

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

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА  
СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ «АВТОТАЙМ»**

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

Идентификационный код ВКР: 051

Екатеринбург 2019

Министерство образования и науки 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.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА  
СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ «АВТОТАЙМ»**

Исполнитель:

студент группы ЗАТ – 406С

С.А. Курочкин

Руководитель:

доцент кафедры ЭТ

В.П. Лялин

Нормоконтролер:

доцент кафедры ЭТ

К.В. Лялин

Екатеринбург 2019

## АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа содержит 90 листов машинописного текста, 20 таблиц, 30 источников литературы, графическую часть на 6 листах формата А1.

Ключевые слова: РЕКОНСТРУКЦИЯ, СТО, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОРПУС, ОБОРУДОВАНИЕ, РЕМОНТ, ТРУДОЕМКОСТЬ, ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.

Курочкин С.А. Проект реконструкции производственного корпуса станции технического обслуживания «Автотайм»/ С.А. Курочкин; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. энергетики и транспорта. – Екатеринбург, 2019. – 88 с.

В выпускной квалификационной работе произведена реконструкция производственного корпуса станции технического обслуживания «Автотайм»

Краткая характеристика содержания ВКР:

1. Тема выпускной квалификационной работы «Проект реконструкции производственного корпуса станции технического обслуживания «Автотайм»»

2. Цель работы: разработать проект для повышения технико-экономических показателей предприятия путем проведения реконструкции производственного корпуса станции технического обслуживания «Автотайм»».

3. В выпускной квалификационной работе произведена реконструкция производственного корпуса станции технического обслуживания «Автотайм».

Рассмотрены вопросы и разработаны мероприятия по безопасности труда работников предприятия и охране окружающей среды.

Экономический расчет показал целесообразность внедрения мероприятий, разработанных в дипломном проекте.

В методической части разработана программа переподготовки рабочих на предприятии.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....	8
1.1 Обоснование строительства станции технического обслуживания ....	8
1.2 Назначение и краткая характеристика станции технического обслуживания .....	9
1.3 Организационная структура предприятия.....	10
1.4 Обоснование проекта.....	12
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	13
2.1 Определение числа автомобилей, обслуживаемых на станции технического обслуживания .....	13
2.2 Определение ориентировочной мощности станции технического обслуживания .....	14
2.3 Расчет годового объема основных работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.....	15
2.4 Распределение объема работ по видам и местам их выполнения для станции технического обслуживания .....	15
2.5 Годовая трудоемкость вспомогательных работ.....	17
2.6 Расчет численности работающих на станции технического обслуживания .....	19
2.7 Расчет числа постов и автомобиле мест .....	22
2.8 Расчет площадей производственно-складских помещений производственного корпуса станции технического обслуживания.....	25
2.9 Технологический процесс технического обслуживания и ремонта ..	27
3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ.....	42
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА.....	47
4.1 Безопасность труда .....	47
4.1.1 Анализ потенциально опасных и вредных производственных факторов.....	47

4.1.2 Расчет вентиляции (для зоны технического обслуживания и ремонта ) .....	48
4.1.3 Производственное освещение .....	50
4.1.4 Производственный шум .....	52
4.1.5 Пожарная безопасность.....	52
4.1.6 Электробезопасность.....	54
4.2 Экологичность проекта .....	56
4.2.1 Очистка сточных вод.....	57
4.2.2 Очистка воздуха рабочей зоны.....	59
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	62
5.1 План по труду и заработной плате .....	63
5.2 Штатное расписание персонала .....	65
5.3 Стоимость основных фондов.....	65
5.4 Расчет потребности электроэнергии .....	67
5.5 Расчет потребности вспомогательных материалов .....	68
5.6 Расчет стоимости смазочных материалов .....	69
5.7 Смета цеховых расходов .....	70
5.8 Плановая калькуляция одного нормо-часа.....	70
6. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	81
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	82
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	85

## **ВВЕДЕНИЕ**

Рост количества автомобилей в г. Березовский создал ряд проблем по их техническому обслуживанию, ремонту и хранению.

Существующая производственно-техническая база (ПТБ) и ее дислокация по городу на 1 ноября 2018 г., не соответствует объему ТО и ТР автомобилей, принадлежащих гражданам города и близлежащих населенных пунктах.

Регламентные работы с большими объемами сопутствующих работ по текущему ремонту и средним регламентом выполняются децентрализованно, в различных мастерских, в которых объемно-планировочные решения зданий совершенно не соответствуют нормативно-техническим требованиям строительных ведомств, а также санитарным и противопожарным требованиям действующим на сегодняшний день.

Дислокация существующих автомастерских сложилась хаотично, без технологических и кооперативных связей, с большими и малыми объемами текущего и среднего ремонтов агрегатов и узлов автомобилей в центре города и района. В результате центр города и района оказался захлавлен отходами производства ТО и ТР автомобилей, атмосферный воздух над промышленными площадками авторемонтных мастерских загрязнен отработавшими газами.

Ввиду большой концентрации автомобилей в городе, особенно в центре, резко снизилась эксплуатационная скорость автотранспорта, которая достигла скорости 5-8 км/час, это усугубляется отсутствием комплексных станций технического обслуживания (СТО), где автомобили могли бы обслуживаться по полной программе услуг и технологий по техническому обслуживанию и ремонту, с применением современного оборудования и там же храниться.

*Объект исследования* - является реконструкция производственного корпуса предприятия.

*Предмет исследования* – технологические процессы ТО и ремонта по обслуживанию легковых автомобилей.

*Целью* выпускной квалификационной работе является разработка проекта для повышения технико-экономических показателей предприятия путем проведения реконструкции производственного корпуса станции технического обслуживания «Автотайм»».

*Задачи ВКР:*

- определить исходные данные, необходимые для проведения расчетов производственной программы реконструируемого предприятия;
- произвести расчет производственной программы производственный корпус по обслуживанию легковых автомобилей, принадлежащих гражданам;
- разработать схему генплана предприятия;
- рассчитать экономическую эффективность предлагаемой реконструкции;
- исследовать безопасность и экологичность проектных решений;
- разработать и внедрить образовательные технологии по обучению работников автотранспортного цеха работе на новом оборудовании.

Внедрение предлагаемой в данном дипломном проекте СТО в автотранспортную систему города является актуальной и позволит решить проблемы такие как:

- разгрузку транспортных потоков города, увеличив эксплуатационную скорость до 12-15км/ч;
- высвобождение земли центра города и районов от автомастерских с большим объемом работ ТО и Р автомобилей;
- снижение загазованности города;
- снижение количества ДТП;
- перенос из города сезонных автостоянок автомобилей;
- улучшение качества ТО и Р автомобилей.

с учетом вышеперечисленных проблем разработать станцию технического обслуживания.

# 1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

## 1.1 Обоснование строительства станции технического обслуживания

На 12 декабря 2018 года на территории муниципального образования по данным ГИБДД зарегистрировано 4295 автомобилей (легковые, грузовые грузоподъемностью до 1500 кг). Парк легкового автотранспорта ежегодно увеличивается, что влечет за собой потребность в расширении ремонтной базы и оптимизации проведения регламентных работ, технического обслуживания и ремонтно-восстановительных работ.

При проектировании новой станции технического обслуживания необходимо представить количество учетных автомобилей по маркам, находящихся в зоне тяготения СТО. Эти данные представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1- Количество автомобилей в зоне тяготения СТО

Марка	Количество
ВАЗ	1664
Волга, Газель, УАЗ	1374
Toyota	658
Ford	615
Hyundai	758
Прочие	301
Всего	4296

Все работы по техническому обслуживанию и ремонту легковых автомобилей производятся в нескольких мелких автосервисах, которое находится на территории г. Березовский. Данная работа предусматривает проект организации ремонта и технического обслуживания легковых автомобилей комплексно.

Станция городского типа предназначена для выполнения профилактического обслуживания и ремонта легковых автомобилей на базе замены деталей, узлов и агрегатов, а также внесение в наряд-заказ запасных



частей и принадлежностей, имеющихся в наличии при желании клиента.

СТО – позволит обеспечить проведение технического обслуживания и ремонта автомобиля в течение всего времени его эксплуатации. Тем самым повышается социальная и экономическая эффективность автомобиля.

В течение всего срока эксплуатации СТО должна обеспечить в пределах требований клиентуры и технических требований автомобиля его исправность, безотказность и максимальный коэффициент технической готовности, а также минимальные затраты времени на поддержку и восстановление работы автомобиля.

Зона приемки автомобилей СТО размещается в производственном корпусе в непосредственной близости с постом диагностики. Предусмотрены сильно развитые участки по ремонту и окраске кузовов автомобилей и широкая специализация работ на постах.

Использование современного оборудования и высококлассных специалистов приведет к получению максимального дохода от оказываемых услуг.

## **1.2 Назначение и краткая характеристика станции технического обслуживания**

Станция технического обслуживания г. Березовский предназначена для разового обслуживания и текущего ремонта легковых автомобилей. СТО обслуживает легковые автомобили, принадлежащие индивидуальным владельцам, а также на договорных началах автомобили, не объединенные в автотранспортные предприятия.

Технологическое оснащение проектируемой СТО позволит в дальнейшем стать в сеть фирменных станций технического обслуживания, рассчитанных на обслуживание автомобилей выпускаемых заводами изготовителями.

СТО обеспечит полный спектр услуг в одном месте по обслуживанию и ремонту легковых автомобилей индивидуальных владельцев г. Березовский.

Ремонт автомобилей осуществляется не только путем замены деталей, узлов, механизмов и агрегатов на новые, но и производится ремонт, восстановление снятых узлов, механизмов, агрегатов. На СТО предусмотрено применение наиболее прогрессивной технологии и механизации производственных процессов.

Место расположения земельного участка под СТО позволяет привлечь индивидуальных владельцев легковых автомобилей проживающих в этом районе, где в настоящее время отсутствуют предприятия автосервиса.

Вблизи земельного участка под СТО находится автозаправочная станция, которая в настоящее время перепланируется под многотопливную.

Земельный участок под СТО расположен на оживленном месте объездной автодороги, в то же самое время достаточно удален от строений спальных районов г. Березовский.

В непосредственной близости к СТО находятся три крупных авто гаражных кооперативов и две открытых автостоянки, которые так же обеспечат клиентуру.

Предлагаемая СТО позволит снизить затраты автовладельцев на проведение ТО и Р.

### **1.3 Организационная структура предприятия**

#### *Структура управления СТО*

Структура управления предприятием приведена на рисунке 1.2 .

#### *Режим работы предприятия*

Рабочий день на СТО продолжается с 8.00 до 21.00 часов, обеденный перерыв у администрации начинается с 12.00 часов, а у остальных с 12.30. Въезд на территорию СТО транспорта для осуществления ремонта производится в порядке очереди и по предварительной записи. Если у рабочих и служащих предприятия есть автомобили, то на них выдаются пропуска.

#### *Регламент рабочего времени СТО.*

8.00 – 8.10 Инструктаж по мерам безопасности, уточнение плановых заданий. Получение инструмента, оснастки.

8.10 – 9.45 Работа на постах.

9.45 – 10.00 Технологический перерыв.

10.00 – 12.30 Работа на постах.

12.30 – 13.30 Обеденный перерыв.

13.30 – 14.45 Работа на постах.

14.45 – 15.00 Технологический перерыв.

15.00 – 16.45 Работа на постах.

16.45 – 17.00 Технологический перерыв.

16.45 – 17.00 Сдача оснастки, инструмента. Приборка рабочих мест 1-й сменой.

17.00 – 18.45 Работа на постах.

18.45 – 19.00 Технологический перерыв.

19.00 – 20.45 Работа на постах.

20.45 – 21.00 Сдача оснастки, инструмента. Приборка рабочих мест II-ой сменой.

21.0 – Конец рабочего дня.

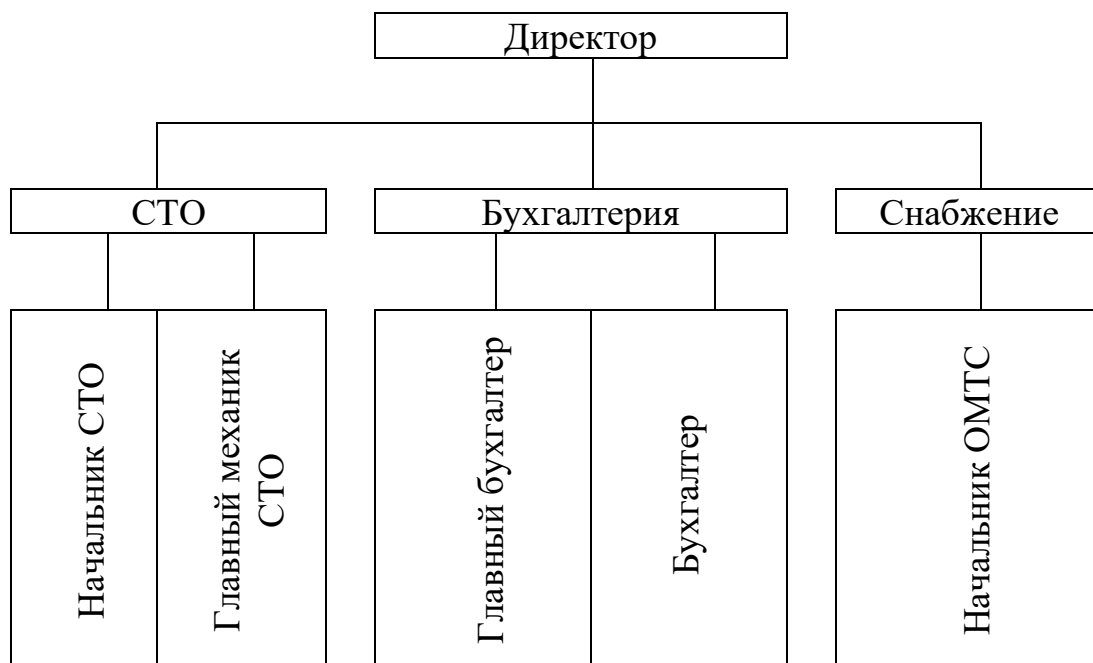


Рисунок 1.2 - Структура управления предприятием приведена

#### 1.4 Обоснование проекта

Станция технического обслуживания г. Березовский предназначена для разового обслуживания и текущего ремонта легковых автомобилей. СТО обслуживает легковые автомобили, принадлежащие индивидуальным владельцам, а также на договорных началах автомобили, не объединенные в автотранспортные предприятия.

Технологическое оснащение проектируемой СТО позволит в дальнейшем стать в сеть фирменных станций технического обслуживания, рассчитанных на обслуживание автомобилей выпускаемых заводами изготовителями.

СТО обеспечит полный спектр услуг в одном месте по обслуживанию и ремонту легковых автомобилей индивидуальных владельцев г. Березовский.

Ремонт автомобилей осуществляется не только путем замены деталей, узлов, механизмов и агрегатов на новые, но и производится ремонт, восстановление снятых узлов, механизмов, агрегатов. На СТО предусмотрено применение наиболее прогрессивной технологии и механизации производственных процессов.

Место расположения земельного участка под СТО позволяет привлечь индивидуальных владельцев легковых автомобилей проживающих в этом районе, где в настоящее время отсутствуют предприятия автосервиса.

Вблизи земельного участка под СТО находится автозаправочная станция, которая в настоящее время перепланируется под многотопливную.

Земельный участок под СТО расположен на оживленном месте объездной автодороги, в то же самое время достаточно удален от строений спальных районов г. Березовский.

В непосредственной близости к СТО находятся три крупных авто гаражных кооперативов и две открытых автостоянки, которые так же обеспечат клиентуру.

Предлагаемая СТО позволит снизить затраты автовладельцев на проведение ТО и Р.

## **2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1 Определение числа автомобилей, обслуживаемых на станции технического обслуживания**

Число обслуживаемых автомобилей определяется по количеству учетных автомобилей, находящихся в зоне тяготения СТО. По данным ГБДД г. Березовский на учете стоит 4296 автомобилей (легковые, грузовые грузоподъемностью до 1500 кг, см. таблицу 1.1.). Данные для технологического расчета представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1- Данные для технологического расчета СТО

Марка	Количество
Малый класс	3307
Средний класс	988
Всего:	4296

Количество автомобилей, обслуживаемых на СТО [14]:

Малый класс

$$A_0 = A_{уч} * K_1 = 3307 * 0,3 = 992 \text{ авт,} \quad (2.1)$$

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

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

$K_1$ - коэффициент, учитывающий долю владельцев, пользующихся услугами СТО.

Средний класс

$$A_0 = A_{уч} * K_1 = 988 * 0,6 = 593 \text{ авт,}$$

Общее количество автомобилей: 1585

## 2.2 Определение ориентировочной мощности станции технического обслуживания

Мощность производственной базы СТО определяется количеством рабочих постов по техническому обслуживанию (ТО) и текущему ремонту (ТР) автомобилей –  $n^*$  [12].

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

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

$n_3 = 2$  – частота заездов одного обслуживаемого на СТО автомобиля в календарном году для прохождения ТО и ТР;

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

$$A_{\text{пост}} = A_{\text{эпост}} * k_{\text{кл}} * k_{\text{пр}} * k_{\text{к}}, \quad (2.3)$$

где  $A_{\text{эпост}}$  - кол-во автомобилей, обслуживаемых на одном посту в год при эталонных условиях эксплуатации, авт./год, ( $A_{\text{эпост}}=390$ );

$k_{\text{кл}}$  - коэффициент, учитывающий класс обслуживаемых автомобилей, для малого класса  $k_{\text{кл}}=1,00$  для среднего класса  $k_{\text{кл}}=0,85$ ;

$k_{\text{пр}}$ - коэффициент, учитывающий среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей, при пробеге более 22000 км. в год  $k_{\text{пр}}= 0,45$ ;

$k_{\text{к}}$  - коэффициент, учитывающий климатическую зону района эксплуатации обслуживаемых автомобилей, для умеренно-теплого климата  $k_{\text{к}}=0,91$ .

Таблица 2.2 - Количество рабочих постов по группам

Марка автомобиля	Апост	n*	Принимем n*
Малый класс	160	12,4	12
Средний класс	136	8,72	9

Общее количество рабочих постов 21

### 2.3 Расчет годового объема основных работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей

Годовой объем работ по ТО и ТР [12]

Малый класс

$$T_{\Gamma} = \frac{A_0 L_{\Gamma} t_{\text{ТО,ТР}}}{1000} = \frac{992 * 22000 * 1,99}{1000} = 43430 \frac{\text{чел.}}{\text{час}}, \quad (2.4)$$

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

$L_{\Gamma}$  - среднегодовой пробег автомобиля;

$t_{\text{ТО,ТР}}$  - удельная трудоемкость работ ТО и ТР.

Средний класс

$$T_{\Gamma} = \frac{A_0 L_{\Gamma} t_{\text{ТО,ТР}}}{1000} = \frac{593 * 30000 * 2,46}{1000} = 43763 \frac{\text{чел.}}{\text{час}},$$

Количество удельной трудоемкости ТО и ТР

Малый класс

$$t_{\text{ТО,ТР}} = t_{\text{ТО,ТР}}^3 * k_1 * k_2 = 2,3 * 0,95 * 0,91 = 1,99 \text{ чел-ч./1000 км.}, \quad (2.5)$$

где  $k_1$  - коэффициент, учитывающий мощность СТО, малый класс  $k_1=0,95$ ,  
средний класс  $k_1=1,00$ ;

$k_2$  - коэффициент, учитывающий климатическую зону эксплуатации обслуживаемых автомобилей, для умеренно-теплого климата  $k_2=0,91$ .

Средний класс

$$t_{\text{ТО,ТР}} = t_{\text{ТО,ТР}}^3 * k_1 * k_2 = 2,7 * 1,00 * 0,91 = 2,46 \text{ чел-ч./1000 км.},$$

### 2.4 Распределение объема работ по видам и местам их выполнения для станции технического обслуживания

Годовая трудоемкость уборочно-моечных работ [12]

$$T_{\text{ГУМР}} = A_0 * n_3 * t_{\text{УМР}} \quad (2.6)$$

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

$n_3$   $t_{\text{УМР}}=5$  раз, частота заездов на мойку в год;

$t_{\text{УМР}}$  – разовая трудоёмкость уборочно-моечных работ, для малого класса

$t_{\text{УМР}} = 0,2$  для среднего класса  $t_{\text{УМР}} = 0,25$  чел./ч;

Годовая трудоёмкость работ по приемке-выдаче автомобилей

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

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

$n_3$  – частота заездов автомобилей на ТО и ТР в год,  $n_3 = 2$ ;

$t_{\text{П-В}}$  – разовая трудоёмкость приёмки-выдачи автомобиля, для малого

класса  $t_{\text{П-В}} = 0,2$  для среднего класса  $t_{\text{П-В}} = 0,25$  чел./ч;

Результаты расчетов сводим в таблицу 2.3 и 2.4.

Таблица 2.3 - Результаты расчетов

Класс автомобиля	$T_{\text{ГУМР}}$	$T_{\text{Г.П-В}}$	$A_0$
Малый класс	992	396,8	992
Средний класс	741,25	296,5	593
Всего:	1733,25	693,3	

Таблица 2.4 - Распределение годового объема работ ТО и ТР [16]



Виды работ	Распределение работ по видам				Распределение работ по месту выполнения			
	Малый класс		Средний класс		постовые		участковые	
	%	чел.-ч	%	чел.-ч	%	чел.-ч	%	чел.-ч
Диагностические	4	1737,2	5	2188,2	100	3925,4	-	-
ТО в полном объеме	15	6514,5	25	10940,8	100	6514,5 10940,8	-	-
Смазочные	3	1302,9	4	1750,5	100	3053,4	-	-
Установка управляемых колес	4	1737,2	5	2188,2	100	3925,4	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	3	1302,9	5	2188,2	100	3491,1	-	-
Электротехнические	4	1737,2	5	2188,2	80	3140,3	20	785,1
Аккумуляторные	2	868,6	2	875,3	10	174,4	90	1569,5
По системам питания	4	1737,2	5	2188,2	70	2747,8	30	1177,6
Шиномонтажные	2	868,6	5	2188,2	30	917	70	2139,8
Ремонт агрегатов, узлов и систем	8	3474,4	10	4376,3	50	1737,2 2188,2	50	3925,4
Кузовные и арматурные	25	10857,5	10	4376,3	75	11425,4	25	3808,5
Окраска и антикоррози-онная	16	6948,8	10	4376,3	100	11325,1	-	-
Обойные	3	1302,9	1	437,6	50	870,3	50	870,3
Слесарно-механические	7	3040,1	8	3501	-	-	100	6541,1
Итого по ТО и ТР		43430		43763		66376		20817

## 2.5 Годовая трудоемкость вспомогательных работ

Вспомогательные работы – это работы по обеспечению основного производства (перегон автомобилей, хранение и выдача запасных частей и материалов, внутрицеховой транспорт и др.) и содержанию производственной базы (здания, сооружения, коммуникации, технологическое оборудование и др.)

Годовая трудоемкость вспомогательных работ определяется по формуле [12]:

$$T_{всп} = (0,2 \dots 0,3) * \Sigma T_{Г} = 0,25 * 89619,6 = 22404,9 \text{ чел.-ч.} \quad (2.8)$$

где  $\Sigma T_{Г}$  – суммарная трудоемкость основного производства СТО (уборочно-моечные работы, приемка-выдача автомобилей, дополнительные слуги по оснащению автомобилей и пр.).

$$\Sigma T_{Г} = T_{Обш} + T_{Гумр} + T_{Г.п-в} = 87193 + 1733,25 + 693,3 = 89619,6 \text{ чел.-ч.} \quad (2.9)$$

где  $T_{Обш}$  – общая трудоемкость 87193 чел.-ч

$T_{Гумр}$  - годовая трудоемкость уборочно-моечных работ 1733,25 чел./ч;

$T_{Г.П-В}$  - годовая трудоемкость работ по приемке-выдаче автомобилей  
693,3 чел./ч;

Вспомогательные работы распределяются по назначению в процентном соотношении, представленном в табл. 2.5.

Работы по содержанию и обслуживанию производственной базы СТО выделяются в отдельную производственную структуру – отдел главного механика (ОГМ). ОГМ должен иметь в производственном корпусе СТО отдельные площади специалистов по выполняемой номенклатуре работ (табл. 2.6).

Таблица 2.5 - Распределение вспомогательных работ по назначению [23]

Назначение работ	Распределе- ние в %	Трудоемкость, чел.–ч.
Обслуживание и ремонт технологического оборудования*	25	5601,2
Обслуживание и ремонт коммуникаций*	20	4481
Перегон автомобилей	10	2240,5
Хранение и выдача запчастей и материалов	20	4481
Уборка помещений и территории	15	3360,7
Обслуживание компрессоров*	10	2240,5
Итого:		22404,9

Годовая трудоемкость работ ОГМ

$$T_{ОГМ} = 0,55T_{ВСП} = 0,55 * 22404,9 = 12322,7 \text{ чел.-ч.} \quad (2.10)$$

где  $T_{ВСП}$  – трудоемкость вспомогательных работ, 22404,9 чел.-ч.

Результаты расчетов сведем в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 - Распределение работ ОГМ по видам [16]

Назначение работ	Распределение в %	Трудоемкость, чел.–ч.
Электротехнические	28	3450,4
Механические	12	1478,7
Слесарные	20	2464,5
Кузнечные*	3	369,7
Сварочные*	5	616,1
Жестяницкие*	5	616,1
Медницкие*	2	246,5
Трубопроводные (слесарные)	25	3080,7
Итого:		12322,7
Работы, передаваемые на участки основного производства: $T = 1848,4$ чел.–ч. – кузовной участок.		

## 2.6 Расчет численности работающих на станции технического обслуживания

По выполняемым функциям работники СТО подразделяются на следующие категории [1]:

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

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

В – рабочие по обеспечению основного производства, выполняющие работы, перечисленные в табл. 6, за исключением работ ОГМ;

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

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

Явочное число рабочих [12]:

$$P_{\text{я}} = T_{\text{Гi}} / \Phi_{\text{Н}}, \quad (2.11)$$

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

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

Штатное число рабочих

$$P_{\text{шт}} = T_{\text{Гi}} / \Phi_{\text{Э}}, \quad (2.12)$$

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

$T_{\text{Гi}}$  - годовая трудоемкость работ по зонам ТО и ТР, участкам или видам работ, чел.-ч.;

Численность работников по обеспечению основного производства:

$$P_{\text{В}} = \frac{0,45 * T_{\text{всп}}}{\Phi_{\text{Н}}} = \frac{0,45 * 22404,9}{2000} = 5 \text{ чел}, \quad (2.13)$$

где  $T_{\text{всп}}$  – трудоемкость вспомогательных работ, чел.-ч.

$\Phi_{\text{Н}}$  – годовой номинальный фонд времени явочного рабочего при

односменной работе.

Таблица 2.7 - Расчет численности производственных рабочих и распределение их по видам работ, местам их выполнения и сменам

Виды работ	Годовая трудоемк ость, чел. ч	Годовой фонд времени, ч		Явочное число рабочих			Списочное число рабочих	
		номи- нальный	эффе- ктивный	расчет- ное	Принятое по сменам		расчет- ное	приня- тое
					I	II		
<b>Постовые</b>								
Уборочно-моечные	1733,25	2000	1750	0,867	1	-	0,99	1
Приемка-выдача	693,3	2000	1750	0,347	1	1	0,396	2
Диагностические	3925,4	2000	1750	1,963			2,243	
ТО в полном объеме	6514,5	2000	1750	3,257	2	1	3,723	4
ТО в полном объеме	10940,8	2000	1750	5,47	3	2	6,252	6
Смазочные	3053,4	2000	1750	1,527	1	1	1,745	2
Установка управляемых колес	3925,4	2000	1750	1,963	1	1	2,243	2
Ремонт и регулировка тормозов	3491,1	2000	1750	1,746	1	1	1,995	2
Электротехнические	3140,3	2000	1750	1,57	1	1	1,794	2
Аккумуляторные	174,4	2000	1750	0,087			0,1	
По системам питания	2747,8	2000	1750	1,374	1	-	1,57	1
Шиномонтажные	917	2000	1750	0,459	-	-	0,524	1
Ремонт агрегатов	1737,2	2000	1750	0,869	1	-	0,993	1
Ремонт агрегатов	2188,2	2000	1750	1,094	1	-	1,25	1
Кузовные и арматурные	11425,4	2000	1750	5,713	4	2	6,529	6
Окрасочные	11325,1	1830	1610	6,189	4	2	7,034	7
Обойные	870,3	2000	1750	0,435	1	-	0,497	1
<b>Итого постовых</b>	<b>68802,85</b>			<b>34,93</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	<b>39,878</b>	<b>39</b>
<b>Участковые</b>								
Электротехнические	785,1	2000	1750	0,393	1	-	0,449	1
Аккумуляторные	1569,5	2000	1750	0,785			0,897	
По системам питания	1177,6	2000	1750	0,589	1	-	0,673	1
Шиномонтажные	2139,8	2000	1750	1,07	1	-	1,223	1
Ремонт агрегатов	3925,4	2000	1750	1,963	1	1	2,243	2
Кузовные и арматурные	5656,9	2000	1750	2,828	2	1	3,233	3
Обойные	870,3	2000	1750	0,435	-	-	0,497	1
Слесарно-механические	6541,1	2000	1750	3,271	2	1	3,738	4
<b>Итого участковых</b>	<b>22665,7</b>			<b>11,334</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>12,953</b>	<b>13</b>
<b>ОГМ</b>								
Электротехнические	3450,4	2000	1750	1,725	1	1	1,972	2
Мехнические	1478,7	2000	1750	0,739	1	-	0,845	1
Слесарные	2464,5	2000	1750	1,232	1	-	1,408	1
Трубопроводные (слесарные)	3080,7	2000	1750	1,54	1	-	1,76	2
<b>Итого по ОГМ</b>	<b>10474,3</b>			<b>5,236</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5,985</b>	<b>6</b>

Таблица 2.8 - Численность работающих на СТО

Категория работающих	Всего	По сменам	
		I	II
А	46	31	15
Б	5	4	1
В	5	3	2
ΣАБВ	56	38	18
Г+(0,1...0,12)ΣАБВ	6	4	1
Итого:	62	42	19

## 2.7 Расчет числа постов и автомобиле мест

Пост – часть производственной площади, используемая для установки автомобиля, оснащенная необходимым технологическим оборудованием или без него. По назначению посты подразделяются на: рабочие, вспомогательные и автомобиле места для ожидания и хранения.

Рабочие посты – это автомобиле места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для выполнения работ по поддержанию и восстановлению работоспособного состояния и внешнего вида автомобиля.

Количество рабочих постов для выполнения *i*-го вида работ по ТО и ТР автомобилей [12]:

$$n_{pi} = \frac{T_{ГПi} * \varphi * K_3}{D_{Г} * T_{см} * P_{ср} * \eta} \quad (2.14)$$

где  $T_{ГПi}$  – годовая трудоемкость постовых работ *i*-го вида, чел.-ч.;

$\varphi=1,15$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО [1];

$K_3$  – коэффициент неравномерности загрузки постов по сменам;

$D_{Г}=305$  дней;

$T_{см}=7$  часов;

$P_{ср}$  – среднее количество исполнителей, одновременно работающих на посту, чел.;

$\eta=0,9$  – коэффициент использования рабочего времени поста.

Коэффициент неравномерности загрузки поста по сменам

$$K_3 = P_{\max} / P_{\Sigma}, \quad (2.15)$$

где  $P_{\max}$  – количество работающих на данном посту в наиболее загруженную

смену, чел;

$P_{\Sigma}$  – общее количество работающих на данном посту (участке) в течение суток чел;

Таблица 2.9 - Расчет и специализация рабочих постов по ТО и ТР

Виды работы	Годовая трудоемкость,	Кз	Рср	Количество постов	
				Расчетное	Принятое
Диагностические	3925,4	0,5	1	1,17	1
ТО в полном объеме М	6514,5	0,3	1,5	0,78	1
ТО в полном объеме С	10940,8	0,4	1,5	1,75	2
Смазочные	3053,4	0,5	1	0,91	1
Установка управляемых колес	3925,4	0,5	1,2	0,98	1
Ремонт и регулировка тормозов	3491,1	0,5	1,3	0,8	1
Электротехнические	3140,3	0,5	1,1	0,85	1
По системам питания	2747,8	0,5	1,1	0,75	1
Ремонт агрегатов М	1737,2	0,5	1,5	0,35	1
Ремонт агрегатов С	2188,2	0,5	1,5	0,44	
Кузовные и арматурные	11425,4	0,7	1,6	2,99	3
Окрасочные	11325,1	0,7	1,1	4,31	4
Обойные	870,3	1	1	0,52	1
Итого:				16,6	18

Количество постов уборочно-моечных работ при механизированной мойке:

$$n_{\text{умр}} = \frac{A_0 * n_{\text{зумр}} * \varphi_M}{D_{\Gamma} * T_{\text{см}} * C * N_y * \eta} = \frac{1585 * 5 * 1,25}{305 * 7 * 1,5 * 11 * 0,9} = 0,31 \quad (2.16)$$

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

$n_{\text{зумр}} = 5$  – частота заездов на УМР;

$C = 1,5$  – количество рабочих смен в сутки участка УМР;

$\varphi_M = 1,25$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на мойку;

$N_y = 10 \dots 12$  авт./ч. – производительность моечной установки [28];

$\eta = 0,9$  – коэффициент использования рабочего времени поста.

$D_T=305$  дней;

$T_{CM}=7$  часов;

Принимаем 1 установку.

Вспомогательные посты – это автомобильные места, оснащенные или не оснащенные технологическим оборудованием, предназначенные для выполнения вспомогательных операций [12]:

- посты приемки-выдачи автомобилей;
- посты сушки на участке уборочно-моечных работ;
- посты подготовки и сушки на окрасочном участке, участке антикоррозийной защиты.

Количество постов приемки-выдачи автомобилей [12]

$$n_{пр} = A_0 * n_3 * \varphi_{пр} / (D_T * T_{CM} * C * N_{пр}) = 816 * 2 * 1,4 / (305 * 7 * 1,5 * 2) = 0,36 \quad (2.17)$$

$$n_{пр} = \frac{A_0 * n_3 * \varphi_{пр}}{D_T * T_{CM} * C * N_{пр}} = \frac{1585 * 2 * 1,4}{305 * 7 * 1,5 * 2} = 0,69$$

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

$n_3 = 2$  – частота заездов на ТО и ТР в год;

$\varphi_{пр} = 1,4$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО;

$N_{пр} = 2 \dots 3$  авт./ч. – пропускная способность поста приемки.

$D_T = 305$  дней;

$T_{CM} = 7$  часов;

Принимаем 1 пост.

Общее число вспомогательных постов [12]:

$$n_{всп} = (0,25 \dots 0,5) * (n_{умр} + n_{окр}) + n_{пр} = 0,3 * (1 + 4) + 1 = 2,5 \quad (2.18)$$

Принимаем 3 поста.

Посты ожидания – это машино-места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты или ремонта снятых агрегатов, узлов.

Общее число постов ожидания [12]:

$$n_{ож} = 0,5 * (n_p + n_{умр} + n_{пр}) = 0,5 * (18 + 1 + 1) = 10 \text{ постов.} \quad (2.19)$$



Посты хранения – предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей

$$n_{xp} = \frac{A_0 * n_3 * T_{пр}}{D_{г} * T_{см} * C} = \frac{1585 * 2 * 4}{305 * 7 * 1,5} = 3,96 \quad (2.20)$$

где  $n_3 = 2$  – частота заездов на ТО и ТР в год;

$T_{пр} = 4$  час. – среднее время пребывания автомобиля на СТО после обслуживания до выдачи клиенту.

$D_{г} = 305$  дней;

$T_{см} = 7$  часов;

Принимаем 4 поста.

Открытые стоянки для автомобилей клиентов и персонала СТО

$$n_{ст} = 0,8 * (n_p + n_{пр}) = 0,8 * (18 + 1) = 15,2 \quad (2.21)$$

Принимаем 15 постов

## 2.8 Расчет площадей производственно-складских помещений производственного корпуса станции технического обслуживания

Площадь зон ТО и ТР рассчитывается по количеству постов, располагаемых в производственном корпусе [28]:

$$F_3 = f_a * n_{3н} * k_n = 9,1 * 49 * 5 = 1683,5 \text{ м}^2, \quad (2.22)$$

где  $f_a = 9,1$  – габаритная площадь в плане,  $\text{м}^2$ ;

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

$$n_{3н} = n_p + n_{умр} + n_{пр} + n_{всп} + n_{ож} + n_{xp} = 18 + 1 + 1 + 3 + 10 + 4 = 37 \text{ поста}; \quad (2.23)$$

$k_n = 5$  – коэффициент плотности расстановки постов при двустороннем размещении постов к общему проезду.

Площадь производственных участков при приближенном методе

$$F_y = f_1 + f_2 * (P_{я} - 1) \quad (2.24)$$

где  $f_1$  – удельная площадь на первого, работающего на участке,  $\text{м}^2/\text{чел.}$ ;

$f_2$  – удельная площадь на каждого последующего, работающего на участке,  $\text{м}^2/\text{чел.}$ ;

$P_{я}$  – технологически необходимое количество работающих на участке в

наиболее загруженную смену, чел.

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

$$F_c = F_o * f_y / 1000, \text{ м}^2 \quad (2.25)$$

где  $F_o$  – общее количество автомобилей, 1585ед.

$f_y$  – нормативная удельная площадь склада,  $\text{м}^2$ .

Таблица 2.10 - Площади производственных участков

Назначение участка	Удельная		Работающих Ря	Площадь, $\text{м}^2$	
	$f_1, \text{ м}^2/\text{чел.}$	$f_2, \text{ м}^2/\text{чел.}$		расчетная	принятая
Агрегатный	22	14	2	36	106
Слесарно-механический	18	12	1	18	20
Электротехнический	15	9	1	15	21
Аккумуляторный	21	15	1	21	21
Систем питания	14	8	1	14	23
Шиномонтажный	18	15	1	18	20
Вулканизационный	12	6	1	12	20
Кузовной	18	12	2	30	46
Обойный	18	5	1	18	20
ОГМ	18	12	4	54	54
Всего:					351

Таблица 2.11 - Площади складских помещений

Назначение склада	Удельная площадь $f_y, \text{ м}^2/\text{чел.}$	Площадь склада, $\text{м}^2$	
		расчетная	принятая
Запасных частей	32	51	61
Агрегатов, узлов	12	19	19
Склад шин	8	13	13
Лакокрасочных материалов	4	6	9
Смазочных материалов	6	10	10
Хранение снятых принадлежностей	1,6	3	9
Всего:			121

Площади вспомогательных и административно-бытовых помещений

1. Вентиляционные камеры

$$F_{\text{вк}} = 0,07 * (F_3 + F_y) = 0,07 * (1683,5 + 261) = 136 \text{ м}^2, \quad (2.26)$$

2. Компрессорная –  $25 \text{ м}^2$  на одну компрессорную установку.

3. Электрощитовая –  $15 \text{ м}^2$  на 30 рабочих постов, но не менее  $9 \text{ м}^2$ .

4. Клиентская:

$$F_{\text{кл}} = f_{\text{ук}} * n_p, \quad \text{м}^2,$$

(2.27)

где  $f_{\text{ук}} = 3,5 \text{ м}^2/\text{пост}$  – удельная площадь клиентской при численности рабочих больше 25;

$n_p$  – количество рабочих постов на СТО.

5. Административные помещения –  $9 \text{ м}^2$  на 1 работающего категории Г.

6. Санузлы – 1 прибор на 15 работающих в наиболее многочисленную смену. Площадь, занимаемая 1 прибором –  $3 \text{ м}^2$ .

7. Курительная – на 1 работающего в наиболее многочисленную смену: мужчину –  $0,03 \text{ м}^2$ , женщину –  $0,01 \text{ м}^2$ , но не менее  $9 \text{ м}^2$ .

8. Комната отдыха –  $0,5 \text{ м}^2$  на 1 работающего в наиболее многочисленную смену.

Таблица 2.12 - Площади вспомогательных и административно-бытовых помещений

Назначение помещения	Площадь склада, м <sup>2</sup>	
	расчетная	принятая
Венткамеры	97	97
Компрессорная	25	25
Электрощитовая	9	9
Клиентская	63	63
Административные	54	54
Санузлы	9	9
Курительная	1,26	9
Комната отдыха	21	21
Всего:		287

Итого расчетная площадь производственного корпуса СТО

$$F_{\text{пк}} = 683,5 + 261 + 121 + 287 = 2353 \text{ м}^2 \quad (2.28)$$

Принимаем  $F_{\text{пк}} = 2352,5 \text{ м}^2$

## 2.9 Технологический процесс технического обслуживания и ремонта

Данное предприятие автосервиса является городским, т.е. предназначено для обслуживания постоянного парка легковых автомобилей населения. Комплексным, т.е. выполняет весь комплекс работ по обслуживанию и ремонту автомобилей. Станция относится к средним СТО (20 постов) [28].

На СТО выполняются следующие работы: уборочно-моечные, экспресс-диагностирование и полное диагностирование технического состояния автомобилей и его агрегатов, ТО, смазочные, шиномонтажные, электротехнические, по системам питания, обслуживание аккумуляторов, кузовные, медницкие, покраска кузова, сварочные, ТР агрегатов, обойные и замена агрегатов.

Технологическим процессом выполнения ТО и ремонта автомобилей называется определенная последовательность работ, обеспечивающая высокое качество их выполнения при минимальных затратах.

К основным технологическим процессам относятся: прием и выдача автомобиля; техническое обслуживание, в том числе уборочно-моечные, регулировочные, контрольно-диагностические работы; ремонт, в том числе разборочно-сборочные, восстановительные, жестяницко-сварочные, окрасочные противокоррозионные и другие работы и услуги.

В состав работ по техническому обслуживанию входят [10]:

- моечно-уборочные работы;
  - контрольно-диагностические работы;
  - смазка и заправка;
  - регулировки;
  - контрольные работы по талонам сервисной книжки;
  - прочие работы по обслуживанию;
- подготовка к годовому техническому осмотру с выдачей справки для ГИБДД, подтверждающей требуемое техническое состояние транспортного средства.

Текущий ремонт и ремонт по техническому состоянию [2]:

- двигателя в сборе;
- системы питания;
- системы выпуска отработавших газов;
- системы охлаждения;
- сцепления;

- коробки передач;
- карданного вала;
- заднего (ведущего) моста;
- подвески автомобиля;
- рулевых тяг;
- колес и ступиц;
- рулевого управления;
- тормозов;
- электрооборудования;
- приборов освещения и сигнализации;
- выключателей и переключателей;
- кузова в сборе;
- пола (основания) кузова;
- ветрового окна;
- передка кузова;
- боковин кузова;
- задка кузова; . крыш кузова;
- передних дверей;
- задних дверей;
- двери задка кузова;
- переднего сиденья;
- заднего сиденья;
- радиооборудования;
- отопителя кузова;
- оперения кузова;
- рамы;
- слесарно-механических работ;
- окрасочных работ;
- медницких работ;
- обойных работ;
- пошива и установки чехлов.

В основу организации технологического процесса положена единая функциональная схема: автомобили, прибывающие на СТО для проведения ТО и ремонта, проходят пост уборочно-моечных работ. Уборка автомобиля заключается в удалении мусора и пыли из салона, багажника и подкапотного пространства кузова, в протирке стекол, сидений, панели, обивки ковриков, арматуры внутри кузова. Для уборки автомобиля применяют переносные пылесосы, скребки, щетки, обтирочный материал.

Мойку производят теплой водой. Целесообразно предварительное смачивание поверхности кузова специальными моющими средствами или автошампунем. Кузов после мойки ополаскивают, а затем сушат или протирают гигроскопическими материалами – фланелью, замшей.

На проектируемой станции установлена мойка высокого давления В5С-1500, управление моечной установкой осуществляется ручным способом. Для регулировки подачи количества воды и получения нужной формы струи моечная установка снабжена моечным пистолетом. Для сохранения чистоты воды и оздоровливания окружающей среды пост мойки автомобилей оборудован обратным водоснабжением и водоочистным сооружением. Для чистки салона предусмотрен бытовой пылесос NT-361 ЕСО.

Сушка автомобиля осуществляется струей теплого воздуха под давлением, которое создается при помощи компрессорной установки.

Технологический процесс ТО и ТР автомобиля осуществляется на рабочих постах СТО. Рабочим постом СТО служит участок здания, оснащенный оборудованием, приборами, инструментом и приспособлениями. Рабочий пост предназначен для размещения автомобиля, кузова или других агрегатов, включает в себя одно или несколько рабочих мест, где выполняются в основном однородные определенные виды работ.

Выполнение работ по ТО и ТР на СТО относится к индивидуальному методу производства с использованием готовых запасных частей или восстановленных деталей. На СТО проводится необезличенный ремонт, т.е. восстановительные операции выполняются с учетом принадлежности восстанавливаемых узлов, агрегатов и деталей к конкретному автомобилю. Время пребывания автомобиля на СТО включает в себя не только время на разборочно-

сборочные, диагностические и регулировочные работы, но и время на получение новых запасных частей или восстановленных деталей. Соответственно индивидуальному методу производства требования к техническому состоянию элементов автомобиля предъявляются в пределах оказываемых видов услуг и работ [12].

Технология проведения ТО и ремонта легковых автомобилей на станции предусматривает технологический маршрут, состоящий из выполнения процессов приема автомобиля, ТО, ремонта и выдачи автомобиля.

Особое место в производственном процессе занимают работы по противокоррозионной защите автомобилей.

Автомобиль поступает на уборочно-моечный пост, на пост приема автомобиля. Приемщик СТО заполняет заказ-наряд и передает один экземпляр заказчику. Согласно заявленным работам автомобиль направляется на соответствующие участки и посты станции, где на рабочих постах осуществляются ТО, ремонт, диагностирование, установка запасных частей, подготовка к сезонной эксплуатации, переоборудование автомобилей. В целях обеспечения нужного качества и выполнения установленного объема работ по ТО и ремонту на станции применяются технологические карты, где указываются перечень операций, наименование оборудования, инструмента, профессия и разряд рабочего, и другие нормативные показатели.

Далее автомобиль поступает на пост приемки. Под приемом автомобиля на станцию понимается комплекс работ по выявлению неисправностей деталей, узлов и агрегатов автомобиля и оформление соответствующей документации. Технологический порядок приема автомобиля на станцию предусматривает выявление объема и установление сроков выполнения работ, необходимые запасные части и материалы, заявляемые владельцем автомобиля, первоначальная, а также суммарная стоимость работ и изделий. По согласованию с заказчиком и в его присутствии проводится дополнительный осмотр автомобиля с целью определения его технического состояния и, прежде всего узлов влияющих на безопасность движения автомобиля.

При невозможности определения дефекта путем осмотра производится проверка автомобиля с помощью приборов, испытание контрольным пробегом или даже разборка узлов и агрегатов с согласия заказчика и за его счет.

При выявлении необходимости регулировки или ремонта отдельных элементов автомобиля производится включение соответствующих работ в заявку на производство работ (форма 1).

Осмотр и прием легковых автомобилей на ТО и ремонт производятся в соответствии с техническими требованиями к техническому состоянию и комплектности автомобилей. Не принимаются в кузовной ремонт автомобили с прокорродировавшими насквозь элементами основания кузова и местами присоединения стоек, имеющие аварийные повреждения, не поддающиеся восстановлению, а также автомобили, модели которых много лет назад сняты с производства и запасными частями не обеспечиваются.

При ремонте автомобиля могут быть использованные представленные заказчиком запасные части и материалы, отвечающие требованиям технических условий. Модель автомобиля, сдаваемая в ремонт, должна соответствовать модели (модификации) автомобилей заводов-изготовителей. При подаче заявки заказчик предъявляет личный паспорт и технический паспорт на автомобиль.

Автомобиль устанавливают на устройство для испытания подвески, где проверяются при помощи компьютера все системы и узлы подвески. Затем проводится проверка токсичности отработавших газов с помощью газоанализатора-дымомера. После этого автомобиль проверяют на тормозном стенде, где устанавливают тормозную силу каждого из четырех колес в отдельности. Если эффективность тормозов не соответствует нормативному, то в заявку на производство работ вписывается необходимая для ремонта позиция.

Далее, кроме приборов наружного освещения и сигнализации, проверяется правильность направления света фар и сила освещенности, а также при необходимости регулируется направление света фар с применением передвижного прибора для проверки фар.

Производят внешний осмотр автомобиля, который начинается с левой передней двери водителя, где проверяется работа замка двери, стеклоподъем-



ника, петель, ограничителя открывания двери, состояние обивки. Затем проверяются звуковой сигнал, приборы освещения и сигнализации на панели приборов. У рулевой колонки и в салоне автомобиля проверяются: люфт рулевого колеса, педали управления, ремни безопасности, салон автомобиля и механизмы регулировки положения сидений. Затем приемщик и заказчик осматривают левое переднее крыло, колесо, подкапотное пространство, электрооборудование двигателя. После этого проверяются уровень масла в двигателе, охлаждающей, омывающей и тормозной жидкости в бачках; аккумуляторная батарея. Осматриваются детали передка кузова, облицовка радиатора, передний бампер и приборы освещения. Далее по ходу проверяются правое переднее крыло, колесо и двери. Сзади автомобиля проверяются крышка багажника или дверь задка кузова, работа замка багажника, задний бампер, приборы освещения и сигнализации, состояние багажного отсека. Заканчивается осмотр проверкой левой задней двери.

Автомобиль поднимают на подъемнике, и осмотр проводят снизу автомобиля с целью выявления неисправностей деталей передней и задней подвески, глушителя, проверки крепления агрегатов и узлов, зазоров в крестовинах карданного вала, наличия уплотнительных втулок и защитных деталей на узлах шасси и низа кузова. Проверяется износ протектора каждого колеса.

При оформлении документации на прием автомобиля в ремонт составляется акт комплектности автомобиля, где отмечаются результаты наружного осмотра автомобиля, техническое состояние узлов, агрегатов, деталей и комплектности в пределах соответствия заводской инструкции по эксплуатации данной модели автомобиля, а также недостающие детали. По каждому виду работы в карте диагностирования автомобиля делается отметка о техническом состоянии проверяемых систем автомобиля. Выявленные неисправности и необходимые для ремонта запасные части записываются в заявку на ремонт. Упомянутые работы проводятся в присутствии заказчика, который подписывает заявку на ремонт, являющуюся документом для открытия заказа-наряда на производство. Здесь же заполняется акт комплектности автомобиля, который подписывается заказчиком и представителем СТО.

После установления объема и характера работ приемщик заполняет заказ-наряд, вписывая позиции прейскуранта, характеризующие наименование работ и стоимость их выполнения.

Стоимость запасных частей по розничным ценам вносится в заказ-наряд из прейскуранта «Розничные цены на легковые автомобили, запасные части и принадлежности к ним».

Заказчик, получив один экземпляр заполненного заказ-наряда, перегоняет автомобиль на один из рабочих постов. Если свободных рабочих постов нет или автомобиль принят на длительный ремонт, то его перегоняют на пост ожидания.

Время, затраченное на прием одного автомобиля, составляет 20-30 минут.

Автомобиль поступает на участки ТО и ремонта, где после устранения неисправностей проводится приемочный контроль, результаты которого вписываются в ранее заполненную карту диагностирования автомобиля и сверяются с контрольными показателями. Это позволяет судить о правильности выполненных работ и качестве ремонта. Такой метод приемки автомобиля и оформление заявки на ремонт позволяет выявлять все неисправности, значит, уменьшает потери времени в производстве на дополнительное выявление неисправностей и вписывание их в заказ-наряд, гарантирует высокое качество ремонта. При передаче автомобиля с одного производственного участка на другой производится операционный контроль, например, проверяется качество выполненных жесяницко-сварочных работ при ремонте кузова автомобиля перед его поступлением на участок окраски.

Крепежные работы при ТО автомобиля необходимы для устранения подтекания масла, тормозной, охлаждающей, омывающей жидкостей и топлива через соединения. При затяжке резьбовых соединений двигателя и шасси проверяется состояние этих соединений, ставятся новые крепежные изделия взамен утерянных или негодных.

Регулировочные работы предусматривают восстановление работоспособности узлов, механизмов, систем и агрегатов автомобиля без замены деталей до уровня, требуемого техническими условиями. Зазоры, свободный ход,

люфты регулируют с помощью предусмотренных в узлах специальных рабочих устройств.

Смазочно-заправочные работы включают проверку уровня, долив и замену масла в картерах двигателя, коробки передач, заднего моста, рулевого механизма, пополнение или смену смазки в подшипниках передних и задних колес, шлицах карданного вала, шаровых опорах, дозаправку или замену специальных жидкостей (тормозной, охлаждающей, омывающей). Заправочные работы выполняются с очисткой или заменой фильтрующих элементов и отстойников. Работы проводятся согласно картам смазки.

Контрольно-диагностические работы в период выполнения ТО заключаются в проверке работоспособности агрегатов, механизмов, приборов, систем автомобиля по контрольным параметрам без вскрытия или разборки механизма.

Ремонт – это комплекс операций по восстановлению исправности и работоспособности автомобиля, состоящий в замене изношенных и поврежденных деталей или их восстановлении. Под текущим ремонтом понимается устранение неисправностей, возникающих при эксплуатации автомобиля до капитального ремонта. Помимо текущего ремонта, предусмотрен ремонт по техническому состоянию изделия, при котором момент начала ремонта и его объем определяются техническим состоянием детали, узла, прибора, механизма, системы, агрегата или автомобиля в целом.

Технологический процесс ремонта легковых автомобилей на СТО включает следующие работы [1]: разборочные, дефектовочные, в том числе поэлементные, слесарные, сварочные, рихтовочные, окрасочные сборочные. В процессе ремонта выполняется мойка и чистка разобранных деталей и узлов, определяется их годность к восстановлению, заменяются или восстанавливаются детали, обеспечивается временное хранение разобранных узлов, относящихся к конкретному автомобилю, до момента поступления на сборку новых запасных частей или восстановленных деталей. Основными целями ремонта легковых автомобилей является обеспечение безопасности эксплуатации, надежности, уменьшение расходов, вызываемых повышенным потреблением

эксплуатационных материалов при работе неисправных узлов, предупреждение непредвиденных (аварийных) остановок во время поездки.

Ремонтные работы выполняются по потребности, выявляемой в результате наблюдения за автомобилем во время поездки, при любом виде ТО или в процессе контрольно-диагностических работ. Наименование работ и характеристика выполняемых операций по агрегату, узлу или детали, а также стоимость выполнения работ внесены в прејскурант.

Ремонтные работы на СТО по характеру и месту производства подразделяются на работы, выполняемые на автомобиле, и, на производимые на агрегатных участках [28]. Первые включают разборочно-сборочные операции по замене отдельных деталей и узлов автомобиля, слесарные, жестяницко-сварочные и окрасочные без снятия агрегатов и разборки автомобиля; крепежные и регулировочные.

Эти работы составляют для различных автомобилей до 80% общего объема работ по ремонту. Остальная часть работ в зависимости от вида и наименования узла распределяется по участкам: аккумуляторному, агрегатному, слесарно-механическому, электротехническому, шиномонтажному, куда и направляются на ремонт снятые с автомобиля агрегаты.

Для сокращения времени нахождения автомобиля в ремонте применяют, помимо индивидуального, агрегатный метод ремонта. В этом случае на автомобиль устанавливают новый узел или ранее отремонтированный с согласия заказчика.

Вымытый автомобиль направляют на рабочий пост ремонта. В зависимости от вида ремонта автомобиль подвергается полной или частичной разборке. Последовательно разбирают электрооборудование снаружи и внутри кузова, ведут работы на двигателе, снимают сиденья и обивку салона. Работы, связанные со снятием двигателя, агрегатов шасси, тормозной системы, полной разборкой кузова, осуществляется на посту, оснащенном подъемниками грузоподъемными средствами.

Разборку и сборку автомобиля, его агрегатов и узлов производят с применением соответствующего инструмента, приспособления и оборудования. Широко используют коловоротные ключи-головки, специальные отвертки,

гайковерты и соответствующие съемники. До снятия двигателя, коробки передач и заднего моста, если они будут в дальнейшем разбираться, сливают масло и охлаждающую жидкость.

Снятые детали, узлы и агрегаты транспортируются для ремонта или хранения на соответствующие производственные участки, для чего укладываются в различную тару и на тележки. Тара со снятыми агрегатами и узлами, не нуждающимися в разборке и восстановлении, направляется в складское помещение, где размещается на специальных стеллажах. Складское помещение служит комплектовочным подразделением СТО, которое является важным звеном планово-производственной службы предприятия.

Рациональная организация работ при сборке автомобиля предусматривает комплектование изделий для обеспечения ритмичной работы предприятия. Сюда поступают детали после восстановления, контроля и сортировки, годные для дальнейшей работы, а также новые запасные части со склада. Техническое состояние кузовов, агрегатов, узлов и приборов, поступающих на сборку автомобиля, должно соответствовать техническим требованиям, что проверяется службой технического контроля. Агрегаты, узлы и детали, поступающие на сборку, а также детали и узлы их крепления при сборке автомобиля должны соответствовать модели завода-изготовителя. Допускается наличие деталей, узлов и агрегатов различных конструкций в пределах конструктивных изменений, произведенных заводом изготовителем за период выпуска данной модели. Поступающие на сборку детали предварительно комплектуют, моют и сушат. Противокоррозионное покрытие, применяемое при хранении деталей, удаляют. Смазочные каналы и отверстия тщательно очищают.

Автомобиль и установленные агрегаты после сборки подвергаются испытанию для подтверждения их работоспособности, приработки, выявления дефектов. Проверка автомобиля осуществляется контрольным пробегом по установленному маршруту.

Необходимость восстановления кузова вызывается повреждениями, возникающими в результате естественного износа деталей, старения материалов, коррозии и аварий. Каркас кузова, двери, крылья, капот, крышку багажника восстанавливают правкой поврежденных мест, вырезанием разрушенных ча-

стей и заменой их новыми элементами. На автомобиль направляемый на кузовной участок оформляется акт приемки на кузовные работы.

Кузов легкового автомобиля имеет несущую конструкцию и воспринимает нагрузки от собственной массы, груза, пассажиров и агрегатов. Каркас кузова неразъемный, поскольку соединен различными видами сварки. Поэтому при ремонте полную разборку кузова на детали не производят, но при всех случаях разборка кузова должна идти до такой степени, чтобы можно было поврежденное место осмотреть и заменить или отремонтировать поврежденные элементы.

Последовательность разборки кузова определяется его конструкцией, характером и местом повреждения. При значительных повреждениях от него отсоединяются двигатель и агрегаты шасси. Демонтированные агрегаты, узлы и детали хранятся в специальных контейнерах или в специальном помещении на стеллажах.

СТО выполняет работы по восстановлению первоначальной формы и прочности ремонтируемых кузовов и по поддержанию их в исправном состоянии. На участках производятся жестяницко-сварочные и арматурно-кузовные работы, включающие операции по разборке, сборке, правке и сварке поврежденных панелей, деталей кузова и его механизмов. Ремонт кузовов легковых автомобилей требует промышленных материальных и трудовых затрат. Анализ деятельности СТО показал, что работы по ремонту кузова составляют более 60% общего объема работ [5]. При этом потребность в этом виде услуг продолжает расти. Ремонту предшествует предварительный осмотр кузова, в процессе которого определяется трудоемкость, целесообразность и возможность ремонта. Для этого автомобиль подвергают механизированной или ручной мойке в зависимости от степени его повреждения. Затем производят полный осмотр автомобиля и составляют заявку на ремонт.

На СТО производится замена или ремонт отдельных деталей кузова: крыльев, дверей, капота, крышки багажника, передней и задней панелей, а при значительных повреждениях и замена лонжеронов, отдельных частей днища, крыши, боковин, устранение перекосов окон, дверей, пола и других элементов кузова.

В соответствии с этим кузовные участки оснащаются необходимым оборудованием, наборами специального слесарного и рихтовочного инструмента, средствами малой механизации. Перекосы кузова устраняются с помощью устройства для вытяжки кузовов (П-2х10) со специальными контрольными подставками, который гарантирует правильное положение контрольных точек кузова.

Сварочные работы являются неотъемлемой частью жестяницко-сварочных и арматурно-кузовных работ. Сварку при ремонте применяют при правочных работах, установке частей или новых участков кузова и дополнительных деталей. Арматурные работы включают работы по ремонту всех механизмов кузова, а также по замене стекол.

Весь процесс ремонта и сборки кузова автомобиля до окраски разделяют на отдельные операции. Последовательность операций сборки кузова зависит от конструкции и происходит в порядке, обратном разборке.

Первоначально устанавливаются отремонтированные металлические детали или новые запасные части, затем кузов окрашивают, выполняют противокоррозионную обработку внутри и снаружи. Окончательные операции по установке агрегатов, электрооборудованию, обивки и арматуры выполняют после окраски кузова в основном на тех же рабочих постах, где проводились разборочные операции.

Окраска кузова легкового автомобиля является ответственным отделочным этапом технологического процесса восстановления кузова. Ремонтная окраска легковых автомобилей требует на станции наличия широкой гаммы расцветок лакокрасочных покрытий.

Технологический процесс окраски автомобиля начинается с тщательной подготовки поверхности под окраску. Помятые поверхности выравниваются на кузовном участке. Поверхность очищается от старой краски, окалины, ржавчины при помощи металлических скребков, проволочными щетками, шлифовальной бумагой или химическими растворами. Затем окрашиваемую поверхность промывают водой, протирают, сушат, обдувают сжатым воздухом и грунтуют. Для дополнительного выравнивания поверхности, сглажива-

ния рисок и незначительных углублений производят шпатлевание с последующим шлифованием.

После высыхания каждого слоя шпатлевки ее шлифуют мелкозернистой наждачной бумагой с уайт-спиритом или водой для удаления неровностей, царапин, заусенцев, рисок, образовавшихся от шпателя.

После окончательной шлифовки всех предварительных слоев, протирки и просушки кузовов или его отдельные детали окрашивают нитро- или меламиналкидными эмалями несколькими сплошными, ровными, тонкими слоями воздушным распылением. Окрашенная поверхность должна быть ровной и гладкой, без подтеков, царапин, растрескивания. Глянец окрашенной поверхности должен иметь равномерный разлив без пятен. Не допускается просвечивание грунтовки, шпатлевки или неокрашенных мест, повышенной сорности и налета краски.

Контроль качества окраски кузова осуществляется визуально и с помощью толщиномера.

На участке также проводится антикоррозионная обработка кузова. Препараты для антикоррозионной обработки наносятся на поверхность при помощи специальной установки. Перед нанесением, днище автомобиля промывают, сушат, удаляют оставшийся легко отслаивающийся слой защитной мастики, жировые пятна, очищают от ржавчины. При сезонной защите кузова наносится восковой защитный слой.

Участок размещается отдельно и имеет индивидуальные въездные ворота и имеет хорошую систему приточно-вытяжной вентиляции и очистку удаляемого из помещения воздуха.

Обойный участок предназначен для выполнения работ по ремонту и изготовлению обивки кузова и сидений автомобилей. На одном участке осуществляют следующие виды работ: снятие и установку обивки салона кузова, спинок сидений, изготовление и сбор новых деталей кузова, изготовление чехлов.

На слесарно-механическом участке размещено следующее технологическое оборудование [3]: токарно-винторезный станок Универсал В, универ-



сально-фрезерный станок 6Н83Ш, сверлильный станок 2М112, пресс с ручным реечный РР-6.

На участке топливной аппаратуры осуществляют работу по ремонту карбюраторов, топливных насосов, карбюраторных и дизельных автомобилей, форсунок и прочего оборудования системы питания автомобилей

На электротехническом участке осуществляют проверку и ремонт агрегатов и приборов электрооборудования, осмотр и испытания на специальных стендах, неисправность которых не смогли установить на постах ТР. Участок оснащен контрольно-испытательным стендом Э-242.

На аккумуляторном участке осуществляют подзарядку и ремонт аккумуляторных батарей. Техническая планировка участка предусматривает следующий порядок работ. Поступающие на участок аккумуляторные батареи очищают и при необходимости моют, после чего проверяют степень заряженности по плотности электролита или более точно с помощью нагрузочной вилки. Разряженные аккумуляторные батареи направляют на зарядку. В конце зарядки после корректирования уровня электролита и его плотности поверхность аккумуляторной батареи нейтрализуют и насухо протирают. Все работы выполняются согласно технологическим картам, с применением оборудования и инструментов.

На шиномонтажном участке осуществляют демонтаж и монтаж шин, ремонт камер, замену дисков, камер, покрышек, балансировку колес, в зависимости от заказа владельца автомобиля.

На окончательном этапе технологического маршрута ТО и ремонта на станции, когда выполнены заявленные работы составляется приемосдаточный акт.

Производится расчет за ремонтные работы, поставленные запасные части, материалы, и автомобиль предъявляется заказчику для получения.

На территории производственного корпуса также размещены администрация, клиентская, компрессорная, вентиляционная камера, комната отдыха, склады: шин, эксплуатационных материалов, снятых принадлежностей, агрегатов и узлов.

### 3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Директор предприятия непосредственно связан с техническим директором или управляющим. В свою очередь, технический директор имеет в подчинении руководителя сервиса, логиста и начальника кузовного цеха.

Логист занимается снабжением предприятия расходными материалами, запасными частями для замены на ремонтируемых автомобилях и для продажи клиентам, ищет наиболее выгодные пути поставки грузов.

У руководителя сервиса есть в подчинении мастер-приемщик и мастер сервисной зоны.

Мастер-приемщик осуществляет приемку автомобилей на ТО, ТР, Д.

Мастер сервисной зоны осуществляет контроль за выполнением работ автомеханика, мойщика, автомеханика по дополнительному оборудованию и электрика-диагноста.

Начальник кузовного цеха имеет в подчинении мастера приемщика кузовного цеха и мастера кузовного цеха. Задачи этих мастеров аналогичны вышеописанным в ремонтной зоне, только в специфике кузовных работ.

Вышеописанная схема представлена на рисунке 3.1.

Автомобиль из зоны ожидания (стоянки) поступает на мойку. Это делается для того, чтобы мастеру приемщику можно было как можно лучше продиагностировать внешнее состояние автомобиля, выявить повреждения кузова, остекления, светотехники и т.д., а ремонтным рабочим облегчить также выполнение работ по осмотру и ремонту узлов подвески и трансмиссии.

Далее транспортное средство поступает на пост приемки, назначение которого описано выше. На проектируемом СТО пост приемки автомобилей совмещен с постом электронной экспресс-диагностики.

На посту диагностики к автомобилю подключается универсальный диагностический стенд DTS-25. В течение 15 минут транспортное средство комплексно тестируется данным устройством. По окончании диагностики выдается результат диагностирования со всеми параметрами автомобиля.

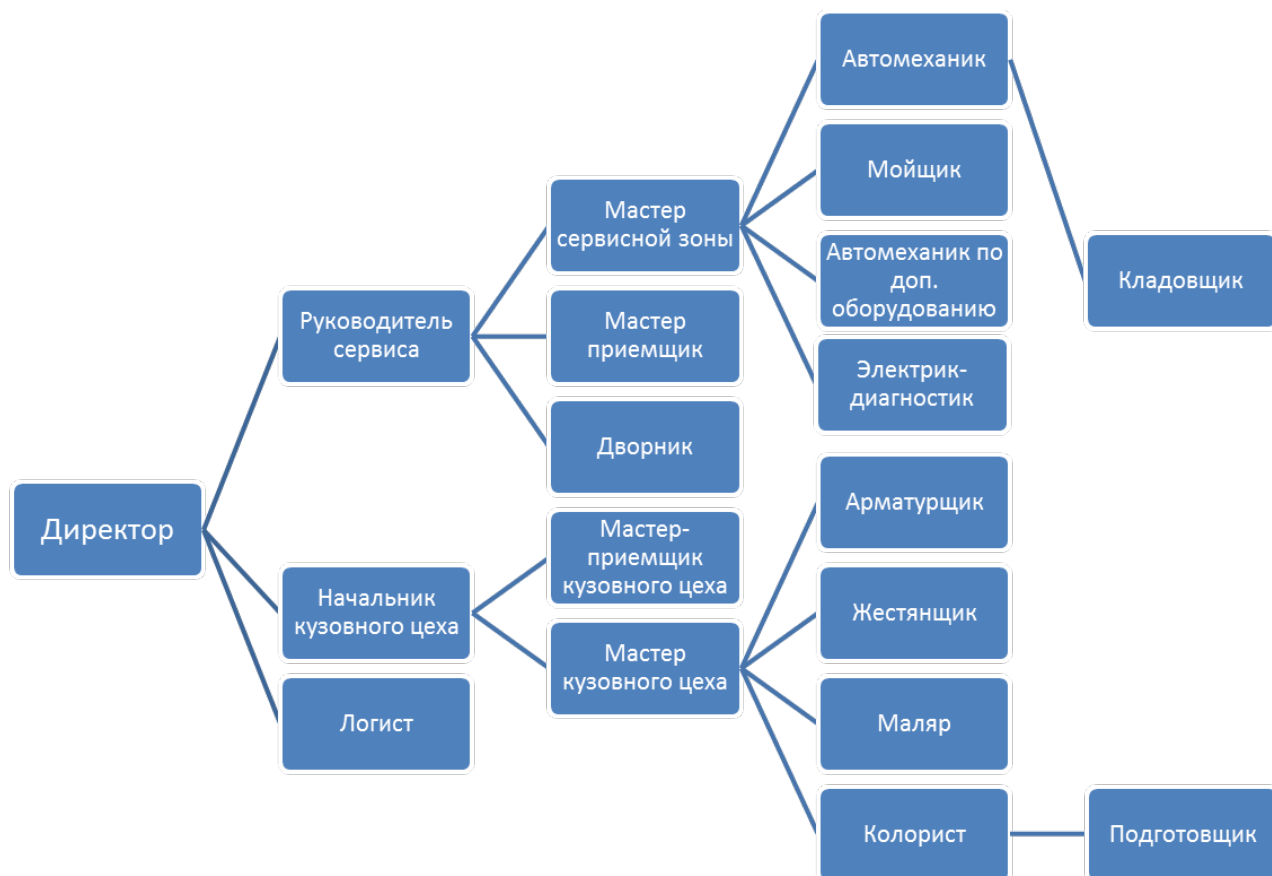


Рисунок 3.1 - Взаимодействие персонала СТО

По результатам диагностики мастер-приемщик принимает решение о необходимости выполнения ремонта автомобиля, заполняет приемочную ведомость.

Если ремонт необходим, то транспортное средство поступает на один из специализированных участков ремонта:

По окончании ремонта, мастер сервисной зоны проводит технический контроль выполненных работ конкретного автомобиля, после чего транспортное средство поступает на стоянку ожидания выдачи клиенту.

Если же ремонт автомобиля не требуется, то он поступает на стоянку для выдачи клиенту.

Текущая схема организации технологического процесса на СТО представлена на рисунке 3.2.

Под технологическими процессами на СТО понимают последовательность технологических операций, необходимых для выполнения определенного вида технического воздействия.

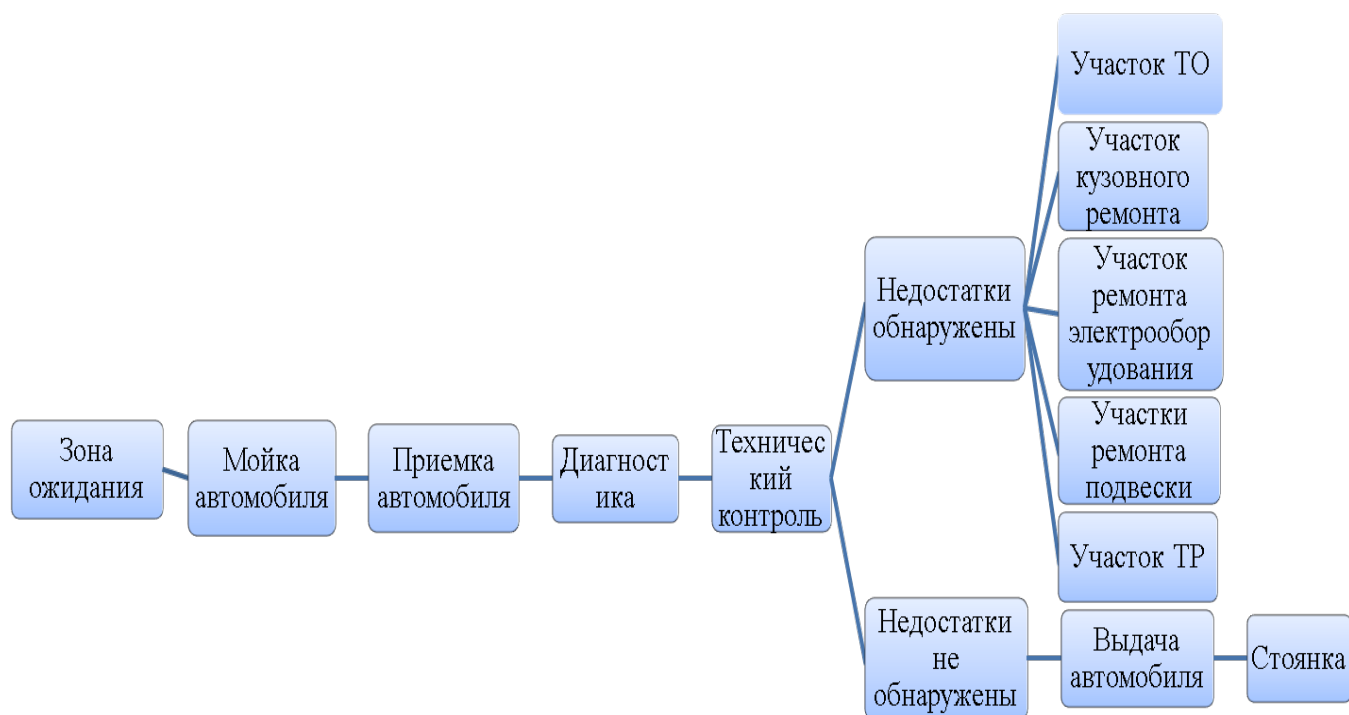


Рисунок 3.2 - Схема организации технологического процесса на СТО

Порядок осуществления технологического процесса зависит от вида и объема технического воздействия, при этом следует учитывать право владельца автомобиля на проведение выборочных работ из объемов ТО и текущего ремонта (ТР) в любом сочетании [8].

Основу организации технологического процесса на станции технического обслуживания и ремонта автомобилей составляет следующая функциональная схема.

Автомобили, прибывающие на СТО для проведения ТО и ТР, проходят мойку и поступают на пост приемки для определения технического состояния, требуемого объема работ и их стоимости.

После приемки автомобиль направляют на соответствующий производственный участок в зависимости от укомплектованности производственно-технической базы и ее состояния.

К основным элементам производственно-технической базы относятся производственные посты (мойки, приемки, углубленной диагностики, ТО и ТР) и специализированные участки (ремонта отдельных систем автомобиля, шиномонтажный и др.). В случае занятости рабочих постов, на которых долж-

ны выполняться работы согласно заказ-наряду, автомобиль поступает на автомобиле-место ожидания, откуда по мере освобождения постов направляется на тот или иной производственный участок. После завершения работ автомобиль поступает на пост выдачи автомобилей.

#### *Организация процесса диагностирования*

Контроль за техническим состоянием автомобиля осуществляется при помощи встроенного диагностирования Д – 1 и Д – 2 [12].

Комплекс Д – 1 включён в процесс ТО – 1. Д – 1 предназначено для диагностирования механизмов автомобиля, обеспечивающих безопасность движения, уровень токсичности отработавших газов. Для этого на участке диагностики расположен: стенд для проверки тормозных качеств и стенд для проверки рулевого управления, остальные механизмы диагностируются при помощи переносных приборов. Если при диагностировании выявилась незначительная неисправность, то её устраняют на месте, после чего проверяют качество выполнения работы. Если выявилась более крупная неисправность, автомобиль направляется в зону ТР.

Комплекс Д – 2 предназначается для диагностирования автомобиля в целом по тягово – динамическим показателям и выявления неисправностей его основных агрегатов, систем и механизмов. Для выполнения работ на участке Д – 2 имеется специализированный стенд для проверки тягово-динамических характеристик. Более менее работы по диагностированию выполняются при помощи переносных и передвижных приборов. Оперативно- техническое диагностирование производится в зоне ТР [8].

#### *Организация процесса ТО*

ТО является профилактическим мероприятием, проводимым преимущественно в плановом порядке через определённые пробеги автомобиля.

#### *Организация процесса ТО – 1*

Перед ТО – 1 автомобиль проверяется механиком ОТК на КПП визуально. После этого автомобиль проходит ЕО, затем он направляется в зону обслуживания для прохождения ТО–1. ТО – 1 производится на двух универсальных постах. Работы выполняются специализированной бригадой.

### *Организация процесса ТО – 2*

Техническое обслуживание производится на постах, предназначенных для ТО – 1 с выделением поста смазки. Контроль за качеством выполнения работ осуществляется бригадиром и механиком ОТК.

### *Организация процесса ТР*

В комплекс ТР входят посты: замены ДВС, агрегатов и узлов трансмиссии, узлов рулевого управления, тормозов, деталей кабины и кузова; универсальный пост для автобусов; два универсальных поста для легковых автомобилей; замены колёс; обслуживания электрооборудования.

## **4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА**

### **4.1 Безопасность труда**

#### **4.1.1 Анализ потенциально опасных и вредных производственных факторов**

Потенциально опасными и вредными производственными факторами на СТО являются [17]:

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;

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

Наиболее характерные факторы приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Вредные и опасные факторы

Наименование факторов	Место действия	Нормативный документ	Возможные последствия
Повышенное значение напряжения цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.	Зона электроустановки	ГОСТ 12.1.030-96	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	ГН 2.2.5.1313-03, ГН 2.2.5.1313-03	Профзаболевание
Повышенная или пониженная температура и подвижность воздуха в рабочей зоне	агрегатный участок	СанПиН 2.2.4.548 – 96	Перегрев или переохлаждение организма
Взрывоопасные концентрации паров горючей жидкости	бензин, масло	ОНТП 24-88 ПУЭ, ГОСТ 12.1.004-91.	Пожар, взрыв
Твердо горючие вещества и материалы	паромасляная. ветошь	РНТП 24086; ПУЭ, ГОСТ 12.1.004-91.	Взрыв, пожар.
Твердо горючие вещества и материалы	паромасляная. ветошь	РНТП 24086; ПУЭ, ГОСТ 12.1.004-91.	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 2.2.4/2.1.6.562-96	Глухота, повышенная утомляемость, гипертония
Повышенная вибрация	Электроустановки, зат. станок	СН 2.2.4/2.1.8.566-96	Вибробольность, нервные расстройства.
Низкий уровень освещенности	Помещения	СНиП 23-05-95*	Ухудшение зрения

#### 4.1.2 Расчет вентиляции (для зоны технического обслуживания и технического ремонта)

В зоне ТО и ТР предусмотрено 6 участков для обслуживания автомобиля. Высота потолка 7,2 метра, площадь 144 м<sup>2</sup>, остекление 20 м<sup>2</sup>.

Расчет вентиляции в дипломном проекте сводится к определению необходимого объема воздуха для вентиляции помещения. Объем воздуха, кото-



рый необходимо подавать в помещение и удалять из него при общеобменной вентиляции определяется на основании расчета по условию растворения наиболее токсичных веществ [8].

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

$$G=15(0,6+0,8V)P/100 \quad (4.1)$$

где  $G$  – количество окиси углерода, кг/ч;

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

$P$  – содержание окиси углерода в отработавших газах, соответствующее режиму движения, %  $P=1,6$ .

Таким образом:

$$G=15(0,6+0,8 \cdot 1,6)1,6/100=0,157 \text{ кг/ч.}$$

Необходимый воздухообмен можно посчитать по формуле:

$$L_k=106 \cdot G_k \cdot t \cdot n/60 \cdot Z \quad (4.2)$$

где  $L$  – количество воздуха, необходимое для вентиляции помещения, при работе автомобилей одинаковых моделей, м<sup>3</sup>/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/м<sup>3</sup>,  $Z=20$ мг/м<sup>3</sup>.

Таким образом:

$$L_k=106 \cdot 0,157 \cdot 1 \cdot 2/60 \cdot 20=261,67 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Посты, где предусмотрена работа двигателя, оборудуются шланговыми отсосами.

Объем газозвушной смеси, удаляемой шланговым отсосом от двигателя внутреннего сгорания, принимается равным при мощности двигателя до 89 кВт (120 л.с.) – 350 м<sup>3</sup>/ч.

Количество воздуха, удаляемого вытяжным зонтом ( $L$ , м<sup>3</sup>/ч)

$$L=3600 \cdot v \cdot F \quad (4.3)$$

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

$F$  – площадь входного отверстия зонта, м<sup>2</sup>.

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 м<sup>2</sup>.

Количество воздуха, удаляемого вытяжным зонтом

$$L=3600 \cdot 0,9 \cdot 0,855=2770 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Количество воздуха, удаляемого вытяжным шкафом ( $L$ , м<sup>3</sup>/ч)

$$L=3600 \cdot v \cdot F \quad (4.4)$$

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

$F$  – площадь открытого проема (в рабочем состоянии), м<sup>2</sup>,  $F=0,3 \text{ м}^2$ .

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

$$L=3600 \cdot 0,7 \cdot 0,3=756 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Концентрация вредных веществ в выбрасываемом воздухе не превышает нормативных значений приведенных в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Допускаемые значения ПДК [8]

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

### 4.1.3 Производственное освещение

Расчет искусственного освещения агрегатного участка осуществляется по методике изложенной в [22].

Площадь участка составляет - 54 м<sup>2</sup>.

Общая высота помещения – 3,6 м.

Высота подъема светильников над освещаемой поверхностью:

$$h = H - h_p - h_c, \quad (4.5)$$

где  $H$  - общая высота помещения ;

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

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

$$h = 3,6 - 0,8 - 0,05 = 2,8 \text{ м}$$

Расстояние между светильниками:

$$L = \lambda \cdot h = 1,5 \cdot 2,8 = 4,2 \text{ м}, \quad (4.6)$$

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

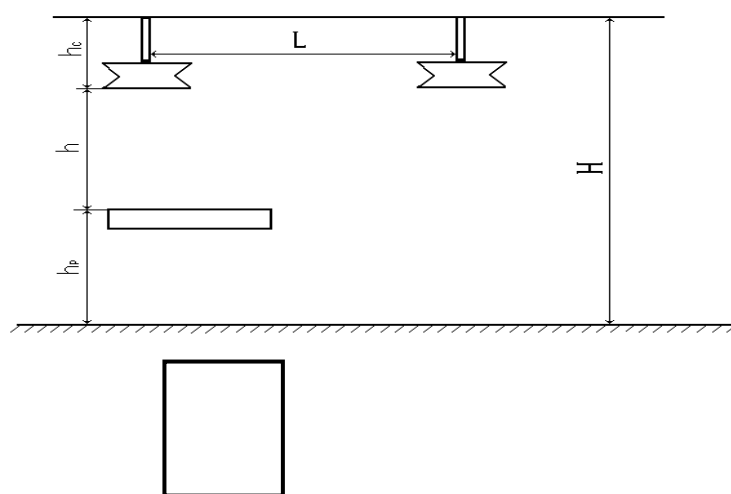


Рисунок 4.1 - Схема расположения светильников

Индекс помещения определяют по выражению:

$$i = S / (H \cdot (A + B)) = 54 / (2,8 \cdot (9,0 + 6,0)) = 1,24 \quad (4.7)$$

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:

$$N_c = (E \cdot S \cdot Z \cdot k) / (\Phi_{л} \cdot n_{л} \cdot \eta) \quad (4.8)$$

где  $E = 200$  лм - номинальная нормативная освещенность;

$\Phi_{л} = 4250$  лм - световой поток светильника ЛПО - 2 x 40 люминесцентными лампами ЛД - 80 - 4 ;

$Z = 1,1$  - коэффициент неравномерности освещенности;

$k = 1,7$  - коэффициент неравномерности освещенности ;

$n_{л} = 2$  - число ламп в светильнике.

$$N_c = (200 \cdot 54 \cdot 1,1 \cdot 1,7) / (4250 \cdot 2 \cdot 0,47) = 5,6.$$

Принимаем 6 светильников.

Мощность лампы на площадь помещения составляет:

$$W = p \cdot (N_c \cdot n_{л} / S) = 80 \cdot (6 \cdot 2 / 54) = 17,7 \text{ Вт/м}^2. \quad (4.9)$$

#### **4.1.4 Производственный шум**

Основным источником шума на агрегатном участке является компрессор для нагнетания воздуха в баллон [20]. В реконструируемом СТО 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 .

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

#### **4.1.5 Пожарная безопасность**

Пожарная безопасность обеспечивается системой предотвращения пожара и системой противопожарной защиты. Требования к указанным системам определены ГОСТ 12.1.004 [7,21].

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<sup>3</sup>) определяется по формуле

$$W = \frac{3600 \cdot Q_p \cdot t \cdot n}{1000}, \quad (4.10)$$

где  $Q_p$  – расчетный расход воды на пожаротушение,  $Q_p = 2 \cdot 2,5$  л/с;

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

$n$  – расчетное количество одновременных пожаров,  $n = 1$ .

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

Расчетный расход воды ( $Q_p$ , л/с)

$$Q_p = Q_{\text{вн}} + Q_{\text{н}}$$

(4.11)

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

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

$$Q_p=2 \cdot 2,5+15=20$$

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.

#### **4.1.6 Электробезопасность**

Согласно ГОСТ 12.1.030-96\* ССБТ должны проводиться организационные и технические мероприятия по обеспечению электробезопасности [9].

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 и социального развития 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 запираение 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.

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

- отключение установки (части установки) от источника питания электроэнергией;

- механическое запираение 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.

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.

Таким образом, рекомендованные мероприятия направлены на обеспечение требуемого состояния безопасности жизнедеятельности в реконструируемом цехе (предприятии) и способствуют исключению влияния опасных и вредных факторов на работников, что в конечном счете должно положительно сказаться на показателях травматизма и заболеваемости.

## 4.2 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 4.3 приведены данные по составу отработавших обладающих большей токсичностью.

Таблица 4.3 - Состав отработанных газов двигателя внутреннего сгорания [8]

Компоненты	Пределы концентраций компонентов В ОГ	
	Бензиновый двигатель, в %	Дизельный двигатель, в %
СО углекислый газ	0,5 - 12,0	1,0 - 10,0
СО оксид углерода	0,5 - 12,0	0,01 - 0,5
NO оксиды азоты	до 0,8	0,0002 - 0,5
СН углеороды	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	-

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 типич-



ным видам загрязнения сточных вод относятся нефтепродукты, щелочи, кислоты, смазочно-охлаждающая жидкость, антифриз, грязевые сборы, частицы металла.

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

#### **4.2.1 Очистка сточных вод**

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

Для очистки производственных сточных вод от нефтепродуктов и взвешенных частиц применена очистная установка АРОС-2 позволяющая многократно использовать очищенную воду для технических нужд СТО, схема установки представлена на рисунке 4.2.

**Описание работы установки АРОС-2.** 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 колонну с сорбентом (2), где производится доочистка от нефтепродуктов. Далее вода поступает в 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

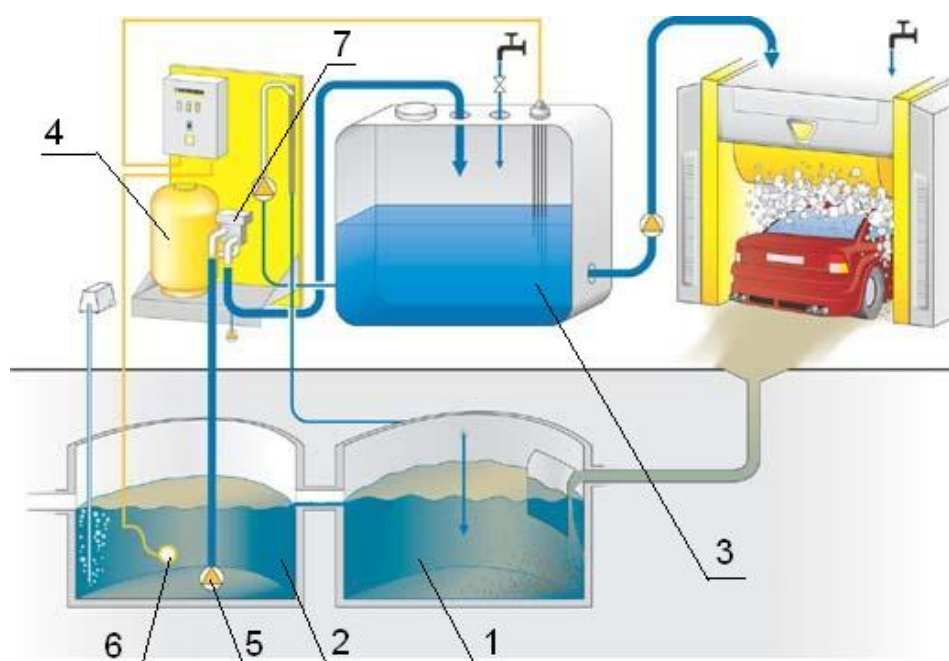


Рисунок 4.2 – Схема установки АРОС-2:

- 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

воды в резервуаре, включение насосов производится с помощью системы автоматике. 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 не должен превышать норм ПДК. После очистки допустимая концентрация вредных веществ сточных вод не должна превышать норм установленных согласно СанПиН-4946-89, значения приводятся в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Концентрация вредных веществ в воде [26]

Наименование вещества	Бензин	Бензол	Железо	Керосин	Свинец	Бутиловый спирт	Этиленгликоль
Допустимая концентрация	0,1	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1

#### 4.2.2 Очистка воздуха рабочей зоны

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.

Воздух, выбрасываемый в атмосферу из системы вытяжной общей вентиляции, проходит сначала грубую очистку в рукавных фильтрах. Концентрация вредных веществ в выбрасываемом воздухе не превышает нормативных значений, приведенных в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Допустимые значения ПДК [8]

Вредные вещества	ПДК мг/м <sup>3</sup>		Класс опасности
	Максимальные разовые	Средние допустимые	
Окись углерода	0,4	0,06	3
Бензапирен	-	0,1	1
Пыль не органическая	0,45-0,5	0,05-0,15	3
Сажа	0,15	0,05	3

Для очистки воздуха от пыли в транспортном цехе установлен циклон типа СКЦП-34М (рисунок 4.3.).

Процесс очистки воздуха, после циклона характеризуется параметром  $\eta$  - коэффициентом эффективности очистки.

Объем очищенного газа  $Q=2,3 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Плотность газа  $\rho_p=1,29 \text{ кг}/\text{м}^3$

Входное значение концентрации пыли  $C_{\text{вп}}=40 \text{ г}/\text{м}^3$

Дисперсный состав пыли  $d_m=9,95 \text{ мк}$ ,  $I_{g_{\text{сп}}}=0,308$

Динамическая вязкость  $\mu_T=22,2 \cdot 10^{-6} \text{ Н}/\text{м}^2$

Плотность частиц пыли  $\beta=1930 \text{ кг}/\text{м}^3$

Требуемая эффективность очистки газов в циклоне  $\eta=85\%$

По типу циклона определяем оптимальную скорость газа.

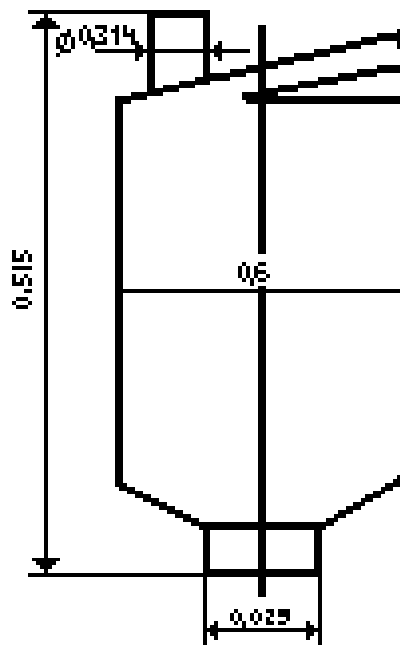


Рисунок 4.3 - Основные размеры циклона СКЦМ-34М

Расчетная, необходимая площадь сечения циклона составит

$$F = \frac{Q}{\omega} = \frac{2,3}{2} = 1,15 \text{ м}^2 \quad (4.12)$$

Диаметр циклона определится по выражению:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi * \omega}} = \sqrt{\frac{4 * 2,3}{3,14 * 2}} = 1,21 \text{ м.} \quad (4.13)$$

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

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.

С учетом предлагаемых мероприятий можно предположить, что на реконструируемой станция технического обслуживания максимально предусмотрены возможные методы снижения загрязнения окружающей среды и, следовательно, считать проект экологичным.

## 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проектируемая станция технического обслуживания является основным предприятием в системе автотехобслуживания, осуществляющим ремонт и ТО легковых автомобилей принадлежащих гражданам города Березовского Свердловской области. Эта станция является комплексной и универсальной т.к. на ней будут обслуживаться различные марки легковых автомобилей (кроме зарубежных) и будут производиться следующие виды работ: ТО и ТР автомобилей, уборочно-моечные, диагностические, шиноремонтные, аккумуляторные, электротехнические. Также, проектируемая станция относится к средним станциям т.к. рассчитана на 20 рабочих поста.

Заезды автомобилей на станцию для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер, поэтому в технологическом расчете производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью станции обслуживания.

Для городской СТО производственная программа характеризуется числом комплексного обслуживания автомобилей в год, т.е. автомобилей, которым на станции выполняется весь комплекс работ для поддержания их в технически исправном состоянии в течение года.

Производственная программа станции обслуживания является основным показателем для расчета годового объема работ, на основе которых определяются численность рабочих, число постов, площадь участков.

Проектируемую ремонтно-обслуживающую базу планируется разместить в г. Березовский. Стоимость здания по строительной смете составила 13000000 рублей.

Число автомобилей, обслуживаемых на станции в год = 1585 единицы,

Число заездов автомобилей на станцию в год > 4000

Режим работы станции – 305 дней в году в 1.5 смену.

Целью экономического расчета является определение следующих показателей [25]:

Себестоимость всего объема услуг

Себестоимость одного нормо-часа

3. Стоимость сервисных услуг
4. Цену по видам услуг
5. Размер капитальных вложений
6. Срок окупаемости капитальных вложений
7. Прибыль

Расчет выполнен в следующей последовательности:

1. План по труду и заработной плате
2. Штатное расписание персонала вспомогательно-обслуживающих цехов
3. Стоимость основных фондов, расчет амортизационных отчислений и стоимости текущего ремонта
4. Расчет потребности и распределения стоимости энергии
5. Расчет потребности вспомогательных материалов, запасных частей и износ малоценных и быстроизнашивающихся предметов
6. Расчет потребного количества и стоимости топлива и смазочных материалов
7. Смета цеховых расходов
8. Плановая калькуляция одного нормо-часа на ремонтных работах
9. Расчет полной себестоимости и стоимость отдельных видов сервисных услуг
10. Расчет прибыли и срока окупаемости капитальных вложений

Численность основных рабочих станции – 46 человек. В зависимости от трудоемкости, отдельные виды работ закрепляются за одним человеком. Из таблицы 5.1 видно, что всего основной и дополнительной заработной платы 4167169 рублей, отчисления соцстраху 993463 рублей. Премии и прочие доплаты составляют 40 % от тарифного фонда заработной платы.

### **5.1 План по труду и заработной плате**

План по труду и заработной плате представлен в таблице 5.1





## 5.2 Штатное расписание персонала

Штатное расписание персонала вспомогательно-обслуживающих цехов представлено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Штатное расписание персонала вспомогательно-обслуживающих цехов

№ п/п	Категория персонала и должностей	Кол-во штатных единиц	Основной оклад	Месячный фонд заработной платы	Годовой фонд заработной платы	Единый социальный налог
1	Директор	1	12000	13800	165600	43056
2	Управленческий персонал	5	45000	51750	621000	161460
3	ОГМ	5	30000	34500	414000	107640
4	Обслуживающий персонал	5	15000	17250	207000	5382
	ИТОГО				1407600	317538

Годовой фонд зарплаты персонала вспомогательно-обслуживающих цехов составляет 1407600 рублей 00 коп. Отчисления соцстраху 26% от годового фонда зарплаты и в денежном выражении составляют 317538 рублей.

В таблице 5.3 дополнительные расходы на монтаж и доставку оборудования, которые составляют 70883 рублей 00 коп.

Общая стоимость по оборудованию, включающая стоимость монтажа и доставки составляет 1767843 рублей 00 коп.

Амортизационные отчисления по оборудованию станции составляют 96524 рублей 82 коп.

Общая стоимость текущего ремонта всего оборудования 141427 руб. 40 коп.

## 5.3 Стоимость основных фондов

Стоимость основных фондов представим в виде таблицы 5.3.

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

№ п/п	Наименование основных фондов	Списочное кол-во включая резерв	Стоимость единицы в тыс. руб.			Общая стоимость основных фондов, руб.	Амортизационные отчисления, руб.		Стоимость ТР, руб.		
			основ.	дополнит. расходы % руб.	итого		проц.	сумма	проц.	сумма	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Здания РММ	1	39000			39000	39000	2,5	975	1,6	624
II	Оборудование РММ										
1	ПП-3 – Подъемник	5	114,95	20	22,99	137,94	689,700	10	68,97	8	55,1
2	ПЛ-5 – Подъемник	1	223,8	20	44,76	268,56	268,560	10	26,86	8	21,48
3	ПНК-1-01 Конавный подъемник	4	44,6	20	8,92	53,52	214,080	10	21,4	8	17,12
4	СТМ-3500М Стенд для контроля тормозных систем	1	395	20	79,00	474	474	10	47,4	8	37,9
5	Р-01 Стенд для проверки дисков колес	1	45,3	20	9,06	54,36	54,360	10	5,4	8	43,5
6	Ш-516 Стенд для демонтажа шин	1	63,1	20	12,62	75,72	75,720	10	7,6	8	6,05
7	545D Инструмент шиномонтажника	1	41,76	5	2,088	43,84	43,848	10	4,3	8	3,5
8	НВ-150 Балансировочное оборудование	1	92	20	18,40	110,4	110,400	10	11,1	8	8,8
9	Универсал В - Токарный станок	1	82	20	16,40	98,4	98,400	10	9,8	8	7,8
10	2М112 - Сверлильный настольный станок	1	32	20	6,400	38,4	38,400	10	3,8	8	3,1
11	ОП - прибор для проверки фар	1	40,95	5	2,047	42,99	42,997,5	10	4,3	8	3,43
12	СКО-1М Стенд установки углов колес	1	38,5	20	7,7	46,2	46,200	10	4,6	8	3,7
13	367М5Д - Маслоколлонка	1	123,3	5	61,65	129,46	129,465	10	12,9	8	10,35
14	С-508 Установка для сбора масла	1	12,5	5	0,63	13,2	13,1	10	1,3	8	1,05
15	68213 Нагнетатель смазки	1	19,5	5	0,98	20,5	20,5	10	2,05	8	1,6
16	Э-242 - Стенд проверки эл/оборуд.	1	22,17	20	44,35	266,1	266,1	10	26,6	8	21,3
17	ЗУ-1М - Зарядное устройство	1	13,3	5	0,67	14	14,	10	1,4	8	1,12
18	У-250П Сварочный полуавтомат	1	46,1	5	2,3	48,4	48,4	10	4,8	8	3,8
19	П-2х10 Устройство для вытяжки кузавов	1	195,6	20	39,1	234,7	234,7	10	23,5	8	18,8
20	ДД-2110 Прибор для проверки инжекторных форсунок	1	21,25	5	1,06	22,31	22,31	10	2,2	8	1,8

### Окончание таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	Карат Комби - Стенд проверки карбюраторов (с проливом)	1	28,2	5	1,4	29,6	29,6	10	2,9	8	2,4
22	ОВ-1 Прибор для очистки жиклеров	1	9,3	5	0,4	9,8	9,8	10	0,97	8	0,8
23	ДСТ-2М Прибор для ТО и Р ин- жекторных систем	1	45	5	2,2	47,25	47,25	25	11,8	8	3,8
24	NT 361 Есо - Пыле- сос	1	10,57	5	0,53	11,1	11,1	25	2,77	8	0,9
25	СК-1 Окрасочная камера	1	59,175	20	118,4	710,1	710,1	10	71	8	56,8
	ИТОГО		2552,1		448,6	3000,7	3713,1		380,01		297,05

### 5.4 Расчет потребности электроэнергии

В таблице 5.4 посчитаны общие затраты на электроэнергию, которую потребляет оборудование, они составляют 279552 рублей 00 коп

Таблица 5.4 - Расчет потребности и распределение электроэнергии

№ п/п	Потребители	Кол-во	Мощность ед. в кВт.	К исп мощности	Потр. Эл.энергии на м см. в квч	Отработать м-см.	Общий расход эл.энергии в т. квч	Цена за 1 квч	Стоимость потребляемой энергии в тыс.руб.
I	Здания РММ	400	0,08	0,65	0,624	458	285,5	2,2	628,1
II	Оборудование РММ								
1	ПП-3 – Подъемник	5	2,20	0,6	8,7912	458	20109,9	2,2	44241,7
2	ПЛ-5 – Подъемник	1	3,80	0,6	15,1848	458	6947,0	2,2	15283,5
3	П-113 Канавный подъемник	4	2,20	0,6	8,7912	458	16087,9	2,2	35393,4
4	СТС-2 Стенд для контроля тормозных систем	1	12,00	0,6	47,952	458	21938,0	2,2	48263,7
5	РО-1 Стенд для проверки дисков колес	1	0,24	0,6	0,95904	458	438,8	2,2	965,3
6	Ш-516 Стенд для монтажа шин	1	0,75	0,6	2,997	458	1371,1	2,2	3016,5
7	НВ-150 Балансировочное оборудование	1	0,24	0,6	0,95904	458	438,8	2,2	965,3
8	Универсал В - Токарный станок	1	0,37	0,6	1,47852	458	676,4	2,2	1488,1

#### Окончание таблицы 5.4

9	2М112 - Сверлильный настольный станок	1	0,55	0,6	2,1978	458	1005,5	2,2	2212,1
10	367М5Д - Маслоколонка	1	1,10	0,6	4,3956	458	2011,0	2,2	4424,2
11	Э-242 - Стенд проверки эл/оборуд.	1	20,00	0,6	79,92	458	36563,4	2,2	80439,5
12	ЗУ-1М - Зарядное устройство	1	1,50	0,6	5,994	458	2742,3	2,2	6033,0
13	СПАР-250 Сварочный полуавтомат	1	4,00	0,6	15,984	458	7312,7	2,2	16087,9
14	NT 361 Есо - пылесос	1	1,00	0,6	3,996	458	1828,2	2,2	4022,0
16	Двигатель привода вентиляции	1	4,00	0,6	15,984	458	7312,7	2,2	16087,9
	ИТОГО		53,95						279552,0

### 5.5 Расчет потребности вспомогательных материалов

Результаты расчета потребности вспомогательных материалов, запасных частей и износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов приведены в таблице 5.5.

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

№ п/п	Виды работ	Расчетный объем		Расход	
		ед. измер	кол-во	норма расхода	сумма расхода в руб.
1	Диагностические	чел.	2,0	2000	4000
2	ТО в полном объеме	чел.	8,0	2000	16000
3	Смазочные	чел.	2,0	1500	3000
4	Установка управляемых колес	чел.	2,0	1000	2000
5	Ремонт и регулировка тормозов	чел.	2,0	1500	3000
6	Электротехнические, аккумуляторные	чел.	3,0	2000	6000
7	Системы питания	чел.	2,0	2000	4000
8	Кузовные	чел.	9,0	2000	18000
9	Окраска	чел.	6,0	2000	12000
10	Шиномонтажные	чел.	1,0	2000	2000
11	Ремонт узлов и агрегатов	чел.	4,0	2000	8000
12	Обойные	чел.	1,0	2000	2000
13	Слесарно-механические	чел.	1,0	2000	2000
14	УМР	чел.	3,0	1500	4500
	ИТОГО				86500

Стоимость расхода вспомогательных материалов, запасных частей и износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов составила 86500 рублей 00 коп.

## 5.6 Расчет стоимости смазочных материалов

Расчет осуществляется исходя из нормы расхода вспомогательных материалов на одного рабочего данного вида работ, и числа этих рабочих по формуле [24]:

$$P = N_{\text{рас}} * K_{\text{чел}}, \quad (5.1)$$

где  $N_{\text{рас}}$  – норма расхода вспомогательных материалов одним рабочим, руб.

$K_{\text{чел}}$  – количество человек, занятых на данном виде работ, чел.

$P$  – расход по данному виду работ, руб.

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

№ п/п	Наименование ГСМ	Ед. измерения	Объем работ	Норма расхода	Потребное кол-во ГСМ	Цена за ед.	Общая стоимость в руб.	Внутри сервисный расход		Всего ГСМ в рублях
								%	сумма	
1	Масло М8	л/станки	20	225	4500	30	135000	1	136350	271350
2	Масло гидравлическое	л/станки	25	20	500	35	17500	1	17675	35175
3	Литол 24	кг/станки	5	20	100	40	4000	1	4040	8040
4	Керосин	л/станки	2	15	30	20	600	1	606	1206
5	Обтирочные материалы	кг/станки	38	20	760	10	7600	1	7676	15276
	ИТОГО									331047

Стоимость расхода вспомогательных материалов, запасных частей и износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов составила 331047 рублей 00 коп.

## 5.7 Смета цеховых расходов

Составим смету расходов станции технического обслуживания автомобилей и сведем её в таблицу 5.7.

Таблица 5.7 - Смета цеховых расходов станции

№ п/п	Статьи затрат	Сумма затрат в руб.
1	Заработная плата цехового персонала	1407600,0
2	Единый социальный налог	317538
3	Расходы по охране труда и технике безопасности	140760,0
4	Расходы по испытаниям, рационализации и изобретательству	23000,0
5	Расходы по содержанию зданий:	
	1) водоснабжение для бытовых нужд	50325,0
	2) отопление	194400,0
	3) освещение всего	628056,0
	4) прочие расходы	260000,0
	Итого расходов по содержанию помещений:	3205246,6
6	Затраты на содержание оборудования:	
	1) электроэнергия для производственных целей	279552,0
	2) смазочные и обтирочные материалы	331047,0
	3) вода для производственных нужд	-
	4) износ МБП	86500,0
	Итого затрат по содержанию оборудования:	697099,0
7	Расходы по текущему ремонту	
	а) зданий и сооружений	208000,0
	б) оборудования	141427,4
8	Амортизация:	
	а) зданий и сооружений	325000,0
	б) оборудования	96524,8
9	Всего цеховых расходов:	4673297,8

## 5.8 Плановая калькуляция одного нормо-часа

Смета цеховых расходов включает рассчитанные ранее затраты по элементам, относящимся к ремонтной службе, а также комплексные расходы по текущему ремонту зданий РММ, услугам электростанций, расходы по охране труда и технике безопасности.

Заработная плата цехового персонала рассчитана в таблице 5.1. Расходы по охране труда и технике безопасности составляют 10% от заработной платы

цехового персонала. Расход воды для бытовых нужд берется согласно данным типового проекта, где сменный расход воды составляет 11 м<sup>3</sup> в смену, цена за 1 м<sup>3</sup> воды – 15 рублей.

За все смены в год расход воды составляет = 11\*305=3355 м<sup>3</sup>.

Стоимость этого количества воды = 3355\*15=50325 рублей.

Расходы на отопление здания определяются следующим образом: на 1 м<sup>3</sup> строительного объема здания расходуется 25 ккал тепла за 1 час; 1 кг отопительного пара выделяет около 600 ккал;

Потребность отопительного пара=  $\frac{25 \times 500 \times 4.2}{600} = 87,5$  кг пара/час; где вы-

сота здания равна 4 м; стоимость пара за 1 тонну 300 руб;

Продолжительность отопительного сезона 305 дней.

Общий расход пара за отопительный сезон = 87,5\*200\*24=640500 кг за сезон.

Стоимость пара за отопительный сезон = 640500\*300/1000=194400 руб.

Затраты на смазочные и обтирочные материалы для оборудования определяются по нормативам в кг в расчете на один станок, и рассчитаны в таблице 5.6.

Износ, содержание и восстановление инструментов и малоценного инвентаря рассчитаны в пункте 5.6.

Прочие расходы по содержанию оборудования составляют 2% от заработной платы основных и вспомогательных рабочих ремонтного предприятия.

Расходы по текущему ремонту и амортизации зданий, сооружений и оборудования рассчитаны в главе 5.3.

Электроэнергия для производственных целей рассчитана в таблице 5.4.

Смазочные и обтирочные материалы рассчитаны в таблице 5.6.

Износ МБП рассчитаны в таблице 5.5.

Расходы по текущему ремонту и амортизация зданий и сооружений, оборудования рассчитаны в таблице 5.3.

Из таблицы 5.8 видно, что полная себестоимость одного нормо-часа составляет 129 рублей 00 коп.

Полная себестоимость всех видов услуг составляет 10922398 руб. 70 коп.

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

№ п/п	Статьи затрат	Сумма затрат в руб.	Затраты на один нормо-час
1	Основные материалы и запасные части	41600,0	0,67
2	Заработная плата рабочих основных, вспомогательных	4167169	67,3
3	Отчисления в общественные фонды	862921,8	13,93
	Итого основных затрат:	3328459,5	25,5
4	Цеховые расходы	4673297,8	35,7
5	Всего цеховая себестоимость:	8001757,3	129,2

Стоимость сервисных услуг составляет 8001757 рублей 30 коп.

Прибыль равна 3822839 рублей 50 коп.

### 5.9 Расчет стоимости сервисных услуг

Общая себестоимость работ, является производением объема работ и себестоимости нормо-часа, коммерческие и общехозяйственные расходы, составляют 30% и 5% от общей себестоимости. Полная себестоимость, будет являться суммой общехозяйственных, коммерческих расходов и общей себестоимости. Прибыль – 35% от полной себестоимости. Выручка по видам услуг – сумма полной себестоимости и прибыли.

### 5.10 Основные технико-экономические показатели

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$TO = KB/П, \quad (5.2)$$

где KB - капитальные вложения, которые складываются из стоимости здания 13000000 и стоимости оборудования 1767843 рублей.

$$TO = 14767843 / 3265981,3 = 4,5 \text{ года}$$

$$FO = СУ/ОФ = 12597321,66 / 1767843 = 7,1$$

$$Рент = (СУ - Cc / Cc) * 100\% = (12597321,66 - 9331260,32 / 9331260,32) * 100\% = 35\%$$



Все основные технико-экономические показатели сведены в таблицу 5.10.

Таблица 5.10 - Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Значения
1	Стоимость всех услуг (продукции)	тыс.руб.	12597,32
2	Объём оказанных услуг	чел. час	27511,32
3	Численность ППП	чел.	62,0
4	в том числе рабочих	чел.	46,0
5	Выработка на одного работающего ППП	тыс. руб.	237,8
6	Среднегодовая заработная плата работающего ППП	руб./чел	61799,0
7	Среднегодовая заработная плата рабочего	руб./чел	52694,3
8	Капитальные вложения	тыс.руб.	14767,8
9	Фондоотдача	руб./руб.	7,1
10	Себестоимость всего объёма услуг	тыс.руб.	10922,4
11	Затраты на рубль товарной продукции	руб./руб.	0,7
12	Себестоимость одного нормо-часа	руб.	129,2
13	Прибыль	тыс.руб.	3265,98
14	Рентабельность	%	35
15	Срок окупаемости	год	4,5

Вывод: Экономический расчет показал, что инвестиции в размере 14767,8 тыс. рублей на проектирование и организацию ремонтно-обслуживающей базы будут выгодны и окупятся в течение 4,5 года.

Станция технического обслуживания позволяет создать в г. Березовском 62 рабочих места, соответственно трудоустроить такое же количество человек. Среднемесячная заработная плата приблизительно 5000 рублей.

При затратах на рубль товарной продукции 70 копеек, прибыль в течение года составит 3 млн. рублей. Рентабельность предприятия 35%.

Наличие полного цикла технического обслуживания и ремонта на современном оборудовании позволяет привлечь парк легковых автомобилей отечественного производства не только г. Березовского, но и прилегающих населенных пунктов чему способствует отлично развитая дорожная сеть. Что сократит срок окупаемости и увеличению прибыли.

## 6. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В данной главе выпускной квалификационной работы предлагается разработка программы по дополнительной подготовке слесарей по ремонту автомобилей 4-го разряда, выполняющих диагностические операции и техническое обслуживание автобусов, управлению стендом ГАРО СТС-13У-СП-11П. Этот стенд предназначен для контроля тормозных систем грузовых автомобилей и автобусов. Исполбзуется для измерения параметров эффективности торможения: тормозной силы, силы, создаваемой на органе управления тормозной системой.

В результате использования данного стенда существенно повышается безопасность движения, а так же уменьшается износ тормозной системы на 23% [6].

Программа представляет собой мероприятие в виде инструктажа по работе со стендом КИ-4997 и включает в себя обучение выполнению диагностических операций на данном стенде, и повторение знаний необходимых для проведения ремонтных и регулировочных работ с тормозной системой.

Основные требования к подготовки специалистов приведены в едином тарифно-квалификационном справочнике.

Согласно ЕТКС слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда:

**1. Должен знать:** устройство и назначение дизельных и специальных грузовых автомобилей и автобусов; электрические и монтажные схемы автомобилей; технические условия на сборку, ремонт и регулировку агрегатов, узлов и приборов; методы выявления и способы устранения сложных дефектов, обнаруженных в процессе ремонта, сборки и испытания агрегатов, узлов и приборов; правила и режимы испытаний, технические условия на испытания и сдачу агрегатов и узлов; назначение и правила применения сложных испытательных установок; устройство, назначение и правила применения контрольно измерительных инструментов; конструкцию универсальных и специальных приспособлений; периодичность и объемы

технического обслуживания электрооборудования и основных узлов и агрегатов автомобилей; систему допусков и посадок; квалитетов и параметров шероховатости.

**2. Выполнять работы:** Ремонт и сборка дизельных, специальных грузовых автомобилей, автобусов, мотоциклов, импортных легковых автомобилей, грузовых пикапов и микроавтобусов. Разборка, ремонт, сборка сложных агрегатов, узлов и приборов и замена их при техническом обслуживании. Обкатка автомобилей и автобусов всех типов на стенде. Выявление и устранение дефектов, неисправностей в процессе регулировки и испытания агрегатов, узлов и приборов. Разбраковка деталей после разборки и мойки. Слесарная обработка деталей по 7 - 10 квалитетам с применением универсальных приспособлений. Статическая и динамическая балансировка деталей и узлов сложной конфигурации, составление дефектных ведомостей.[4]

Слесарям по ремонту автомобилей 4-го разряда в связи с недостатком знаний работы с новым стендом, необходимо пройти дополнительную подготовку по управлению стендом ГАРО СТС-13У-СП-11П , чтобы выполнять диагностические операции по тормозной системе.

Для того чтобы провести необходимое обучение рабочих, разработана программа переподготовки, представленная на примере плана-конспекта по дополнительной подготовке.

#### ПЛАН – КОНСПЕКТ МЕРОПРИЯТИЯ

Предмет – Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

Преподаватель – Главный менеджер

Тема программы – «Диагностика тормозной системы автомобилей на стенде ГАРО СТС-13У-СП-11П »

Тип мероприятия – урок новых знаний

Цели мероприятия:

Образовательная цель – научиться выполнять диагностические операции по тормозной системе на стенде ГАРО СТС-13У-СП-11П

Воспитательная цель – воспитывать интерес к работе со стендом ГАРО СТС-13У-СП-11П, аккуратность в своей работе.

Развивающая цель – развивать память, внимание и техническое мышление.

Таблица 6.1 – План-конспект мероприятия

Этапы мероприятия, затраты по времени	Содержание учебного материала	Описание методики осуществления учебных действий
1	2	3
1. Организационный момент 1-3 мин.	«Добрый день, дорогие слушатели. Поприветствуем друг друга, присаживайтесь. Проверим присутствующих. Пока я отмечаю в журнале, у вас есть время настроиться на работу – на столе должны лежать только тетради и ручки».	Представиться обучаемым, написать фамилию, имя и отчество на доске. Поприветствовать присутствующих и попросить их присесть на свои места. Отметить присутствующих по журналу. Перейти к следующему этапу мероприятия.
2. Мотивация 3 мин.	«Разрешите отметить, что изучение этой темы поможет Вам лучше определять неполадки тормозной системы и облегчит работы связанные с определением неисправностей. Обучение поможет Вам в профессиональной деятельности при работе на стенде ГАРО СТС-13У-СП-11П .	Переходим к следующему этапу урока. При проведении мотивации, педагогу следует показать на сколько важно изучение темы и предмета в целом своим личным примером, жизненной ситуацией, чтобы вызвать у слушателей познавательный интерес.
3. Целеполагание 1-2 мин.	«На сегодняшний день мы с вами затронем следующий раздел, который относится к сегодняшней теме: «Диагностика тормозной системы на стенде ГАРО СТС-13У-СП-11П ».	При целеполагании следует отметить влияние изучаемой темы этого предмета на будущую профессиональную деятельность. При этом необходимо пройти по аудитории, и не прерывая речи, проверить визуально степень готовности обучаемых. По необходимости сделать замечания или поправки.
4. Изложение нового материала 120 – 150 мин.	«Теперь мы с вами переходим к следующему этапу: запишите тему: <b>«Общее диагностирование тормозной системы. Диагностика на стенде ГАРО СТС-13У-СП-11П ».</b>	Объявить тему урока вслух. Рассказать обучаемым об общих положениях приборах, необходимо при этом сконцентрировать внимание обучаемых на таблицу №1.

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3
	<p><b>Диагностирование тормозной системы.</b> Все работы по техническому обслуживанию тормозной системы проводят в объеме ЕО, ТО-1, ТО-2. При ежедневном обслуживании проверяют действие тормозной системы во время движения автомобиля, герметичность соединений в трубопроводах и узлах гидропривода и пневмопривода. Утечку жидкости определяют по подтекам в местах соединений, а утечку воздуха - при снижении давления в системе по манометру на неработающем двигателе, на слух или с помощью мыльной воды, которой покрывают места соединений.</p> <p><b>При первом техническом обслуживании</b> в дополнение к работам ЕО, производят диагностические работы на постах по оценке эффективности действия тормозов, свободного и рабочего хода педали тормоза и рычага стояночного тормоза. При необходимости после диагностирования проводят регулировочные и крепежные работы по всем узлам привода, доливают и прокачивают жидкость в гидроприводе, смазывают механические сочленения педали, рычагов и других деталей привода.</p> <p><b>При втором техническом обслуживании</b> проводят работы в объеме ЕО, ТО-1 и дополнительно проверяют состояние тормозных механизмов колес при их полной разборке, заменяют изношенные детали (колодки, тормозные барабаны и другие), собирают и регулируют тормозные механизмы. Прокачивают гидропривод тормозов, проверяют работу компрессора и регулируют натяжение его приводного ремня и привод стояночного тормоза.</p> <p>Диагностирование тормозной системы автомобилей предусматривается в объеме работ ТО-1 или ТО-2 в зависимости от принятого технологического процесса технического обслуживания на данном предприятии. Диагностические работы проводят перед выполнением очередного ТО-1 на специализированных постах или на первом посту при поточном способе проведения ТО-1. В случае выполнения ТО-2 и устранения неисправностей по тормозной системе диагностирование рекомендуется проводить после выполнения указанных работ.</p>	<p>Перед демонстрацией наглядного пособия – он должен быть закрыт или повернут от обучаемых чтобы не рассеивалось внимание обучаемых.</p> <p>Открыть его следует непосредственно, когда в этом возникает необходимость.</p>

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3																		
	<p>В объем диагностических работ по тормозной системе входят проверка свободного хода педали тормоза, определение тормозных сил на колесах, времени срабатывания привода, одновременности действия тормозов, усилия на тормозной педали, эффективности действия стояночного тормоза.</p> <p>Основными показателями состояния тормозной системы, которые определяют при выполнении перечисленных работ, являются тормозной путь или установившееся замедление при торможении, одновременность затормаживания всех колес и эффективность действия стояночного тормоза по обеспечению неподвижного состояния автомобиля на уклоне. Указанные параметры можно определить при дорожных или стендовых испытаниях. Они регламентированы Правилами дорожного движения и составляют нормы, приведенные в таблице 1</p> <p>Таблица 1 - Эффективность рабочей тормозной системы при дорожных испытаниях со скорости начала торможения 40 км/ч</p> <table border="1" data-bbox="373 898 1088 1429"> <thead> <tr> <th data-bbox="373 898 703 1010">Тип транспортного средства (в снаряженном состоянии)</th> <th data-bbox="703 898 858 1010">Тормозной путь, м, не более</th> <th data-bbox="858 898 1088 1010">Установившееся замедление, м/с<sup>2</sup>, не менее</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="373 1010 703 1088">Легковые автомобили и их модификации</td> <td data-bbox="703 1010 858 1088">14,5</td> <td data-bbox="858 1010 1088 1088">6,1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="373 1088 703 1167">Автобусы с полной массой до 5 т</td> <td data-bbox="703 1088 858 1167">18,7</td> <td data-bbox="858 1088 1088 1167">5,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="373 1167 703 1245">Автобусы с полной массой, свыше 5 т</td> <td data-bbox="703 1167 858 1245">19,9</td> <td data-bbox="858 1167 1088 1245">5,0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="373 1245 703 1323">Грузовые автомобили с полной массой до 3,5 т</td> <td data-bbox="703 1245 858 1323">19</td> <td data-bbox="858 1245 1088 1323">5,4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="373 1323 703 1429">Грузовые автомобили с полной массой, свыше 3,5 т до 12 т</td> <td data-bbox="703 1323 858 1429">18,4</td> <td data-bbox="858 1323 1088 1429">5,7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание. Замедление определяют прибором-деселерометром.</p> <p>Стояночная тормозная система легкового автомобиля (автобуса) в снаряженном состоянии должна удерживать его на месте при испытании на уклоне крутизной не менее 25 %, то же для грузовых автомобилей (автопоездов) - на уклоне не менее 31 %.</p> <p>В момент проверки стояночного тормоза двигатель должен быть разобщен с трансмиссией, а рычаг ручного тормоза должен надежно фиксироваться запирающим устройством.</p> <p><b>Диагностирование тормозной системы</b> на стенде позволяет измерять те же параметры, что и при дорожных испытаниях, а также тормозные силы на каждом колесе, время срабатывания тормозов и неравномерность тормозных сил по осям. Тормоза автобусов проверяют на стендах КИ-4997.</p>	Тип транспортного средства (в снаряженном состоянии)	Тормозной путь, м, не более	Установившееся замедление, м/с <sup>2</sup> , не менее	Легковые автомобили и их модификации	14,5	6,1	Автобусы с полной массой до 5 т	18,7	5,5	Автобусы с полной массой, свыше 5 т	19,9	5,0	Грузовые автомобили с полной массой до 3,5 т	19	5,4	Грузовые автомобили с полной массой, свыше 3,5 т до 12 т	18,4	5,7	<p>О том, чтобы проверить, как обучаемые усвоили первый пункт плана, следует провести оперативную диагностику.</p> <p>Оперативная диагностика проводится с помощью методики фронтального опроса. Следует задать вопрос аудитории, спустя небольшое время – задать вопрос конкретному человеку. Выслушав ответ – сообщить - правильный ответ или нет, еще раз объявить ответ вслух, и, убедившись, что обучаемые все усвоили, переходить к следующему вопросу.</p>
Тип транспортного средства (в снаряженном состоянии)	Тормозной путь, м, не более	Установившееся замедление, м/с <sup>2</sup> , не менее																		
Легковые автомобили и их модификации	14,5	6,1																		
Автобусы с полной массой до 5 т	18,7	5,5																		
Автобусы с полной массой, свыше 5 т	19,9	5,0																		
Грузовые автомобили с полной массой до 3,5 т	19	5,4																		
Грузовые автомобили с полной массой, свыше 3,5 т до 12 т	18,4	5,7																		

Окончание таблицы 6.1

1	2	3
	<p>Принцип определения тормозных сил на стенде заключается в следующем. Автобусов устанавливают задними и передними колесами на ролики или барабаны стенда, доводят окружную скорость вращения колес до 50 - 70 км/ч и резко тормозят автомобиль, разъединяя барабаны стенда от привода. При этом в местах контакта колес с барабанами возникают силы, противодействующие тормозным силам. Замеряя время, угловое замедление или частоту вращения барабанов до момента остановки колес, можно определить тормозной путь и эффективность действия тормозной системы автомобиля. На стенде легко измеряют также тормозной момент на колесах по крутящему реактивному моменту на барабанах. Нагрузочное устройство стенда преобразует крутящий момент на барабанах в электрический сигнал, который выводится на стрелочный прибор пульта управления стендом. По показаниям стрелочного прибора можно судить об эллипсности тормозных барабанов автомобиля, а также диагностировать состояние стояночного тормоза.</p>	<p>Обратите внимание на таблицу №1.</p> <p>Провести оперативную диагностику методом фронтального опроса.</p>
<p>5. Первичное закрепление</p>	<p>«На сегодняшнем уроке мы с Вами изучили тему «Общее диагностирование тормозной системы. Диагностика на стенде ГАРО СТС-13У-СП-11П».</p>	<p>Первичное закрепление проводится в конце изучения темы. На данном этапе проводим первичное закрепление пройденного материала методом обзора. Здесь педагог вкратце вместе с обучаемыми пробегаются по всем пройденным пунктам плана.</p>
<p>6. Выдача домашнего задания</p>	<p>«Перейдем к домашнему заданию,...для этого Вам необходимо будет повторить основные неисправности тормозной системы и регулировочные работы по тормозной системе.</p>	<p>Объяснить учащимся требования к выполнению домашнего задания, проконтролировать, чтобы каждый учащийся записал задание в тетрадь.</p>
<p>7. Подведение итогов работы.</p>	<p>«Переходим к заключительному этапу, у кого есть какие – либо вопросы по сегодняшней новой теме урока? Хорошо, тогда всего вам добро и приступайте к работе.</p>	<p>При подведении итогов работы нужно ответить на возникшие вопросы, отметить слабые и сильные стороны мероприятия, что смогли достичь, а чего не смогли. Попрощаться с обучаемыми и пожелать им всего доброго.</p>

Вывод: Данное мероприятие, по дополнительной подготовке, с приведённым планом-конспектом позволит слесарям по ремонту автомобилей 4-го разряда, выполняющим техническое обслуживание автобусов, позволит обучить выполнению диагностических операций на стенде КИ-4997 и закрепить знания необходимые для выявления неисправностей в тормозной системе и регулировочным работам по этой системе после проведения диагностики.

Также рабочие приобретут навыки выполнения конкретных операций при работе на данном стенде, а именно проверять силу сопротивления качению колес переднего моста и задних колёс на стенде ГАРО СТС-13У-СП-11П ; проверять эллипсность тормозных барабанов, проверять тормозную силу на колесах, проверять время срабатывания тормозов, при необходимости отрегулировать тормоза на максимальную силу торможения и минимальную одновременность срабатывания.



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Предлагаемая разработка и внедрение производственной базы (ПТБ) станции технического обслуживания легковых автомобилей с зоной хранения в городе Березовском позволит решить ряд проблем остро вставших перед городом. Это решение таких проблем, как-то:

- своевременное и качественное проведение ежедневного обслуживания автопарка района города где расположена СТО;
- централизованное качественное хранение автомобилей, с правом выкупа места стоянки;
- уменьшение открытых автостоянок и места личных гаражей в районе;
- увеличение эксплуатационной скорости автотранспортного потока в районе;
- уменьшение загазованности атмосферного воздуха в районе;
- экономия капитальных и эксплуатационных затрат по эксплуатации автотранспорта частного сектора района;
- организованное и централизованное обеспечение запчастями, ГСМ на СТО.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., Маслов А.А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. Москва: Транспорт, 2014.-96 с.
2. Баженов С. П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов: учебник для вузов/С.П. Баженов – Москва: Академия, 2017. – 336 с.
3. Болотников, В.Н. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта». / В.Н. Болотников, А.И. Кудрин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 46 с.
4. Бугаев К. В. Определение параметров производственно-технической базы автотранспортных предприятий с учетом климатических условий. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук.- Березовский, 2006 г. - 154 с.
5. Власов В. М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – 4 изд. – Москва: Изд-во «Академия», 2014 – 477 с.
6. Г.В. Крамаренко, И.В. Барашков. Техническое обслуживание автомобилей. Москва: Транспорт, 2008.
7. ГОСТ 12.1.004 – 91. ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования [Текст]. - Введ. 1992-07-01. – Москва: Госстандарт России: Издательство стандартов, 1991. – 38 с.
8. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Текст]. - Введ. 1989-01-01. – Москва: Госстандарт России: Издательство стандартов, 2015. – 60 с.
9. ГОСТ Р 12.1.019-2009. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [Текст]. - Введ. 1996-08-21. – Москва: Госстандарт России: Издательство стандартов, 2009. – 38 с.
10. Карагодин, В. И. Проектирование авторемонтных предприятий : учеб. пособие / В. И. Карагодин. - М. : Техполиграфцентр, 2015. - 358 с.

11. Кругликов, Г, И. Методика профессионального обучения с практи-  
кумом [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г. И. Круг-  
ликов.- 3-е изд., стер.- Москва; Академия, 2016. - 288 с.
12. М.М. Болбас, Н.М. Капустин, Е.И. Петухов. Проектирование авто-  
транспортных предприятий и станций технического обслуживания. Москва;  
Изд-во «Университетское», 2009.
13. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного  
транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М.А. Масуев. -  
Москва; Издательский центр «Академия», 2007. - 224 с.
14. Напольский, Г.М. Технологический расчет и планировка АТП:  
учеб. пособие к курс. проектир. / Г.М. Напольский. - Москва; Изд-во МАДИ  
(ГТУ), 2003. - 42 с.
15. Николайкин Н.И. Экология [Текст]: учеб. для вузов / Н.И. Ни-  
колайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. Москва; Дрофа, 2013. 624 с.
16. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного  
состава автомобильного транспорта / М-во автомоб. трансп. РСФСР. - Москва:  
Транспорт, 1986. - 72 с.
17. СанПиН 2.2.4.548–1996. Гигиенические требования к микроклимату  
производственных помещений [Текст]. – Введ. 1996-04-05. – Москва: Мин-  
здрав России : Изд-во стандартов, – 1996. – 37 с.
18. Скакун В.А. Педагогические технологии производственного обуче-  
ния / В.А. Скакун. – Москва: НОУ ИСОМ, 2013.– 54 с.
19. Слинкина М.В. Человек и окружающая среда [Текст]: учеб. по-  
собие / М.В. Слинкина, Г.В. Харина. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО  
«Российский государственный профессионально-педагогический универси-  
тет», 2016. 132 с.
20. СН 2. 2. 4/2. 1. 8. 566-96. Шум на рабочих местах, в помещениях  
жилых, общественных зданий [Текст]. – Введ. 1996-06-15. – Москва: Мин-  
здрав России : Изд-во стандартов, – 1996. – 37 с.

21. СНиП 21.01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]. – Введ. 1997-01-01. – Москва: Минздрав России : Изд-во стандартов, 1997. – 28 с.
22. СНиП 23-05–1995.\* Естественное и искусственное освещение [Текст].-Введ. 1995-08-02. – Москва: Минздрав России : Изд-во стандартов, 1995. – 49 с.
23. Суханов Б.Н., Борзых И.О., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Пособие по дипломному проектированию. Москва: Транспорт, 2016.
24. Техничко-экономическое обоснование тем дипломных проектов и экономическая оценка проектных решений: Методические указания для студентов специальности 150200/ Певнев Н.Г., Трофимова Л.С., Чебакова Е.О.; под ред. Н.Г. Певнева. - Омск: Изд-во СибАДИ, 2016. - 98 с.
25. Технологические и экономические расчеты при проектировании станций технического обслуживания: Методические указания для студентов специальности 150200/ Сост.: Певнев Н.Г., Трофимова Л.С., Жигадло А.П.. - Омск: Издательство СибАДИ, 2014. - 52 с.
26. Технологическое проектирование (реконструкция) автотранспортных предприятий/ Под редакцией Данилова О.Ф.: Учебно-методическое пособие. - Березовский: Издательство “Вектор-Бук”, 2004 - 334 с.
27. Технологическое проектирование (реконструкция) автотранспортных предприятий: учебно-методич. пособие / под ред. О.Ф. Данилова. - Тюмень: Изд-во «Вектор Бук», 2004. - 344 с.
28. Технологическое проектирование станций технического обслуживания: Метод. указ./ Самар. гос. техн. ун-т; Сост. А.А. Уютов. Самара, 2016. 76 с.
29. Чмиль В.П. Автотранспортные средства : учебное пособие [Гриф Минобрнауки РФ] / В. П. Чмиль Ю. В. Чмиль [и др.]. – СПб. : Лань, 2014. – 336 с.
30. Шумик С.В., Болбас Н.М., Петухов Е.И. Техническая эксплуатация автотранспортных средств. Пособие по дипломному проектированию. Минск.: Высшая школа, 2013.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица П.А - Выбор оборудования и расчет площади производственных участков

№	Оборудование	Тип, марка	Количество шт	Габаритные размеры, м	Площадь оборудования, м <sup>2</sup>	Площадь участка, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7
<b>Окрасочный участок</b>						
1	Красконагнетательный бак	С-383	1	0,3*0,1	0,03	1
2	Масловлагоотделитель	С-732	1	0,3*0,3	0,09	1
3	Краскораспылитель	КР-10	1			
4	Терморadiационные рефлекторы для сушки малых поверхностей	ТР-10	1	0,3*0,3	0,09	1
5	Окрасочная камера с нижнем отсосом для окраски автомобилей	СК-1	1	7*5	35	40
6	Гидрофильтр с центробежным насосом для очистки воздуха	9060	1	0,4*0,8	0,32	2
7	Стол для приготовления краски	1090	1	1,4*0,8	1,12	5
8	Стеллаж		4	1,4*0,45	2	8
9	Ларь для обтирочных материалов	ПИ-0,25	1	1*0,5	0,5	2
Итого:						60
<b>Кузовной участок</b>						
1	Сварочный полуавтомат	У-250П	1	1,02*0,5 9	0,6	2
2	Устройство для вытяжки кузова	П-2х10	1	7*5	35	40
3	Слесарные тиски	С-1	1			
4	Верстак слесарный	2280	1	1,4*0,8	1,12	4
5	Трансформатор	ТС-500	1	0,845*0,6	0,507	2
6	Сварочный преобразователь	ПСО-300	1	1,02*0,5 9	0,6	2
7	Штатив для баллонов		1	1,1*0,4	0,44	2
8	Высечные ножницы	НГ-3	1	2,5*0,6	1,5	5
9	Плита правочная	ПП-3	1	1,5*1	1,5	5
10	Стеллаж	2283	2	1,4*0,45	1,26	4
11	Стенд для испытания радиаторов	СР-12	1	0,83*0,5	0,415	2
12	Установка для очистки радиаторов	2235	1	1*1,25	1,25	4
Итого:						82

Продолжение таблицы П.А

1	2	3	4	5	6	7
Участок систем питания						
1	Прибор для проверки бензонасоса	527-5	1	0,3*0,3	0,09	1
2	Установка для очистки инжекторов	ОВ-1	1	1*0,5	0,5	2
3	Прибор для ТО и Р инжекторных систем	ДСТ-2М	1			
4	Комплект инструментов	2445-М	1			
5	Газоанализатор (СО и СН)	ГИАМ	1			
6	Прибор для проверки карбюраторов	Карат камби	1			
7	Слесарные тиски		1			
8	Верстак	2280	1	1,4*0,8	1,12	4
9	Стол		1	2,5*0,8	2	7
10	Установка для р мойки запчастей	В5С-1500	1	1,2*0,8	0,96	4
11	Стеллаж	2283	2	1,4*0,45	0,63	3
12	Ларь для материалов	ПИ-0,25	1	1*0,5	0,5	2
13	Прибор для тарировки жиклеров	НИИА Т-362	1	0,4*0,3	0,12	1
Итого:						24
Электротехнический участок						
1	Стенд проверки электрооборудования	Э 242				
2	Стробоскоп	М -139				
3	Слесарные тиски		1			
4	Прибор для проверки системы зажигания	Э-214	1			
5	Прибор для очистки и испытания свечей зажигания	Э-2030	1			
6	Прибор для проверки якорей	Э-236	1			
7	Верстак	2280	1	1,4*0,8	1,12	4
8	Стол		1	2,5*0,8	2	7
9	Реечный ручной пресс	РР-1	1	0,8*0,6	0,48	2
10	Ванна для мойки деталей	2238	1	0,65*0,5	0,325	2
11	Стеллаж	2283	1	1,4*0,45	0,63	3
Итого:						25

Продолжение таблицы П.А

1	2	3	4	5	6	7
Аккумуляторный участок						
1	Пробник проверки аккумуляторов	Э-107	1	0,4*0,2	0,19	1
2	Комплект для обслуживания аккумуляторов	Э-412	1	1,17*0,7	0,82	1
3	Зарядная станция 4х канальная	ЗУ-1М	1	0,30*1,24	0,22	1
4	Ванна для слива электролита	2238	1	0,3*0,74	0,22	1
5	Верстак	2280	1	1,4*0,8	1,12	4
6	Ванна для приготовления электролита	2238	1	0,3*0,74	0,22	1
7	Выпрямитель	NB22A	1	0,59*0,44	0,26	1
8	Шкаф для материалов	2246	1	1,2*0,6	0,72	3
9	Стеллаж для заряда аккумуляторов	С-001	1	1,17*0,5	0,82	3
Итого:						16
Агрегатный участок						
1	Устройство для притирки клапанов	Р-177	1	1*0,5	0,5	2
2	Устройство для шлифовки клапанных гнезд	Р-176	1	1*0,5	0,5	2
3	Слесарные тиски		1			
4	Верстак	2280	2	1,4*0,8	2,24	8
5	Станок для шлифования фасок клапанов	ОПР-1841А	1	1*0,5	0,5	2
6	Ручной реечный пресс		1	0,8*0,6	0,48	2
7	Универсальный стенд для проверки валов	УВ	1	1,5*0,6	0,9	4
8	Стеллаж	2283	5	1,4*0,45	3,15	12
9	Стенд для разборки сборки двигателя	СП1	1	1,5*1,5	6,75	24
10	Ванна для мойки деталей	МБ-040	1	1,2*0,6	0,72	3
11	Ларь для обтирочных материалов	ПИ-025	1	1*0,5	0,5	2
12	Шкаф для приборов	Ш-5	1	0,6*1,2	0,72	3
13	Поверочная плита	ПП-7	1	1*0,75	0,75	3
14	Моечная машина	М-255	1	1,8*1,75	3,15	12
15	Стол		1	2*0,8	1,6	6
16	Гидравлический пресс	П6326	1	1,6*1,78	2,848	10
Итого:						95

Продолжение таблицы П.А

1	2	3	4	5	6	7
<b>Шиномонтажный участок</b>						
1	Стенд для проверки дисков колес	РО-1	1	0,8*0,6	0,48	2
2	Балансировочное оборудование с электрической раскруткой до 65кг, с монитором 220В.	НВ-150	1	0,4*0,7	0,28	1
3	Балансировочное оборудование Комплект конусов 3шт. для Газели	НВ-170S	1	0,4*0,7	0,28	1
4	Инструмент шиномонтажный	545D				
5	Шиномонтажный стенд полуавтомат	Ш-516	1	0,8*0,6	0,48	2
6	Стеллаж для колес		1	1*2	2	7
7	Верстак	2280	1	1,4*0,8	1,12	4
8	Установка для накачивания колес	С-401	1	0,4*0,7	0,28	1
Итого:						17
<b>Вулканизационный участок</b>						
1	Ванна для проверки камер	ВК-9	1	0,8*0,8	1,13	4
2	Вешалка для камер	2К	1	1,5*0,2	0,3	2
3	Стеллаж для колес	С-5	1	1*0,5	2	7
4	Электровулканизатор	Ш-01	1	0,5*0,5	0,25	1
5	Верстак	2280	1	1,4*0,8	1,12	4
6	Установка для накачивания колес	С-401	1	0,4*0,7	0,28	1
Итого:						19
<b>УМР</b>						
1	Стол		1	2,5*0,8	2	7
2	Пылесос	NT 361	1	0,4*0,7	0,28	1
3	Шкаф		1	0,6*1,2	0,72	3
4	Моечная установка	В5С-1500	1	3*0,4	1,056	4
Итого:						15



Продолжение таблицы П.А

1	2	3	4	5	6	7
Станочный участок						
1	Токарно-винторезный станок	Уни-версал	1	2,81*1,18	3,33	10
2	Универсально-фрезерный станок	6Н83Ш	1	2,63*2,14	5,63	17
3	Сверлильный станок	2М112	1	1,24*0,81	1,01	4
4	Электрозаточной станок	73С-2	1	0,5*0,3	0,15	1
5	Верстак	2280	3	1,4*0,8	3,36	11
6	Стеллаж	2283	3	1,4*0,45	1,89	6
7	Контейнер для мусора	М-12	1	1,5*1,0	2,25	7
8	Слесарные тиски		3			
9	Ручной реечный пресс	РР-6	1	0,8*0,6	0,48	2
Итого:						65
Постовое оборудование						
1	Канавный подъемник	ПНК-1	4	0,4*1,6	1,89	8
2	Подъемник	ПП-3	5	4,3*3,5	30	105
3	Маслоколонка с насосной установкой	367М5 D	1	0,27*0,43	0,11	1
4	Установка для сбора масла 70л.	С-508	1	0,73*0,55	0,4	2
5	Нагнетатель смазки	68213	1	0,53*0,4	0,21	1
6	Подъемник	ПЛ-5	1	1,4*0,45	1,89	6
7	Стенд для контроля тормозных систем	СТМ-3500М	1	1,4*0,8	1,12	4
8	Стенд развала схождения	СКО-1М	1	0,5*0,9	0,45	2
9	Насос для перекачки масла	36094	1	2*1	4	12
10	Заправка трансмиссионным маслом	31195	1	0,5*0,9	0,45	2
11	Верстак	2280	10	1,4*0,8	1,12	4
12	Тележка для двигателя	Т-98	1	1,4*0,8	1,12	4
13	Тумбочка для инструментов	СД-3715-03	10	0,6*0,45	0,21	1
14	Стеллаж для метизов		4	0,7*0,5	0,4	2
15	Стол		1	1,1*0,6	0,48	2
16	Кран	КМ	1	1,7*0,9	1,01	4
17	Прибор для проверки фар	ОП	1	0,3*0,3	0,09	1
18	Пожарный щит	ПЖ-77	2	2,81*1,18	3,33	10

## Окончание таблицы П.А

1	2	3	4	5	6	7
19	Стеллаж для запасных частей	2300	20	1,9*0,4	15,2	20
20	Стеллаж для агрегатов	2400	5	1,9*0,4	3,8	10
21	Стеллаж для хранения шин	2550	6	1,9*0,4	4,56	16
22	Стеллаж для лакокрасочных материалов	2700	3	1,5*0,45	2	6
23	Стеллаж для смазочных материалов	2800	6	1,5*0,45	4	12
Итого:						199
Всего:						567