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

ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ «ЭКЗИСТ»

Выпускная квалификационная работа бакалавра
направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профилю подготовки «Транспорт»
профилизации «Эксплуатация и ремонт автомобильного транспорта»

Идентификационный код ВКР: 433

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 СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ «ЭКЗИСТ»

Исполнитель:
студент группы ЗАТ – 504 А.С. Варламов

Руководитель:
доцент кафедры ЭТ В.П. Лялин

Нормоконтролер:
доцент кафедры ЭТ Т.Ю. Шайдурова

Екатеринбург 2019

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа содержит 66 листов машинописного текста, 30 таблиц, 28 использованных источников литературы, графическую часть на 5 листах формата А1.

Ключевые слова: СТАНЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ, АВТОМОБИЛЬ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ, РЕКОНСТРУКЦИЯ, ПЛОЩАДЬ ПОМЕШЕНИЯ, СТЕНД, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Варламов А.С. Проект реконструкции станции технического обслуживания «Экзист»: выпускная квалификационная работа А.С. Варламов. Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. энергетики и транспорта. – Екатеринбург, 2019. – 66 с.

1. Цель работы: повысить технико-экономические показатели предприятия путем проведения реконструкции станция технического обслуживания «Экзист».

2. В выпускной квалификационной работе произведена реконструкция станции технического обслуживания «Экзист».

3. Произведен технологический расчет станции технического осмотра. Реконструирован производственный корпус. В методической части разработан план-конспект урока в рамках обучающего семинара на предприятии СТО «Экзист».

4. В экономической части дипломного проекта выполнен расчет экономического эффекта от реконструкции станции.

5. Рассмотрены вопросы безопасности труда производственных рабочих и охраны окружающей среды.

6. В методической части разработана программа по повышению квалификации специалистов станции технического обслуживания «Экзист».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 6
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ «ЭКЗИСТ» 8
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 15
2.1 Расчет годового объема работ 15
2.2 Расчет числа постов технического обслуживания и текущего ремонта 16
2.3 Расчет численности персонала 22
2.4 Расчет площадей помещения станции технического обслуживания автомобилей 25
2.5 Расчет агрегатного участка 27
3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 32
4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 36
4.1 Определение основных средств и сумм затрат на строительство 36
4.2 Расчет стоимости оборудования и инвентаря станции технического обслуживания автомобилей 37
4.3 Суммарные затраты на реконструкцию станцию технического обслуживания автомобилей 37
4.4 Расчет затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта 38
4.5 Заработная плата вспомогательных рабочих 39
4.6 Заработная плата инженерно-технических работников и служащих 40
4.7 Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования 41
4.8 Затраты на электроэнергию 41
4.9 Затраты на воду 41
4.10 Затраты на отопление 42
4.11 Затраты на вспомогательные материалы 43
4.12 Амортизационные отчисления 44
4.13 Нормируемые оборотные средства 45
4.14 Расчет доходов, прибыли, рентабельности и срока окупаемости 45

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА. 48
5.1 Безопасность жизнедеятельности 48
5.1.1 Анализ потенциально опасных и вредных производственных факторов в агрегатном участке 50
5.1.2 Расчет вентиляции для зоны технического обслуживания и ремонта…51
5.1.3 Производственное освещение 53
5.1.4 Производственный шум 55
5.1.5 Пожарная безопасность 55
5.1.6 Электробезопасность 57
5.2 Экологичность проекта 58
5.2.1 Очистка сточных вод 60
5.2.2 Очистка воздуха, выбрасываемого в атмосферу, из системы вентиляции станции технического обслуживания 61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 63
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 64

ВВЕДЕНИЕ

Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии в значительной степени зависит от уровня и условий функционирования производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта, представляющих собой совокупность зданий, оборудования, оснастки и инструментов, предназначенных для технического обслуживания, текущего ремонта и хранения подвижного состава.

Автомобильная промышленность развивается большими темпами. Российский автомобильный парк пополняется автомобилями, и с каждым годом автомобилистов становится все больше. Наибольшая часть машин в России приходится на поддержанные отечественные и импортные автомобили. Кроме того, статисты полагают, что автомобильный парк России будет увеличиваться.

Этот рост автомобилей приводит к необходимости развития транспортной системы страны. Также это влечет за собой повышенный спрос на услуги автосервисов. Поэтому появление все большего числа станций технического обслуживания вполне закономерно. Создание новой станции технического обслуживания (СТО) выгодно и оправдано лишь в тех районах, где наблюдается рост автомобильного парка и нет никаких предприятий автомобильного транспорта, занимающихся техническим обслуживанием. Также новая СТО необходима в районах, где уже имеющиеся автосервисы не справляются с потоком автомобилей, нуждающихся в техническом обслуживании (ТО). Но постройка новой СТО влечет за собой значительные материальные расходы на земельный участок, возведение зданий и оборудование. В большинстве случаев целесообразно реконструировать уже имеющиеся предприятия автомобильного транспорта, к которым относятся и станции технического обслуживания [12].

В данном дипломном проекте рассматривается вариант возможной реконструкции СТО «Экзист», произведен соответствующий технологический расчет.

Главной целью данной работы является изменения в планировке здания СТО, в организации производственного процесса для наиболее эффективного и ра-

ционального использования производственно-технической базы и экономии времени, затрачиваемого на обслуживание подвижного состава.

На данный момент производственно-техническая база СТО «Экзист» устарела и требует внедрения новых мощностей. В первую очередь в реконструкции и в перевооружение нуждается участок ТО и Технического ремонта (ТР), а так же агрегатного участка. В основном необходимы дополнительные площади для создания цехов и складских помещений.

Объектом исследования является станция технического обслуживания «Экзист».

Предметом исследования является реконструкция производственно-технической базы станции технического обслуживания «Экзист».

Цель работы: повысить технико-экономические показатели предприятия путем проведения реконструкции станция технического обслуживания «Экзист».

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 станция технического обслуживания «Экзист»;

- рассчитать экономическую эффективность предлагаемой реконструкции;

- разработать и внедрить образовательные технологии по повышению квалификации специалистов станция технического обслуживания «Экзист».

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ «ЭКЗИСТ»

СТО «Экзист» располагается в Орджоникидзевском районе города Екатеринбурга, на территории промышленной базы по адресу улица Шефская, 3. Улица Шефская является одной из важнейших улиц города, она связывает Орджоникидзевский район с центральными районами города. Так же улица перетекает в Сибирский тракт, по которому можно добраться до Тюменской и Челябинской областей. Таким образом, клиентами станции технического обслуживания являются жители города Екатеринбурга, а также водители, направляющиеся в Челябинск или Тюмень.

Рассматривая местоположение сервиса, необходимо отметить, что в районе расположения СТО «Экзист» существует еще два автосервиса. СТО «Экзист» занимается исключительно обслуживанием дорогих марок автомобиля, таких как BMW и AUDI; оснащен дорогостоящим оборудованием и инструментами. Сервис располагается в капитальном гараже и имеет две ремонтных зоны. Второй автосервис занимается ремонтом и обслуживанием грузовых автомобилей. Таким образом, СТО «Экзист» является одним из ведущих сервисов в данном районе.

Необходимость реконструкции сервиса обоснована тем, что за последние годы резко возрос парк легковых автомобилей, в том числе и иностранного производства. Многие из этих автомобилей проданы в России после достаточно большого пробега и эксплуатации более 5 лет. Возрос и парк легковых автомобилей отечественного производства и, прежде всего находящегося в личной собственности граждан.

Статистические данные, приведенные в официальном издании по Екатеринбургу, свидетельствуют, что в 2018 году насчитывалось легковых автомобилей более 428 тысяч единиц. Возраст автомобильного парка в Екатеринбурге достаточно солидный. 42% городских автомобилей имеют возраст более 7 лет. Около 32% – 3-7 лет. И около 26% – до 3 лет [28].

Как показывает прогноз увеличения числа автомобилей, выполненный на рисунке 1, их количество будет расти и за последующие два года их число увеличится ориентировочно до 490 тысяч единиц [28] .

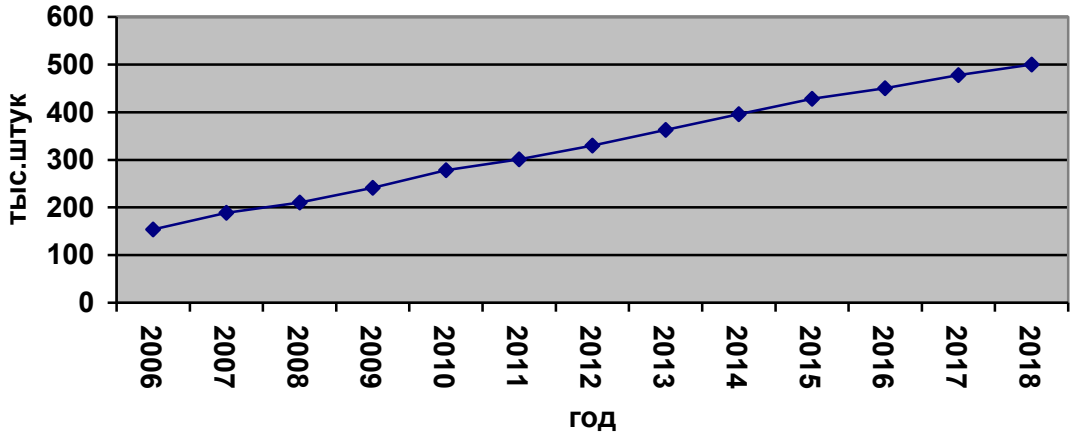

Рисунок 1 - Прогноз увеличения легковых автомобилей до 2018 года

По формам собственности легковые автомобили распределены таким образом, что их основная часть находится в личной и смешанной формах собственности. Как видно из графика, рисунке 2 этим формам собственности принадлежит более 50% легковых автомобилей. Все они являются потенциальными клиентами станций технического обслуживания легковых автомобилей [2].

Обеспеченность населения региона автомобилями, находящимися в личном пользовании граждан, является одним из основных факторов, влияющего на спрос услуг по ТО и ТР легковых автомобилей.

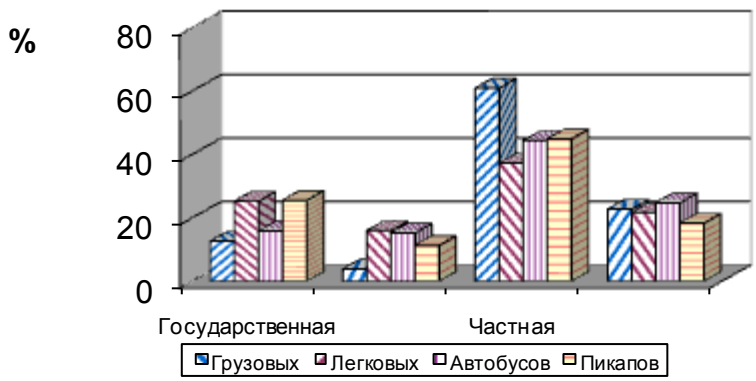

Рисунок 2 – Распределение автомобилей по формам собственности

Автосервис оборудован в отдельно стоящем двух этажном здании находящемся в собственности ООО «Экзист» общей площадью 792 $м^2$. При строительстве здания использовалась унифицированная строительная конструкция с шириной пролета 24 м и шагом колон 12 м. Первый этаж занимает 576 $м^2$ на нем расположенны две ремонтных зоны рассчитанных на одновременное обслуживание четырех машин, зона ремонта электрооборудования и ремонта силовых агрегатов автомобиля а так же бытовка, склад и кабинет директора. Второй этаж пустует. В автосервисе работает семь человек: авто электрик (5 разряд), два автослесаря (6 разряд), автослесарь (5 разряд), моторист, диагност и директор. Норма час в зависимости от работ составляет 450 $руб/ч$ - 650 $руб/ч$. Сервисе специализируется на обслуживаются легковые автомобили отечественной и зарубежной сборки. Часы работы: 09.00-21.00. Работа производится в одну смену. В день обслуживается до 25 машин.

Рассмотрим общий план зоны ТО и ТР (рис. 3)

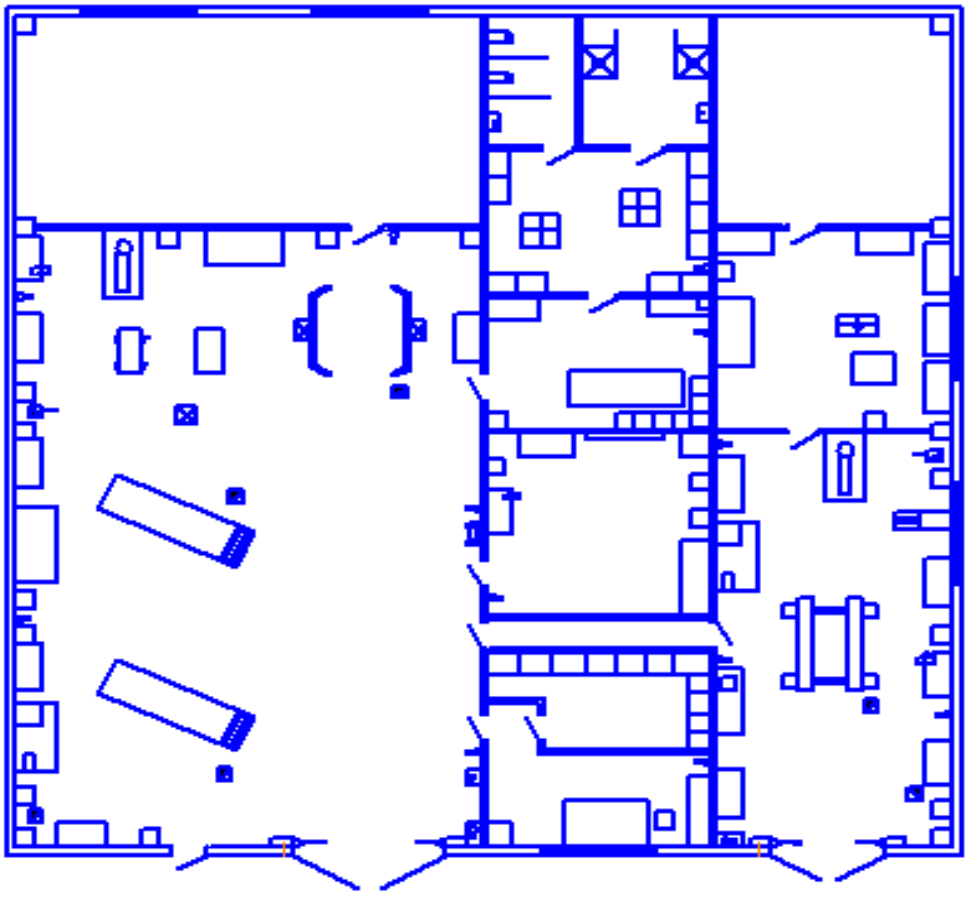

Рисунок 3 – Общий план станции технического обслуживания автомобилей

1. Зона ТО и ТР № 1 (рис.4)

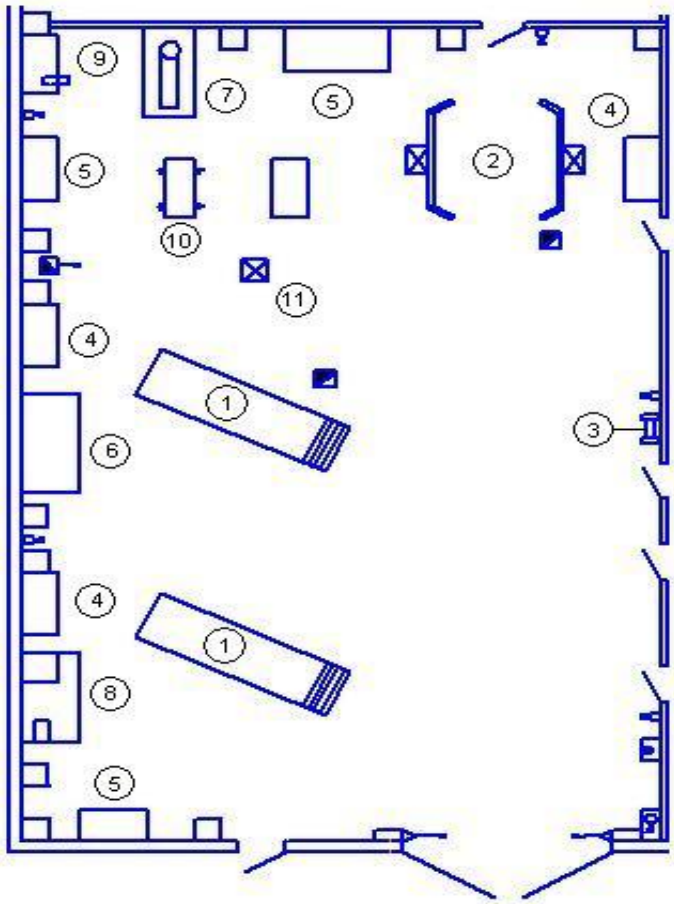

Рисунок 4 – Зона ТО и ТР

Зона ТО и ТР № 1 составляет 216 $м^2$. Она рассчитана для одновременного обслуживания трех автомобилей. Оборудована одними въездными воротами, двумя смотровыми канавами (1), подъемник (2). Так же в зоне имеется: наждак(3), три ящика для инструмента (4), три верстака (5), ящик с оснасткой (6), сверлильный станок (7), токарный станок (8), верстак с тисами (9), сварочный аппарат на подкатной тележке (10), пресс (12), подкатная бочка для отработанного моторного масла (13) и т.д.

2. Зона ТО и ТР №2 (рис.5).

Зона ТО и ТР № 2 составляет 72 $м^2$. Она рассчитана для обслуживания одного автомобиля, так же на этом посту проводится диагностика двигателя. Оборудована въездными воротами, подъемником (1), сверлильным станком (2), токарным станком (3), фрезерным станком (4), двумя верстаками (5), двумя ящиками для инструментов (6), компьютерным столом для диагностики (7), верстак с тисами (8).

Зона ремонта силовых агрегатов занимает площадь 36 $м^2$.

Оборудование: стенд для разборки двигателя (1), ванна для мойки деталей (2), стол дефектовки (3), столы для годных(4) и негодны деталей (5), стол разборки деталей (6), ящик для инструмента (7), шкаф с оснасткой (8).

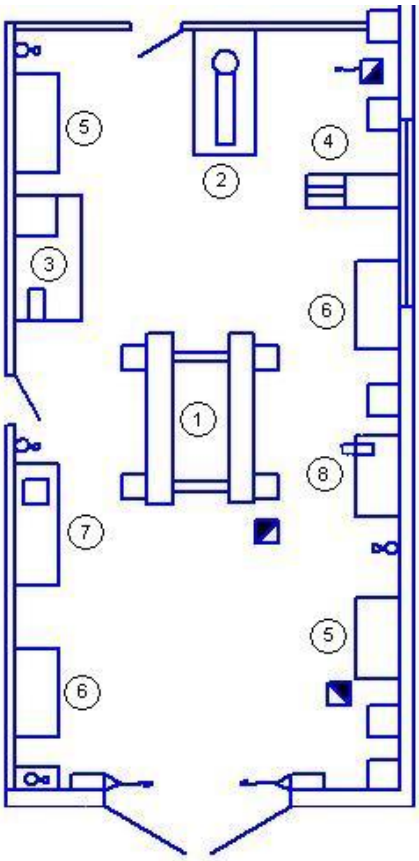

Рисунок 5 – Зона ТО и ТР №2

3. Зона ремонта силовых агрегатов автомобилей (рис.6).

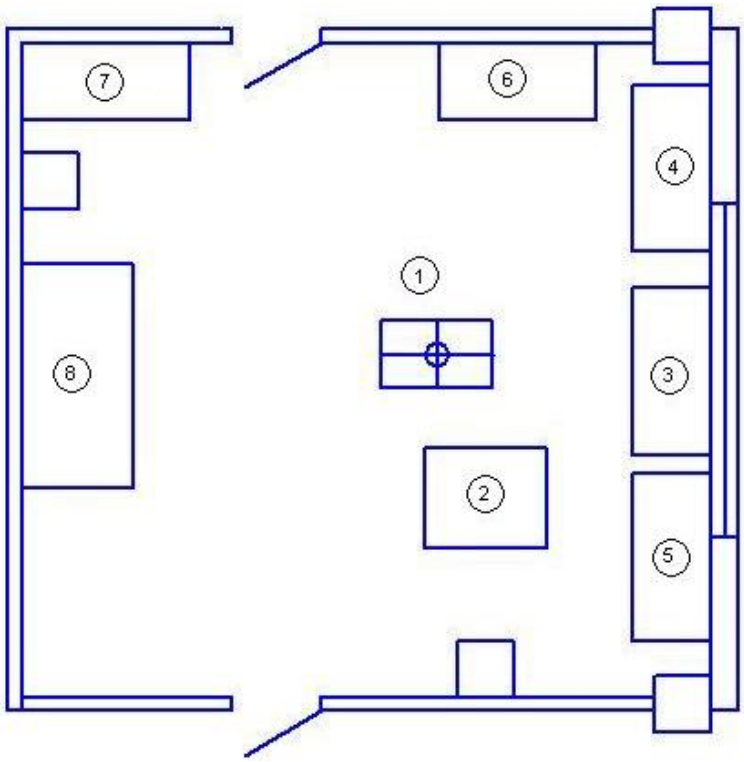

Рисунок 6 – Зона ремонта силовых агрегатов.

4. Зона ремонта электрооборудования (рис.7).

Зона ремонта электрооборудования занимает 18 $м^2$.

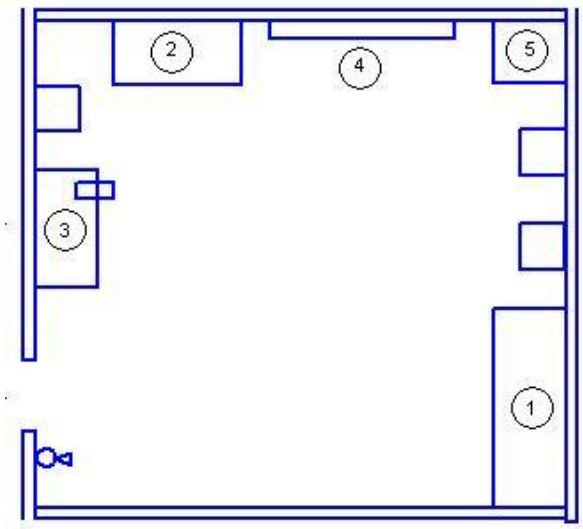

Рисунок 7 – Зона ремонта электрооборудования

Оборудование зоны ремонта электрооборудования: ящик с оснасткой (1), ящик для инструментов (2), верстак (3), стенд для изготовления электропроводки автомобиля (4), ящик для ветоши (5).

Производственные резервы сервиса загружены полностью, так как поток клиентов относительно стабилен. Мастерам СТО «Экзист» приходится производить предварительную запись клиентов на обслуживание, из-за того, что наблюдается повышенный спрос на услуги автосервиса и работники не в состоянии обслужить все автомобили.

Большее число заездов на СТО приходится на летние месяцы года, в основном это связано с порой отпусков. Наименьшее число заездов приходится на январь и февраль месяцы, возможно, из-за новогодних праздников и отсутствии потребности в автомобиле.

Одной из главных причин того, что происходит задержка обслуживания по времени, это устаревшее оборудование. Особенно это заметно в зоне ремонта автомобилей. Эта зона не имеет нужного числа подъемников и оборудована лишь смотровыми канавами.

В производственном корпусе «Экзист» нет организации участков, таких как мойка и аккумуляторного участка, шиномонтажа. Также нет организации складирования. Необходима организация таких складов как, склада горюче-смазочных материалов, склада запчастей и авто-принадлежностей, снятых с автомобиля на время обслуживания.

В производственном корпусе есть цех по ремонту агрегатов но оборудование, которое применяется при ремонте устарело морально и физически. Изменения, касающиеся этого цеха должны заключаться в замене оборудования.

В основном изменения в производственном корпусе должны быть связаны с задействованием всех пустующих помещений, с организацией вспомогательных постов и мест ожиданий автомобилями ремонта.

По результатом проведенного технико- экономического исследования можно сделать следующие выводы: что число легковых автомобилей, принадлежащих гражданам на правах личной собственности, будет увеличиваться. Это дает основание предполагать, что спрос на услуги станций технического обслуживания будет постоянно возрастать. Конкуренция в данном районе расположения сервиса практически отсутствует. Загруженность улицы на которой располагается сервис очень велико и с помощью грамотно размешенной рекламы можно добиться еще большего потока клиентов.

Из выше сказанного следует что сейчас существующий сервис не справляется с потоком клиентов следовательно теряет большую часть прибыли. По этому нужно приступить к реконструкции помещения для увеличения зон обслуживания, модернизации или замене существующего оборудования, увеличение зон для стоянки и хранения автомобилей. Для удобства клиентов нужно разработать зону для ожидания с предоставлением услуг питания и развлечения.

Исходные данные проектирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Наименование	Значение
Средний пробег обслуживаемых автомобилей между ТО	18500
Число рабочих дней в году	305
Продолжительность смены	8
Число смен	2
Климат:	Умеренный
Коэффициент эксплуатации	1.0
Число обслуживаемых автомобилей в год	1850

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Расчет годового объема работ

Годовой объем работ городских СТОА включает работы по ТО, ТР, уборочно-моечные работы и работы по приемке и выдачи автомобилей.

Согласно справочным данным [20] двигатели легковых автомобилей имеют рабочий объем 1.3 - 2.3 литра. Данные автомобили относятся к автомобилям среднего класса.

Удельная трудоемкость работ по ТО и ТР:

$$t = t^{н} \cdot k_3 \cdot k_5, \quad (1)$$

где $t^{н}$ - нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега, чел.-ч/1000км;

k_3 - коэффициент учитывающий климатический район;

k_5 - коэффициент учитывающий размер СТОА (число рабочих постов).

Для автомобилей среднего класса $t^{н} = 2.7$ чел.-ч/1000 км. При эксплуатации автомобиля в умеренном климатическом районе $k_3 = 1.0$ [20].

Число рабочих постов СТОА неизвестно. Полагаем, что число рабочих постов находится в интервале до 10 с учетом принятого размера СТОА $k_5 = 0.95$ [27].

Тогда,

$$t = tH \cdot K3 \cdot K5 = 2{,}7 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}95 = 2{,}565 \text{ чел.ч/1000км.} \quad (2)$$

Годовой объем работ городских СТОА по ТО и ТР составляет:

$$T_Г = \frac{N_{сто} \cdot L_Г \cdot t}{1000}, \quad (3)$$

где Nсто - число автомобилей обслуживаемых проектируемой СТОА в год;

Lr - среднегодовой пробег автомобилей, км.

В соответствии с исходными данными для проектирования Nсто=1850 авт./год, Lr=18500км.

С учетом формулы (2)

$$T_Г = \frac{N_{СТО} \cdot L_Г \cdot t}{1000} = \frac{1850 \cdot 18500 \cdot 2.565}{1000} = 87787 \text{ чел.-ч.} \quad (4)$$

Годовой объем уборочно-моечных работ

$$T_{у.м.} = N_{СТО} \cdot d_{у.м.} \cdot t_{у.м.}, \quad (5)$$

где $d_{у.м.}$ - количество заездов автомобиля на уборочно-моечные работы в течении года, приходящиеся на один комплексно обслуживаемый автомобиль;

$t_{у.м.}$ - средняя трудоемкость уборочно-моечных работ, чел.-ч.

$d_{у.м.} = 5$, а для автомобилей среднего класса $t_{у.м.} = 0.25$ чел.-ч. Тогда

$$T_{у.м.} = N_{СТО} \cdot d_{у.м.} \cdot t_{у.м.} = 1850 \cdot 5 \cdot 0{,}25 = 2312 \text{ чел.-ч.} \quad (6)$$

Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей определяется аналогично:

$$T_{П.В.} = N_{СТО} \cdot d_{ТО-ТР} \cdot t_{П.В.}, \quad (7)$$

где $d_{ТО-ТР}$ - количество заездов автомобиля на ТО и ТР в течении года приходящееся на один комплексно обслуживаемый автомобиль;

$t_{П.В.}$ - средняя трудоемкость работ по приемке и выдаче автомобиля, чел.-ч.

$d_{ТО-ТР} = 2$, а для автомобилей среднего класса $t_{П.В.} = 0.2$ чел.-ч [16].

Тогда

$$T_{П.В.} = N_{СТО} \cdot d_{ТО-ТР} \cdot t_{П.В.} = 1850 \cdot 2 \cdot 0{,}25 = 925 \text{ чел.-ч.} \quad (8)$$

Полученные данные сведем в таблицу 2.

Таблица 2 - Годовой объем работ станции технического обслуживания, чел.-ч

Виды работ	Численное значение
ТО и ТР	87787
Уборочно-моечные работы	2312
Приемка и выдача автомобилей	925

2.2 Расчет числа постов технического обслуживания и текущего ремонта

Рассмотрим распределение постовых и участковых работ по производственным участкам (зонам). Для этого произведем расчет числа рабочих постов.

При принятом числе рабочих постов до 10 постовые работы составляют 75.05% от годового объема работ по ТО и ТР [12], т.е.

$$T_{П} = 0.7605 \cdot T_{Г}, \quad (9)$$

где $T_П$ - годовой объем всех постовых работ, чел.-ч.

С учетом формулы (4)

$$T_П = 0{,}7605 \cdot T_Г = 0{,}7605 \cdot 87787 = 66762 \text{ чел.-ч.} \quad (10)$$

Общее количество рабочих постов определяется по формуле:

$$X_{общ} = \frac{T_П \cdot \varphi}{Ф_П \cdot P_{ср}}, \quad (11)$$

где φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОА;

$Ф_П$ - годовой фон рабочего времени поста, ч;

$P_{ср}$ - среднее число рабочих одновременно работающих на посту.

$\varphi = 1.15$, $P_{ср} = 2$ чел. [12].

Годовой фон рабочего времени поста:

$$Ф_П = Д_{раб.г.} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta, \quad (12)$$

где $Д_{раб.г.}$ - число дней работы СТОА в году;

$T_{см}$ - продолжительность смены, ч;

C - число смен;

η - коэффициент использования рабочего времени поста.

Для городских СТОА рекомендованный режим производства следующий: $Д_{раб.г.} = 305$ дн.; $C = 2$. При двух сменной работе $\eta = 0.94$ [12].

Тогда

$$Ф_П = Д_{раб.Г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta = 305 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0{,}94 = 4587 \text{ ч.} \quad (13)$$

С учетом рассчитанного значения $Ф_П$ общее количество рабочих постов:

$$X_{общ} = \frac{T_П \cdot \varphi}{Ф_П \cdot P_{ср}} = \frac{66762 \cdot 1{,}15}{4587 \cdot 2} = 8{,}37 \approx 8. \quad (14)$$

Таким образом предварительно рассчитанное общее количество рабочих постов практически совпадает с ранее принятым интервалом [13].

Расчет трудоемкости ТО и ТР в чел.-ч производим на основании таблицы 3.

Таблица 3 - Распределение трудоемкости ТО и ТР автомобилей по видам работ и месту их выполнения

Виды работ	Процентное соотношение при количестве рабочих постов до 10	Общая трудоемкость, чел.-ч	Работы постовые		Работы участковые	
			Процентное соотношение	Трудоемкость, чел.-ч	Процентное соотношение	Трудоемкость, чел.-ч
1.Контрольнодиагностические работы(двигатель, тормоза, электрооборудование, анализ выхлопных газов)	6	5268	100	5268		
2.Техническое обслуживание в полном объеме	35	30725	100	30725		
3.Смазочные работы	5	4389	100	4389		
4.Регулировка углов управляемых колес	10	8779	100	8779		
4.Ремонт и регулировка тормозов	10	8779	100	8779		
5.Электротехнические работы	5	4389	80	3511	20	878
7.Работы по системе питания	5	4389	70	3072	30	1317
8.Аккумуляторные работы	1	878	10	88	90	792
9.Шиномонтажные работы	7	6145	30	1844	70	4301
10.Ремонт узлов систем и агрегатов	16	14045	50	7022	50	7022
Итого:		87787		73477		14310

Формирование производственных участков (зон) выполняем с учетом технологического принципа организации производства на СТОА.

Расчет числа рабочих постов для данного i-го вида работ ТО и ТР производим по формуле:

$$X_i = \frac{T_m \cdot \varphi}{\Phi_p \cdot P_{cp}}, \quad (15)$$

где T_m - годовой объем постовых работ i-го вида, чел.-ч.

По рекомендации среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается 2 человека.

Результат расчета по формуле (15) Сводим в таблицу 4.

Суточное число заездов на городскую СТОА для выполнения уборочно-моечных работ:

$$N_c = \frac{N_{CTO} \cdot d_{уд.}}{Д_{раб.г.}}, \quad (16)$$

Таблица 4 - Распределение работ ТО и ТР по производственным участкам и результат расчета количества рабочих постов

№ пп	Наименование участка	Виды работ	Трудоемкость, чел.-ч		Количество рабочих постов	
			Постовых	Участковых	Расчетное	Принятое
1	Участок диагностирования	Контрольно-диагностические работы (двигатель, тормоза, электрооборудование, анализ выхлопных газов)	5268	-	0,7	1
2	Зона постовых работ ТО и ТР	Техническое обслуживание в полном объеме	30725	-	3,9	
		Смазочные работы	4389	-	0,5	
		Всего:	35114	-	4,4	4
		Регулировка углов управляемых колес	8779	-	0,6	
		Ремонт и регулировка тормозов	8779	-	1,1	
		Электротехнические работы	3511	-	1,1	
		Работы по системе питания	3072	-	0,4	
		Аккумуляторные работы	88	-	0,4	
		Шиномонтажные работы	1844	-		
		Ремонт узлов систем и агрегатов	7022	-	0,2	
		Всего:	33095	-	3,4	3
3	Участок ремонта электрооборудования	Электротехнические работы	-	878	-	-
4	Участок ремонта топливной аппаратуры	Работы по системе питания	-	1317	-	-
5	Аккумуляторный участок	Аккумуляторные работы	-	792	-	-
6	Шиномонтажный участок	Шиномонтажные работы	-	4301	-	-
7	Агрегатный участок	Ремонт узлов систем и агрегатов	-	7022	-	-
Итого:			73477	14310		8

Окончательно принимаем Хобщ=9 постов.

С учетом ранее определенных $d_{у.м.} = 5$ и $Д_{раб.Г.} = 305$ дням имеем:

$$N_c = \frac{N_{СТО} \cdot d_{у.м}}{Д_{раб.Г.}} = \frac{1850 \cdot 5}{305} = 30{,}32 \approx 30$$ заездов/сутки (17)

При механизации уборочно-моечных работ число рабочих постов:

$$X_{ВО} = \frac{N_c \cdot \varphi_{ВО}}{T_{об} \cdot N_y \cdot \eta},$$ (18)

где φ_{EO} - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок мойки;

$T_{об}$ - суточная продолжительность работы участка мойки, ч;

N_y - производительность моечной установки, авт/ч;

η - коэффициент использования рабочего времени поста.

Согласно требованиям $\eta = 0.9$, а коэффициент $\varphi_{EO} = 1.3$. Принимаем, что участок мойки оборудован механизированной моечной установкой с производительностью $N_y = 70$ авт/ч. Принимаем суточную продолжительность работы участка $T_{об} = 10$ ч

$$X_{EO} = \frac{N_c \cdot \varphi_{EO}}{T_{об} \cdot N_y \cdot \eta} = \frac{30 \cdot 1{,}3}{10 \cdot 70 \cdot 0{,}9} = 0{,}06 \quad (19)$$

Окончательно принимаем $X_{EO} = 1$ пост.

Произведем расчет числа вспомогательных постов. К вспомогательным постам относятся посты: приемки и выдачи автомобиля, контроля после проведения ТО и ТР и сушки на участке мойки [16].

Количество постов приемки на участке приемки и выдачи автомобиля рассчитываются по формуле аналогичной для вычисления числа рабочих постов, т.е.

$$X_П = \frac{T_{Пв.} \cdot \varphi}{Ф_П \cdot P_{ср}}, \quad (20)$$

где $T_{Пв.}$ - годовой объем работ по приемки автомобилей, чел-ч.

Согласно рекомендациям [16] для постов приемки и выдачи $P_{ср} = 1$ чел.

Тогда

$$X_П = \frac{T_{П.в} \cdot \varphi}{Ф_П \cdot P_{ср}} = \frac{925 \cdot 1{,}15}{4587 \cdot 1} = 0{,}23 \quad (21)$$

Окончательно принимаем $X_П = 1$ пост.

Выполняя аналогичные вычисления по формуле (20) принимаем, что число постов выдачи автомобилей составляет один пост.

По рекомендации [16] число постов контроля после проведения ТО и ТР зависит от мощности СТОА и определяется исходя из продолжительности контроля.

Полагая продолжительность контроля не более 20 мин., часовая пропускная способность поста контроля после проведения ТО и ТР составит

$A_{пр} = 3$ авт/ч.

Число постов контроля после проведения ТО и ТР:

$$X_{контр} = \frac{N_{СТО} \cdot d_{ТО-ТР} \cdot \varphi_{контр}}{Д_{раб.г.} \cdot T_{контр} \cdot A_{пр}}, \quad (22)$$

где $\varphi_{контр}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на пост контроля после проведения ТО и ТР;

$T_{контр}$ - суточная продолжительность работы поста контроля после проведения ТО и ТР;

Полагаем, что пост контроля после проведения ТО и ТР имеет такой же режим работы, что и зона ТО и ТР $T_{контр} = 16.4$ ч. По рекомендации [16] $\varphi_{контр} = 1.4$

С учетом ранее принятых данных имеем:

$$X_{коктр} = \frac{N_{СТО} \cdot d_{ТО-ТР} \cdot \varphi_{кокмр}}{Д_{раб.Г.} \cdot T_{кокмр} \cdot A_{пр}} = \frac{1850 \cdot 2 \cdot 1{,}4}{305 \cdot 16 \cdot 3} = 0{,}35 \quad (23)$$

Окончательно принимаем количество постов контроля после проведения ТО и ТР $X_{контр} = 1$ пост.

Число постов сушки на участке мойки определяется исходя из пропускной способности данного поста которая может быть принята равной производительности механизированной мойки, тогда с учетом принятой производительности $N_y = 70$ авт/ч количество постов сушки рассчитывается по формуле (19) составит $X_{сушки} = 1$ пост.

Осуществим расчет числа мест ожидания ТО и ТР. Количество мест ожидания ТО и ТР следует принимать из расчета 0.5 автомобиле-места на 1 рабочий пост [13]. С учетом данной нормы имеем следующее количество мест ожидания ТО и ТР:

- участок диагностирования – 1;

- зона постовых работ ТО и ТР – 4>;

Выполним расчет количества мест хранения автомобилей. Количество мест хранения автомобилей (стоянки) для городских СТОА следует принимать из расче-

та 3 места на 1 рабочий пост [13]. При Хобщ=9постов имеем 27 место для хранения автомобилей. Количество мест для стоянки автомобилей клиентов и персонала СТОА вне территории следует принимать из расчета 2 места стоянки на 1 рабочий пост [13]. Тогда при Хобщ=9 постов имеем 18 места стоянки для автомобилей клиентов и персонала.

2.3 Расчет численности персонала

Произведем расчет численности производственных рабочих. К производственным рабочим относят рабочих зон и участков, непосредственно выполняющих работы по ТО и ТР автомобилей [8].

Технологически необходимое число рабочих:

$$P_T = \frac{T_Г}{\Phi_T}, \quad (24)$$

где $T_Г$ - годовой объем работ по зонам ТО, ТР или участку, чел-ч;

Φ_T - номинальный годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч.

Штатное число рабочих:

$$P_Ш = \frac{T_Г}{\Phi_Ш}, \quad (25)$$

где $\Phi_Ш$ - эффективный годовой фонд времени штатного рабочего при односменной работе, ч.

Величина $\Phi_Г$ и $\Phi_Ш$ составляют: для маляров $\Phi_Г = 1830$ ч, $\Phi_Ш = 1610$ ч; для рабочих прочих профессий $\Phi_Г = 2070$ ч, $\Phi_Ш = 1820$ ч. [13].

Дальнейший расчет числа производственных рабочих сведем в таблицу 5.

Выполним расчет числа вспомогательных рабочих. Численность вспомогательных рабочих устанавливается в процентном соотношении от штатной численности производственных рабочих [13]. При штатной численности производственных рабочих 46 нормативная численность вспомогательных рабочих составляет 30% от численности производственных рабочих т.е.

$$P_{всп} = 0{,}30 P_Ш^{\Sigma}, \quad (26)$$

Таблица 5 – Расчет числа производственных рабочих

№ пп	Наименование участка	Трудоемкость работ Тг, чел-ч	Номинальный фонд времени Фт, ч	Эффективный фонд времени Фш, ч	Число рабочих $Р_т$		Число рабочих $Р_ш$	
					Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Участок диагностирования	5268	2070	1820	2,5	3	2,9	3
2	Зона постовых работ ТО и ТР	68209	2070	1820	31,9	32	37,5	38
3	Участок ремонта электрооборудования	878	2070	1820	0,4	1	0,5	1
4	Участок ремонта топливной аппаратуры	1317	2070	1820	0,6	1	0,7	1
5	Аккумуляторный участок	792	2070	1820	0,4	1	0,4	1
6	Шиномонтажный участок	4301	2070	1820	2,1	2	2,4	2
Итого:		87787			38,9	39	45,6	46

При $P_{Ш}^{\Sigma} = 46$ чел. имеем:

$$P_{всп} = 0{,}30 \cdot P_{Ш}^{\Sigma} = 0{,}30 \cdot 46 = 13{,}8 \text{ чел.} \quad (27)$$

Окончательно принимаем $P_{всп} = 14$ чел. Представлено в таблице 6.

Таблица 6 - Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ

№№ пп	Виды вспомогательных работ	Соотношение келейности вспомогательных работ по видам работ, %	Принятое количество вспомогательных рабочих
1	Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25	4
2	Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	3
3	Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20	3
4	Перегон автомобилей	10	1
5	Обслуживание компрессорного оборудования	10	1
6	Уборка производственных помещений	7	1
7	Уборка территории	8	1

Окончательное количество вспомогательных рабочих составляет 14 человек.

Осуществим расчет численности инженерно-технических работников, служащих СТОА, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны

Численность персонала инженерно-технических работников, служащих СТОА, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны устанавливается в зависимость от количества рабочих постов. Указанная численность персонала представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Численность инженерно-технических работников, служащих СТОА, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны

№№ пп	Наименование функции управления персонала	Численность персонала при количестве рабочих постов до 10, чел.
1	Общее руководство	1
2	Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1
3	Производственно-техническая служба	3
4	Младший обслуживающий персонал	1
5	Пожарная охрана	4
Итого:		10

2.4 Расчет площадей помещения станции технического обслуживания автомобилей

Произведем расчет производственных помещений.

Расчет площадей зоны постовых работ ТО и ТР

Площадь зоны постовых работ ТО и ТР $F_З$ может быть рассчитана удельным площадям т.е.

$$F_З = f_a \cdot X_З \cdot K_П, \quad (28)$$

где f_a - площадь занимаемая автомобилем в плане, м^2;

$X_З$ - число постов;

$K_П$ - коэффициент плотности расстановки постов.

Величина f_a рассчитывается по габаритным размерам автомобиля, принимаем двухрядное расположение постов и по рекомендации [16] принимаем $К_П$=4.

$$F_З = f_a \cdot X_З \cdot K_П = 9 \cdot 4 \cdot 5 = 180 м^2 \quad (29)$$

Поскольку участок диагностирования включает в себя только постовые работы, то расчет площади этого участка производим по формуле аналогичной (28):

$$F_д = f_a \cdot X_д \cdot K_П, \quad (30)$$

где $X_д$ - число постов диагностирования.

Принимаем одностороннее расположение постов при этом по рекомендации [3,4] принимаем $К_П$=7.

Тогда

$$F_д = f_a \cdot X_д \cdot K_П = 9 \cdot 1 \cdot 7 = 63 м^2 \quad (31)$$

Площади зоны постовых работ ТО и ТР, и участка диагностирования уточняются при разработке планировочного решения графическим методом с учетом сетки колонн и нормированных расстояний между автомобилем при маневрировании.

Расчет площадей производственных участков

В случае если неизвестна площадь, занимаемая технологическим оборудованием, площадь производственного участка $F_у$ может быть определена приблизительно по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену:

$$F_y = f_1 + f_2\left(P_T^* - 1\right), \quad (32)$$

где f_1 - площадь на одного работающего, м^2/чел.;

f_2 - тоже, на каждого последующего работающего, м^2/чел.;

P_T^* - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Дальнейший расчет величин F_y сводим в таблицу 8.

Значения f_1 и f_2 представлены в табл.8 [16].

Таблица 8 - Расчетное значение площадей производственных участков

№№ пп	Наименование участка	f_1, м^2/чел.	f_2, м^2/чел.	P_T^*, чел.	Fy ,м^2
1	Участок ремонта электрооборудования	15	9	3	33
2	Участок ремонта топливной аппаратуры	11	8	3	27
3	Аккумуляторный участок	21	15	2	36
4	Шиномонтажный участок	18	15	2	33
5	Агрегатный участок	22	14	6	92
6	Слесарно-механический участок	18	12	3	42

Расчет площадей складских помещений

Площадь складских помещений СТОА легковых автомобилей определяется по формуле:

$$F_{скл} = \frac{S_{уд} \cdot N_{сто}}{1000}, \quad (33)$$

где $S_{уд}$ - площадь складского помещения на 1000 комплексно обслуженных автомобилей, м^2.

Согласно [16] величина $S_{уд}$ составляет для склада: запасных частей 32 м^2; двигателей, агрегатов и узлов 12м^2; эксплуатационных материалов 6 м^2; шин 8 м^2; смазочных материалов 6 м^2; кислорода и ацетилена в баллонах 4 м^2.

Дальнейший расчет величин $F_{скл}$ сводим в таблицу 9

Произведем расчет площадей административно-бытовых помещений. При расчете площадей административно-бытовых помещений используют следующие укрупненные показатели [16]. Площадь помещения для клиентов городских СТОА 10м2/раб. мес. При Хобщ=9 постов, площадь клиентской составляет 90 м^2. Пло-

щадь помещений ИТР составляет 10 м^2. Площадь административных помещений составляет 15 м^2.

Таблица 9 - Расчет площадей складских помещений

№№ пп	Наименование склада	Площадь, м^2
1	Склад запасных частей	60
2	Склад двигателей, агрегатов и узлов	22
3	Склад эксплуатационных материалов	11
4	Склад шин	15
6	Склад смазочных материалов	11
7	Склад кислорода и ацетилена в баллонах	8

Площадь бытовых помещений рассчитывается на 50% работающих по следующим нормам:

- на один кран умывальный комнаты не более 10 человек;
- на одну душевую кабину не более 5 человек;
- на один унитаз не более 20 человек.

С учетом этого на 60 человек получаем: 6 кранов, 12 душевых и 3 унитаза. Принимаем площадь туалетных комнат 9 м^2, площадь умывальных комнат 3.5 м^2 и площадь душевых кабинок 20 м^2.

2.5 Расчет агрегатного участка

В производственном корпусе предусмотрено отдельное помещение для ремонта узлов систем и агрегатов. Оно расположено напротив постов ремонта узлов систем и агрегатов, что значительно облегчает доставку снятых на посту агрегатов в цех для ремонта.

Для организации агрегатного цеха нужно в реальном цехе по ремонту узлов, систем, агрегатов сделать перегородку. Т. е. в одной половине организовать агрегатный цех, а в другой – слесарно-механический. Такое взаиморасположение цехов возможно. потому что работы проводимые в агрегатном и слесарно-механическом цехах однородны и, в большинстве случаев их проводят совместно [8].

Технологическая планировка зон и участков представляет собой план расстановки постов, технологического оборудования, производственного инвентаря, подъёмно-транспортного и прочего оборудования и является технической документацией проекта, по которой расставляется и монтируется оборудование.

Работы в агрегатном цехе включают в себя разборочно-сборочные, моечные, диагностические, регулировочные и контрольные операции по двигателю, коробке передач, рулевому управлению, ведомым и ведущим мостам и другим агрегатам и узлам, снятым с автомобиля, а также ремонтно-восстановительные работы, которые производятся при текущем ремонте.

Агрегаты и узлы больших размеров (двигатель, коробка передач, раздаточная коробка) снимают с автомобиля, установленного на посту, с помощью гаражного гидравлического крана и перевозят на грузовых тележках в цех. После поступления в цех над агрегатами и узлами производятся очистительно-моечные работы, предварительно слив из картера двигателя масло, из радиатора охлаждающую жидкость, коробки и мостов трансмиссионное масло. После мойки агрегаты устанавливают на стенды для последующих операций [8].

Ступицы колес, дифференциалы, сцепления разбирают на специальных стендах, установленных на верстаках, более крупные агрегаты, такие как двигатель и КПП, подвергают разборке на специальных напольных стендах. Для установки двигателя или КПП на стенд, используют гаражный передвижной гидравлический кран. Для выпрессовки и запрессовки подшипников, втулок, сайлент-блоков применяют гидравлические напольные прессы.

В соответствии с техническими условиями на контроль и деффектовку детали сортируют на годные, не годные и требующие ремонта. С помощью мерительного инструмента и приспособлений определяют отклонения в размерах и форме деталей и, сопоставляя полученные данные с допустимыми техническими условиями, делают соответствующие выводы. Таким образом, негодные детали отправляются в утиль, заменяя их при сборке агрегата новыми, годные детали идут на комплектовку, требующие ремонта - в ремонт, с последующей комплектовкой. После проделанных работ детали испытывают и регулируют в соответствии со справочными данными [27].

Основными причинами негодности к эксплуатации деталей являются значительные деформации, усталостные разрушения, трещины на деталях, обеспечивающие безопасность движения автомобиля, значительные отклонения размеров (большой усталостный износ поверхности), обширные поражения коррозией. Основными причинами для деталей требующих ремонта являются деформации, коррозионные отложения, трещины, изменения форм и размеров в незначительной степени, а также прорыв и деформация уплотнительных прокладок, манжет, пыльников и т.п.

Характерными работами при ТР двигателей являются: расточка блока цилиндров под ремонтные размеры, замена поршневых колец, поршней, поршневых пальцев, шатунов, карданного вала, вкладышей коренных и шатунных подшипников, клапанов, клапанных гнезд, толкателей и их втулок, распределительных валов, пружин различного назначения. Кроме этого, выполняются подгоночные, ремонтные, контрольные и разборочно-сборочные работы, например, выпрессовка и напрессовка шестерни на распределительный вал, развертка отверстий в бобышках поршней, притирка и шлифовка клапанов, проверка их герметичности, устранение трещин и пробоин с помощью пайки, сварки и других ремонтных операций.

Работы по ремонту КПП в основном связаны с заменой уплотнительных колец, валов, шестерен различных передач, синхронизаторов.

Работы по ремонту сцепления связаны с заменой корзины сцепления, нажимного и промежуточного дисков, нажимного подшипника и вилки сцепления, а также с регулировкой свободного хода педали.

Ремонт тормозной системы автомобиля и гидропривода сцепления прежде всего связаны с заменой вакуумного усилителя, главных и рабочих цилиндров при необходимости, трубок тормозной системы, тормозных дисков и накладок, тормозных барабанов и колодок, пружин возврата педали в исходное положение. Ремонт главного тормозного цилиндра и цилиндра сцепления, рабочих цилиндров сводится к разборочно-сборочным работам с заменой внутренних частей, которые представляют собой сменные рем. комплекты [13].

Ремонт главной передачи сводится к внешнему осмотру редуктора, разборке, деффектовке, комплектовке, сборке и регулировке зазора зацепления ведущей и

ведомой шестерни, посредством подбора уплотнительной шайбы, регулировке натяга подшипников.

В агрегатном цехе нужно выполнять следующие меры безопасности:

- мойку агрегатов и механизмов бензином или дизтопливом необходимо производить в перчатках, в хорошо проветриваемом помещении;

- для разборки агрегаты и механизмы необходимо устанавливать на стенды со строгим соблюдением инструкций при работе со стендом;

- слив масла, тормозной, охлаждающей жидкостей производить только в отдельные, предназначенные для этого, емкости с герметично закрывающейся крышкой и т.д.

Расчет представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Ведомость технологического оборудования.

Наименование оборудования	Количество	Габаритные размеры, мм	Площадь на ед. $м^2$
Стенд для разборки-сборки двигателей универсальный	1	1130х830	0,94
Стенд для ремонта КПП	1	1000×740	0,74
Устройство для шлифовки клапанных гнезд двигателей	1	400×150	0,06
Устройство для шлифовки фасок и торцов клапанов	1	560×440	0,25
Установка моечная для мойки частей мотора, ТНВД, инструмента (автоматическая, ручная мойка)	1	1000×550	0,55
Ванна для мойки мелких деталей	3	700×300	0,63
Напольный гидравлический пресс на 25 т.	1	711×711	0,5
Гидравлический гаражный кран на 1 т	2	600×1200	1,44
Станок сверлильный Р-175	2	800×450	0,72
Устройство для притирки клапанов. Р-177	1	-	-
Верстак слесарный металлический 22.2-01	4	1300×900	4.68
Тележка грузовая ручная 02.010	2	750×450	0,70
Стеллаж для деталей	2	1200×400	0,96
Шкаф для приборов	6	900×400	2,16
Ларь для ветоши	6	400×300	0,72
Итого площадь оборудования в цехе, $\sum F_{ОБ}$			18,05

Далее определяется уточненная площадь проектируемого цеха по формуле, $м^2$;

$$F_{Ц} = \sum F_{ОБ} \cdot k_{П}^{Ц}, \quad (34)$$

где $k_{П}^{Ц}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования в цехе.

Принимаем $k_{П}^{Ц} = 4{,}5$.

Тогда,

$$F_{Ц} = 18{,}05 \cdot 4{,}5 = 85{,}23 \text{ м}^2. \quad (35)$$

Значение площади полученной при расчете площади равно значению площади проектируемого агрегатного цеха.

Кроме этого для работы работникам необходимы инструменты. Наименования оборудования представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень оснастки агрегатного цеха

Наименование оборудования	Кол-во	Тип или модель
	ед.	–
Комплект отверток	1	SATA 62808
Пассатижи	2	SATA 72202
Набор головок	1	SATA 63801
Набор ключей	1	SATA 64807
Молоток 0.2 кг с деревянной ручкой	2	SATA 92401
Штангенциркуль	1	-
Нутромер	1	-
Весы лабораторные технические	1	-

Все работы в агрегатном цехе производятся в соответствии со схемой технологического процесса. Также для более рациональной организации труда, расстановка оборудования произведена с учетом порядка следования операций в схеме [8].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Осуществим разработку плана-конспекта урока в рамках обучающего семинара на предприятии СТО «Экзист». Данный обучающий семинар нацелен на ознакомление рабочих с ямной установкой для сбора отработанного масла, формирование навыков по использованию нового оборудования для сбора отработанного масла, усвоения техники безопасности при использование данного оборудования.

Таблица 12 - Тематический план семинара

Тема	Часы
1. Перечень основного оборудования, его назначения, техническая характеристика, принцип работы и обслуживание	1
2. Техника безопасности при использовании оборудования	1
3. Основные неисправности оборудования и способы их устранения	2
4. Практическое занятие	3
Итого	7

План-конспект урока

Квалификация – «Слесарь по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств».

Тема урока - «Ямная установка для сбора отработанного масла».

Тип урока – урок новых знаний.

Цели урока:

Образовательная цель – сформировать у слесарей знания о использование ямной установки для сбора отработанного масла.

Воспитательная цель – воспитывать интерес к профессиональной деятельности, аккуратность в своей работе [30].

Развивающая цель – развивать память, внимание и техническое мышление.

Методы обучения – лекция.

Средства обучения – плакаты: «устройство ямной установки для сбора отработанного масла», «принцип работы установки».

Рабочие, успешно прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения по соответствующей учебной программе, допускаются к квалификационному экзамену, без предварительной проверки теоретических знаний и сда-

чи пробы. При положительной экзаменационной оценке рабочим дается право работать с установкой для сбора отработанного масла.

Таблица 13 – План-конспект урока

Этапы урока, затраты по времени	Содержание учебного материала	Описание методики осуществления учебных действий
1	2	3
1. Организационный момент 1-3 мин.	«Добрый день. Поприветствуем друг друга. Сегодня я проведу лекцию на тему «Ямная установка для сбора отработанного масла». Попрошу всех записывать мои слова под диктовку. Проверим присутствующих. Пока я отмечаю в журнале, у вас есть время настроиться на работу – на столе должны лежать только тетради и ручки».	Представиться слушателям, написать фамилию, имя и отчество преподавателя на доске. Поприветствовать присутствующих. Отметить присутствующих по журналу.
2. Мотивация 3 мин.	Изучение данной темы поможет вам усвоить необходимые знания для работы с новым устройством. Данные знания будут необходимы Вам на практике.	При проведении мотивации, следует показать, на сколько важно изучение темы
3. Целеполагание 1-2 мин.	Я вам расскажу о правилах пользования ямной установки для сбора масла, технику безопасности при использование данной установки.	При целеполагании следует отметить влияние изучаемой темы урока этого предмета на будущую профессиональную деятельность.
4. Изложение нового материала 20 – 25 мин	Итак, запишем тему нашего урока: «ямная установка для сбора отработанного масла». Я попрошу Вас постараться записывать каждое мое слово**.** Ямная установка для слива отработанного масла служит для сбора масла путем естественного слива из мотора, коробки передач и дифференциала всех автомобилей, расположенных на яме. Ванна оборудована волнорезной решеткой, предотвращающей разбрызгивание жидкости, а так же служащей как опора для сливания масла с фильтров. Тележечные площадки для перемещения ванны, регулируемы. Ванна емкостью 65 л оборудована боковым съемным транспортером масла. Характеристики установки для слива Ecodora: Вместимость, л 65 Габаритные размеры, мм 580*660*500 Масса, кг27,1	Объявить тему урока вслух. Попросить записать материал. Показать на плакате «устройство ямной установки для сбора отработанного масла» Для того чтобы проверить как слушатели усвоили первый пункт лекции, следует провести оперативную диагностику. Оперативная диагностика проводится с помощью методики фронтального опроса.

Продолжение таблицы 13

1	2	3
	Назначение конструкции Устройство предназначено для использования в ремонтных мастерских, гаражах и на станциях технического обслуживания, осмотра, ремонта для слива отработанного масла из двигателей, коробок передач, раздаточных коробок, передних и задних мостов легковых автомобилей. Установка слива масла предназначена для использования в условиях соответствующих климатическому исполнению У, категории помещения I, группы условий эксплуатации 5 по ГОСТ 15150 (температура воздуха от - 45°С до + 45°С, влажность относительная до 100% при + 25°С). Устройство всей системы показано на плакате. Устройство слива масла представляет собой установленную на направ-ляющий швеллер 4 каретку 5 на которой шарнирно закреплены удлиняющиеся штанги 6 на конце которых расположена воронка 7. Направляющий швеллер должен крепиться сверху к металлической ре-борде ямы 2, а снизу в бетон дюбель-гвоздями. Воронка 7 соединена шлангом через быстросъёмную муфту 8 с бочкой 9 расположенной на тележке 12. В бочке имеется смотровое стекло 11 для контроля уровня масла. Откачка происходит благодаря вакуумному насосу 10. Рассмотрим работу установки слива масла более подробно (рис 4.6). Швеллер 1 крепиться дюбелями 2 к краю смотровой ямы. На швеллере дополнительно закреплена направляющая 3 для верхнего ролика каретки 4 расположенной на направляющих на роликах 5, четырёх нижних и двух верхних. К каретке 4 осевым соединением 6 крепятся две штанги 7, в которых свободно перемещаются штоки 8 соединённые скрепой 9 для исключения взаимной разности длин штоков. В конце штоков располагается воронка (чаша) 10 к которой присоединён сливной шланг 11. На этом наш семинар окончен, надеюсь все усвоили новый материал Будьте внимательны и удачи на дорогах!	Следует задать вопрос аудитории, спустя небольшое время – задать вопрос конкретному человеку. Выслушав ответ – сообщить - правильный ответ. Убедившись, что учащиеся все усвоили, переходить к следующему вопросу Попросить записать материал. Показать на плакате «принцип работы установки для сбора масла». Провести фронтальный опрос.
4.Первичное закрепление 2-3 мин.	На сегодняшнем уроке мы с Вами изучили тему «Ямная установка для сбора отработанного масла»	На данном этапе проводим первичное закрепление пройденного материала методом обзора. Здесь педагог вкратце вместе с учащимися пробегается по всем пройденным пунктам плана.

Окончание таблицы 13

1	2	3
5.Выдача домашнего задания 2-3 мин.	«Перейдем к домашнему заданию,…для этого Вам необходимо будет прочитать конспект урока. Дополнительно приготовьте вопросы, на которые мы будем отвечать на следующем занятии.	Объяснить учащимся требования к выполнению домашнего задания.
7.Подведение итогов работы 2-3 мин.	Лекция, которую мы провели сегодня, понадобится Вам для дальнейшего изучения материала, поэтому если у Вас есть вопросы, задавайте. На этом наш урок закончен. Всего вам доброго и до следующего урока, до свидания.	При подведении итогов работы необходимо ответить на возникшие вопросы, отметить слабые и сильные стороны урока, что смогли достичь, а чего не смогли. Попрощаться с учениками

4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Определение основных средств и сумм затрат на строительство

Стоимость 1 м^3 производственного или административно-бытового помещения зависит от конкретных условий производства. Для новых помещений стоимость определяется по строительным сметам и ценам [1].

Для приближенного расчета применяются укрупненные расценки; так, стоимость 1 м3 производственного корпуса составит 2,2 тыс. руб/м^3, административно-бытовых помещений – 3,2 тыс. руб/м^3,складских помещений-1,6 тыс.руб/м^3.

Тогда стоимость зданий составит:

$$З_{стр} = \Sigma Ц_i V_i , \quad (36)$$

где $Ц_i$ – цена 1 м^3;

V_i – объем помещения.

Таблица 14 - Стоимость и объемы помещений и зданий станции технического обслуживания

Наименование помещения	Объем помещений, м^3	Стоимость 1 м^3 помещения, тыс.руб	Общая стоимость тыс. руб
Зона постовых работ ТО и ТР	243	2,2	534,6
Участок ремонта электрооборудования	33	2,2	72,6
Участок ремонта топливной аппаратуры	27	2,2	59,4
Аккумуляторный участок	36	2,2	79,2
Шиномонтажный участок	33	2,2	72,6
Агрегатный участок	92	2,2	202,4
Слесарно-механический участок	42	1,6	67,2
Склад запасных частей	60	1,6	96
Склад двигателей, агрегатов и узлов	22	1,6	35,2
Склад эксплуатационных материалов	11	1,6	17,6
Склад шин	15	1,6	24
Склад смазочных материалов	11	1,6	17,6
Склад кислорода и ацетилена в баллонах	8	1,6	12,8
Административно-бытовые	147	3,6	529,2
Всего:			1820,4

4.2 Расчет стоимости оборудования и инвентаря станции технического обслуживания автомобилей

При укрупненном расчете стоимость технологического оборудования определяется в размере 30% от стоимости зданий и сооружений [6].

$$З_{ОБ} = 0{,}3 \cdot З_{СТР} = 0{,}3 \cdot 1820{,}4 = 546{,}1 тыс.руб \quad (37)$$

Определим стоимость дорогостоящего инструмента и приспособлений. Стоимость дорогостоящего инструмента и приспособлений принимаем в размере 4 % от стоимости зданий и сооружений.

$$З_{ПИ} = 0{,}04 \cdot З_{СТР} = 0{,}04 \cdot 1820{,}4 = 72{,}8 тыс.руб \quad (38)$$

Произведем расчет стоимости производственного инвентаря. Стоимость производственного инвентаря принимается в размере 1300 рублей на каждого производственного рабочего. В технологическом разделе определено число производственных рабочих в количестве 46 человек.

$$З_{ПР.ИНВ} = 1300 \cdot 46 = 59{,}8 тыс.руб \quad (39)$$

Стоимость хозяйственного инвентаря принимается в размере 300 рублей на каждого производственного рабочего.

$$З_{ХИ} = 300 \cdot 46 = 13{,}8 тыс.руб \quad (40)$$

4.3 Суммарные затраты на реконструкцию станцию технического обслуживания автомобилей

Суммарные затраты на реконструкцию СТОА определится по формуле:

$$К = Зстр + Зоб + Зин + Зпи + Зхи + Зп \quad (41)$$

где Зп - прочие затраты (монтаж оборудования, подготовительные строительства и др.) принимаем в размере 5% от сумм затрат на реконструкцию и оборудование.

Прочие затраты, связанные со реконструкциюм СТОА, составят:

$$З_{П} = 0{,}05 \cdot (З_{СТР} + З_{ОБ}) = 0{,}05 \cdot (1820{,}4 + 546{,}1) = 2366{,}5 тыс.руб \quad (42)$$

Таблица 15 - Суммарные затраты на реконструкцию СТОА

Наименование статей затрат	Обозначение	Сумма, тыс. руб.
Затраты на реконструкцию зданий	Зстр	1820,4
Затраты на: оборудование	Зоб	546,1
инструмент	Зин	78,8
производственный инвентарь	Зпи	59,8
хозяйственный инвентарь	Зхи	13,8
монтаж оборудования и др.	Зп	2366,5
Всего:		4885,4

4.4 Расчет затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта

По способу включения в себестоимость для затраты делятся на прямые и косвенные.

Прямые – затраты производства делятся на единицу продукции и включают в себя заработную плату производственных рабочих (основную и дополнительную) вместе с начислениями на социальные нужды.

Косвенные – затраты на производство ТО и ТР, цехов и общепроизводственные затраты [1].

На СТОА применяется сдельно-премиальная оплата труда. Нормированная часовая тарифная ставка устанавливается в зависимости от вида выполняемых на участках работ. Процентные отчисления на сдельную часть заработной платы от рубля выручки для разных видов выполняемых работ устанавливают в следующих размерах:

Таблица 16 - Тарифы на работу и проценты отчислений на зарплату

Наименование работ	Почасовые тарифы на производимые работы руб. / чел. час.	% начисления на зарплату	Отчисления на зарплату руб./чел.час
Слесарные, по ТО-ТР агрегатов	208	23	48
ТО в полном объеме	250	22	55
Регулировка углов колес	230	18	41
Регулировка тормозов	220	15	33
Электрокарбюраторные	252	13	33
Шиномонтажные	164	30	49
Уборочн-моечные	214	15	32
Диагностические	314	12	37

Премия устанавливается в размере 25% от основной заработной платы. Дополнительная заработная плата устанавливается в размере 9% от основной.

Основная заработная плата определится по формуле:

$$Соз = \Sigma(Счас \times Р \times Фг \times \delta) \quad (43)$$

где Счас - нормируемая часовая производительность руб/чел.час;

Фг - годовой фонд рабочего времени;

δ-процент отчисления на зарплату;

Р- количество рабочих, выполняющих данную работу [11].

Основная заработная плата производственных рабочих по видам работ представлена в таблице 17.

Таблица 17 - Заработная плата производственных рабочих

Виды работ	Фонд рабочего времени	Кол-во рабочих	Отчисления на з/п руб/чел час	Основная заработная плата, тыс. руб.	Дополнительная заработная плата,(9% от осн.) тыс. руб.	Сумма премии (25% от основной)тыс. руб.	Фонд оплаты труда
Уборочно-моечные	1860	1	32	59,5	5,4	14,9	79,8
Диагностические	1860	10	37	688,2	61,9	172,1	922,2
ТО в полном объеме	1840	14	55	1416,8	127,5	352,7	1898,5
Регулировка углов установки колес	1840	3	41	226,3	20,4	56,6	303,3
Регулировка тормозов	1840	3	33	182,2	16,4	45,6	244,2
Электрокарбюраторные	1840	4	33	242,9	21,9	60,7	325,5
Шиномонтажные	1840	4	49	360,6	32,5	90,2	483,3
Слесарные по ТО агрегатов	1840	4	48	353,3	31,8	88,3	473,4
ВСЕГО:				3529,8	317,8	882,6	4730,2

Отчисления на социальные нужды составляют - 26 %:

$$С\ нач.пр.раб. = 4730,2 \times 0,26 = 1229,8\ тыс.руб. \quad (44)$$

4.5 Заработная плата вспомогательных рабочих

Заработная плата вспомогательных рабочих определится по формуле [11]:

$$Звсп = Сп \times Фг \times Рв , \quad (45)$$

где Сп – часовая тарифная ставка вспомогательных рабочих;

Фг = 1860 часа – годовой фонд рабочего времени;

Рв – численность вспомогательных рабочих, Рв = 14 человек.

Звсп = 1860 х 35 х 14 = 911,4 тыс. руб. (46)

Премия устанавливается в размере 20% от основной заработной платы, дополнительная заработная плата в размере 9%;

З всп.пр. = 0,2 х 911,4 = 182,3 тыс. руб.

З всп.доп = 0,09 х 911,4= 82,1тыс. руб.

З всп.общ. = Звсп. + З всп.пр. + З всп.доп (47)

З всп.общ. = 911,4 + 182,3 + 82,1 = 1175,8 тыс. руб.

Отчисления в размере 26% составят 305,7 тыс. руб.

4.6 Заработная плата инженерно-технических работников и служащих

Составим штатное расписание ИТР и служащих, таблица 18.

Таблица 18 - Штатное расписание ИТР и служащих и их оклады

№	Должность	Кол-во человек	Оклад, тыс. руб.	Премия (40%) тыс. руб.	Сумма, тыс. руб.
1	Бухгалтерский отчет и финансовая деятельность	1	12	4,8	16,8
2	Производственно техническая служба	3	10	4	14
3	Младший обслуживающий персонал	1	9	3,2	12,2
4	Пожарная охрана	4	8	3,2	11,2
ИТОГО :		54,2 тыс.руб. в месяц			

Премия ИТР и служащим начисляется в размере 40% от оклада.

Дополнительная заработная плата ИТР составляет 9% от основной.

Здоп = 54,2 х 0,09 = 5 тыс. руб.

Общая сумма выплаты ИТР и служащих в месяц составят 59,2 тыс. руб.

Годовые затраты составят 59,2 х 12 = 710,4 тыс. руб. в год.

Отчисления на социальные нужды в размере 26 % составят :

Зотч = 710,4 х 0,26 = 184,7 тыс. руб. в год [11].

4.7 Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования

Для СТОА характерна насыщенность, различным оборудованием, приборами и оснасткой, для которых не требуется большого количества материала и рабочих по их обслуживанию. Следовательно, проценты от стоимости оборудования на его содержание можно принять в размере 3 – 5 %.

Роб = К х Цоб = 0,04 х 546,1 = 21,8 тыс. руб. (48)

где К- процент отчисления на содержание оборудования, принимаем 0,04;

Цоб- цена оборудования.

4.8 Затраты на электроэнергию

Общий годовой расход электроэнергии определяем по рекомендации ОНТП-01-86, по отдельной установленной мощности потребителей электроэнергии приходящейся на 1 рабочий пост:

$$W_Г = Д_{РГ} \cdot \omega_{сД} \cdot N \cdot R_С \cdot T_{СУТ} \quad (49)$$

где Д рг - количество рабочих дней в году;

ωсд- удельная мощность, приходящаяся на 1 рабочий пост (9,6 Квт);

Rc- коэффициент спроса (0,3);

N - число рабочих постов на СТОА (8);

Тсут - число часов работы СТОА в сутки (12).

$W_Г = 305 \cdot 9{,}6 \cdot 8 \cdot 12 \cdot 0{,}3 = 84326{,}4 Квт.ч.$

Тогда, затраты на электроэнергию составят:

$$З_{ЭЛ} = W_Г \cdot Ц_{ЭЛ} \quad (50)$$

где $Ц_{ЭЛ}$ – стоимость одного киловатт часа (2,2 руб.);

Зэл = 84326,4 х 2,2 = 185,5тыс руб.

4.9 Затраты на воду

Для определения потребностей в бытовой воде принимаем расход воды для ИТР и служащих – 70 л. чел/день, для производственных рабочих – 130л. чел/день [11].

Q = (70 х Ритр) + (130 х Рпр) = (70 х 18) + (130 х 46) = 7240 л/день,

где Ритр – численность ИТР и служащих;

Рпр – численность производственных рабочих.

Годовая потребность в воде определится из формулы:

Qг = Q х 305 = 7240 х 305 = л. = 2208,20 м^3.

Потребность в технической воде определяется главным образом, исходя из расхода воды на участке мойки. Расход воды для мойки одного автомобиля составляет 150 л. (по технической характеристике моечной установки).

Годовая потребность в технической воде составит:

Qтв = На х N (51)

где На = 150л – расход воды на мойку одного автомобиля;

N = 1850 – число автомобилей, прошедших мойку на СТО;

Qтв = 150 х 1860 =277,5 м^3.

Количество воды, уходящей в городскую канализационную сеть, принимаем равным потребности в бытовой воде. Расчет представлен в таблице 19.

Таблица 19 - Общий расход воды на станции технического обслуживания

Наименование	Годовой расход воды, м3
Бытовая вода	2208,2
Техническая вода	277,5
Канализация	2208,2
Итого	4693,9

Затраты на воду и канализацию составят:

Звк = (Q х Цв) + (Qк х Цк) = (2485,7 х 14,5) + (2208,2 х 7,0) =51,5 т. руб. (52)

где Q – годовой расход воды по всем статьям;

Qк – количество отходов воды в канализации;

Цв – цена 1 м^3 воды = 14,5 руб./м^3;

Цк – цена 1 м^3 канализационных отходов = 7,0 руб./м^3

4.10 Затраты на отопление

Затраты на отопление определяем по формуле:

Зот = Нт х Фо х V х К х Цп (53)

где Нт – удельный расход тепла, 16 ккал/час;

Фо – число часов отопления;

К– температурный коэффициент 0,88;

Цп - цена 1 гигокалории, (по существующим расценкам ТЭЦ составляет 530,4 руб.).

На 1 м^3 объема здания для средней полосы Европейской части России необходимо 16 ккал/час в помещениях без искусственной вентиляции и 25 ккал/час в помещениях с вентиляцией [6].

Фо = 24 х М х Д от. ср , (54)

где М – число месяцев в году работы отопления, (М = 6 месяцев);

Д ср.ч – среднее число дней в месяцах отопления (Д ср.ч = 30дней).

Фо = 24 х 6 х 30 = 4320 ч.

Объём здания V=5982 м^3

Затраты на отопление составят:

Зот = 16 х 4320 х 5982 х 0,88 х 530,4х 10-6 = 246 тыс. руб.

4.11 Затраты на вспомогательные материалы

Расход на вспомогательные материалы (кислород, ацетилен, обтирочные и др.), определяют путем примерного расхода этих материалов в пересчете на 1 автомобиль [6].

Эти расходы принимаем 15 руб. на 1 автомобиль.

Звс = Н х Nсто, (55)

где Н – норма затрат, приходящаяся на 1 автомобиль по вспомогательным материалам;

Nсто – число комплексно обслуживаемых автомобилей в год.

Затраты на вспомогательные материалы составят:

Звс = 15 х 1850 = 27,8 тыс. руб.

Произведем расчет прочих расходов. В эту группу входят административно-хозяйственные расходы, расходы по охране труда, они принимаются в размере 40-50% от суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих.

Они составят:

Зпр = 0,4 х (Зосн + Здоп) = 0,4 х (3592,8+ 317,8) = 1564,2 тыс. руб. (56)

4.12 Амортизационные отчисления

Нормы амортизационных отчислений установлены в процентах от первоначальной стоимости зданий, сооружений, оборудования, инвентаря и т.д. и составляют 3 – 4% от их стоимости [1].

$$A = Ji \times Ci, \quad (57)$$

где Ji – норматив отчислений;

Ci - первоначальная стоимость зданий, сооружений, оборудования.

Таблица 20 - Амортизационные отчисления

Наименование групп основных фондов	Начальная стоимость тыс. руб.	Амортизационные отчисления, тыс. руб.
Здания и сооружения	1820,4	72,8
Оборудование, инструмент	624,9	24,9
ИТОГО	2445,3	97,7

Годовые амортизационные отчисления составляют 97,7 тыс. руб.

По результатам ранее выполненных вычислений составим смету затрат на производство технического обслуживания и текущего ремонта легковых автомобилей на проектируемой СТОА.

Результаты приведены в таблице 21.

Затраты на ТО и ТР автомобилей на проектируемой станции технического обслуживания составляют З то тр = 10531,1 тыс. руб.

Таблица 21 - Смета затраты на производство ТО и ТР

Наименование статей затрат	Структура затрат, % к итогу	Сумма затрат, тыс. руб.
З/плата производственных рабочих	44,9	4730,2
Начисления на социальные нужды	11,7	1229,8
З/плата вспомогательных рабочих	11,2	1175,8
Начисления на социальные нужды	2,9	305,7
З/плата ИТР и служащих	6,7	710,4
Начисления на социальные нужды	1,7	184,7
Расходы на содержание оборудования	0,2	21,8
Затраты на:		
электроэнергию	1,8	185,5
воду	0,5	51,5
отопление	2,3	246
Амортизационные отчисления	0,9	97,7
Затраты на вспомогательные материалы	0,3	27,8
Прочие расходы	14,9	1564,2
Всего:	100	10531,1

4.13 Нормируемые оборотные средства

На станции технического обслуживания принята система, когда клиент самостоятельно покупает запасные части, узлы, масла и жидкости. Это связано с тем, что их стоимость, в зависимости от фирмы изготовителя, колеблется в широких пределах. Необходимые для обслуживания запасные части и материалы, приобретаются клиентом в магазине или привозятся с собой [1].

При такой системе работы СТОА нормативные оборотные средства необходимы для обслуживания технологического оборудования, приобретения комплектующих изделий и расходного инструмента и материалов. Кроме того эти средства должны использоваться для поддержания зданий и сооружений в исправном состоянии. Следовательно нормируемые оборотные средства принимаем в размере 6% от стоимости основных фондов.

$$Фоб = 0,06\ Фосн = 0,06 \times 4885,4 = 293,1 \text{ тыс. руб.} \quad (58)$$

4.14 Расчет доходов, прибыли, рентабельности и срока окупаемости

Доход СТОА, т.е. объём от реализации услуг, состоит из доходов полученных в результате произведенного технического обслуживания и текущего ремонта.

Доходы от реализации услуг рассчитываются по эффективному годовому фонду рабочего времени и нормируемой часовой производительности производственного рабочего [1].

Результаты полученных вычислений приведены в таблице 22.

Таблица 22 - Доходы от реализации услуг на проектируемой станции технического обслуживания

Виды работ	Стоимость услуг руб. чел. час	Годовой фонд раб. врем. час.	Кол-во рабочих	Доход тыс.руб.
Слесарные по ТО агрегатов	208	1840	4	1530,9
ТО в полном объёме	250	1840	14	6440
Регулировка углов колес	230	1840	3	1269,6
Регулировка тормозов	220	1840	3	1214,4
Электрокарбюраторные	252	1840	4	1854,7
Шиномонтажные	164	1840	4	1207,1
Уборочно-моечные	214	1860	1	398,1
Диагностические	314	1860	10	5840,1
Всего				19754,9

Балансовая прибыль (Пбал) определяется по формуле :

$$Пбал = Дус – З\ то,тр, \quad (59)$$

где Дус – доходы от реализации услуг по ТО и ТР на СТОА;

З то,тр – затраты на производство ТО и ТР.

Пбал = 19754,9– 10531,1 = 9223,8 тыс. руб.

Налог на прибыль Нп составляет 24 %от балансовой прибыли.

Нп = 0,24 х 9223,8 = 2213,7 тыс. руб.

Налог на имущество Ни равен 2% от суммы основного и оборотного фондов.

Ни = 0,02 (Фосн + Фоб) = 0,02 (4885,4+293,1) = 103,6 тыс. руб. (60)

Чистая прибыль предприятия определится из выражения:

Пч = Пбал – Ни – Нп = 9223,8 – 2213,7 –103,6 = 6906,5 тыс. руб (61)

Рентабельность производства ТО и ТР на станции технического обслуживания рассчитывается по формуле [6]:

Rпр = (Пбал / З то тр) х 100% = (9223,8/10531,1) х 100% = 87,6%. (62)

Рентабельность общая по балансовой прибыли определится по выражению:

Rобщ = [Пбал / (Фосн + Фоб)] х 100% =

=[9223,8 / (4885,4 + 293,1)] х 100%= 85,2% (63)

Годовая производительность труда одного производственного рабочего составляет

$$Wpp = Дус / Nпр . \quad (64)$$

Wpp = 19754,9/ 46 = 429,4 тыс. руб./чел.

Срок окупаемости вложенных в реконструкцию станции технического обслуживания средств составит:

$$Ток = (Фосн + Фоб)/ Пбал = (4885,4 +293,1)/ 9223,8 = 0,6 \text{ лет.} \quad (65)$$

Таблица 23 - Сводные технико-экономические показатели проекта

Показатели	Действующие	По проекту
Годовая чистая прибыль, тыс. руб.	4655,4	6906,5
Годовые текущие затраты,тыс. руб.	9641.1	10531,1
Количество рабочих постов	5	8
Списочное количество обслуживаемых автомобилей, шт.	1150	1850
Производственная программа, чел./час.	67549	91024
Капиталовложения, тыс.руб.	3544,3	4885,4
Годовая выработка одного рабочего, тыс. руб.	324.5	429.4
Срок окупаемости, лет.	-	0,6

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Безопасность жизнедеятельности

Обеспечение безопасности жизнедеятельности и сохранение здоровья своих граждан является основным принципом в ряду приоритетов современного цивилизованного государства, так как гарантирует основное право человека – право на жизнь с допустимым уровнем безопасности или право каждого человека на наивысший допустимый уровень физического и психического здоровья.

Одной из главных забот государства является охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасных условий труда, ликвидация производственного травматизма и профессиональных заболеваний [28].

Ускоренное развитие автомобильного транспорта и производственно-технической базы привело к повышению требований по обеспечению безопасности труда на автотранспортных предприятиях (АТП) и станциях технического обслуживания автомобилей (СТОА). Больше внимания стало уделяться не только техническим, но и организационным, санитарно-гигиеническим мероприятиям. Осуществление всех этих мероприятий происходит в рамках охраны труда на предприятиях автомобильного транспорта.

При рассмотрении вопросов безопасности жизнедеятельности и, конкретно, охраны труда на предприятиях автомобильного транспорта принято использовать следующие определения:

Охрана труда – система законодательных актов, социально-экономических, организационных технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда [28].

Техника безопасности – система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов.

Производственная санитария – система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.

Безопасность труда – состояние условий труда, при котором исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов;

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работающих в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья [28].

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.

Несчастный случай ни производстве – случай воздействия на работающего опасного производственного фактора при выполнении работающим трудовых обязанностей или заданий руководителя работ.

Безопасность производственного оборудования – свойство производственного оборудования сохранять соответствие требованиям безопасности труда при выполнении заданных функций в условиях, установленных нормативно-технической документацией.

Безопасность производственного процесса – свойство производственного процесса сохранять соответствие требованиям безопасности труда в условиях, установленных нормативно-технической документацией.

Наиболее часто на производстве нарушения правил, установленных требованиями законодательных актов по охране труда, происходят по вине неучтённых опасных и вредных факторов производственного или технологического процесса.

Приложение к постановлению от 12 мая 2003 года, №28 об утверждении межотраслевых правил по охране труда на автомобильном транспорте: п. 1.2 Опасные и вредные производственные факторы, действующие на работников [7]:

1) При ремонте, обслуживании и эксплуатации АТС работники организаций могут быть подвержены воздействию различных физических и химических опасных и вредных производственных факторов;

2) Основные физические опасные и вредные производственные факторы:

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования;

- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;

- повышенный уровень шума на рабочем месте;

- повышенный уровень вибрации;

- повышенная или пониженная подвижность воздуха;

- повышенная или пониженная влажность воздуха;

- отсутствие или недостаток естественного освещения;

- недостаточная или повышенная освещённость рабочей зоны (места);

3) Основными химическими опасными и вредными производственными факторами являются повышенная загазованность или запыленность воздуха рабочей зоны;

4) Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования должны соответствовать требованиям действующих государственных стандартов;

5) Санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата, уровней шума и вибрации, освещенности должны соответствовать требованиям действующих санитарных правил и норм и государственных стандартов;

6) Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать действующим гигиеническим нормативам.

5.1.1 Анализ потенциально опасных и вредных производственных факторов в агрегатном участке

На агрегатном участке постоянно или периодически действуют опасные и вредные производственные факторы, которые согласно ГОСТ 12.0.003-74(99)80 [3] подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические. Наиболее характерные для диагностического участка факторы приведены в таблице 24.

5.1.2 Расчет вентиляции для зоны технического обслуживания и ремонта

В зоне ТО и ТР предусмотрено 6 участков для обслуживания автомобиля. Высота потолка 7.2 метра, площадь 144 м^2 , остекление 20 м^2 .

Таблица 24 - Вредные и опасные факторы на агрегатном участке

Наименование факторов	Место действия	Нормативный документ	Возможные последствия
Повышенное значение напряжения цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.	Зона электроустановки	ГОСТ 12.1.004-91 при длительном воздействии (более 10 сек.) в аварийном режиме	Электротравма
Подвижные части производственного оборудования	Станки, тельфер и др.	ГОСТ 12.2.003-74 ГОСТ 12.2.062-81	Механическая травма
Повышенная загазованность воздуха	отработанные газы	ГОСТ 12.1.005-88 ПДК	Профзаболевание
Повышенная или пониженная температура и подвижность воздуха в рабочей зоне	агрегатный участок	ГОСТ 12.1.005-88 Оперативные параметры микроклимата	Перегрев или переохлаждение организма
Взрывоопасные концентрации паров горючей жидкости	бензин, масло	ОНТП 24-88 ПУЭ.	Пожар, взрыв
Твердо горючие вещества и материалы	паромасляная. ветошь	РНТП 24086; ПУЭ.	Взрыв, пожар.
Твердо горючие вещества и материалы	паромасляная. ветошь	РНТП 24086; ПУЭ.	Взрыв, пожар.
Повышенное давление воздуха в сосудах и трубопроводах	возд. магистраль.	ГОСТ 12.2.016-81; ГОСТ 12.3.001-85	Взрыв, пожар
Повышенный уровень шума	Зат. станок, сверлильный станок	СН 2.2.4/2.1.5.562-96	Глухота, повышенная утомляемость, гипертония
Повышенная вибрация	Электроустановки, зат. станок	СН 2.2.4/2.1.8.566-96	Виброболезнь, нервные расстройства.

Расчет вентиляции в дипломном проекте сводится к определению необходимого объема воздуха для вентиляции помещения. Объем воздуха, который необходимо подавать в помещение и удалять из него при общеобменной вентиляции определяется на основании расчета по условию растворения наиболее токсичных веществ.

Определяется количество окиси углерода, выделяющейся при работе карбюраторного двигателя (при наличии таких двигателей)

$$G=15(0,6+0,8V)P/100 \quad (66)$$

где G – количество окиси углерода, кг/ч;

V – рабочий объем цилиндров двигателя, л, V=1,6л.

P – содержание окиси углерода в отработавших газах, соответствующее режиму движения, % P=1,5.

Таким образом:

G=15(0,6+0,8·1,6)1,6/100=0,157 кг/ч.

Необходимый воздухообмен можно посчитать по формуле:

$$Lк=106\cdot Gк\cdot t\cdot n/60\cdot Z \quad (67)$$

где L – количество воздуха, необходимое для вентиляции помещения, при работе автомобилей одинаковых моделей, м3/ч;

G – количество вредных веществ в отработавших газах (оксид углерода или акролеин), кг/ч, G=0,157 кг/ч;

t – время работы двигателя, мин, t=1 мин;

n – число работающих двигателей в течение 1 часа, n=2;

Z – предельно допустимая концентрация вредного вещества в рабочей зоне соответственно оксида углерода или акролеина, мг/м3, Z=20мг/м3.

Таким образом:

$$Lк=106\cdot 0,157\cdot 1\cdot 2/60\cdot 20=261,67 \text{ м3/ч}.$$

Посты, где предусмотрена работа двигателя оборудуются шланговыми отсосами.

Объем газовоздушной смеси, удаляемой шланговым отсосом от двигателя внутреннего сгорания принимается равным при мощности двигателя до 89 кВт (120 л.с.) – 350 м3/ч.

Количество воздуха, удаляемого вытяжным зонтом (L, м3/ч)

$$L=3600\cdot v\cdot F \quad (68)$$

где v – скорость воздуха во входном сечении зонта, м/с;

F – площадь входного отверстия защита, м2.

Скорость рекомендуется принимать: для зонта открытого с четырех сторон – 1,00 – 1,25 м/с;

с трех – 0,9 – 1,0 м/с;

с двух – 0,75 – 0,9 м/с;

с одной – 0,5-0,75 м/с.

Площадь всасывающего отверстия по габариту оборудования – источника выделения вредных веществ равна 0,855 м2.

Количество воздуха, удаляемого вытяжным зонтом

L=3600· 0,9 · 0,855=2770 м3/ч.

Количество воздуха, удаляемого вытяжным шкафом (L, м3/ч)

$$L=3600 \cdot v \cdot F \quad (69)$$

где v – скорость воздуха в открытом проеме шкафа, м/с;

F – площадь открытого проема (в рабочем состоянии), м2, F=0,3 м2.

Скорость воздуха для малоядовитых холодных газов равна 0,7 м/с.

L=3600·0,7·0,3=756 м3/с.

Концентрация вредных веществ в выбрасываемом воздухе не превышает нормативных значений приведенных в таблице 25.

Таблица 25 - Допускаемые значения ПДК

Вредные вещества	Макс. разовые	ПДК, мг/куб.м. средне-доп.	Класс опасности
Оксид углерода	0,4	0.06	3
Бензо(а)прен	-	0,1	1
Пыль неорганическая	0,45-0,5	0,05-0,15	3
Сажа	0,15	0,05	3
Бензин	5	15	4

5.1.3 Производственное освещение

Расчет искусственного освещения агрегатного участка [27]

Площадь участка составляет - 54 м2.

Общая высота помещения – 3,6 м.

Высота подъема светильников над освещаемой поверхностью:

$$h= H - hp - hc, \quad (70)$$

где H - общая высота помещения ;

hp = 0,8 м - высота от пола до освещаемой поверхности;

hc= 0,05 м - высота от потолка до нижней части светильников

h= 3,6 - 0,8 - 0,05 = 2,8 м

Расстояние между светильниками:

$$L = \lambda \cdot h = 1{,}5 \cdot 2{,}8 = 4{,}2 \text{ м}, \quad (71)$$

где $\lambda = 1{,}5$ при прямоугольном расположении светильников.

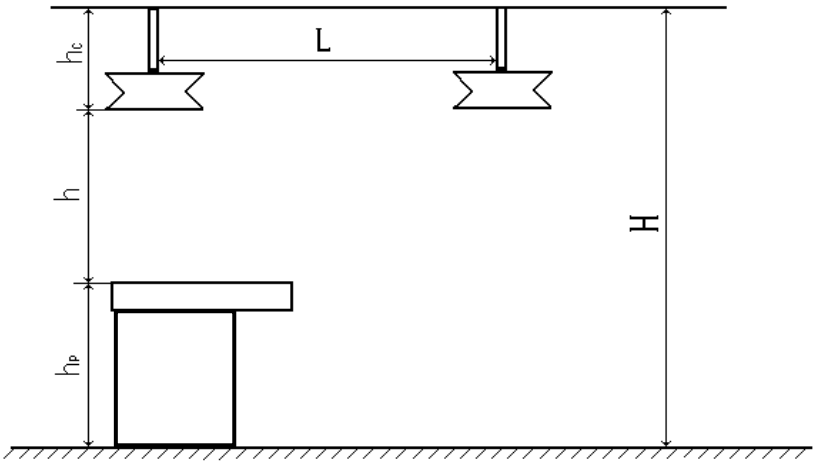

Рисунок 8 - Схема расположения светильников

Индекс помещения определяют по выражению:

$$i = S / (H \cdot (A + B)) = 54 / (2{,}8 \cdot (9{,}0 + 6{,}0)) = 1{,}24 \quad (72)$$

где A и B длина и ширина помещения.

По индексу помещения определяю значение коэффициента использования светового потока, $\eta = 0{,}47$

Количество светильников определяют по выражению:

$$Nc = (E \cdot S \cdot Z \cdot k) / (Фл \cdot nл \cdot \eta) \quad (73)$$

где E = 200 лм - номинальная нормативная освещенность;

Фл = 4250 лм - световой поток светильника ЛПО - 2 х 40 люминесцентными лампами ЛД - 80 - 4 ;

Z = 1,1 - коэффициент неравномерности освещенности;

k =1,7 - коэффициент неравномерности освещенности ;

nл = 2 - число ламп в светильнике.

$Nc = (200 \cdot 54 \cdot 1{,}1 \cdot 1{,}7) / (4250 \cdot 2 \cdot 0{,}47) = 5{,}5.$

Принимаем 6 светильников.

Мощность лампы на площадь помещения составляет:

$$W = p \cdot (Nc \cdot nл / S) = 80 \cdot (6 \cdot 2 / 54) = 17{,}7 \text{ Вт/ м}^2. \quad (74)$$

5.1.4 Производственный шум

Основным источником шума на агрегатном участке является компрессор для нагнетания воздуха в баллон. В проектируемом СТОА будет использоваться малошумные поршневые компрессоры, предназначенные для обеспечения сжатым воздухом небольших производств и отдельных участков предприятий. Благодаря низкому уровню шума, возможно их использование непосредственно в рабочей зоне. Такие компрессоры могут стать приемлемой альтернативой винтовым компрессорам ввиду своей малой шумности и низкой стоимости. Уровень шума такого компрессора равен 68 дб. При сравнении с нормативными данными такой уровень шума попадает в число разрешенных для работы [20].

Для уменьшения шума можно установить такие компрессоры в отдельном пустующий помещении и вывести воздушную магистраль на определенный участок.

5.1.5 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность обеспечивается системой предотвращения пожара и системой противопожарной защиты. Требования к указанным системам определены ГОСТ 12.1.004, ППБ 01-03 от 18.05.2003 №313 [4].

Мероприятия системы предотвращения пожара являются: предотвращение образования горючей среды и образования в ней (или внесения в нее) источников зажигания; поддержание температуры и давления горючей среды в установленных пределах.

Мероприятиями системы пожарной защиты являются: применение строительных конструкций с установленными пределами огнестойкости и горючести: применение противопожарных преград; применение средств пожаротушения, сигнализации и извещения. Эвакуационные выходы и пути эвакуации.

Средства пожаротушения. Помещения для технического обслуживания, проверки технического состояния, ремонта АТС и их агрегатов, а также хранения АТС оборудуются средствами пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.

Выбор типа и необходимого количества первичных средств пожаротушения производится в зависимости от их огнетушащей способности, с учетом категории помещения предельной площади тушения, класса пожара горючих веществ и материалов в помещении.

В зоне ТО и ТР необходима установка 2-х углекислотных огнетушителя вместимостью 5-8л.

Расходы воды на тушение пожара определяется с учетом количества расчетных пожаров и их расчетной продолжительности, норм расхода воды.

Расчетная продолжительность пожара – 3 часа.

При отсутствии на предприятии стационарных автоматических установок пожаротушения с применением воды необходимый объем воды для тушения пожара (W, $м^3$) определяется по формуле [27]

$$W=\frac{3600\cdot Q_p\cdot t\cdot n}{1000}, \quad (75)$$

где $Q_р$ – расчетный расход воды на пожаротушение, $Q_р$=2·2,5 л/с;

t – расчетная продолжительность пожара, t=0,5 ч;

n – расчетное количество одновременных пожаров, n=1.

$$W=\frac{3600\cdot 20\cdot 0{,}5\cdot 1}{1000}=36м^3,$$

Расчетный расход воды ($Q_р$, л/с)

$$Q_р=Q_{вн}+Q_н \quad (76)$$

где $Q_{вн}$ – расход воды на внутреннее пожаротушение, л/с, $Q_{вн}$=2·2,5 л/с;

$Q_н$ – расход воды на наружное пожаротушение, л/с, $Q_н$=15 л/с.

$Q_р$=2·2,5+15=20

Эвакуационные выходы предусматриваются для эвакуации людей на случай пожара. Эвакуационными считают выходы: из помещений первого этажа наружу непосредственно или через коридор, вестибюль, лестничную клетку; из помещения любого этажа, кроме первого, в коридор, ведущий в лестничную клетку; имеющий выход наружу непосредственно или вестибюль; из помещения в соседние помещения в том же этаже, обеспечение выходами по первому условию.

5.1.6 Электробезопасность

Согласно ГОСТ 12.1.019-79* [4] должны проводится организационные и технические мероприятия по обеспечению электробезопасности.

1. К работе в электроустановках должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе с присвоением соответствующей квалификационной группы по технике безопасности и не имеющие медицинских противопоказаний, установленных Министерством здравоохранения РФ.

2. Для обеспечения безопасности работ в действующих электроустановках должны выполняться следующие организационные мероприятия:

- назначение лиц, ответственных за организацию и безопасность производства работ;
- оформление наряда или распоряжения на производство работ;
- осуществление допуска к проведению работ;
- организация надзора за проведением работ;
- оформление окончания работы, перерывов в работе, переводов на другие рабочие места;
- установление рациональных режимов труда и отдыха.

3. Конкретные перечни работ, которые должны выполняться по наряду или распоряжению, следует устанавливать в отраслевой нормативной документации.

4. Для обеспечения безопасности работ в электроустановках следует выполнять:

- отключение установки (части установки) от источника питания;
- проверка отсутствия напряжения;
- механическое запирание приводов коммутационных аппаратов,
- снятие предохранителей, отсоединение концов питающих линий и другие меры, исключающие возможность ошибочной подачи напряжения к месту работы;
- заземление отключенных токоведущих частей (наложение переносных заземлителей, включение заземляющих ножей);

- ограждение рабочего места или остающихся под напряжением токоведущих частей, к которым в процессе работы можно прикоснуться или приблизиться на недопустимое расстояние.

4.1. При проведении работ со снятием напряжения в действующих электроустановках или вблизи них:

отключение установки (части установки) от источника питания электроэнергией;

механическое запирание приводов отключенных коммутационных аппаратов, снятие предохранителей, отсоединение концов питающих линий и другие мероприятия, обеспечивающие невозможность ошибочной подачи напряжения к месту работы;

установку знаков безопасности и ограждение остающихся под напряжением токоведущих частей, к которым в процессе работы можно прикоснуться или приблизиться на недопустимое расстояние;

наложение заземлений (включение заземляющих ножей или наложение переносных заземлений);

ограждение рабочего места и установку предписывающих знаков безопасности.

4.2. При проведении работ на токоведущих частях, находящихся под напряжением:

выполнение работ по наряду не менее чем двумя лицами, с применением электрозащитных средств с обеспечением безопасного расположения работающих и используемых механизмов и приспособлений.

5.2 Экологичность проекта

Основным источником загрязнения воздушного бассейна при эксплуатации являются двигатели внутреннего сгорания, которые загрязняют атмосферу вредными веществами, выбрасываемыми с отработавшими газами, картерными газами и топливными испарениями. В таблице 27 приведены данные по составу отработавших обладающих большей токсичностью.

Загрязнение сточных вод СТО происходит в основном, при мойке автомобилей, их узлов и деталей при ремонте и заправке аккумуляторов, ремонте системы охлаждения, механической обработке металлов. К наиболее типичным видам загрязнения сточных вод относятся нефтепродукты, щелочи, кислоты, смазочно-охлаждающая жидкость, антифриз, грязевые сборы, частицы металла [28].

Таблица 27 - Состав отработанных газов двигателя внутреннего сгорания [25]

Компоненты	Пределы концентраций компонентов В ОГ	
	Бензиновый двигатель, в %	Дизельный двигатель, в %
CO углекислый газ	0,5 - 12,0	1,0 - 10,0
CO оксид углерода	0,5 - 12,0	0,01 - 0,5
NO оксиды азоты	до 0,8	0,0002 - 0,5
CH углероды	0,2 - 3,0	0,0009 - 0,5
Альдегиды	до 0,2 мг/л	0,001 - 0,09 мг/л
Бензопрен	10 - 20 мкг/куб.м.	до 10 мкг/куб.м.
Сажа	0 - 0,04 г/куб.м.	0,01 - 1,1 г/куб.м.
Осаждение свинца	0-60	-

При ведении своей деятельности предприятие должно руководствоваться в первую очередь Федеральным законом № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». При этом особое внимание следует уделить статье 67, закона, в которой говорится, что «Субъекты хозяйственной и иной деятельности обязаны предоставить сведения об организации производственного экологическою контроля в органы исполнительной власти и органы местного самоуправления, осуществляющие соответственно государственный и муниципальный контроль в порядке, установленном законодательством. но прежде всего «на предприятии должно быть утверждено положение о производственном экологическом контроле».

Кроме того, сфера деятельности, связанная с отходами предприятия, регулируется Федеральными законами № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» и № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». В январе 2009 г. вступили в силу поправки в Федеральный закон № 89-ФЗ,и теперь любое предприятие обязано вести форму отчета и предоставлять сведения для внесения в реестр объектов, на которых разрешено размещение отходов. Также это предусматривает проект норма-

тивов и выделение лимита на размещение отходов. При этом в случае превышения в дальнейшем лимита предприятие ждут серьезные штрафы.

5.2.1 Очистка сточных вод

Для очистки сточных вод применены очистные сооружения с двумя вертикальными грязевыми отстойниками с фильтром доочистки бензо масло уловителями [27].

Для очистки производственных сточных вод от нефтепродуктов и взвешенных частиц применена очистная установка АРОС-2 позволяющая многократно использовать очищенную воду для технических нужд СТО. Представлена на рисунке 9.

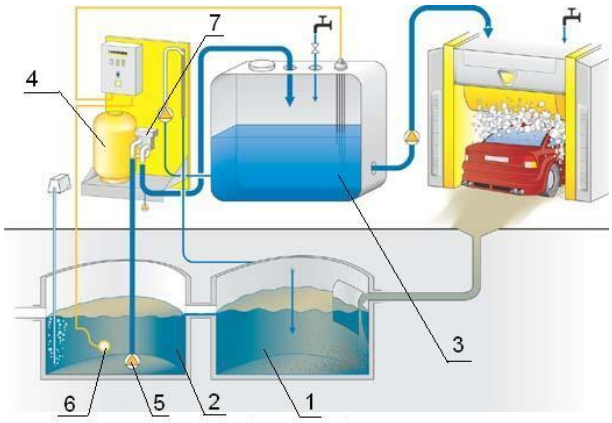

Рисунок 9 – Установка АРОС-2:

1- песочно – гравийная фильтрующая колонка, 2 – фильтрующая колонка с сорбентом, 3 – резервуар для хранения воды, 4 – бачок для химии, 5 – погружной насос, 6 - поплавковый выключатель, 7 – фильтрующая колонка

Описание работы установки. Из насосного отстойника вода подается погружным насосом сначала в песочно-гравийную фильтрующую колонну (1) , где происходит очистка сточных вод от механических примесей, а затем в фильтрующую колону с сорбентом (2), где производиться доочистка от нефтепродуктов. Далее вода поступает резервуар для хранения воды (3), предназначенной для мойки автомобилей.

Для уничтожения микробов в воде и во избежание раздражения от запаха в системе предусмотрен бачок для химии (4), из которого химия добавляется в воду через электромагнитный клапан автоматически (опция).

Контроль уровня воды в резервуаре, включение насосов производится с помощью системы автоматики.

Погружной насос (5) служит для подачи воды из насосного отстойника в фильтрующую колонну(7). Насос подвешивается с помощью троса и специального держателя в насосном отстойнике. С помощью гибкого шланга, муфт и переходников погружной насос соединяется с трубопроводом в соответствии со схемой водоснабжения .

Включение насоса производится по команде от системы управления, расположенной в распределительном шкафу. В качестве датчика сухого хода, как правило, используется поплавковый выключатель (6).

После фильтрации ПДК загрязнения сточных вод не превышен. Данные представлены в таблице 28.

Таблица 28 - Данные по ПДК загрязнения сточных вод согласно СанНиП 4946-89

Вредные вещества	ПДК мг/куб.м.
Нефть и нефтепродукты	0,1
Керосин	0,1
Бензин	0,1
Минеральное масло	0,3

5.2.2 Очистка воздуха, выбрасываемого в атмосферу, из системы вентиляции станции технического обслуживания

Воздух, выбрасываемый из системы вытяжной обще обменной вентиляцией, проходит сначала грубую очистку (фильтры грубой очистки), а затем более тонкую очистку в рукавных фильтрах. В строении вентиляции предусмотрены сменные фильтры [27].

Концентрация вредных веществ в выбрасываемом воздухе не превышает нормативных значений приведенных в таблице 28, за счет конструкции и технических данных фильтров. Допускаемые значения ПДК представлены в таблице 29.

Таблица 29 - Допускаемые значения ПДК

Вредные вещества	Макс. разовые	ПДК, мг/куб.м. средне-доп.	Класс опасности
Оксид углерода	0,4	0.06	3
Бензо(а)прен	-	0,1	1
Пыль неорганическая	0,45-0,5	0,05-0,15	3
Сажа	0,15	0,05	3
Бензин	5	15	4

Так же для снижения вредных веществ в отработанных газах можно добиться тем что перевести автомобиль на другую марку топлива, более экологическую.

В настоящее время поставщики топлива предоставляют такую возможность.

На СТО предусмотрен аккумуляторный участок для обслуживания и ремонта АКБ. В процессе зарядки аккумулятора, выделение опасных паров неизбежно, для этого на участке предусмотрены специальные вентилируемые шкафы со специальными многоступенчатыми фильтрами. После очистки концентрация вредных веществ не превышает ПДК. Допускаемые значения ПДК представлены в таблице 30.

Утилизацией отработанных АКБ происходит за счет услуг специальной организации, имеющая на это специальное разрешение.

Для хранения отработанного масла на СТО предусмотрены резервуары. По мере их заполнения вызывается вышеупомянутая служба по утилизации.

Таблица 30 - Допускаемые значения ПДК

Вредные испарения	ПДК мг/куб.м.
Серная кислота	0,1
Едкий натрий	0,5
Едкий калий	0,5
Мышьявистого водорода	0,3
Свинца	0,01

В ходе представленных мной данных можно судить что на проектируемой станция технического обслуживания предусмотрены все возможные методы снижения загрязнения окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данный момент автомобильная промышленность многих стран-производителей ушла далеко от тех первых «автомобилей», самоходных колясок и прочих средств передвижения. В настоящее время «железные кони» оснащаются всяческими электронными системами, в которых человеку, не имеющему специального образования, не разобраться. Но во всяком правиле есть исключения, поэтому ещё встречаются частные гаражи, оборудованные под СТО узкой специализации, по этой причине при расчете используется минимальный процент владельцев автомобилей, пользующихся услугами станций технического обслуживания.

Реконструируемая СТО для города, направлена на удовлетворение потребностей населения. По ходу выполнения данного проекта мы убедились в необходимости его реализации.

В данном дипломном проекте по заданным исходным данным проектируемого предприятия был проведён технологический расчёт станции технического обслуживания автомобилей.

В технологическом расчёте были определены показатели, необходимые для разработки планировочного решения проектируемой станции технического обслуживания автомобилей. В методической части был разработан стенд «Система смазки автомобиля » для проведения урока теоретического обучения.

Также были рассчитаны: экономическая части, площади участков, складов СТО, численность рабочего персонала. Согласно требованиям ВСМ на СТО, производственно-складские помещения ТО и ТР размещены в одном здании.

Данная станция технического обслуживания автомобилей рассчитана на 9 рабочих постов, и в силах справиться со всеми неисправностями, возникшими в ходе эксплуатации автомобиля.

На СТО выполняются диагностические, ремонтные и регулировочные работы всех узлов, систем и агрегатов.

СТО выполняет полный перечень уборочно-моечных работ таких как: наружная мойка автомобиля, обработка кузова специальными защитными средствами, нанесение восковой плёнки, которая служит для защиты кузова автомобиля от внешних воздействий окружающей среды, химчистка салона автомобиля.

Также спланированы помещение для клиентов с услугами питания. В результате реконструкции добавлена зона УМР.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М.: Изд-во стандартов, 2016. – 48 с.

2. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования . – М.: Изд-во стандартов , 2017. – 34 с.

3. ГОСТ 12.1.019-79* - 2001 Электробезопасность. – М.: Изд-во стандартов , 2017. – 28 с.

4. Кабанов А.Е. Технико-экономические расчеты на автотранспортных предприятиях. Методические указания к выполнению дипломного проекта для студентов специальностей 1609 и 1617 / А.Е. Кабанов– Иркутск, 1988. – 67 с.

5. Колесник П.Л., Шейнин В.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для вузов / П.Л. Колесник и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт,1984.-325 с.

6. Кузнецов А.С., Белов Н.В. Малое предприятие автосервиса «Организация. Оснащение. Эксплуатация» / А.С. Кузнецов и др. – М.: Машиностроение. – 1994.– 304 с.

7. Марков В.А. Токсичность отработанных газов двигателей внутреннего сгорания / В.А. Марков – М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2002.– 376 с.

8. Нагаева И.Д. Организация и оплата труда на автомобильном транспорте / И.Д. Нагаева – М.: Транспорт, 1995

9. Напольский Г. М., Зенченко В. А. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технологический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей: Учеб. пособие для вузов / Г. М. Напольский и др. – М.: МАДИ, 2000. - 83 с.

10. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранс-портных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов / Г.М. Напольский– 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

11. Нерсесян В.И. Устройство легковых автомобилей: практикум: учеб. пособие для нач. проф. образования / В.И. Нерсесян. – 3-е изд., стер. – М.:

Издательский центр «Академия», 2007 – 192 с.

12. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. - М.: Гипроавтотранс, 1991. – 123 с.

13. Павлов А.С. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб. пособие для вузов / А.С. Павлов. - М. : Академия, 2007. - 224 с.

14. Пузанков А.Г. Автомобили: Устройство автотранспортных средств: учеб. пособие для ссузов / А.Г. Пузанков. - 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 560 с.

15. Родичев, В.А. Легковой автомобиль: Учебное пособие для НПО/ В.А. Родичев. -2-е изд., стереотип. - М. : ИРПО Академия, 2000. - 88 с.

16. Рудакова И.А. Дидактика. Серия «Среднее профессиональное образование» / И.А. Рудакова - Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 256с.

17. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. – М.: Минздрав России, 1995. - 59 с.

18. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданиях. – М.: Минздрав России, 1991. – 71 с.

19. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение. – М.: МИНСТРОЙ РОССИИ , 1994. – 29 с.

20. Семенов В.Д., Арзамасцев Л.И., Васильев Б.С. Справочник специалиста по ремонту автомобилей / В.Д. Семенов и др. - М.: ИКЦ Академкнига, 2007. - 439 с.

21. Говорицкий Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей/ Под ред. Н.Я. Говорицкий. – Харьков: Выща шк. Изд-во ХГУ, 1984. – 312 с.

22. Туревский, И.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / И.С. Т уревский, А. П. Болдин, В. М. Власов и др. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 2001.-535 с.

23. Туревский, И.С Дипломное проектирование станции технического обслуживания автомобилей: учеб. пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА – М, 2008. – 240 с.: - (Профессиональное образование)

24. Фастовцев Г.Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей. Учеб. пособие для автотранспортных техникумов / Г.Ф. Фастовцев – М.: Транспорт. 1991. – 237 с.

25. Хрюкин Н.С. Вентиляция и отопление аккумуляторных помещений / Н.С. Хрюкин – М.: Энергия, 1979 – 120 с

26. Щеголев В.А. Устройство автомобилей: Учеб. пособие / В.А. Щеголев НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2006. – 214 с.

27. Эрганова Н.Е. Методика профессионального обучения: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.Е. Эрганова. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 160 с..

28. В Екатеринбурге зарегистрировано более 620 тысяч автомобилей:[Электронный ресурс] // Автомобильный портал news.drom.ru Екатеринбург, 1997-2019. URL: https://news.drom.ru/35823.html. (Дата обращения: 18.04.2019).