поиска необходимых показателей при выполнении курсового проекта.

Таблица 17- Нормативная периодичность ТО-1 и ТО-2 подвижного состава

Тип подвижного состава	Периодичность ТО, км.	
	ТО-1	ТО-2
Легковые авт.	5000	20000
Грузовые авт.	4000	16000
Автобусы	4500	18000
Иномарки	Ккр =1,4-1,65	Ккр =1,4-1,65

Примечание: При наличии в составе парка иномарок, их периодичность ТО-1 и ТО-2 увеличивается на 40-65% (Коэффициент коррекции Ккр =1,40 – 1,65), в зависимости от периодичности сервисного обслуживания базовых мо-делей иномарок (Сервисное обслуживание - это

обслуживание автомобилей индивидуальных владельцев), указанной в сервисной книжке, или инструкции по эксплуатации, которая для большинства иномарок составляет 10000 – 15000 км. Чем выше периодичность сервисного обслуживания иномарки, тем больше принимается значение $K_{кр}$.

Таблица 18 - Значения коэффициента K_1 , учитывающего условия эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Значения коэффициента K_1			
	Периодичн. ТО-1, ТО-2	трудоемк. Т.Р.	пробег до КР	расход з/частей
I	1,0	1,0	1,0	1,0
II	0,9	1,1	0,9	1,0
III	0,8	1,2	0,8	1,25
IV	0,7	1,4	0,7	1,40
V	0,6	1,5	0,6	1,65

Таблица 19 - Значения коэффициента K_2 , учитывающего модификацию подвижного состава

Модификация подвижного состава	Значение K_2
Базовая марка	1,0
Тягачи сидельные (пикапы)	1,1
Автомобили с прицепом	1,15
Автомобили самосвалы	1,15
Автомобили фургоны	1,20
Рефрижератор, цистерны	1,30

Таблица 20 - Значения коэффициента K_3 , учитывающего зависимость от природно-климатических условий

Природно-климатическая зона	Значения K_3
-----------------------------	----------------

	периодичность ТО-1,ТО-2	трудоемкость Т.Р.
Центральная зона с умеренным и теплым климатом	1,0	1,0
Жаркая, сухая (-4° - +30°)	0,9	1,1
Умеренно холодная зона (-30° +25°)	0,9	1,1
Холодная зона (-40° - +20°)	0,9	1,2
Арктическая зона (-50° - +18°)	0,8	1,3

Таблица 21 - Значение коэффициента K_4 , учитывающего «возраст» подвижного состава

«Возраст» подвижного состава	Значение K_4
Автомобиль с пробегом до 1 К.Р	0,8
Автомобиль с пробегом после К.Р	1,6

Коэффициент K_4 находится как средневзвешенная величина.

Например: если в АТП имеется 25% новых до КР и 75% прошедших КР, то

$$K_4 = \frac{25 \times 0,8 + 75 \times 1,6}{100} = 1,4$$

Таблица 22 - Значения коэффициента K_5 , учитывающего изменение трудоемкости ТО и ТР в зависимости от размера АТП

Размеры АТП (кол-во ед. П.С.)	Значения K_5	
	ЕО, ТО-1, ТО-2	Т.Р.
100-200 ед.	1,2	1,2
200-300 ед.	1,1	1,1
300-400 ед.	1,0	1,0
400-500 ед.	0,9	0,9
500-600 ед.	0,85	0,85

Таблица 23 - Нормативы трудоемкости ТО и ТР подвижного состава (чел.-ч.)

Тип	Харак-	Нормативн	ТР на 1000	Тип	Харак
-----	--------	-----------	------------	-----	-------

подвижног о со-става	терис- тика	ая трудоемкос- ть на одно ТО	км	подвижног о состава	терис- тика
		<i>t_{HEO}</i>	<i>t_{HTO-1}</i>	<i>t_{HTO-2}</i>	
1	2	4	5	6	7
Легковые автомоби- ли	Рабочий объем (л)				
малого класса	1,2-1,8	0,2	2,3	9,2	2,8
среднего класса	1,8-3,5	0,25	2,9	11,7	3,2
1	2	4	5	6	7
Автобусы	Длина (м)				
особо малого класса	До 6	0,25	4,5	17,3	4,2
малого класса	6,0-7,5	0,3	6,0	19,8	4,8
среднего класса	8,0-9,5	0,4	7,0	25,3	5,4
большого класса	10,0-12,0	0,5	8,0	33,4	6,3
особо большого класса	16,0-18,0	1,0	14,0	50,4	10,0
Грузовые автомоби- ли	Грузоподъ- емность (т)				
особо малой грузоподъ- ем- ности	0,3 – 1,0	0,15	2,0	7,2	2,3
малой грузо- подъемнос- ти	1,0 – 3,0	0,2	2,3	8,7	3,2
средней грузо-	3,0 – 5,0	0,2	2,6	10,2	3,7

подъемнос ти					
большой гру- зоподъемно сти	5,0 – 10,0	0,25	3,5	13,5	4,2
особо большой грузоподъ ем- ности	10,0 – 40,0	0,30	3,8	15,0	6,9

При разномарочном составе парка нормативную трудоемкость ТО-1, ТО- 2, ЕО, ТР с целью сокращения объема расчетов в практической, курсовой, дипломной работе можно определять как средневзвешенную по заданным маркам и типам подвижного состава:

$$t_{H, CP, TO (TP)} = \frac{A_1 \times t_{H1TO} \times K_2(1) + A_2 \times t_{H2TO} \times K_2(2) + \dots A_n \times t_{HnTO} \times K_2(n)}{A_1 + A_2 + \dots A_n}$$

где $A_1; A_2; A_3; \dots A_n$ – состав парка по маркам и типам (дан в задании), $t_{H1TO}, t_{H2TO}, t_{HnTO}$ - нормативная трудоемкость работ по ЕО, ТО-1, ТО-2-соответственно данной марки, типа подвижного состава (таблица 23).

K_2 - коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава (таблица 19).

В некоторых учебниках рекомендуется в формуле количества ТО-2 ($N_{ТО-2}$) вычитать число капитальных ремонтов ($N_{к.р.}$). Мы этого не рекомендуем в связи с тем, что фактически после капитального ремонта автомобиль всегда нуждается в обслуживании ТО-2.

Количеством сезонных обслуживаний (СО) можно пренебречь, так как их, как правило, совмещают с очередным ТО-2.

Общее диагностирование (D_1) проводится на постах диагностики всем автомобилям пред ТО-1 и после ТО-2, а также выборочно после ТР в количестве 10% от программы ТО-1.

Поэлементная диагностика (Д₂) проводится на посту диагностики всем автомобилям перед ТО-2, а также выборочно после Т.Р. в количестве 20% от программы ТО-2.

Таблица 24 - Режим работы зоны ТО и ТР на АТП

Рабочая неделя	Число рабочих дней в году	Продолжительность рабочей смены (ч)
5-ти дневная рабочая неделя	253	8,2
6-ти дневная рабочая неделя	305	7,0
непрерывная рабочая неделя	365	7,0

В таксомоторных и автобусных парках зона ЕО работает по непрерывной рабочей неделе, а зоны ТО-1 и ТО-2 могут работать по 5-ти или 6-ти дневной рабочей неделе.

В зоне ЕО выполняются, как правило, только уборочно-моечные работы (УМР), число УМР не всегда равно числу ЕО.

Для грузовых автомобилей $N_{гумр} = 0,8N_{г\ ео}$, так как моечные работы в сухую погоду рекомендуется проводить не каждый день.

Для легковых автомобилей и автобусов $N_{гумр} = 1,1 - 1,15N_{г\ ео}$, т.е. увеличивается за счет проведения работ дважды при 2-х сменной работе, если пересмена производится на территории АТП. При механизированной мойке трудоемкость ЕО ($T_{г\ ео}$) определяется, исходя из часовой производительности выбранной моечной установки (по паспорту).

Сопутствующий текущий ремонт, выполняемый в зонах ТО-1 и ТО-2, составляет 15 - 20% от трудоемкости соответствующего вида ТО ($K_{\text{соп}} = 0,15 - 0,2$ и принимается самостоятельно.). В зонах ТО-1 и ТО-2 одновременно с обслуживанием выполняется и текущий ремонт малой трудоемкости (3-15 чел- мин), чтобы не перегонять автомобили из одной зоны в другую. Этот вид ТР называется сопутствующим ТР. Раздельное выполнение ТО и ТР значительно усложняет производство. При выявлении ТР большой трудоемкости, автомобиль направляется в зону ТР или перед ТО, или после ТО.

Таблица 25 - Доли трудоемкости диагностических работ ($K_{Д-1}$; $K_{Д-2}$) в общей трудоемкости ТО-1, ТО-2

Вид подвижного состава	$K_{Д-1}$	$K_{Д-2}$
Легковые автомобили	0,12 - 0,16	0,1 - 0,12
Автобусы	0,05 - 0,09	0,05 - 0,07
Грузовые автомобили	0,08 - 0,1	0,06 - 0,1

При выполнении Д1 и Д2 на отдельных постах их трудоемкость вычитается из общей трудоемкости ТО-1 и ТО-2. При количестве автомобилей в АТП < 50 ед. трудоемкость диагностических работ не вычитается, и они выполняются на постах ТО-1 и ТО-2 в общем технологическом процессе. При кол-ве автомобилей в АТП до 200 ед. допускается выполнение Д1 и Д2 на одном универсальном посту. При количестве автомобилей в АТП > 200 ед. оборудуются раздельные посты Д1 и Д2. Если коэффициент использования рабочего поста Д1 и Д2 < 0,75 можно на этих постах дополнительно проводить регулировочные работы, выделив их трудоемкость из общей трудоемкости ТО-1 и ТО-2.

При выполнении ТО-1 и ТО-2 поточным методом общая годовая трудоемкость ТО-1 и ТО-2 уменьшается на 10-20% за счет специализации рабочих мест и повышения производительности труда.

Поточный метод обслуживания принимается при $EO > 50 \text{ед.}$; $ТО-1 > 15 \text{ед.}$; $ТО-2 > 6 \text{ед.}$ в сутки. При меньших значениях $ТО-1$ и $ТО-2$ обслуживание планируется проводить на универсальных постах и перерасчет трудоемкости $ТО-1$ и $ТО-2$ не производится.

При разномарочном составе парка нормативная $t_{н ср тр}$, удельная трудоемкость $ТР$ определяется средневзвешенно в зависимости от типа, марки, модели и списочного количества подвижного состава.

Таблица 26 - Значения коэффициента постовых работ в зоне $ТР$ по видам подвижного состава: ($K_{пост,р}$)

Виды подвижного состава	Знач $K_{пост,р}$	Виды подвижного состава	Знач. $K_{пост,р}$
Грузовые бортовые (бенз.)	0,34	Тягачи (дизел.двиг.)	0,38
Грузовые бортовые (диз.)	0,36	Легковые автомобили	0,32
Грузовые самосвалы (бенз.)	0,39	Автобусы	0,28
Грузовые самосвалы (диз.)	0,40	Прицепы	0,35
Тягачи (бенз.)	0,37		

При определении трудоемкости $ТР$ зоны $ТР$ трудоемкость сопутствующего текущего ремонта ($T_{г,то-1соп,тр}$; $T_{г,то-2соп,тр}$) вычитается из общей трудоемкости $Т.Р$, так как эти работы выполняются вне зоны $Т.Р$ на постах $ТО-1$ и $ТО-2$.

В зоне $ТР$ часть работ по $ТР$ выполняется на специализированных или универсальных постах (постовые работы). Сюда входят, как правило, контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, разборочно-сборочные работы. Другая часть работ выполняется в ремонтных отделениях (участках) по ремонту снятых с машин агрегатов и узлов.

Часть работ по самообслуживанию предприятия выполняют ремонтные участки основного производства. Доля этих работ зависит от размеров АТП.

Таблица 27 - Значения коэффициента Ксам

Размеры АТП:	100-200ед.	200-400ед.	свыше 400ед.
Значения Ксам:	0,15 - 0,12	0,12 - 0,10	0,10 - 0,08

Таблица 28 - Распределение работы по самообслуживанию АТП по видам работ *Квида*

Электро-технические -	0,25
Слесарномеханические -	0,26
Медницкие -	0,01
Кузнечные -	0,02
Трубопроводные -	0,22
Сварочные -	0,04
Ремонтно-строительные -	0,10
Деревообрабатывающие -	0,06

$T_{гвид} = T_{гсам} \cdot K_{вида}$ (чел.-час) При расчетах одноименных ремонтных участков, эту часть трудоемкости необходимо учитывать (прибавлять) к общей трудоемкости Т.Р. заданного участка.

Расчет численности производственных рабочих производится только для заданной зоны, ремонтного участка (отделения). В зоне ЕО работы по мойке и сушке автомобилей в большинстве АТП механизированы. Работы по очистке нижних частей автомобиля от снега, грязи, внутренних частей кузова, кабины, домывка, обтирка выполняются часто вручную. Поэтому при расчете численности производственных рабочих и числа постов

необходимо определить отдельно число мойщиков ($P_{МЯ}$), число постов мойки ($P_{мойки}$), уборщиков ($P_{УБЯ}$), число постов для уборки-домывки ($P_{уб}$) из расчета:

80% трудоемкости ЕО – уборочные работы,

20% трудоемкости ЕО – моечные работы.

Таблица 29 - Распределение трудоемкости ТО и ТР по видам работ, в %

Виды работ	Автомобили			
	легковые	автобусы	грузовые	прицепы
1	2	3	4	5
Ежедневное обслуживание				
Уборочные работы	80-90	80-90	70-90	60-75
Моечные работы	10-20	10-20	10-30	25-40
Уборочные работы	80-90	80-90	70-90	60-75
Моечные работы	10-20	10-20	10-30	25-40
Техническое обслуживание № 1				
Диагностические	12-16	5-9	8-10	3,5-4,5
Крепежные	40-48	44-52	32-38	35 -45
Регулировочные	9-11	8-10	10-12	8,5- 10,5
Смазочно-заправочные	17-21	19-21	16-26	20-26
Электротехнические	4-6	4-6	10-13	7-8
По обслуживанию сист. питан	2,5-3,5	2,5-3,5	3-6	-
Шинные	4-6	3,5-4,5	7-9	15-17
Техническое обслуживание № 2				
Диагностические	10-12	5-7	6-10	0,5-1,0
Крепежные	36-40	46-52	33-37	60-66
Регулировочные	9-11	7-9	17-19	18-24
Смазочно-заправочные	9-11	9-11	14-18	10-12
Электротехнические	6-8	6-8	8-12	1,0-1,5
По обслуживанию сист. питан.	2-3	2-3	7-14	-
Шинные	1-2	1-2	2-3	2,5-3,5
Кузовные	18-22	15-17	-	-
Текущий ремонт				
- работы, выполняемые на постах (постовые работы)				
Диагностические	1,5-2,5	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
Регулировочные	3,5- 4,5	1,5-2,0	1,0-1,5	0,5-1,5
Разборочно-сборочные	28-32	4-28	32-37	28-31

ИТОГО	33-39	27-32	34,5-40,5	30-34,5
- работы выполняемые в цехах рем.отделениях (частично на постах)				
Ремонт агрегатов	13-15	16-18	18-20	-
В т.ч. ремонт двигателей	5-6	6,5-7,0	7-8	-
Ремонт сцепления, кард. стояноч. тормоза, подъемного механизма, ремонт Р.У.,	3,5-4,0	4-5	5-5,5	-
Ремонт передн. и заднего мостов, тормозных систем	4,5-5,0	5,5-6,0	6,0-6,5	-
Слесарномеханические	8-10	7-9	11-13	13-14
Электротехнические	4,0-5,5	8-9	4,5-7,0	1,5-2,5
Аккумуляторные	1,0-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	-
Ремонт приборов систем пит.	2,0-2,5	2,5-3,6	3,0-4,5	
Шиномонтажные	2,0-2,5	2,5-3,5	0,5-1,5	1,5-2,5
Вулканизационные	1,0-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	1,5-2,5
Кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5	5,5-10,0
Медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-1,0
Сварочные	1,0-1,5	1,0-1,5	0,5-1,0	3-4
Жестяницкие	1,0-1,5	1,0-1,5	0,5-1,0	0,5-1,0
Сварочно-жестяницкие (постовые)	6-8	6-7	1-2	9-10
1	2	3	4	5
Арматурно-кузовые	3,5-4,5	5,0-5,5	0,5-1,5	0,5-1,0
Столярные (деревообработ.)	-	-	2,7-7,5	16-18
Обойные	3,5-4,5	2-3	1-2	-
Малярные	6-10	7-9	4-6	5-7

Таблица 30- Годовой фонд времени производственных рабочих

Специальность рабочих	Число дней в году	Годовой фонд времени штатн. раб (Фшт) , час	Кол-во рабочих дней в году (Дрг)	Годовой фонд времени раб. места (Фрм), час
1	2	3	4	5
Мойщики, уборщики слесари по Т.О. и Т.Р., электрики, столяры.	15	1860	305	2060
Мотористы, слесари по ремонту системы питания, аккумуляторщики	18	1840	305	2050
Кузнецы, медники, сварщики, вулканизаторщики.	24	1820	305	2040
Маляры	24	1610	305	1940
Мойщики, уборщики автобусного АТП	15	1860	365	2555

Таблица 31 - Рекомендуемое среднее число рабочих на постах ТО и ТР

Вид воздействия	Среднее число рабочих на одном посту
-----------------	--------------------------------------

	Грузовые	Автопоезда	Легковые	Автобусы
Уборка и обтирка	1-2	1-3	2-3	3-6
Шланговая мойка	1	1	1	2
Механизирован. Мойка	1	2	1	1
Посты ТО-1	2-4	3-5	2-4	4-5
Посты ТО-2	2-4	2-5	2-4	2-5
Посты Т.Р.	1-2	1-2	1-2	1-2
Посты диагностики Д1 и Д2	0,5	0,5	0,5	0,5

Оптимальное число постов для ТО-1 = 2-4; ТО-2 = 4-5. Рср – может быть дробным числом, но кратным числу рабочих смен.

При расчете линий ЕО с применением моечных установок предварительно выбирается тип и марка моечной установки по таблице 32. Такт линий ЕО (в мин) необходимо рассчитывать, исходя из пропускной способности моечной установки.

При расчетном числе постов для ТО-1 = 2-3 и более, для ТО-2 = 4-5 и более и при суточной программе ТО-1 > 15-18 ед./сутки, ТО-2 > 7-8 ед./сутки рекомендуется поточный метод обслуживания и производится расчет поточных линий, который сводится к определению такта линий, ритма производства и числа линий.

Условием ритмичной работы поточной линии является равенство такта линии ритму производства.

Таблица 32- Применяемые моечные установки

Марка, модель общая хар-ка	Авто мат для легко- вых автом	Наружн. для легковых автом	Мойка грузов. автом	Мойка грузов. автом	Авто- мат для авто- бусов	Мойка автом снизу
1	2	3	4	5	6	7
Производит. (авт/час)	30-40	60-90	20-30	50-70	30-35	30-40
Расход воды на 1 автом(литр)	240-450	100-150	1200-1800	600-1200	500	200-300
Скорость пере- мещения конвее- ра (м/мин)	4,6-7,0	7,0-10,6	3-4	7,0-10,6	6-9	4,6-7,0
Мощность эл.двигателей	45	4	29	44	8	14

Таблица 33- Конвейеры для линий ТО автомобилей (для линий ТО прерывистого действия, для линий ЕО непрерывного действия)

Показатели модели			
1	2	3	4
Способ передачи движения Характер движения Область применения	Толкающий Непрерывно-прерывный ЕО, ТО-1, ТО-2 (легков)	Толкающий Непрерывно-прерывный ЕО, ТО-1, ТО-2 (грузов., автобус)	Тянущий Непрерывно-прерывный ЕО, ТО-1, ТО-2 (грузов)
Скорость движения	6	4	5
Шаг толкателя (мм)	9000	9000	-
Длина конвейера (мм)	Свободная	Свободная	Свободная
Мощность эл/двиг (кВт)	4,2	4,9	7,0

При количестве постов Д1 и Д2 по 2 и более можно организовать поточный метод диагностирования, тогда ритм диагностирования и такт линии определяются аналогично, как для ТО-1 и ТО-2.

Если количество постов $Д1 < 0,75$ и $Д2 < 0,75$ допускается выполнение Д1 и Д2 на одном универсальном посту, для повышения коэффициента использования.

Для постов Д1 и Д2 - можно на этих постах дополнительно проводить регулировочные работы, выделив их трудоемкость из общей трудоемкости ТО-1 и ТО-2.

Расчетное количество постов ТР должно быть целым числом. При общем количестве постов десять и менее, посты для контроля и регулировки тормозов, углов установки колес не выделяются. В крупных АТП с количеством автомобилей 500 и более, специализация постов углубляется. Работы по сцеплению, КП, стояночному тормозу, карданной передаче, редуктору главной передачи выполняются на одном типе постов, а по тормозам, РУ, мостам, подвеске на другом типе постов.

Таблица 34 - Значения коэффициента $K_{птр}$, учитывающего долю постов из общего количества для ремонта тех или иных агрегатов, систем автомобиля

Назначение постов	Значения $K_{птр}$,
-------------------	----------------------

Для ремонта двигателя и его систем	0,2 ÷ 0,3
Для ремонта агрегатов трансмиссии, тормозов, Р.У., ходовой части	0,4 ÷ 0,5
Для контроля и регулировки тормозов	0,05-0,10
Для контроля и регулировки углов установки колес	0,05-0,10
Универсальные посты:	0,10÷0,20
- оборудованные канавами,	0,7 ÷ 0,6
- оборудованные подъемниками.	0,3 ÷ 0,4

Допускается в зоне постовых работ ТР иметь один или два напольных поста без канав и подъемников. Универсальные посты и все остальные, оборудованные канавами, имеют канавы траншейного типа.

В траншеях размещаются различные приспособления, необходимые для работ снизу автомобиля. Траншеи позволяют ремонтным рабочим переходить с поста на пост без выхода на пол помещения. На универсальных постах обычно выполняется весь объем ТР любого автомобиля рабочими любой специальности.

Специализированные посты соответствуют назначению одноименных ремонтных отделений (участков) и при проектировании АТП их располагают вблизи соответствующих помещений для ремонта агрегатов. Специализация по-стов позволяет максимально механизировать трудоемкие работы, улучшить условия труда, повысить качество и производительность труда.

Для обеспечения бесперебойного поступления автомобилей на ТО и ТР, а в холодное время и для подготовки автомобилей к ТО и ТР, для каждого вида ТО и ремонта в производственных помещениях, или на открытых площадках предусматриваются посты ожидания (подпора). При хранении подвижного состава в АТП в закрытых стоянках (боксах), посты ожидания ТО и ремонта не предусматриваются. Число постов определяется:

- для зоны ЕО – 20% часовой производительности моечной установки;
- для зоны ТО-1 – 15% суточной программы ТО-1;

- для зоны ТО-2 – 35% суточной программы ТО-2;
- для постовой зоны ТР – 25% от общего количества постов в ТР.

К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные стенды, станки, приборы и приспособления, производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, шкафы, столы) необходимые для выполнения работ по ТО, ТР и диагностированию подвижного состава.

Если подъемно-транспортное оборудование и другое оборудование используется или загружено полностью в течение рабочих смен, то его количество определяется расчетом по трудоемкости работ. В большинстве случаев оборудование, необходимое для зон ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, Д1, Д2, принимается в соответствии с технологической необходимостью. Номенклатура и количество оборудования устанавливается «Табелем технологического оборудования для ТО и ТР автомобильного транспорта». Принятое технологическое оборудование сводится в таблицу. В начале записывается в таблицу общее оборудование для всей зоны, участка (кран-балки, конвейеры), затем основное технологическое оборудование (осмотровые канавы, подъемники, стенды, установки и т.п.), далее передвижное оборудование, переносные приборы и производственный инвентарь. Если оборудование расположено на верстаке, на стеллаже и т.д., то его площадь в таблице не указывается. В конце таблицы проставляется суммарная площадь всего оборудования (м²), необходимая для определения площадей производственных помещений. Суммарная мощность потребителей эл/энергии, воды, воздуха и общая стоимость оборудования.

При поточном обслуживании зоны ТО-1, ТО-2, как правило, оснащаются прямоточными канавами узкого типа по всей длине зоны. Посты зон ТО-1, ТО-2, ТР без потока оснащаются осмотровыми канавами траншейного типа, позволяющие ремонтным рабочим переходить с поста на пост без выхода на пол помещения. Универсальные посты и посты для ремонта двигателей должны размещаться на осмотровых канавках, а посты

для ремонта агрегатов трансмиссии, тормозов, РУ, мостов, подвески - на подъемниках. Специализированные посты по контролю и регулировке тормозов и углов установки колес, а также посты диагностики Д1 и Д2 должны быть оснащены соответствующим диагностическим оборудованием.

Оборудование общего назначения (верстаки, стеллажи и т.д.) определяется по числу рабочих. Количество подъемно транспортного оборудования (конвейеры, тельферы, подъемные краны, кран-балки) определяется числом линий, постов, уровнем механизации в производстве.

Станочное оборудование механического участка подбирают (рассчитывают) на основании процентного соотношения видов механических работ согласно Таблица 18.

Таблица 35 - Распределение трудоемкости по видам работ в слесарно-механическом цехе

Виды работ	%
Токарные	48
Револьверные	12
Строгальные	5
Шлифовальные	10
Заточные	8
Сверлильные	5

Площади производственных помещений определяют аналитически, графически и комбинированно.

Аналитически площадь зоны ТО, ремонтного участка определяется суммированием площади, занимаемой оборудованием и автомобилями на постах с учетом плотности их расстановки (Кпл).

Графически – путем планировочных решений с использованием шаблонов оборудования с учетом допустимых расстояний до элементов сооружений и между оборудованием. Графический метод применяется, в основном, при определении ширины проездов, в местах маневра подвижного состава при постановке их на посты и съезде с постов. Настольное и настенное оборудование в суммарную площадь оборудования не входят.

Площади отдельных ремонтных участков могут рассчитываться по удельной площади, приходящейся на одного работающего (фуд).

$F_{уч} = R_{я} \times f_{уд}$, $f_{уд} \approx 10-15 \text{ м}^2$, а для кузнечно-рессорного и малярного отделений, $f_{уд} \approx 15-20 \text{ м}^2$.

Полученные длина и ширина зон, участков (отделений) (м) должны быть кратны стандартному размеру пролетов, равному 6м (сетка колонн 6×6). Допускается ширина пролета 9м (9×6). Например: если ширина помещения расчетная $B_3 = 7,5 \text{ м}$, то принимается $B_3 = 9 \text{ м}$. Расчетная длина зоны $L_3 = 39,7 \text{ м}$, то принимается $L_3 = 42 \text{ м}$ (кратно 6).

Расстояния между автомобилями, оборудованием и элементами зданий и сооружений при компоновочном решении принимаем аналитически.

При наличии в ремонтном отделении (участке) поста для автомобиля, площадь его проекции принимается как и оборудования ($A \times B$) (м^2).

По результатам расчетов площадей составляется планировка заданной зоны, участка.

Отступление при компоновке от расчетной площади любой зоны, участка допускается:

- для помещений с $F_{уч} < 100 \text{ м}^2$ не более $\pm 20\%$;
- для помещений с $F_{уч} > 100 \text{ м}^2$ не более $\pm 10\%$;

Таблица 36 - Значения коэффициента плотности расстановки оборудования $K_{пл}$

Наименование помещений	Значение $K_{пл}$
Зоны обслуживания и ремонта	4,5
Кузнечно-рессорный, деревообделочн. уч-ки	5,0
Сварочный, жестяницкий уч-ки	
Моторный, агрегатный, шиномонтажн., Вулканизационный, малярный	4,5
Слесарно-механический, медницкий,	4,0
Аккумулят., эл/технич., карбюратор, обойный	3,5
Складские помещения	2,5

Таблица 37 - Средний разряд работ (рабочих), интервал разрядов по ТО автомобилей

Вид работ	ТО-1						ТО-2					
	Груз авто		Авт-обусы		Легков.ые	Разряд	Груз авто		Авт-обусы		Легков.ые	Разряд
	Карб. двиг	Диздвиг	Карб. двиг	Диздвиг			Карб. двиг	Диз. двиг	Карб. двиг	Диздвиг		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Контрольно-диагностические	3,8	4,0	4,6	4,6	4,0	2-5	3,8	4,0	4,6	4,6	4,2	2-5
Уборочные (ЕО)	-	-	1,0	1,0	-	1,0	-	-	1,0	1,0	-	1,0
Моечные (ЕО)	-	-	1,0	1,0	-	1,0	-	-	1,0	1,0	-	1,0
Крепёжные	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2-3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2-3
Регулировочные	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3-4	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	3-5
Смазочн-очистит.	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1-2	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1-2
Электротехнич.	2,3	2,3	2,6	2,6	2,5	2-3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	1-5
в т.ч. аккумулят.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1-2	2	2	2	2	2	1-3
Система питания	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	2-3	3,4	3,5	3,4	3,4	3,4	2-5
Шиномонтажные	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2
Общ. сред. разряд	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	1-5	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	1-5

Таблица 38 -Средний разряд работ (рабочих), интервал разрядов по ТР автомобилей

Вид работ	ТО-1					
	Груз авто		Автобусы		Легковые	Разряд
1	2	3	4	5	6	7
Контрольно-диагностич.	3,5	3,6	3,6	3,7	3,5	2-5
Разб.-сборочные	4,1	4,6	4,4	4,6	4,3	3-6
Агрегатные	3,5	3,7	3,7	4,0	3,5	1-5
Электротехнич.	3,8	3,9	3,9	4,1	3,8	1-5
в т.ч. аккумулят.	3,5	3,5	3,5	3,6	3,5	1-5
Ремонт топл.апп	-	-	-	-	-	1-4
Шиномонтажные	3,6	4,0	3,7	4,0	3,7	2-5
Вулканизацион	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2
Медницкие	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2-3
Жестянные	2,2	2,3	2,4	2,4	2,3	1-3

Сварочные	2,2	2,3	2,9	2,9	2,7	1-3
Кузн. Рессорные	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2-4
Слес. механич.	2,7	2,8	2,8	2,8	2,6	2-4
Арматурные	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	1-5
Обойные	2,6	2,6	2,9	2,9	2,7	2-3
Молярные	2,6	2,6	2,9	2,9	3,0	1-4
Общ. средн.	2,6	2,5	3,2	3,2	3,2	2-4
Разряд интервалпо Т.Р.	3,4	3,5	3,5	3,6	3,3	1-6

Таблица 39 - Примерное число постов и распределение видов работ по постам поточных линий

Виды обслуживания	Число постов в линиях	Распределение работ по постам линии			
		пост №1	пост №2	пост №3	пост №4
1	2	3	4	5	6
Е.О.	2-4	Уборочные	Моечные	Обтирочные	Дозаправка, дезинфекция
ТО-1	2-4	Контрольно-диагностические Работы Работы по системе питания Крепёжные работы Регулировочные работы Смазочно-заправочные работы Электротехнические работы Шинные работы	Контрольно-диагностические работы Работы по системе питания Крепёжные работы Регулировочные работы Смазочно-заправочные работы Электротехнические работы Шинные работы	Контрольно-диагностические работы Работы по системе питания Крепёжные работы Регулировочные работы Смазочно-заправочные работы Электротехнические работы Шинные работы	Контрольно-диагностические работы Работы по системе питания Крепёжные работы Регулировочные работы Смазочно-заправочные работы Электротехнические работы Шинные работы
ТО-2	2-5	Контрольно-диагностические работы Крепежные работ Регулировочные работы Электротехнические работы Работы по системе питания Смазочные заправочные работы Шиномонтажные работы	Контрольно-диагностические работы Крепежные работ Регулировочные работы Электротехнические работы Работы по системе питания Смазочные заправочные работы Шиномонтажные работы	Контрольно-диагностические работы Крепежные работ Регулировочные работы Электротехнические работы Работы по системе питания Смазочные заправочные работы Шиномонтажные работы	Контрольно-диагностические работы Крепежные работ Регулировочные работы Электротехнические работы Работы по системе питания Смазочные заправочные работы Шиномонтажные работы

		Кузовные работы	Кузовные работы	Кузовные работы	Кузовные работы
--	--	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Таблица 40- Значения удельных производственных показателей зоны, участка в производстве ТО и ТР подвижного состава на АТП

№ п/п	Наименование зон, участков.	Удельная стоимость оборудования рубл./чел.	Удельная стоимость инвентаря рубл. / чел.	Удельная площадь зоны (участка) м /чел.	Удельная потребность воды для технологических нужд м ³ /час•чел	Удельная потребность сжатого воздуха м ³ /час•чел	Удельная установленная мощность зл.двигателей КВт/чел
	Обозначение показателей	Суд.обор	Суд.инв	фуд.	V _{уд.В.Т.Н.}	V _{уд.сж.в.}	N _{устТл.эл}
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Зона ЕО	7630-8100	920-1160	18,0-19,0	0,6-0,7	27-2,9	3,3-3,5
2.	Зона ТО-1	12900-13150	1640-1780	18,4-24,5	-	2,9-3.1	1,8-2,1
3.	Зона ТО-2	8500-8900	890-1200	14,0-16,5	-	2,3-2,7	1,6-1,8
4.	Участок диагностических работ	31000-44500	2400-3700	31,7-35,6	-	4,1-4,5	15.3-19,2
5.	Участок по ремонту двигателей зоны ТР	26600-27300	2750-2830	27,0-28,3	0.1	6,0-7.4	3,5-4,2
6.	Участок по ремонту агрегатов зоны ТР	11600-12800	5300-6200	13,6-16,2	-	2,8-4.1	2,1-2,2
7.	Участок по ремонту двигателей и агрегатов зоны ТР	16100-17300	2800-3600	17,7-19,3	0,15	2,9-3,1	3,2-3,5
8.	Участок кузнечно-рессорных работ зоны ТР.	50120-52600	13600-15200	30,2-35,0	-	4,6-5.3	8,3-8,7
9.	Участок медницких работ зоны ТР	21600-22300	7350-8440	18,0-19,1	-	4,1-4,5	4,2-4,6
10	Участок жестяницких работ зоны ТР	52600-61400	12300-14600	40,1-43,7	-	4,1-4.	12,5-13,6
11	Участок малярных работ зоны ТР	61200-70300	6350-8400	38,4-58,5	0,1-0,3	5,3-6,2	8,1-8,4
12	Участок деревообрабаты-	24600-18300	6200-4100	50,3-32,4		2,3-2,1	4,6-3,2

	вающих работ						
13	Участок электротехнических работ зоны ТР	26300-28600	6100-7200	11,3-13,5	-	2,4-2,6	3,1-3,5
14	Участок шиномонтажных работ зоны ТР	30200-38600	4600-5500	37,2-39,6	-	20,1-23,4	12,1-13,6
15	Участок аккумуляторных работ зоны ТР	35600-39200	9300-11200	27,3-29,6	0.05	6,3-7,8	6,4-7,7
16	Участок постовых работ зоны ТР	10500-11700	3200-3800	17,5-18,3	-	3,2-4,3	2,1-2,6
17	Участок тепловых работ зоны ТР	28200-20100	4200-4600	22,4-23,8	0,2	9,3-11,2	9,4-11,6
18	Участок обойных работ зоны ТР	33600-44200	12300-14600	25,7-31,4	-	1,2-1,6	6,2-6,7
19	Участок по ремонту приборов системы питания зоны ТР	32500-37800	6300-7400	18,0-18,6	-	4,2-4,6	4,5-4,9

Методические рекомендации по оформлению электронных презентаций

- количество слайдов должно быть не более 15-20 (включая титульный, цели и задачи, заключение);
- каждый слайд должен быть снабжен заголовком;
- размер шрифта для заголовков должен быть не менее 24 единиц, для информации – не менее 20; нельзя смешивать различные типы шрифтов в одной презентации; размер шрифта заголовка слайда должен быть не менее чем в 1,5 раза больше размера шрифта основного текста; для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчёркивание;
- набор слайдов должен содержать титульный слайд, цели и задачи курсового проекта, заключение;
- первый слайд должен содержать название образовательного учреждения, название курсового проекта, фамилию, инициалы студента;
- содержание остальных слайдов должно соответствовать порядку изложения материала в докладе;
- все слайды одной презентации должны быть выполнены в единообразном наборе цветов; не допускается использование излишне пестрой цветовой гаммы; на одном слайде рекомендуется использовать не более трёх цветов: один - для фона, один - для заголовков, один - для текста; для фона и текста необходимо выбирать контрастные цвета; необходимо соблюдать единый стиль оформления, избегать стилей, которые отвлекают внимание от самой презентации;
- надписи иллюстраций размещаются под рисунком;
- по возможности текстовые форматы представления данных должны замещаться графиками, диаграммами и таблицами, количество текста на слайде должно быть минимизировано;
- вспомогательная информация не должна преобладать над основной;

- в случае необходимости следует использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде; анимационные эффекты не должны отвлекать внимание от содержания на слайде;

- в содержании информации следует использовать короткие слова и предложения, минимизировать количество предлогов, наречий, прилагательных; заголовки должны привлекать внимание аудитории;

- предпочтительно горизонтальное расположение информации, наиболее важный материал должен располагаться в центре экрана;

- не следует заполнять один слайд слишком большим объёмом информации (не более трёх фактов, выводов, определений), наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде;

- для обеспечения разнообразия следует использовать различные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами.

Оформление графических и текстовых документов ЕСКД

Рамка. Каждый формат имеет рамку, которая ограничивает поле чертежа. Рамку проводят сплошными толстыми основными линиями: с трех сторон на расстоянии 5 мм от края листа, а слева - на расстоянии 20 мм; широкую полосу оставляют для подшивки листов.

На листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68 основные надписи располагаются вдоль короткой стороны листа.

СОДЕРЖАНИЕ					Стр.
ВВЕДЕНИЕ					6
1.ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ					8
1.1.....					8
1.2.....					11
2.ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ					17
2.1.....					17
2.2.....					22
3.ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ					28
3.1.....					28
4. ОХРАНА ТРУДА					39
4.1.....					
5.КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ					
5.1.....					
6.ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ					
ЗАКЛЮЧЕНИЕ					
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ					
ПРИЛОЖЕНИЯ					

ДП23.02.03.00.000.2128ПЗ				
Имя	Лист	ИФ докум.	Подпись	Дата
Создан	Михеев АИ			
Изменен	Белкин КИ			
Создан				
И. Контра				
Изменен	Гаврилов ИВ			

Организация ремонта и технического обслуживания				
Имя	Лист	ИФ докум.	Подпись	Дата
Г/А/04 03 31 Группа Т0-4.15/15				

а)

б)

ВВЕДЕНИЕ				
Автобусный транспорт представляет наиболее массовый вид пассажирского автомобильного транспорта. Он играет существенную роль в единой транспортной системе страны. На его долю приходится более 60% объема перевозок от всех видов массового пассажирского транспорта, и пассажирооборот составляет около 40%. Автобус как транспорт общего пользования получил распространение не только в городах, но и в сельской местности. Автобусы используются в городских, пригородных, междугородных и регулярных международных сообщениях. В подавляющем большинстве малых городов, автобус является единственным видом массового пассажирского транспорта. Автобусы осуществляют транспортную связь на всей территории города и способствуют объединению всех районов города в единый городской комплекс. Для комфортной перевозки пассажиров требуется поддерживать эстетический вид транспорта. Для этого необходимо проводить своевременное и качественное ежедневное обслуживание автобусов. Автобусный транспорт общего пользования осуществляет внутригородские перевозки пассажиров и зачастую является для них приоритетным видом общественного транспорта. Поэтому, поддержание автобусного парка в технически исправном состоянии имеет большое экономическое значение. Автобусные парки производят хранение подвижного состава и кроме того они имеют специализированные корпуса, где производят его техническое обслуживание и ремонт. Автобусные парки позволяют поддерживать подвижной состав в технически исправном состоянии, обеспечивая высокий коэффициент технической готовности, для выполнения существующего плана пассажирских перевозок.				

ДП23.02.03.00.000.2128ПЗ				
Имя	Лист	ИФ докум.	Подпись	Дата
Лист 6				

Рисунок 1- Основная надпись пояснительной записки

(а - первый лист, б - последующие листы)

В основной надписи пояснительной записки добавляют:

КП – курсовой проект;

ПЗ – пояснительная записка

Каждый графический документ в системе ЕСКД должен иметь определенный формат, имеющий свои размеры.

Основная надпись располагается в правом нижнем углу формата. Вид и размеры формата графических документов определяются в соответствии с ГОСТ 2.104-68 (АО, А1, А2, А3 или А4) и ориентацией листа (горизонтальная или вертикальная).

В графу обозначения документа основного штампа чертежей и пояснительной записки вносится код курсовой работы, специальность, группа.

В графах основной надписи чертежей указывают значения соответствующих реквизитов или атрибутов.

					<i>КП 23.02.07.00.000.34.34 ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Долгов Ю.В.</i>			<i>Расчет и организация работы аккумуляторного отделения легкового АТП</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проект.</i>		<i>Белых К.Ю.</i>					3
<i>Реценз.</i>						ГАПОУ СО Энгельсский политехникум ТО – 315/16	
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Утверд.</i>							

Рисунок 2 – Основные реквизиты.

Приложения 12

Приложения для технологического раздела для СТО

Приложение 12.1

Параметрический ряд СТО по ОНТП-01-91

Тип предприятия	Краткая характеристика	Мощность, постов
Городские СТО	Выполнение всех видов работ по ТО и ремонту легковых автомобилей; при необходимости: технологическая мойка, продажа автомобилей, запасных частей, автопринадлежностей, нанесение противокоррозионного покрытия	5
		10
		20
		30
		50
Дорожные СТО	Выполнение работ по устранению неисправностей; крепёжные и регулировочные работы; мойка автомобилей, включая при необходимости грузовые автомобили и автобусы	2
		3
		5

Приложение 12.2

Специализация СТО по видам работ

	Специализация	Особенности
1.	Шиномонтаж и балансировка	монтаж, ремонт и балансировка колёс
2.	Ремонт и восстановление шин	ремонт порезов легковых и грузовых шин
3.	Быстрая замена масла	использование специального оборудования
4.	Ремонт автоматических коробок передач	использование специального оборудования для регулировки АКП
5.	Ремонт турбокомпрессоров	использование специального оборудования и технологий для регулировки турбин
6.	Ремонт и регулировка ТНВД	использование специального оборудования и инструмента, а также диагностических приборов для ремонта и регулировки ТНВД
7.	Ремонт электрического оборудования автомобилей	использование специального оборудования для диагностики и ремонта стартеров, генераторов и систем зажигания
8.	Ремонт подвески, рулевого управления и тормозной системы	замена деталей и узлов, 1 – 2 машиноместа
9.	Восстановление и ремонт базовых деталей двигателя	использование специальных станков, инструмента и технологий для ремонта блока цилиндров, ГБЦ
10.	Ремонт и балансировка карданных валов	использование современных технологий, специального балансировочного и ремонтного оборудования для карданных валов
11.	Ремонт кондиционеров, холодильников, автономных	использование специального оборудования

	обогревателей	
12.	Установка противиугонных и охранных систем	разработка, сборка, установка противоугонных систем, аудиоаппаратуры звуковой сигнализации
13.	Тюнинг	кузова, двигателя, систем впрыска; чиптюнинг
14.	Обслуживание и ремонт систем впрыска и систем зажигания	ремонт топливной аппаратуры, промывка инжекторов, ремонт и регулировка систем зажигания
15.	Мойка автомобилей и двигателей, уборка и обработка салона	мойка, полировка, химическая чистка и др.
16.	Изготовление и ремонт систем выпуска газов	наличие специального оборудования
17.	Кузовной ремонт	рихтовочные, сварочные и окрасочные работы с применением специального оборудования
18.	Антикоррозийная обработка	наличие специального оборудования
19.	Установка, тонировка, полировка и ремонт стёкол и оптики	использование специального оборудования
20.	Обивка салона, изготовление чехлов	использование специального оборудования и современных технологий
21.	Установка, ТО и ремонт газобаллонного оборудования	использование специального инструмента и оборудования
22.	Ремонт бензиновых топливных насосов	использование специального инструмента и оборудования, технологий восстановления
23.	Реставрация автомобилей	выполнение работ по восстановлению антикварных автомобилей
24.	Восстановление деталей	восстановление шаровых, наконечников рулевых тяг и др.
25.	Разборка автомобилей	разборка, дефектовка и продажа деталей
26.	Установка звуковой аппаратуры	звуковое оформление салона, установка аудиоаппаратуры
27.	Предпродажная подготовка	мойка, полировка, агрегатный ремонт

Приложение 12.3

Режим работы автообслуживающих предприятий

Наименование предприятий и видов работ	Рекомендуемый режим работы производства		
	число дней в году	число смен в сутки	период выполнения (смены)
Городские СТОА			
Все виды работ ТО и ТР	305	2(1,5)	I и II
Продажа автомобилей, запчастей и автопринадлежностей	305	1-2	I и II
Уборочно-моечные работы	305 (365)	2	I и II
Дорожные СТОА			
Все виды работ ТО и ТР	365	2	I и II
Уборочно-моечные работы	365	2	I и II

Специализированные автоцентры			
Все виды работ ТО и ТР	365(305)	2(1,5)	I и II
Уборочно-моечные работы	305(365)	2	I и II
Пункты технического осмотра АТС			
Все виды контрольно-диагностических работ	255	1(1,5)	I
Примечание: в скобках допускаемые значения режимов работы.			

Приложение 12.4

Периодичность технического обслуживания подвижного состава для I категории условий эксплуатации (по ОНТП-01-91)

Подвижной состав	Нормативная периодичность обслуживания, км	
	ТО-1	ТО-2
Легковые автомобили	5000	20000
Автобусы	5000	20000
Грузовые автомобили и автобусы на базе грузовых автомобилей	4000	16000
Автомобили-самосвалы карьерные	2000	10000
Прицепы и полуприцепы(кроме тяжеловозов)	4000	16000
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы	3000	12000
Примечание: *1. Периодичность ТО гарантийных автомобилей (до 4-х лет) – 15000 км. *2. Периодичность технического обслуживания японских автомобилей: ТО-1 – 10000 км, ТО-2 – 20000 км;		

Приложение 12.5

Классификация условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Условия движения
I	Асфальтобетонные, цементобетонные и приравненные к ним дороги за пределами пригородной зоны.
II	Асфальтобетонные, цементобетонные и приравненные к ним дороги в пригородной зоне и малых городах (до 100 тыс. жителей), а также за пределами пригородной зоны в гористой местности (от 1 000 до 2 000 м над уровнем моря)
III	Дороги с щебеночным и гравийным покрытием за пределами пригородной зоны. Асфальтобетонные, цементобетонные и приравненные к ним дороги в больших городах (более 100 тыс. жителей) и горной местности (более 2 000 м над уровнем моря). Дороги с щебеночным и гравийным покрытием в пригородной зоне и городских улицах, а также за

	пределами пригородной зоны в гористой и горной местности.
IV	Дороги с щебеночным и гравийным покрытием в больших городах, расположенных в гористой и горной местности. Грунтовые дороги, укрепленные или улучшенные местными материалами.
V	Естественные грунтовые дороги, внутрикарьерные и отвальные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Приложение 12.6

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации - K_1

Категория условий эксплуатации	Нормативы			
	Ресурсный пробег	Периодичность ТО	Удельная трудоёмкость ТР	Расход зап.частей
I	1,0	1,0	1,0	1,0
II	0,9	0,9	1,1	1,1
III	0,8	0,8	1,2	1,25
IV	0,7	0,7	1,4	1,4
V	0,6	0,6	1,5	1,65

Приложение 12.7

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природноклиматических условий - K_3

Характеристика района	Нормативы			
	Ресурсный пробег	Периодичность ТО	Удельная трудоёмкость ТР	Расход зап.частей
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно тёплый, умеренно тёплый влажный, тёплый влажный	1,1	1,0	0,9	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	1,1	1,1
Умеренно холодный	0,9	0,9	1,1	1,1
Холодный	0,8	0,9	1,2	1,25
Очень холодный	0,7	0,8	1,3	1,4

Приложение 12.8

Частота заездов автомобилей на СТО для выполнения определённых видов работ по ОНТП-01-91

Наименование показателей	Единица измерения	Числовые значения показателя
Городские СТОА		
Количество заездов автомобилей на ТО и ТР в течение года, приходящихся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль	заездов в год	2
Количество заездов автомобилей на уборочно-моечные работы в течение года, приходящихся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль	-//-	5
Количество заездов автомобилей в течение года на выполнение работ по антикоррозийной защите кузова	-//-	0,3-0,5/1*
Дорожные СТОА		
Количество заездов легковых автомобилей в сутки в процентах от интенсивности движения по дороге в наиболее напряжённом месяце года	%	4/5,5**
То же, для грузовых автомобилей и автобусов	%	0,4/0,6**
Примечание: *в числителе приведено значение для нормальных условий – 1 раз в 2-3 года, в знаменателе для агрессивных условий – 1 раз в год. **в числителе приведено количество заездов на ТО и ТР, в знаменателе – на посты мойки.		

Приложение 12.9

Нормативы удельной трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТО (ОНТП-01-91)

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР1 (чел.ч/1000 км)	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ (чел.ч)				
		ТО и ТР	Мойка и уборка	Приемка и выдача	Предпродажная подготовка	Противокоррозионная обработка
Городские СТО легковых автомобилей:						
- особо мал. кл.	2,0	-	0,15	0,15		
-малый класс	2,3	-	0,20	0,20	3,5	3,0
-средний класс	2,7	-	0,25	0,25		
Дорожные СТО:						
- легковых автомобилей	-	2,0	0,20	0,20	-	-
- автобусов и грузовых автомобилей всех классов	-	2,8	0,25	0,30	-	-
Примечание: без уборочно-моечных работ и противокоррозионной обработки.						

Приложение 12.10

Коэффициент, учитывающий число рабочих постов на СТО – К_п

Число рабочих постов	Значение коэффициента
До 5	1,05
От 6 – 10	1,0
От 11 – 15	0,95
От 16 – 25	0,9
От 26 – 35	0,85
Св. 35	0,8

Приложение 12.11

Коэффициент, учитывающий климатический район,
в котором размещена СТО – K_k

Климат	Значение коэффициента
Умеренный климатический район	0,95
Умеренно холодный район	1,0
Холодный район	1,05

Приложение 12.12

Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения
на городской СТОА

Виды работ	Объем работ, %, для СТОА различной мощности					Объем работ, %, по месту выполнения	
	до 5 постов	от 6 до 10	от 11 до 20	от 21 до 30	более 30	на постах	в цеху и на участках
Диагностирование	6	5	4	4	3	100	—
ТО в полном объеме	35	25	15	10	6	100	—
Смазочные	5	4	3	2	2	100	—
Развал и сходжение колес	10	5	4	4	3	100	—
Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	—
Электротехнические	5	5	4	4	3	80	20
По приборам системы питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
Ремонт агрегатов и узлов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные	—	10	25	28	35	75	25

Противокоррозионные и окрасочные		10	16	20	25	100	
Обойные	—	1	3	3	2	50	50
Слесарномеханические	—	8	7	7	5	—	100

Приложение 12.13

Распределение трудоёмкости работ для дорожных СТО

Виды работ	Объем работ в % при количестве рабочих постов	
	до 5	св. 5 до 10
Диагностирование	6	5
Техническое обслуживание	25	25
Смазочные работы	6	5
Регулировка углов установки колес	10	7
Ремонт и регулировка тормозов	10	8
Электротехнические работы	7	7
Работы по системе питания	7	7
Аккумуляторные	2	2
Ремонт узлов и агрегатов	9	11
Слесарно-механические работы	2	9
Шиномонтажные работы	16	14

Приложение 12.14

Номинальный и эффективный годовые фонды времени производственного персонала (по ОНТП-01-91)

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч.	
	рабочей недели, ч.	основного отпуска, дни	номинальный	эффективный
Маляр	36	24	1830	1610
Все прочие профессии, включая водителей автомобилей и автобусов	41	24	2070	1820
Примечания 1. Продолжительность рабочей смены производственного персонала не должна превышать 8,2 часа. Допускается увеличение рабочей смены работающих при общей продолжительности работы не более 41 часа неделю. 2. Приведенные в таблице эффективные годовые фонды времени не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера и других районах, приравненных к ним.				

Приложение 12.15

Численность персонала инженерно-технических работников и служащих предприятия, младшего обслуживающего персонала, пожарно-сторожевой охраны в зависимости от размера СТОА следует принимать по данным ОНТП-01-91

Наименование функции управления, персонала	Численность персонала при количестве рабочих постов, чел.				
	до 5 вкл.	св. 5 до 10	св. 10 до 20	св. 20 до 30	св. 30
Общее руководство	1	1	1	1-2	
Технико-экономическое планирование	-	-	-	1	
Организации труда и заработной платы	-	-	-	1	Устанавливается по согласованию с Заказчиком
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1	1	2-3	3	
Комплектование и подготовка кадров	-	-	-	1	
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	-	-	-	1	
Материально-техническое снабжение	-	-	1-2	2	
Производственно-техническая служба	2	3-5	6-8	8-9	
Младший обслуживающий персонал	1	1	2	3	
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	4	4	4	4	
Итого:	9	10-12	16-20	25-27	

Приложение 12.16

Значения коэффициента плотности КП для соответствующих производственных участков (помещений) согласно ОНТП

Наименование подразделений	Коэффициент плотности КП
Зоны ТО и ТР	
- легковых автомобилей(в скобках значение при	6-7(5-6)

косоугольной расстановке)	
- автобусов и грузовых автомобилей	4,5-5
Слесарно-механический, электротехнический, карбюраторный, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, вулканизационный, медницкий, арматурный, краскоприготовительная, кислотная, компрессорная, малярный, радиооборудования, меднико-радиаторный.	3,5-4
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ), кузовной	4-4,5
Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5-5
Склады масел, запасных частей, агрегатов и материалов, кладовая инструментов	2,5

Приложение 12.17

Удельные площади (f_{p1} , f_{p2}) производственных участков на одного работающего

Участок	Площадь, м ² /чел.	
	На первого работающего (f_{p1})	На каждого последующего работающего, (f_{p2})
Агрегатный (без помещений мойки агрегатов и деталей)	22	14
Слесарно-механический	18	12
Электротехнический	15	9
Ремонта приборов системы питания	14	8
Аккумуляторный (без помещений кислотной, зарядной и аппаратной)	21	15
Шиномонтажный	18	15
Вулканизационный	12	6
Кузнечно-рессорный	21	5
Медницкий	15	9
Сварочный	15	9
Жестяницкий	18	12
Арматурный	12	6
Обойный	18	5

Приложение 12.18

Удельные площади ($f_{уд}$) складских помещений на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей

Склад	Удельная площадь, м ² /1000 авт.
Запасных частей	32

Агрегатов и узлов	12
Эксплуатационных материалов	6
Шин	8
Лакокрасочных материалов и химикатов	4
Смазочных материалов	6
Кислорода и углекислого газа	4

Приложение 12.19

Коэффициент $K_{СТ}$ корректирования удельных площадей складских помещений в зависимости от высоты складирования (в метрах)

Высота складирования, м	Значение коэффициента
3,0	1,6
3,6	1,35
4,2	1,15
4,8	1,0
5,4	0,9
6,0	0,8
6,6	0,73
7,2	0,67

Приложение 12.20

Эффективный годовой фонд времени работы оборудования

Наименование оборудования	Число дней работы в году	Эффективный годовой фонд времени при числе смен работы в сутки, ч.		
		одна	две	три
Разборочно-сборочные, контрольнорегулирующее, уборочное, сварочное, кузовное, металлообрабатывающее, деревообрабатывающее, электротехническое	255	2030	4020	-
	305	2030	4020	5960
	357	2370	4700	6970
	365	2430	4810	7140
Подъемно-транспортное, кузнечнопресовое, смазочно-заправочное, шиномонтажное	255	1930	3800	-
	305	1930	3800	5650
	357	2250	4450	6600
	365	2300	4570	6770
Испытательное, диагностическое, моечное, окрасочно-сушильное, компрессорное	255	1860	3640	-
	305	1860	3640	5400
	357	2180	4260	6310
	365	2230	4370	6460

Э

Министерство образования Саратовской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Саратовской области «Энгельсский политехникум»
(ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»)

РАССМОТРЕНО

на заседании ПЦК
автомобильных профессий и специальностей
Протокол № 2 от «15» сентября 2020 г.
Председатель ПЦК

Гвоздева Л.В. /Гвоздева Л.В./

ОБОБРЕНО

методическим советом техникума
Протокол № 3 от «5» 10 2020 г.
Председатель метод. совета
Зам. директора по УМР

Думан О.А. /Думан О.А./

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО
МДК 02.02 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ**

программы подготовки специалистов среднего звена
для специальности технического профиля

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем
и агрегатов автомобилей**

на базе основного общего образования
с получением среднего общего образования

2020 г.

Методические рекомендации разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей; Приказ Министерства образования и науки РФ № 1568 от 09.12.2016 года.

Организация – разработчик: ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»

Разработчики:

Волоконский Н.А.- преподаватель специальных дисциплин ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»

ОДОБРЕНО методическим советом ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»

Протокол № __, «__» _____ 202__ г.

Председатель _____ / _____ /

ОДОБРЕНО методическим советом ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»

Протокол № __, «__» _____ 202__ г.

Председатель _____ / _____ /

ОДОБРЕНО методическим советом ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»

Протокол № __, «__» _____ 202__ г.

Председатель _____ / _____ /

ОДОБРЕНО методическим советом ГАПОУ СО «Энгельсский политехникум»

Протокол № __, «__» _____ 202__ г.

Председатель _____ / _____ /

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях экономика играет основополагающую роль в жизни страны и общества. Для успешного ведения бизнеса требуется новое мышление. Любые решения – управленческие, технические, организационные, финансовые, связанные с деятельностью предприятия, требуют от лиц, принимающих эти решения, знания экономических законов, основ экономики предприятия и соответствующих методов управления. Одной из проблем, с которой сталкиваются предприятия – это рациональное использование ресурсов в силу их ограниченности. Поэтому ресурсы, вложенные в бизнес, должны использоваться с максимальной эффективностью.

В последние годы на транспорте, как и в других отраслях экономики нашей страны, возникли достаточно сложные проблемы, связанные с переходом радикально изменяющейся отраслевой структуры к рынку, с развитием методов управления и организации функционирования предприятия, а также с острой необходимостью повысить экономическую эффективность производственно-финансовой деятельности. Несомненно, решение этих проблем должно выполняться на профессиональной основе.

Цель данных рекомендаций – формирование умений по экономике и управлению с учетом опыта научной и практической деятельности, накопленного в транспортной отрасли за годы экономических рыночных реформ. Студентам, кто планирует работать в области экономики и управления на транспорте, рекомендации помогут достичь целостного понимания того, каковы особенности и факторы развития автомобильного транспорта и от чего зависит экономическая эффективность функционирования автотранспортного предприятия (АТП) и автотранспортной подотрасли в целом.

2. Содержание экономической части

Экономическая часть должна содержать расчеты экономической эффективности реконструкции зоны технического обслуживания и текущего ремонта (ТО и ТР) автомобилей и отдельных предлагаемых мероприятий, а также технико-экономическую оценку спроектированной конструкции

По этому направлению экономическая часть может включать следующие вопросы:

1. Обоснование необходимости разработки выбранной темы, актуальности рассматриваемой проблемы.
2. Расчет трудоёмкости выполнения темы, распределение работ по этапам.
3. Определение затрат, связанных с разработкой темы.
4. Расчет экономической эффективности внедрения результатов.

3. Расчеты экономической эффективности реконструкции зоны ТО и ТР автотранспортного предприятия

В этой части устанавливается размер капитальных вложений, рассчитываются эксплуатационные затраты и себестоимость продукции (работы), определяются показатели экономической эффективности.

3.1. Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений на реконструкцию зоны ТО и ТР включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового и демонтаж старого оборудования, строительные работы.

При реконструкции и расширении производственных подразделений учитывается стоимость высвобождающегося оборудования и остаточная стоимость ликвидируемого оборудования.

Сумма капитальных вложений в рублях рассчитывается по формуле

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр} - K_{исп} + K_y, \quad (1)$$

где $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования, инвентаря, приборов и приспособлений;

$C_{дм}$ – затраты на демонтаж, монтаж оборудования;

$C_{тр}$ – затраты на транспортировку оборудования;

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ;

$K_{исп}$ – неамортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию;

K_y – утиль (оборудование, непригодное к дальнейшему использованию).

Стоимость приобретаемого оборудования, инвентаря, приборов и приспособлений определяется в технологической части проекта по специально составляемой смете*. Затраты на демонтаж и монтаж оборудования принимаются равными 5–15 % от стоимости оборудования.

3. . . Здесь и далее стоимостные показатели (в рублях) принимаются ю данным предприятия по состоянию на период прохождения преддипломной практики.

Затраты на транспортировку принимаются равными 5 % от стоимости оборудования.

Стоимость строительства производственных зданий проектируемых подразделений определяется по формуле

$$C_{стр} = U \cdot C_{зд}, \quad (2)$$

где U – объем строящегося здания, м0;

$C_{зд}$ – стоимость 1 м0 здания.

В тех случаях, когда проектом предусматривается некоторая реконструкция существующих помещений (возведение стен и перегородок, заделка или сооружение оконных проемов, прокладка новых коммуникаций и пр.), необходимо определить объем соответствующих работ и составить смету строительных работ (табл. 1).

Таблица 1

Смета строительных работ

Виды работ	Единицы измерения	Стоимость за единицу работы, р.	Количество единиц	Общая стоимость

3.2. Составление сметы затрат

Смета затрат на производство определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости продукции этого подразделения. В проектах по ТО и ТР автомобилей смета составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, начисления на социальные нужды, материалы, запасные части, накладные расходы.

3.2.1. Заработная плата производственных рабочих

В фонд этой заработной платы включаются фонды основной и дополнительной заработной платы.

Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В его состав входят: оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам, доплаты за работу в ночное время, выходные и праздничные дни, а также премии.

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы определяется по формуле

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot K_p \cdot T \cdot K_{\text{нд}}, \quad (3)$$

где $C_{\text{час}}$ – средняя часовая тарифная ставка, р.;

K_p – районный коэффициент;

T – трудоёмкость годового объёма работ, чел.-ч;

$K_{\text{нд}}$ – коэффициент, учитывающий премии и доплаты.

$$C_{\text{час}} = \sum_{i=1}^n C_{\text{час}i} \cdot N_i / N_{\text{общ}}, \quad (4)$$

где $C_{\text{час}i}$ – часовая ставка рабочего соответствующего разряда, р.;

N_i – число рабочих соответствующего разряда;

$N_{\text{общ}}$ – общее число рабочих на участке, чел.;

n – количество разрядов рабочих.

Фонд дополнительной заработной платы включает оплату отпусков, выполнение государственных обязанностей и т.д. Он определяется в процентах от основной заработной платы:

$$Z_d = Z_o \cdot P_d / 100, \quad (5)$$

где P_d – процент дополнительной заработной платы.

$$P_d = \frac{100 \cdot (D_{\text{отп}} + D_{\text{го}})}{365 - D_{\text{в}} - D_{\text{п}} - D_{\text{отп}} - D_{\text{го}}} + 1, \quad (6)$$

где $D_{\text{отп}}$ – продолжительность отпуска, дн. (в т.ч. по учебе);

$D_{\text{в}}, D_{\text{п}}, D_{\text{го}}$ – число выходных, праздничных дней в году и время выполнения гособязанностей в расчете 2-3 дня на одного рабочего.

Расчет процента дополнительной заработной платы ведется в зависимости от фактического режима работы предприятия.

Общий годовой фонд заработной платы ремонтных рабочих:

$$Z_{\text{общ}} = Z_o + Z_d. \quad (7)$$

3.2.2. Начисления на социальные нужды

Расчет этих начислений ведется по формуле

$$H_z = Z_{общ} \cdot \Pi_{нз} / 100, \quad (8)$$

где $\Pi_{нз}$ – процент, который включает начисления по медицинскому страхованию, по пенсионному страхованию, в фонд занятости, по социальному страхованию. Соответствующие проценты определяются по данным предприятия.

3.2.3. Материалы

Стоимость материалов определяется на основе действующих норм затрат на ТО, ТР подвижного состава. Расчет ведется по каждому виду технического воздействия (ТО-1, ТО-2, ЕО) на 1000 километров пробега с учетом поправочных коэффициентов на условия эксплуатации:

$$C_m = \sum \frac{S_{mi} \cdot L_r}{1000}, \quad (9)$$

где S_{mi} – норма затрат на материалы на 1000 км пробега для определенного вида воздействий, р.;

L_r – годовой пробег автомобилей данной марки.

3.2.4. Запасные части

Стоимость запасных частей при текущем ремонте определяется аналогично стоимости материалов с использованием норм затрат на запасные части на 1000 км пробега.

3.2.5. Накладные расходы

При проектировании работы отдельных производственных подразделений, кроме перечисленных расходов, называемых прямыми, необходимо учитывать косвенные (накладные) расходы.

Накладные расходы определяются путем составления соответствующей сметы (табл. 2). Методика составления сметы накладных расходов следующая.

Годовой фонд заработной платы вспомогательных рабочих, руководителей, специалистов и служащих определяется по формуле

$$Z_{всп} = 12 \cdot K_p \cdot K_{нд} \cdot \sum_{i=1}^n Z_{mi} \cdot N_i, \quad (10)$$

где K_p – районный коэффициент;

$K_{нд}$ – коэффициент начислений на заработную плату;

Z_{mi} – среднемесячная заработная плата определенной категории работающих;

N_i – число работников соответствующей категории, чел.;

n – число категорий, по которым ведётся расчет.

Численность вспомогательных рабочих, как и трудоемкость вспомогательных работ, принимается в размере 25-30 % от численности основных рабочих. Численность руководителей, специалистов и служащих определяется по нормативам численности в зависимости от размеров парка подвижного состава и численности рабочих. Оклады этой группы работников определяются по схеме должностных окладов в зависимости от группы, к которой относится предприятие.

Таблица 2

Смета накладных расходов производственного подразделения АТП

Статьи расходов	Сумма, р.
1	2
Заработная плата вспомогательных рабочих, руководителей, специалистов и служащих с начислением на социальные нужды Затраты на: вспомогательные материалы силовую электроэнергию воду для технологических целей пар для технологических целей сжатый воздух	

Продолжение табл. 2

1	2
содержание производственных помещений текущий ремонт оборудования текущий ремонт зданий содержание, ремонт и возобновление инвентаря содержание, ремонт, возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов и приспособлений изобретательство и рационализацию охрану труда, технику безопасности и спецодежду Амортизационные отчисления по оборудованию Амортизационные отчисления по зданиям Прочие накладные расходы	
Всего накладных расходов	
Общий фонд заработной платы основных рабочих с начислениями Процент накладных расходов к общему фонду заработной платы основных рабочих	

По расчетам численности и заработной платы руководителей, специалистов и служащих составляется табл. 3.

Таблица 3

Численный состав и заработная плата работающих

Наименование профессии	Численность, чел.	Месячные оклады, р.
Всего		

Стоимость вспомогательных материалов принимается в размере 3-5 % от стоимости основных материалов.

Стоимость силовой электроэнергии рассчитывается по формуле

$$C_9 = W_9 \cdot Ц_{эс}, \quad (11)$$

где W_9 – потребность в силовой электроэнергии, $кВт \cdot ч$;

$\Pi_{эс}$ – стоимость 1 кВт·ч силовой электроэнергии, р.

При этом потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

$$W = \frac{N_y \cdot F_{эф} \cdot \eta}{\cos \varphi}, \quad (12)$$

где N_y – установочная мощность двигателей, кВт;

$F_{эф}$ – эффективный фонд времени работы оборудования, ч;

– коэффициент полезного действия двигателей ($\eta = 0,95$);

$\cos \varphi$ – коэффициент потерь энергии в сети (0,85).

Стоимость воды для технологических целей:

$$C_в = V_в \cdot F_{эф} \cdot K_з \cdot \Pi_в, \quad (13)$$

где $V_в$ – суммарный часовой расход воды по производственному подразделению, м³/ч;

$K_з$ – коэффициент загрузки оборудования, $K_з = 0,85$;

$\Pi_в$ – стоимость 1 м³ воды, р.

Эффективный фонд времени работы оборудования рассчитывается по формуле

$$F_{эф} = D_p \cdot S \cdot T_{см} \cdot \left(1 - \frac{\lambda}{100}\right), \quad (14)$$

где D_p – количество рабочих дней в году;

S – количество смен в сутки;

$T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

$\lambda = 2-5 \%$ – процент простоев в плановом ремонте.

Затраты на пар:

$$C_n = V_n \cdot F_{эф} \cdot \Pi_n / 1000, \quad (15)$$

где Π_n – стоимость одной тонны пара, р.;

V_n – часовой расход пара, $V_n = 70-100$ кг/ч.

Стоимость сжатого воздуха:

$$C_{сж} = V_{сж} \cdot F_{эф} \cdot K_з \cdot \Pi_{сж}, \quad (16)$$

где $V_{сж}$ – установленный расход сжатого воздуха, м³/ч;

$\Pi_{сж}$ – стоимость 1 м³ сжатого воздуха, р.

К затратам на содержание производственных помещений относятся затраты на отопление, освещение и воду для бытовых нужд.

Затраты на паровое отопление:

$$C_{om} = \frac{H_m \cdot \Phi_{om} \cdot V_{зд} \cdot C_n}{1000 \cdot i}, \quad (17)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, ккал/ч (в помещениях с искусственной вентиляцией – 15, с естественной вентиляцией – 25);

Φ_{om} – продолжительность отопительного сезона, ч (для средней полосы – 4320);

$V_{зд}$ – объем здания, м³;

i – удельная теплоемкость, ккал / кг · град (для пара малого давления – 540).

Затраты на освещение:

$$C_{oc} = W_{oc} \cdot C_э, \quad (18)$$

где W_{oc} – общая световая мощность ламп, кВт · ч;

$C_э$ – стоимость 1 кВт · ч электроэнергии, р.

Общая световая мощность ламп:

$$W_{oc} = R \cdot Q \cdot F_y, \quad (19)$$

где R – норма расхода электроэнергии, кВт/м² (15-20 Вт на м² площади пола);

Q – продолжительность работы освещения в течение года (в среднем 2100 ч для средней полосы на широте 40-60°);

F_y – площадь пола, м².

Затраты на воду для бытовых нужд определяются из расчета 40 литров за смену на каждого работающего.

Затраты на текущий ремонт оборудования принимаются в размере 5 % от стоимости оборудования, а на текущий ремонт зданий – 2 % от стоимости зданий.

Амортизационные отчисления по оборудованию принимаются в размере 12 % от стоимости оборудования, а зданий – 3 % от стоимости зданий.

Затраты на содержание, ремонт и возобновление инвентаря принимаются в размере 3,5-4 % от стоимости инвентаря.

Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся приспособлений и инструментов принимаются по данным предприятия на одного рабочего (основного и вспомогательного).

Затраты на изобретательство и рационализацию принимаются по данным предприятия на одного рабочего в год.

Затраты по статье "Охрана труда" принимаются по данным предприятия на одного рабочего (основного и вспомогательного).

Прочие затраты – 5 % от суммы затрат по предыдущим статьям. После определения всех затрат по статьям рассчитывается себестоимость единицы продукции (табл. 4).

Таблица 4

Себестоимость единицы продукции ТО и ТР

Статьи затрат	Сумма, р.	Удельные затраты, р.		Структура себестоимости, %
		на 1000 км	на чел.-ч	
Заработная плата основных и дополнительных производственных рабочих				
Начисление на социальные нужды				
Материалы				
Запасные части				
Накладные расходы				
Всего				

3.3. Расчет показателей экономической эффективности

Итогом экономической части дипломного проекта является оценка экономической эффективности реконструкции зоны ТО и ТР. С этой целью рассчитываются показатели условно-годовой экономии, годового экономического эффекта и срока окупаемости.

Условно-годовая экономия на снижении себестоимости:

$$\mathcal{E}_3 = (C_1 - C_2) \cdot T_2, \quad (20)$$

где C_1, C_2 – себестоимость единицы продукции (1 чел.-ч) соответственно фактически и по проекту, р.;

T_2 – проектируемый годовой объем работ по трудоемкости, чел.-ч.

Годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 - \Delta K \cdot E_n, \quad (21)$$

где ΔK – дополнительные капитальные вложения, р.;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности ($E_n = 0,15$).

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{ок} = K / \mathcal{E}_2. \quad (22)$$

4. Расчет экономической эффективности отдельных мероприятий

4.1. Внедрение системы централизованного управления производством технического обслуживания и ремонта автомобилей (ЦУП)

В рассматриваемом примере внедрение ЦУП позволило повысить коэффициент выпуска автомобилей за счет сокращения непроизводительных потерь времени работавших и сократить удельные затраты на запасные части за счет повышения качества технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Внедрение ЦУП в данном случае повлекло следующие виды затрат:

- капитальные вложения на строительство и реконструкцию производственных помещений, которые осуществлялись за два года до начала расчетного (может быть вариант без реконструкции, тогда эти капитальные вложения не учитываются);
- капитальные вложения на приобретение и монтаж оборудования (технических средств), которые осуществлялись за один год до начала расчетного;
- затраты, связанные с содержанием и эксплуатацией оборудования.

Расчет экономической эффективности от внедрения ЦУП приведен в табл. 5.

Таблица 5

Исходные данные и расчет экономической эффективности
от внедрения ЦУП

№	Показатели	До внедрения	После внедрения
1	2	3	4
	1. Исходные данные		
1.	Годовой пробег парка автомобилей, тыс. км	22656,2	рассчитывается
2.	Коэффициент выпуска автомобилей	0,679	0,7
3.	Удельные доходы, р./км	240	240
4.	Удельные расходы, р./км,	199	рассчитываются
5.	в том числе		
	переменные расходы и зарпла- та водителей с начислениями,	171	-
	расходы на запчасти и мате- риалы	8	7
6.	Накладные расходы, тыс. р.	635000	635000
7.	Капитальные вложения, тыс. р.,	3136000	рассчитываются
	в том числе		
	подвижной состав,	1969000	-//-
	производственно-техническая база	1157000	1157000
8.	Дополнительные капитальные вложения, тыс. р.,	-	30000
	в том числе реконструкция, оборудование и монтаж	- -	20000 10000
9.	Затраты на эксплуатацию и содержание оборудования и производственных помеще- ний, тыс. р.		
10.	Численность персонала ос- новной деятельности, чел.	633	638

Продолжение табл. 5

1	2	3	4
2. Определение показателей работы подвижного состава и удельных расходов после внедрения систем ЦУП (С ₂)			
1.	Годовой пробег парка автомобилей, тыс. км	22656,2	$22656,2 \cdot \frac{0,7}{0,679} =$ $= 23356,3$
2.	Удельные расходы, р./км	199	$171 - 8 + 7 +$ $+ \frac{635000 + 7000}{23356,3} -$ $= 197,2$
3. Определение удельных капитальных вложений (К) и приведенных затрат (З)			
1.	Капитальные вложения, приведенные к расчетному году, тыс. р.	3136000	$\frac{119969000 \cdot 23356,3}{22656,2} +$ $+ 11570000 + 20 \cdot (1 +$ $+ 0,1) + 10 \cdot (1 + 0,1) =$ $= 3222000$
2.	Удельные капитальные вложения, р./км	$\frac{3136000}{22656,2} = 137,9$	$\frac{3222000}{23356,3} = 137,9$
3.	Приведенные затраты, р./км	$199 + 0,15 \times$ $\times 138,4 = 219,76$	$197,4 + 0,15 \cdot 137,9 =$ $= 218,09$

Годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E} = (219,76 - 218,09) \cdot 233356,3 = 39005 \text{ тыс. р.}$$

Снижение себестоимости:

$$C_2 = (199,0 - 198,4) \cdot 23356,3 = 37370 \text{ тыс. р.}$$

Прирост прибыли:

$$П_{12} = (980 \cdot 0,24 - 197,4) \cdot 23356,3 - (980 \cdot 0,24 - 199) \cdot 22656,2 = 62720 \text{ тыс. р.}$$

Уменьшение численности персонала основной деятельности (условное высвобождение работающих):

$$Ч_2 = \frac{633}{22656,2} - \frac{638}{23356,3} \cdot 23356,3 = 14 \text{ чел.}$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений:

$$T = \frac{30000}{62720} = 0,48 \text{ лет.}$$

Хозрасчетный экономический эффект:

$$Э_x = 62720 - 0,15 \cdot 30000 = 58220 \text{ тыс. р.}$$

4.2. Внедрение специализированных постов смазки и заправки автомобилей с организацией централизованного маслохозяйства

На АТП смазочные и заправочные работы проводились немеханизированным способом. Силами АТП внедрен специализированный пост смазки и заправки автомобилей с организацией централизованного масло-хозяйства, в результате трудоемкость смазочно-заправочных работ снизилась на 35 %, что позволило высвободить с данного вида работ одного человека, а расход смазочных материалов сократить на 10 %. Внедрение специализированных постов смазки и заправки автомобилей с организацией централизованного маслохозяйства создает предпосылки для раздельного (по сортам) сбора и хранения отработавших моторных и трансмиссионных масел с их последующей сдачей организациям для регенерации.

Организация централизованного маслохозяйства с двумя специализированными постами смазочно-заправочных работ потребовала дополнительных капитальных вложений в оборудование в размере 5000000 р.

Расчет экономической эффективности внедрения специализированных постов смазки и заправки автомобилей с организацией централизованного маслохозяйства приведен в табл. 6.

Таблица 6

Исходные данные и расчет экономической эффективности внедрения специализированных постов смазки и заправки автомобилей с организацией централизованного маслохозяйства

№	Показатели	До внедрения	После внедрения
1	2	3	4
1. Исходные данные			
1.	Годовой пробег автомобилей, тыс. км	13487,2	13487,2
2.	Грузооборот, тыс. км	37629,2	37629
3.	Средняя годовая заработная плата рабочего-смазчика, р.	155630	155630
4.	Коэффициент, учитывающий начисления на соцстрахование, медстрахование, пенсионный фонд и фонд занятости	1,426	1,426
5.	Численность рабочих-смазчиков, чел.	3	2
6.	Стоимость электроэнергии, р./кВт	-	2
7.	Мощность электродвигателя насосной установки, кВт	-	1,0
8.	Мощность электродвигателя соленоидного магнетета, кВт	-	1,7
9.	Коэффициент полезного действия электродвигателей	-	0,85
10.	Время работы насосной установки для подачи масла для двигателей в сутки, ч	-	7
11.	Время работы насосной установки для подачи трансмиссионного масла в сутки, ч	-	0,2
12.	Время работы соленоидного магнетета в сутки, ч	-	7

Продолжение табл. 6

1	2	3	4
13.	Время работы постов в году, дн.	-	305
14.	Норма амортизационных отчислений на капремонт (от стоимости оборудования), на восстановление (от стоимости оборудования и монтажа)	- -	12,5 10
15.	Средняя норма расхода топлива, л/100 км	31,5	31,5
16.	Норма расхода топлива на транспортную работу, л/100 ткм	2	2
17.	Норма расхода масла для двигателей, л/100 л топлива	3,5	3,5
18.	Норма расхода трансмиссионного масла, л/100 л топлива	0,8	0,8
19.	Норма расхода консистентной смазки, кг/100 л топлива	0,6	0,6
20.	Стоимость масла для двигателей, р./л	-	220
21.	Стоимость трансмиссионного масла, р./л	-	190
22.	Стоимость консистентной смазки, р./кг	-	250
23.	Коэффициент, учитывающий снижение расхода масла	-	0,9
24.	Капитальные вложения, р., в том числе: стоимость оборудования монтаж оборудования	- - -	5000000 4000000 1000000

Продолжение табл. 6

1	2	3	4
2. Расчет годовых эксплуатационных затрат (С)			
1.	Расход топлива, л	$\frac{13487 \cdot 31,5}{100} +$ $+ \frac{37629,2 \cdot 2}{100} \cdot 1000 =$ $= 5001052$	5001052
2.	Затраты на трансмиссионное масло, р.	$\frac{5001052 \cdot 0,8 \cdot 190}{100} =$ $= 7601600$	$7601600 \cdot 0,9 =$ $= 6841400$
3.	Затраты на масло для двигателей, р.	$\frac{5001052 \cdot 3,5 \cdot 220}{100} =$ $= 38508100$	$38508100 \cdot 0,9 =$ $= 34657300$
4.	Затраты на консистентную смазку, р.	$\frac{5001052 \cdot 0,6 \cdot 250}{100} =$ $= 7501600$	$7501600 \cdot 0,9 =$ $= 6751400$
5.	Итого затрат на смазочные материалы, р.	5361130	48250100
6.	Заработная плата рабочих-смазчиков, р.	$3 \cdot 1556300 \cdot 1,426 =$ $= 6657851,4$	$2 \cdot 1556300 \cdot 1,426 =$ $= 4438567,4$
7.	Затраты на электроэнергию, р.	-	$\frac{(1 \cdot 7 + 1,7 \cdot 7 + 1 \cdot 0,2)}{0,85} \times$ $\times 2 \cdot 305 = 13298$
8.	Затраты на ремонт и содержание оборудования, р.	-	480000
9.	Амортизация оборудования, р.	-	$\frac{12,5 \cdot 4000000}{100} +$ $+ \frac{10 \cdot 5000000}{100} =$ $= 1000000$

Продолжение табл. 6

1	2	3	4
10.	Итого годовых эксплуатационных затрат, р.	53611300+ +6657851,4= =60269151,4	48250100+ +4438567,6+ +13298+480000+ +1000000= =54301647,6

Годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E} = (60269151,4 - 5401647,6) - 0,15 \cdot 5000000 = 5217503,8.$$

Снижение себестоимости и прирост прибыли:

$$C_2 = \Pi_2 = 60269151,4 - 54301647,6 = 5967503,8.$$

Уменьшение численности персонала основной деятельности (условное высвобождение работающих):

$$\mathcal{C}_2 = 3 - 2 = 1.$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений:

$$T = 5000000 / 5967503,8 = 0,9.$$

Хозрасчетный экономический эффект равен годовому экономическому эффекту:

$$\mathcal{E}_x = \mathcal{E} = 5217503,8.$$

4.3. Внедрение диагностических комплексов и линий для определения технического состояния автомобилей

Расчет экономического эффекта рассматривается в табл. 7 на примере внедрения диагностического комплекса на грузовом АТП. По автобусам и легковым автомобилям расчет проводится аналогично.

Таблица 7

Исходные данные и расчет экономического эффекта от
внедрения диагностического комплекса на грузовом АТП

№	Показатели	До внедрения	После внедрения
1	2	3	4
1. Исходные данные			
1.	Среднесписочное количество автомобилей, ед.	300	300
2.	Годовой пробег парка автомобилей, тыс. км	10500	рассчитывается
3.	Автомобиле-дни простоя в ТО и ТР, дн.	17000	-
4.	Сокращение простоев автомобилей в ТО и ТР, %	-	5
5.	Время работы поста диагностики в году, дн.	-	252
6.	Продолжительность рабочей смены, ч	-	8,2
7.	Годовые затраты на зарплату оператора-диагноста (с начислениями на соцнужды), р.	-	1750000
8.	Дополнительные затраты на содержание производственных помещений (по фактическим данным), р.	-	1750000
9.	Стоимость электроэнергии, р./ кВт · ч	-	2
10.	Суммарная мощность электродвигателей диагностического оборудования, кВт	-	55
11.	Коэффициент загрузки электродвигателей	-	0,255
12.	Коэффициент полезного действия электродвигателей	-	0,85

Продолжение табл. 7

1	2	3	4
13.	Норма амортизационных отчислений, %, на капремонт (от стоимости оборудования), на восстановление (от стоимости оборудования и монтажа), зданий и других основных средств	- - -	2,5 13,0 3,1
14.	Затраты на ремонт и содержание оборудования (по фактическим данным), р.	-	1250000
15.	Удельные доходы, р./1000 км	310000	310000
16.	Удельные расходы (себестоимость), р./1000 км, в том числе переменные расходы и зарплата водителей, из них: расходы на топливо, расходы на запчасти и материалы	288100 247000 60000 17000	рассчитываются рассчитываются 58800 16000
17.	Накладные расходы, р.	432000000	432000000
18.	Капитальные вложения, тыс. р., в том числе: подвижной состав производственно-техническая база	1810000 960000 850000	рассчитываются -//- 850000
19.	Дополнительные капвложения, тыс. р., в том числе: стоимость оборудования диагностического комплекса	- -	21700 12500

Продолжение табл. 7

1	2	3	4
	монтаж оборудования	-	1000
	строительство смотровых канав	-	7200
	проектные работы	-	1000
20.	Численность персонала основной деятельности, чел.	412	414
2. Определение годового пробега автомобилей после внедрения диагностического комплекса			
1.	Сокращение автомобильной простоя в ТО и ТР, дн.	-	$17000 \cdot \frac{5}{100} = 850$
2.	Прирост коэффициента выпуска автомобилей, %	-	$\frac{850 \cdot 100}{365 \cdot 300} = 0,76$
3.	Годовой пробег парка автомобилей, тыс. км	-	$10500 \cdot \left(1 + \frac{0,76}{100}\right) = 10581,9$
3. Определение удельных расходов (С) после внедрения			
1.	Затраты на электроэнергию, р./1000 км	-	$\frac{252 \cdot 8,2 \cdot 55 \cdot 2}{0,85 \cdot 10581,9} = 6,4$
2.	Амортизация оборудования, зданий и других основных средств, р./1000 км	-	$10 \cdot \frac{\left[(12500 \cdot 2,5) + (12500 + 1000) \times 13 + (7200 \cdot 3,1) \right]}{10581,9} = 216$

Продолжение табл. 7

1	2	3	4
3.	Итого удельные расходы (себестоимость)	-	$247000 + 60000 + 58800 +$ $+16000 + 17000 + 216 +$ $\left(\frac{432000 + 1750 + 1250}{10581,9} \right) \times$ $\times 10 = 216$
4. Определение удельных капитальных вложений (К) и приведенных затрат (З)			
1.	Удельные капитальные вложения, р./1000 км	$\frac{1810000 \cdot 1000}{10500} =$ 172380	$\frac{(960 + 850 + 21,7) \cdot 1000}{10581,9} =$ 173810
2.	Приведенные затраты, р./1000 км	$28881100 +$ $0,15 \cdot 1722380 =$ 313960	$286200 +$ $+ 0,15 \cdot 173810 =$ 312270

Годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E} = (313960 - 312270) \cdot 10581,9 = 17883000 \text{ р.}$$

Снижение себестоимости:

$$C_2 = (288100 - 286200) \cdot 10581,9 = 20106000 \text{ р.}$$

Прирост прибыли:

$$П_2 = (0,98 \cdot 310000 - 286200) \cdot 10581,9 - (0,98 \cdot 310000 - 288100) \cdot 10500 = 4391000.$$

Срок окупаемости дополнительных капвложений:

$$T = \frac{21700 \cdot 1000}{213910000} = 1,01 \text{ г.}$$

Уменьшение численности персонала основной деятельности (условное высвобождение работающих):

$$Ч = \left(\frac{412}{10500} - \frac{414}{10581,9} \right) \cdot 10581,9 = 1,1 \text{ чел.}$$

Хозрасчетный экономический эффект:

$$\mathcal{E}_x = 213910000 - 0,15 \cdot 21700 \cdot 1000 = 18136000 \text{ р.}$$

5. Техничко-экономическая оценка спроектированной конструкции

Техничко-экономическая оценка осуществляется путем определения экономической эффективности внедрения данной конструкции в производство.

Для этого необходимо:

- определить затраты на изготовление конструкции;
- рассчитать себестоимость единицы продукции (работы), выполняемой с помощью конструкции;
- определить показатели экономической эффективности конструкции.

Затраты на изготовление конструкции определяются путем составления сметы затрат, которая состоит из следующих статей:

- стоимость покупных деталей, изделий, узлов и агрегатов;
- стоимость израсходованных материалов;
- заработная плата рабочих, изготавливающих конструкцию;
- начисления на социальные нужды;
- накладные расходы.

Для расчета стоимости покупных деталей, узлов, агрегатов, готовых изделий и материалов необходимо в конструкторской части дипломного проекта определить их перечень и количество. По данным предприятия определяются соответствующие цены. Данные представляются в табл. 8 и табл. 9.

Таблица 8

Смета затрат на покупные изделия

Наименование покупных предметов	Номер по каталогу	Количество предметов	Цена по прейскуранту, р.	Общая стоимость, р.

Таблица 9

Смета затрат на израсходованные материалы

Наименование материалов	Единица измерения	Количество	Цена по прейскуранту, р.	Общая стоимость, р.

Заработная плата рабочих, занятых на изготовлении конструкции, определяется по формуле

$$Z_{общ} = Z_m \cdot K_p \cdot K_{нд} \cdot K_{\partial}, \quad (23)$$

где Z_m – заработная плата рабочих по тарифным ставкам;

K_p – районный коэффициент;

$K_{нд}$ – коэффициент, учитывающий премии и доплаты (принимается по данным АТП);

K_{∂} – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату (принимается по данным АТП).

Расчет тарифной заработной платы рабочих оформляется в виде табл. 10.

Таблица 10

Расчет тарифной заработной платы рабочих

Виды работ	Квалификационный разряд	Часовая тарифная ставка, р.	Трудоемкость работ, чел.-ч	Тарифная заработная плата, р.

Трудоемкость работ определяется методами технического нормирования.

Начисления на социальные нужды производятся по действующему на момент расчетов проценту.

Накладные расходы принимаются укрупненно, примерно 150 % от тарифной заработной платы рабочих.

Смета затрат на изготовление конструкции представляется в табл. 11.

Таблица 11

Смета затрат на изготовление конструкции

Статьи затрат	Сумма, р.

Себестоимость единицы продукции (работы), изготавливаемой с помощью спроектированной конструкции, до и после её внедрения определяется составлением калькуляции себестоимости в виде табл. 12.

Таблица 12

Смета эксплуатационных затрат

Статьи расходов	Сумма, р.	
	До внедрения	После внедрения
Заработная плата рабочих		
Начисления на заработную плату рабочих		
Накладные расходы		
Прочие расходы		
Всего		

Тарифная заработная плата определяется по формуле

$$Z_m = C_{\text{час}} \cdot T, \quad (24)$$

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка, р.;

T – трудоемкость одной операции, выполняемой до и после внедрения конструкции, чел.-ч.

Общая заработная плата рабочих, начисления на заработную плату, накладные расходы определяются по методике, изложенной ранее. К прочим расходам относятся расходы на ТО и ремонт конструкции, амортизационные отчисления, затраты на вспомогательные материалы, электроэнергию. Они определяются прямым счетом.

Показатели экономической эффективности спроектированной конструкции определяются по методике, изложенной в разд. 3.3. Однако для конструкции, относящейся к малоценным и быстроизнашивающимся предметам, годовой экономический эффект определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{констр}} = (C_1 - C_2) \cdot N_2 - C_{\text{констр}}, \quad (25)$$

где C_1, C_2 – затраты на изготовление единицы продукции (работы) до и после внедрения конструкции, р.;

N_2 – годовая программа изготовления продукции (работы) после внедрения конструкции, шт.;

$C_{\text{констр}}$ – стоимость проектируемой конструкции.

Основные технико-экономические показатели спроектированной конструкции приводятся в табл. 13.

Таблица 13

Основные технико-экономические показатели спроектированной конструкции

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
Производительность	шт./ ч	
Рост производительности	%	
Себестоимость	р.	
Годовая экономия от снижения себестоимости	р.	
Годовой экономический эффект	р.	
Стоимость приспособления (конструкции)	р.	
Срок окупаемости	лет	

Приложение 1

Основные технико-экономические показатели проекта

Показатели	Единица измерения	По отчетным данным	По проекту	Отклонения*
Списочное число автомобилей Общий пробег автомобилей Коэффициент технической готовности Трудоемкость работ производственного подразделения Число производственных рабочих Среднемесячная заработная плата производственных рабочих Производительность труда Себестоимость продукции Капитальные вложения Годовая экономия от снижения себестоимости продукции Срок окупаемости капитальных вложений Годовой экономический эффект				

* Отклонения определяют как отношение разности проектной и базовой величин к базовой величине показателя.

Список рекомендуемой литературы

1. Анисимов А.П. Экономика, организация и планирование автотранспортных предприятий. –М.: Транспорт, 2015.-284 с.
2. Методические рекомендации по выполнению расчетов экономической эффективности внедрения мероприятий новой техники на автомобильном транспорте / Техническое управление Минатотранса РСФСР. –М.: Транспорт, 2017.–183 с.
3. Справочник инженера-экономиста автомобильного транспорта / С.Л. Голованенко, О.М. Жарова, Т.И. Маслова, В.Г. Посыпай; Под ред. С.Л. Голованенко. –3-е изд., перераб. и доп. –Киев: Техника, 2017.–351 с.
4. Суханов Б.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по курсовому и дипломному проектированию / Суханов БН., Борзых И.О., Бедарев Ю.Ф. –М.: Транспорт, 2016.–224 с

