

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА
СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛЕГКОВЫХ
АВТОМОБИЛЕЙ Г. АРТЕМОВСКИЙ**

Выпускная квалификационная работа бакалавра
направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профилю подготовки «Транспорт»
специализации «Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта»

Идентификационный код ВКР: 007

Екатеринбург 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра энергетики и транспорта

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:

Заведующая кафедрой ЭТ

_____ А.О. Прокубовская

« ____ » _____ 2019 г.

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА
СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛЕГКОВЫХ
АВТОМОБИЛЕЙ Г. АРТЕМОВСКИЙ**

Исполнитель:

студент группы ЗАТ – 406С

С.А. Козлов

Руководитель:

доцент кафедры ЭТ

К.В. Лялин

Нормоконтролер:

доцент кафедры ЭТ

К.В. Лялин

Екатеринбург 2019

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа содержит 96 листов машинописного текста, 24 таблицы, 33 использованных источников литературы, 1 приложение на 3 листах, графическую часть на 6 листах формата А1.

Ключевые слова: ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ, СТО, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОРПУС, ОБОРУДОВАНИЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОХРАНА ТРУДА, ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.

Козлов С.А. Проект реконструкции производственного корпуса станции технического обслуживания легковых автомобилей г. Артемовский: выпускная квалификационная работа С.А. Козлов. Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. энергетики и транспорта. – Екатеринбург, 2019. – 96 с.

Краткая характеристика содержания ВКР:

1. Тема выпускной квалификационной работы: «Проект реконструкции производственного корпуса станции технического обслуживания легковых автомобилей г. Артемовский»

2. Цель работы: разработать проект для повышения технико-экономических показателей предприятия путем проведения реконструкции станции технического обслуживания легковых автомобилей г. Артемовский.

3. В выпускной квалификационной работе произведена реконструкция производственного корпуса станции технического обслуживания легковых автомобилей г. Артемовский.

В технологической части проекта проведён технологический расчет, в котором было найдено необходимое число производственных рабочих и рабочих постов. Рассчитано число автомобиле-мест для хранения товарных автомобилей подсчитаны площади вспомогательных, складских, клиентских помещений, зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Экономический расчет показал целесообразность внедрения мероприятий, разработанных в работе. В методической части разработана программа переподготовки рабочих на предприятии.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА.....	10
1.1 Маркетинговое обоснование проекта.....	11
1.2 Особенности эксплуатации легковых автомобилей индивидуального пользования	14
1.3 Система и организация обслуживания автомобилей населения..	15
1.4 Требования к системе поддержания и восстановления работоспособности автомобилей.....	16
1.5 Выбор целевых сегментов рынка.....	17
1.6 Анализ тенденций развития рынка.....	18
1.7 Конкуренентоспособность станции технического обслуживания и её услуг.....	19
1.8 Особенность проектного решения	19
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	22
2.1 Исходные данные.....	22
2.2 Определение числа автомобилей, обслуживаемых на станции технического обслуживания	22
2.3 Определение ориентировочной мощности станции технического обслуживания	22
2.4 Расчет годового объема основных работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей.....	23
2.5 Распределение объема работ по видам и местам их выполнения для комплексных станций технического обслуживания	24
2.6 Годовая трудоемкость вспомогательных работ.....	25
2.7 Расчет численности работающих на станции технического обслуживания	26
2.8 Расчет числа постов и автомобиле-мест.....	28
2.9 Расчет площадей производственно - складских помещений производственного корпуса станции технического обслуживания	31

3	ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ.....	34
3.1	Участок приема и выдачи автомобилей	35
3.2	Участок диагностирования автомобилей	37
3.3	Участки (зона) постовых работ технического обслуживания и текущего ремонта.....	38
4	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА	41
4.1	Безопасность труда	41
4.1.1	Характер труда.....	41
4.1.2	Требования к условию освещенности	42
4.1.3	Параметры шумового воздействия	44
4.1.4	Тяжесть и напряженность труда	45
4.1.5	Электробезопасность.....	46
4.1.6	Пожарная безопасность.....	47
4.2	Экологичность проекта	48
5	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	61
5.1	Затраты на строительство зданий и сооружений	62
5.2	Расчет фонда оплаты труда.....	63
5.3	Фонд оплаты руководителей, специалистов и прочих служащих.....	64
5.4	Расчет стоимости основных фондов.....	65
5.5	Расчет потребности электроэнергии.....	68
5.6	Расчет потребности вспомогательных материалов.....	70
5.7	Расчет стоимости смазочных материалов.....	71
5.8	Смета цеховых расходов.....	72
5.9	Плановая калькуляция одного нормо-часа	73
5.10	Расчет стоимости сервисных услуг.....	73
5.11	Основные технико-экономические показатели	74
5.12	Чистая текущая стоимость инвестиций.....	75
6	МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	77
6.1	Квалификационная характеристика.....	78
6.2	Разработка программы обучения сотрудников	78
6.3	План проведения урока производственного обучения.....	81
6.4	План хода урока производственного обучения.....	82

6.5 Разработка технологической карты	85
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	88
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	90
ПРИЛОЖЕНИЕ	95

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт обладает значительным резервом повышения эффективности использования. Первоочередная задача в этом вопросе - повышение межремонтного пробега при наименьших трудовых и материальных затратах на содержание, техническое обслуживание и ремонт.

Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии в значительной степени зависит от уровня развития и условий функционирования производственно-технической базы (ПТБ) станций технического обслуживания (СТО) автомобильного транспорта, предоставляющей собой совокупность зданий и сооружений, оборудования, оснастки и инструмента, предназначенных для технического обслуживания, текущего ремонта и хранения автотранспорта. При этом следует отметить, что вклад ПТБ в эффективность технической эксплуатации автомобилей достаточно высок и оценивается в 18 - 19 % [21].

Определяющим для развития СТО является парк автомобилей и тенденция его роста. Прирост парка автомобилей стимулирует развитие СТО, а неконтролируемый прирост углубляет его проблемы. Последние годы, благодаря стабильной экономике, благосостояние людей растет и наблюдается рост парка автомобилей, но развитие производственно-технической базы СТО отстает от темпов этого роста [14].

Цель деятельности СТО как инфраструктуры автомобильного транспорта состоит в обеспечении социально-экономической эффективности автомобиля и реализуется несколькими путями:

- удовлетворение спроса на автомобили соответственно их количеству, цене, качеству, классу, модификации и назначению;
- удовлетворение спроса на услуги, связанные с поддержанием и восстановлением работоспособности автомобиля в процессе его эксплуатации;

- удовлетворение спроса на запасные части и приспособления к автомобилю;
- удовлетворение спроса, связанного с технической эксплуатацией автомобиля;
- удовлетворение потребности лиц, пользующихся автомобилем;
- создание эффективной системы обеспечения безопасности движения и устранения вредного влияния автомобиля на окружающую среду и общество.

На основании вышесказанного при реконструкции станции технического обслуживания учтены все необходимые меры для повышения производительности труда, экономической эффективности, совмещения всего перечня регламентных работ, а также забота о комфорте клиентов и работающих на предприятии. Для этого был проанализирован рынок автосервисных услуг, собраны данные по общему количеству легковых автомобилей, проведен анализ их возрастного состояния [14].

Данный проект направлен на расширения сфер деятельности в оказании автомобильных услуг населению.

В настоящем дипломном проекте разработан проект реконструкции станции технического обслуживания легковых автомобилей г. Артемовский.

Объектом исследования является станция технического обслуживания легковых автомобилей г. Артемовский.

Предметом исследования является реконструкция производственно-технической базы станции технического обслуживания легковых автомобилей г. Артемовский.

Цель работы: разработать проект для повышения технико-экономических показателей предприятия путем проведения реконструкции станции технического обслуживания легковых автомобилей г. Артемовский.

Задачи работы:

- проанализировать литературу по предметной области, а также изучить документы на современное оборудование и технологическую оснастку

по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта;

- определить исходные данные, необходимые для проведения дальнейших расчетов производственной программы предприятия;

- произвести расчет производственной программы станции технического обслуживания легковых автомобилей г. Артемовский;

- рассчитать экономическую эффективность предлагаемой реконструкции;

- разработать образовательные технологии по повышению квалификации специалистов станции технического обслуживания легковых автомобилей г. Артемовский.

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

Проектируемый участок расположен на трассе Екатеринбург-Артемовский (на выезде из г. Артемовский). За основу станции технического обслуживания было принято существующее автотранспортное предприятие СУ-8.

Оборудование и технология ремонта применяемое на автотранспортном предприятии СУ-8 не соответствует предъявляемым на сегодня требованиям. Ценным представляется лишь сам производственный корпус, позволяющий снизить стоимость строительства за счет стоимости проектной документации.

Существующее автотранспортное предприятие имеет следующие участки:

- агрегатный;
- слесарно – механический;
- шиномонтажный;
- вулканизационный;
- медницкий;
- обойный;
- аккумуляторный;
- электротехнический;
- ремонта топливной аппаратуры;
- сварочно – жестяницкий;
- зона ТО и ТР.

Реконструируемая станция технического обслуживания предназначена для обслуживания легковых автомобилей отечественного производства, и включает в себя предоставление следующих услуг:

- уборочно-моечные работы;
- контрольно-диагностические;
- смазочно-заправочные;

- регулировочные;
- диагностические работы по системам впрыска топлива, АБС, АПС, систем кондиционирования воздуха;
- крепежные работы;
- работы по обслуживанию аккумуляторных батарей, систем электрооборудования;
- шиномонтажные работы;
- работы по ТР;
- работы по установке дополнительного оборудования;
- замена агрегатов, узлов, деталей.

1.1 Маркетинговое обоснование проекта

По состоянию на 01.12.2018 года в г. Артемовский функционирует 26 зарегистрированных станций технического обслуживания. Большинство имеют 2 - 3 поста и предоставляют ограниченный спектр услуг. И это, несмотря на стремительно растущий парк легковых автомобилей. Диаграмма на рисунке 1.1 показывает данные ГИБДД г. Артемовский по количеству автотранспорта зарегистрировано в ноябре 2018 года - около 16000 единиц против 15000 единиц за такой же период в 2017 году [2]. На рисунке 1.2 показан качественный состав индивидуальных и государственных транспортных средств вновь зарегистрированных в течение 10 месяцев 2018 г.

При постановке вопроса о необходимости проектирования дополнительной СТО нужно провести анализ существующего парка автомобилей и перспективу его развития в будущем (как минимум на пять лет [13]).

Рисунок 1.3 демонстрирует возрастную структуру парка отечественных автомобилей. Можно увидеть, что данный парк сильно изношен. Большинство машин составляют автомобили старше 6 лет.

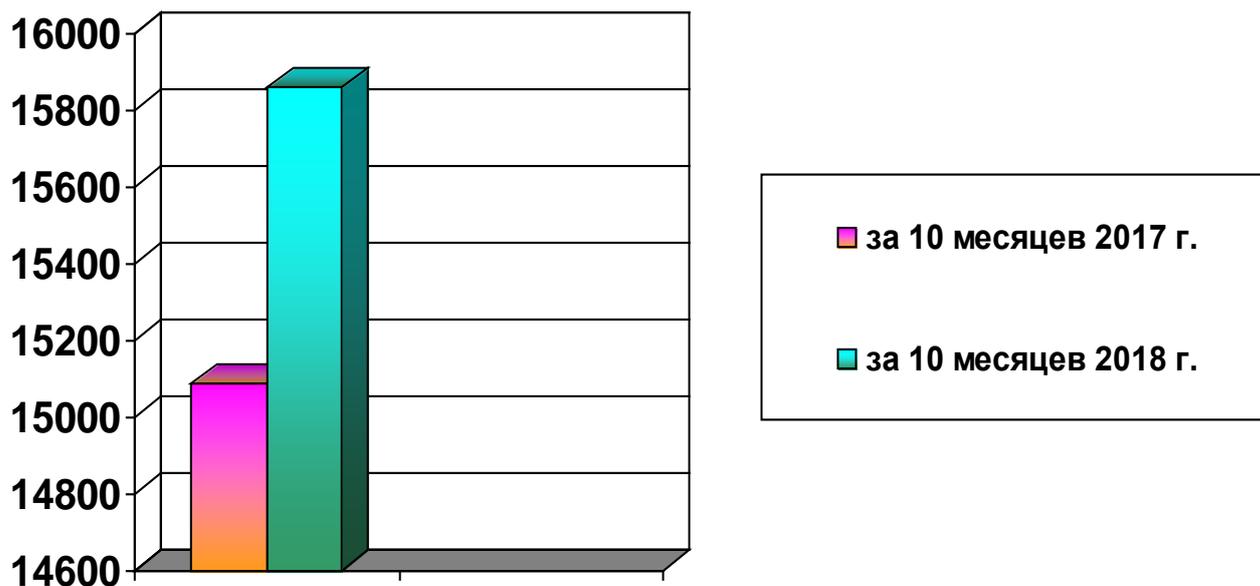


Рисунок 1.1 - Количество автомобилей, зарегистрированных на территории г.Артемовский



Рисунок 1.2 - Качественный состав индивидуальных и государственных транспортных средств вновь зарегистрированных в течение 10 месяцев 2018г.

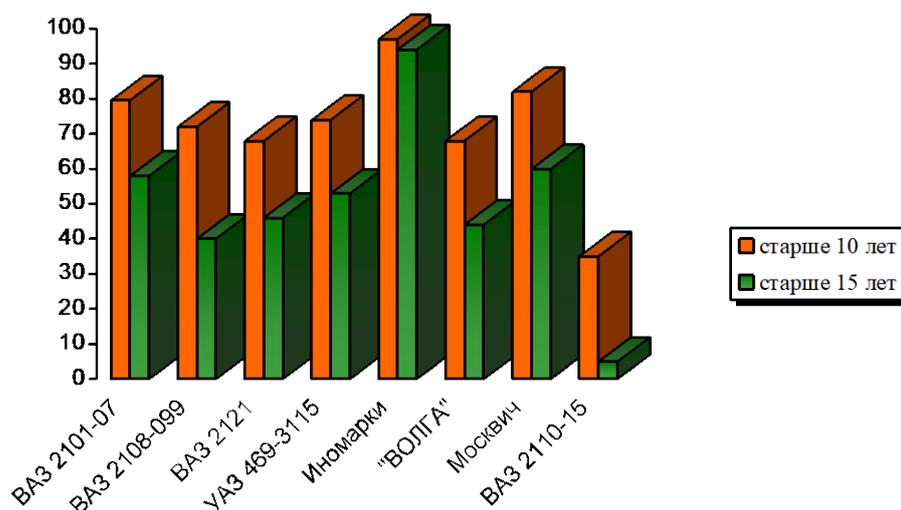


Рисунок 1.3 - Возрастная структура парка отечественных автомобилей, в %

Лидером в номинации самых подержанных автомобилей является автомобили иностранного производства (94% этой марки старше 15 лет, а 97% перевалили 20-летний рубеж). Наиболее «молодыми» являются VAZ 2110-15, Лада-Калина, Лада-Приора.

Таким образом, становится ясно, что потенциальными клиентами проектируемой СТО могут стать владельцы автомобилей, эксплуатируемых в г. Артемовский, так как именно автомобили старше пяти, шести лет, с пробегом более ста тысяч километров, при среднегодовом пробеге 25 000 километров, больше всего нуждаются в обслуживании и ремонте.

За базовую модель при расчете был принят VAZ 2110.

В настоящее время развитие производственно-технической базы отстает от темпа роста парка автомобилей. Опережающий рост численности парка автомобилей привел к тому, что в среднем по стране обеспеченность АТП производственными площадями составляет 60 - 70% от норматива оснащенности производства средствами механизации процессов ТО и ТР и, как следствие, к увеличению затрат на поддержание их в исправном состоянии [2].

Наряду с развитием общественного автомобильного транспорта с каждым годом растет число легковых автомобилей индивидуального пользования. Увеличение парка легковых автомобилей также значительно опережает

рост ПТБ, которая в силу этого не полностью обеспечивает потребность по ТО и ремонту.

1.2 Особенности эксплуатации легковых автомобилей индивидуального пользования

Решение вопросов организации ТО и ТР рассматриваемой категории автомобилей, а также проектированию предприятий по их обслуживанию и ремонту принципиально отличается от аналогичных вопросов для предприятий автомобильного транспорта. Отличие прежде всего заключается в том, что автомобиль как объект ТО и ТР находится у владельца, который осуществляет в одном лице как транспортный процесс, так и поддержание автомобиля в технически исправном состоянии и в соответствии с действующим законодательством несет полную ответственность за эксплуатацию и техническое состояние автомобиля.

Выполняя перевозочный процесс, владелец автомобиля сам определяет и учитывает пробеги, время перевозок, затраты, количество перевозимых людей и груза, дальность поездок и т. д. При этом он осуществляет наблюдение за техническим состоянием автомобиля и устраняет или принимает меры к устранению неисправностей, а также несет ответственность за выполнение правил дорожного движения [14].

Наряду с указанным, эксплуатация рассматриваемых автомобилей по сравнению с эксплуатацией государственных автомобилей имеет ряд особенностей, к которым относятся: неравномерность распределения парка легковых автомобилей по территории, сезонность эксплуатации, меньше среднегодовой пробег, больше срок службы автомобилей (в годах) и ряд других.

1.3 Система и организация обслуживания автомобилей населения

Для легковых автомобилей населения так же как и для подвижного состава предприятий автомобильного транспорта, применяется планово – предупредительная система ТО и ремонта, принципиальные основы которой с учетом особенностей эксплуатации индивидуальных автомобилей и прав владельца изложены в "Положении о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам" [21].

Легковой автомобиль для обеспечения его работоспособности с момента выпуска до окончания срока службы подвергается соответствующим техническим воздействиям при предпродажной подготовке, в гарантийном и послегарантийном периодах эксплуатации.

Необходимость проведения предпродажной подготовки обусловлена тем, что при доставке автомобилей к месту продажи и во время их хранения поверхность кузова и салона загрязняется, нарушаются некоторые регулировки, появляются различные повреждения и мелкие неисправности.

Организация проведения ТО и ремонта автомобилей в гарантийный период эксплуатации регламентируется "Положением о гарантийном обслуживании легковых автомобилей, принадлежащих гражданам".

Это положение устанавливает порядок организации и проведения ТО и ремонта автомобилей в гарантийный период эксплуатации.

В этот период ТО и ТР осуществляется в соответствии с "Положением о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам". Это положение является основополагающим документом, определяющим единую техническую политику и устанавливающим необходимые требования к системе ТО и ремонта, ее организации. Положение регулирует взаимоотношение между предприятиями системы автотехобслуживания, владельцами автомобилей и заводами - изготовителями. Оно устанавливает также виды и нормативы технических воздействий, направленные на обеспечение надежной и безопасной эксплуатации авто-

мобилей, содержит основные рекомендации для организации ТО и ремонта автомобилей на СТО [21].

1.4 Требования к системе поддержания и восстановления работоспособности автомобилей

Затраты на техническое обслуживание и ремонт автомобиля за весь период его эксплуатации в несколько раз превышают его начальную цену [18]. Следовательно, поддержание работоспособности и восстановление технического состояния автомобилей – более объёмная работа, чем их производство. Разнообразие потребностей клиентуры и технологическое разнообразие технического обслуживания и ремонта выдвигают к подсистеме поддержания работоспособности выполнение следующих требований: маркетинговых и эффективности производства.

Маркетинговые требования включают:

- обеспечение удобства места, времени и процедуры обслуживания;
- учёт требований клиентуры относительно удовлетворения их спроса;
- минимизацию затрат времени клиентуры и продолжительности пребывания автомобиля в техническом обслуживании и ремонте;
- низкие цены;
- удобное расположение СТО;
- максимально широкую номенклатуру услуг;
- максимальную номенклатуру форм предоставления услуг;
- комплектность услуг и обслуживания;
- высокие требования к эстетике и эффективности СТО;
- высокие требования к эстетике и дизайну интерьеров, в том числе производственных помещений;
- высокие требования к культуре обслуживания и качеству услуг;
- высокая квалификация персонала, способного решать наисложнейшие из возможных задач;

- «излишек» производственных мощностей из расчёта на максимально широкий спрос и его пик;
- «излишек» технологических возможностей, что обеспечит решение редко встречающихся технологических проблем;
- высокое качество технического обслуживания и ремонта.

Требования эффективности производства включают:

- специализацию производства по маркам автомобилей и видам услуг;
- максимальную экстенсивность использования производственных площадей;
- максимальную загрузку производственных мощностей;
- минимизацию длительности производственного цикла с целью увеличения пропускной способности СТО [14].

1.5 Выбор целевых сегментов рынка

Перед СТО при выборе целевых сегментов рынка возникают два вопроса: сколько сегментов рынка надо охватить и как определить наиболее выгодные для себя сегменты рынка. Возможны три подхода:

- недифференцированный (массовый);
- дифференцированный ;
- концентрированный (целевой) маркетинг.

Недифференцированный – это маркетинг, при котором предприятие автосервиса рассматривает рынок не по отличиям в потребностях, а по их общности. В конечном итоге, потребности у всех потребителей одинаковые. Можно удовлетворять потребности по общим функциональным характеристикам, а остальные характеристики будут несущественными. Например, если СТО не обеспечивает надлежащего уровня дизайна, приемлемого для потребителей с высоким социальным статусом, то ей извинят этот «грех» в обмен на гарантии высокого качества обслуживания и ремонта автомобиля [21].

Дифференцированный маркетинг. СТО может дифференцировать предложение в зависимости от дохода.

Концентрированный маркетинг. Когда на обочине мы видим от руки написанный рекламный щит «Шиномонтаж и балансировка колёс», то понимаем, что исполнитель этой очень конкретной услуги имеет узкую специализацию и не затратил больших средств на организацию своей деятельности. Если СТО ограничена в расходах, то она предлагает определённый вид услуг для одного или нескольких концентрированных сегментов рынка [21].

1.6 Анализ тенденций развития рынка

Конъюнктура рынка, потребности потребителей, внешние условия, конкуренция и внутренние возможности СТО со временем настолько изменяются, что СТО просто не может оставить свою продукцию в неизменном виде, если она предполагает и дальше успешно работать на рынке. Поэтому нужно постоянно развиваться и находить направления этого развития. Для этого необходимо проанализировать тенденции развития рынка, выявить и изучить своих ближайших конкурентов, разработать маркетинговую программу, определить технические, финансовые, кадровые возможности и возможность внедрения в жизнь маркетинговых программ.

Прежде всего, необходимо определить спрос и тенденции развития рынка. Каждый год публикуются статистические данные о парке автомобилей по районам, городам, областям и в целом по России. После обработки данных можно прогнозировать прирост парка автомобилей и темпы прироста. Исходя из этих данных можно прогнозировать развитие автосервиса [16].

1.7 Конкурентоспособность станции технического обслуживания и её услуг

Рыночная конкуренция – это борьба между фирмами за ограниченный платёжеспособный спрос потребителей [16]. Конкурентоспособность товаров и услуг обеспечивается уровнем их привлекательности для конкретного потребителя. Конкурентоспособность СТО обуславливается рыночными преимуществами, благодаря которым она становится способной более эффективно удовлетворять потребности потребителей и получать доход.

Конкурентоспособность СТО определяется её способностью создать конкурентоспособные услуги, которые оценят потребители, оказывая им предпочтение.

Конкурентоспособность СТО обуславливается финансовым положением, уровнем организации и техническим уровнем производства, её расположением и квалификацией персонала.

1.8 Особенность проектного решения

Эффективность развития ПТБ во многом определяется качеством проектных решений, которые должны обеспечивать:

- реализацию в проектах достижений науки, техники, передового отечественного и зарубежного опыта с тем, чтобы построенные вновь или реконструированные предприятия ко времени ввода их в действие были технически передовыми и обеспечивали высокое качество ТО и ремонта подвижного состава в соответствии с научно обоснованными нормативами по затратам труда, сырья, материалов и топливно-энергетических ресурсов;
- высокую эффективность капитальных вложений;
- высокий уровень градостроительных и архитектурных решений;

- рациональное использование земель, минимальное негативное воздействие на окружающую среду, а также сейсмостойкость, взрыво- и пожаробезопасность объектов.

При этом эффективность капиталовложений обеспечивается за счет:

- первоочередного наращивания мощностей путем реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий;

- механизации и автоматизации производственных процессов и дальнейшего сокращения ручного труда;

- применения индустриальных методов строительства и эффективных форм его организации, обеспечивающих повышение производительности труда;

- совершенствования объемно - планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений и, в частности, их объединения (блокирования),

- рационального применения монолитного железобетона, широкого использования легких конструкций и материалов, эффективного инженерного оборудования.

Важнейшими направлениями в проектировании должны быть типизация проектных решений, узлов, конструкций и изделий, а также широкое применение типовых проектов. В целях сокращения трудоемкости и сроков проектирования, повышения экономичности проектных решений, качества работы и производительности труда проектировщиков разрабатываются и реализуются программы по автоматизации проектных работ, широкому использованию ЭВМ, персональных компьютеров [14].

Сокращение трудоемких работ, оснащение рабочих мест и постов и высокопроизводительным оборудованием следует рассматривать как одно из главных направлений технического прогресса при создании и реконструкции предприятий автомобильного транспорта.

Расширение, реконструкция и техническое перевооружение обеспечивают возможность наращивания мощностей в более короткие сроки и с меньшими затратами капитальных вложений, чем при новом строительстве.

Концентрация подвижного состава, специализация и кооперация производства при прочих равных условиях позволяют снизить затраты на ТО и ремонт и повысить технический уровень производства в целом.

В основе проектирования предприятий лежат технология и организация производства ТО и ТР [14]. Под технологическим проектированием предприятия понимается процесс, включающий:

- выбор и обоснование исходных данных для расчета производственной программы;
- расчет программы, объемов производства и численности производственного персонала;
- выбор и обоснование метода организации ТО и ТР;
- расчет числа постов и линий для ТО и постов ТР подвижного состава;
- определение потребности в технологическом оборудовании;
- расчет уровня механизации производственных процессов;
- расчет площадей производственных, складских и административно - бытовых помещений;
- выбор, обоснование и разработку объемно — планировочного решения зон, участков и предприятия в целом;
- разработку схемы генерального плана;
- технико — экономическую оценку разработанного технологического проектного решения.

Результаты технологического проектирования служат основой для разработки других частей проекта (строительной, сантехнической, электротехнической и др.) и во многом определяют качество проекта в целом [13].

Исходя из вышесказанного следует, что для обеспечения граждан, имеющих транспортные средства, качественными услугами по ТО и ремонту является актуальной проблемой. Именно этой проблеме посвящена данная работа.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Исходные данные

1. Тип СТО	городская, комплексная	
2. Марка обслуживаемых автомобилей (прототип)		ВАЗ
3. Количество автомобилей в зоне тяготения СТО		1850
4. Среднегодовой пробег автомобиля		19000 км
5. Количество рабочих дней в году		365
6. Продолжительность рабочей смены		12 час
7. Количество рабочих смен		1
8. Климатическая зона		умеренно холодная

2.2 Определение числа автомобилей, обслуживаемых на станции технического обслуживания

Число автомобилей обслуживаемых на СТО определим по выражению:

$$A_0 = A_{уч} \cdot K_{авт} , \quad (2.1)$$

где A_0 - расчетное число автомобилей, обслуживаемых на СТО, авт.;

$A_{уч}$ - количество автомобилей, стоящих на учете в зоне тяготения СТО, авт.;

$K_{авт} = 0,75 - 0,90$ - коэффициент, учитывающий долю владельцев, пользующихся услугами СТО;

$$A_0 = 1850 \cdot 0,75 = 1480_{авт}$$

2.3 Определение ориентировочной мощности станции технического обслуживания

Проектировочную мощность СТО можно вычислить по формуле:

$$n^* = \frac{A_0 \cdot n_3}{A_{\text{пост.}}}, \quad (2.2)$$

где n_3 - частота заездов одного обслуживаемого на СТО автомобиля в календарном году;

$A_{\text{пост}}$ - количество автомобилей, обслуживаемых на одном посту в год;

$$A_{\text{пост}} = A_{\text{пост}}^3 \cdot K_{\text{кл}} \cdot K_{\text{пр}} \cdot K_{\text{к}}, \quad (2.3)$$

где $K_{\text{кл}}$ - коэффициент, учитывающий класс обслуживания автомобилей, для малого класса - 1,00;

$K_{\text{пр}}$ - коэффициент, учитывающий среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей, $K_{\text{пр}}=0,63$;

$K_{\text{к}}$ - коэффициент, учитывающий климатическую зону района эксплуатации обслуживаемых автомобилей, умеренно холодный климат - 0,91;

$$A_{\text{пост}} = 390 \cdot 1 \cdot 0,53 \cdot 0,91 = 188,1 \text{ авт} / \text{год};$$

$$n = \frac{1480 \cdot 2}{188,1} = 13,74 \text{ постов}$$

Принимаем 14 постов [14].

2.4 Расчет годового объема основных работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей

Годовую трудоемкость работ по ТО и ТР определяем по формуле:

$$T_{\Gamma} = \frac{A_0 \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{ТО,ТР}}}{1000}, \quad (2.4)$$

где L_{Γ} - среднегодовой пробег обслуживаемого автомобиля, км;

$T_{\text{ТО}}, T_{\text{ТР}}$ - удельная трудоемкость работ ТО и ТР, чел-ч./1000 км;

Предварительно скорректируем нормативную удельную трудоемкость ТО и ТР по формуле:

$$t_{\text{ТО,ТР}} = t_{\text{ТО,ТР}}^3 \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (2.5)$$

где K_1 - коэффициент, учитывающий мощность СТО, $K_1 = 0,95$;

K_2 - коэффициент, учитывающий климатическую зону эксплуатации обслуживаемых автомобилей, $K_2 = 1,1$;

$$t_{ТО,ТР} = 2,3 \cdot 0,9 \cdot 1,1 = 2,3 \frac{\text{чел-ч}}{1000\text{км}};$$

$$T_{Г} = \frac{1480 \cdot 19000 \cdot 2,3}{1000} = 64680 \text{чел / ч}$$

Дальше по количеству ориентировочно рассчитанных необходимых постов $n^*=14$ определяем распределение годового объема работ по видам и местам выполнения [14].

Результаты расчетов сводятся в таблицу 2.1

Таблица 2.1- Распределение годового объема работ технического обслуживания и текущего ремонта

Виды работ	Распределение работ по видам		Распределение работ по месту проведения			
	%	чел-ч	постовые		участковые	
			%	чел-ч	%	чел-ч
1	2	3	4	5	6	7
Диагностические	4	2587,2	100	2587,2	-	-
ТО в полном объеме	15	9702	100	9702	-	-
Смазочные	3	1940,4	100	1940,4	-	-
Установка управляемых колес	4	2587,2	100	2587,2	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	3	1940,4	100	1940,4	-	-
Электротехнические	4	2587,2	80	2069,8	20	517,4
Аккумуляторные	2	1293,6	10	129,4	90	1164,2
По системам питания	4	2587,2	70	1811	30	776,2
Шиномонтажные	2	1293,6	30	388,1	70	905,5
Ремонт агрегатов, узлов и систем	8	5174,4	50	2587,2	50	2587,2
Кузовные и арматурные	25	16170	75	12127,5	25	4042,5
Окраска и антикоррозийная обработка	16	10348,8	100	10348,8	-	-
Обойные	3	1940,4	50	970,2	50	970,2
Слесарно-механические	7	4527,6	-	-	100	4134
Итого по ТО и ТР	100	64680				

2.5 Распределение объема работ по видам и местам их выполнения для комплексных станций технического обслуживания

Годовая трудоемкость УМР определяется по формуле:

$$T_{Г.УМР} = A_0 \cdot n_{з.УМР} \cdot t_{УМР}, \quad (2.6)$$

где $n_{3,УМР}$ - частота заездов автомобилей на мойку в год;

$t_{УМР}$ - разовая трудоемкость уборочно-моечных работ, чел-ч;

$$T_{Г.УМР} = 1480 \cdot 5 \cdot 0,20 = 1480 \text{чел} - \text{ч}$$

Годовая трудоемкость работ по приемке и выдаче вычисляется по выражению:

$$T_{Г.П-В} = A_0 \cdot n_3 \cdot t_{П-В}, \quad (2.7)$$

где n_3 - частота заездов автомобилей на ТО и ТР год;

$t_{П-В}$ - разовая трудоемкость приемки-выдачи автомобиля, чел -ч;

$$T_{Г.П-В} = 1480 \cdot 2 \cdot 0,2 = 592 \text{чел} - \text{ч}$$

2.6 Годовая трудоемкость вспомогательных работ

Суммарная трудоемкость основного производства:

$$\sum T_G = T_G + T_{Г.УМР} + T_{Г.П-В}, \quad (2.8)$$

где $\sum T_G$ - суммарная трудоемкость основного производства СТО;

$$\sum T_G = 64680 + 1480 + 592 = 66752 \text{чел} - \text{ч}$$

Трудоемкость вспомогательных работ:

$$T_{ВСП} = 0,25 \cdot \sum T_G;$$

$$T_{ВСП} = 0,25 \cdot 66752 = 16688 \text{чел} - \text{ч}$$

Таблица 2.2 - Распределение вспомогательных работ по назначению

Назначение работ	Распределе- ние, %	Трудоем- кость, чел-ч
Обслуживание и ремонт технологического оборудования	25*	4172
Обслуживание и ремонт коммуникаций	20*	3337,6
Перегон автомобилей	10	1668,8
Хранение, выдача запчастей и материалов	20	3337,6
Уборка помещений и территорий	15	2503,2
Обслуживание компрессоров	10*	1668,8
Итого	100	16688
* - Работы отдела главного механика (ОГМ)		

Годовая трудоемкость работ отдела главного механика:

$$T_{Г.ОГМ} = 0,55 \cdot T_{ВСП};$$

$$T_{Г.ОГМ} = 0,55 \cdot 16688 = 9178,4 \text{ чел-ч}$$

Распределение работ ОГМ по видам работ сведем в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 - Распределение работ отдела главного механика по видам работ

Виды работ	Распределение, %	Трудоемкость, чел-ч
Электротехнические	25	2294,6
Механические	10*	917,8
Слесарные	16	1468,5
Кузнечные	2**	183,6
Сварочные	4**	367,1
Жестяницкие	4**	367,1
Медницкие	1	91,8
Трубопроводные (слесарные)	22	2019,3
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16	1468,5
Итого	100	9178

Примечание.

1. Работы, передаваемые на участки основного производства:

*Т=842,2 чел-ч – на слесарно-механический участок;

**Т=842,2 чел-ч – в кузовной участок.

2. Производственно-складские помещения ремонтно-строительных деревообрабатывающих работ располагаются вне производственного корпуса СТО.

2.7 Расчет численности работающих на станции технического обслуживания

По выполняемым функциям работники СТО подразделяются на следующие категории:

А – рабочие основного производства, которые принимают непосредственное участие в работах по ТО и ТР автомобилей по всему производственному циклу от мойки до выдачи автомобиля клиенту;

Б – рабочие вспомогательного производства, обеспечивающие содержание производственной базы СТО – это рабочие ОГМ;

В – рабочие по обеспечению основного производства, выполняющие работы, перечисленные в табл. 2, за исключением работ ОГМ;

Г – инженерно-управленческий персонал – 10-15% от суммарной численности рабочих категорий А, Б и В.

Различают технологически необходимое (явочное) число рабочих и списочное (штатное) число рабочих [16].

Явочное число рабочих:

$$P_{я} = \frac{T_{Гі}}{\Phi_{Н}}, \quad (2.9)$$

где $T_{Гі}$ – годовая трудоемкость работ по зонам ТО и ТР, участкам или видам работ, чел-ч.;

$\Phi_{Н}$ - годовой номинальный фонд времени явочного рабочего при односменной работе.

Штатное число рабочих:

$$P_{ш} = \frac{T_{Гі}}{\Phi_{Э}}, \quad (2.10)$$

где $\Phi_{Э}$ - годовой эффективный фонд времени штатного работника, час.

Таблица 2.4 - Расчет численности производственных рабочих и распределение их по видам работ, местам их выполнения и сменам

Виды работ	Годовая трудоемкость, чел-час	Годовой фонд времени, час		Явочное число рабочих			Списочное число рабочих	
		номинальный	эффективный	расчетное	Принятое по сменам		расчетное	принятое
					I	II		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Постовые								
Уборочно-моечные	1480	2000	1750	0,74	1	-	0,8	1
Приемка-выдача	592	2000	1750	0,3	1	-	0,3	1
Диагностические	2587,2	2000	1750	1,3	-	1	1,5	1
ТО в полном объеме	9702	2000	1750	4,9	3	2	5,5	5
Смазочные	1940,4	2000	1750	0,97	1	-	1,1	1
Установка управляемых колес	2587,2	2000	1750	1,3	1	-	1,5	1
Ремонт и регулировка тормозов	1940,4	2000	1750	0,97	1	-	1,1	1
Электротехнические	2069,8	2000	1750	1,04	1	-	1,2	1
Аккумуляторные	129,4	2000	1750	0,06	-	-	0,1	-
По системам питания	1811	2000	1750	0,9	1	-	1,1	1
Шиномонтажные	388,1	2000	1750	0,2	-	-	0,2	-
Ремонт агрегатов	2587,2	2000	1750	1,3	2	-	1,5	1
Кузовные и арматурные	1212,5	2000	1750	6,1	4	2	6,9	6

Окончание таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окрасочные	10348,8	1830	1610	5,7	3	2	6,4	6
Обойные	970,2	2000	1750	0,5	-	-	0,6	1
Итого постовых	47256,9	2000		26,28	19	7	29,7	27
Участковые								
Электротехнические	517,4	2000	1750	0,3	-	-	0,3	-
Аккумуляторные	1164,2	2000	1750	0,6	-	1	0,7	1
По системам питания	776,2	2000	1750	0,4	-	-	0,4	-
Шиномонтажные	905,5	2000	1750	0,5	-	1	0,6	1
Ремонт агрегатов	2587,2	2000	1750	1,3	1	-	1,5	1
Кузовные и арматурные	4960,3	2000	1750	2,5	2	-	2,8	3
Обойные	970,2	2000	1750	0,5	1	-	0,6	1
Слесарно-механические	5445,4	2000	1750	2,7	2	1	3,1	3
Итого участковых	17326,5	2000		8,8	6	3	10	10
ОГМ								
Электротехнические	2294,6	2000	1750	1,1	1	-	1,3	1
Слесарные	1468,5	2000	1750	0,7	1	-	0,8	1
Медницкие	91,8	2000	1750	0,05	-	-	0,06	-
Трубопроводные	2019,3	2000	1750	1	-	1	1,2	1
Итого по ОГМ	5874,2			2,85	2	1	3,36	3

Численность работающих по обеспечению основного производства (категория В);

$$P_v = \frac{0,45 \cdot T_{всп}}{\Phi_H}, \quad (2.11)$$

где $T_{всп}$ – трудоемкость вспомогательных работ, чел-ч;

$$P_v = \frac{0,45 \cdot 16688}{2000} = 3,7_{чел}, \text{ принимаем } 4 \text{ чел [16].}$$

Таблица 2.5 - Численность работающих на станции технического обслуживания

Категория работающих	Всего	По сменам	
		I	II
А	33	23	10
Б	3	2	1
В	3	2	1
$\sum А Б В$	39	27	12
$\Gamma=(0,1 \dots 0,12) \cdot \sum А Б В$	4	3	1
Итого	43	30	13

2.8 Расчет числа постов и автомобиле-мест

Количество рабочих постов для выполнения i -го вида работ по ТО и ТР

автомобилей определяется по формуле:

$$n_{pi} = \frac{T_{ГП_i} \cdot \phi \cdot \kappa_3}{D_{Г} \cdot T_{СМ} \cdot P_{СР} \cdot \eta} \quad (2.12)$$

где $T_{ГП_i}$ - годовая трудоемкость постовых работ i -го вида, чел-ч;

$\phi=1.15$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО;

κ_3 - коэффициент неравномерности загрузки постов по сменам;

$P_{СР}$ - среднее количество исполнителей, одновременно работающих на посту, чел;

$\eta=0,9$ - коэффициент использования рабочего времени поста;

$D_{Г}$ - рабочих дней в году;

Коэффициент неравномерности загрузки поста по сменам [33]:

$$K_3 = \frac{P_{\max}}{P_{\Sigma}}, \quad (2.13)$$

где P_{\max} - количество работающих на данном посту в наиболее загруженную смену, чел;

P_{Σ} - общее количество работающих на данном посту в течение суток, чел.

Таблица 2.6 - Расчет и специализация рабочих постов по техническому обслуживанию и текущему ремонту

Виды работ	Годовая трудоемкость	K_3	$P_{ср}$	Кол-во постов	
				расчетное	принятое
Диагностические	2587,2	0,5	1	0,7	1
ТО в полном объеме	9702	0,6	1,5	0,9	1
Смазочные	1940	1	1	1,1	1
Установка управляемых колес	2587,2	0,5	1,2	0,6	1
Ремонт и регулировка тормозов	1940	1	1,3	0,8	1
Электротехнические	2069,8	1	1,1	1	1
Аккумуляторные	129,4	1	1	0,1	-
По системам питания	1811	1	1,1	1	1
Шиномонтажные	388	1	1,2	0,2	-
Ремонт агрегатов	2587,2	1	1,5	0,9	1
Кузовные и арматурные	12127,5	0,75	1,6	3,1	3
Окрасочные	10348,8	0,6	1,1	3,1	3
Обойные	970,2	1	1	0,5	1
Итого				15,8	16

Примечание. Расчеты произведены по формуле 13

Количество постов мойки будем определять по выражению:

$$n_{умр} = \frac{A_0 \cdot n_{зумр} \cdot \phi_m}{D_T \cdot T_{CM} \cdot C \cdot N_y \cdot \eta}, \quad (2.14)$$

где $n_{зумр}$ - частота заездов на УМР;

C - количество рабочих смен в сутки участка УМР;

ϕ_m - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на мойку;

N_y - 10...12 авт/ч - производительность моечной установки;

$\eta=0,9$ - коэффициент использования рабочего времени поста;

$$n_{умр} = \frac{1480 \cdot 5 \cdot 1,2}{305 \cdot 7 \cdot 1,5 \cdot 10 \cdot 0,9} = 0,32, \text{ принимаем - 1 установку}$$

Количество постов приемки-выдачи определяется из следующего выражения [14]:

$$n_{пр} = \frac{A_0 \cdot n_з \cdot \phi_{пр}}{D_T \cdot T_{CM} \cdot C \cdot N_{пр}}, \quad (2.15)$$

где $n_з$ - частота заездов автомобиля на ТО и ТР в год;

$\phi_{пр}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО;

$N_{пр}=2...3$ авт/ч - пропускная способность поста приемки;

$$n_{пр} = \frac{1480 \cdot 2 \cdot 1,2}{305 \cdot 7 \cdot 1,5 \cdot 2,5} = 0,5 \text{ принимаем 1 пост;}$$

Общее число вспомогательных постов:

$$n_{всп} = (0,25...0,5)(n_{умр} + n_{окр}) + n_{пр};$$

где $n_{окр}$ - количество рабочих постов на участке окраски;

$$n_{всп} = 0,3 \cdot (1+3) + 1 = 2,2, \text{ принимаем 2 поста.}$$

Количество постов ожидания находим по выражению:

$$n_{ож} = 0,5 \cdot (n_p + n_{умр} + n_{пр}); \quad (2.16)$$

$$n_{ож} = 0,5 \cdot (16+1+1) = 9, \text{ принимаем 9 постов.}$$

Количество постов хранения определяется как

$$n_{хр} = \frac{A_0 \cdot n_з \cdot T_{пр}}{D_T \cdot T_{CM} \cdot C}, \quad (2.17)$$

где $n_з$ - частота заездов автомобиля на ТО и ТР в год;

$T_{пр}=4$ часа - среднее время пребывания автомобиля на СТО после

обслуживания до выдачи клиенту;

$$n_{xp} = \frac{1480 \cdot 2 \cdot 4}{305 \cdot 7 \cdot 1,5} = 3,8, \text{ принимаем } 4 \text{ поста.}$$

Количество машино-мест на открытой стоянке найдем по выражению:

$$n_{cm} = (0,7 \dots 1,0) \cdot (n_p + n_{np}); \quad (2.18)$$

$$n_{CT} = 0,7 \cdot (16 + 1) = 11,9, \text{ принимаем } 12 \text{ машино-мест.}$$

2.9 Расчет площадей производственно - складских помещений производственного корпуса станции технического обслуживания

Определим площади зон СТО. Для этого найдем количество постов в зонах СТО:

$$F_3 = f_a \cdot n_{3н} \cdot k_n, \quad (2.19)$$

где f_a - габаритная площадь автомобиля в плане, m^2 ;

$n_{3н}$ - количество постов, размещаемых в производственном корпусе;

$$n_{3н} = n_p + n_{умр} + n_{np} + n_{всп} + n_{ож} + n_{xp},$$

$$n_{3н} = 16 + 1 + 1 + 2 + 1 + 4 = 25;$$

k_n - коэффициент плотности расстановки постов;

$$F_3 = 6,5 \cdot 25 \cdot 6 = 975 m^2;$$

Площадь производственных участков при приближенном методе будем определять в следующей зависимости. Во-первых, площадь рассчитывается по удельной площади на работающих на участке в наиболее загруженную смену [32]:

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_y - 1), \quad (2.20)$$

где f_1 - удельная площадь на первого, работающего на участке, $m^2/чел$;

f_2 - удельная площадь на каждого последующего, работающего на участке, $m^2/чел$;

P_y - технологически необходимое количество работающих на участке в наиболее загруженную смену, чел.

Результаты расчета площадей производственных участков представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Площади производственных участков

Назначение участка	Удельная площадь, м ² /чел		Количество работающих, Р _я	Площадь, м ²	
	f ₁	f ₂		расчетная	принятая
Агрегатный	22	14	2	36	36
Слесарно-механический	18	12	2	30	30
Электротехнический	15	9	1	15	20
Аккумуляторный	21	15	1	21	21
Систем питания	14	8	1	14	20
Шиномонтажный	18	15	1	18	20
Вулканизационный	12	6	1	12	20
Кузовной	18	12	2	30	30
Обойный	18	5	1	18	20
ОГМ	18	12	3	42	42
Всего					259

Примечания: 1. Расчеты площадей произведены по формуле 22.

2. Площадь производственного участка должна быть не менее 20 м²

Площадь складских помещений рассчитывается по удельной площади на 1000 комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей:

$$F_c = \frac{A_0 \cdot f_y}{1000}, \text{ м}^2$$

где f_y - нормативная удельная площадь склада, м²

Результаты расчета площадей складских помещений представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Площади складских помещений

Назначение склада	Удельная площадь f _y , м ²	Площадь склада, м ²	
		расчетная	принятая
Запасных частей	32	49,2	49
Агрегатов, узлов	12	18,4	18
Эксплуатационных материалов	6	9,2	9
Склад шин	8	12,3	12
Лакокрасочных материалов	4	6,2	9
Смазочных материалов	6	9,2	9
Хранение снятых принадлежностей	1,6	2,5	9
Всего			115

Примечания: 1. Расчеты площадей произведены по формуле 23.

2. Площадь склада должна быть не менее 9 м²

Площади вспомогательных и административно-бытовых помещений

будем определять в следующей зависимости [13]:

Вентиляционные камеры:

$$F_{вк} = (0,05...0,09) \cdot (F_z + F_y), м^2$$

$$F_{вк} = 0,06 \cdot (1326 + 259) = 95,1 м^2.$$

$$\text{Клиентская: } F_{кл} = f_{ук} \cdot n_p, м^2$$

где $f_{ук}$ - удельная площадь клиентской, м²/пост;

n_p - количество рабочих постов на СТО;

$$F_{кл} = 16 \cdot 4 = 64 м^2.$$

Результаты расчетов площадей вспомогательных и административно-бытовых помещений представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 - Площади вспомогательных и административно-бытовых помещений

Назначение помещения	Площадь, м ²	
	расчетная	Принятая
Венткамеры	95,1	90
Компрессорная	25	25
Электрощитовая	8,5	9
Клиентская	64	64
Административные	36	36
Санузлы	6	6
Курительная	0,9	9
Комната отдыха	15	15
Всего		254

Итого расчетная площадь производственного корпуса СТО:

$$F_{пк} = 975 + 259 + 115 + 254 = 1603 м^2.$$

3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Чтобы иметь долю рынка или просто удержать имеющуюся, необходимо стремиться к максимальному удовлетворению потребностей клиентов.

Удобные часы работы СТО – на первом месте среди предпочтений клиентов. Наиболее удобным, с точки зрения времени обслуживания, можно считать работу без выходных дней и работу после 18 – 00, когда основная масса клиентов возвращается с работы. До 18-00 можно производить работы на автомобилях записанных в ремонт заранее или полученных в ремонт накануне вечером, и обслуживать автомобили клиентов, имеющих возможность приехать в сервис днем [21].

Исходя из этого, принимаем следующий график работы:

Рабочий день СТО – с 9-00 ч. до 21-00 ч.

Без выходных дней.

В основу организации производства положена единая для всех городских станций обслуживания функциональная схема.

Автомобили, прибывающие на станцию для проведения ТО и ремонта, проходят мойку и поступают на участок приемки для определения технического состояния, необходимого объема работ и их стоимости. Если на станции обслуживания производится продажа автомобилей, то поступающие на СТО автомобили направляются на участок предпродажной подготовки, а оттуда в зону хранения и магазин [14].

После приемки автомобиль направляют на соответствующий производственный участок. В случае занятости рабочих постов, на которых должны выполняться работы согласно наряд — заказу, автомобиль поступает на автомобиле - места ожидания или хранения, а оттуда, по мере освобождения постов, направляется на тот или иной производственный участок. После завершения работ автомобиль поступает на участок выдачи.

В структуру типовых СТО в зависимости от их мощности входят следующие производственные участки: приемки и выдачи автомобилей, мойки,

диагностирования, ТО, ТР, смазки, ремонта и заряда аккумуляторов, ремонта электрооборудования, ремонта топливной аппаратуры, агрегатно — механический, шиномонтажный, обойный, кузовной, окрасочный и предпродажной подготовки автомобилей (для СТО с магазином). На небольших СТО (менее 10 рабочих постов) некоторые однородные виды работ могут объединяться и выполняться на одном участке [32].

Производственные участки (зона) ТО и ТР с рабочими постами являются основными, а участки, специализированные на выполнении работ по ремонту топливной аппаратуры, электрооборудования, аккумуляторов и другие — вспомогательными, обеспечивающими работы основных участков.

Кроме отмеченных выше участков, в производственной части здания СТО обычно располагаются: компрессорная, маслораздаточная и склад масел, отдел главного механика (только на больших СТО; на других станциях имеются бригады рабочих ремонтных профессий), тепловой узел, а также склад запчастей и материалов с инструментально — раздаточной кладовой.

Ниже рассмотрены наиболее характерные для СТО участки, имеющие специфику в организации и технологии работ.

3.1 Участок приема и выдачи автомобилей

При приемке автомобиля производятся: проверка агрегатов и узлов, на неисправность которых указывает владелец; проверка агрегатов, узлов и систем, влияющих на безопасность движения; проверка технического состояния автомобиля для выявления дефектов, не заявленных владельцем; ориентировочное определение стоимости и сроков выполнения работ и согласование их с владельцем; оформление приемочных документов.

При необходимости для установления причины неисправности мастер — приемщик направляет автомобиль на посты диагностирования или делает пробный выезд автомобиля [18].

Приемка автомобилей для выполнения работ, объемы и стоимость которых постоянны, упрощается. В этом случае владельцем в столе заказов СТО приобретает талон с указанием вида и стоимости работ.

При оформлении заказа на ТО по требованию владельца автомобиля СТО выполняет неполный объем работ. После установления объема работ мастерприемщик, используя «Прейскурант на ТО и ремонт легковых автомобилей, принадлежащих гражданам», заполняет наряд-заказ и определяет общую стоимость работ. При этом в наряд-заказ вносятся только те работы, на которые согласен заказчик [19].

После окончания приемки водитель — перегонщик ставит автомобиль на рабочий пост или автомобиле-место ожидания. Время, затрачиваемое на прием автомобилей, в среднем составляет 20-30 мин.

После проведения всех необходимых работ автомобиль направляется на участок выдачи, где контролируют качество работ, выполненных в соответствии с наряд - заказом, производят внешний осмотр, проверку комплектности автомобиля и выдачу его владельцу или перегоняют в зону хранения готовых для выдачи автомобилей. При получении машин владелец удостоверяет подписью в наряд-заказе отсутствие претензий, а приемщик, проверив правильность оплаты, оформляет пропуск на выезд.

На станциях до 25 рабочих постов участки приемки и выдачи автомобилей обычно совмещены. Здесь предусматриваются один пост прицепки и один пост выдачи, оснащенные подъемниками.

На более крупных станциях, например, спецавтоцентре ВАЗа на 50 рабочих постов, для увеличения пропускной способности участок приемки имеет 3 проточные линии, каждая из которых включает 2 поста приемки и 2 автомобиле - места ожидания. Одна линия предназначена для приемки автомобилей, поступающих для проведения гарантийного обслуживания и ремонта, две другие - для приемки в ТО и ТР. Выдача автомобилей производится на постах, расположенных рядом с зоной хранения готовых к выдаче автомобилей [31].

3.2 Участок диагностирования автомобилей

Все современные СТО оснащены необходимым диагностическим оборудованием. Диагностирование автомобилей производится: по заявкам владельцев как самостоятельный вид услуг; при приемке на станцию; при ТО и ТР; перед выдачей автомобилей владельцу для проверки качества обслуживания.

Наибольшее число заявок владельцев автомобилей приходится на диагностические работы по проверке и регулировке углов установки управляемых колес, динамической балансировке колес, по системам электрооборудования и питания двигателя. Это объясняется тем, что работы этих узлов и систем во многом определяют затраты на эксплуатацию автомобиля, связанные с износом шин и топливной экономичностью [19].

Значительная часть контрольно - регулировочных работ с применением диагностических средств проводится непосредственно в процессе ТО и ТР автомобилей. В основном это касается работ по обслуживанию и ремонту двигателей, электрооборудования и ходовой части, которые выполняют, как правило, с применением переносных приборов непосредственно на постах ТО и ТР.

Специализированные участки диагностирования предназначены для оказания помощи ОТК в определении технического состояния автомобилей при приемке и выдаче автомобилей и проведении работ по заявкам владельцев автомобилей. Они оснащаются всем необходимым диагностическим оборудованием, обеспечивающим проверку технического состояния автомобиля.

Число постов диагностирования зависит от мощности станции и обычно составляет от одного до четырех. При этом, как правило, применяется тупиковое расположение постов, что дает возможность независимого заезда автомобилей для выполнения тех или иных диагностических работ [32].

С увеличением мощности СТО в целях повышения производительности участков диагностическое оборудование размещают на двух - трех постах. Посты для проверки и регулировки управляемых колес на СТО до 50 рабочих постов обычно размещают в зоне ТО и ТР. На более крупных СТО в зонах ТО и ТР дополнительно организуют посты по проверке углов установки колес, балансировки колес, а также по проверке фар.

3.3 Участки (зона) постовых работ технического обслуживания и текущего ремонта

Поступающие на станцию автомобили требуют проведения различных по наименованию и объему работ ТО и ТР, и поэтому организация производства станции должна обеспечивать выполнение любого их сочетания, т.е. обладать достаточной гибкостью технологического процесса ТО и ТР [19].

В связи со случайным характером требуемых технических воздействий для автомобилей, поступающих на СТО, возможны следующие варианты сочетания работ ТО с работами ТР; ТО в полном объеме; выборочный комплекс работ ТО (регулирующие, смазочные); полный объем ТО совместно с работами ТР, выявленными в процессе диагностирования; выборочный комплекс работ ТО с работами ТР, выполненными в процессе диагностирования. При этом вначале выполняются работы по ТР, а затем уже ТО [32].

В зависимости от того или иного сочетания требуемых видов работ выбираются рациональная технологическая схема и организация производства.

На уборочно - моечном участке могут выполняться уборочно - моечные работы не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг.

На постах ТР выполняют разборочно - сборочные, регулировочные и крепежные работы, а также устраняют мелкие неисправности. Их объем составляет около 40% общего объема работ ТР, а с учетом мелких работ по ремонту кузова — 50%. Остальные работы ТР, а также работы по КР агрегатов проводятся на специализированных участках.

Мелкие неисправности устраняют непосредственно на постах ТР, а дефектные агрегаты, узлы и механизмы, снятые с автомобилем, направляют на соответствующие специализированные участки: агрегатный, ремонта узлов и приборов, а также шиномонтажный участок, для проведения необходимых работ, после чего они поступают на участок ТР и устанавливаются на автомобиль. По согласованию с владельцем вместо снятого агрегата или узла могут быть установлены ранее отремонтированные (из оборотного фонда) [19].

Агрегатный участок является одним из основных в ремонтной зоне СТО и служит для выполнения текущего ремонта узлов и агрегатов, снятых с автомобиля. До поступления агрегатов и узлов на участок они подвергаются наружной очистке на постах мойки автомобилей. После разборки узла или агрегата детали дифектуются. Изношенные детали ремонтируются или заменяются новыми. Сборка узлов или агрегатов проводится на специальных стендах и приспособлениях.

Участок ремонта узлов и приборов предназначен для технического обслуживания приборов системы питания карбюраторных двигателей и приборов управления работой двигателей с батарейной, транзисторной, электронной системами зажигания, а также узлов электрооборудования автомобилей. Ремонт, как правило, осуществляется путем замены неисправных деталей [18].

На кузовном участке выполняются работы по ремонту кузовов автомобилей: жестяницкие, сварочные, арматурные, обойные. Виды кузовных работ весьма разнообразны: устранение деформации при перекосах проемов дверей, правка крыльев, капота, крышки багажника, устранение вмятин и других местных повреждений кузова, ремонт принадлежностей кузова и т.п. По технологии ремонта выполняются работы по снятию и установке обивки, арматуры кузова. Геометрия кузова восстанавливается на универсальном стенде для правки кузовов легковых автомобилей с помощью силовых гидравлических цилиндров.

Окрасочный участок служит для нанесения лакокрасочных материалов на поврежденные участки кузовов автомобилей или для их полной окраски. На участке могут окрашиваться агрегаты, узлы, детали.

Окраска кузовов производится автоэмалями Автокрил, Автокрил плюс, Автобейс металлик, Автобейс перламутр в окрасочно - сушильной камере профессиональным краскопультот DEVILBISS.

На особо крупных СТО, таких, например, как имеются специальные посты ТО и ТР, на которых проводится так называемое туристское (срочное) обслуживание, включающее наиболее часто встречающиеся работы по ТО и ТР [19].

В основном работы по ТО и ТР проводятся на универсальных или специализированных постах. Учитывая специфику работ, выполняемых на СТО, рекомендуется 60-70% постов оснащать подъемниками [32].

Организация и технология работ на специализированных участках ТР (агрегатно — механическом, ремонта электрооборудования, ремонта топливной аппаратуры) в основном аналогичны работам, выполняемым на СТО для легковых автомобилей.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

4.1 Безопасность труда

В данном разделе приведена характеристика опасных производственных факторов на рабочем месте и мероприятий по обеспечению травмобезопасности работников.

4.1.1 Характер труда

Помещение для подготовки рабочих растворов соответствует «Санитарным правилам работы со смазочно-охлаждающими жидкостями и технологическим смазками».

Для устройства полов используется масло-влагоустойчивые материалы с коэффициентом теплоусвоения не более 6 ккал/м².

Участки станции, связанные с возникновением пыли и шума, изолируют от других участков в соответствии с требованиями санитарных норм изолирования промышленных предприятий [27].

Вытяжная вентиляция предназначена для удаления воздуха непосредственно с рабочих мест, на которых образуются вредные выделения. Приточная вентиляция предназначена для подачи чистого воздуха на определенные рабочие места или участки с целью обеспечения оптимальных параметров микроклимата.

Естественная вентиляция производственного помещения осуществляется аэрацией. В здании станции оборудованного рядами проемов со створками, в летнее время открываются верхний проем (в форме здания) и нижний проем (на небольшой 1,5 м, высоте от пола), а в зимнее время поступление наружного воздуха осуществляется через открытый средний проем (на высоте 5 м от пола) [6].

Механическая вентиляция общеобменная. Приточно-вытяжная вентиляция в цехе осуществляется механически, путем использования вентиляционных установок в соответствии с СНиП 41-01-03 [6].

Спроектированные системы отопления и вентиляции обеспечивают в рабочей зоне производственных помещений содержание вредных веществ в воздухе в соответствии с требованиями ГН 2.2.5.1313-03 [6].

Параметры микроклимата

Микроклиматические параметры воздушной среды установлены в соответствии с требованиями СанПин 2.24.548-96. [6]

Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах представлены в таблице 4.1.

Категория тяжести работы – II а.

Показатели микроклимата на рабочих местах представлены в таблице 4.1. [10]

Таблица 4.1. – Показатели микроклимата на рабочих местах

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхности, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, не более, м/с
Холодный	18-20	17-23	60-40	0,2
Теплый	21-23	18-27	60-40	0,3

Требуемые согласно нормативным документам параметры микроклимата обеспечиваются применением предусмотренной механической приточно-вытяжной вентиляции, тепловентиляторов в холодный период года, а также соблюдением требований безопасности при хранении и использовании вредных и ядовитых веществ.

4.1.2 Требования к условию освещенности

Проектом предусмотрено искусственное и естественное освещение.

По нормам естественного освещения СНиП 23-05-95 * Естественное и искусственное освещение [30].

Участок спекания относится к 4-му разряду работ, при этом минимальный уровень освещенности – 200 лк, нормируемое значение коэффициента естественной освещенности – 4.2 %. Фактическое освещение должно составлять – 150 лк [29]. Обеспечение необходимого освещения можно достичь путем увеличения количества или мощности осветительных приборов.

Для расчета искусственного освещения применяем метод светового потока, который используется для определения общего равномерного освещения на горизонтальной поверхности.

Необходимое число светильников:

$$N = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot z}{\Phi \cdot \eta}, \text{ шт.} \quad (4.1.)$$

где E – заданная минимальная освещенность [11], лк;

K_3 – коэффициент запаса;

S – освещаемая площадь, м²;

z – коэффициент минимальной освещенности;

Φ – световой поток светильника, лм;

η – коэффициент использования светового потока, %.

Выбираем лампу накаливания Г125-135-1000 с $\Phi = 19100$ лм.

Индекс помещения:

$$i = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}, \quad (4.2.)$$

где a – длина помещения, м;

b – ширина помещения, м;

h – высота светильников над уровнем освещаемой поверхности.

$$i = \frac{90,5 \cdot 82,2}{12 \cdot (90,5 + 82,2)} = 3,6$$

отсюда $\eta = 0,61$ %.

$$N = \frac{200 \cdot 1,4 \cdot 7439 \cdot 1,15}{19100 \cdot 0,61} = 205,6 \text{ шт.}$$

Принимаем количество светильников: $N = 206$ шт.

Таблица 4.2. – Нормы освещенности и качественных показателей освещенности СП 52.13390.2016 Естественное и искусственное освещение [30]

Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Нормируемая освещенность, ЛК		Показатель ослепленности, Р(мах)	Коэфф. пульсации	
		Комбинированное освещение				Общее освещение
		всего	от общего			
Место работы автослесаря	Горизонтальная вертикальная	750	200	300	40	15

4.1.3 Параметры шумового воздействия

Основными источниками шума являются источники питания, движущиеся части установок, вентиляция.

Действующие в настоящее время нормы шума на рабочих местах регламентируются СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки [27].

Для производственных помещений установлен допустимый уровень шума 80 дБА (для работы без средств защиты органов слуха). Для производства работ в этих зонах необходимо использовать средства защиты органов слуха. Зоны с уровнем шума выше 85 дБА обозначают специальными знаками. Рабочее место провальщика оборудовано звукопоглощающими перегородками, а для работы в других местах необходимо использовать противозумовые приспособления (наушники, повязки, шлемы).

Следовательно, имеет место превышение нормируемых параметров. Для снижения уровня шума применяются ограждения зоны резания экранами, а также шумопоглощающие кожухи на приводных механизмах. Одним из путей снижения шума является рациональное построение техпроцесса, правильный выбор инструмента и режимов обработки, вследствие чего снижается степень воздействия шума на рабочего.

При выполнении работ источником вибраций являются подъемник, роликовая опора, которые создают вибрацию на уровне 70 дБ.

Существует два вида вибрации: локальная и общая.

Нормируемое значение уровня вибрации согласно СН 2.2.4/2.1.8.566-96 [27] для категории вибрации 3 типа “а” соответствует 92 дБ – общая, 109 дБ – локальная вибрация.

Проектом предусмотрено:

- все установки и агрегаты монтируются на массивном фундаменте;
- гибкие вставки и упругие прокладки в конструкции воздухопроводов;
- гибкие вставки и упругие прокладки в ручном механизированном инструменте.

Снижают уровень шума на путях его распространения применением звукоизолирующих устройств из гладких и непористых материалов, применением звукопоглощающих устройств из пористых материалов, автоматический контроль [15].

Для уменьшения вибрации передаваемой на опоры конструкции, двигатель установлен на виброопоры.

Уровень вибрации должен удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.012-2004 [8] и составлять:

- общая виброскорость (115 дБ); Тип – общая
- общее виброускорение (107 дБ). Категория вибрации – 1, соответствующая критерию "безопасность".

Общие характеристики вибрации обеспечиваются, либо потребителем, либо заводом по согласованию с потребителем.

4.1.4 Тяжесть и напряженность труда

При работе оператор и другие работающие подвергаются воздействию многочисленных вредных и опасных факторов, которые могут привести к получению травм, а также возникновению профессиональных заболеваний.

Движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся изделия могут послужить источником серьезных травм. При работе на электрическом оборудовании вредное воздействие оказывает электромагнитное поле, излучае-

мое проводником с током; возникает опасность поражения электрическим током. Недостаточное освещение, загрязненность рабочей зоны, высокая или низкая температура воздуха в помещении приводят к снижению внимания работающего и повышенной утомляемости и, как следствие, вероятности получения травм и заболеваний [17].

Оценку степени риска получения травм R , вычисляют по формуле:

$$R = \frac{C_n}{N_p}, \quad (4.3.)$$

где C_n – число травмированных на производстве за год;

N_p – общее число работающих на производстве.

$$R = \frac{1}{40} = 0,025 = 2,5 \cdot 10^{-2}$$

4.1.5 Электробезопасность

Мероприятия по электробезопасности разработаны в соответствии с ГОСТ Р 12.1.019-2017 [10].

Все производственное оборудование работает от сети переменного тока с напряжением 380В. Для предупреждения поражения током и обеспечения безопасности в цехе используются следующие средства защиты:

- электрическая аппаратура и токопроводящие части надежно изолируются и укрываются в корпусе или в специальные закрытые со всех сторон кожуха.
- металлические конструктивные части, а также отдельно стоящие электрические устройства, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции и замыкания на корпус, подвергаются заземлению;
- электроприборы и электрооборудование, заземляется самостоятельно.
- электроаппаратура и электропровода защищены от воздействия керосина, масла, пыли, механических повреждений;
- в электрических цепях используются автоматы и предохранители;

- при открывании электрощита, внутренние элементы которого находятся под напряжением, включается блокировка;
- электросхема предусматривает релейную защиту, исключающую самопроизвольное включение станка (электропровода) при восстановлении внезапно исчезнувшего напряжения;
- на предприятии устанавливается постоянный контроль за состоянием крышек, кожухов, которыми закрыты электроаппаратура, токоведущие части, и присоединенные к ним неизолированные концы проводов [17].

4.1.6 Пожарная безопасность

Пожар может возникнуть от воспламенения находящихся вблизи места резки горючих и легковоспламеняющихся материалов, а также вследствие неисправности электрооборудования.

Для обеспечения пожаробезопасности проектом предусмотрены средства пожаротушения ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность [5]:

- пожарный щит, укомплектованный огнетушителем ОП-10, ведром, багром, ломом, совковой лопатой, топором и ящиком с песком объемом 0,1 м³;
- пожарные краны, укомплектованные двумя рукавами и двумя стволами;
- передвижной огнетушитель ОП-100;
- два ящика с песком, укомплектованные совковой лопатой;
- для тушения электроустановок и электрооборудования проектом предусматривается использование углекислотных огнетушителей марок ОУ-2, ОУ-5.

Для обеспечения своевременной эвакуации людей проектом предусмотрены пути эвакуации в соответствии со СНиП 2.1.01-97. Ширина эвакуационных путей:

- проходы к одиночным местам – 0,7 м;
- общие проходы – 1,2 м;
- максимальное расстояние от наиболее удаленного выхода – 60м;
- количество эвакуационных выходов – 5;

- высота путей эвакуации – 2,0 м [17].

4.2 Экологичность проекта

В настоящее время в связи с увеличением численности парка автомобилей увеличивается его воздействие на окружающую среду.

Основными факторами, влияющими на окружающую среду, животный и растительный мир, в том числе и на человека, являются отработавшие газы автомобиля, которые содержат окиси углерода, а также окислы свинца.

Наряду с отработавшими газами вредное действие на окружающую среду оказывает шум и вибрация, возникающие при движении автомобиля и работе станции технического обслуживания.

Охрана окружающей среды - система мер, направленных на поддержание рационального взаимодействия между деятельностью человека и окружающей природной средой, обеспечивающих сохранение и восстановление природных богатств, разумное использование природных ресурсов, предупреждающих вредное влияние результатов деятельности общества на природу и здоровье человека [1].

Значительно уменьшить вредное воздействие на окружающую среду оказывает поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии. Это обеспечивается качественным ремонтом и техническим обслуживанием автомобиля.

Для создания условий снижения неблагоприятного воздействия автомобилей на окружающую среду, необходимо соблюдать следующие правила:

а) Регулярно проводить с работниками инструктаж и занятия по основам экологической безопасности;

б) Экологически вредные отходы складывать только в специально отведенных местах в специальной таре;

в) Регулярно ремонтировать и очищать канализационные фильтры и отстойники;

г) Моечно-очистные сооружения должны создавать по замкнутому типу, чтобы исключить попадание токсичных веществ в окружающую среду [1].

Основные факторы, влияющие на экологию:

а) Загрязнение почвы свинцом

Свинец оседает на придорожной полосе при работе двигателей, заправленных этилированным бензином. Считается, что около 20% общего количества свинца разносятся с газами в виде аэрозолей, 80% выпадает в виде твердых частиц размером до 25мкм и водорастворимых соединений на землю. Опасность таких выбросов заключается в том, что свинец накапливается в почве на глубине пахотного слоя или на глубине фильтрации воды атмосферных осадков. Далее накопление свинца может происходить при передаче его по трофическим цепям, что может представлять угрозу состоянию экосистем, а также здоровью человека при потреблении продуктов питания [15].

Предельно допустимая концентрация соединений свинца в почве по обще санитарному показателю составляет 32мг/кг.

Концентрация свинца в воздухе зависит от содержания свинца в бензине:

Содержание в бензине, г/л.....	0,15	0,20	0,25	0,50
Концентрация свинца в воздухе, мг/м ³	0,40	0,50	0,55	1,00

В крупнейших городах России запрещено применение этилированного бензина. Однако следует учитывать возможность использования этилированного бензина транзитным транспортом. Как известно, в настоящее время в стране производится не более 40% этилированных бензинов. Также наблюдается устойчивая тенденция дальнейшего снижения производства этилированного бензина. Кроме того, следует отметить, что изменением №5 в ГОСТ 2048-77 исключены производство и продажа этилированного бензина АИ-92 (содержание свинца 0,37г/л) и введен неэтилированный бензин с допустимым содержанием свинца менее 0,013г/л.

б) Загрязнение воздуха отработавшими газами автомобилей.

Основная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива. Всего 15% его расходуется на движение автомобиля, а 85% «летит на ветер».

К тому же камера сгорания автомобильного двигателя - это своеобразный химический реактор, синтезирующий ядовитые вещества и выбрасывающий их в атмосферу [15].

В отработавших газах двигателя внутреннего сгорания (ДВС) содержится свыше 170 вредных компонентов, из них около 160 - производные углеводородов, прямо обязанные своим появлением неполному сгоранию топлива в двигателе. Наличие в отработавших газах вредных веществ обусловлено в конечном итоге видом и условиями сгорания топлива.

Отработавшие газы, продукты износу механических частей и покрышек автомобиля, а также дорожного покрытия составляют около половины атмосферных выбросов антропогенного происхождения. Наиболее исследованными являются выбросы двигателя и картера автомобиля. В состав этих выбросов, помимо азота, кислорода, углекислого газа и воды, входят такие вредные компоненты, как окись углерода, углеводороды, окислы азота и серы, твердые частицы.

Состав отработавших газов зависит от рода применяемых топлива, присадок и масел, режимов работы двигателя, его технического состояния, условий движения автомобиля и др.

К числу вредных компонентов относятся и твердые выбросы, содержащие свинец и сажу, на поверхности которой адсорбируются циклические углеводороды (некоторые из них обладают канцерогенными свойствами). Закономерности распространения в окружающей среде твердых выбросов отличаются от закономерностей, характерных для газообразных продуктов [1]. Крупнейшие фракции (диаметром более 1мм), оседая поблизости от центра эмиссии на поверхности почвы и растений, в конечном счете, накапливаются в верхнем слое почвы. Мелкие фракции (диаметром менее 1мм) образуют аэрозоли и распространяются с воздушными массами на большие расстояния.

Двигаясь со скоростью 80-90 км/ч в среднем автомобиль превращает в углекислоту столько же кислорода, сколько 300-350 человек. Но дело не только в углекислоте.

Годовой выхлоп одного автомобиля - это 800кг окиси углерода, 40кг окислов азота и более 200кг различных углеводородов [15]. В этом наборе весьма опасна окись углерода. Из-за высокой токсичности её допустима концентрация, в атмосферном воздухе не должна, превышать 1мг/м^3 . Окислы азота токсичны для человека и, кроме того, обладают раздражающим действием. Особо опасной составляющей отработавших газов являются канцерогенные углеводороды, обнаруживаемые, прежде всего, на перекрестках у светофоров (до $6,4\text{мкг/100м}^3$).

При использовании этилированного бензина автомобильный двигатель выбрасывает соединения свинца. Свинец опасен тем, что способен накапливаться, как во внешней среде, так в организме человека.

Уровень загазованности магистралей и примагистральных территорий зависит от интенсивности движения автомобилей, ширины и рельефа улицы, скорости ветра, доли грузового транспорта и автобусов в общем потоке и других факторов. При интенсивности движения 500 транспортных единиц в час концентрация окиси углерода на открытой территории на расстоянии 30-40м от автомагистрали снижается в 3 раза и достигает нормы. Затруднено рассеивание выбросов автомобилей на тесных улицах. В итоге практически все жители города испытывают на себе вредное влияние загрязненного воздуха.

На скорость распространения загрязнения и концентрацию его в отдельных зонах города значительно влияют температурные инверсии. В основном, они характерны для севера европейской части России, Сибири, Дальнего Востока и возникают, как правило, при штилевой погоде (75% случаев) или при слабых ветрах (от 1 до 4м/с). Из соединений металлов, входящих в состав твёрдых выбросов автомобилей, наиболее изученными являются соединения свинца. Это обусловлено тем, что соединения свинца, поступая в организм человека и теплокровных животных с водой, воздухом и пищей,

оказывают на него наиболее вредное действие. До 50% дневного поступления свинца в организм приходится на воздух, в котором значительную долю составляют отработавшие газы автомобилей [15].

Поступления углеводородов в атмосферный воздух происходит не только при работе автомобилей, но и при разливе бензина.

Таблица 4.3. - Загрязняющие вещества, выбрасываемые одной машиной

Загрязняющие вещества	Выброс на одну автомашину, г/км пробега
СО	32,604
СН (углеводороды)	5,927
Оксиды азота	1,852
Оксиды серы	0,148
Свинец	0,009
Сажа	0,044
Всего	40,584

Таблица 4.4. – Выбросы вредных веществ с отработавшими газами автомобилей

Вид топлива	Выбрасываемое вещество, г/кВт × ч					
	СО	СН	NO	пыль	ПАУ	альдегиды
Новый автомобиль						
Дизельное топливо	3,5-4,5	2,0-3,0	11,0-14,0	0,3-0,4	0,00075	0,08
Бензин	85,0-95,0	8,0-10,0	15,0-17,0	0,05	0,07500	0,65-1,0
Автомашина бывшая в эксплуатации						
Дизельное топливо	7,0-12,0	2,5-4,0	10,0-14,0	0,5-0,8	0,00400	0,2-0,4
Бензин	120-130	12,0-14,0	15,0-17,0	0,1	0,25000	2,0-3,0
ПАУ – полярные ароматические углеводороды						

Влияние отработанного масла на окружающую среду заключается в следующем. Например, нефтепродукты относятся к числу наиболее вредных химических загрязнителей. Наличие 2г нефти и нефтепродуктов в 1кг почвы делают ее непригодной для жизни растений и почвенной микрофлоры; 1л нефти и нефтепродуктов лишает кислорода 40 тыс. л воды; 1т нефти и нефтепродуктов загрязняет 12 км² водной поверхности. При наличии нефтепродуктов в воде в количестве 0,2-0,4мг/л она приобретает нефтяной запах, который не устраняется даже при фильтровании и хлорировании [1]. Плохо очищенные нефтесодержащие стоки способствуют образованию на поверх-

ности водоема нефтяной пленки, толщиной 0,4-1мм. Действие нефтепродуктов на водную фауну происходит в нескольких направлениях:

- поверхностная пленка нефти задерживает диффузию газов из атмосферы в воду и нарушает газовый обмен водоема, создавая дефицит кислорода;

- маслянистые вещества, покрывая поверхность жабр тонкой пленкой, нарушают газообмен и приводят к асфиксии рыб;

- водорастворимые соединения легко проникают в организм рыб;

- при концентрации нефти 0,1мг/л мясо рыб приобретает неустранимый «нефтяной» запах и привкус;

- донные отложения нефти подрывают кормовую базу водоемов и поглощают кислород из воды.

При наличии нефтяной пленки резко падает количество растворенного в воде кислорода, т.к. он расходуется на окисление нефтепродуктов. Растворению новой порции кислорода препятствует пленка нефти на поверхности воды. Уменьшение кислорода в водной толще отрицательно сказывается на жизнедеятельности гидробионтов. Так, при содержании кислорода 4,5мг/л наблюдается угнетение дыхания рыб. Нефтяная пленка нарушает и другие физико-химические процессы в водоеме, способствует повышению температуры поверхностного слоя воды. В результате планктон – важная составная часть кормовой базы рыб – прекращает размножаться.

Негативные условия создаются и для жизнедеятельности нейстона – богатейшего сообщества самых разнообразных организмов, обитающих в верхних слоях (5-10см) водной толщи. Здесь находится «питомник» молоди очень многих видов рыб и беспозвоночных животных, которые, вырастая, заселяют водную толщу и дно водных объектов.

С поверхности водоема из нефтяной пленки легкие фракции испаряются, водорастворимые – растворяются в воде, тяжелые фракции адсорбируются на твердых, взвешенных в воде частицах, оседают и накапливаются на дне водоема. Часть из них разлагается, загрязняя воду растворимыми продуктами

распада, а часть вновь выносится на поверхность с выделяющимися со дна газами. Каждый пузырек донного газа, выходя на поверхность воды, лопаются, образуя нефтяное пятно [1].

Образование загрязненного нефтью донного осадка приводит к отравлению им фитобентоса, служащего пищей для рыб. При сильном нефтяном загрязнении образуются зоны, практически лишенные жизни, если не считать развивающихся в большом количестве нефтеокисляющих бактерий.

Кроме вышеперечисленных факторов, острая токсичность нефтепродуктов объясняется еще и тем, что составляющие их углеводороды смачивают поверхность гидробионтов и, проникая внутрь, растворяют липоидные фракции клеточных оболочек и мембран, разрыхляют и изменяют их проницаемость. Разрушая липопротеидные комплексы, входящие в состав клеток, нефтеобразующие углеводороды изменяют физико-химические свойства цитоплазмы и нарушают упорядоченность биохимических процессов. Установлено негативное воздействие нефти и ее продуктов на генетический аппарат гидробионтов, в частности на содержание в клетках РНК и ДНК. Мальки, вылупившиеся из икры загрязненной рыбы, имеют мутагенные нарушения (отсутствие жабр, две головы и др.). При остром отравлении рыб нефтепродуктами преобладают признаки расстройства функций нервной системы и нарушения дыхания, вызванного их локальным действием на жабры.

В ранних стадиях интоксикации рыбы очень подвижны, стремятся выпрыгнуть из воды, затем перевертываются на бок, теряют равновесие, совершают круговые движения, дыхание учащено в 1,5-2 раза. Затем наступает фаза угнетения, рыбы переходят в наркотическое состояние и гибнут с явлениями паралича центра дыхания. Трупы погибших рыб тусклые, ослизнены, с признаками очагового дерматита, проявляющегося пятнистой гиперемией кожи, распадом и слущиванием эпидермиса, образованием язв. Вследствие повреждения роговицы глаза может наступить слепота. В жабрах отмечают отек лепестков, гиперемию капилляров, набухание, дистрофию, некробиоз и очаговое слущивание респираторного эпителия и слизистых клеток. Пораже-

ние внутренних органов ограничивается застойной гиперемией и зернисто-вакуольной дистрофией клеток паренхимы. При подостром и хроническом отравлении в жабрах преобладает набухание и гиперплазия эпителия. В печени, почках, поджелудочной железе ярко выраженные некробиотические изменения клеток сочетаются с пролиферативной реакцией, выражающейся увеличением количества макрофагов и меланоцитов селезенки и почек. Во всех случаях погибшие рыбы имеют сильный «нефтяной» запах и привкус [1].

Наиболее токсичны легкие фракции нефтепродуктов, особенно ароматические углеводороды. При длительном воздействии углеводороды нефтепродуктов накапливаются до токсического уровня в тканях, внутренних органах, мышцах рыб и способны передаваться по пищевой цепи, и затем, попадая в организм человека, вызывать в жировых клетках образование канцерогенно-белкового комплекса. Потребление в пищу таких продуктов опасно для здоровья человека.

Загрязнение почвы нефтепродуктами влияет на весь комплекс морфологических, физических, физико-химических, биологических свойств почвы, определяющих ее плодородные и экологические функции. Под влиянием нефтепродуктов увеличивается количество водопрочных частиц почвы размером больше 10мм, происходит агрегирование почвенных частиц, содержание глыбистых частиц увеличивается, а содержание агрономически ценных мелких частиц уменьшается. Почвы, насыщенные нефтепродуктами, теряют способность впитывать и удерживать влагу. Гидрофобные частицы нефтепродуктов затрудняют поступление влаги к корням растений, что приводит к их физиологическим изменениям. Изменение физических свойств почвы приводит к вытеснению воздуха нефтепродуктами, нарушению поступления воды, питательных веществ, что является главной причиной торможения развития роста растений и их гибели [1].

Установка для сбора отработанного масла внедряется с целью предотвращения вредного воздействия отработанных масел на окружающую среду.

Конструкция позволяет производить быстрый и качественный сбор масел. Применение разработанного устройства не принесет вредного воздействия на окружающую среду и работников в связи с отсутствием вредных выбросов. Технология является экологически чистой. При эксплуатации данного приспособления не происходит засорение производственных площадей и прилегающих территорий.

На предприятие обслуживаются свинцово-кислотные и щелочные батареи.

Наибольшую опасность представляет свинец и его соединения. Это типичный тяжелый металл, который оказывает губительное влияние на окружающую среду, накапливаясь в растениях и телах животных, нанося им непоправимый вред [15].

В частности, свинец, попадающий в человеческий организм с пищей и водой, накапливается в костях, вызывая их разрушение. А постоянное вдыхание пыли или паров, содержащих свинец, пагубно влияет на кровь и поражает все отделы головного мозга. Опасность представляют и соединения свинца, в частности сульфаты, со временем образующиеся на электродах АКБ. Сульфат свинца токсичен, при поступлении в организм через пищу и воду он оказывает пагубное влияние на почки, глаза и нервную систему. Серная кислота не столь токсична, однако при попадании в почву она вступает в химические реакции с содержащимися в ней веществами, что приводит к образованию сотен веществ, в том числе и токсичных. А пластмассовые корпуса опасны тем, что не разлагаются сотни, если не тысячи лет, и накопление корпусов отработанных аккумуляторов увеличивает загрязнение почвы, воды и окружающей среды в целом.

Старые аккумуляторы - это опасные для окружающей среды «экологические бомбы», которые наносят вред не только «здесь и сейчас», но и в отдаленном будущем. В Федеральном классификационном каталоге отходов свинцово-кислотным аккумуляторам присвоен 2 и 3 уровень угрозы [15].

В связи с вышеперечисленным на предприятии также производится утилизация старых отработанных аккумуляторов. Все вышедшие из строя аккумуляторы сначала относятся на склад, далее, по ранее заключенному договору, сдаются специализированным организациям.

На предприятии используется система оборотного водоснабжения.

На этапе выполнения технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств загрязнение сточных и поверхностных вод происходит в больших объёмах и связано с процессами технологических операций (замена эксплуатационных материалов на определённом пробеге транспортных средств), работами на производственных участках (агрегатном и малярном).

На предприятие используется установка для очистки сточных вод от маслопродуктов, образующихся при мойке автомобилей и их узлов, и вод с площадок стоянки автотранспорта - рисунок 4.1 [15].

Маслопродукты, попадающие в сточные воды в процессе эксплуатации и обслуживания техники, представлены в основном смазочными маслами и в небольшом количестве - автомобильными бензинами и дизельным топливом. Состав их определен типом и назначением машин.

Основная масса содержащихся в сточных водах нефтепродуктов (85,4%) представлена частицами размером 140—200 мкм, и их удаление из сточных вод путем отстаивания и фильтрования не представляет особых затруднений. Гораздо труднее удалить частицы размером 3-100 мкм, находящиеся в растворенном или взвешенном состоянии.

Для удаления из сточных вод основной массы взвешенных веществ и маслопродуктов служит горизонтальный отстойник с элементами флотатора.

Флотация сточных вод предназначена для интенсификации процесса всплывания маслопродуктов при обволакивании их частиц пузырьками воздуха, подаваемого в сточную воду. В основе процесса – молекулярное слипание частиц масла и пузырьков тонкодиспергированного в воде воздуха. Блок тонкослойного отстаивания имеет наклонные перегородки с переломами в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

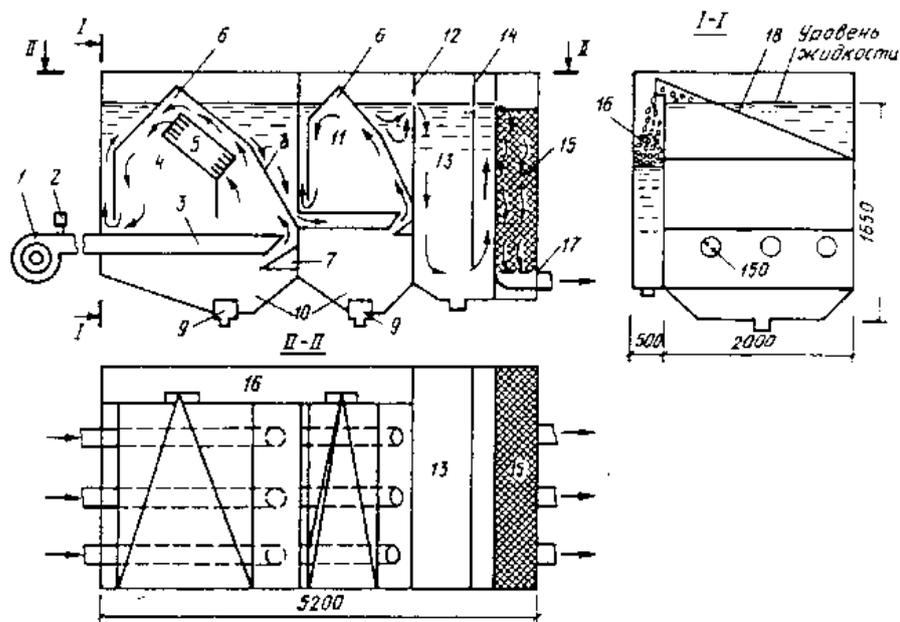


Рисунок 4.1 - Установка для очистки маслосодержащих сточных вод:

- 1 — насосная установка; 2 — эжектор для подачи воздуха в распределительный трубопровод; 3 — распределительный трубопровод; 4 — первая флотационная камера; 5 — блок тонкослойного отстаивания; 6 — маслосборник; 7 — отражатель; 8 — наклонная перегородка; 9 — водозежектор; 10 — шламонакопитель; 11 — вторая флотационная камера; 12 — вертикальная перегородка; 13 — отстойная камера; 14 — вертикальная перегородка; 15 — фильтр тонкой очистки; 16 — маслосборник; 17 — выводной трубопровод; 18 — перелом наклонной перегородки

Отстойник разделен вертикальными перегородками на две флотационные и одну отстойную камеры. Наличие в устройстве наклонных перегородок (четыре перелома с углами соответственно для первой флотационной камеры 60° , 45° , 95° , 40° , для второй — 65° , 55° , 95° , 40°) позволяет увеличить длину прохождения очищаемой водой периметра флотационной камеры, и степень выделения из объема маслопродуктов.

Равномерное распределение стоков по площади поперечного сечения отстойника достигается с помощью распределительных трубопроводов, подающих стоки к противоположной стенке камеры.

Устройство работает следующим образом. Насосная установка подает сточные воды в распределительные трубопроводы. При помощи эжектора, установленного на напорном патрубке насоса, жидкость насыщает-

ся воздухом. Пройдя распределительные трубопроводы, стоки поступают в нижнюю часть первой флотационной камеры и под действием отражателя направляются вдоль наклонной перегородки [15].

В ходе движения жидкости происходит ее расслоение, причем маслопродукты, взаимодействуя с пузырьками воздуха, начинают интенсивно выделяться на внешней стороне потока, а взвешенные вещества под действием гравитационных сил оседают на дно камеры и собираются в шламонакопителе.

Для повышения степени очистки сточных вод от маслопродуктов средние слои потока направляются на установленный в верхней части камеры блок тонкослойного отстаивания, вследствие этого уменьшается влияние на процесс отстаивания вихревых зон. Блок тонкослойного отстаивания представляет собой пакет параллельных пластин из винипласта с наружным каркасом из стальных уголков. Вместо пластин можно применять наклонные пучки труб диаметром до 40 мм. Маслопродукты скапливаются в маслосборнике, образованном с боков и сверху стенками наклонной перегородки, в нижней части - уровнем жидкости в сооружении. Под действием поступающей в камеру новой порции сточных вод маслопродукты, скопившиеся в маслосборнике, периодически сбрасываются в маслосборник, а осветленная жидкость по трубопроводам подается во вторую камеру, где процесс повторяется. Пройдя вторую флотационную камеру, жидкость поступает в третью (отстойную) камеру, где происходит дополнительное отстаивание, а затем через гидрозатвор жидкость поступает в фильтр тонкой очистки. В качестве основного заполнителя фильтра используется дробленый керамзит, можно использовать также пенополиуретан, сипрон, кокс и др. Регенерация фильтрующей загрузки производится очищенной водой. Фильтрующая загрузка устанавливается в специальный отсек, конструктивно являющийся продолжением отстойной камеры. Гидроэжекторы для вывода шлама устанавливаются в нижней части камер флотации (шламонакопителях) и предназначены для вывода из сооружения отстоявшихся взвешенных веществ. Рабочей жидкостью для гидроэжекторов является вода, используемая для обслу-

живания и мойки строительной техники. Шлам удаляется периодически, по мере накопления, а затем вывозится с площадки в места утилизации [15].

Вывод: Рекомендуемые мероприятия, изложенные в данном разделе выпускной квалификационной работы, позволяет сделать данный технологический процесс более экологичным, т.к. наряду с ростом производительности труда, снижается объем вредных выбросов. Использование установки для сбора отработанного масла защищает почву от загрязнений маслами, что благоприятно сказывается на окружающей среде.

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Экономическое обоснование реконструкции и технического перевооружения, разрабатываемой в выпускной квалификационной работе СТО, является заключительной частью, на основании которой делается вывод об экономической целесообразности проекта в целом.

Число автомобилей, обслуживаемых на станции в год 1850 единицы.

Число заездов одного автомобиля на станцию в год 2.

Для этого в ВКР необходимо определить ряд показателей характеризующих эффективность проекта:

- себестоимость всего объема услуг ;
- себестоимость одного нормо-часа;
- стоимость сервисных услуг;
- цену по видам услуг;
- размер капитальных вложений;
- срок окупаемости капитальных вложений;
- прибыль.

Расчет выполнен в следующей последовательности:

1. Затраты на строительство зданий и сооружений.
2. Расчет фонда оплаты труда.
3. Штатное расписание персонала вспомогательно - обслуживающих цехов.
4. Стоимость основных фондов, расчет амортизационных отчислений и стоимости текущего ремонта.
5. Расчет потребности и распределения стоимости энергии.
6. Расчет потребности вспомогательных материалов, запасных частей и износ малоценных и быстроизнашивающихся предметов.
7. Расчет потребного количества и стоимости топлива и смазочных материалов.
8. Смета цеховых расходов.

9. Плановая калькуляция одного нормо-часа на ремонтных работах.
10. Расчет полной себестоимости и стоимость отдельных видов сервисных услуг.
11. Расчет прибыли и срока окупаемости капитальных вложений.

5.1 Затраты на строительство зданий и сооружений

Затраты на приобретение земельного участка определяется как стоимость занимаемого предприятием земельного участка по формуле [16]:

$$K_z = S_{отв} \cdot Ц_z, \quad (5.1)$$

где $S_{отв}$ – площадь отвода под строительство предприятия, м²;

$Ц_z$ – нормативная цена земли, руб/м²;

$$K_z = 5200 \cdot 658 = 3421600 \text{ руб}$$

Затраты на реконструкцию производственного корпуса определяются по строительным сметам на основе стоимости единицы площади строительных работ:

$$K_{zc} = K_{cмр} \cdot S_{zc}, \quad (5.2)$$

где $K_{cмр}$ – удельные капвложения в строительные-монтажные работы, руб/м².

S_{zc} – площадь производственного корпуса, м².

По строительной смете стоимость одного квадратного метра здания равна 1000 руб. поэтому:

$$K_{zc} = 1000 \cdot 1512 = 1512000 \text{ руб}$$

Проектный срок эксплуатации здания производственного корпуса составляет 25 лет. Удельные капвложения в строительные-монтажные работы, включающие затраты в основное производство составляют 1000 руб./м². Затраты на подготовку строительной площадки составляют два процента от стоимости здания и равны:

$$K_{np} = 0,02 \cdot K_{zc} = 0,02 \cdot 1512000 = 30240 \text{ руб}$$

Тогда общие затраты на проведение строительного- монтажных работ по основному производству составляет 1542240 руб., в том числе:

- строительство здания $K_{зс}=1512000$ руб.
- подготовительные работы $K_{пр}=30240$ руб.

5.2 Расчет фонда оплаты труда

Численность рабочих по постам и участкам – 39 человек

Годовой объем работ – 90457,6 чел/ч

Фонд оплаты труда рабочих [16]

$$ФОТ = (ТС \times V) + П + ДП; \quad (5.3)$$

где $ТС$ – часовая тарифная ставка, руб;

V – годовой объем работ, чел/ч;

$П$ – премии и прочие выплаты, руб;

$ДП$ – дополнительная зарплата, руб;

Отчисления на социальные нужды составляет 35,6% от ФОТ.

Доплаты к тарифной заработной плате принимается в следующих размерах от ФОТ:

- 1) премии и прочие выплаты – 50%
- 2) дополнительная заработная плата – 15%

Расчет расходов на оплату труда рабочих приводится в таблице 5.1

В зависимости от трудоемкости, отдельные виды работ закрепляются за одним человеком.

Из таблицы 5.1 видно, что всего годовой ФОТ составляет 3767998 рублей, отчисления на социальные нужды – 1341194 рублей.

Таблица 5.1 -Годовой фонд оплаты труда рабочих

№ п/п	Виды работ	Годовой объем работ, чел.-ч.	Число часов работы I рабочего в год	Кол-во рабочих	Тарифный разряд	Тарифная ставка	Тарифный ФОТ	Премии и прочие доплаты	Фонд основной заработной платы, руб.	Фонд дополнительной заработной платы, руб.	Всего годовой ФОТ рабочих, руб.	Отчисления соц. нужды, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Диагностические	2587,2	2000	1	IV	35	90552	45276	135828	20374,2	156202	55608

Окончание таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	Приёмка – выдача	592	2000	1	IV	35	20720	10360	31080	4662	35742	12724
3	ТО	9702	2000	5	IV	35	339570	169785	509355	76403,2	585758	208530
4	Смазочные	1940,4	2000	1	II	25	48510	24255	72765	10915	83680	29790
5	Установка управляемых колес	2587,2	2000	1	IV	35	90552	45276	135828	20374	156202	55608
6	Ремонт и регулировка тормозов	1940,4	2000	1	IV	35	67914	33957	101871	15281	117152	41706
7	Электротехнические,	4881,8	2000	2	IV	35	170863	85432	256295	38444	294739	104927
8	Аккумуляторные	1293,6	2000	1	III	30	38808	19404	58212	8732	66944	23832
8	По системам питания	2587,2	2000	1	IV	35	90552	45276	135828	20374	156202	55608
9	Кузовные и арматурные	6264,6	2000	7	IV	35	219261	109631	328892	49334	378226	134648
10	Окраска и антикоррозионная обработка	10348,8	1830	5	IV	35	362208	181104	543312	81497	624809	222432
11	Шиномонтажные	1293,6	2030	1	III	30	38808	19404	58212	8732	66944	23832
12	Ремонт агрегатов, узлов	5374,4	2030	2	IV	35	188104	94052	282156	42323	324479	115515
13	Обойные	1940,4	2030	2	IV	35	67914	33957	101871	15281	117152	41706
14	Слесарно-механические	8933,2	2030	1	IV	35	312662	156331	468993	70349	539942	192006
15	УМР	1480	2030	1	II	25	37000	18500	55500	8325	63825	22722
Итого		90457,6		33							3767998	1341194

5.3 Фонд оплаты руководителей, специалистов и прочих служащих

Годовой фонд оплаты труда составляет:

$$\Phi OT = Ч \times ЗП \times 12 \quad (5.4)$$

где Ч – численность, чел;

ЗП – среднемесячная заработная плата, включающая все доплаты, тыс. руб;

12 – число месяцев в году.

Отчисления на социальные нужды составляет 35,6% от ФОТ [16].

Расчет расходов на оплату труда руководителей, специалистов и прочих служащих приводится в таблице 5.2

Таблица 5.2 - Годовой ФОТ руководителей, специалистов и прочих служащих

№ п/п	Категория персонала	Численность, чел.	Среднемесячная з/п тыс. руб.	Годовой Фонд оплаты труда, тыс. руб тыс. д.е	Отчисления на социальные нужды (35,6%) тыс. д.е.	Годовой ФОТ с отчислениями на соц. нужды, тыс. руб.
1	Директор	1	45	540	192,3	732,3
2	Управленческий персонал	3	20	720	256,3	976,3
3	Вспомогательные рабочие	3	12	432	153,8	585,8
4	Обслуживающий персонал	3	6	216	76,9	292,9
	ИТОГО	10	-	1908	679,3	2587,3

5.4 Расчет стоимости основных фондов

Расчет стоимости основных фондов приведен в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Стоимость основных фондов, расчет амортизационных отчислений и стоимость текущего ремонта

№ п/ п	Наименование основных фондов	Списоч кол-во включ. резерв	Стоимость единицы, руб			Общая стои- мость основн. фондов, руб	Амортизаци- он. отчисле- ния, руб		Затраты на ремонт, руб		
			основ- ная	дополнит. расходы			Итого	%	сумма	%	сумма
				%	руб.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Пылесос Mi- rage1115	1	5000	3	150	5150	5150	8	412	3	154,5
4	Газоанализатор «ИНФРАЛИТ»	1	2800	3	840	28840	28840	10	2884	5	1442
7	Устройство для проверки увода колес RT320	1	24000	4	960	24960	24960	10	2496	5	1248
8	Прибор для про- верки фар К-310	1	13800	2	276	14076	14076	8	1126,1	5	703,8
9	Подъемник четы- рехстоечный RAV603	2	214000	4	8560	222560	445120	12,5	55640	5	22256

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	Компьютер	3	45000	1	450	45450	136350	8	10908	7	9544,5
11	ТЕЛЕВИЗОР	1	18000	1	180	18180	18180	10	1818	4	727,2
12	Маслораздатчик с пневмоприводом RAASM33024	1	14000	2	280	14280	14280	10	1428	5	714
13	Кран гидравлический ОМА 574	2	12800	2	256	13056	26112	10	2611,2	3	783,36
14	Стапель для правки кузовов Super Rotax G351	1	46450	3	1393,5	47834	47843,5	10	4784,4	4	1913,7
15	Сварочный трансформатор СТШ-300	1	16000	2	320	16320	16320	10	1632	3	489,6
16	Машина для точечной сварки К-256	1	27400	4	1096	28496	28496	10	2849,6	4	1139,8
17	Комната для смешивания красок Gamma236	1	184000	7	12880	19688	196880	10	19688	3	5906,4
18	Малярно-сушильная камера Gamma526	1	540000	9	4860	54486	544860	10	54486	4	21794,4
19	Компрессор 1101-B5	1	18000	12	2160	20160	20160	10	2016	6	1209,8
20	Машина швейная Класс 23А	1	7300	2	146	7446	7446	8	595,7	3	223,4
21	Стенд для ремонта мостов Р-723	1	6000	2	120	61200	61200	10	612	2	122,4
22	Стенд для ремонта двигателей R-12	1	7200	2	144	7344	7344	10	734,4	2	146,9
23	Пресс гидравлический с ручным приводом OPS-10	1	11860	5	593	12453	12453	10	1245,3	4	498,1
24	Наждак 3Е-631	4	2920	4	116,8	3037	12147,2	10	1214,7	2	242,9
25	Механизированная мойка деталей VE1000M	1	36660	5	1833	38493	38493	10	3849,3	5	1924,7
26	Токарно-винторезный станок 16К20	1	42350	8	3388	45738	45738	10	4573,8	5	2286,9
27	Универсально-фрезерный станок 675П	1	38700	8	3096	41796	41796	10	4179,6	5	2089,8
28	Вертикально-сверлильный станок ГМ-110	1	18000	8	1440	19440	19440	10	1744	5	872
29	Стенд для проверки ТНВД СДТА	1	89600	5	4480	94080	94080	10	9408	4	3763,2
30	Прибор для проверки коллекторов Р-105	1	17300	5	865	18165	18165	10	1816,5	5	908,3

Окончание таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
31	Контрольно-испытательный стенд Э-211	1	23360	4	394,4	24294,4	24294,4	10	2429,5	4	971,8
32	Шкаф для зарядки аккумуляторов Э-409	1	48700	6	2922	51622	51622	10	5162,2	7	3613,5
33	Прибор для очистки и испытания свечей зажигания Э 203	1	9420	3	282,6	9702,6	9702,6	10	970,3	4	388,1
34	Стенд для правки дисков В-550	1	23480	5	1174	24654	24654	10	2465,4	5	1232,7
35	Стенд шиномонтажный КС302	1	58600	6	3516	62116	62116	10	6211,6	5	3105,8
36	Подъемник двухстоечный КРС306Н	2	168000	4	6720	174720	349440	10	34944	5	17472
37	Стенд балансировочный РМ-2	1	53100	6	3186	56286	56286	10	5628,6	5	2814,3
38	Кран-штабелер	1	50000	50	25000	75000	75000	12,5	9375	7	5250
39	Здание СТО	1	1512000	2	30240	1542240	1542240	4	61689,6	2	30844,8
	Итого						7155614,7		510908		210488,3

По данным таблицы 5.3 общая стоимость основных фондов составила 7155614,7 рублей; амортизационные отчисления 510908 рублей; затраты на текущий ремонт 210488,3 рублей.

5.5 Расчет потребности электроэнергии

Кол-во рабочих дней в году 305

Режим работы – 2 смены

Продолжительность машино-смены 6,67 часов

Кол-во отработанных машино-смен за год составляет 610

Расчет потребности и распределение электроэнергии сведем в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 - Расчет потребности и распределение электроэнергии.

№ п/п	Потребители	Количество	Мощность, кВт	К _{исп} машины	Потребление эл.энергии на м.смен, кВт	Отработать маш.смен	Общий расход эл.энергии, кВтч	Цена за 1 кВтч, руб	Стоимость потребляемой эл.энергии, руб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Пылесос Mirage1115	1	1	0,3	2	610	1220	2,3	2806
2	Газоанализатор «ИНФРАЛИТ»	1	0,3	0,3	0,6	610	366	2,3	841,8
3	Устройство для проверки увода колес RT320	1	0,4	0,1	0,3	610	183	2,3	420,9
4	Прибор для проверки фар RT450	1	0,15	0,2	0,2	610	122	2,3	280,6
5	Подъемник четырехстоечный RAV603	2	2,6	0,3	5,2	610	6344	2,3	14591,2
6	ТЕЛЕВИЗОР	1	0,15	0,6	0,6	610	366	2,3	841,8
7	Компьютер	3	0,2	0,9	1,2	610	2196	2,3	5050,8
8	Подъемник двухстоечный KPS306H	2	2,1	0,2	2,8	610	3416	2,3	7856,8
9	Сварочный трансформатор СТШ-300	1	2,3	0,5	7,7	610	4697	2,3	10803,1
10	Наждак 3Е-631	4	0,75	0,3	1,5	610	915	2,3	2104,5
11	Машина для точечной сварки К-256	1	1,2	0,2	1,6	610	976	2,3	2244,8
12	Малярно-сушильная камера Gamma526	1	6	0,7	25	610	15250	2,3	35075
13	Компрессор	1	0,6	0,9	3,6	610	2196	2,3	5050,8
14	Машина швейная Класс 23А	1	0,1	0,5	0,3	610	183	2,3	420,9
15	Механизированная мойка деталей VE1000M	1	6	0,4	16	610	9760	2,3	22448
16	Токарно-винторезный станок 16К20	1	4,5	0,8	17	610	10370	2,3	23851
17	Универсально-фрезерный станок 675П	1	5,2	0,6	13,8	610	8418	2,3	19361,4
18	Вертикально-сверлильный станок ГМ-110	1	1,8	0,3	3,6	610	2196	2,3	5050,8
19	Стенд для проверки ТНВД КИ-15711	1	16,5	0,5	55	610	33550	2,3	77165

Окончание таблицы 5.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	Прибор для проверки коллекторов Р-105	1	2,4	0,1	1,6	610	976	2,3	2244,8
21	Контрольно-испытательный стенд Э-211	1	1,3	0,2	1,7	610	1037	2,3	2385,1
22	Настольный сверлильный станок ГМ112	2	1,2	0,1	0,8	610	976	2,3	2244,8
23	Прибор для чистки и испытания свечей зажигания Э-203	1	0,26	0,1	0,2	610	122	2,3	280,6
24	Прибор для проверки якорей Э-202	1	0,5	0,1	0,3	610	183	2,3	420,9
25	Прибор для проверки системы зажигания Э-208	1	1,1	0,3	2,2	610	1342	2,3	3086,6
26	Шкаф для заряда аккумуляторов Э-409	1	2,2	0,9	13,2	610	8052	2,3	18519,6
27	Выпрямитель Start 510	1	3	0,1	2	610	1220	2,3	2806
28	Гайковерт электрический	1	0,25	0,2	0,3	610	183	2,3	420,9
29	Стенд для правки дисков В-550	1	0,7	0,9	4,2	610	2562	2,3	5892,6
30	Стенд шиномонтажный КС302	1	0,55	0,4	1,5	610	915	2,3	2104,5
31	Стенд балансировочный РМ-2	1	0,25	0,4	0,7	610	427	2,3	982,1
32	Электровулканизатор для ремонта камер КС-107	1	0,6	0,2	0,8	610	488	2,3	1122,4
33	Кран-штабелер	1	10,6	0,2	14,1	610	8601	2,3	19782,3
34	Здание СТО	35	0,5	0,6	60	610	36600	2,3	84180
	Итого								376845,8

В таблице 5.4 посчитаны общие затраты на электроэнергию, которую потребляет оборудование, они составляют 513608,2 рублей.

5.6 Расчет потребности вспомогательных материалов

Результаты расчета потребности вспомогательных материалов для станции технического обслуживания автомобилей приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 - Расчет потребности вспомогательных материалов, запасных частей и износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов

№ п/п	Виды работ	Расчетный объем		Расход	
		ед. измер	кол-во	норма расхода, руб	сумма расхода, руб
1	Диагностические	чел.	1	1500	1500
2	Приёмка – выдача	чел.	1	1000	1000
3	ТО и Р	чел.	5	2500	12500
4	Смазочные	чел.	1	2000	2000
5	Установка управляемых колес	чел.	1	2000	2000
6	Ремонт и регулировка тормозов	чел.	1	2000	2000
7	Электротехнические	чел.	2	2000	4000
8	Аккумуляторные	чел.	1	2000	2000
9	По системам питания	чел.	1	2000	2000
10	Кузовные и арматурные	чел.	7	2000	14000
11	Окраска и антикоррозийная обработка	чел.	5	2500	12500
12	Шиномонтажные	чел.	1	2000	2000
13	Ремонт агрегатов, узлов и систем	чел.	2	2000	4000
14	Обойные	чел.	2	2000	40000
15	Слесарно-механические	чел.	1	2000	2000
16	УМР	чел.	1	3000	3000
	Итого	чел.	33		106500

Стоимость расхода вспомогательных материалов, запасных частей и износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов составила 106500 рублей.

5.7 Расчет стоимости смазочных материалов

Результаты расчета потребного количества и стоимости топлива и смазочных материалов представим в виде таблицы 5.6.

Таблица 5.6 - Расчет потребного количества и стоимости топлива и смазочных материалов

№ п/п	Наименование ГСМ	Ед. измерения	Объем работ	Норма расхода	Потребное кол-во ГСМ	Цена за ед.	Общая стоимость в руб.	Внутри сервисный расход		Всего ГСМ в руб-лях
								%	сум-ма	
1	Масло моторное	л/станки	20	100	2000	70	140000	1	1400	141400
2	Масло гидравлическое	л/станки	15	20	300	60	18000	1	180	18180
3	Масло трансмиссионное	л/станки	40	20	800	65	52000	1	520	52520
4	Литол 24	кг/станки	15	20	300	55	16500	1	165	16665
5	Солидол С	кг/станки	10	15	150	55	8250	1	82,5	8332,5
6	Керосин	л/станки	2	15	30	15	450	1	4,5	454,5
7	Обтирочные материалы	кг/станки	30	20	600	20	12000	1	120	12120
	ИТОГО									249672

Стоимость по всем ГСМ составила 249672 рублей.

5.8 Смета цеховых расходов

Произведем составление смету цеховых расходов СТО и сведем в таблицу 5.7.

Таблица 5.7 - Смета цеховых расходов участка

№ п/п	Статьи затрат	Сумма затрат, тыс. руб.
1	2	3
1	Заработная плата цехового персонала	3769,9
2	Отчисления на соцнужды	1341,9
3	Расходы по охране труда и технике безопасности	276
4	Расходы по испытаниям, рационализации и изобретательству	10
5	Расходы по содержанию зданий:	
	1) водоснабжение для бытовых нужд	40
	2) отопление	120
	3) освещение всего	74
	4) прочие расходы	50
	Итого расходов по содержанию помещений:	284
6	Затраты на содержание оборудования:	
	1) электроэнергия для производственных целей	379,6
	2) смазочные и обтирочные материалы	249,7
	3) вода для производственных нужд	11,3

Окончание таблицы 5.4

1	2	3
---	---	---

	4) износ МБП	110
	Итого затрат по содержанию оборудования:	750,6
7	Расходы по текущему ремонту	
	1) зданий и сооружений	46,8
	2) оборудования	220
8	Амортизация:	
	1) зданий и сооружений	98,6
	2) оборудования	436,9
9	Всего цеховых расходов:	7234,7

5.9 Плановая калькуляция одного нормо-часа

Таблица 5.8 - Плановая калькуляция одного нормо-часа на ремонтных работах

№ п/п	Статьи затрат	Сумма затрат, руб.	Затраты на 1 нормо-час
1	Заработная плата рабочих основных, вспомогательных	7226283,8	67,8
2	Отчисления в общественные фонды	29200	0,27
3	Итого основных затрат:	7255483,8	68,1
4	Цеховые расходы	7234700	67,9
5	Всего цеховая себестоимость:	21745667,6	204,1

Из таблицы 5.8 видно, что полная себестоимость одного нормо-часа составляет 204,1 рублей.

5.10 Расчет стоимости сервисных услуг

Таблица 5.9 - Расчет полной себестоимости и стоимости отдельных видов сервисных услуг

№ п/п	Виды услуг	Себестоимость 1 нормо-часа, руб.	Объем работ, чел.-часов	Всего себестоимость, руб.	Общезаводские расходы		Коммерческие расходы		Всего полная себестоимость	Прибыль		Выручка по видам услуг
					%	сумма	%	сумма		%	сумма	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Диагностика	204	2587,2	527789	30	158336,6	3	15833,7	701959,3	35	245685,8	947645
2	Приёмка – выдача	204	592	194208	30	58262,4	3	5826,2	258296,6	35	90403,8	348700
3	ТО и Р	204	9702	1979208	30	593762,4	3	59376,2	2632346,6	35	921321,3	3553667,9
4	Смазочные	204	1940,4	395841	30	118752,5	3	11875,2	526468,5	35	184264	710752,5

Окончание таблицы 5.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

5	Установка колес	204	2587,2	527789	30	158336,6	3	15833,7	701959,3	35	245685,8	947645,1
6	Ремонт и регулировка тормозов	204	1940,4	395841	30	118752,5	3	11875,2	526468,5	35	184264	710752,5
7	Электро-технические	204	2587,2	527789	30	158336,6	3	15833,7	701959,3	35	245685,8	947645,1
8	Аккумуляторные	204	1293,6	263894	30	79168,3	3	7916,8	350979,1	35	122842,7	473821,8
8	По системам питания	204	2587,2	527789	30	158336,6	3	15833,7	701959,3	35	245685,8	947645,1
9	Кузовные и арматурные	204	16172,8	3299251	30	989775,3	3	98977,5	4388003,8	35	1535801,1	5923805,2
10	Окраска и антикоррозийная обработка	204	10348,8	2111155	30	633346,5	3	63334,6	2807836,2	35	982742,6	3790578,8
11	Шиномонтажные	204	1293,6	263894	30	79168,3	3	7916,8	350979,1	35	122842,7	473821,8
12	Ремонт агрегатов, узлов и систем	204	5174,4	1055577	30	316673,3	3	31667,3	1403917,5	35	491371,1	1895288,6
13	Обойные	204	1940,4	395841	30	118752,5	3	11875,2	526468,5	35	184264	710752,5
14	Слесарно-механические	204	4527,6	923630	30	277089,1	3	27708,9	1228428	35	429949,8	1658377,8
15	УМР	204	1480	301920	30	90576	3	9057,6	401553,6	35	140543,8	542097,3
	Итого		66754,6	13621416		4107423		410742	18209581		6373354	24582936

Полная себестоимость всех видов услуг составляет 18209581 рублей. Стоимость сервисных услуг составляет 13621416 рублей. Прибыль равна 4588165 рублей.

5.11 Основные технико-экономические показатели

Срок окупаемости капитальных вложений [16]:

$$TO = \frac{KB}{П} = \frac{7155614,7}{4588165} = 1,6 \text{ года}, \quad (5.5)$$

где КВ - капитальные вложения, которые складываются из стоимости здания и стоимости оборудования 155614,7 руб;

П – прибыль 4588165 руб.

Все основные технико-экономические показатели сведены в таблицу 5.10

Таблица 5.10 - Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Значения
1	Стоимость всех услуг (продукции)	тыс.руб	24583
2	Объём оказанных услуг	чел. час	90457,6
3	Численность ППП	чел.	43
4	в том числе рабочих	чел.	39
5	Выработка на одного работающего ППП	тыс. руб	571,7
6	Среднегодовая заработная плата работающего ППП	руб/чел	132000
7	Среднегодовая заработная плата рабочего	руб/чел	114182
8	Среднемесячная заработная плата работающего ППП	руб/чел	11000
9	Среднемесячная заработная плата рабочего	руб/чел	9515
10	Капитальные вложения	тыс.руб	7155,6
11	Себестоимость всего объёма услуг	тыс.руб	18209,6
12	Затраты на рубль оказываемых услуг	руб/руб	0,74
13	Себестоимость одного нормо-часа	руб	204
14	Прибыль	тыс.руб	4588,16
15	Рентабельность	%	35
16	Срок окупаемости	год	1,6

5.12 Чистая текущая стоимость инвестиций

Расчёт коэффициента дисконтирования [16]

$$\alpha = \frac{1}{(1+r)^t}, \quad (5.6)$$

где α - коэффициент дисконтирования;

r – ставка дисконтирования;

t – порядковый номер.

$$r = \frac{i}{100}, \quad (5.7)$$

где i – величина депозитного процента ($i=20\%$).

$$r = \frac{20}{100} = 0,2$$

Расчёт текущей стоимости инвестиций представим в таблице 5.11

Из таблицы 5.11 видно, что суммарная прибыль за 10 лет производственной деятельности составит более 19,4 миллионов рублей, с учётом снижения ценности денежных ресурсов во времени.

Таблица 5.11 - Чистая текущая стоимость инвестиций

№	Показатели	Значения показателей по годам, тыс.д.е.	В
---	------------	---	---

п/п		Годы инвестиционного периода										с е г о		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	
1	Чистый денежный поток (+,-)	-7155,6	6373,3	6373,3	6373,3	6373,3	6373,3	6373,3	6373,3	6373,3	6373,3	6373,3	6373,3	56577,4
2	То же нарастающим итогом (+,-)	-7155,6	-782,3	5591	11964,3	18337,6	24710,9	31084,2	37457,5	43830,8	50204,1	56577,4		
3	Коэффициент приведения	1	0,83	0,69	0,58	0,48	0,4	0,33	0,28	0,23	0,19	0,16		
4	ЧТС, (+,-)	-7155,6	5289,8	4397,6	3696,5	3059,2	2549,3	2103,2	1784,5	1465,9	1210,9	1019,7	19421	
5	То же нарастающим итогом, (+,-)	7155,6	-1865,8	2531,8	6228,3	9287,5	11836,8	13940	15724,5	17190,4	18401,3	19421		

5.13 Экономический профиль проекта

Капитальные вложения, складывающиеся из стоимости здания, земельного участка 1542240 руб. и стоимости оборудования 5613374,7 руб., составляют 7155614,7руб. Прибыль предприятия за год составит 7271361,4 руб. Ликвидационная стоимость объекта будет составлять 3 млн. рублей. Представим финансовый профиль проекта СТО в виде графика изображенного на рисунке 5.1.

Таким образом, как видно из графика, полная окупаемость капитальных вложений наступит через 1,4 года производственного периода СТО, с учётом коэффициента дисконтирования. Прибыль за десять лет производственной деятельности станции будет составлять около 19,4 миллионов рублей (включая ликвидационную стоимость станции, земельного участка и оборудования). При необходимости данная станция технического обслужи-

вания может эксплуатироваться ещё около 15 лет, что принесёт ещё большую прибыль её владельцам, только при условии своевременной замены оборудования, срок эксплуатации которого истёк.

Экономический профиль проекта



Рисунок 5.1. - Финансовый профиль проекта СТО

Экономический расчет показал, что инвестиции в размере 7155614,7 тыс. рублей на проектирование и организацию станции технического обслуживания будут выгодны и окупятся чуть больше чем за год.

Станция технического обслуживания позволяет создать в 43 рабочих места, соответственно трудоустроить такое же количество человек. Средне-месячная заработная плата приблизительно 11000 рублей.

Прибыль в течение года составит более 6 млн. рублей. Рентабельность предприятия 35%.

6 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В связи с тем, что будущие работники, закончившие специализированные учебные заведения, получают разный уровень знаний, на практике они обучаются на разнообразном оборудовании, в том числе и устаревшем. Для этого необходимо разработать программу обучения новых сотрудников на используемом в данном СТО оборудовании с последующим принятием зачётов и получением допуска к самостоятельной работе. Для этого рассмотрим квалификационную характеристику обучаемых.

6.1 Квалификационная характеристика

Профессия: слесарь по ремонту автомобилей 2-й разряд

Характеристика работ. Наиболее часто встречающимися повреждениями шин являются порезы, неравномерный износ, отслаивание или разрыв протектора, расслаивание каркаса или его излом, прокол или разрыв камеры, пропуск воздуха через вентиль. Основным признаком неисправности шин является понижением внутреннего давления в ней, вызванное нарушением герметичности [18].

Должен знать: устройство и назначение легковых автомобилей отечественного и иностранного производства; устройство шин, способы восстановления шин, виды повреждений шин.

Примеры работ:

- разбортовка шин;
- снятие и установок грузов с обода диска.
- правка дисков.
- вулканизация.
- проверка давления в шинах.
- восстановление протектора покрышек.

После рассмотрения квалификационной характеристики разрабатываем программу обучения новых сотрудников.

6.2 Разработка программы обучения сотрудников

Учебная программа производственного обучения приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Учебная программа производственного обучения

Название темы	Кол-во часов
Вводное занятие	2
Требования безопасности труда и пожарной безопасности в учебных мастерских	2
Требования безопасности труда в учебных мастерских и на рабочих местах	1
Причины и виды травматизма	2
Меры предупреждения травматизма	1
Балансировка колёс автомобилей	24
Восстановление рисунка протектора	7
Выпускные квалификационные экзамены	35

План – конспект урока производственного обучения на тему «Техническое обслуживание колес автомобиля».

Профессия: Слесарь по ремонту автомобилей

Тема: Техническое обслуживание колес автомобилей

Тема урока: Балансировка колёс

Цели урока:

Обучающая:

- Сформировать у слушателей навыки по балансировке колёс автомобилей.

Развивающая:

- Через ощущение, восприятие, мышление, память, воображение развивать познавательные процессы и профессиональные способности, интересы. В процессе выполнения заданий на основе полученных знаний развивать способности анализировать и осмысливать выполняемую работу. Сформировать умения работать в коллективе [24].

Воспитательная:

- Воспитывать сознательное отношение к труду, воспитывать трудолюбие и аккуратность, воспитывать способность к рациональному использованию рабочего времени.

Организационная форма обучения: урок производственного обучения.

Урок проводится на шиномонтажном участке, в течение 6 часов.

Тип урока: Урок изучения трудовых приёмов и операций.

Форма урока: мастер руководит одновременно всей группой, применяя групповой инструктаж, коллективное обсуждение ошибок.

1. Виды инструктажей и методы обучения:

- а) На рабочем месте, в процессе обучения;
- б) Вводный (проводится в начале урока);
- в) Текущий (проводится во время выполнения учебно-производственной работы);
- г) Заключительный (подводятся итоги занятия).
- д) По количеству обучаемых, охватываемых инструктажем – групповой;
- е) По форме предъявления: устный, письменный (инструкционно-технологическая карта);
- ж) По объёму: полный (позволяет сформировать полную ситуационную систему действий по выполнению учебно-производственной работы);
- з) Наглядно - демонстрационный метод, который заключается в личном показе выполнения трудовых приёмов и операций;
- и) Практические методы обучения (выполнение учебно-производственных работ с целью формирования профессиональных умений и навыков) [20].

Оснащение урока:

1. Урок проводится на посту шиномонтажа СТО. Пост оснащён необходимым перечнем оборудования для диагностирования: стационарные, передвижные, переносные стенды, диагностические приборы и приспособления, производственный инвентарь (шкафы, стеллажи, верстаки и т.д.), технологическая оснастка необходимая для выполнения работ по балансировке

Для проведения урока производственного обучения используется:

- станок для балансировки колёс,
- стенд для монтажа колёс,

- пневматический гайковёрт,
 - грузы,
2. Технологическая карта балансировки колёс.
 3. Наглядно-демонстрационный метод, который заключается в личном показе выполнения трудовых приёмов и операций.
 4. Практические методы обучения (выполнение учебно-производственных работ с целью формирования профессиональных умений и навыков).

6.3 План проведения урока производственного обучения

Общее содержание деятельности мастера и слушателей на различных структурных этапах дано в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – План урока производственного обучения

Структурный элемент	Деятельность мастера – инструктирование	Деятельность слушателей, формирование навыков
1	2	3
Вводный инструктаж (40 минут)	Цель- создание ориентировочной основы деятельности обучаемых 1. Ознакомление слушателей с содержанием предстоящей работы 2. Введение в тему 3. Показ операций и объяснение 4. Напоминание о технике безопасности 5. Проверочные вопросы и подробное выполнение операций одним слушателем 6. Дополнительное объяснение 7. Повторный показ в рабочем темпе.	Цель – восприятие инструктивных указаний. 1. Пробное выполнение изучаемых операций 2. Ответы на вопросы мастера 3. Самостоятельная работа с инструкционной картой 4. Определение технологической последовательности выполнения учебно-производственной работы
Текущий инструктаж (240минут)	Самостоятельная работа слушателей. Цель- контроль за ходом выполнения учебно-производственного задания 1. Наблюдение за ходом работы и дисциплиной труда, соблюдением техники безопасности.	Цель – отработка умений 1. Самостоятельное выполнение учебно-производственного задания 2. Самоконтроль

Окончание таблицы 6.2

1	2	3.
Заключительный инструктаж (40 минут)	Цель – подведение итогов урока 1. Подведение итогов занятия с указанием успеха и недостатков. 2. Обсуждение, оценка работ. 3. Ответы на вопросы обучаемых. 4. Ознакомление с темой следующего	Цель – самоанализ деятельности 1. Сравнение своей работы с работами слушателей. 2. Анализ успехов и недостатков.

	занятия.	
--	----------	--

6.4 План хода урока производственного обучения

Тема урока: Балансировка колёс

Тип урока: Урок изучения трудовых приёмов и операций.

Цели урока:

Развивающая - Через ощущение, восприятие, мышление, память, воображение развивать познавательные процессы и профессиональные способности, интересы. В процессе выполнения заданий на основе полученных знаний развивать способности анализировать и осмысливать выполняемую работу. Сформировать умения работать в коллективе.

Обучающая – сформировать у слушателей навыки по балансировке колёс автомобилей.

Воспитательная: Воспитывать сознательное отношение к труду, воспитывать трудолюбие и аккуратность, воспитывать способность к рациональному использованию рабочего времени [20].

Методы обучения:

Диалогический – проверка теоритических знаний с помощью вопросов; инструктаж: вводный, текущий, заключительный; наглядно-демонстрационный метод – показ приёмов работы мастером; практические – практическая работа [24].

Урок разбит на три основных элемента:

1. Вводный;
2. Текущий;
3. Заключительный.

План хода урока производственного обучения представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – План хода урока производственного обучения

Этапы	Время , Минут	Деятельность обучае- мых	Деятельность мастера
1. Организационный момент	10	Встают, приветствие	Приветствие мастера, состояние одежды, обуви, голов-

			ных уборов.
2. Вводный инструктаж	40	Слушают	Проводит инструктаж
2.1 Цель и мотивация	5	Уяснение значимости трудового процесса в профессиональной деятельности. Слушают, запоминают.	Ознакомление с темой и целью урока
2.2 Актуализация опорных знаний	5	Отвечают на вопросы	Проверка теоритической подготовки обучаемых. Задаются короткие вопросы. Подведение итогов по ответам обучаемых.
2.3 Показ выполнения трудовых операций	13 минут	Смотрят, слушают, запоминают порядок проведения диагностики. Отвечают на вопросы.	Введение в тему. Показ операций, приёмов и способов по инструкционной карте и объяснение. Напоминание о технике безопасности. Постановка вопросов для анализа инструкционной карты.
2.4 Закрепление изученного материала	15 минут	Повторяют приёмы выполнения операций, смотрят, слушают, запоминают, отвечают на поставленные вопросы мастера	Проверочные вопросы и подробное выполнение операций одним или несколькими учащимися. Дополнительное объяснение. При необходимости повторный показ.
2.5 Выдача практического задания	2 минуты	Слушают, запоминают.	Распределение ученических работ, документации, материалов, инструментов и приспособлений
3. Текущий инструктаж	4 часа	Выполнение производственного задания.	Помощь, контроль, наблюдение за ходом работы и дисциплиной труда, соблюдение техники безопасности. Целевые обходы
4. Заключительный инструктаж	10 минут		Уборка рабочих мест, подведение итогов.

Содержание урока:

- Приветствие
- Тема урока: «Балансировка колёс».
- Содержание: «сегодня вы должны изучить возможные неисправности колёс автомобиля, способы их определения и устранения. Выполнять практическое задание Вы будете на шиномонтажном участке СТО. За 4

часа Вы должны провести диагностику основных неисправностей колёс автомобиля ВАЗ 2112.

- Балансировка колёс выполняется перед ТО-1, а также при ежедневном осмотре автомобиля и состоит в определении давления в шинах, состоянии корда и рисунка протектора, равномерность износа шин.

Для качественного проведения урока вспомним основные теоретические понятия:

1. Для решения каких задач требуется балансировка шин?

Ответ: для решения следующих задач:

- а) Безопасность водителя, при движении автомобиля;
 - б) Сохранения правильного пятна контакта шин с дорогой;
 - в) Для хороших сцепных свойств колеса.
2. Существует ли разница давления в шинах в, зависимости температурного режима?

Ответ:

- а) Есть разница, в летнее время и при положительных температурах воздуха давление в шинах одно, а в зимнее время года и при отрицательных температурах давление в шинах различное от летнего.
3. Возможно ли использование шин с износом протектора более 0,8 мм на легковом автомобиле?

Ответ:

- а) Нет, необходимо восстановление протектора.
4. Как отразится на управлении автомобилем отсутствие балансировки колёс при большой скорости?

Ответ:

- а) управление автомобилем будет усложнено, автомобиль будет водить в разные стороны.
5. Как отразится повреждение внутреннего корда, при управлении автомобилем?

Ответ:

- а) Будет ощущаться сильное биение в рулевое колесо автомобиля.
6. Как отразится перекачка давления в шинах?
- Ответ:
- а) Может привести к аварийной ситуации, колесо может лопнуть, при движении на большой скорости.
- б) Может привести к повреждению внутреннего корда.
- в) Колесо может спустить давление через обод.
7. К чему приводит несвоевременная диагностика состояния покрышек автомобиля?

Ответ:

- а) Аварийной ситуации, повышенному расходу топлива, снижения курсовой устойчивости автомобиля.

Для подробного изучения приёмов и основных действий по диагностике воспользуемся инструкционно-технологической картой. Для уяснения порядка проведения диагностики я сейчас покажу последовательность выполнения операций [18].

Есть вопросы по предстоящей работе? Если нет, то первая группа приступает к выполнению задания, а оставшиеся наблюдают.

Заканчивается урок подведением итогов. Дается общая оценка работе группы. При этом важно отметить положительные моменты в её работе. Такая итоговая оценка создаёт в группе творческую атмосферу. Даже если успехи групп не блестящие, всё равно необходимо опираться на положительное в достижении, чтобы стимулировать у обучаемых желания добиться лучших результатов в будущем.

6.5 Разработка технологической карты

Технологическая карта урока – это современная форма методической продукции, которая обеспечивает качественное и эффективное преподавание учебных предметов и возможность достижения планируемых результатов освоения основных образовательных программ в соответствии с ФГОС.

Понятие «технологическая карта» пришло в образование из промышленности. Технологическая карта — технологическая документация в виде карты, листка, содержащего описание процесса изготовления, обработки, производства определённого вида продукции, производственных операций, применяемого оборудования, временного режима осуществления операций [18].

Технологическая карта в дидактическом контексте представляет проект учебного процесса, в котором представлено описание от цели до результата с использованием инновационной технологии работы с информацией. Это современная форма планирования педагогического взаимодействия преподавателя и обучающегося.

Технологической карте присущи следующие отличительные черты: интерактивность, структурированность, алгоритмичность при работе с информацией, технологичность и обобщённость.

Технологическая карта урока – это способ графического проектирования урока, таблица, позволяющая структурировать урок по выбранным преподавателем параметрам.

Таковыми параметрами могут быть этапы урока, его цели, содержание учебного материала, методы и приемы организации учебной деятельности, деятельность учителя и деятельность обучающихся, а также результат [20].

Главная задача технологической карты урока - отразить деятельностный подход в обучении, алгоритм работы преподавателя и обучающихся на определённых этапах урока.

Проанализировав (на основе открытых электронных источников информации) достаточно большое количество технологических карт урока, разработанных преподавателями – можно сделать вывод, что унифицированной, устоявшейся формы подобной карты пока не существует. Федеральных нормативных документов по составлению карт пока нет, пока идёт процесс накопления опыта.

Поэтому произведем разработку технологической карты на тему «Холодная вулканизация камер шин автомобилей» и представим ее в произвольной таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Технологическая карта на тему «Холодная вулканизация камер шин автомобилей»

Номер операции	Наименование и содержание работы (операции)	Норма времени (мин)	Оборудование, приборы, инструменты, приспособления	Технические требования, указания
1	2	3	4	5
1	Визуальный осмотр	1		Осмотреть колесо, если оно загрязнено, то помыть
2	Разобрать колесо	4	Шиномонтажный станок КТ-С-1901	Установить и зафиксировать колесо и произвести снятие с диска
3	Найти место прокола	1		Нанести мыльный раствор
4	Отметить место повреждения	1	Маркер «Профф»	
5	Очистить область повреждения	5	Очиститель РС-600, ткань	Ткань не должна оставлять волокон
6	Вырезать заплатку	3	Сырая резина	Заплатка должна перекрывать поврежденное место
7	Выбрать область механической обработки	1	Маркер «Профф»	Область должна быть больше заплатки на 15мм
8	Выполнить механическую обработку	3	Пневмошлиф-машинка ST 7733 МК	Выставить переключателем обороты на машинке. Обороты должны быть не более 5000 об\мин

Окончание таблицы 6.3

9	Очистить	5	Очиститель, ткань	Обрабатывать от центра к краям
10	Нанести клей	1	Казеиновый клей	Наносить от центра к краям и дать подсохнуть 3-5 минут
11	Приложить заплатку	1	Сырая резина	Прижимать плотно, грязь не должна попадать
12	Прикатать заплатку	2	Приспособление - раскатка	Раскатывать от центра к краям

13	Нанести мыльный раствор	1	Вода, мыло	Проверить на наличие пузырей
14	Собрать колесо	4	Шиномонтажный станок КТ-С-1901	Установить диск на крепление станка, зафиксировать его и одеть колесо, накачать колесо

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы проведен анализ работы станции технического обслуживания легковых автомобилей г. Артемовский, были выявлены проблемы, а также предложены пути их решения.

При проведении анализа работы станции технического обслуживания легковых автомобилей г. Артемовский было выявлено, что у предприятия в зонах ТО, ТР и диагностики имеется устаревшее оборудование, которое не позволяет уменьшить трудоёмкость производимых работ, а также влияет на их качество и стоимость услуг. А также в данном СТО не предусмотрена востребованная услуга по выполнению шиномонтажных работ.

Исследования показали, что для того, чтобы предприятие бурно развивалось и имело успех, необходимо постоянно совершенствовать производственно-техническую базу, внедрять новые технологии, соответственно для этого необходимы дополнительные затраты.

В аналитической части выделены основные показатели работы предприятия за последний год. Основная задача дипломного проекта включает проектирование реконструкции действующего предприятия, внедрение шиномонтажного участка, это позволило бы получить дополнительную прибыль и проводить качественный, своевременный и с меньшими затратами текущий ремонт и техническое обслуживание всех имеющихся автомобилей на предприятии на современном оборудовании.

В расчетно-технологической части рассчитана производственная программа, рассчитаны площади производственных помещений и количество ремонтно-обслуживающего персонала.

В экономической части просчитаны расходы, связанные с внедрением нового оборудования. Проведен расчет экономической эффективности данного проекта, определен срок его окупаемости.

В разделе «Безопасность и экологичность» проекта описаны основные требования к технике безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии, произведен расчет освещения, отопления, вентиляции.

В методической части разработана программа обучения сотрудников, план хода урока производственного обучения, технологическая карта.

Всё вышеперечисленное подтверждает целесообразность выполнения данного проекта и его актуальность в настоящее время .

Расчёты по выпускной квалификационной работе могут также быть использованы при реконструкции подобных СТО.

При выполнении проекта были использованы лекционный материал, навыки, полученные при выполнении курсовых работ за время учебы в институте, а также нормативная, справочная и научно-техническая литература.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. . Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: Учебник / А.Н. Голицын. - М.: Оникс, 2010. - 336 с.

2. Город Артемовский (муниципальное образование) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://ru.wiki.hancel.net/wiki/Артемовский_\(муниципальное_образование\)](http://ru.wiki.hancel.net/wiki/Артемовский_(муниципальное_образование))

3. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// docs.cntd.ru/document/1200136071](http://docs.cntd.ru/document/1200136071)

4. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// docs.cntd.ru/document/1200118606](http://docs.cntd.ru/document/1200118606)

5. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// docs.cntd.ru/document/9051953](http://docs.cntd.ru/document/9051953)

6. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// docs.cntd.ru/document/1200003608](http://docs.cntd.ru/document/1200003608)

7. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// docs.cntd.ru/document/1200003608](http://docs.cntd.ru/document/1200003608)

8. ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// docs.cntd.ru/document/1200059881](http://docs.cntd.ru/document/1200059881)

9. ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2, 3, 4) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// docs.cntd.ru/document/1200008440](http://docs.cntd.ru/document/1200008440)

10. ГОСТ 12.1.019-2017 Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// docs.cntd.ru/document/1200161238](http://docs.cntd.ru/document/1200161238)

11. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// docs.cntd.ru/document/1200000277](http://docs.cntd.ru/document/1200000277)

12. ГОСТ 17.2.3.02-2014 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// docs.cntd.ru/document/1200109739](http://docs.cntd.ru/document/1200109739)
13. Денисов И.В. Основы проектирования сервисных предприятий: учеб. пособие / И. В. Денисов. – Владимир: ВлГУ, 2015. – 127 с.
14. Епишкин В.Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учебное пособие / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец. - Тольятти: ТГУ, 2009. – 284 с.
15. Зайцев В.А. Промышленная экология: Учебное пособие / В.А. Зайцев. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 382 с.
16. Ивакина Е.Ю. Экономика предприятий автосервиса / Е.Ю. Ивакина. - Волгоград: ВГТУ, 2013. – 124 с.
17. Коробко В.И. Охрана труда: Учебное пособие для студентов вузов / В.И. Коробко. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 239 с.
18. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Г. В. Крамаренко. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1983. — 488 с.
19. Малиновский М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск: Том. гос. архит. - строит. ун-та, 2012. – 176 с.
20. Манвелов С.Г. Конструирование современного урока [Текст]: Книга для учителя / С.Г. Манвелов.– 2-е изд.– М.: Просвещение, 2005.– 175 с.: ил.
21. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров/ Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 272 с.
22. НПБ 105-03 Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http:// docs.cntd.ru/document/1200032102>

23. Общая и профессиональная педагогика. Учеб. пособие для студентов педагогических вузов. Под редакцией Симоненко В. Д. – М.: Изд. Центр «Вентана – Граф», 2005. – 365 с.

24. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91/Росавтотранс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// mega-norm.ru/Index2/1/4294848/4294848591.html](http://mega-norm.ru/Index2/1/4294848/4294848591.html)

25. Родионова О.М. Медико-биологические основы безопасности. охрана труда: Учебник для прикладного бакалавриата / О.М. Родионова, Д.А. Семенов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 441 с.

26. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http:// docs.cntd.ru/document/901704046>

27. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31 октября 1996 г. N 36) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http:// docs.cntd.ru/document/901703278>

28. СНиП 2.09.04-87 Строительные нормы и правила административные и бытовые здания от 30 декабря 1987 г. N 313 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http:// docs.cntd.ru/document/1200084087>

29. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 7 ноября 2016 г. N 777/пр и введен в действие с 8 мая 2017г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http:// docs.cntd.ru/document/456054197>

30. Тимерханов А.А. Рейтинг регионов России по обеспеченности легковыми автомобилями [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.autostat.ru/press-releases/27115>

31. Тюрин И.Ю. Основы автосервиса / И.Ю. Тюрин. – Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016. – 137 с.

32. Уютов А.А. Технологическое проектирование станций технического обслуживания / А.А. Уютов. – Самара: Самар. Гос. техн. ун-т, 2008. - 76 с.

33. Целикова С.А. Рейтинг регионов РФ по среднему возрасту легковых автомобилей [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.autostat.ru/press-releases/27115>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Позиция	Кол-во	Наименование	Тип, модель, марка	Мощность		Габаритные размеры		
				ед.	общ.			
1	1	Стенд для ремонта передних и задних мостов	мод Р-723			1095x780		
2	1	Стенд для ремонта редукторов задних мостов*	мод Р-640			830x700		
3	1	Ларь для абразивных материалов*				800x900		
4	8	Стеллаж для деталей*				1500x1000		
5	1	Стеллаж для узлов автомобилей*				2000x1000		
6	3	Механизированная мойка деталей	VE1000M			1050x800		
7	4	Шкаф для инструментов*				1000x800		
8	1	Стенд для ремонта рулевых механизмов и карданных валов*				930x600		
9	1	Стенд для ремонта двигателей	R-12			1300x900		
10	1	Пресс гидравлический с ручным приводом	OPS-10			800x600		
11	14	Слесарный верстак*				1400x800		
12	14	Слесарные тиски*						
13	1	Настольно-сверлильный станок*	ГМ 112			800x600		
14	6	Стеллаж для готовых деталей*				1500x1000		
15	1	Стенд для ремонта карбокс передатч*	P 201			540x600		
16	1	Токарно-винторезный станок	16K20	2,2	2,2	1500x800		
17	1	Гидравлический пресс*	2135-1M	3,5	3,5	1200x1100		
18	4	Наждак	3E-631	2,2	4,4	1000x500		
19	1	Универсально-фрезерный станок	675П	1,8	1,8	1200x800		
20	1	Вертикально-сверлильный станок	ГМ-110	3,5	3,5	800x1050		
21	2	Ларь для бракованных деталей*				600x600		
22	3	Стол письменный*				1200x1000		
23	4	Гайковерт электрический*	И 318	0,8	3,2	800x400		
24	3	Тележка для колес автомобилей*	П 159			800x1200		
БР.44.03.04.007.2019								
Изм/Лист	№ докум	Подп.	Дата	Ведомость оборудования и оснастки производственного участка СТО после реконструкции		Лист	Лист	Листов
Студент	Козлов С.А.						1	3
Рук.пр.	Лялин В.П.					ФГАОУ ВО РГТПУ ИИПО Кафедра ЭТ гр.3АТ-406С		
Н. контр.	Лялин К.В.							
Зав. каф.	Прокудынская А.О.							

Позиция	Кол-во	Наименование	Тип, модель, марка	Мощность, кВт		Габаритные размеры
				ед.	общ.	
25	2	Тележка для перевозки агрегатов*	П 208			1050x1200
26	4	Передвижная инструментальная тележка*	ИТП-2			1000x800
27	2	Тележка для транспортировки колес*	П 256			1000x1050
28	1	Компрессор	1101-B5	2,2	2,2	1000x300
29	1	Стенд шинамонтажный	КС302	18	18	1100x1100
30	1	Стенд для правки дисков	B-550			1600x650
31	1	Стеллаж для покрышек*				2150x750
32	1	Станок для балансировки колес	PM-2	15	15	600x600
33	1	Пневматический спредер*	мод. 3420			800x600
34	1	Ванна для проверки камер*	СИ			1200x1200
35	1	Электровулканизационный аппарат для ремонта камер*	КС-107	2,2	2,2	800x600
36	1	Подъемник четырехстоечный	RAV603	2,2	2,2	2160x1200
37	1	Машина для точечной сварки	K-256			400x400
38	1	Штатив для баллонов*				400x400
39	1	Станция для правки кузовов	Б351			1200x1050
40	1	Станция для правки кузовов	Б351			800x900
41	1	Стол для газосварочных работ*				790x860
42	1	Стол для электрогазосварочных работ*				790x860
43	1	Высечные ножницы*		3,5	3,5	1200x800
44	1	Стеллаж для топливных баков*				2050x1000
45	1	Сварочный трансформатор	СТШ-300	3,5	3,5	400x500
46	1	Стол диагностика*				2200x800
47	1	Приспособление для замера расхода топлива*				500x400
48	1	Бачок для топлива*				400x300
49	1	Прибор для проверки установки света фар	RT450	0,22	0,22	300x300
50	1	Контрольно-испытательный стенд	Э 211	0,22	0,22	500x1400
51	1	Устройство для проверки угла колес	RT320			300x2100
БР.44.03.04.007.2019						Лист
Изм. Лист. № докум. Подп. Дата						2

