МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ
Государственное образовательное учреждение Бурятский Республиканский индустриальный техникум Отделение Энергоснабжения
Специальность: 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ:

Зам. директора по УР_____Е.А. Жалсараева

«____»_____2022 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
Дипломный проект

Тема: «Совершенствование работ по техническому обслуживанию и текущего ремонта легковых автомобилей с разработкой участка мойки в условиях СТО «Oil-Сервис»»

Студент группы _____ /

Руководитель проекта/работы_____ / Хлебодаров И.Д. /

Консультанты:_____/Хлебодаров И.Д./

По основному разделу:_____/Хлебодаров И.Д./

По экономической части:_____ /Цыденова Г.Г.

Нормоконтроль:_____ /Хлебодаров И.Д./

Рецензент:_____ Дата _____

Председатель Государственной
аттестационной комиссии /Зубакин В.В/ /___ _____/

Улан-Удэ
2022

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БУРЯТСКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»

СОГЛАСОВАНО
Председатель ПЦК
технических дисциплин

_____М.В. Палкин

«___»_____2022г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам директора
по УР ГБПОУ БРИТ

_____Е.А. Жалсараев

«____»_____2022г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Специальность 23.02.03. «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

Тип работы: Дипломный проект

Студент:

1. Тема ВКР: Совершенствование работ по техническому обслуживанию и текущего ремонта легковых автомобилейс разработкой участка мойки в условиях СТО «OiL- Сервис»

Утверждена приказом по техникуму № 110(з) от 11.04.2022г.

2. Срок сдачи студентом законченой ВКР 10 июня 2022г.

3. Исходные данные по ВКР : Аж- 52170ч , Lг - 11250 км, Тсм- 8час, n- 1,5 см, Дрг – 350 дн, на 1000ч - 230 ед

4. Содержание Разделов ВКР (наименование глав):

1. Общая часть., 2. Специальная часть проекта, 3. Энергетическая часть, 4. Охрана труда и окружающей среды, экологическое обоснование проекта, 5. Экономическая часть. Заключение, Список использованной литературы

5. Перечень приложений к ВКР: Графическая часть___листов

Дата выдачи задания: « 12 » апреля 2022г.

Руководитель:_____/ Хлебодаров И.Д./
подпись

Консультант:_____/Хлебодаров И.Д./
подпись

Студент:_____/ /
подпись

Содержание

Введение.....6

1. Общая часть.....7

1.1 Краткая характеристика предприятия.....8

1.2 Хозяйственная деятельность ИП «Полевик В.Ю.».....9

1.3 Организационная структура управления предприятием.....11

1.4 Структурное строение системы управления предприятия.....11

1.5 Краткое описание технологического процесса.....12

1.6 Структура технического обслуживания автомобилей.....14

1.7 Обоснование темы дипломного проекта.....15

2. Специальная часть.....16

2.1 Расчёт производственной программы.....17

2.1.1 Исходные данные.....17

2.1.2 Определение годовой производственной программы СТО «Oil-Сервис».....18

2.2 Расчёт годового объёма работ на СТО.....19

2.2.1 Годовой объём работ на городской СТО.....19

2.2.2 Годовой объём уборочно-моечных работ на городских и дорожных СТО 22

2.2.3 Годовой объём работ по приёмке – выдаче.....22

2.2.4 Годовой объём работ по противокоррозионной обработке.....23

2.2.5 Годовой объём работ по самообслуживанию на СТО.....23

2.2.6 Определение общей трудоёмкости работ на СТО.....23

2.3 Расчёт числа работающих на СТО.....25

2.4 Расчет численности вспомогательных рабочих.....26

2.5 Расчёт числа постов и автомобиле – мест.....27

2.5.1 Корректирование постов и участков в производстве работ.....27

2.5.2 Определение числа рабочих постов уборочно-моечных работ.....29

2.5.3 Расчёт числа вспомогательных постов.....29

2.5.4 Определение числа автомобиле-мест хранения.....30

2.6 Расчёт площадей помещений СТО.....34

2.7 Определение площадей складов и стоянок.....32
2.8 Определение площади вспомогательных и технических помещений.....33
2.9 Определение общей площади СТО.....35
2.10 Подбор технологического оборудования в участке мойки.....35
2.11 Расчет производственной площади.....37
3. Энергетическая часть.....39
3.1 Расчёт естественного освещения.....40
3.2 Расчёт искусственного освещения.....40
3.3 Расчёт расхода электрической энергии на освещение.....41
3.4 Расчет вентиляции.....42
3.5 Расчет водоснабжения.....42
3.6 Расчет отопления.....43
3.7 Сводная ведомость затрат и мощностей.....43
4. Охрана труда.....44
5. Охрана окружающей среды.....47
5.1 Общие требования безопасности.....48
5.2 Требования безопасности перед началом работы.....48
5.3 Требования безопасности во время работы.....49
5.4 Требования безопасности в аварийных ситуациях.....49
5.5 Требования безопасности по окончанию работы.....50
5.6 Противопожарная безопасность.....50
6. Экономическая часть.....51
6.1 Подбор необходимого технологического оборудования.....52
6.2 Расчет капитальных вложений.....52
6.3 Расчет основных параметров оценки эффективности проекта.....53
6.3.1 Расчет заработной платы.....53
6.3.2 Расчет суммы премии.....53
6.3.3 Расчет заработной платы с учетом премии.....54
6.3.4 Отчисления во внебюджетные фонды.....55
6.3.5 Расчет затрат на материалы.....55
6.3.6 Накладные расходы.....55
6.3.7 Расчет затрат на силовую электроэнергию.....55

6.3.8 Расчет затрат электроэнергии на освещение.....56
6.3.9 Расчет затрат на отопление.....56
6.3.10 Расчет затрат на водоснабжение.....56
6.3.11 Расчет затрат на текущий ремонт.....56
6.3.12 Расчет амортизации оборудования.....57
6.3.13 Расчет затрат по охране труда и технике безопасности.....57
6.3.14 Расчет прочих расходов.....57
6.4 Расчет срока окупаемости.....58
Заключение.....60
Список используемой литературы.....62

Введение

Легковой автомобильный транспорт имеет большое значение в общей В процессе эксплуатации автомобиля его надежность и другие свойства постепенно снижаются вследствие изнашивания деталей, а также коррозии и усталости материала из которого они изготовлены. В автомобиле появляются различные неисправности, которые устраняют при ТО и ремонте.

Содержание автомобилей в чистом и опрятном состоянии одно из обязательных условий соблюдения санитарных правил при перевозках и транспортировании различных грузов. Кроме того, своевременная мойка автомобилей способствует сохранению лакокрасочных покрытий, а также позволяет обнаружить при осмотрах появившиеся неисправности.

Все водопользователи обязаны принимать меры к сокращению расхода воды и прекращению сброса неочищенных сточных вод на основе применения оборотного водоснабжения и других технических приемов. В связи с этим автотранспортным предприятиям уже в самое ближайшее время и в короткие сроки предстоит осуществить реконструкцию цехов (постов) мойки автомобилей с обязательным возведением очистных сооружений и системы оборотного (повторного) использования воды, с учетом применения синтетических моющих средств. Это позволит в 2 – 3 раза сократить расход воды, а в пересчете на чистую воду, забираемую из источников водоснабжения общего пользования, расход воды для мойки автомобилей уменьшится в 4 – 5 раз. Рациональная организация мойки автотранспортного средства предусматривает максимальную механизацию процесса мойки при экономном расходовании воды за счёт её повторного использования. Всё это непосредственно связано с решением задач экологии – бережном отношении к природным ресурсам, охране окружающей среды.

Целью работы является –совершенствование работ по техническому обслуживанию и текущего ремонта легковых автомобилей с разработкой участка мойки в условиях СТО «Oil-Сервис»»,

1. Общая часть

1.1 Краткая характеристика предприятия

Основные данные о предприятии

Компания OIL-Сервис основана в 2002 году и насчитывает 7 станций технического обслуживания. Основными функциями компании является предоставление услуг технического осмотра, обслуживания и ремонта автомобилей, замена всех видов жидкости, и шиномонтаж, продажа автомобильных фильтров и разных видов расходники от производителей с мировым именем, как для частного владельца автомобиля, так и для транспортных компаний.

Техническое обслуживание производится на специализированном оборудование квалифицированными сотрудниками, что подтверждено множеством сертификатов и дипломов от компаний производителей оборудования, технических жидкостей, масел и расходных материалов.

ИП «Полевик В.Ю.» производит техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей отечественного и импортного производства, капитальный ремонт агрегатов, электроработы любой сложности, диагностику автомобиля, заправку систем кондиционирования воздуха.

Рядом с СТО расположена автозаправочная станция «Газойл АГЗС №38001», что благотворно сказывается на количестве обслуживаемых автомобилей.

Основным клиентом СТО является частный транспорт, который занимает большую часть из общего количества автомобилей в городе. Для таких клиентов предусмотрен наличный расчет в течении определенного времени после окончания работ. Для корпоративных клиентов действует как наличный, так и безналичный расчет.

Общая площадь предприятия составляет 432 кв.м. Из них 360 кв.м площадь зоны ТО и ремонта автомобилей,

Административно-бытовой комплекс находится на втором этаже здания и занимает площадь в 72 кв.м.

Зона ТО и ремонта автомобилей выполнена из железо-каркасных конструкций, основание залито бетоном. По всей зоне ТО протянута вытяжная вентиляция с вытяжными катушками по 1 катушке на 2 рабочих поста. Приточная вентиляция предусмотрена только в зоне ТО, ТР.

Освещение выполнено стандартными люминесцентными лампами, подвешенными на высоте 4.5 метров.

Автосалон выполнен из металлического каркаса, обшит так называемыми сендвич-панелями, оконные проемы закрыты пластиковыми окнами.

Складские помещения выполнены, как и зона ТО и ремонта из железо-каркасных конструкций, система освещения принципиально не отличается от системы освещения зоны ТО и ремонта.

Административно бытовой комплекс расположен в надстроенной части здания на втором этаже, выполнен из цельнометаллического каркаса и обшит сэндвич панелями.

1.2 Хозяйственная деятельность ИП «Полевик В.Ю.»

Основными видами хозяйственной деятельности является:

- техническое обслуживание и ремонт автомобилей отечественного и импортного производства;
- замена масла в автоматических коробках передач с помощью специальной установки;
- замена масла в двигателе;
- техническое обслуживание и ремонт электрооборудования автомобиля;
- Замена тормозной жидкости с помощью специального оборудования;
- измерение геометрии кузова автомобиля;
- услуги шиномонтажного участка;
- капитальный ремонт коробок передач;

- замена охлаждающей жидкости в ДВС с помощью специальной установки;
- техническая мойка автомобиля;
- полная диагностика и ремонт бензиновых двигателей;
- заправка и диагностика систем кондиционирования воздуха;
- замена жидкости гидроусилителя руля.

СТО «Oil-Сервис» обслуживает преимущественно легковой транспорт. Среднегодовой пробег автомобилей составляет 10000 км, а ресурсный (усредненный) пробег до капитального ремонта составляет примерно 250000 км.

Данные по обслуживаемым моделям сведены в таблице 1

Таблица 1 - Автомобили, находящиеся на обслуживании ИП «Полевик В.Ю.»

Автомобили отечественного производителя	Автомобили иностранного производителя
Ваз-2101-07 (заднеприводные)	Ауди-100, 200, 80, А-4, 6, 8, и.т.д.
Ваз-2108-15 (переднеприводные)	Опель и модификации
Ваз-2121-214-231 (внедорожники)	Субару и модификации
Шеви-нива	Тойота и модификации
Уаз и его модификации	Шевролет весь модельный ряд
Газель и ого модификации	Крайслер и модификации
	Мерседес и модификации
	Вольво и модификации
	Нисан-Альмера, Максима.
	Киа-Рио
	Пежо-206, 306, 406
	Рено-Логан, Сандеро
	Ситроен
	Мазда
	БМВ и модификации
	Форд и модификации

Как показывает практика большее число обслуживаний приходится на автомобили иностранного производителя, что несомненно поднимает престиж СТО, но в тоже время требуется постоянно повышать квалификацию работников предприятия, приобретать с учетом новых технологий в машиностроении оборудование, инструмент, и в конце концов начинать перестраиваться на европейское качество обслуживания автомобилей.

На станцию технического обслуживания «Oil-Сервис» за 2020 год было произведено 8400 заездов на техническое обслуживание, замену жидкостей, текущий ремонт, проведение диагностических работ.

1.3 Организационная структура управления предприятием

Организационная структура предприятия Хозяйственная деятельность ИП «Полевик В.Ю.» представлена на рисунке 1.1

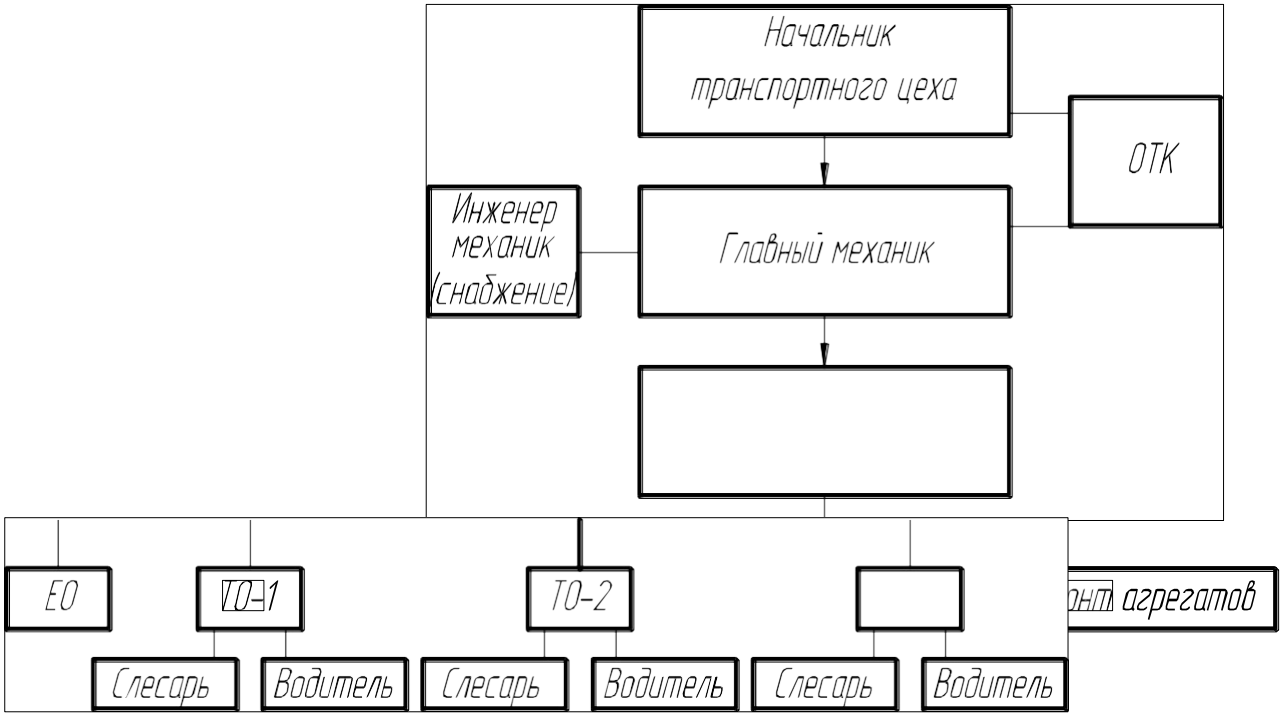


Рисунок 1 - Организационная структура предприятия

1.4 Структурное строение системы управления предприятия

Общая численность личного состава предприятия составляет 23 человека:

Численность управленческого персонала (ИТР):

- Директор – 1;
- Заместитель директора по снабжению – 1;
- Главный бухгалтер – 1;
- Бухгалтер – 1;
- Секретарь (обязанности отдела кадров) – 1;
- Начальник смены – 2;
- Инженер ОТК (отдел технического контроля) – 1.

Численность ремонтников и вспомогательных рабочих:

- Специалист по замене автомобильных масел и жидкостей – 2;
- Специалист по ремонту электрооборудования автомобиля – 2;
- Моторист – 2;
- Слесарь-ремонтник – 6;
- Специалист по шиномонтажным работам – 1;
- Уборщик административно бытового корпуса – 2.

Режим работы станции технического обслуживания ИП «Полевик В.Ю.» с 9^{00} до 19^{00} часов перерыв на обед с 13^{00} до 14^{00} часов без выходных.

Режим работы администрации ИП «Полевик В.Ю.» с 9^{00} до 18^{00} часов перерыв на обед с 12^{00} до 13^{00} часов, выходные дни – суббота, воскресение.

1.5 Краткое описание технологического процесса

Объем и содержание УМР определяется загрязненностью автомобилей, которая зависит от: типа дороги (грунтовая или с твердым покрытием), погоды (сухой или влажной), климатической зоны, времени года.

Наибольшие загрязнения приходятся на узлы, агрегаты и кузовные части, обращенные к поверхности дороги. Здесь частицы пыли и грязи вместе с продуктами нефтяного происхождения (битум, топливо, масло) при высыхании образуют трудносмываемые пленки.

Загрязнения образуют следующие четыре слоя:

- верхний слой, состоящий из частиц силиката в смеси с органическими веществами;
- второй слой состоит из органических и жировых загрязнений, включающий продукты износа асфальтового покрытия дорог, а также частицы отработавших газов автомобилей и осадки из атмосферы;
- третий слой образуют окисленные полирующие препараты
- четвертый слой составляет частично разрушенные лакокрасочные покрытия, остатки пигментов и частицы, выделившиеся из синтетических смол.

Все слои частично перемешиваются и могут образовывать пленку. Струя холодной воды не обеспечивает полного снятия с полированной лакокрасочной поверхности даже первого (верхнего) слоя загрязнений. Это объясняется образованием при мойке на поверхности тончайшего пограничного практически неподвижного слоя воды, который не дает струе воды удалять загрязнения.

Моющие средства, растворенные в воде, образуют растворы, которые уменьшают силу поверхностного натяжения водяной пленки, образующейся на обмываемой поверхности. В этом случае маслянистые отложения превращаются в эмульсии и суспензии, которые смываются. Эти процессы ускоряются, если моющие растворы подогревать до 40-45єС. Более точно, если температура раствора не превышает температуру поверхности кузова более чем на 18-20 С, что необходимо для лучшей сохранности лакокрасочных покрытий кузова.

В настоящее время широко применяют моющие средства «Прогресс», МЛ- 72 и различные шампуни. Шампуни, частично смывая третий и четвертый слои загрязнений, одновременно разрушают жировую или восковую пленку полировочного средства. Поэтому моющие средства включают ингибиторы коррозии и полирующие препараты или после мойки кузов ополаскивают растворами с этими препаратами.

Восстановление защитной консервирующей пленки на лакокрасочных поверхностях автомобиля включают в себя снятие старой пленки с помощью различных деконсервантов и шлифовальной пасты, а затем консервацию

поверхности одним их полирующих препаратов (полироль, воск, автобальзам). Для защиты от коррозии внутренние поверхности (пороги, лонжероны и т.п.) и днища кузовов автобусов и легковых автомобилей покрывают периодически восстанавливаемыми защитными препаратами, например, консервантом порогов

«Мовиль», мастикой битумной антикоррозионной, антикором эпоксидным для днища.

Полировка и антикоррозионная обработка кузовов являются трудоемкими работами, выполняемыми с большой периодичностью, поэтому их целесообразно организовывать в малярных отделениях, но при ЕО необходимо контролировать состояние поверхности после мойки.

1.6 Структура технического обслуживания автомобилей

Участок моечно-уборочных работ

Перед подачей автомобиля в зоны приемки и выполнения операций по техническому обслуживанию и ремонту необходимо подвергнуть автомобиль мойки. Мойка предназначена для тщательного удаления грязи с наружных частей шасси и кузова автомобиля

Участок приемки-выдачи

Приемка- это комплекс работ по определению общего технического состояния автомобиля и необходимого объема ТО и ремонта. Выдача- комплекс контрольно-осмотровых работ по определению фактического объема и качества выполненных работ.

Участок технического диагностирования

Техническое диагностирование является составной частью технологических процессов приемки, ТО и ремонта автомобилей и представляет собой процесс определения технического состояния объекта диагностирования (автомобиля, его агрегатов, узлов и систем) с определенной точностью и без его разборки

Производственный участок обслуживанию автомобилей, сезонному обслуживанию, техническому ремонту и капитальному ремонту. Для

качественного выполнения технических работ участок оснащается необходимым оборудованием, приборами, приспособлениями, инструментом и оснасткой, а так же технической документацией.

Зона ожидания-выдачи

В зоне ожидания-выдачи СТО имеется стоянка для хранения автомобилей, которые ожидают своей очереди на ремонт или выдача которых по каким-либо причинам задерживается.

1.7 Обоснование темы дипломного проекта

Целью данного проекта является реконструкция участка мойки, в условиях СТО «Oil-Сервис».

Основные задачи проекта:

1) проанализировать основные технологии мойки автомобилей;

2) организовать участок мойки автомобилей;

3) рассмотреть краткую характеристику предприятия;

4) Рассчитать годовой объем участка, число исполнителей, число постов данного участка и площадь участка;

5) подобрать современное оборудование;

6) рассчитать затраты на разработку участка;

7) изучить охрану труда, технику безопасности;

8) изучить охрану окружающей среды.

2. Специальная часть

2.1 Расчёт производственной программы

2.1.1 Исходные данные

К исходным данным для технологического расчета станций технического обслуживания относятся:

- количество жителей, проживающих на территории, обслуживаемой станцией (для городских СТО);
- категория автодороги, при которой построена станция (для дорожных СТО);
- тип станции обслуживания (универсальная или специализированная по определенной модели автомобиля или специализированная по видам работ);
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей (для городских СТО);
- число заездов автомобилей на станцию обслуживания в год (для городских СТО);
- режим работы станции обслуживания;
- производственная программа по видам выполняемых работ (только для специализированных станций по видам работ);
- природно-климатические условия района, где расположена СТО;
- число продаваемых автомобилей в год.

Обычно среднегодовой пробег принимается равным 10…20 тыс. км. Число заездов одного автомобиля в год в практике проектирования городских СТОА, принимается согласно заданию равным 2...6 заездам.

Режим работы СТО определяется числом дней работы предприятия в году и продолжительностью рабочего дня. Он зависит от назначения СТО, ее место расположения (городская или дорожная) и видов выполняемых услуг:

- для городских СТО 357 или 305 дней с продолжительностью рабочего дня 1,5 смены;

- для городских СТО 265 дней с продолжительностью рабочего дня 2 смены;

- для дорожных СТО – 365 дней и 1,5 смены, соответственно.

Продолжительность рабочей смены принимают равной 8 часам.

К исходным данным для технологического расчета станций технического обслуживания относятся:

- количество жителей, проживающих на территории, обслуживаемой станцией (для городских СТО) Аж = 52170 чел.;

- тип станции обслуживания (специализированная по видам работ);

- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей (для городских СТО) Lг =11250 км;

- число заездов автомобилей на станцию обслуживания в год – 2 заезда (для городских СТО);

- режим работы станции обслуживания:

- Дрг =350 дн.,

- Т см= 8 ч.

- С=1,5 см.

-природно-климатические условия района, где расположена СТО;

-число продаваемых автомобилей в год на 1000ч. n - 230 ед.тех.

2.1.2 Определение годовой производственной программы СТО «Oil-Сервис»

Сначала определяют *Nг*– число легковых автомобилей, принадлежащих населению данного населенного пункта.

$$N_{г} = \frac{А_{ж} \times n}{1000}, \text{авто} \qquad (1)$$

где $А_{ж}$– численность населения в данном населенном пункте, чел (по заданию);

n– число автомобилей на 1000 жителей.

$$N_{г} = \frac{52170 \times 230}{1000} = 11999 \text{ авто}$$

Затем рассчитываем годовую производственную программу СТО «Oil-Сервис» – это расчетное количество условных комплексно обслуживаемых в течение года автомобилей:

$$N_{\text{сто}} = N_{\text{г}} * К_1 * К_2 * К_3, \text{авто} \quad (2)$$

где *N*г– число легковых автомобилей, принадлежащих населению данного населенного пункта.

$К_1$– коэффициент, учитывающий количество автомобилей, владельцы которых пользуются услугами СТО: $К_1$= 0,25...0,90;

$К_2$– коэффициент, учитывающий увеличение парка обслуживаемых автомобилей за счет транзита: $К_2$=1,1...1,2;

$К_3$– коэффициент, учитывающий перспективы роста автомобилизации района (величина $К_3$=1,03…1,05)

$$N_{\text{сто}} = 11999 \times 0{,}25 \times 1 \times 1{,}04 = 3120 \text{ авто}$$

2.2 Расчёт годового объёма работ на СТО

2.2.1 Годовой объём работ на городской СТО

Для определения коэффициента корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов СТО необходимо знать ориентировочно количество рабочих постов на СТО.

В первом приближении число рабочих постов можно определять по формуле:

$$X_{\text{пр}1} = \frac{7{,}5 \times 10^{-4} \times N_{\text{сто}} \times L_{\text{г}} \times t^{\text{н}} \times К_{\text{пр}}}{D_{\text{раб.г}} \times T_{\text{см}} \times C}, \text{постов} \quad (3)$$

где $t^{\text{н}}$ – нормативное значение удельной трудоемкости ТО и ТР, чел– ч/1000 км (табл.2);

$D_{\text{раб.г}}$ – число дней работы в году СТО, дни (по заданию);

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, час; (по заданию);

C – число смен (по заданию);

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в

зависимости от природно–климатических условий, $K_{пр}$ = 0,9;

$N_{сто}$ – количество комплексно обслуживаемых автомобилей в год;

$L_г$ – среднегодовой пробег автомобиля, км (по заданию).

Таблица 2 - Нормативы трудоемкости автомобиля и ремонта автомобилей

Тип подвижного состава	Нормативы трудоемкости, чел. ч.					
	Удельная ТО и ТР на 1000 км пробега	Разовая на 1 заезд				
		ТО и ТР	мойка и убор-ка	При-ёмка и вы-дача	Предпро - дажная подго-товка	Противокор-розийное по-крытие ав-томобилей
Городские СТОА						
Автомобилилегковые:						
Особо малого класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
Малого класса	2,3	-	0,2	0,2	3,5	3,0
Среднего класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожные СТОА						
Автомобили легковые всех классов	-	2,0	0,2	0,2	-	-
Автомобили грузовые и автобусы	-	2,8	0,25	0,3	-	-

Таблица 3 – Значение коэффициента $K_п$, в зависимости от количества постов.

Количество рабочих постов на СТО, Хр	*К*п
<5	1.05
5…10	1.0
10…15	0.95
15…25	0.9
25…35	0.85
>35	0.8

Таблица 4 – Значение $K_{пр}$, от природно-климатических условий.

Природно-климатический район	Кпр
Умеренно холодный (УХ)	1.0
Умеренно-тёплый, умеренно-тёплый влажный, тёплый влажный (УТВ)	0.9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой (ЖС)	1.1
Умеренно-холодный (со средней температурой января -15…-20) (УХ1)	1.1
Холодный (со средней температурой января -20…-30) (Х)	1.3
Очень холодный (со средней температурой января >-35) (ОХ)	1.3

$$X_{пр1} = \frac{7{,}5 * 10^{-4} \times 3120 \times 11250 \times 2{,}3 \times 0{,}9}{350 \times 8 \times 1{,}5} = 13 \text{ постов},$$

По найденному значения $X_{пр1}$ по табл. 3 определяется коэффициент корректирования Кп удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТО. С учетом коэффициента Кп корректируется удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега и рассчитывается годовой объем работ по ТО и ТР автомобилей.

Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей на 1000 км пробега и разовые в зависимости от типов автомобилей для городских и дорожных СТО следует принимать не более величин, приведённых в табл. 2.

Удельная трудоемкость ТО и ТР корректируется в зависимости от количества постов на СТО и природно–климатических условий:

$$t = t^{н} \times K_{п} \times K_{пр}, \frac{ч}{1000} км, \quad (4)$$

где *t*н– нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега (табл. 2);

Кп– коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТО, если: n ≤ 5, то $К_П$ =1,05; при n от 6 до 10 $К_П$ =1,00; при n от 11 до 15 $К_П$ =0,95;

Кпр– *к*оэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от природно–климатических условий:

$t = 2{,}3 \times 1 \times 0{,}9 = 2{,}1$ ч/1000км

Годовой объем работ по ТО и ТР городской СТО, обслуживающей автомобили одной марки:

$$T = \frac{N_{сто} \times L_{г} \times t}{1000}, \text{ чел. ч.} \quad (5)$$

где Nсто – число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО в год (формула 2);

*L*г– среднегодовой пробег автомобиля, км (по заданию);

t– скорректированная удельная трудоемкость работ ТО и ТР, чел – ч/1000 км.

$$T = \frac{3120 \times 11250 \times 2{,}1}{1000} = 73710{,}0 \text{ чел. ч.}$$

2.2.2 Годовой объём уборочно-моечных работ на городских и дорожных СТО

Годовой объём уборочно–моечных работ на городских СТО (в чел – ч) определяется исходя из числа заездов на станцию автомобилей в год для выполнения УМР и средней трудоемкости работ в зависимости от типа автомобиля:

Тум = Nсто × dy × tум, чел.ч. **(6)**

где Nсто – количество условных комплексно обслуживаемых автомобилей в год (формула 2);

dy – число заездов на станцию одного автомобиля в год для выполнения УМР (по СКТП–01–86 dy = 5 или по заданию);

tум – средняя трудоемкость уборочно–моечных работ для городских СТО, чел – ч. (табл.1)

Тум = 3120 × 2 × 0,25= 1560,0 чел.ч

2.2.3 Годовой объём работ по приёмке – выдаче

Годовой объем работ по приёмке – выдаче на городских СТО (в чел. ч) определяется исходя из числа заездов на станцию автомобилей в год и средней трудоемкости работ в зависимости от типа автомобиля. Для городских СТО применяют формулу:

Тпв = Nсто × dy × tпв, чел.ч. **(7)**

где Nсто – количество условных комплексно обслуживаемых автомобилей в год (формула 2);

Ввиду того, что $t_{ПВ} = t_{УМ}$, то и $T_{ПВ} = T_{УМ}$

Годовой объём работ по приёмке и выдаче, чел.ч

$T_{ПВ}$ = Тум = 1560,0 чел.ч

2.2.4 Годовой объём работ по противокоррозионной обработке

Годовой объем работ по противокоррозионной обработке на городских СТО (в чел - ч) определяется исходя из числа комплексно обслуживаемых автомобилей в год, периодичности работ (раз в 3…5 лет) и средней трудоемкости этих работ в зависимости от типа автомобиля:

$$\mathbf{Тпк = (0,2…0,333) \times Nсто \times tпк, чел.ч.} \quad \mathbf{(8)}$$

где Nсто - количество комплексно обслуживаемых автомобилей в год (формула 2);

tпк - средняя трудоемкость противокоррозионных работ, (табл. 1).

Тпк = 0,2 × 3120× 3=1872,0 чел.ч

2.2.5 Годовой объём работ по самообслуживанию на СТО

На городских СТО предусматриваются наряду с вышеперечисленными работами также работы по самообслуживанию (обслуживание и ремонт технологического оборудования зон и участков, содержание инженерных коммуникаций, содержание и ремонт зданий, изготовление и ремонт нестандартного оборудования и инструмента), которые выполняются в самостоятельных подразделениях на крупных СТО или на соответствующих производственных участках. Трудоёмкость этих работ определяют по формуле:

$$\mathbf{Тсам = (Т+Тум+Тпв+Тпк) \times Кс, чел.ч.} \quad \mathbf{(9)}$$

где Кс - коэффициент объема работ по самообслуживанию СТО (Кс= 0.15...0,20).

$T_{сам}$ = (73710,0+1560,0+1560,0+1872,0) × 0,15 = 11805,3 чел.час

2.2.6 Определение общей трудоёмкости работ на СТО

В завершение расчётов трудоёмкости работ на СТО определяют общую трудоёмкость работ. Для городских СТО расчёт ведут по формуле:

$$\mathbf{Тсто = Т+Тум+Тпв+Тпк+Тсам, чел.ч.} \quad \mathbf{(10)}$$

Тсто = 73710,0+1560,0+1560,0+1872,0+11805,3= 90507,3 чел. ч

Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам производим

по формуле:

$$T_{пi} = \boldsymbol{N} * \boldsymbol{K_i}\text{, чел. ч.} \quad (\mathbf{11})$$

где Т-годовой объем работ по ТО и ТР, выполняемых на постах, чел– ч.

K_i- доля данного вида работ, %

Для того, чтобы определить число рабочих постов данного вида ТО и ТР, необходимо знать распределение объёма работ по виду и месту их выполнения, которое для городских СТО, в свою очередь, зависит от числа рабочих постов на СТО.

Тто= 73710,0 × 25⁄100 = 18427,5 чел.ч.

Ттр= 73710,0 × 10⁄100 = 7371,0 чел.ч.

Тсмр= 73710,0 × 8⁄100 = 5896,8 чел.ч.

Ткд= 73710,0 × 5⁄100 = 3685,5 чел.ч.

Тсм= 73710,0 × 4 / 100 = 2948,4 чел.ч.

Таблица 5 - Распределение трудоемкости ТО и ТР по видам работ на реконструируемой СТО

Виды работ	% трудоемкости	Трудоемкость, чел.ч
Контрольно-диагностические	5	3685,5
Техническое обслуживание в полном объеме	25	18427,5
Смазочные	4	2948,4
Регулировочные по установке углов передних колес	5	3685,5
Ремонт и регулировка тормозов	5	3685,5
Электротехнические	5	3685,5
Работы по системе питания	5	3685,5
Аккумуляторные	2	1474,2
Шиномонтажные работы	5	3685,5
Текущий ремонт узлов, систем и агрегатов	10	7371,0
Кузовные и арматурные работы (жестяницкие, медницкие, сварочные)	10	7371,0
Окрасочные	10	7371,0
Обойные	1	737,1
Слесарно-механические	8	5896,8
	100	73710,0

2.3 Расчёт числа работающих на СТО

Технологически необходимое число рабочих $Р_Т$ и штатное $Р_Ш$ определяется по формулам

$$Р_Т = \frac{Т_г}{}, \text{ чел.} \quad (12)$$

Штатное число рабочих:

$$Р_Ш = \frac{Т_{гi}}{Ф_Ш}, \text{ чел.} \quad (13)$$

где $Т_{Гi}$ – годовой объем работ по зоне ТО, ТР или участку, чел.·час.;

$Ф_Т$ - годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе $Ф_Т$ =1980, час. [15];

$Ф_Т = (365 – 104 – 12) \times 8 – 12 \times 1 = 1980$ час

где $Д_{кг}$- число календарных дней в году, дн;

$Д_в$- число выходных дней в году, дн (104 дн);

$Д_п$- число праздничных дней в году, дн (12 дн);

$t_{см}$- продолжительность рабочего дня, ч (7 или 8 ч);

$Д_{пп}$- число предпраздничных дней в году, дн (12 дн);

1 - час сокращения рабочего дня перед праздничными днями .

$Ф_Ш$- годовой фонд времени штатного рабочего, . $Ф_Ш$ =1840, час. [15];

Технологически необходимое число рабочих:

$$Р_Т = \frac{90507,3}{1980} = 46 \text{ чел},$$

Штатное число рабочих:

$$Р_ш = \frac{90507,3}{1840} = 49 \text{ чел}$$

Результаты расчета численности производственных рабочих приводятся в таблице 6.

Таблица 6 – Расчет численности производственных рабочих

Виды работ	ТГi чел.·час	РТ , чел.		РШ , чел.	
		расчет	принято	расчет	принято
1	2	3	4	5	6
Контрольно-диагностические	3685,5	1,861	2	2,003	2
Техническое обслуживание в полном объеме	18427,5	9,307	9	10,015	10
Смазочные	2948,4	1,489	2	1,602	2
Регулировка углов управления колес	3685,5	1,861	2	2,003	2
Ремонт и регулировка тормозов	3685,5	1,861	2	2,003	2
Электротехнические	3685,5	1,861	2	2,003	2
Работы по системе питания	3685,5	1,861	2	2,003	2
Аккумуляторные	1474,2	0,745	1	0,801	1
Шиномонтажные	3685,5	1,861	2	2,003	2
Текущий ремонт узлов, систем и агрегатов	7371,0	3,723	4	4,006	4
Кузовные и арматурные работы	7371,0	3,723	4	4,006	4
Окрасочные	7371,0	3,723	4	4,006	4
Обойные	737,1	0,372	0	0,401	1
Слесарно-механические	5896,8	2,978	3	3,205	3
Уборочно-моечные работы	1560,0	0,788	1	0,848	1
Антикоррозийное покрытие автомобилей	1872,0	0,945	1	1,017	1
Приемка-выдача	1560,0	0,788	1	0,848	1
Итого		39,7	42	42,77	44

2.4 Расчет численности вспомогательных рабочих

К вспомогательным рабочим относятся рабочие, осуществляющие обслуживание и ремонт технологического и инженерного оборудования, коммуникаций и другие виды работ.

Численность вспомогательных рабочих (РВ), согласно ОНТП-01-91, устанавливается в процентном отношении от штатной численности производственных рабочих (15-20%). Численность административного персонала (ИТР и служащих) (РА) принимается в процентном отношении от штатной численности производственных рабочих (20-25%). Определяется по формулам

$$\mathbf{Рв=(015\text{-}0{,}20) \times Тв,\ чел.} \qquad \mathbf{(20)}$$

Рв= 0,15 × 49 = 7 чел

Штатная численность инженерно-технических работников и служащих

СТО, младшего обслуживающего персонала, пожарно-сторожевой охраны:

$Р_{итр}$= 0,2 × 49 = 10 чел

Рсл= 0,02 × 49 = 1 чел

Рмоп,псо= 0,02 × 49 = 1 чел

Итого: 12 человек.

Суммарное количество работающих на СТО:

$$\textbf{Рсто = Рш + Рвсп + Ритр + Рсл + Рмоп, псо , чел.} \quad \textbf{(21)}$$

где Рш - общее количество производственных рабочих;

Рвсп, Ритр, Рсл, Рмоп,псо – количество работающих по таблицам.

Рсто = 49 + 7 + 10 + 1 + 1 = 68 чел.

2.5 Расчёт числа постов и автомобиле – мест

2.5.1 Корректирование постов и участков в производстве работ

Необходимо знать распределение объёма работ по виду и месту их выполнения, которое для городских СТО, в свою очередь, зависит от числа рабочих постов на СТО

$$X_j = \frac{\boldsymbol{T}_{пj} \times \boldsymbol{\varphi}}{\boldsymbol{D}_{раб.г} \times T_{см} \times C \times \boldsymbol{\eta} \times \boldsymbol{P}_{ср}}, \text{ пост} \quad (\mathbf{22})$$

где $\boldsymbol{\varphi}$ - коэффициент неравномерности загрузки постов (табл. 7);

$\boldsymbol{\eta}$ - коэффициент использования рабочего времени поста (табл. 8)

Таблица 7 - Коэффициент неравномерности загрузки постов

Тип рабочих постов	$\boldsymbol{\varphi}$	
	городские	**дорожные**
Уборочно-моечных работ	1,05	1,15
Технического обслуживания и диагностирования	1,1	1,15
Текущего ремонта, регулировочных работ	1,15	1,25
Сварочно-жестяницких, малярных работ	1,1	-

Таблица 8 - Использование рабочего времени постов ТО и ТР

Тип рабочих постов	η, при числе смен работы в сутки		
	1	2	3
Уборочных работ	0,98	0,97	0,96
Моечных работ	0,92	0,9	0,87
Технического обслуживания:			
На поточных линиях	0,97	0,92	0,91
Индивидуального	0,98	0,97	0,96
Диагностирования	0,92	0,9	0,87
Текущего ремонта, регулировочных, сварочно-жестяницких, шиномонтажных работ	0,98	0,97	0,96
Малярных	0,92	0,9	0,87

Таблица 9 - Численность одновременно работающих на одном посту

Тип рабочих постов	Рср, чел
Уборочных работ	2
Моечных работ	1
ТО	2
Диагностирования, регулировочных работ	1
Текущего ремонта	2
Сварочно-жестяницких работ	1,5
Малярных работ	1,5

$$X_{ТО} = \frac{18427,5 \times 1,1}{350 \times 8 \times 1,5 \times 0,98 * 2} = 2,46 \approx 2 \text{ поста}$$

$$X_{ТР} = \frac{7371,0 \times 1,15}{350 \times 8 \times 1,5 \times 0,98 \times 2} = 1,03 \approx 1 \text{ пост}$$

$$X_{Д} = \frac{3685,5 \times 1,05}{350 \times 8 \times 1,5 \times 0,92 \times 1} = 1,00 \approx 1 \text{ пост}$$

$$X_{см} = \frac{2948,4 * 1,1}{350 \times 8 \times 1,5 \times 0,98 \times 1} = 0,79 \approx 1 \text{ пост}$$

$$X_{см\ р} = \frac{5896,8 \times 1,1}{350 \times 8 \times 1,5 \times 0,98 \times 1} = 1,58 \approx 2 \text{ поста}$$

2.5.2 Определение числа рабочих постов уборочно-моечных работ

Уборочно-моечные работы на СТО могут производиться вручную или на механизированных установках. При выполнении УМР вручную (при общем числе рабочих постов до Хр=15) расчёт числа постов для УМР производят по формуле 20. Если Хр>15,то уборочно-моечные работы механизируют и расчёт числа постов ведут в следующем порядке. С начала определяют суточное число заездов автомобилей на городскую СТО:

$$N_c = \frac{N_{\text{сто}} \times d_y}{D_{\text{раб.г}}}, \text{ед.} \qquad (23)$$

где *N*сто - количество комплексно обслуживаемых автомобилей в год (формула 1);

*d*у - число заездов на городскую СТО одного автомобиля в год для выполнения уборочно-моечных работ (по ОНТП-01-91) *d*у = 2.

*D*раб.г –число дней работы городской СТО по заданию.

$$N_c = \frac{3120 \times 2}{350} = 18 \text{ ед}$$

Затем определяют число рабочих постов для уборки и мойки по формуле:

$$X_{\text{ео}} = \frac{N_c \times \varphi_{\text{ео}}}{T_{\text{об}} \times A_y \times \eta}, \text{пост} \qquad (24)$$

где $\varphi_{\text{ео}}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок УМР (табл. 7);

$T_{\text{об}}$ - суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, ч

A_y - производительность моечной установки (принимается по паспортным данным 4…8), авт/ч;

η - коэффициент использования рабочего времени поста (табл.8);

$$X_{\text{ео}} = \frac{18 \times 1{,}05}{12 \times 5 \times 0{,}92} = 1 \text{ пост}$$

2.5.3 Расчёт числа вспомогательных постов

Количество мест для стоянки автомобилей клиентов и персонала СТО вне

территории участка СТО Хвн можно принимать из расчета 2 места стоянки на 1 рабочий пост

Число постов на участке приемки и выдачи автомобилей определяют по формуле:

$$X_{пр} \frac{N_c \times t_{пр} \times \varphi}{T_{пр} \times P}, \text{ пост} \quad (25)$$

где Nc - число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки;

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей (φ = 1,1…1,5)

Тпр - суточная продолжительность работы участка приемки-выдачи автомобилей, ч (Тпр=Тсм×С);

tпр - трудоемкость приемки-выдачи одного автомобиля, чел/ч (табл. 2);

$$X_{пр} = \frac{18 \times 0{,}2 \times 1{,}1}{12 \times 1} \approx 1 \text{ пост}$$

Принимаем 1 пост на приемке-выдаче

2.5.4 Определение числа автомобиле-мест хранения

Общее число автомобиле-мест хранения автомобилей, готовых к выдаче на СТО составляет:

$$X_{or} = \frac{N_c \times t_{or}}{T_{см} \times C}, \text{ ед.} \quad (26)$$

где Nc - число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки

Тсм - продолжительность смены, час (по заданию);

С - число смен (по заданию).

tог - продолжительность пребывания автомобилей на данном участке (3..5ч).

$$X_{or} = \frac{18 \times 3}{8 \times 1{,}5} = 5 \text{ ед}$$

Определение число автомобиле-мест для открытых стоянок для автомобилей клиентуры и персонала станции определяется из расчета

$$X_{откр} = n_{откр} \times X_р \quad (27)$$

где Хр - общее число основных постов на СТО (табл. 5).

$n_{отк}$ - норма численности автомобиле-мест для открытых стоянок для автомобилей клиентуры и персонала станции (7 … 10).

$$X_{откр} = 7 \times 10 = 70 \text{ мест}$$

2.6 Расчёт площадей помещений СТО

Для укрупнённого определения размера производственного корпуса следует принимать единый норматив производственной площади на один рабочий пост в размере 120 м^2 [2].

$$\boldsymbol{F}_{пр} = \boldsymbol{f}_{н} \times \boldsymbol{X}_{р}, \text{ м}^2 \qquad (28$$

где Хр - общее количество рабочих постов ЕО, ТО и ТР (табл. 6);

fн - норматив производственной площади на один рабочий пост

В данном случае площади между зонами и участками распределяют примерно в следующих пропорциях (в сумме должно быть 100 %):

- зона ТО, ТР, УМР – 55…60 %;
- зона кузовных работ - 10…15 %;
- посты окраски - 10…15 %;
- посты приёмки-выдачи - 5…10 %;
- участки внепостовых работ - 7…10 %.размере 120 (50…60) м^2

При уточнённом расчёте площади постовых зон ТО и ТР по видам работ рассчитывают по методике, принятой для АТП [1,3,5,6] по формуле:

$$\boldsymbol{F}_{ТО-ТР} = \boldsymbol{f}_{а} \times \boldsymbol{X}_{р} \times К_{п}, \qquad м^2 \qquad (29)$$

где fa - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам в зависимости от типа легкового автомобиля – 4,5…9 м^2);

$X_р$ - число постов ТО и ТР по различным видам работ (табл. 5);

$К_п$ - коэффициент плотности расстановки оборудования (при одностороннем расположении постов $К_п$ = 6…7, при двустороннем расположении постов $К_п$ = 4…5. Меньшие значения принимают для крупногабаритного состава и при числе постов на СТО не более 10).

$$F_{ТО-ТР} = 9 \times 10 \times 4 = 360 \text{ м}^2,$$

Площади производственных участков можно определить по коэффициенту плотности расстановки оборудования или в зависимости от числа работающих в наиболее загруженную смену. В первом случае применяют формулу:

$$Fy = fоб \times Кп, м^2 \quad (30)$$

Fy= 78,6 × 4 = 314,4 м^2

где fоб-суммарная площадь в плане оборудования данного участка (определяют по каталогу оборудования СТО);

Кп- коэффициент плотности расстановки оборудования

2.7 Определение площадей складов и стоянок

Для городских СТО площади складских помещения определяется по формуле:

$$F_{скл.i} = \frac{N_{сто}}{1000} \times fi, м^2 \quad (31)$$

где *N*сто – число комплексно обслуживаемых автомобилей (формула 2);

f_i – удельная площадь склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей, м^2.

Таблица 10 – Площади складов

Наименование складских помещений	Площадь складских помещении сооружений на 1000 комплексно обслуживаемых условных а/м, f_i - м^2	Площадь, м^2
Запасные детали и части	32	99,84
Эксплуатационные материалы	6	18,72
Лакокрасочные материалы	4	12,48
Смазочные материалы	6	18,72
		149,76

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания (промежуточный склад), принимается из расчёта:

$$F_{пром} = f_{пром} \times X_p, м^2 \quad (32)$$

$$F_{\text{пром}} = 1{,}6 \times 10 = 16 \text{ м}^2$$

где $f_{\text{пром}}$ - удельная площадь для кладовой на один рабочий пост (1,6 м^2);

$X_р$- общее количество рабочих постов ЕО, ТО и ТР (табл. 5).

Площадь для хранения мелких запасных частей и авто принадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10 *% от* площади склада запасных частей:

$$\boldsymbol{F}_{\text{мзч}} = \mathbf{0,1} \times \boldsymbol{F}_{\text{зч}}, \text{ м}^2 \qquad (\mathbf{33})$$

$$F_{\text{мзч}} = 0{,}1 \times 149{,}76 = 15 \text{ м}^2$$

2.8 Определение площади вспомогательных и технических помещений

Общая площадь служебно-бытовых помещений может быть определена по формуле:

$$\mathbf{Fс\text{-}б = Fоб + Fсл + Fбыт, м^2} \qquad \mathbf{(34)}$$

где Fоб - площадь общественных помещений, м^2;

Fсл – площадь административных (служебных) помещений, м^2; .

Fбыт - площадь бытовых помещений, м^2.

$$\mathbf{Fоб = f_{уд3} \times P_{сто}, м2} \qquad \mathbf{(35)}$$

Fоб= 0,9 × 68 = 61 м^2

$$\mathbf{Fсл = f_{уд1} \times (Ритр, + Рсл, + Рмоп,псо), м2} \qquad \mathbf{(36)}$$

$F_{сл}$= 6 × 12 = 72 м^2

$$\mathbf{Fбыт = f_{уд2} \times P_{сто}, м2} \qquad \mathbf{(37)}$$

$F_{быт}$= 2 × 68 = 136 м^2

где $\boldsymbol{f}_{\mathbf{уд1}}$ - удельная площадь приходящаяся на одного ИТР, служащего, МОП, (6…8 м^2); - 6

Ритр, Рсл, Рмоп - количество административно-конторского персонала (табл.14, или формулы 33, 34, 35) ; - 10 + 1 + 1 = 12

$P_{сто}$ - общее число работающих на СТО, чел (формула 21); - 68

$\boldsymbol{f}_{\mathbf{уд2}}$ - удельная площадь бытовых помещений, приходящаяся на одного работающего СТО, (2…4 м^2). - 2

***f*уд3** - удельная площадь общественных помещений, приходящаяся на одного работающего СТО, (0,9 … 1,2 м^2). - 0,9

Fс-б=61 + 72 + 136 = 94 м^2

Кроме того, согласно [2] для городских станций предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчёта

$$\mathbf{F_{кл} = f_{кл} \times Xp,\ м^2} \qquad \mathbf{(38)}$$

где Хр - общее количество рабочих постов ЕО, ТО и ТР (табл. 5);

fкл -норма площади помещений для клиентов: для городских СТО: до 15 постов - 8...9 м^2;

Fкл = 8 × 10 =80 м^2

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и авто-принадлежностей (магазина) принимается из расчёта:

$$F_{маг} = \frac{\overline{N_{сто}}}{1000} * f_{пзч},\ м^2 \qquad (39)$$

где f пзч - удельная площадь склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей, (6...8 м^2);

Nсто - количество комплексно обслуживаемых автомобилей в год (формула 2).

$$F_{ма} = \frac{\overline{3120}}{1000} \times 6 = 19\ м^2$$

Площади стоянок автомобилей определяются как и для АТП [1,3,5,6] по формуле:

$$\mathbf{F_x = f_a \times (X_{ож} + X_{ог}) \times K_п,\ м^2} \qquad \mathbf{(40)}$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам л/а - 4,5…9 м^2);

Хож, Х ог– число автомобиле-мест ожидания и хранения (формулы 26 и 27);

Кп- коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения (2,5…3,0).

Fx = 9 × (5 + 70) × 2,5 = 1688 м^2

2.9 Определение общей площади СТО

После определения всех составляющих площадей СТО определяют её общую площадь помещения, суммируя результаты предыдущих рас- чётов:

$$\mathbf{Fсто = Fпр + Fскл + Fх + Fс\text{-}б + Fтех + Fкл + Fмаг, м^2} \quad \mathbf{(41)}$$

где Fпр - производственная площадь, м^2 ($\boldsymbol{F}_{\text{ТО}-\text{ТР}} + \mathbf{Fу}$) формулы 23, 24

$$\boldsymbol{F}_{\text{ТО}-\text{ТР}} + \mathbf{Fу} = 360 + 314{,}4 = 674$$

Fскл - суммарная площадь складов и кладовых, м^2;

Fх - площади стоянок автомобилей, м^2;

Fс-б площадь служебно-бытовых помещений, м^2;

Fкл - площадь клиентских помещений, м^2;

Fмаг - площадь магазина м^2;

Эта площадь (Fсто) берётся за основу при выборе типа здания и разработке компоновочно-планировочного решения станции.

Fсто = 674 + 181 + 1688 + 269 + 80 + 19 = 2911 м^2

2.10 Подбор технологического оборудования в участке мойки

К технологическому оборудованию относятся стационарные, передвижные и переносные станки, стенды, оборудование, приспособления, инструмент и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы и т.д.), необходимые для обеспечения производственного рабочего процесса СТОА.

В данном разделе необходимо определить состав технологического оборудования в соответствии с перечнем работ, производимых на СТОА.

Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяется на основное (станочное, демонтажное – монтажное и т.д.), складское.

Номенклатура и число единиц технологического оборудования определяется по Табелю технологического оборудования в зависимости от производственной мощности станции, видов выполняемых работ, типов и марок

обслуживаемых автомобилей. При подборе оборудования используют каталоги и проспекты производителей (продавцов) оборудования, а также другая справочная информация.

Перечень выбранного оборудования и производственного инвентаря для каждого рабочего поста или производственного участка заносят в таблицы ниже.

Таблица 11 - Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Общая площадь ($м^2$)	Количество
1	2	3	4	5
Очистная система	АРОС – 10	4000х2000х1200	9,6	1
Аппарат высокого давления	AKBA 1	1350х680х800	0,78	1
Автоматическая портальная автомойка	Karcher	1800х1500х3500	9,5	1
Пылесос для влажной и сухой уборки	Karcher A 2701 (car)	290х390х490	0,06	1
Поломоечная машина	Lavor Pro Sprinter	390х290х900	0,11	1
Мини мойка	Karcher K3	275х279х803	0,07	1
Компрессор	С416 М	2100х700х1480	2,21	1
Пеногенератор	PROCAR	300х300х500	0,05	1
Итого			22,38	8

Таблица 12 - Технологическая оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Общая площадь ($м^2$)	Количество
Катушка пневмошланга	AHR – 0012	345х320х121	0,01	1
Пенораспылитель	Karcher	300х100х200	0,01	1
Пистолет для обдувки деталей сжатым воздухом	Metabo BPA 155	–		1
Воздухо-раздаточная колонка	С413	500х300х316	0,05	1
Итого			0,07	4

Таблица 13 - Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Общая площадь ($м^2$)	Количество
Стелаж	Собственного изготовления	3000х300х2000	1,8	1
Ларь для обтирочных материалов	Собственного изготовления	900х400х500	0,18	1
Контейнер для сбора мусора	Собственного изготовления	400х200х400	0,03	1
Итого			2,01	3

2.11 Расчет производственной площади

В проектах по ремонтным участкам (цехам) производственная площадь рассчитывается по формуле:

$$\mathbf{F_{цеха} = f_{оборуд.} \times K_п\ [м^2]} \qquad \mathbf{(42)}$$

где $f_{оборуд.}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции технологического оборудования и организационной оснастки, $м^2$;

$f_{оборуд.} = 22,38 + 0,07 + 2,01 = 24,46$

$K_п$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

$F_{цеха} = 24,46_{.} \times 3,5 = 85,61\ м^2$.

Таблица 14 - Коэффициенты плотности расстановки оборудования

Наименование	Значение $K_п$
Зоны технического обслуживания и ремонта	4 – 5
Кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий участки	4,5 – 5,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный участки	4 – 5
Моторный, агрегатный, шиномонтажный, вулканизационный, малярный участок, участок ОГМ	3,5 – 4,5
Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, карбюраторный, обойный участки	3 – 4
Для всех остальных участков	3 – 4

Площадь зон ТО, ТР, мойки и диагностики (Д-1 или Д-2) рассчитывается по формуле (при организации ТО на тупиковых универсальных или специализированных постах):

$$\mathbf{F_{зоны} = (f_{автом.} \times п + f_{оборуд.}) \times K_п\ [м^2]} \qquad \mathbf{(43)}$$

где $f_{автом.}$ – площадь автомобиля в плане, $м^2$; = 9

п – количество постов (по расчетам);

$f_{оборуд.}$ – суммарная площадь оборудования зоны, $м^{2;}$

$K_п$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

$F_{зоны} = (9\times 1 + 24{,}46) \times 3{,}5 = 117{,}11\ м^2$.

Окончательно площадь зон ТО и ТР и постов диагностики обычно корректируется и устанавливается с учетом того, что при строительстве широко используются унифицированные типовые секции и пролеты, а также типовые конструкции и детали, изготовленные серийно заводами стройматериалов. Производственные здания выполняются с сеткой колонн, имеющих одинаковый для всего здания шаг, равный 6 или 12 м; одинаковый размер пролетов с модулем 6 м (6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48 м).

Окончательно принимаемая площадь проектируемого участка (зоны ТО или ТР) должна быть уточнена по размерам согласно «Типовых проектов организации труда на производственных участках СТО».

Принимаю согласно строительного СНИПа площадь зоны составляет:

$FЗ = 6 \times 18 = 108\ м^2$.

3. Энергетическая часть

3.1 Расчёт естественного освещения

Расчёт естественного освещения сводится к определению числа окон. Световую площадь оконных проёмов участка находим из выражения:

$$\mathbf{F_{ok} = F_{пол} \times a\ [м2]} \quad \mathbf{(44)}$$

где $F_{пол}$ – площадь пола участка, м^2.

а – световой коэффициент (0,10 – 0,25).

F_{ok} = 108 × 0,11= 11,9 м^2.

Количество оконных проёмов определяется по формуле:

$$\mathbf{n = \frac{Fok}{Fo}[окн.]} \quad \mathbf{(45)}$$

где F_o – площадь одного окна.

Окно берём 2,5х1,5=3,75 м^2

$$n = \frac{11,9}{3,75} = 3 \text{ оконных проемов.}$$

Естественное освещение происходит за счёт размещения оконных проёмов в цокольном этаже.

3.2 Расчёт искусственного освещения

Выбираю Светильник промышленный светодиодный влагозащитный Wolta GL-PR 100W 6500K IP65, высота подвески светильников 3 метров от пола.

Определяем число светильников:

$$\mathbf{N = \frac{W \times Fпол}{P \times n}\ [шт.]} \quad \mathbf{(46)}$$

$$N = \frac{18 \times 108}{100 \times 1} = 19 \text{ шт.}$$

где W – удельная мощность (Вт); 15-25Вт.

$F_{пол}$ – площадь полам м^2;

P – мощность одной лампы (Вт);

n – количество ламп.

Определяем общую световую мощность ламп:

$$\mathbf{W_{осв} = R \times Q \times N\ [кВт]} \quad \mathbf{(47)}$$

$$Q = Д_{рг} \times Т_{см}\ [ч.] \quad (48)$$

Q = 257×8 = 2056ч.

$W_{осв}$ = 65×2056× 19 = 2539 кВт.

где $W_{осв}$ – общая световая мощность ламп.

R –норма расхода электроэнергии, Вт/ч.

Q – продолжительность работы электрического освещения в течении года.

3.3 Расчёт расхода электрической энергии на освещение

$$A_о = 2,1 \times P \times n \times K_с \times N\ [кВт] \quad (49)$$

$A_о$ = 2,1 × 100 × 1 × 0,6 × 19 = 2394 кВт.

где P – мощность одной лампы.

$K_с$ – коэффициент спроса; 0,6-0,9.

N – число светильников.

n – количество ламп в светильнике.

2,1 – коэффициент сменности работы.

Расчёт годового расхода силовой электроэнергии:

Таблица 15- Расчёт силовой электроэнергии

Наименование оборудования	Установленная мощность, кВт	Количество электро-двигателей	Установленная общая мощность, кВт
Вертикально-сверлильный станок, 2Н135	3,5	1	3,50
Подвесная кран-балка	2	3	6,00
ИТОГО			9,50

$$A_с = N_{уст} \times K_о \times T_о\ [кВт/ч.] \quad (50)$$

где $N_{уст}$ – установленная общая мощность

$K_о$ – коэффициент одновременности работы = 0,2

$T_о$ – годовое количество часов участка = 2056

$A_с$ = 9,50× 0,2 ×2056 = 3906 кВт/ч.

Общий расход электроэнергии

$$\mathbf{A = A_o + A_c\ [кВт]} \quad \mathbf{(51)}$$

где А– общий расход энергии на освещение

А = 2394 + 3906 = 6300 кВт/ч.

3.4 Расчет вентиляции

При механической вентиляции для воздухообмена используется электрическая энергия, приводящая в действие вентиляторы. Механическая вентиляция позволяет поддерживать в рабочих помещениях постоянную температуру и влажность воздуха, удалять из помещений вредные вещества.

При расчете вентиляции определяется необходимый воздухообмен. Исходя из объема производственного помещения и кратности обмена воздуха, производительность вентилятора рассчитывается по формуле:

$$\mathbf{W = V \times K[м^3/ч.]} \quad \mathbf{(52)}$$

где V – объём помещения. ($F_{пол} \times F_{высота\ потолка} = 108 \times 3 = 324\ м^3$) K

– кратность обмена воздуха (1 – 10).

$W = 324 \times 2 = 648\ м^3/ч.$

3.5 Расчет водоснабжения

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды:

$$\mathbf{A_п = P \times A_ц \times Д_{рг}[м3]} \quad \mathbf{(53)}$$

где Р – расход воды на одного работника (25 литров)

$А_ц$ – списочное количество автомобилей

$Д_{рг}$ – дней работы в году

$А_п = 25 \times 1 \times 350 = 8{,}75 м^3.$

$А_п = 25 \times 44 \times 350 = 385{,}00 м^3.$

Расход воды на мойку автомобилей:

$$\mathbf{A_м = A_ц \times P_н \times Д_{рг}[м3]} \quad \mathbf{(54)}$$

где $Р_н$ – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля

$А_ц$ – списочное количество автомобилей

$Д_{рг}$ – дней работы в году

$A_м = 44 \times 30 \times 350 = 462$ м^3.

Общий расход = $\mathbf{A_п + A_м}$ = 385,00 + 462 = 847,00 м3

3.6 Расчет отопления

Определение количества теплоты зоны ТР:

$$\mathbf{Q = x \times g_o \times V \times (t_в - (-t_в))\ [Гкал.]} \quad \mathbf{(55)}$$

$$\mathbf{x = 0{,}54 + \frac{22}{(t_в - (-t_в))}} \quad \mathbf{(56)}$$

где x – поправочный коэффициент

g_o– тепловая характеристика

V – объём помещения

$$x = 0{,}54 + \frac{22}{(16 - (-36))} = 0{,}96$$

Q = 0,96× 1,25 × 324 ×(16 - (-36)) = 20,2 Гкал.

3.7 Сводная ведомость затрат и мощностей

Таблица 16- Ведомость затрат и мощностей

Статьи затрат	Общ. в год
Силовая электроэнергия	3906 кВт.
Освещение	2394 кВт
Водоснабжение	847,00 м^3
Отопление	20,2 Гкал

4. Охрана труда

Мероприятия по охране труда в агрегатном участке

При выполнении работ на агрегатном участке возможны следующие опасные и вредные производственные факторы:

– термические факторы (ожоги при контакте с горячей поверхностью),

– падение узлов, агрегатов, инструмента и деталей,

– вращающиеся элементы испытываемых агрегатов и элементов привода оборудования,

– осколки металла при его обработке,

– пониженная температура воздуха в холодный период года,

– недостаточная освещенность.

Для уменьшения вероятности и ликвидации выше перечисленных факторов необходимо выполнять следующие требования:

– рабочие производящие ремонт и обслуживание агрегатов, узлов и деталей должны обеспечиваться исправным инструментом и приспособлениями,

– снятые с автомобиля агрегаты, узы следует устанавливать на специальные устойчивые подставки,

– выпрессовка втулок, подшипников и других деталей должна производится на специальном оборудовании,

– при работе с гаечными ключами необходимо подбирать их в соответствии с размерами гаек (не допускается затяжка гайки рывком),

– вращающиеся части стендов и агрегатов при испытании должны иметь защитные кожухи.

Во время работы оборудования нельзя снимать, ставить или открывать ограждения. На станках нельзя сидеть, облокачиваться на них, передавать через них, а также класть на них инструменты и изделия. Не разрешается пользоваться ручной подачей охлаждающей жидкости на металлорежущих станках.

Под ногами рабочего, должна быть прочная деревянная решетка.

Приступая к работе на станке, рабочий должен тщательно одеться: застегнуть куртку или халат на все пуговицы, проверить застежки на манжетах

рукавов, убрать концы завязок, спрятать волосы под головной убор. Это особенно важно при работе на стендах с открытыми вращающимися частями.

Не следует работать на станках в рукавицах во избежание захвата их вращающимися частями. В рукавицах разрешается только ставить или снимать тяжелые агрегаты, после чего рукавицы необходимо снимать.

Для обеспечения безопасности проводимых работ на участке применяются следующие средства коллективной защиты работников:

– заземления устройства,

– использование средств для звукоизоляции,

– применение виброизоляции (специальные опоры, упругие прокладки).

Согласно ГОСТ 12.4.709–82 ССБТ слесарю агрегатного участка выдаются:

ботинки кожаные, костюм вискозно-лавсановый, рукавицы комбинированные, фартук резиновый, берет.

5. Охрана окружающей среды

5.1 Общие требования безопасности

К выполнению моечных работ допускаются лица старше 18 лет, годные по состоянию здоровья и получившие инструктаж по технике безопасности.

Лица, выполняющие работы на моечном участке, подчиняются правилам внутреннего распорядка и соблюдают режимы труда и отдыха, установленные на данном предприятии.

Лица, выполняющие работы на моечном участке, снабжаются средствами индивидуальной защиты согласно установленным нормам.

Рабочее место должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

Все вращающиеся детали и механизмы должны иметь защитные ограждения.

Для оказания первой медицинской помощи при несчастном случае, на участке должна находиться аптечка с инструкцией по оказанию первой медицинской помощи.

При работе учитывать влияние опасных и вредных производственных факторов, которыми являются: вращающиеся и движущиеся детали, и механизмы, не установленные должным образом на пост мойки автомобили, возможность поражения электрическим током, изношенные тросы или канаты, разбрызгивающийся моечный раствор.

5.2 Требования безопасности перед началом работы

Проверить в журнале сдачи наличие отметок о возможных отказах или неисправностях оборудования.

Проверить спецодежду на отсутствие порезов, дыр и других неисправностей.

Проверить надежность заземления электроустановок.

Проверить уровень моющего раствора в резервуаре.

Проверить надёжность установки автомобиля на посту мойки, т.е. включение стояночной тормозной системы и наличие противооткатных

упоров.

Допускать к установке автомобиля только водителя или водителя-перегонщика, осуществляющего передвижения автомобилей в пределах территории предприятия.

Проверить состояние тросов и канатов, использующихся для подъёма и выгрузки грязеотстойника.

5.3 Требования безопасности во время работы

Избегать попадания моющего раствора на кожу лица, рук, в глаза и др.

Не допускать пребывания на посту мойки посторонних лиц.

Не стоять вблизи портала в процессе его движения.

Не находиться без необходимости вблизи быстро вращающихся деталей и механизмов.

При использовании кран-балки следить за надёжным креплением тросов. Нельзя использовать случайные тросы и канаты.

Не стоять вблизи автомобилей, находящихся на посту обдува, из-за возможности попадания в глаза взвешенных частиц.

5.4 Требования безопасности в аварийных ситуациях

При попадании моющего раствора на слизистые промыть их слабым раствором борной кислоты.

При попадании развевающихся концов одежды в быстро вращающиеся детали и механизмы произвести выключение установки. При невозможности освободиться самому, обратиться с просьбой к напарнику.

При отказе стояночной тормозной системы и самостоятельном съезде автомобиля с линии мойки предупредить людей, которые могут оказаться на его пути криком или каким-нибудь другим способом.

В случае, если пострадал человек от какого-либо из вышеперечисленных опасных производственных факторов, оказать ему посильную медицинскую помощь и принять меры для вызова врача.

При замыкании электроустановок произвести общее отключение питания.

5.5 Требования безопасности по окончанию работы

Произвести отключение моечной установки по установленной последовательности.

Произвести уборку рабочего места и выключить вентиляцию.

Проверить надёжность установки автомобилей на линии оттаивания.

Снять спецодежду, проверить её исправность, вымыть руки с мылом.

При имевших место отказах или неполадках записать в журнал сдачи или доложить начальству.

5.6 Противопожарная безопасность

Основными причинами возникновения пожара в зоне УМР могут стать: неосторожное обращение с огнем, нарушение правил пожарной безопасности при обращении с электрооборудованием, неисправная электропроводка, короткое замыкание. Чтобы предотвратить причину пожаров, необходимо на СТО своевременно организовать противопожарный инструктаж и занятия по пожарно-техническому минимуму со всем персоналом СТО. В зоне УМР необходимо установить строгий противопожарный режим (оборудование мест для курения, для сбора использованной ветоши, на участке назначить лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности, обеспечить помещение средствами пожаротушения и т.д.). Для обеспечения быстрой эвакуации людей и техники следует разработать и вывесить на видном месте план эвакуации.

Для зоны УМР нормами первичных средств пожаротушения являются (на каждые 100 мI площади):

- - огнетушители ОХП-10 или ОВП-10
- - ящик с песком
- - система пожаротушения

Требования технологическим процессам и оборудованию: оборудование заземлено, присутствует электрощит - модель ВРУ-5 17.9.6. габаритные размеры панели -1700х 900х 600мм.

6. Экономическая часть

6.1 Подбор необходимого технологического оборудования

Таблица 17 - Оборудования для участка мойки

Наименование	Тип или модель	Кол-во	Цена
1	2	5	6
Очистная система	АРОС – 10	1	50000
Аппарат высокого давления	АКВА 1	1	25000
Автоматическая портальная автомойка	Karcher	1	45000
Пылесос для влажной и сухой уборки	Karcher A 2701 (car)	1	10000
Поломоечная машина	Lavor Pro Sprinter	1	12000
Мини мойка	Karcher K3	1	16000
Компрессор	С416 М	1	7000
Пеногенератор	PROCAR	1	4500
Катушка пневмошланга	AHR – 0012	1	1500
Пенораспылитель	Karcher	1	1200
Пистолет для обдувки деталей сжатым воздухом	Metabo BPA 155	1	1700
Воздухо-раздаточная колонка	С413	1	18500
Стелаж		1	3000
Ларь для обтирочных материалов		1	1500
Контейнер для сбора мусора		1	950
ИТОГО			197850

6.2 Расчет капитальных вложений

Расчетная часть дипломной работы заключается в определении годового экономического эффекта от снижении трудоемкости работ связанных с проведением ТО; ТО-1; ТО-2; ТР и срока окупаемости капитальных вложений.

Для проведения мероприятий, работ связанных с выполнением ТО необходимы капиталовложения, в состав которых включается затраты на приобретение и его доставку.

$$КВ = Соб + Стр \text{ [руб.]} \quad (57)$$

где Стр – транспортные затраты (8% от Соб).

Соб – стоимость оборудования.

КВ = 197850 + 15828,00= 213678 руб.

Стр = Соб × 8% [руб.] **(58)**

Стр = 197850 × 8% = 15828,00 руб.

6.3 Расчет основных параметров оценки эффективности проекта

Расчет текущих затрат

К текущим затратам необходимым для проведения ремонтных работ: относится заработная плата производственных рабочих, отчисления единого социального налога, стоимость материалов, накладные расходы.

6.3.1 Расчет заработной платы

В фонд заработной платы включают фонды основной и дополнительной заработной платы. Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически отработанное время.

Зфакт=Сч × Тр год [руб.] **(59)**

где $С_ч$ – часовая тарифная ставка.

Тр год – годовой объем работ.

Зфакт = 90 × 73710 = 6633900 руб.

$$Зм = \frac{Зфакт}{12\ месяцев}\ [руб.] \quad (60)$$

$$Зм = \frac{6633900}{12} = 552825\ руб.\ (тариф).$$

где Зм – заработная плата за 1 месяц.

6.3.2 Расчет суммы премии

Согласно положению о премировании на СТО основным рабочим начисляется премия в размере 5 - 10 %.

$$П = \frac{Зфакт \times \%П}{100}\ [руб.] \quad (61)$$

$$П = \frac{6633900 \times 2\%}{100} = 132678\ руб.$$

6.3.3 Расчет заработной платы с учетом премии

$$\textbf{Зпрем=Зфакт + П [руб.]} \quad \textbf{(62)}$$

Зпрем = 6633900 + 132678 = 6766578 руб.

В основной фонд заработной платы входит районный коэффициент (20%) и региональные выплаты (30%).

$$\textbf{Р/коэф=}\frac{\textbf{Зпрем}\times 20\%}{100}\ \textbf{[руб.]} \quad \textbf{(63)}$$

$$\text{Р/коэф} = 6766578\frac{\times 20\%}{100} = 1353315{,}60 \text{ руб.}$$

$$\textbf{Северная надбавка=}\frac{\textbf{Зпрем}\times 30\%}{100}\ \textbf{[руб.]} \quad \textbf{(64)}$$

$$\text{Северная надбавка} = \frac{6766578\times 30\%}{100} = 2029973{,}40 \text{ руб.}$$

Таким образом основной фонд заработной платы составит:

$$\textbf{ФЗПосн= Зпрем + Р/коэф + Северная надбавка [руб.]} \quad \textbf{(65)}$$

ФЗПосн = 6766578 + 1353315,60 + 2029973,40 = 10149867 руб.

Дополнительный фонд заработной платы включает оплату отпусков, государственные обязанности и тд. Определяется в %.

$$\textbf{\%доп=}\frac{\textbf{Дотп.}}{\textbf{365}-\textbf{Дв}-\textbf{Дп}-\textbf{Дотп.}-\textbf{До}}\times\textbf{100} \quad \textbf{(66)}$$

$$\frac{36}{}$$

$$\text{\% доп} = \text{\% доп.} = \frac{}{365-72-14-36-3}\times 100 = 15\ \%$$

где Дотп – продолжительность отпуска в днях.

До – выполнение общих обязанностей.

Дв; Дп – выходные и праздничные дни.

$$\textbf{Здоп=}\frac{\textbf{ФЗПосн}\times\textbf{\%доп}}{100}\ \textbf{[руб.]} \quad \textbf{(67)}$$

$$\text{Здоп} = \frac{10149867\times 15}{100} = 1522480{,}05 \text{ руб.}$$

Общий годовой ФЗП составит:

$$\textbf{ФЗПгод=ФЗПосн + Здоп [руб.]} \quad \textbf{(68)}$$

ФЗПгод = 10149867+1522480,05= 11672347,05 руб.

6.3.4 Отчисления во внебюджетные фонды

$$\text{Отисл. во внебюдж. фонды} = \frac{\text{ФЗПгод} \times 30\%}{100} \text{ [руб.]} \quad (69)$$

$$\text{Отисл. во внебюдж. фонды} = \frac{11672347{,}05 \times 30\%}{100} = 3501704{,}12 \text{ руб.}$$

6.3.5 Расчет затрат на материалы

Стоимость затрат материалов рассчитывается на основании норм затрат.

$$\text{Смат} = \frac{\text{Sм} \times \text{Lг}}{1000} \text{ [руб.]} \quad (70)$$

где $S_м$ – норма затрат на материалы.

$L_г$ – годовой пробег.

$S_{мСТО}$ = 1200 руб.

$$\text{Смат}_{сто} = \frac{1200 \times 11250}{1000} = 13500 \text{ руб.}$$

6.3.6 Накладные расходы

стоимость вспомогательных материалов:

$$\text{Свм} = \frac{\text{См} \times \%\text{См}}{100} \text{ [руб.]} \quad (71)$$

где % см – процент стоимости вспомогательных материалов (5% от стоимости основных материалов).

$$\text{Свм} = \frac{13500 \times 5\%}{100} = 675 \text{ руб.}$$

6.3.7 Расчет затрат на силовую электроэнергию

стоимость силовой электроэнергии:

$$\text{Сэ} = \text{Wэ} \times \text{Цк} \text{ [руб.]} \quad (72)$$

где Сэ – стоимость силовой электроэнергии.

Wэ – количество электроэнергии.

Цк – стоимость кВт/час.

Сэ = 3906 × 7 = 27342 руб.

6.3.8 Расчет затрат электроэнергии на освещение

стоимость электроэнергии на освещение:

$$\text{Сосв} = \text{Wосв} \times \text{Цк} \text{ [руб.]} \quad (73)$$

где Сосв – стоимость электроэнергии на освещение.

Цк – стоимость кВт/час на освещение

Сосв = 2539× 4,5 = 11425,50 руб.

6.3.9 Расчет затрат на отопление

$$\text{Сот} = \text{Ртеп} \times \text{Цт} \text{ [руб.]} \quad (74)$$

где Ртеп – потребность тепла в Гкал.

Цт – стоимоть 1 Гкал.

Сот = 20,2 × 2017,12 = 40745,82 руб.

6.3.10 Расчет затрат на водоснабжение

$$\text{Свод} = \text{Хвод} \times \text{Цв} \text{ [руб.]} \quad (75)$$

где Свод – стоимость затрат на воду.

Хвод – объем потребляемой воды.

Цв – стоимость 1 м^3 воды.

Свод = 847,00 × 22 = 18634,00 руб.

6.3.11 Расчет затрат на текущий ремонт

Затраты определяются в размере 5 % от стоимости оборудования:

$$\text{Зрем} = \frac{\text{Соб} \times 5\%}{100} \text{ [руб.]} \quad (76)$$

где Зрем – затраты на ремонт.

$$\text{Зрем} = \frac{2269587 \times 5\%}{100} = 9892{,}50 \text{ руб.}$$

6.3.12 Расчет амортизации оборудования

$$\text{Ао} = \frac{\text{Соб} \times \text{Na}}{100} \text{ [руб.]} \quad (77)$$

$$\text{Ао} = \frac{2269587 \times 10\%}{100} = 23742{,}00 \text{ руб.}$$

где Na – норма амортизации составляет 10-12 % от стоимости оборудования.

6.3.13 Расчет затрат по охране труда и технике безопасности

$$\text{Зтб} = \text{Нзат} \times \text{Np} \text{ [руб.]} \quad (78)$$

где Np – численность рабочих.

Нзат – норма затрат на 1 чел.

Зтб = 2000 × 49 = 98000 руб.

Накладные расходы

Таблица 3 - Ведомость накладных расходов

Статьи затрат	Стоимость в рублях
Основные материалы	13500
Вспомогательные материалы	675
Силовая электроэнергия	27342
Освещение	11425,50
Отопление	40745,82
Водоснабжение	18634,00
Текущий ремонт	9892,50
Амортизация	23742,00
Охрана труда	98000
Итого:	243956,82

6.3.14 Расчет прочих расходов

Прочие расходы составляют 5 % от накладных расходов:

$$\text{Ппроч} = \frac{\text{Итог наклад.расх.} \times 5\%}{100} \text{ [руб.]} \quad (79)$$

$$\text{Ппроч} = \frac{243956{,}82 \times 5\%}{100} = 12197{,}84 \text{ руб.}$$

6.4 Расчет срока окупаемости

Таблица 18 - Показатели общей стоимости затрат

Статьи затрат	Стоимость в рублях
ФЗП год	11672347,05
Отчисление во внебюджетные фонды	3501704,12
Основные материалы	13500
Вспомогательные материалы	675
Силовая электроэнергия	27342
Освещение	11425,50
Отопление	40745,82
Водоснабжение	18634,00
Текущий ремонт	9892,50
Амортизация	23742,00
Затраты на технику безопасности	98000
Прочие затраты	12197,84
Итого:	15430205,83

Таблица 19 - Показатели предполагаемой прибыли

Виды работ	Стоимость в рублях	Количество посещений в день	Прибыль
Мойка легковых авто	500	30	15000
Мойка грузовых авто	1500	2	3000
Мойка автобуса	1500	2	3000
Мойка класса внедорожник	800	10	8000

ИТОГО: 29000

$$\textbf{Сокуп} = \frac{\textbf{Зобщ} + \textbf{КВ}}{\textbf{Рр год}} \textbf{ [руб.]} \qquad \textbf{(80)}$$

где Рр год – предположительная прибыль в год.

Рр = Рдень × Дрг = 29000 × 350 = 10150000 руб

Зобщ – затраты общие.

$$\text{Сокуп} = \frac{15430205{,}83 + 213678}{10150000} = 1{,}5 \text{ года.}$$

$$\textbf{Ргод=Ркоэф×Дрг [руб.]} \qquad \textbf{(81)}$$

где Рр коэф – коэффициент от прибыли 45%.

Ррг од = 4,84 × 350 = 1694 руб.

$$\textbf{Ррк оэф} = \frac{\textbf{Рср} \times \textbf{45}\%}{\textbf{100}} \textbf{[руб.]} \quad \textbf{(82)}$$

где Рср – средняя стоимость ремонта. - 1075,00

$$\text{Рр коэф} = \frac{1075{,}00 \times 45\%}{100} = 4{,}84 \text{ руб.}$$

Заключение

В дипломном проекте выполнен технологический расчет станции технического обслуживания на 3120 автомобилей со среднегодовым пробегом 11250 км, годовая производственная программа СТО 73710,0 чел. ч., где было рассчитано необходимое количество рабочих, количество постов, а также был произведён расчёт производственных и складских помещений, были подобраны технологическое оборудование и инструменты и рационально расположены рабочие места.

Совершенствование работ по техническому обслуживанию и текущего ремонта легковых автомобилей с разработкой участка мойки в условиях СТО «Oil-Сервис» экономически выгодная. Исходя из всех расчетов, произведенных в данном дипломе определен перечень услуг, рассмотрены вопросы, связанные с обеспечением безопасных условий труда, охраны окружающей среды, пожарной безопасности, эффективного использования производственных площадей и оборудования.

В дипломном проекте были рассчитаны энергетические показатели эффективности:

- Силовая электроэнергия - 3906 кВт;
- Освещение –2394 кВт;
- Отопление – 20,2 Гкал;
- Водоснабжение – 385,00 литров.

Экономические расчеты предоставлены за год. Все капитальные вложения окупятся через 1,5 года., и они считаются эффективными, потому что срок их окупаемости менее 5 лет.

Данная станция технического обслуживания будет производить ТО автомобилей, которое включает в себя: крепежные, регулировочные,

электротехнические, заправочные, смазочные работы. На разработанном СТО будет производиться ТР, который включает в себя: ремонт ходовой части, ремонт узлов и агрегатов трансмиссии, ремонт навесного оборудования. А так же будут производиться шиномонтажные и моечные работы.

Данный дипломный проект может быть реализован на практике.

Список используемой литературы

1. Анисимов А. П., Юфин В. К. Экономика, организация и планирование автомобильного транспорта, 2019. 216 с.
2. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. Альбом чертежей. М., Транспорт, 2000, 130 с.
3. Карташов и др. Организация технического обслуживания и ремонт автомобилей. М., Транспорт, 2019. 180 с.
4. Карташов В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий. М., Транспорт, 2019. 272 с.
5. Крамараенко Г.В. Техническое обслуживание автомобилей. М., Транспорт, 2017. 192 с.
6. Краткий автомобильный справочник. М., Транспорт, 2019. 218 с.
7. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М., 2000. 272 с.
8. Масуев М. А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учеб.пособие. для студ. высш. учеб. Заведений.- М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2017.- 224 с.
9. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. М., Транспорт, 2017. 168 с.
10. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91, Минавтотранс, 2011. 224 с.
11. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.- М., Транспорт, 2015. 198 с.
12. Суханов Б.И. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Пособие по дипломному проектированию. М., Транспорт, 2015. 255 с.
13. Типовые проекты рабочих мест на автотранспортном предприятии.

НИИАТ (Ленфилиал), КазНИИПИАТ, ГосавтотрансНИИпроект. М., Транспорт, 2017. 297 с.

14. Туревский И. С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: Учеб.пособие.- М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2017.-240с.

15. Туревский И. С. Техническое обслуживание автомобилей: Учеб.пособие. Книги 1 и 2. М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. 310 с.

16. Туревский, И. С. Экономика и управление автотранспортным предприятием. Учеб.пособие.- М.: Высшая школа, 2015. - 222 с

17. И.Г.Шкаленко, А.И. Шкаленко «Методические указания по выполнению дипломного проекта» ВЗЛТ.2017г. 216 с.

18. .Интернет-ресурсы:…http://www.aup.ru/http://www.e-katalog.ru/https://www.trudohrana.ru/; https://prof-docs.ru/okhrana- truda/?yadclid=54638743&yadordid=174600366&yclid=18047094008567562239 ; https://extxe.com/16487/jenergeticheskie-sistemy/