

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра Проектирование и эксплуатация автомобилей

(наименование)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильный сервис

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему: Реконструкция СТО АО «Симбирск-Лада». город Ульяновск

Обучающийся

В.А. Максимов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук Л.А. Угарова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

В.Е. Епишкин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

В работе представлена разработка реконструкции производственного помещения действующего участка уборочно-моечных работ, городской СТО а/м АО «Симбирск-Лада», путём организации дополнительных рабочих постов уборки, мойки и сушки автомобилей.

Выполнен технологический расчет станции технического обслуживания, определена производственная программа участка уборочно-моечных и обтирочных работ.

Определены дополнительные вспомогательные и производственные площади пристройки для постов уборки, мойки и сушки автомобилей к корпусу участка уборочно-моечных работ.

Выбрано оборудование для укомплектования дополнительных постов участка УМР.

Разработан раздел Безопасность жизнедеятельности.

Определена себестоимость норма-часа выполняемых работ.

Содержание

Введение.....	6
1 Характеристика предприятия.....	8
1.1 Описание и краткая характеристика предприятия.....	8
1.2 Подвижной состав предприятия.....	12
1.3 Обоснование проекта и постановка задачи.....	12
2 Организационно-технологическая часть.....	14
2.1 Исходные данные.....	14
2.2 Определение годовой производственной программы.....	14
2.3 Расчёт годового объёма по видам работ.....	15
2.4 Распределение годового объёма работ ТО и ТР автомобилей по конкретным видам работ.....	17
2.5 Расчёт числа производственных постов.....	19
2.5.1 Количество рабочих постов ТО и ТР.....	19
2.6 Группировка работ по основным производственным участкам.....	20
2.7 Расчёт числа автомобиле-мест ожидания и хранения.....	21
2.8 Форма организации ТО и ТР на СТО.....	22
2.9 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих...25	
2.9.1 Определение численности производственных рабочих.....	25
2.9.2 Распределение исполнителей по специальностям и квалификации...26	
2.10 Определение численности вспомогательных рабочих.....	28
2.11 Определение площадей производственных помещений.....	29
2.11.1 Расчет площадей зоны ТО и ТР автомобилей.....	29
2.11.2 Расчет площадей производственных цехов.....	29
2.12 Расчет площадей складских помещений.....	30
2.13 Определение площадей вспомогательных помещений.....	31
2.14 Углублённая проработка участка уборочно-моечных и обтирочных работ.....	32
2.14.1 Разработка планировки участка УМР.....	33

2.14.2 Расчет площади склада участка уборочно-моечных и обтирочных работ.....	34
2.14.3 Расчет площадей вспомогательных помещений УМР.....	34
2.14.4 Расчет площади помещения для клиентов участка уборочно-моечных и обтирочных работ.....	34
3 Анализ технологического оборудования.....	36
3.1 Классификация технологического оборудования для проведения уборочно-моечных и обтирочных работ.....	36
3.2 Выбор оборудования для участка УМР.....	37
3.3 Сравнительный анализ существующих аналогов оборудования.....	38
3.4 Описание устройства и принципов работы оборудования.....	47
3.5 Особенности эксплуатации и ремонта оборудования.....	48
4 Технологический процесс ТО и ТР.....	49
4.1 Составление постовой технологической карты.....	49
5 Техническая и экологическая безопасность.....	50
5.1 Характеристика участка уборочно-моечных и обтирочных работ.....	50
5.2 Выявление имеющихся профессиональных рисков для участка уборочно-моечных и обтирочных работ.....	51
5.3 Организация мероприятий и проведение работ направленных на повышение уровня безопасности.....	52
5.4 Организационно-технические мероприятия для повышения пожарной безопасности.....	54
5.4.1 Выявление возможных рисков возникновения пожара в подразделении автосервиса.....	54
5.4.2 Составление перечня средств повышения пожарной безопасности.....	55
5.5 Составление перечня мероприятий и правил повышения экологической безопасности на участке УМР.....	56
6 Экономическая часть.....	59

6.1 Расчёт стоимости материалов и организационной оснастки.....	59
6.2 Коммунальные платежи.....	59
6.2.1 Стоимость электроэнергии.....	59
6.2.2 Стоимость отопления, холодного и горячего водоснабжения и водоотведения	60
6.3 Затраты на амортизацию основных фондов.....	61
6.4 Оплата труда производственных рабочих и ИТР.....	62
6.5 Отчисления на социальные нужды.....	63
6.6 Прочие затраты.....	63
6.7 Расчёт себестоимости.....	63
6.8 Цена нормо-часа с учётом уровня рентабельности.....	66
Заключение.....	65
Список используемых источников	67

Введение

Автомобильный транспорт – одна из важнейших отраслей экономической системы страны – функционирует и развивается как неотъемлемая часть единой транспортной системы. Он обеспечивает наряду с другими видами транспорта рациональное производство и обращение продукции промышленности и сельского хозяйства, удовлетворяет потребности населения в пассажирских и грузовых перевозках.

Российское гражданское право рассматривает автомобиль как источник повышенной опасности, владелец которого является ответственным за его техническое состояние.

Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, утверждённое Министерством автомобильного транспорта РСФСР 20 сентября 1984 года, определяет основой контроля за исправностью находящихся в эксплуатации транспортных средств планово-предупредительную систему технического обслуживания и ремонта, которая представляет собой совокупность средств, нормативно-технической документации и исполнителей, необходимых для обеспечения работоспособного состояния подвижного состава.

Для создания предприятия по оказанию услуг, по техническому обслуживанию и техническому ремонту требуется решить ряд организационных, производственных и финансовых вопросов, в том числе изучить спрос на услуги в данном районе, проведя маркетинговое исследование.

Как и любая организация, СТОА нуждается в постоянном развитии, инновации и приведении предоставляемых услуг к требованиям современных законодательных актов. Нововведение в организации, осуществляющие услуги по эксплуатации транспорта, осуществляются в плане увеличения производственной мощности и для совершенствования структурного состава выполняемых работ.

Целью данной работы является – реконструкция существующей СТО а/м АО «Симбирск-Лада» город Ульяновск, путём строительства дополнительной площади для выполнения уборочно-моечных и обтирочных работ.

Реконструкцией достигается главная цель, которой является производство автосервисных услуг, удовлетворяющее нужды потребителей.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- обосновать технико-экономические показатели проекта,
- рассчитать годовую программу технического обслуживания и текущего ремонта. Определить объёмы работ на расчётный период,
- определить содержание постовых работ ТО и ТР,
- подобрать технологическое оборудование;

1 Характеристика предприятия

1.1 Описание и краткая характеристика предприятия

СТО а/м АО «Симбирск-Лада», официальный дилер LADA городская, специализированная станция технического обслуживания автомобилей, адрес город Ульяновск, проспект Созидателей, 27. По форме владения станция - арендная.

«Фирменный автоцентр по техническому обслуживанию и текущему ремонту легковых автомобилей семейства LADA (ВАЗ), СТОА выполняет следующие функции:

- продажа автомобилей,
- функции, связанные с обслуживанием и ремонтом автомобилей в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации,
- функции подразделения автомобильного завода, обеспечивающего его достоверной информацией о качестве выпускаемых автомобилей,
- является центром по производственно-техническому обучению персонала» [8].

Месторасположение, включая подъезды к участкам сервисной организации, удобно для клиентов, находится в обслуживаемом районе на пересечении центральных улиц.

Объёмно-планировочное решение главного корпуса рассчитано на объединение в одном комплексе помещений производственного, административно-бытового, жилого, коммунального и торгового назначения.

Распределения площадей производственного корпуса и территории СТО а/м АО «Симбирск-Лада» представлено в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Распределения площадей производственного корпуса СТО

Распределение в производственном корпусе	
Наименование	Площадь, m^2
Рабочие посты	
Диагностический участок	147
Участок технического обслуживания	192
Участок текущего ремонта	192
Кузовной участок	168
Участок окраски	156
Автосалон	440
Уборочно-моечные	200
Вспомогательные посты	
Пост приёмки-выдачи автомобилей	96
А/м-мест хранения	330
Цеха	
Электротехнический	15
Ремонт приборов системы питания	14
Шиномонтажный	18
Обойно-арматурный	20
Агрегатный	36
Слесарно-механический	24
Складские помещения	
Общий склад для СТОА	380
Вспомогательные помещения	
Комната мастеров	10
Электрощитовая	11
Тепловой пункт	13
ОГМ	12
Компрессорная	10
Клиентская	20
Сан.узел	12
Остальные помещения	
Административно-бытовые помещения	180
Магазин по продаже мелких запчастей	36

Таблица 2 - Площади зданий и территории АО «Симбирск-Лада»

Наименование	Площадь, m^2	
Территория станции технического обслуживания	$F_{СТО, m^2}$	11660
Производственный корпус	$F_{нк}$	1080
Административно-бытовой корпус	$F_{АКБ}$	540
Места для автомобилей клиентов на открытой стоянке	$F_{ОС}$	1200
Места для хранения товарных автомобилей	$F_{А.М.Х.}$	500
Озеленение	$F_{ОЗ}$	1750

Производственно-административный корпус СТО а/м АО «Симбирск-Лада» построен в соответствии с требованиями СНиП II-М.2-06, прямоугольной формы в плане с параллельно расположенными пролётами. Ширина ПК 44 м, длина 48 м. Высота пролётов 5,5м.

Толщина наружной стены 500 мм, толщина внутренние перегородки 200 мм. Колонны размером 500×500 мм.

Имеются два въезда и два выезда.

Имеется один общий склад.

Производственные участки:

а) производственный участок №1:

- 1) посты контроля-диагностики,
- 2) пост приёмки-выдачи автомобилей;

б) производственный участок №2- тупиковые посты зоны ТО обустроены на напольных машина-местах, оборудованные двухстоечными подъёмниками. При выполнении технического обслуживания применяются следующие специализированные посты:

- 1) пост смазки и контрольно-креплёжных работ,
- 2) пост регулировочных работ по установке передних колёс,
- 3) пост предпродажной подготовки,
- 4) пост гарантийного обслуживания;

в) производственный участок №3- тупиковые посты зоны ТР обустроены на напольных машина-местах, оборудованные двухстоечными подъёмниками. При выполнении ремонтных работ применяются специализированные посты:

- 1) пост по замене агрегатов и узлов автомобиля,
- 2) пост шиномонтажных работ,
- 3) пост ремонта и регулировки тормозов,
- 4) пост электротехнических и аккумуляторных работ,
- 5) пост ремонта приборов системы питания,
- 6) цех электротехнический,

7) цех ремонт приборов системы питания,

8) моторный цех,

9) цех шиномонтажный,

10) обойно-арматурный,

11) агрегатный цех,

12) слесарно-механический цех;

г) производственный участок №4 - специализированные рабочие посты участка кузовного ремонта:

1) рабочий пост для правочно-рихтовочных работ,

2) рабочий пост для сварочных работ,

3) рабочий пост для обойно-арматурных работ,

4) специализированный пост для разборки и сборки автомобиля;

д) производственный участок №5 - участок окраски включает четыре отделения, выделенные в отдельные производственные участки:

1) подготовительных работ,

2) окрасочное,

3) краскоприготовительное отделение,

4) отделение антикоррозионной обработки;

«Сварочно-кузовной и окрасочные посты располагается в обособленном блоке в связи с повышенной шумностью и повышенной вредностью проводимых в этих подразделениях работ.

е) производственный участок УМР №6- проездные уборочно-моечные посты оснащенные оборудованием, для выполнения мойки автомобиля с верху, уборки салона, мойки автомобиля снизу, и мойки подкапотного пространства, сушки. Два поста оборудованы межколейными канавами. Способ выполнения работ ручная мойка.

Участок уборочно-моечных и обтирочных работ - это отдельно стоящее здание, шириной 10м длиной 20м. Загрязнённая вода, образующаяся в процессе мойки автомобилей, поступает в заглубленный кессон очистных сооружений» [6].

1.2 Подвижной состав предприятия

Данный дилерский центр продает и обслуживает автомобили производства АО «АвтоВАЗ» и работает непосредственно с их производителем. Деятельность данного центра подчиняется интересам автопроизводителя - АО «АВТОВАЗ», работа которого ведется в соответствии с нормативными и инструктивными материалами автозавода.

Обслуживаемый подвижной парк данного предприятия состоит из широкого модельного ряда, выпускаемого АО «АВТОВАЗ» в линейке автомашин Lada таких как – Lada Legend, Travel, Vesta, Granta, Largus.

1.3 Обоснование проекта и постановка задачи

Для достижения полной организации производственной структуры СТО а/м АО «Симбирск-Лада», после накопления достаточного опыта и информации о специфике местных условий, а именно выгодное расположение СТО а\м. Руководством предприятия принято решение о совершенствовании работы участка уборочно-моечных и обтирочных работ.

Определены следующие мероприятия по реконструкции производственных участков СТОА:

- изменение производственной площади,
- «замена устаревшего, изношенного оборудования, производственного инвентаря и оснастки на современное высокопроизводительное оборудование для оснащения постов и рабочих мест» [6].
- изменение планировки постов,
- «разработка отсутствующей на участках технологической документации (постовые технологические карты, карты диагностирования, операционные карты, схемы маршрутов движения исполнителей)» [6].

Для осуществления предложенных мероприятий необходимо:

- демонтировать существующие перегородки и стены на участке уборочно-моечных и обтирочных работ,
- для расширения существующего здания модульно-секционным методом установить секции 6×18 и 6×24 м.

Перечень технологических расчётов, необходимых для осуществления предложенных мероприятий:

- производственная программа по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей на расчётный период,
- расчёт площади для размещения рабочих постов,
- выбор технологического оборудования;

Выводы по разделу:

Увеличение комплекса работ по ТО и ремонту является большой и многоэтапной задачей, требующей пристального внимания.

Генеральный план СТО а/м АО «Симбирск-Лада» представлен в графической части работы, Лист №1, планировка производственного корпуса Лист №2, производственное помещение участка УМР до реконструкции - Лист №3.

2 Организационно-технологическая часть

2.1 Исходные данные

Основная деятельность АО «Симбирск-Лада» является реализация и обслуживание легковых автомобилей. Годовая загрузка данной организации в течение года неравномерна, что связано с рядом различных факторов экономического, технического, социального и других.

В качестве исходных данных примем усреднённые показатели обслуживания автомашин, представленные в таблице 3:

Таблица 3 – Исходные данные для реконструкции

Наименование параметра	Обозначение	Значение
Тип СТО а/м для реконструкции	-	Городская
Количество жителей, проживающих в районе СТО, чел.	A	19777
Количество автомобилей на 1000 жителей, авт./1000 чел.;	n	400
Количество рабочих дней СТО в году, дн.	$D_{РАБ}$	305
Количество рабочих смен.	C	2
Продолжительность смены, час.,	T_C	8
Периодичность моек автомобиля, км.	H	1000
Средний пробег автомобилей в год, км.	L_2	15000
Количество продаваемых автомобилей в год, авт.	N_{II}	500
Габаритные размеры автомобиля, м.	$f_a(A \times B)$	7,9(4,4×1,8)

Условия эксплуатации I-II категории, климатические условия эксплуатации - умеренные, остальные параметры принимаем исходя из требований и рекомендаций ОНТП-01-91.

2.2 Определение годовой производственной программы

«Количество комплексно обслуживаемых в течение года автомобилей:

$$N_{\text{СТО}} = \frac{A \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5}{1000} + N_{\text{П}} \cdot c \cdot K_0, \quad (1)$$

где: $K_1 = 0,75 \dots 0,9$ – коэффициент, учитывающий количество автомобилей, владельцы которых пользуются услугами СТО;
 $K_2 = 1,1 \dots 1,2$ – коэффициент, учитывающий увеличение парка обслуживаемых автомобилей за счёт транзита;
 K_3 - коэффициент, учитывающий перспективы роста автомобилизации.

$$K_3 = (1 + k)^c; \quad (2)$$

где: k - доля годового прироста автомобилей в городе, $k = 0,05$;
 c - количество лет, учитываемых на перспективу, для практических расчётов принимаем $c = 3 \text{года}$ » [6].

$$K_3 = (1 + 0,05)^3 = 1,157$$

$K_4 = 0,7 \dots 0,9$ - «коэффициент, учитывающий долю автомобилей, обслуживаемых на конкурирующих СТО.

K_5 - коэффициент, учитывающий долю определённого типа автомобилей в общей структуре автомобильного парка района, для специализированной СТО легковых автомобилей принимаем $K_5 = 0,7$ » [6].

K_0 - коэффициент, учитывающий долю проданных автомобилей, которые будут обслуживаться на СТО, принимаем $K_0 = 0,7 \dots 0,9$.

$$N_{\text{СТО}} = \frac{19777 \cdot 400 \cdot 0,75 \cdot 1,1 \cdot 1,157 \cdot 0,7 \cdot 0,7}{1000} + 500 \cdot 3 \cdot 0,7 = 4618 \text{ед.}$$

2.3 Расчёт годового объёма по видам работ

«Годовой объём работ по ТО и ТР автомобилей определяется по формуле:

$$T = \frac{N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t}{1000}, \quad (3)$$

где: t - скорректированная удельная трудоёмкость работ по ТР и ТО автомобилей, приходящаяся на 1000 км пробега.

$$t = t_H \cdot K_{II} \cdot K_{III}, \quad (4)$$

где: t_H - нормативная трудоёмкость ТО и ТР, чел.- час на 1000 км пробега, при расчёте специализированной СТО, принимаем нормативную трудоёмкость ТО и ТР равной трудоёмкости ТО и ТР автомобилей малого класса, $t_H = 2,3 \text{ чел} - \text{ч.}$;

K_{III} - коэффициент корректировки удельной трудоёмкости ТО и ТР» [6].

в зависимости от количества рабочих постов, $K_{III} = 1,0$;

K_{II} - коэффициент корректирования удельной трудоёмкости ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий «эксплуатации автомобилей, для умеренного климата, в котором расположено СТО» [6].

«Для определения K_{II} необходимо знать количество рабочих постов на СТО. Определим количество рабочих постов на СТО в первом приближении:

$$X_{III} = \frac{5,5 \cdot N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t_H \cdot K_{III}}{10000 \cdot D_{ПГ} \cdot T_{СМ} \cdot C}, \quad (5)$$

где: $T_{СМ}$ - продолжительность рабочей смены (8 час.)» [6].

$$X_{III} = \frac{5,5 \cdot 4618 \cdot 15000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 305 \cdot 8 \cdot 2} = 17,95 \text{ пост}$$

Коэффициент корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТОА (ОНТП-01-91) с 15 до 25 постов; $K_{II} = 0,9$.

$$t = 2,3 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 2,07 \text{ чел} - \text{ч.}$$

$$T = \frac{4618 \cdot 15000 \cdot 2,07}{1000} = 143389 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

«Годовой объём уборочно-моечных работ для городской СТО, выполняющей технологическую и коммерческую мойку автомобилей:

$$T_{\text{умр}}^2 = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot t_{\text{умр}}, \quad (6)$$

где: d - число заездов на СТО одного автомобиля в год для проведения УМР» [6].

$$d = \frac{L_2}{H}, \quad (7)$$

$$d = \frac{15000}{1000} = 15$$

$t_{\text{умр}}$ - «средняя трудоёмкость УМР, принимаем $t_{\text{умр}} = 0,5 \text{ чел.} - \text{ч}$ для легковых автомобилей» [6].

$$T_{\text{умр}}^2 = 4618 \cdot 15 \cdot 0,5 = 34635 \text{ чел.} - \text{ч}$$

«Объём работ по приемке и выдаче» [6]:

$$T_{\text{пр}} = N_{\text{СТО}} \cdot 2 \cdot t_{\text{пр}}, \quad (8)$$

$t_{\text{пр}}$ – трудоёмкость приемки и выдачи автомобилей, $t_{\text{пр}} = 0,25 \text{ чел.} - \text{ч}$.

$$T_{\text{пр}} = 4618 \cdot 2 \cdot 0,25 = 2309 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

2.4 Распределение годового объёма работ ТО и ТР автомобилей по конкретным видам работ

«Во втором приближении количество рабочих постов на СТО» [6]:

$$X_{\text{пр2}} = \frac{T \cdot 0,6}{D_{\text{пр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C}, \quad (9)$$

$$X_{\text{пр2}} = \frac{143389 \cdot 0,6}{305 \cdot 8 \cdot 2} = 17,62 \text{ пост}$$

Распределение трудоёмкости ТО и ТР автомобилей по видам работ на СТО представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Распределение работ по участкам и производственным постам

Наименование видов работ ТО и ТР	Распределение работ		Соотношение постовых работ и работ на участках			
	%	чел.-ч	На постах		В цехах	
Контрольно-диагностические работы	4	5735,56	100	5735,56	-	-
Техническое обслуживание в полном объеме	15	21508,35	100	21508,35	-	-
Смазочные работы	3	4301,67	100	4301,67	-	-
Регулировка углов установки управляемых	4	5735,56	100	5735,56	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	3	4301,67	100	4301,67	-	-
Электротехнические работы	4	5735,56	80	4588,44	20	1147,11
Работы по системе питания	4	5735,56	70	4014,89	30	1720,66
Аккумуляторные работы	2	2867,78	10	286,77	90	2581,00
Шиномонтажные работы	2	2867,78	30	860,33	70	2007,44
Ремонт узлов, систем и агрегатов	8	11471,12	50	5735,56	50	5735,56
Кузовные и арматурные работы	25	35847,25	75	26885,43	25	8961,81
Окрасочные и противокоррозионные работы	16	22942,24	100	22942,24	-	-
Обойные работы	3	4301,67	50	2150,835	50	2150,83
Слесарно-механические работы	7	10037,23	-	-	100	10037,23
Итого:	100	143389	-	109047,3	-	34341,67

2.5 Расчёт числа производственных постов

2.5.1 Количество рабочих постов ТО и ТР

«Рассчитаем число постов ТО, ТР, диагностирования, разборочно-сборочных работ и регулировочных работ, кузовных и окрасочных работ, а также постов ручной мойки автомобилей:

$$X_i = \frac{T_{zni} \cdot K_n}{D_{pz} \cdot T_{cm} \cdot C \cdot P_{cp} \cdot K_{исп}}; \quad (10)$$

где: T_{zni} - объём соответствующего вида работ, выполняемый непосредственно на автомобиле, (таблица 5);

K_n - коэффициент неравномерности поступления на посты СТО связанные со случайным характером возникновения отказов и неисправностей, $K_n = 1,15$;

P_{cp} - средняя численность одновременно работающих на одном посту;

$K_{исп}$ - коэффициент использования рабочего времени поста, принимается, $K_{исп} = 0,94$ при двухсменном режиме работы СТО» [6].

Расчетные данные и результаты вычислений числа рабочих постов для каждого вида работ приводятся в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет числа рабочих постов

Наименование видов работ ТО и ТР	Объём постовых работ T_{zni} чел.-ч.	K_n	$K_{исп}$	P_{cp} чел.	Число постов по видам работ X_i
1	2	3	4	5	6
Уборочно-моечные	34635,00	1,15	0,94	2	3,62
Контрольно-диагностические работы,	5735,56	1,15	0,94	1	1,43
Приёмка-выдача	2309,00	1,15	0,94	1	0,57
Техническое	21508,35	1,15	0,94	2	2,69
Смазочные работы	4301,67	1,15	0,94	2	0,53

Продолжение таблицы 5

Регулировка углов	5735,56	1,15	0,94	2	0,71
Ремонт и регулировка тормозов	4301,67	1,15	0,94	2	0,53
Электротехнические работы	4588,44	1,15	0,94	2	0,57
Работы по системе питания	4014,89	1,15	0,94	2	0,50
Аккумуляторные работы	286,77	1,15	0,94	1,5	0,04
Шиномонтажные работы	860,33	1,15	0,94	2	0,10
Ремонт узлов, систем и агрегатов	5735,56	1,15	0,94	2	0,71
Кузовные и арматурные работы (жестяницкие, медницкие, сварочные)	26885,43	1,15	0,94	1,5	4,49
Окрасочные работы	22942,24	1,15	0,94	1,5	3,83
Обойные работы	2150,83	1,15	0,94	1,5	0,35
Итого:	145991,3	-	-	-	20,67

2.6 Группировка работ по основным производственным участкам

Постовые работы ТО и ТР выполняются, на основных производственных участках. Расчётное количество постов представлено в таблице 6.

Таблица 6 - Виды работ и количество постов для их выполнения

Наименование видов работ ТОиР	Количество постов					
	Участок диагностики	Участок технического обслуживания	Участок текущего ремонта	Кузовной участок	Окрасочный участок	Участок УМР
Уборочно-моечные и обтирочные работы	-	-	-	-	-	3,62
Контрольно-диагностические работы	1,43	-	-	-	-	-
Приёмка и выдача автомобилей	0,57	-	-	-	-	-
Техническое обслуживание в полном объеме	-	2,69	-	-	-	-
Смазочные	-	0,53	-	-	-	-
Регулировка углов установки	-	0,71	-	-	-	-

Продолжение таблицы 6

Наименование видов работ ТОиР	Количество постов					
	Участок диагностики	Участок технического обслуживания	Участок текущего ремонта	Кузовной участок	Окрасочный участок	Участок УМР
управляемых колес	–	–	–	–	–	–
Ремонт и регулировка тормозов	–	0,53	-	–	–	–
Электротехнические	–	0,57	-	–	–	–
Работы по системе питания	–	0,50	-	–	–	–
Аккумуляторные	–	0,04	-	–	–	–
Шиномонтажные	–	0,10	-	–	–	–
Ремонт узлов, систем и агрегатов	–	–	0,71	–	–	–
Кузовные и арматурные работы (жестяницкие, медницкие, сварочные)	–	–	–	4,49	–	–
Обойные	–	–	–	0,35	–	–
Окрасочные	–	–	–	-	3,83	–
Количество постов на участках:	2	5,67	0,71	4,84	3,83	3,62
расчётное число	2	5,67	0,71	4,84	3,83	3,62
принятое число	2	5	1	5	4	4

2.7 Расчёт числа автомобильных мест ожидания и хранения

«Места ожидания будут размещаться непосредственно в помещениях постовых работ ТО и ТР автомобилей» [6].

«Общее количество автомобиле-мест ожидания на производственных участках городских СТО:

$$X_o = 0,5 \cdot X_z, \quad (11)$$

где: X_z - суммарное число рабочих постов на СТО» [6].

$$X_o = 0,5 \cdot 20 = 10.$$

Десять постов ожидания ТО, ТР и УМР

«На СТО организуется стоянка автомобилей на площадке перед зданием

Количество мест хранения автомобилей (стоянки) следует принимать из нормативного значения на один рабочий пост:

$$X_x = K_H \cdot X_\Sigma. \quad (12)$$

где: K_H - удельное количество автомобиле-мест хранения на один

рабочий пост, принимаем для городских СТО» [6] $K_H = 3$

Количество мест для стоянки автомобилей клиентов и персонала СТО вне территории из расчета 2 автомобиле-места стоянки на 1 рабочий пост:

$$X_x = 3 \cdot 20 = 60,$$

$$X_{кл.} = 2 \cdot 20 = 40.$$

2.8 Форма организации ТО и ТР на СТО

«На СТО техническое обслуживание и ремонт подвижного состава выполняется на универсальных и специализированных тупиковых параллельно расположенных постах, оборудованных двухстоечными электромеханическими подъёмниками» [6].

Специализированными постами являются:

- пост по смазочным работам,
- пост по электротехническим работам,
- пост УМР,
- пост кузовного диагностики;

«Работы по текущему ремонту автомобилей выполняются на постах и в производственных подразделениях» [6].

На рисунке 1 представлена схема технологического процесса по техническому обслуживанию ТС на СТО.

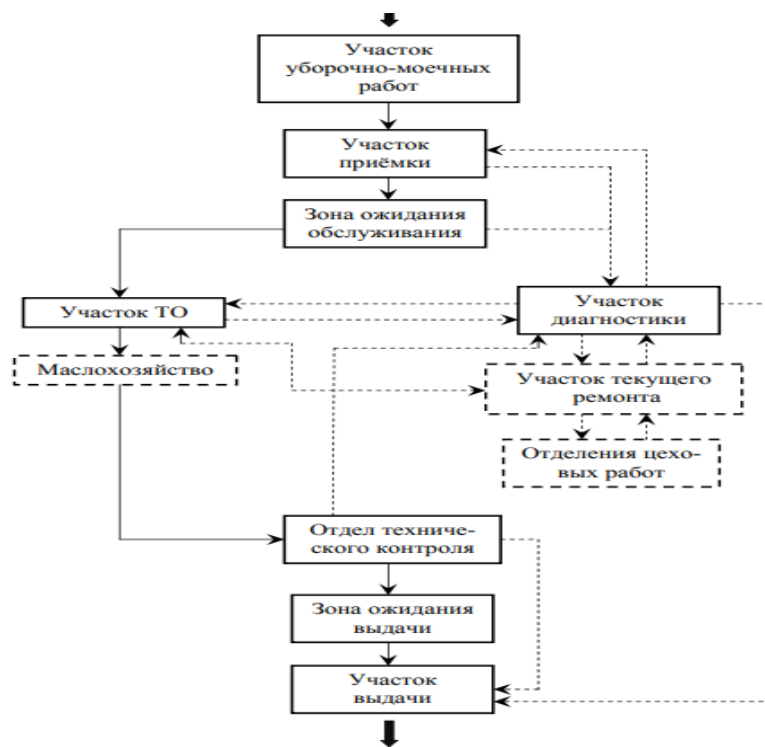


Рисунок 1 Схема технологического процесса технического обслуживания автомобилей

«Согласно схеме:

- диспетчер в столе заказов принимает предварительные заявки от клиентов на проведение планового технического обслуживания (возможно проведение ТО без предварительной записи для постоянных клиентов, либо при наличии свободных производственных мощностей),
- все автомобили первоначально поступают на участок УМР для удаления загрязнений, возникших в процессе повседневной эксплуатации,
- как правило, в процессе приёмки проводится диагностика узлов и систем автомобиля, отвечающих за безопасность движения (Д-1) при наличии у клиента жалоб на техническое состояние автомобилей, производится дополнительная поэлементная диагностика узлов и систем,

- из зоны ожидания обслуживания автомобиля поступают на участок ТО, где в соответствии с сервисной книжкой производится весь перечень работ, рекомендованных заводом-изготовителем,
- если в процессе проведения сервисного обслуживания выявляются неисправности, не зарегистрированные ранее, то возможно перемещение автомобиля на посты участков диагностики и ТР для уточнения характера и последующего устранения неисправности,
- все автомобили после проведения работ поступают на посты технического контроля на участке приемки-выдачи, где оценивается качество и правильность выполнения заявленных работ,
- автомобили, не прошедшие технический контроль, отправляются обратно на участок ТО для устранения замечаний,
- на участке выдачи производится передача автомобиля клиенту и ознакомление его с перечнем выполненных работ» [6];

На рисунке 2 представлена схема технологического процесса организации работ по ТР, выполняемых на данном предприятии.

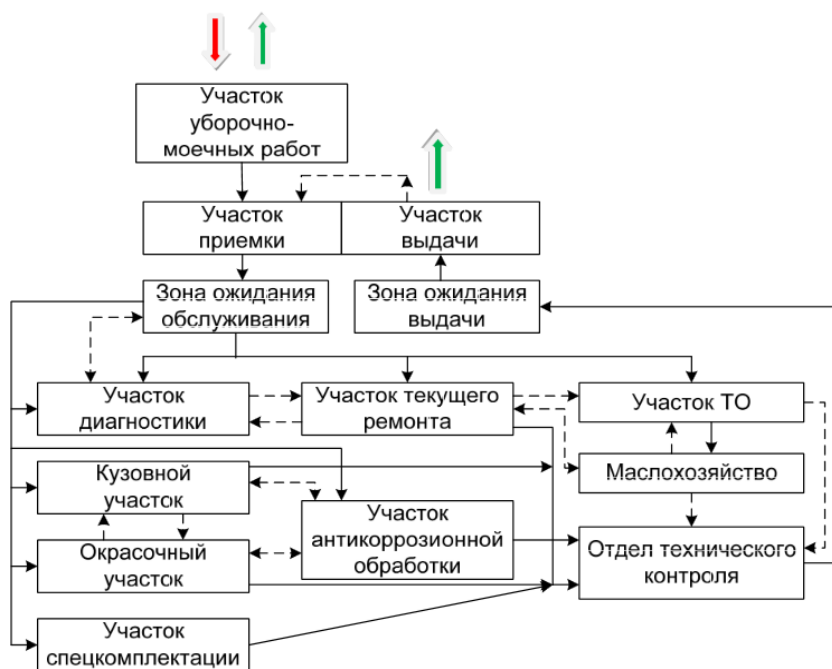


Рисунок 2 - Схема технологического процесса ТР

«Данная схема подразумевает при поступлении автомобиля на ТР, его отправляют на участок УМР для удаления загрязнений, возникших в процессе эксплуатации, затем проходит участок приемки на котором производится диагностика и оценка технического состояния ТС.

После установления причин неисправности автомобиль поступает на участок ТР, где выполняются необходимые ремонтные, регулировочные и смазочно-заправочные и другие виды работ. При необходимости уточнения не зарегистрированных ранее дефектов автомобиль может перемещаться на посты диагностики» [6].

Снятые с ТС неисправные узлы заменяются новыми, а неисправные передаются на завод для восстановления.

При необходимости, осуществляется подготовка поверхностей к окраске.

Затем ТС поступают на посты технического контроля, а затем через зону ожидания и выдачи передаются владельцам.

«Данный технологический процесс ТР обеспечивает гибкость проведения операций по ремонту, который состоит в применении универсальных постов и оборудования, что дает возможность проведения различных сочетаний производственных операций» [6].

2.9 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих

2.9.1 Определение численности производственных рабочих

«Штатное число рабочих:

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_n}; \quad (13)$$

где: T_i – годовой объём работ в подразделении, чел.-ч.;

Φ_H – номинальный годовой фонд времени производственного рабочего, ч.» [6].

Явочное количество рабочих:

$$P_y = \frac{T_i}{\Phi_{эф.}}; \quad (14)$$

где: $\Phi_{эф.}$ – эффективный годовой фонд времени производственного рабочего, ч.

Годовые фонды времени штатных рабочих приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Номинальный и эффективный годовые фонды времени производственного персонала

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч.	
	Рабочей недели, ч.	Основного отпуска, дни	номинальный	эффективный
Маляр	36	24	1830	1610
Все профессии	41	24	2070	1820

Продолжительность рабочей смены производственного персонала не должна превышать 8,2 часа. Допускается увеличение рабочей смены работающих при общей продолжительности работы не более 41 часа неделю.

2.9.2 Распределение исполнителей по специальностям и квалификации

Общее количество рабочих представлено в таблице 8.

Таблица 8 - Количество производственных рабочих по подразделениям

Наименование участка	Наименование производственного подразделения	Трудоёмкость работ в подразделении	Трудоёмкость участка	Число штатных рабочих		Число явочных работ	
				Расчетное	Принятое	Всего	В т.ч. по сменам
Участок диагностики	Контрольно - диагностические	5735,56	8044,56	2,77	3	3,15	3
	приёмка-выдача автомобилей	2309,00		1,11	1	1,26	1
Участок технического обслуживания	Техническое обслуживание в	21508,35	53053,93	10,39	10	11,81	12
	Смазочные	4301,67		2,07	2	2,36	2
	Регулировка углов установки	5735,56		2,77	3	3,15	3
	Ремонт и регулировка	4301,67		2,07	2	2,36	2
	Электротехнические	5735,56		2,77	3	3,15	3
	Работы по системе питания	5735,56		2,77	3	3,15	3
	Аккумуляторные	2867,78		1,38	1	1,57	1
	Шиномонтажные	2867,78		1,38	1	1,57	1
Участок текущего ремонта	Слесарно-механические	10037,23	21508,35	4,84	5	5,51	6
	Ремонт узлов, систем и агрегатов	11471,12		5,54	5	6,30	6
Кузовной участок	Кузовные и арматурные работы	35847,25	40148,92	17,31	17	19,69	20
	Обойные работы	4301,67		2,07	2	2,36	2
Участок окраски кузовов	Окрасочные работы	22942,24	22942,24	12,5	12	14,24	14
Участок УМР	Мойка и уборка автомобиля	34635,00	34635,00	16,78	17	19,03	19
Итого:				88,52	87	100,66	98

Квалификация производственных рабочих представлена в таблице 9.

Таблица 9 - Квалификация производственных рабочих

Наименование производственного подразделения	Всего рабочих	Наименование профессии	Уровень квалификации (разряд исполнителя)	Распределение по сменам	
				1	2
Участок уборочно-моечных работ	19	Мойщик	1-2	10	9
Участок диагностики	4	Слесарь	5-6	2	2
Участок технического обслуживания	27	Слесарь	3-4	15	12
Участок текущего ремонта	12	Слесарь	3-4	6	6
Кузовной участок	22	Слесарь, жестянщик,	4-5	12	10
Участок окраски кузовов	14	Маляр	3-4	8	6
Итого:	98	-		53	45

2.10 Определение численности вспомогательных рабочих

«Численность вспомогательных рабочих:

$$P_{вс} = \frac{P_{штэ} \cdot H_{вс}}{100}; \quad (15)$$

где: $P_{штэ}$ - общая штатная численность основных производственных рабочих на предприятии, чел;

$H_{вс}$ - норматив численности вспомогательных рабочих, в процентном отношении к численности основных производственных рабочих, $H_{вс} = 26\%$.» [6].

$$P_{вс} = \frac{98 \cdot 26}{100} = 26 \text{ чел.}$$

2.11 Определение площадей производственных помещений

2.11.1 Расчет площадей зоны ТО и ТР автомобилей

«Площадь зон постовых работ ТО и ТР рассчитываем аналитически:

$$F_i = f_a \cdot X_i \cdot K_{\Pi}, \quad (16)$$

где f_a - площадь горизонтальной проекции автомобилей, m^2 ;

X_i - число постов в зоне;

K_{Π} - коэффициент плотности расстановки постов зависит от габаритов автомобиля и расположения постов» [6], $K_{\Pi} = 6$.

Результаты расчёта площадей участков сводим в таблицу 10.

Таблица 10 - Площадь участков постовых работ

Участок	f_a	X_i	K_{Π}	Принятая площадь участка, m^2
Участок диагностики	7,9	2	6	95,0
Участок технического обслуживания	7,9	5	6	237,0
Участок текущего ремонта	7,9	1	6	50,0
Кузовной участок	7,9	5	6	237,0
Участок окрасочных работ	7,9	4	6	190,0
Участок УМР	7,9	4	7	220
Итого:				1029,0

2.11.2 Расчет площадей производственных цехов

«Площади цехов рассчитываем по удельной площади на каждого рабочего в наиболее загруженную смен:

$$F_u = f_1 + f_2(P-1), \quad (17)$$

где: f_1 - удельная площадь на первого рабочего, m^2 ;

f_2 - удельная площадь на каждого из последующих рабочих, m^2 ;

P_a - наибольшее число рабочих в смену» [6].

Результаты расчёта площадей зон сводим в таблицу 11.

Таблица 11 – Площади цехов

Цех	f_1	f_2	P_a	$F_{ц}$
	m^2	m^2	ч.	m^2
Агрегатный (без помещения для мойки узлов и агрегатов)	19	12	2	31
Слесарно-механический	15	10	3	35
Электротехнический	13	8	1	13
Ремонт приборов системы питания	12	7	1	12
Аккумуляторный (без помещения кислотной и зарядной)	18	13	1	18
Шиномонтажный	15	13	1	15
Суммарная площадь цехов $\sum F_{ц}$				124

2.12 Расчет площадей складских помещений

«Площади складских помещений для городской СТО определяем согласно нормативный удельным площадям, приходящимся на 1000 комплексно обслуживаемых условных автомобилей:

$$F_{ски} = \frac{N_{СТО} \cdot f_{yi}}{1000} \cdot K_{СТ} \cdot K_P, \quad (18)$$

где: f_{yi} - удельным площадям, приходящимся на 1000 комплексно

обслуживаемых условных автомобилей, $m^2/1000$ авт., для склада

запасных частей принимаем $f_{yi} = 32$;

$K_{СТ}$ - коэффициент, учитывающий высоту складирования и

габариты стеллажей используемых на СТО, $K_{СТ} = 1,0$;

K_P - коэффициент учета количества технологически совместимого

подвижного состава, для универсальных СТО – $K_p = 1,3$ » [6].

Результаты расчетов площадей складов оформлены в таблице 12.

Таблица 12 - Площади помещений складов СТО

Название складских помещений	Удельная площадь, m^2	K_{cm}	Расчётная площадь склада, m^2	Принятая площадь склада, m^2
Автозапчасти	32	1,0	192,1	192,0
Агрегатов и узлов	12	1,0	72,04	72,0
ГСМ и специальные жидкости	6	1,0	36,02	36,0
Склад резинотехнических изделий	8	1,0	48,02	48,0
Автомобильные лаки и краски (эмали)	4	1,0	24,01	24,0
Вещества для смазки	6	1,0	36,02	36,0
Технические газы в баллонах	4	1,0	24,01	24,0
Итого:				432,0

2.13 Определение площадей вспомогательных помещений

«К вспомогательным относятся помещения, в которых расположено технологическое, силовое или другое оборудование (отопительное оборудование, компрессорные и насосные станции, трансформаторное оборудование, вентиляционные камеры), предназначенное для инженерного обеспечения деятельности предприятия.

Площадь компрессорной на один установленный компрессор 20...25 m^2 площади котельной, трансформаторной подстанции зависит от типа устанавливаемого в них оборудования. Для предварительных расчётов

площадь любого вспомогательного помещения принимается не менее 16м²» [6].

Распределение площадей вспомогательных и технических помещений представлено в таблице 13 и 14.

Таблица 13 – Распределение площадей вспомогательных помещений

Наименование	Принятая площадь, м ²
ОГМ	16
Компрессорная	20
Итого	36

Таблица 14 – Распределение площадей технических помещений

Наименование	Принятая площадь, м ²
Отдел управления производством	16
Комната мастеров	16
Электрощитовая	16
Тепловой пункт	16
Насосная пожаротушения	16
Насосная УМР	16
Трансформаторная	16

2.14 Углублённая проработка участка уборочно-моечных и обтирочных работ

Уборочно-моечные и обтирочные работы проводятся для поддержания надлежащего внешнего вида автомобиля, обеспечения необходимых санитарно-гигиенических условий, а также подготовки автомобиля к последующему ТО и ремонту.

Для выполнения моечных, уборочных и других работ комплекса ЕО с учетом их противопожарной опасности и санитарных требований следует предусматривать отдельное помещение.

Виды работ и услуг производимые на участке:

- предварительная внутренняя уборка (удаление пыли и сора) салона автомобиля,
- наружной мойки шасси и кузова (мойка с верху),
- протирке наружной части кузова, боковых и ветровых стёкол, а также сидений, арматуры и приборного щитка внутри кузова,
- у автомобилей, поступающих на ТО или ремонт, предварительно проводится более тщательная мойка шасси, агрегатов и механизмов снизу (мойка с низу);

Работы выполняются на одном универсальном посту.

2.14.1 Разработка планировки участка УМР

На рисунке 3 представлена схема технологического процесса уборочно-моечных и обтирочных работ.

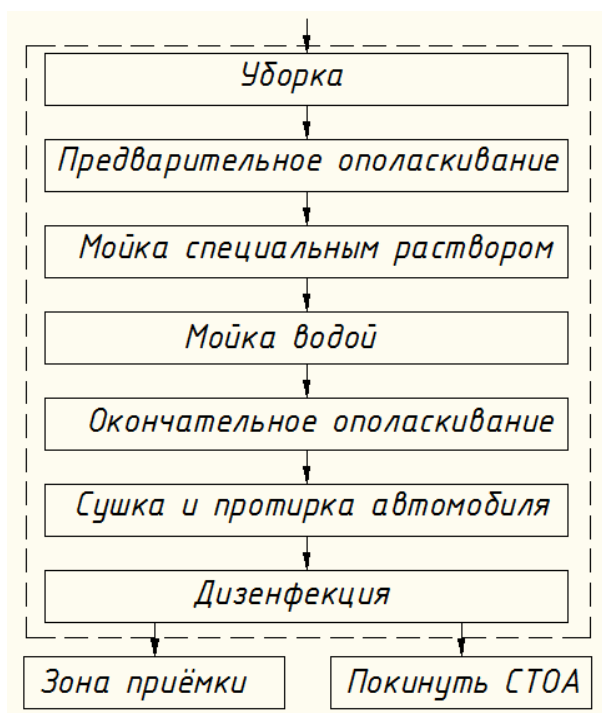


Рисунок 3 – Схема технологического процесса уборочно-моечных и обтирочных работ

2.14.2 Расчет площади склада участка уборочно-моечных и обтирочных работ

«Площадь склада:

$$F_{СКЛ} = (5 \div 7) \cdot \sum X_{У.М.} \quad (19)$$

где: $X_{У.М.}$ - количество рабочих постов на участке уборочно-моечных работ» [6].

$$F_{СКЛ} = 7 \cdot 4 = 28 \text{ м}^2$$

2.14.3 Расчет площадей вспомогательных помещений УМР

Общая площадь вспомогательных помещений:

$$F_{Всп} = 0,03 \cdot (F_{ЗМ} + F_{СК}); \quad (20)$$

$$F_{всп.} = 0,03 \cdot (220 + 28) = 7 \text{ м}^2$$

Общая площадь технических помещений:

$$F_{Тех} = 0,05 \cdot (F_{ЗМ} + F_{СК}); \quad (21)$$

$$F_{тех.} = 0,05 \cdot (220 + 20) = 12 \text{ м}^2$$

2.14.4 Расчет площади помещения для клиентов участка уборочно-моечных и обтирочных работ

«Площадь помещения для клиентов:

$$F_{кл} = f_{кл} \cdot \sum X_{у.м.} \quad (22)$$

где: $f_{кл}$ – удельная площадь помещения для клиентов, равная $5 \div 12$ $м^2$, принимаем $f_{кл} = 5 м^2$ » [6].

$$F_{кл} = 5 \cdot 4 = 20 м^2$$

Площадь помещения для клиентов принимает, согласно расчетам $20 м^2$.

Выводы по разделу:

В ходе проведения расчетов было установлено, что данное предприятие нуждается в расширении и увеличении производственной зоны путем добавления необходимых рабочих постов, за счет сокращения зоны хранения автомашин.

Планировка производственного помещения участка УМР после реконструкции представлена в графической части работы, Лист №4.

3 Анализ технологического оборудования

«Компетентность и профессионализм, специалистов инженерных профессий, оценивается способностью принять решение в нестандартных ситуациях. При этом решение должно дать требуемый результат» [8].

Наиболее взвешенное и правильное решение - это решение мнений квалифицированных специалистов (оценки экспертов). Анализируя недостатки технологического процесса, как правило, в условиях отсутствия требуемой информации, что является обычным явлением в производстве, специалист берёт на себя ответственность за принятое им решение.

«Возникшая потребность совершенствования работы участка УМР предприятия потребовала создания комиссии, состоящей из экспертов в области технологии и организация услуг на предприятиях автосервиса. В ходе проведения анкетирования участников определены основные факторы и их количественная оценка, влияющие на повышение производительности оборудования для проводимых работ на участке УМР» [8].

3.1 Классификация технологического оборудования для проведения уборочно-моечных и обтирочных работ

Одним из основных мероприятий проводимой реконструкция участка УМР является оснащение производственной зоны технологическим оборудованием.

«Увеличение мощности СТО а\м требует повышения уровня механизации рабочих постов участка уборочно-моечных и обтирочных работ, возникает потребность создания новых операций технологического процесса, позволяющие повысить производительность труда и культуру производства. Ситуация требует замены физически изношенного и морально устаревшего оборудования» [8,11].

Способы выполнения уборочно-моечных и обтирочных работ:

- ручная мойка,
- механизированная,
- комбинированная;

Наиболее предпочтительной альтернативой, учитывая объёмы выполняемых работ СТО а/м АО «Симбирск-Лада», остаётся применение способа ручной мойки, однако ситуация требует применения наиболее современного и более производительного оборудования.

Мойка ручная выполняется моечным пистолетом или брандспойтом из шланга.

По конструкции моечные установки разделяются:

- для ручной шланговой мойки (пароструйные, водоструйные, водопаро-струйные),
- для ручной щёточной мойки;

3.2 Выбор оборудования для участка УМР

Произведем выбор необходимого оборудования исходя из расширения спектра предлагаемых работ на данном предприятии с применением технически современного оборудования для повышения качества и минимизации времени выполнения работ и:

- удовлетворения запросов клиентов и повышения качества услуг,
- минимизации сроков проведения работ,
- наличие полного перечня расходных материалов,
- развития уровня квалификации исполнителей работ;

Выбор оборудования для зоны УМР (см. таблицу 15) осуществляем исходя из следующих принципов:

- оборудование должно удовлетворять специфики выполняемых работ и адаптировано для совместного использования с другим технологическим оборудованием,

- высокого уровня механизации для снижения дорогостоящего ручного труда и минимизации затрат рабочего времени,
- использование специального и универсального оборудования для выполнения широкого профиля работ и т.д.

Таблица 15 - Ведомость технологического оборудования уборочно-моечного участка

Наименование	Тип, модель, краткая характеристика	Число единиц	Габаритные размеры, мм	Потребляемая мощность, кВт.	
				на ед. об.	на ед. об.
Пылесос для влажной и сухой уборки	Mirage 1640	2	650×500	3,15	6,3
Мойка ручная высокого давления	KARCHER HD 9/20-4 M	1	467×407	7	7
Мойка ручная высокого давления	M-125A	1	850×540	4	4
Стационарная моечная установка	M-203	1	1400×600	10	10
Система вытяжки воздуха	Shuft NOVA-600 EC	2	1000×1000	0,11	0,22
Шкаф для уборочно-моечного инвентаря	МЕТ эссен 2МУ-190	2	600×1200	-	-
Система очистки воды с дополнительными ступенями фильтрации	АРОС 1	1	1500×750	2,0	2,0
Пеногенератор	TORNADO Lt 50 foamer	2	400×440	-	-
Стол	BC-1	2	1400×800	-	-
Ларь для ветоши	-	2	500×500	-	-
Ларь для отходов	-	2	500×500	-	-
Итого:					29,52

3.3 Сравнительный анализ существующих аналогов

«Необходимое по технологическому процессу оборудование для проведения работ в зоне участка УМР, принимается в соответствии с технологической необходимостью, которая требует полной его загрузки в течении рабочей смены. Количество и номенклатура оборудования для

участка УМР принимается по таблицю или каталогам технологического оборудования» [6], патентов на изобретения и других источников.

В настоящее время рынок технологического оборудования для ТО и ремонта АТС России заполнен продукцией из развитых и развивающихся стран Европы, Азии, Америки. При этом торговые фирмы предлагают десятки моделей однотипного технологического оборудования различных производителей. Это оборудование одинакового назначения имеет разные технические параметры и стоимость, поэтому потребители затрудняются в выборе конкретной его модели.

Ручная мойка легкового автомобиля производится сосредоточенной струёй воды из моечного пистолета, создаваемой насосом производительностью 40-70- л/мин при давлении 12–15 кг/см². Воду можно подводить одновременно к нескольким пистолетам.

Механический метод очистки поверхности кузова автомобиля основан на удалении загрязнений путем приложения к ним сил воздействия. Присутствие в составе загрязнений масел и смазочных материалов, увеличивая адгезию загрязнений на поверхности. Поэтому применение механических методов для очистки поверхностей от нефтемасляных загрязнений недостаточно. Решение проблемы очистки техники от загрязнений, пропитанных маслами, смазочными материалами в совмещении механических и физико-химических способов очистки. Мойку автомобилей производят струями воды, в которую добавляют синтетические моющие средства.

Для оснащения производственной зоны участка уборочно-моечных и обтирочных работ принимаем профессиональные аппараты высокого давления с подогревом воды и добавлением синтетических моющих средств, обеспечивающие качественную мойку кузова автомобиля.

На рисунке 4 представлены выбранные модели установок для сравнения.



Рисунок 4 – Сравнимые модели установок

Основные факторы выбранного технологического оборудования представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Сравнительные характеристики шланговых моечных установок

Марка, модель	Габаритные размеры, мм	Преимущества	Тип установки	Мощность двигателя, кВт	Производительность, л/ч	Количество одновременно обслуживаемых изделий	Вес, кг	Уровень звука, дБА	Стоимость, руб
M-217	780×420×1100	Установка снабжена двумя рукавами по 10м, моечным пистолетом и моечным стволом, позволяющим осуществлять мойку струей разной формы. Высота всасывания 5м.	Ручной	1,4	4200	1	200	80	80000
KARCHER HD 9/20-4 M	467×407×1010	Малый вес. Легкий в перемещении. Простая в эксплуатации	Ручной	7,0	900	1	48	75	138 990
M-125A	850×540×620	Предназначена для струйной мойки автомобилей всех типов.	Ручной	4,0	800	1	62	85	28800
Elitech M 2500ИРБК	395 × 370 ×935	Металлическая помпа. Регулировка расхода шампуня. Регулируемая форсунка пистолета. Возможность работы с пеногенератором. Фильтр для воды в комплекте. Шланг высокого давления из армированной резины.	Ручной	2,5	800	1	23	80	20000

Выбор модели оборудования проведем «по методике предложенной В.С. Малкиным в методических указаниях «Основы проектирования технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта» с помощью группы показателей качества» [11]:

- цена, руб.,
- занимаемая площадь, m^2 ,
- мощность электродвигателей, кВт.,
- масса, кг.,
- длина шланга, м.,
- давление, развиваемое насосом, Мпа.,
- производительность л/ч.,
- уровень звука, дБА.;

«Если единичные показатели качества P_i могут быть выражены количественно, то их уровень может быть соотнесен со значением показателя, принятого за базу P_{i0} (обычно это показатель хорошо зарекомендовавшего себя оборудования, в полной мере соответствующего современным требованиям). Когда увеличение абсолютного значения единичного показателя качества приводит к улучшению качества, уровень показателя выражают отношением» [11]:

$$Y_i = \frac{P_i}{P_{i0}}, \quad (23)$$

«В противном случае, когда увеличение приводит к ухудшению качества оборудования, уровень качества выражают отношением» [11]:

$$Y_i = \frac{P_{i0}}{P_i}, \quad (24)$$

«Таким образом, улучшение качества всегда приводит к росту уровня качества по рассматриваемому показателю» [11].

С использованием принятых показателей строится циклограмма в масштабе для каждого показателя и с учетом его положительных и отрицательных свойств, рисунок 5. Положительные свойства должны увеличиваться от центра циклограммы к ее периметру. Для производительности, давления, развиваемого насосом, длины шланга должна быть прямая зависимость, а для цены, мощности электродвигателя, уровня звука, массы и занимаемой площади – обратная зависимость.

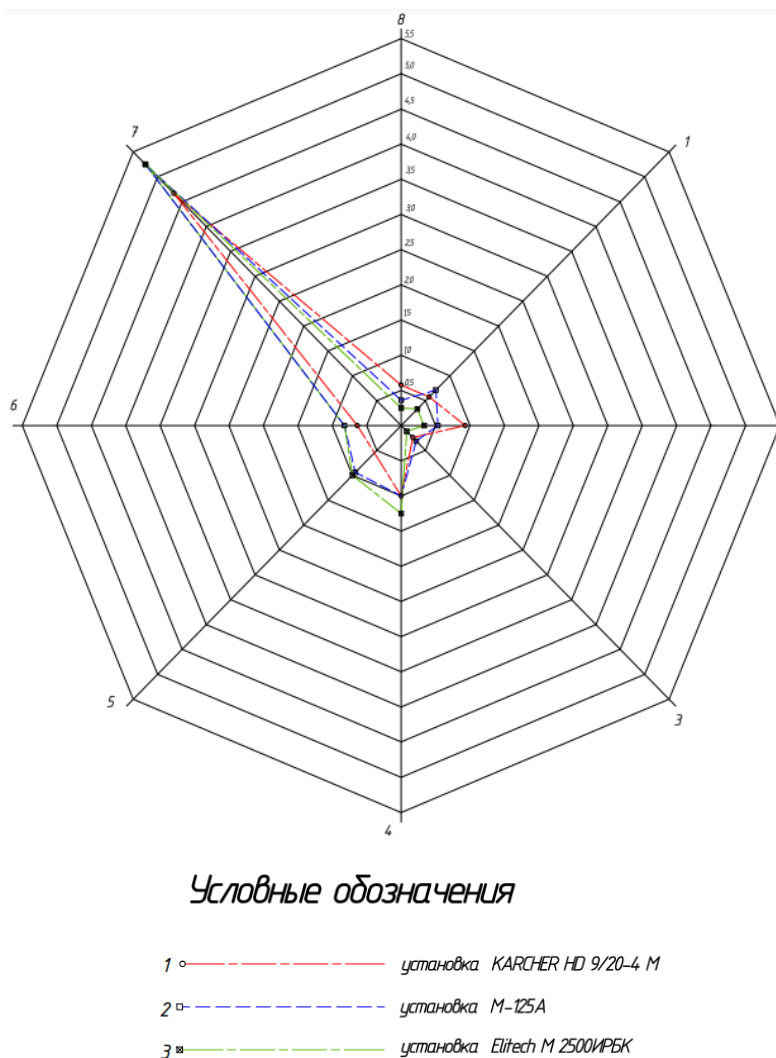


Рисунок 5 – Циклограмма уровней показателей

«Вычисленные относительные значения показателей качества наносим в виде точек на лучах соответствующих характеристик в поле циклограммы. Затем, соединяя точки, относящиеся к каждому оборудованию линиями разных типов, производим построения циклограмм» [11].

После построения циклограмм используя программные возможности системы графического проектирования AutoCAD, необходимо определить их площади.

Наибольшая площадь циклограммы - установка М-125А, ей отдается предпочтение.

Циклограмма к выбору шланговой моечной установки также представлена в графической части работы, Лист №7

3.4 Описание устройства и принципов работы оборудования

М-125А – моечная шланговая, передвижная установка.

Агрегат, установленный на тележке, состоит из плунжерного насоса (давление 1,7 Мпа), приводится от электродвигателя. Рабочим органом является шланг с моечным пистолетом.

Аппарат оснащён ёмкостью с моющим и полировочным раствором. На пистолете имеются сменные наконечники, которые обеспечивают водяную струю в виде веера для регулировки производительности. Водозабор производится из водопровода. В случае отсутствия воды происходит автоматическое отключение электродвигателя.

Уровень воды в баке автоматически регулируется запорным поплавком клапаном. При включении электродвигателя вода, забираемая многоплунжерным насосом, поступает к раздаточным шлангам под давлением, регулируемым обратным клапаном. При закрытии одного или обоих моечных пистолетов срабатывает перепускной клапан, предупреждающий гидравлическую перегрузку насоса

Компактность модели позволяет работать в стеснённых условиях.

В процессе работы, вследствие знакопеременных нагрузок, передачи крутящих моментов, вибрации, перепадов температурных режимов, сырости в помещении при утрате натягов в посадочных местах, при монтаже и демонтаже сопрягаемых деталей, изнашиваются все основные элементы узлов, поэтому установке требуется систематическое в полном объёме техническое обслуживание.

3.5 Особенности эксплуатации и ремонта оборудования

К работе на данной установке допускаются лица, ознакомленные с устройством и принципами её эксплуатации.

Перед началом работы производят внешний осмотр установки, заземления, санитарного состояния и после этого производят пуск и проверяют ее работу на холостом ходу. Если машина исправна, приступают к работе на ней.

При работе с установкой запрещается нахождение посторонних людей в производственной зоне участка.

Техническое обслуживание установки состоит в ежемесячном профилактическом осмотре и подтяжки его крепёжных элементов.

Раз в 6 месяцев необходимо проводить процедуру смазки подшипниковых узлов клиноременной передачи, шпинделе и ведомой опоре.

Перед каждым использованием установки необходимо производить осмотр адаптеров и его крепёжных элементов.

Выводы по разделу:

Работа над разделом позволила определить количество необходимого оборудования на рабочих поста для проведения уборочно-моечных и обтирочных работ. Методом экспертного априорного ранжирования выбрана наиболее перспективная в использовании, на данном этапе реконструкции СТО, шланговая моечная установка М-125А.

4 Технологический процесс ТО и ТР

4.1 Составление постовой технологической карты уборочно-моечных и обтирочных работ

Технологи и организация уборочно-моечных и очистительных работ должны обеспечить высокое качество выполнения работ при наименьшей затрате рабочего времени и средств. ТО (или ремонт) автомобиля состоит из совокупности технологических операций, каждая из которых, составляет часть технологического процесса.

Последовательность выполнения операций на посту, необходимый инструмент и оборудование, а также технические условия и требования к их осуществлению определяются постовыми технологическими картами.

Технологическая карта уборочно-моечных и очистительных работ на СТО а\м, представлена в графической части работы, Лист №6.

Вывод по разделу:

Работа над содержанием технологической карты, позволила:

- уточнить планировку помещений и расстановку оборудование для проведения уборочно-моечных и обтирочных работ,
- распределить технологический процесс по операциям,
- определить количество необходимой организационной оснастки и материалов,
- выявила необходимость в мероприятиях для обеспечения безопасной и производительной работы на участке;

5 Техническая и экологическая безопасность

5.1 Характеристика участка уборочно-моечных и обтирочных работ

Как технический объект участок уборочно-моечных и обтирочных работ характеризуется техническим паспортом таблица 17.

Участок расположен в отдельном здании городской СТО а\м.

Одноэтажное здание размерами в плане в осях 20 м ×20 м и высотой 4,8 м.

«Функционально участок делится на две зоны:

- зона ручной мойки легковых автомобилей,
- вспомогательные и клиентские помещения» [6].

Таблица 17 – Технологический паспорт участка

Производственный процесс	Производственная операция, вид выполняемых работ	Профессия работника, выполняющего производственный процесс, операцию	Установки, техническое оснащение, приспособление	Средства для мойки, уборки автомобиля
Очистка поверхности кузова автомобиля, уборка салона (сиденья, панель приборов и т.д.)	Очистка поверхности кузова автомобиля полумеханизованная	Мойщик-уборщик подвижного состава 2-го разряда	Моечная установка М-125А.	Вода, моющий раствор, шампунь, губка
	Уборка, химчистка внутренних поверхностей салона(сиденья, панель приборов и т.д.)	Мойщик-уборщик подвижного состава 2-го разряда	Пылесос-химчистка TOR 20L, щётки, обтирочный материал	Универсальное средство химчистки для салона, ветошь, средство для мытья стекол, салфетки из микрофибры замшевые, ручные щетки, водосгоны.

Продолжение таблицы 17

Уход за внешним лакокрасочным покрытием транспортного средства	Выявление и оценка дефектов ЛКП, удаление грубых дефектов, восстановление ЛКП, Усиление блеска и защита кузова с помощью полировки	мойщик-уборщик подвижного состава 2-го разряда	Полировальная машинка (700-3000 об/мин.)	Абразивная полироль, полироль защитная, антиголограмная паста, полировочные (шерстяной, поролоновый) круги.
Комплексное удаление загрязнений кузова, узлов и агрегатов автомобиля для выполнения технического обслуживания и текущего ремонта	Мойка днища автомобиля.	мойщик-уборщик подвижного состава 2-го разряда	подъемник для мойки днища автомобиля, Моечная установка М-125А	Вода, моющий раствор, шампунь, губка
	Мойка колес, дисков и колесных арок	мойщик-уборщик подвижного состава 2-го разряда	Моечная установка М-125А	средство для очистки дисков АГАС, вода, моющий раствор
	комплексная мойка ДВС перед его демонтажем с автомобиля	мойщик-уборщик подвижного состава 2-го разряда	Ручная мойка автомобилей с теплой водой	Очиститель внешних поверхностей ДВС, техническая вода, средство Деталан

5.2 Выявление имеющихся профессиональных рисков для участка уборочно-моечных и обтирочных работ

При ремонте, обслуживании и эксплуатации АТС работники организаций могут быть подвержены воздействию различных физических и

химических опасных и вредных производственных факторов. В таблице 18 представлена вся информация по данному вопросу.

Таблица 18 – Перечень профессиональных рисков на рабочих местах участка.

Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке.	Перечень выявленных ОВПФ согласно ГОСТ 12.0.003-74 (ГОСТ 12.0.003-2015).	Наименование оборудования, материалов, архитектурно-планировочных решений, благодаря которым воздействие ОВПФ имеет мест.
очистка поверхности кузова транспортного средства полностью механизированная.	высокая влажность воздуха в помещении, движущиеся машины и механизмы, повышенный уровень шума в помещении.	моечные установки, автоматические установки, вращающиеся щетки, движущийся автомобиль.
уборка внутренних поверхностей салона (сиденья, панель приборов и т.д.).	раздражающие вещества в составе моющих средств, повышенная влажность воздуха, раздражающие химические вещества.	чистящие средства и моющие жидкости, пары влаги от моечных установок.
комплексная очистка отдельных автомобильных агрегатов, если запланировано их обслуживание или ремонт на спецучастке.	повышенный уровень шума на рабочем месте движущиеся машины и механизмы, повышенная влажность воздуха» .	пары влаги, мойка автомобилей водой под давлением, вращающиеся форсунки моечной установки.
уход за внешним лакокрасочным покрытием транспортного средства.	раздражающие химические вещества, острые кромки, повышенная влажность воздуха статические перегрузки, физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений.	паста полировальная, моющие растворы, круги полировочные шлиф-машинок.

5.3 Организация мероприятий и проведение работ направленных на «повышение уровня безопасности»

При мойке АТС, агрегатов, узлов и деталей обязательно соблюдение следующих требований:

- мойка должна производиться в специально отведенных местах,

- пост открытой шланговой (ручной) мойки должен располагаться в зоне, изолированной от открытых токоведущих проводников и оборудования, находящихся под напряжением,
- работники, производящие обслуживание а\м, должны обеспечиваться соответствующими исправными инструментами, приспособлениями, а также средствами индивидуальной защиты (СИЗ),
- санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата, уровней шума и вибраций, освещенности должны соответствовать требованиям действующих санитарных правил и норм и государственных стандартов,
- на участке (посту) мойки электропроводка, источники освещения и электродвигатели должны быть выполнены во влагозащищенном исполнении со степенью защиты в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов,
- электрическое управление агрегатами моечной установки должно быть низковольтным (не выше 50 В);

Допускается электропитание магнитных пускателей и кнопок управления моечных установок напряжением 220 В при условии:

- устройства механической и электрической блокировки магнитных пускателей при открывании дверей шкафов,
- гидроизоляции пусковых устройств и проводки,
- заземления или зануления кожухов, кабин и аппаратуры;

При мойке агрегатов, узлов и деталей АТС требуется соблюдение следующих условий:

- детали двигателей, работающих на этилированном бензине, разрешается мыть только после нейтрализации отложений тетраэтилсвинца керосином или другими нейтрализующими жидкостями,
- концентрация щелочных растворов должна быть не более 2 - 5%,

- после мойки щелочным раствором обязательна промывка горячей водой;

Не допускается:

- пользоваться открытым огнем в помещении мойки горючими жидкостями,
- применять бензин для протирки АТС и мойки деталей, узлов и агрегатов;

«Для безопасного въезда АТС на эстакаду и съезда с нее эстакада должна иметь переднюю и заднюю аппарели с углом въезда, не превышающим 10° , реборды и колесоотбойные брусья» [4]. Аппарели, трапы и проходы на постах мойки должны иметь шероховатую (рифленую) поверхность. При наличии только передней аппарели в конце эстакады должен быть установлен колесоотбойный брус. «По окончании работы мойщик должен вымыть руки с мылом, принять душ» [4].

5.4 Организационно-технические мероприятия для повышения пожарной безопасности

5.4.1 Выявление возможных рисков возникновения пожара в подразделении автосервиса

В таблице 19 представлена вся информация по определению рисков возникновения пожаров в подразделении СТОА.

Таблица 19 – Сводная ведомость возможных пожарных рисков

Оцениваемый участок	Инвентарь, обтирочный материал	Класс пожароопасности	Идентифицированные опасные факторы при возникновении пожара	Возможный сопутствующий ущерб при пожаре
Участок уборочно-моечных работ (помещение для хранения инвентаря)	Табель оборудования приводится на рабочем чертеже подразделения.	класс В2	Неосторожное обращение с огнем, нарушение правил П.Б. при обращении с электрооборудованием, неисправная проводка, курение в неполюженном месте.	Пожар, повлекший полное или частичное разрушение помещений, зданий.

5.4.2 Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Используя нормативные документы в области пожарной безопасности автосервисных предприятий, определим необходимый перечень мероприятий повышения пожарной безопасности на участке УМР, и правила поведения рабочих:

- автомобили, направляемые на посты технического обслуживания, ремонта и проверки технического состояния, должны быть вымыты, очищены от грязи и снега. Постановка АТС на посты осуществляется под руководством ответственного работника (мастера, начальника участка, контролера технического состояния АТС и т.п.),
- необходимо своевременно обновлять средства пожаротушения,
- «своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования» [4].

Для мойки деталей должны применяться негорючие составы, пасты, растворители и эмульсии.

В отдельных случаях, когда негорючие составы не обеспечивают необходимой по технологии чистоты обработки, допускается применение

соответствующих моющих ЛВЖ и ГЖ, при условии строгого соблюдения необходимых мер пожарной безопасности, в специально оборудованных местах.

Места проведения работ должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, песок).

Нейтрализацию деталей двигателя, работающего на этилированном бензине, разрешается осуществлять промывкой керосином только в специально выделенных для этой цели местах.

Использованные моющие горючие и легковоспламеняющиеся вещества должны сливаться в емкости, которые должны храниться в местах, определяемых администрацией.

Пролитые на пол ГСМ следует немедленно удалять.

5.5 Составление перечня мероприятий и правил повышения экологической безопасности на участке УМР

В таблице 20 представлены выявленные в результате анализа производственных процессов на участке негативные факторы, а также представлены составляющие, формирующие совокупный вред подразделения автосервиса, наносимый окружающей среде.

Таблица 20 – Вред, наносимый подразделением автосервиса окружающей среде

Проверяемое подразделение	Выявленные источники негативного воздействия	Вещества, негативно влияющие на загрязнение воздуха.	Вещества, негативно влияющие на загрязнение водных ресурсов	Вещества, негативно влияющие на загрязнение почвы
Участок уборочно-моечных и обтирочных работ	- Отходы ГСМ, обтирочный материал, загрязненный нефтепродуктами, мусор от бытовых и офисных помещений, выброс вредных веществ: С ₂ , СО, SO ₂ , NO ₂ , NO, бензин.	Участок УМР: оксид углерода, оксиды азота, углеводороды, спирты, бутилацетат, толуол.	Пыль, щелочи, поверхностно-активные синтетические вещества, растворенные кислоты, фенолы.	Обтирочные материалы, загрязненными нефтепродуктам и изломанные скребки, отходы краски, лаков, смол, мастик, грязь смываемая с автомобиля в процессе мойки.

В таблице 21 составлен перечень мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса.

Таблица 21 – Перечень мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделения автосервиса

Название мероприятий	Способы и мероприятия по повышению экологической безопасности.
Способы защиты атмосферного воздуха.	Применение на участке приемки-выдачи и диагностики приточно-вытяжной вентиляции, внедрение оптимальных маршрутов движения автомобилей по подразделениям СТОА, организация теплых стоянок в холодное время года, чтобы минимизировать количество выбросов в атмосферу.
Охрана воды от загрязнений.	При очистке сточных вод СТОА распространение получили процессы процеживания, отстаивания, обработки в поле действия центробежных сил, фильтрования, также применяются оборотные системы водоснабжения, обратное водоснабжение позволяет уменьшить расход свежей воды- многократное использование воды после соответствующей обработки (очистки, охлаждения, подогрева и т.д.). фильтрации сточных вод, использование растворимых моющих жидкостей и гранулята с низким классом экологической опасности.
Меры по сохранению экологии почвы	Вывоз отходов по специальному графику, заключение договоров на сбор и утилизацию отходов, отдельный сбор производственных и бытовых отходов.

Вывод по разделу:

Проведена специальная оценка условий труда, выявлены вредные факторы, влияющие на здоровье работников, а также разработаны мероприятия по их снижению.

Рассмотренные в разделе мероприятия, позволят предупредить негативные последствия возникновения рисков, исключить возможные производственные травмы и профессиональные заболевания работников.

Доработаны операции технологического процесса, позволяющие обеспечить экологическую безопасность реконструируемого участка в процессе его дальнейшей эксплуатации.

Выполнение всех внедренных мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и экологии поможет сохранить качество окружающей среды, жизнь и здоровье работников, а также повлияет на качество выполняемых работ, что положительно скажется на престиже компании.

6 Экономическая часть

6.1 Расчёт стоимости материалов и организационной оснастки

«Функционирование участка требует стабильного материально-технического снабжения, «необходимо ежемесячно закупать определенный набор расходных материалов. В данную статью расходов также внесем снабжение наемных работников одеждой и инструментом и организационной оснастки» [20].

Смета расходов на материалы и организационную оснастку приведена в таблице 22.

Таблица 22 – Смета расходов на материалы и организационную оснастку

Материалы и организационная оснастка	Норма расхода, ед.год.	Цена, руб.	Сумма затрат по статьям, руб.
1	2	3	4
Расходные материалы на планируемый расчётный период	-	-	500000
Средства индивидуальной защиты	2	4000	152000
Накладные расходы по участку	-	-	195000
Итого:			847000

6.2 Коммунальные платежи

6.2.1 Стоимость электроэнергии

«Расход электроэнергии идет на питание силовых потребителей и на освещение рабочих мест:

$$W_C = W_{OB} \cdot \Phi_{OB}, \quad (25)$$

где: W_{OB} - суммарная мощность потребления оборудования;

Φ_{OB} - годовой фонд оборудования, $\Phi_{OB} = 3000$ часов при двухсменной работе участка» [20].

$$W_C = 29,52 \cdot 3000 = 88560 \text{ кВт}.$$

«Расход электроэнергии на освещение рассчитывается по нормам расхода на 1 м^2 площади помещения:

$$W_{OCB} = R \cdot \Phi \cdot F_{УМР} \cdot K_1, \quad (26)$$

где: R - норма расхода электроэнергии, $R = 0,02 \text{ кВт/м}^2$;

Φ - время работы осветительных установок, $\Phi = 3000$ часов;

$F_{УМР}$ - площадь участка УМР;

K_1 - коэффициент, учитывающий время работы осветительных установок, $K_1 = 0,7$.» [20].

$$W_{OCB} = 0,02 \cdot 3000 \cdot 400 \cdot 0,7 = 16800 \text{ кВт}.$$

Общий расход электроэнергии за год составит:

$$W = W_C + W_{OCB}, \quad (27)$$

$$W = 88560 + 16800 = 105360 \text{ кВт}.$$

6.2.2 Стоимость отопления, холодного и горячего водоснабжения и водоотведения

В таблице 25 представлена смета затрат на холодное, горячее водоснабжение и водоотведение.

Таблица 23 - Смета затрат на холодное, горячее водоснабжение и водоотведение

Коммунальные ресурсы	Норма расхода, ед./год	Цена, руб/ед.измер.	Планируемые затраты, руб.
Водоснабжение	20500 м ³ /год	21,00	430500
Отопление	0,064 Гкал/м ² в месяц	1509 руб. за 1 Гкал	463565
Водоотведение	20500 м ³ /год	29,35	601675
Итого:			1495740

6.3 Затраты на амортизацию основных фондов

«Амортизация рассчитывается по формуле:

$$Z_{ам} = \frac{(C_{\phi 1} \cdot H_{ам})}{100}, \quad (28)$$

где: $H_{ам1}$ – норма амортизационных отчислений;

$C_{\phi 1}$ – первоначальная стоимость основных фондов.

$$H_{ам1} = \left(\frac{1}{n_n} \right) \cdot 100, \quad (29)$$

где: n_n – нормативный срок службы оборудования (срок службы - 5 лет, срок службы зданий и сооружений - 10 лет)» [20].

«Амортизационные отчисления в месяц соответственно:

срок службы - 5 лет.

$$H_{ам1} = \left(\frac{1}{60} \right) \cdot 100 = 1,66.$$

срок службы - 10 лет» [20].

$$H_{ам1} = \left(\frac{1}{120} \right) \cdot 100 = 0,83.$$

Результаты расчёта представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Результаты расчета амортизационных отчислений

Наименование групп	Площадь, шт.	Цена оборудования, руб. за ед.	Норма отчислений, %	Сумма, руб.
Здание	400	4000	0,83	132800
Оборудование	6	1550000	1,66	257300
Хоз.инвентарь	12	201000	1,66	33366
Итого:				423466

6.4 Оплата труда производственных рабочих и ИТР

«Величина заработной платы работника складывается из двух частей – фиксированного оклада и премиальных выплат за качество работы. Таким образом, численное значение заработной платы определяется выражением:

$$Z_{пл} = C_q \cdot K_{пр}, \quad (30)$$

где: C_q – утверждённый размер оклада работника по трудовому договору, руб.;

$K_{пр}$ – премиальный коэффициент» [20], $K_{пр} = 1,2$.

В таблице 25 представлен расчёт заработной платы работников участка УМР.

Таблица 25 – Платежи по заработной плате

Категории ППП	Количество, чел.	Утверждённый размер месячного оклада, руб	Годовой основной фонд заработной платы, руб.	Общегодовой фонд оплаты труда, руб.
мойщик-уборщик 2-го разряд.	19	15000	3420000	4104000
мастер участка	2	23000	552000	662400
Итого:				4766400

6.5 Отчисления на социальные нужды

«Объём страховых взносов в ПФРФ, в ФССРФ, в ФОМСРФ:

$$E_{CH} = \frac{З_{ПЛ} \cdot K_C}{100}, \quad (31)$$

где: $K_C = 30\%$ – ставка страховых взносов в ПФРФ, в ФССРФ, в ФОМСРФ» [20].

$$E_{CH} = \frac{4766400 \cdot 30}{100} = 1429920 \text{ руб.}$$

6.6 Прочие затраты

«Расходы на прочие нужды предприятия рассчитываются по формуле:

$$H_H = З_{ПЛ} \cdot K_H, \quad (32)$$

где: $K_H = 0,15$ - доля прочих расходов по участку» [20].

$$H_H = 4766400 \cdot 0,15 = 714960 \text{ руб.}$$

6.7 Расчёт себестоимости

«Средняя себестоимость нормо-часа любых работ и услуг в подразделении автосервиса определяется по выражению:

$$C_{НЧ} = \frac{З_{ОБЩ}}{T_{УМР}^Г}, \quad (33)$$

где: $Z_{\text{общ}}$ – балансовая сумма расходов по участку УМР» [20].

$$C_{\text{нч}} = \frac{8217566}{34635} = 237 \text{ руб.}$$

6.8 Цена нормо-часа с учётом уровня рентабельности

«Цена нормо-часа для клиентов:

$$C_{\text{нчк}} = C_{\text{нч}} \cdot \left(1 + \frac{Y_{\text{PEH}}}{100}\right), \quad (33)$$

где: Y_{PEH} – уровень рентабельности по участку УМР, устанавливаем 35%.» [20].

$$C_{\text{нчк}} = 237 \times \left(1 + \frac{35}{100}\right) = 320 \text{ руб.}$$

Вывод по разделу:

Результаты проведенных расчетов показывают, что реконструкция участка уборочно-моечных и обтирочных работ, а также замена устаревшего и изношенного оборудования, производственного инвентаря и оснастки на современное высокопроизводительное оборудование является экономически обоснованным и рентабельным.

Расчётами раздела определена себестоимость оказываемых услуг на участке УМР, а окончательная цена нормо-часа на оказание уборочно-моечных и обтирочных работ для потребителя является приемлемой, что обеспечит конкурентоспособность на рынке услуг.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрены мероприятия по реконструкции СТО а/м АО «Симбирск-Лада» город Ульяновск.

Увеличение комплекса работ по ТО и ремонту является большой и многоэтапной задачей, требующей пристального внимания.

Генеральный план СТО а/м АО «Симбирск-Лада» представлен в графической части работы, Лист №1, планировка производственного корпуса Лист №2, производственное помещение участка УМР до реконструкции - Лист №3.

СТОА АО «Симбирск-Лада» современная поэтапно развивающаяся станция технического обслуживания легковых автомобилей.

Реконструкция предприятия на данном этапе развития заключается в увеличении рабочих постов уборочно-моечных постов.

Данные мероприятия позволяют удовлетворить постоянно растущий спрос на услуги уборочно-моечного участка автомобилей.

В ходе проведения расчетов было установлено, что данное предприятие нуждается в расширении и увеличении производственной зоны путем добавления необходимых рабочих постов, за счет сокращения зоны хранения автомашин.

Количество рабочих постов для выполнения запланированного объема уборочно-моечных работ, возрастет.

В работе определено количество необходимого оборудования на рабочих поста для проведения уборочно-моечных и обтирочных работ. Методом экспертного априорного ранжирования выбрана наиболее перспективная в использовании, на данном этапе реконструкции СТО, шланговая моечная установка М-125А.

Выбрано технологическое оборудование, которым следует укомплектовать участок УМР.

Предложенные мероприятия по охране труда и пожарной безопасности уменьшить производственный травматизм, сохранения имущества работников и компании.

При проведении сравнительного анализа альтернативных моделей оборудования выбрана наиболее подходящая, шланговая установка М-125 А для мойки автомобилей.

Результаты проведенных расчетов показывают, что реконструкция участка уборочно-моечных и обтирочных работ, а также замена устаревшего и изношенного оборудования, производственного инвентаря и оснастки на современное высокопроизводительное оборудование является экономически обоснованным и рентабельным.

Расчётами раздела определена себестоимость оказываемых услуг на участке УМР, а окончательная цена нормо-часа на оказание уборочно-моечных и обтирочных работ для потребителя является приемлемой, что обеспечит конкурентоспособность на рынке услуг.

С учетом заданного уровня рентабельности определена минимальная цена нормо-часа работ на участке уборочно-моечных и обтирочных работ, которая составила 320 руб.

Список используемых источников

1. Безопасность и экологичность проекта: учебное пособие для студентов вузов / [под ред. Безбородова Ю.Н.]. - Красноярск: СФУ, 2015. - 147 с.
2. Богомолова Е.С. Диагностика и анализ деятельности автотранспортного предприятия: учебное пособие / Е. С. Богомолова, Н. Н. Галинская, Н. Г. Шаповалова. - Майкоп: Кучеренко В. О., 2016. - 205 с.
3. Болбас М.М. «Основы эксплуатации и ремонта автомобилей»- Мн.: «Высшая школа», 1985 г., 281 с.
4. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: учебно-методическое пособие/ Л. Н. Горина, М. И. Фесина; ТГУ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Тольятти: ТГУ, 2016. - 22 с.
5. Демьянова В.С. Оценка негативного воздействия предприятий автотранспортного комплекса на окружающую среду: учебное пособие / В. 76 С. Демьянова, Ю. В. Родионов, О. А. Чумакова. - Пенза: ПГУАС, 2013. - 255 с.
6. Епишкин В.Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб. пособие / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец. – Тольятти: ТГУ, 2012. - 285 с.
7. Епишкин В.Е. Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», Тольятти : ТГУ, 2018. – 199 с.
8. Капустин Н.М. Технологическое проектирование станций технического обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие, Мн.: БНТУ, 2003. – 117 с.

9. В.С. Колчин З.В. Колчина. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий: учеб. пособие.– Иркутск. Изд-во ИрГТУ. 2013. – 79с. Электронный носитель.
10. Кузнецов С. И. «Охрана труда на АТП»; Справочник, - М.: «Транспорт», 1976 г., 340 с.
11. Малкин В.С. Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта: учебно-методическое пособие к курсовому проекту бакалавров направления подготовки 190600.62 (23.03.03) «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», специальность «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В. С. Малкин; ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2015. – 65 с.
12. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей: Учебник для вузов.– 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993. –271с.
13. Общесоюзные нормы технологического проектирования автотранспортных предприятий: ОНТП-01-91 (РД 3107938-0176-91). – М.: РОСАВТОТРАНС, 1991. – 110 с.
14. Основные правила выполнения технических чертежей: учеб. пособие / О.А. Оганесов [и др.]; под ред. О.А. Оганесова. – М. : МАДИ, 2017. – 136 с.
15. Пакет документации и отчетов АО «Симбирск-Лада», город Ульяновск, проспект Созидателей, 27.
16. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1985.
17. Розанов В.С. Методические указания по выполнению раздела дипломного проекта «Экологичность и безопасность проекта»: для студентов, обучающихся по всем направлениям и специальностям / В. С. Розанов, А. В. Трубицын. - Москва: МГТУ МИРЭА, 2014. - 28 с.

18. Управление автосервисом : учеб. пособие для студентов трансп. вузов / [Миротин Л.Б. и др.] ; Под общ. ред. Л.Б. Миротина. - М.: Экзамен, 2004. - 318 с.

19. Федин А.П. Текущий ремонт автомобилей: учебное пособие / А.П. Федин, М.В. Полуэктов; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград: ВолгГТУ, 2018. - 95 с.

20. Чернецкая Н.А. Экономическая эффективность реконструкции автотранспортного предприятия: методические указания по дисциплине "Экономика предприятия" / Н.А. Чернецкая. - Рубцовск: Рубцовский индустриальный ин-т, 2016. - 17 с.

21. Шелмаков С.В. Борьба с загрязнением атмосферы дисперсными частицами на автомобильном транспорте: учеб. пособие / С.В. Шелмаков, Ю.В. Трофименко, А.В. Лобиков. – М.: МАДИ, 2018. – 164 с.