

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Институт «Политехнический»  
Факультет «Автотракторный»  
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Ю.В. Рождественский

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Проект СТО Автореал г. Миасс  
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ–23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ ВКР

Руководитель работы, доцент

\_\_\_\_\_ К.В. Гаврилов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Автор работы

студент группы ПЗ – 516

\_\_\_\_\_ А.В. Васильев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Нормоконтролер, доцент

\_\_\_\_\_ А.А. Дойкин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Челябинск 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ .....	8
1.1 Конкуренентные преимущества СТО .....	8
1.2 Выбор места расположения СТО .....	8
1.3 Изучение спроса .....	19
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО.....	15
2.1 Обоснование исходных данных.....	15
2.2 Расчет годового объема работ проектируемого СТО .....	17
2.3 Расчет числа постов .....	21
2.4 Расчет числа производственных и вспомогательных рабочих.....	23
2.5 Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения.....	28
2.6 Выбор технологического оборудования.....	29
2.7 Расчет площадей производственных участков .....	34
2.8 Расчет площадей складов и стоянок .....	36
3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНИДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
3.1 Общая характеристика безопасности СТО .....	38
3.2 Электробезопасность .....	42
3.3 Инструкция по охране труда автомеханика .....	44
4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	49
4.1 Определение предельно необходимых затрат на организацию СТО .....	49
4.2 Структура затрат на производство услуг .....	51
4.3 Оценка экономической целесообразности организации СТО.....	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	61
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	62

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		5

## ВВЕДЕНИЕ

Автомобиль нашего времени – это уникальное по своей сложности изделие, состоящее из тысяч компонентов. В процессе эксплуатации автомобиля, его детали вследствие перепадов температур, ударных нагрузок, силы трения и других физических и химических действий, ухудшают свои качества, которые были им даны в процессе создания. Увеличиваются зазоры между парами трения, смазка между трущимися поверхностями теряет свои свойства. Всё это приводит к быстрому износу деталей, которое вызывает аварийные неисправности и как следствие частичную или полную неработоспособность автомобиля. Для исключения аварийных поломок и снижения износа деталей в процессе эксплуатации, автомобили периодически проходят техническое обслуживание [1].

Рост увеличения количества автомобилей, усложнение их конструкции, увеличение числа водителей, не обладающих знаниями и навыками, которые бы позволили им качественное обслуживание своего автомобиля, высокая интенсивность движения и другие факторы создали условия для появления сферы услуг – автомобильного сервиса.

Российский автомобильный сервис на современном этапе развития имеет в своем арсенале передовые технологии мировых производителей. В частности, стоит отметить, рост сегмента СТО, которые обслуживают автомобили иностранного производства. В недавнем времени, основной задачей автосервисов в нашей стране стояло выполнение работ по обслуживанию иностранной техники, не требующих высокой квалификации и оборудования, такие как замена расходных материалов. В связи со стабильным ростом продаж автомобилей зарубежного производства, происходит повышенный спрос на обслуживание этих автомобилей и увеличиваются производственные мощности. Растет количество СТО, используется современное оборудование для обслуживания и ремонта, механики совершенствуют свои навыки.

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Растущий спрос на обслуживание и ремонт автомобилей обуславливает увеличение числа СТО. В настоящее время имеется довольно много СТО, ведущих конкурентную борьбу между собой за каждого клиента. По факту, технологическое оборудование, которым располагают автосервисы, с течением времени теряет свою актуальность, вследствие чего не может быть применимо на новых автомобилях. Устаревшее оборудование, разработанное для предыдущего поколения автомобилей, несовместимо с современными транспортными средствами, в этой связи СТО не могут обслужить потенциальных клиентов, неся при этом финансовые убытки.

Направлениями развития и совершенствования СТО является: применение технологических процессов, которые будут снижать временные трудозатраты, за счет применения современного оборудования; проектирование СТО с учетом потребностей по видам работ, повышение качества обслуживания и предоставляемых услуг.

В этой дипломной работе приводится проект станции технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей с проведением уборочно-моечных услуг, технического обслуживания и ремонта автомобилей.

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						7
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докц.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

# 1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

## 1.1 Конкурентные преимущества СТО

Для обеспечения конкурентоспособности станции технического обслуживания необходимо учитывать ряд требований:

- удобство расположения СТО;
- выполнение всех пожеланий и требований клиента;
- минимальное время выполнения работ;
- приемлемая стоимость работ и запасных частей;
- максимальное количество предоставляемых услуг;
- комплексность обслуживания и предоставляемых услуг;
- высокие требования к оформлению и дизайну СТО;
- высокие требования к внешнему виду персонала;
- высокий уровень профессионализма сотрудников;
- высокое качество выполнения работ;
- качественное обоснование необходимости выполнения работ;
- резерв производственных мощностей на перспективу роста спроса.

## 1.2 Выбор места расположения СТО

Наиболее выгодным фактором для размещения здания автосервиса является близость улиц с большим потоком автомобилей. Такими в г. Миасс являются Тургоякское шоссе, ул. 8 июля, ул. 8 марта [7].

Таким образом, будет рассмотрено три варианта расположения сервисной станции:

Вариант 1. Тургоякское шоссе.

Вариант 2. Улица 8 июля.

Вариант 3. Улица 8 марта.

Рассмотрим выбранные варианты расположения.

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

### Вариант 1. Тургоякское шоссе.

Является главной городской артерией между двумя основными районами города Автозавод-Машгородок. В этих двух районах проживает 70% населения города. Размещение автосервиса на этом участке привлекло бы дополнительных клиентов. Преимуществом выбора данной локации является доступность коммуникаций: водоснабжение, канализация, электроэнергия.

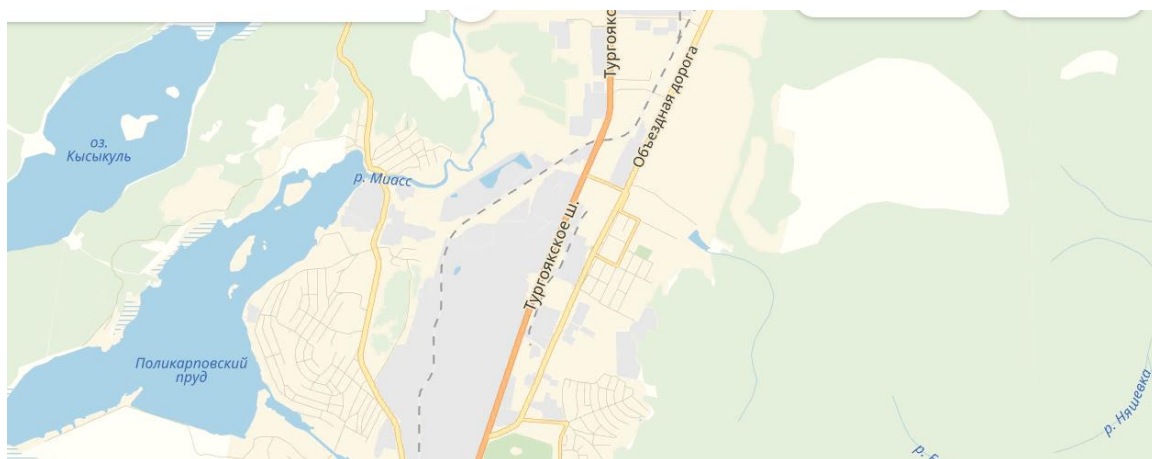


Рисунок 1 – Тургоякское шоссе

### Вариант 2. Улица 8 июля.

Улица 8 июля является одной из центральных улиц г. Миасса. Она проходит параллельно центральной улице города проспекту Автозаводцев. Вариант расположения автосервиса был в районе ТРЦ «Семья парк» (Рисунок 2).

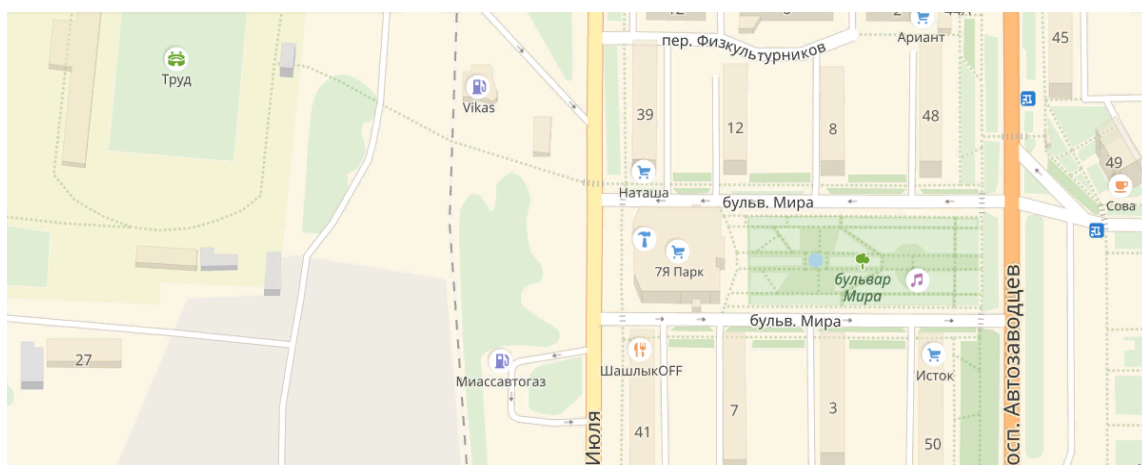


Рисунок 2 – Улица 8 июля

### Вариант 3. Улица 8 марта.

Улица 8 марта (Рисунок 3) также является одной из центральных улиц города. Она является продолжением центральной улицы города. Так как в этом районе высокая плотность застройки частным сектором и отсутствие развитой дорожной инфраструктуры, мы этот вариант не рассматриваем.

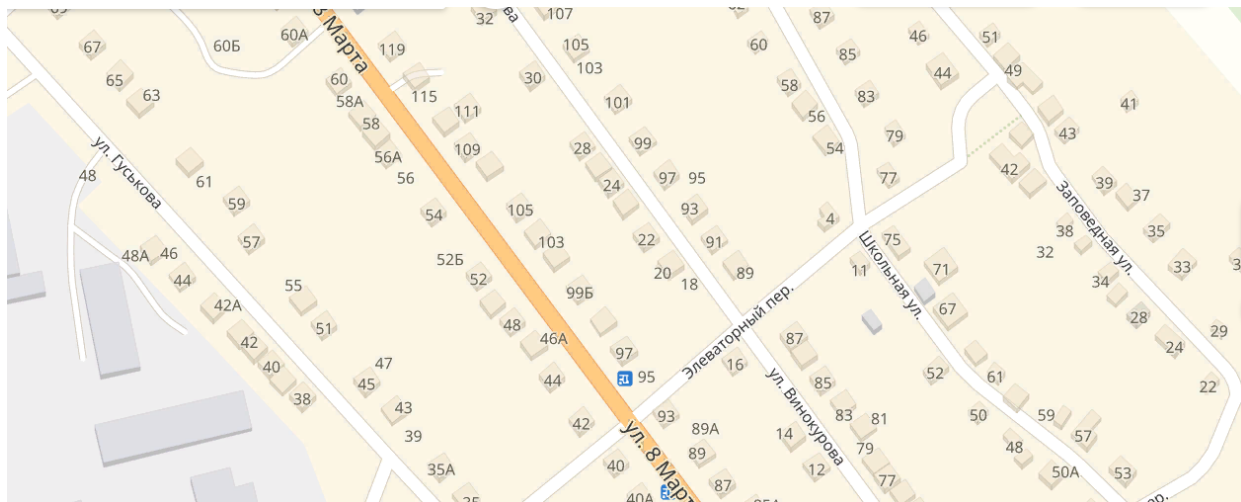


Рисунок 3 – Улица 8 марта

Выбор делаем в пользу варианта 1 Тургоякское шоссе.

Наиболее подходящим местом для размещения автосервиса является участок рядом с существующими дилерскими центрами Лада и Киа.

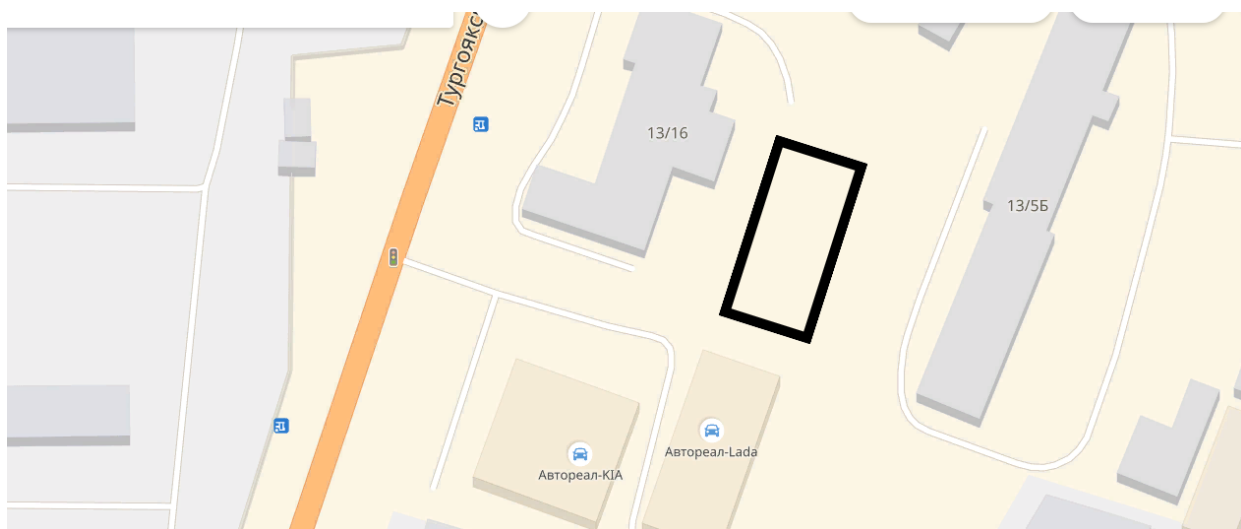


Рисунок 4 – Выбор расположения проектируемого СТО

## 1.2 Виды услуг, предоставляемые СТО

Проектируемый автомобильный сервис будет предоставлять следующие виды услуг:

- техническое обслуживание и ремонт автомобилей;
- коммерческая мойка автомобилей.

## 1.3 Анализ конкурентов

На территории города Миасса имеется 4 официальных дилерских центра. Компания АвтоРеал является официальным дилером брендов Киа и Лада. Компания Планета-Авто имеет в своем арсенале такие бренды как Форд, УАЗ, Хендэ. Компанию Сатурн в городе представляет бренд Рено. Компания Регинас в городе представлена брендами Шкода, Ниссан, Шевроле Нива, Тойота, Митсубиши. Ближайшие официальные дилеры других брендов автомобильных производителей находятся в городах Челябинск (100 км) и Екатеринбург (250 км). В связи с данным фактом, а также с тем, что проектируемая СТО будет заниматься техническим обслуживанием и ремонтом постгарантийных автомобилей, рассматривать официальных дилеров г. Миасса как конкурентов нет необходимости.

В Миассе присутствует ряд независимых СТО. Они расположены в разных частях города и имеют узкий спектр оборудования. Тем не менее, они будут являться прямыми конкурентами для проектируемого автосервиса. Общее количество конкурирующих СТО равно 14.

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11



Таблица 1 – Основные конкуренты

Название	Адрес	Виды работ
Автосервис-Орбита	Тургоякское ш., 11/38	Продажа запчастей для иномарок. Техобслуживание и ремонт, установка охранных систем, услуги автоэлектрика, сход - развал
Авелон-сервис	Парковая ул., 90/2	Диагностика, услуги автоэлектрика, промывка форсунок, установка сигнализаций, сход-развал, ремонт подвески, техническое обслуживание и ремонт автомобилей отечественного и импортного производства
Автомаг	Хлебозаводская ул., 4	Шиномонтаж, магазин автозапчастей, автомойка, сход-развал

Уборочно-моечные услуги предоставляют некоторое количество автомоек. Все они расположены в шаговой доступности от проектируемого автосервиса. Все они представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Мойки автомобильные

Название, адрес	Режим работы	Число постов
Автомойка Прайм Тургоякское ш., 13А	09:00 – 20:00	1
Автомойка Пена, Хлебозаводская ул., 1	09:00 – 20:00	2
Автомойка Керхер, Тургоякское ш., 13/4	10:00 – 22:00	4

Решающую роль в выборе автомойки может сыграть размещение и удобство подъезда. Проектируемое здание будет располагаться на Тургоякском шоссе 5. Через это шоссе проезжает большое количество машин, в то время как автомойки на ул. Хлебозаводская находятся на объездной дороге грузового транспорта. Таким образом, автомобильная мойка проектируемого сервисного центра будет пользоваться хорошим спросом у автовладельцев.

#### 1.4 Изучение спроса

По данным ГИБДД г. Миасса, количество легковых автомобилей в г. Миассе на 2018 г. составляет 69000 единиц, в том числе 9600 автомобилей не старше трёх лет. Следовательно, количество автомобилей старше трех лет – 59400 штук [2].

Для изучения спроса на услуги СТО был проведен опрос среди жителей города. В опросе приняли участие 400 человек, имеющие автомобили старше трех лет. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты опроса

Пользуетесь ли вы услугами СТО?	
«Пользуюсь» – 70%	«Нет, ремонтирую сам» – 30%
Довольны ли вы качеством услуг?	Почему не посещаете СТО?
-«Да» – 65% -«Нет» – 35%	- «Дешевле делать самому» – 80% -«Не доверяю местным механикам» – 19%
Будете приезжать на СТО, если качество услуг будет высоким, а цены приемлемые?	Будете приезжать на новое СТО, если уровень сервиса будет выше в сравнении с существующими СТО?
- «Да» – 80% - «Нет» – 20%	-«Да» – 16% - «Нет» – 84%

Цель работы: разработка мероприятий по проектированию СТО, конкурентоспособного на рынке услуг.

Задачи:

- провести маркетинговые исследования количества клиентов;
- обосновать мощность СТО;
- рассчитать количество постов;
- рассчитать численность рабочих;
- рассчитать площади помещений;
- выбрать технологическое оборудование;
- выбрать планировочное решение СТО;
- разработать мероприятия по охране труда;
- оценить экономическую эффективность.

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		14

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО

### 2.1 Обоснование исходных данных

Одним из основополагающих факторов при проектировании СТО, определяющих тип станции технического обслуживания, размер и мощность, является количество автомобилей в районе проектируемой станции.

Число легковых автомобилей старше трех лет  $N$ , принадлежащих жителям г. Миасса, нам известно и составляет 59400 штук [3]. Входящий трафик автомобиле-заездов на СТО обуславливается различной частотой спроса на те или иные виды услуг и трудовыми затратами на их выполнение. Стоит отметить, что величина трудоемкости зависит от возраста обслуживаемых автомобилей. Не все автомобилисты пользуются услугами СТО, так как ремонтируют автомобили собственными ресурсами. В связи с этим, количество владельцев автомобилей, обслуживающих свои автомобили на СТО:

$$N = A \cdot n \cdot K, \quad (1)$$

где  $n$  – число легковых автомобилей;

$K$  – коэффициент обращаемости, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО. По оценке экспертов, для отечественных автомобилей,  $K_o = 0,45 \dots 0,50$  для автомобилей иностранного производства,  $K_u = 0,75 \dots 0,85$ ;

$A$ - численность населения на тыс.ч.;

В связи с тем, что парк автомобилей в рассматриваемом районе является смешанным, то коэффициент обращаемости вычислим как среднее арифметическое из значений коэффициента для иностранных и отечественных автомобилей:

$$K = \frac{K_o + K_u}{2} = \frac{0,45 + 0,85}{2} = 0,65;$$

$$N = 150 \cdot 250 \cdot 0,65 = 24375 \text{ (автомобиль)}.$$

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Владельцы легковых автомобилей вправе самостоятельно выбирать автосервис, в котором они будут обслуживать свои автомобили.

Их выбор носит непрогнозируемый характер, и может меняться в зависимости от многих факторов. Необходимо выполнить технологический расчет, с учетом конкурентов в сегменте обслуживания постгарантийных автомобилей. В г. Миассе выявлено 14 конкурентов.

$$N_{\text{СТО}} = \frac{N}{15}, \quad (2)$$

где  $N$  – число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО;

$$N_{\text{СТО}} = \frac{24375}{15} = 1625 \text{ (автомобилей)}.$$

Технологический расчет принято выполнять с учетом вышеописанных факторов для парка условно обслуживаемых на СТО автомобилей, который необходимо принять равным половине от количества автомобилей пользующихся услугами СТО:

$$N_{\text{СТО}} = 0,5 \cdot N, \quad (3)$$

где  $N$  – число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО;

$$N_{\text{СТО}} = 0,5 \cdot 1625 = 812 \text{ (автомобилия)}.$$

Под условным автомобилем парка понимается автомобиль, который в течение всего года пользуется комплексом услуг автосервиса, на котором выполняются работы по обслуживанию и ремонту, обеспечивающие его исправное состояние. В связи с этим принимаем, что условный автомобиль парка выполняет в среднем 2 автомобиле-заезда в течение года.

С целью утверждения годового количества условно обслуживаемых автомобилей был проведен дополнительный опрос населения в электронном виде. В этом маркетинговом исследовании было опрошено 600 человек, которые имеют легковой автомобиль, из которых подтвердили свою заинтересованность воспользоваться полным спектром услуг на нашей СТО 130 человек (21%). Технологический расчет будет произведен на основании маркетингового исследования и включит следующие исходные данные:

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

- годовое количество условно обслуживаемых на СТО автомобилей –  $N_{\text{СТО}} = 130$  автомобилей;
- количество автомобиле-заездов на СТО одного автомобиля в год  $d = 2$ ;
- среднегодовой пробег автомобиля –  $L_{\Gamma} = 15000$  км;
- число рабочих дней в году СТО –  $D_{\text{раб.}} = 250$  дней;
- продолжительность смены –  $T_{\text{см.}} = 8$  часов;
- число смен –  $C = 1$ .

## 2.2 Расчет годового объема работ проектируемого СТО

В годовой объем работ СТО входят техническое обслуживание, ремонт автомобилей, уборочно-моечные работы.

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и ремонту (в человеко-часах):

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{ТО-ТР}}}{1000}, \quad (4)$$

где  $N_{\text{СТО}}$  – число автомобилей, обслуживаемых СТО в год;

$L_{\Gamma}$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t_{\text{ТО-ТР}}$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел-ч/1000 км.

Удельная трудоемкость работ по ТО и ТР автомобилей (без учета уборочно-моечных работ) в соответствии с ОНТП-01-91 (приложение 1) принимаем 2,7 чел-ч/1000 км (для легковых автомобилей среднего класса).

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{130 \cdot 15000 \cdot 2,7}{1000} = 5265 \text{ чел-ч}$$

Годовой объем уборочно-моечных работ  $T_{\text{умр.}}$  (в человеко-часах) определяем исходя из числа заездов  $N_{\text{з.умр.}}$  на станцию автомобилей в год и средней трудоемкости работ  $t_{\text{умр.}}$ , т.е.:

$$T_{\text{умр.}} = N_{\text{з.умр.}} \cdot t_{\text{умр.}}, \quad (5)$$

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		17

В проектируемой станции технического обслуживания уборочно-моечные работы являются как самостоятельным видом работ, так и входят в ТО и ТР обслуживаемых автомобилей.

Следовательно,

$$N_{з.умр.} = N_{умр.}^{ТО-ТР} + N_{умр.}^{сам.}, \quad (6)$$

Число работ по мойке при обслуживании и ремонте автомобилей принимаем по числу заездов обслуживаемых автомобилей в год, т.е.:

$$N_{з.умр.}^{ТО-ТР} = N_{СТО} \cdot d, \quad (7)$$

$$N_{з.умр.}^{ТО-ТР} = N_{СТО} \cdot d = 130 \cdot 2 = 260 \text{ (заездов).}$$

Исходя из того, что автосервис предоставляет мойку как отдельный вид услуг, то число заездов на УМР принимаем из расчета одного заезда на  $L_3 = 800$  км.

Для предоставления услуг по коммерческой мойке необходимо закладывать в проект минимум 2 поста. Исходя из этого, принимаем 2 поста для уборочно-моечных работ.

Определим количество заездов на УМР как по коммерческой мойке, так и сопряженные с работами по обслуживанию и ремонту  $X_{умр} = 2$ .

$$X_{умр} = \frac{T_{умр.} \cdot \varphi}{D_{раб.} \cdot C \cdot P_{п.} \cdot \eta_{п.}}, \quad (8)$$

где  $T_{умр.}$  – годовой объем уборочно-моечных работ, чел-ч;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на пост УМР ( $\varphi = 1,00 \dots 1,15$  с меньшим количеством постов принимаем большее значение коэффициента). Принимаем  $\varphi = 1,15$ ;

$T_{см.}$  – продолжительность смены;

$P_{п.}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ( $P_{п.} = 0,9 - 1,1$ ). Принимаем  $P_{п.} = 1$ ;

$\eta_{п.}$  – коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta_{п.} = 0,85 - 0,90$ ). Принимаем  $\eta_{п.} = 0,90$ .

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		18

Из формулы 9 выразим годовой объем работ:  $T_{\text{умр.}}$

$$T_{\text{умр.}} = \frac{X_{\text{умр.}} \cdot D_{\text{раб.}} \cdot C \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{п}}}{\varphi} \quad (9)$$

$$T_{\text{умр.}} = \frac{2 \cdot 250 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9}{1,15} = 3130,4 \text{ (чел-ч).}$$

Из годового объема работ по УМР  $T_{\text{умр.}}$  вычислим общее количество заездов за год на участок УМР по следующей формуле:

$$N_{\text{з.умр.}} = \frac{T_{\text{умр.}}}{t_{\text{умр.}}}, \quad (10)$$

где  $t_{\text{умр.}}$  – средняя трудоемкость одного заезда. Для автомобилей среднего класса

$$t_{\text{умр.}} = 0,5 \text{ (чел-ч).}$$

$$N_{\text{з.умр.}} = \frac{3130,4}{0,5} = 6260,8 \text{ (заездов).}$$

Таким образом, количество заездов за год по коммерческой мойке:

$$N_{\text{з.умр.}}^{\text{сам}} = N_{\text{з.умр.}} - N_{\text{з.умр.}}^{\text{ТО-ТР}} = 6260,8 - 260 = 6000,8 \text{ заездов}$$

Количество автомобилей, которое сможет обслужить участок УМР по коммерческой мойке за год равно

$$N_{\text{умр.}}^{\text{сам}} = \frac{N_{\text{з.умр.}}^{\text{сам}} \cdot L_{\text{з}}}{L_{\text{г}}} = \frac{6000,8 \cdot 800}{15000} = 320,04 \approx 320 \text{ (автомобилей).}$$

Приемка и выдача автомобилей по годовому объему:

$$T_{\text{пв}} = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot t_{\text{пв}}, \quad (11)$$

где  $t_{\text{пв}}$  – разовая трудоемкость одного заезда по приемке и выдаче автомобилей, чел-ч.

По данным ОНТП-01-91 трудоемкость одного заезда на работы по приемке и выдаче автомобилей равна  $t_{\text{пв}} = 0,25$  чел-ч (автомобили среднего класса) [4].

$$T_{\text{пв}} = 130 \cdot 2 \cdot 0,25 = 65 \text{ чел-ч}$$

В таблице 4 представлены сводные результаты годового объема работ.

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		19



Таблица 4 – Годовые объёмы работ, чел-ч

Виды воздействий			Общий годовой объем работ, $T$
$T_{ТО-ТР}$	$T_{умр.}$	$T_{не}$	
5265	3130,4	65	8460,4

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей на станциях технического обслуживания в настоящее время производится на базе готовых агрегатов, узлов и механизмов. В связи с этим все работы по ТО и ТР выполняются непосредственно на постах. Отдельные производственные помещения предусматриваются для работ, связанных с кузовным ремонтом и услуг по окраске элементов кузова.

Шиномонтажные, балансировочные, электротехнические работы производятся в зоне рабочих постов. Посты имеют необходимое оборудование для проведения данных работ. Годовые объемы работ по ТО и ТР по видам и месту выполнения в зависимости от числа рабочих постов регламентируются ОНТП-01-91.

Предварительно определим число рабочих постов по следующей формуле:

$$X = \frac{T \cdot \varphi \cdot K_{п}}{D_{раб.} \cdot T_{см.} \cdot C \cdot P_{п} \cdot \eta_{п}}, \quad (12)$$

где  $T$  – годовой объем работ по ТО и ТР, чел-ч;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ( $\varphi = 1,00 - 1,15$ . Меньшее количество рабочих постов определяет большее значение коэффициента). Принимаем  $\varphi = 1,15$ ;

$K_{п}$  – доля постовых работ в общем объеме ( $K_{п} = 0,7 - 0,85$ ). Принимаем  $K_{п} = 0,75$ ;

$T_{см.}$  – продолжительность смены;

$C$  - число смен;

$P_{п}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ( $P_{п} = 0,9 - 1,1$ ). Принимаем  $P_{п} = 1$ ;

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

$\eta_{\text{п}}$  – коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta_{\text{п}} = 0,85 - 0,90$ ).

Принимаем  $\eta_{\text{п}} = 0,9$ .

$$X = \frac{5265 \cdot 1,15 \cdot 0,75}{250 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9} = 2,52 \approx 3 \text{ (поста).}$$

Произведем распределение годового объема работ ТО и ТР проектируемой СТО по видам и месту выполнения, исходя из данных в ОНТП-01-91. В таблице 5 представлены результаты распределения годового объема работ ТО и ТР.

Таблица 5 – Распределение годового объёма работ ТО и ТР по видам

Вид работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов	
	От 2 до 5	X = 3
Шиномонтажные	7	367
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	842
Аккумуляторные	1	53
Регулировочные по установке углов управляемых колес	10	527
Ремонт и регулировка тормозов	10	526
Электротехнические	5	263
По приборам системы питания	5	263
Смазочные	5	263
ТО в полном объеме	35	1843
Шиномонтажные	6	316

#### 2.4 Расчет числа постов

Возможности станции технического обслуживания в техническом обслуживании и ремонте автомобилей определяется его пропускными

способностями и производственной мощностью. Количество рабочих постов определяет мощность станции технического обслуживания.

Число рабочих постов:

$$X = \frac{T \cdot \varphi}{D_{\text{раб}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{п}}}, \quad (13)$$

где  $T$  – годовой объем работ по ТО и ТР, чел-ч;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ( $\varphi = 1,00 \dots 1,15$ ). Большее значение коэффициента принимается для станций с меньшим количеством рабочих постов). Принимаем  $\varphi = 1,15$ ;

$T_{\text{см}}$  – продолжительность смены;

$C$  – число смен;

$P_{\text{п}}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ( $P_{\text{п}} = 0,9 - 1,1$ ). Принимаем  $P_{\text{п}} = 1$ ;

$\eta_{\text{п}}$  – коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta_{\text{п}} = 0,85 - 0,90$ ). Принимаем  $\eta_{\text{п}} = 0,9$ .

Произведем расчет числа постов по видам работ:

Участок УМР:

$$X = \frac{3130,4 \cdot 1,15}{250 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9} = 2$$

Приёмка и выдача автомобилей

$$X = \frac{65 \cdot 1,15}{250 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9} = 0,04$$

Исходя из того, что расчетное число рабочих постов для приемки и выдачи автомобилей составляет менее 0,5 постов, принимаем, что данный процесс будет реализован непосредственно на рабочих постах.

Участок ТО и ТР:

$$X = \frac{5330 \cdot 1,15}{250 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9} = 3,4$$

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		22

Таблица 6 – Принятый вариант числа рабочих и вспомогательных постов

Название участка	Вид работ, выполняемый на участке	Годовой объем работ, чел-ч	Число рабочих постов участка		Число вспомогательных постов участка
			расчетное	принятое	
Участок ТО и ТР	Диагностические, ТО, смазочные, регулировочные по установке углов управляемых колес, ремонт и регулировка тормозов, электротехнические, по приборам системы питания, аккумуляторные, шиномонтажные, ремонт узлов систем и агрегатов, приёмка и выдача авто	5330	3,4	3	1
Участок УМР	Уборочно-моечные	3130,4	2	2	-
Итого:		8460,4	5,4	5	1

Из таблицы 6 следует, что все работы, выполняемые на СТО, будут производиться на универсальном посту. На каждом таком посту будут выполняться следующие виды работ: диагностика, техническое обслуживание, смазка, регулировка установки углов управляемых колес, ремонт и регулировка тормозов, электротехнические, в соответствии с системами электропитания, обслуживание аккумуляторных батарей.

На СТО будет один вспомогательный пост, на котором будет расположен четырехстоечный подъемник. Он будет работать над регулировкой углов установки колес, а также для ремонта систем торможения и рулевого управления.

#### 2.5 Расчет числа производственных и вспомогательных рабочих

Расчет потребности производственных работников основывается на плановом ежегодном объеме работ по техническому обслуживанию и ремонту и на годовом нормативном фонде работника по его специальности. При расчете

выделяется технологически необходимое (явочное) и штатное (номинальное) количество производственных работников.

В проектируемом автомобильном сервисе будет работать одна бригада производственных рабочих.

Технологически необходимое количество рабочих для выполнения должностных обязанностей на постах и участках рассчитывается по формуле:

$$P_T = \frac{T_T}{\Phi_T}, \quad (14)$$

где  $T_T$  – годовой объем работ на посту или участке, чел-ч;

$\Phi_T$  – годовой фонд времени рабочего места, ч.;

$$\Phi_T = D_{рг} \cdot T_{см} - D_{пп} \cdot C, \quad (15)$$

где  $D_{рг}$  – число рабочих дней в году одного рабочего ( $D_{рг} = 250$  дней);

$D_{п}$  – число праздничных дней в году ( $D_{п} = 15$  дней);

$D_{пп}$  – число предпраздничных дней в году ( $D_{пп} = 6$  дней);

$$\Phi_T = 250 \cdot 8 - 6 \cdot 1 = 1994 \text{ ч}$$

Штатное количество производственных рабочих одной бригады:

$$P_{ш} = \frac{T_{ш}}{\Phi_{ш}}, \quad (16)$$

где  $\Phi_{ш}$  – годовой фонд времени штатного рабочего, ч.

$$\Phi_{ш} = (D_{рг} - D_{от} - D_{уп}) \cdot T_{см} - D_{пп} \cdot C, \quad (17)$$

где  $D_{от}$  – продолжительность отпуска ( $D_{от} = 28$  дней);

$D_{уп}$  – количество невыходов по уважительной причине ( $D_{уп} = 10$ ).

$$\Phi_{ш} = (250 - 28 - 10) \cdot 8 - 6 \cdot 1 = 1690 \text{ ч}$$

Годовой фонд времени штатного рабочего меньше фонда времени технологически необходимого рабочего за счет предоставления отпусков и невыходов по уважительным причинам.

Технологически необходимое количество рабочих для выполнения:

– ТО и ТР

$$P_T^{то-тр} = \frac{5265}{1994} = 2,64$$

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

– уборочно-моечных работ

$$P_T^{умр} = \frac{3130,4}{1994} = 1,57$$

– работ по приемке и выдаче автомобилей

$$P_T^{пв} = \frac{65}{1994} = 0,03$$

Штатное количество производственных рабочих:

– ТО и ТР

$$P_{ш}^{то-тр} = \frac{5265}{1690} = 3,11$$

– уборочно-моечные работы

$$P_{ш}^{умр} = \frac{3130,4}{1690} = 1,85$$

– приемка и выдача автомобилей

$$P_{ш}^{пв} = \frac{65}{1690} = 0,04$$

Определим число рабочих на вспомогательном посту.

На вспомогательном посту не будет не будет штатной единицы. Выполнять работу на этом месте будут штатные рабочие, число которых равно трем, а также мастер.

Результаты расчета численности производственных рабочих (ТО и ТР, УМР, приемка и выдача автомобилей) приведены в таблице 7.

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		25

Таблица 7 - Результаты расчёта численности производственных рабочих

Вид работ	Годовой объем работ, чел-ч	$P_t$		$P_{ш}$	
		расчетное	принятое	расчетное	принятое
ТО-ТР	5265	2,64	3	3,11	3
УМР	3130,4	1,57	2	1,85	2
Приемка и выдача	65	0,03	0	0,04	0
Итого:	8460,4	4,24	5	5	5

В результате анализа данных в Таблице 7 установлено, что для каждого поста будет назначен один работник. Также необходимо, чтобы эти три механика отвечали за вспомогательный пост.

В случае, если один из механиков отсутствует на работе, из-за болезни или по другой причине, он будет заменен мастером, который также будет обладать всеми навыками автомеханика. Кроме того, наоборот, если мастер не вышел на работу, один из рабочих заменит его.

Мастер будет комбинировать несколько видов работ, в дополнение к своей основной деятельности он будет действовать как кладовщик и кассир. Как было сказано выше, мастер может заменить одного из рабочих, если первый отсутствует по уважительной причине. Соответственно, роль кассира и кладовщика будет выполнять один из слесарей.

Участок УМР будет состоять из 2 постов, на которых будут работать 2 мойщика.

Таблица 8 - Распределение рабочих по участкам

Наименование работника по месту работы	Виды работ, выполняемые работником участка	Объем работ, чел-ч	Численность производственных рабочих участка			
			$P_r$		$P_{ш}$	
			расчетное	принятое	расчетное	принятое
Работник участка ТО и ТР	Диагностические, ТО, смазочные, регулировочные по установке углов управляемых колес, ремонт и регулировка тормозов, электротехнические, по приборам системы питания, аккумуляторные, ремонт узлов систем и агрегатов, приёмка и выдача автомобилей	5330	2,64	3	3,11	3
Работник участка УМР	Уборочно-моечные	3130,4	1,57	2	1,85	2
Итого:	-	8460,4	4,21	5	4,96	5

Объем вспомогательных работ СТО составляет 20 – 30% общего годового объема работ по ТО и ТР.

$$T_{\text{всп.р.}} = 0,25 \cdot T_{\text{ТО-ТР}} = 0,25 \cdot 5265 = 1316,25 \text{ (чел-ч).}$$

Такие вспомогательные работы, как ремонт и техническое обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструментов, ремонт и техническое обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования, будут выполняться сторонними специализированными организациями, с которыми будет заключен договор. Контроль времени и качества этих работ будет находиться в зоне ответственности мастера.



Бухгалтер и уборщик помещения не будут находиться в штате предприятия. С ними будет заключено соглашение, и они будут выполнять свою работу в определенное время и с определенной периодичностью.

Таким образом, общее количество персонала проектируемого технического центра, включая бухгалтера и уборщика комнаты, составляет 8 человек.

## 2.6 Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения

В зависимости от конкретных условий могут быть спроектированы места ожидания и хранения автомобилей, расположенные как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках. В случае необходимости, автомобиле-места ожидания могут использоваться для выполнения определенных видов работ ТО и ТР. Поэтому расстояния в этих автомобиле-местах между автомобилями и строительными элементами должны быть такими же, как и для рабочих мест.

Количество автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на посты ТО и ТР определяем из расчета 3 автомобиле места на один рабочий пост.

$$X_{\text{ож.}} = 3 \cdot X_{\text{рп}} = 3 \cdot 4 \approx 12 \text{ автомобиле-мест}$$

Автомобиле-места хранения – это места, занимаемые в зоне хранения автомобилями, готовыми к выдаче и принятыми в ТО и ремонт.

Число автомобиле-мест для готовых к выдаче автомобилей

$$X_{\text{гот.}} = \frac{N_c \cdot T_{\text{пр}}}{T_{\text{в}}}, \quad (18)$$

где  $N_c$  – суточное число заездов ( $N_c = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot d}{D_{\text{раб}}}$ );

$T_{\text{пр}}$  – среднее время пребывания автомобиля на станции после его обслуживания до выдачи владельцу,  $T_{\text{пр}} \approx 4$  ч;

$T_{\text{в}}$  – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч

$$X_{\text{гот.}} = \frac{8 \cdot 4}{8} = 4$$

Принимаем, что число автомобиле-мест для готовых к выдаче автомобилей, будет равным 4.

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Открытая парковка для автомобилей клиентов и персонала станции определяется в размере 7-10 автомобильных мест на 10 рабочих мест. В нашем случае мы берем 4 автомобиле-места.

## 2.7 Выбор технологического оборудования

Технологическое оборудование включает в себя стационарные и переносные станки, стенды, устройства, приспособления и производственное оборудование (рабочие столы, стеллажи, шкафы), необходимые для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств производственного процесса предприятия. Технологическое оборудование подразделяется на складское, комплексное, подъемно-транспортное и подъемно-транспортный, основное.

Комплексное оборудование определяется с учетом специализации механиков и их численности. Складское оборудование определяется количеством и номенклатурой складских запасов. Подъемно-транспортное и подъемно-осмотровое оборудование определяется по уровню механизации подъемно-транспортных операций и по количеству постов. При выборе технологического оборудования для участков технического обслуживания и ремонта рекомендуется использовать, подъемники вместо смотровых канав, которые повышают производительность и обеспечивают лучшие условия труда для производственных рабочих [5].

При выборе технологического оборудования необходимо учитывать:

- Виды предоставляемых услуг;
- Области применения и характеристику данного вида оборудования;
- Совместимость его с автомобилями, заезжающими на обслуживание;
- Экономические показатели (затраты на приобретение, обслуживание и т.д.);

Результаты приведены в таблице 9.

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Таблица 9 – Ведомость технологического оборудования

Наименование оборудования	Количество	Тип или модель	Краткая техническая характеристика	Габаритные размеры (ДхШхВ), м	Площадь, м <sup>2</sup>	
					на единицу оборудования	общая
1	2	3	4	5	6	7
Комплекс диагностики	1	BOSCH FSA 500	-	-	-	-
Двухстоечный подъёмник	3	Trommelberg TST 40C	Грузоподъемность: 4 т, Ширина проезда: 2500 мм, Максимальная высота подъема: 1925 мм, Время подъема: 50 с, Время опускания: 35 с, Минимальная высота подхвата: 110 мм	5,0х3,5х2,76	17,5	52,5

Продолжение таблицы 9

Сверлиль- ный станок	1	Stalex WTZ-13J	Потребляемая мощность 375 Вт Патрон до 13 мм Ход шпинделя 114 мм Размер стола 165x165 мм	0,46x0,2x0, 73	0,09	0,09
Пресс напольный	1	Nordberg N3612F	Развиваемое усилие 12 т Ход штока поршня 140 мм Рабочее пространство 0-910 мм	0,22x0,2x1, 38	0,037	0,037
Установка для сбора масла	1	AE&T HC-2181	Емкость бака 80 л Емкость подъемной ванны 13 л	0,49x0,4x0, 88	0,2	0,2
Тележка инстру- ментальная	4	JTC 3931	9 полок Каждый ящик выдерживает массу до 50 килограмм	0,77x0,5x1, 0	0,93	3,72
Пуско- зарядное устройство	1	Fubag FORCE 220	Напряжение зарядки 12 - 24В Ток зарядки 6-37 А Стартовый ток 335А	0,34x0,4x0, 74	0,139	0,139

Продолжение таблицы 9

Стенд РУУК	1	HUNTER Hawkeye	Колесные диски от 11" до 25" Более 15 тыс. автомобилей в постоянно обновляемой базе	0,77x1,3x1,59	0,99	0,99
Четырех-стоечный подъёмник	1	Trommelberg TST 440B	Грузоподъемность 4,1 т Высота подъема 1920 мм Время подъема 45 сек Время опускания 45 сек	5,32x3,2x2,5	17,02	17,02
Верстак	4	Верстак одностумбовый	Верстак с одной тумбой. Тумба с 5 ящиками.	1,39x0,7x0,85	0,96	3,84
Набор инструментов	4	Licota ALK-8009F	139 предметов	-	-	-
Пневмогайковёрт	4	Jonnesway JAI-1044	Посадочный размер 1/2" Рабочее усилие 102-785 Нм Максимальное усилие 983 Нм Расход воздуха 540 л/мин Число оборотов 9000 об/мин	-	-	-

Продолжение таблицы 9

Точильный станок	1	Sturm BG6020	Рабочее напряжение, 220В. Мощность электромотора, 400 Вт. Частота вращения 2950 об/мин Диаметр шлифовального круга 200 мм	0,52х0,3х0,31	0,17	0,17
Балансировочный стенд	1	Hofmann Geodyna 4500-2	Максимальный диаметр колеса 960 мм, Время измерения 7-8 с, Ширина диска 38-510 мм, скорость вращения до 200 об/мин, мощность 0,75 кВт	0,92х0,7х1,23	0,7	0,7
Шино-монтажный стенд	1	AE&T 810	Внутренний зажим диска 12"-22", Внешний зажим диска 10"-17", Максимальный диаметр колеса 1040 мм, Ширина колеса 355 мм, Давление воздуха до 8 атм, Мощность 0,55 кВт	0,96х0,7х0,88	0,73	0,73
Аппарат высокого давления	2	Kar-cher HDS 9/18-4 M	Давление 130 бар Производительность 300-600 л/ч Макс. температура воды (пара) 140°C Расход топлива 4 кг/ч Мощность 3,3 кВт	1,05х0,7х0,9	0,79	1,58

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

1	2	3	4	5	6	7
Пено-генератор	2	KISAR	Макс. давление 8 бар Объем 50 л Вес 16 кг	0,2x0,2x0,9	0,04	0,08
Шкаф гардеробный	7	Вер-Стаков ШМ-22/800 105104	-	0,8x0,5x1,8	0,4	2,8

Площадь зоны ТО и Р зависит от вида и типа постов, которые могут быть прямоочными, тупиковыми прямоугольными и тупиковыми косоугольными, а так же от оборудования и его расстановки, стандартными расстояниями между автомобилями на постах, между автомобилями и элементами здания или оборудования и шириной проезда на участках.

Расположение постов под углом к оси движения более удобно для автомобилей, чтобы заехать на них и несколько уменьшает ширину проезда. Однако в этом случае удельная площадь здания, занимаемая таким постом, будет больше, чем площадь тупикового прямоугольного поста, что иногда имеет большое значение для принятия решения о планировании [6].

Останавливаем свой выбор на тупиковой прямоугольной схеме постов

## 2.8 Расчет площадей производственных участков

Площади производственных участков рассчитываются по площади помещения, занимаемой оборудованием в плане, и коэффициенту плотности его расстановки, т.е.:

$$F = K_{\text{п}} \cdot f_{\text{об.}}, \quad (19)$$

где  $K_{\text{п}}$  - коэффициент плотности оборудования (табл. 10);

$f_{\text{об.}}$  - площадь, занимаемая оборудованием в плане, м<sup>2</sup>.

Участок ТО и ТР:

$$F = (52,5 + 0,09 + 0,037 + 3,72 + 0,99 + 17,02 + 3,84 + 0,17 + 0,7 + 0,73) \cdot 4 = 319,2 \text{ м}^2$$

Участок УМР:

$$F_{\text{умр}} = (f_{\text{авт}} \cdot n_{\text{умр}} + f_{\text{об.}}) \cdot K_{\text{п}}, \quad (20)$$

где  $f_{\text{авт}}$  - площадь горизонтальной проекции автомобиля,

$n_{\text{умр}}$  - число постов УМР,

$$F_{\text{умр}} = (4,8 \cdot 1,8 \cdot 2 + 1,66) \cdot 4,5 = 85,23 \text{ м}^2$$

Таблица 10 – Коэффициенты плотности расстановки оборудования

№ п/п	Производственные зоны, цеха, участки	Коэффициент плотности
1	Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, ремонта приборов системы питания, обойный, малярный	3...4
2	Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента	3,5...4,5
3	Сварочный, жестяницкий, арматурный, зона ТО и ТР	4...5
4	Кузнечно-рессорный	4,5...5,5
5	Складские помещения	2,5

Уточним рассчитанные величины площади по фактической расстановке оборудования в плане с учетом рекомендуемых расстояний.

Все результаты расчетов площадей и уточнения по расстановке оборудования представлены в сводной таблице площадей производственных помещений.

Таблица 11 – Сводная таблица площадей производственных помещений

Наименование	Кол-во	Площадь, м <sup>2</sup>	
		расчетная	принятая по планировке
Участок ТО и ТР	1	319,2	348,39
Участок УМР	1	85,23	85,28
Склад	1	25,53	26,14



## 2.9 Расчет площадей складов, стоянок и административно-бытовых помещений

Площадь технических помещений принимаем из расчета 7% от производственной площади

$$F_{\text{технич}} = 319,2 \cdot 0,07 = 22,34 \text{ м}^2$$

Складские помещения принимаем из расчета 8% от производственной площади

$$F_{\text{склада}} = 319,2 \cdot 0,08 = 25,53 \text{ м}^2$$

Бытовые помещения определяем исходя из общей численности работающих на СТО и площади 4м<sup>2</sup> на одного работающего:

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

Площадь зоны для клиентов принимаем из расчета 4 м<sup>2</sup> на один рабочий пост.

$$F_{\text{клиент}} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ м}^2$$

Площадь стоянки для автомобилей, ожидающих постановки на посты ТО и ТР:

$$F_{\text{ож.}} = 4,8 \cdot 1,8 \cdot 2 = 17,3 \text{ м}^2$$

Площадь стоянки для готовых к выдаче автомобилей:

$$F_{\text{гот.}} = 4,8 \cdot 1,8 \cdot 1 = 8,64 \text{ м}^2$$

Площадь стоянки для клиентов и персонала

$$F_{\text{пер.}} = 4,8 \cdot 1,8 \cdot 4 = 34,56 \text{ м}^2$$

К бытовым помещениям относятся раздевалки, душевые, умывальные комнаты, туалеты, места для курения, комнаты отдыха персонала и так далее.

Расчет площади:

– умывальной комнаты

На один кран умывальной комнаты не более 10 человек. Следовательно, необходим 1 кран. Площадь пола на один умывальный кран 0,7 м<sup>2</sup>.

$$F_{\text{ум.}} = 0,7 \text{ м}^2$$

– душевой комнаты

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		36

На одну душевую кабину не более 10 человек. Следовательно, необходимо 1 душевая кабина. Площадь с учетом раздевалки на один душ не более 2 м<sup>2</sup>. Площадь душевой кабины принимаем 2 м<sup>2</sup>.

$$F_{\text{душ.}} = 2 \text{ м}^2$$

– туалет

Один туалет не более чем на 10 человек. Следовательно, необходим 1 туалет. Размеры кабины туалета 1x1,2 м.

$$F_{\text{туал.}} = 1,2 \text{ м}^2$$

– гардероб

Число шкафчиков принимаем равным 8. Площадь пола на 1 шкафчик 1 м<sup>2</sup>.

$$F_{\text{гард.}} = 8 \text{ м}^2$$

– комната отдыха

$$F_{\text{отдых.}} = 17 \text{ м}^2$$

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		37

### 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.1 Общая характеристика безопасности СТО

Требования к безопасности производственного оборудования и производственных процессов устанавливаются в системе стандартов безопасности труда (ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 12.2.061-81, ГОСТ 12.2.064-81 и др.), а также в разработке норм и правил (СНиП) [8].

Для обеспечения безопасности сотрудников, надежности и простоты эксплуатации сервисного оборудования необходимо:

- обеспечение безопасности персонала при монтаже, вводе в эксплуатацию и эксплуатации оборудования;

- использование контролей и отображение информации, соответствующей эргометрическим требованиям, и расположенных так, чтобы не вызывать повышенной усталости и негативного воздействия на психику;

- использование системы управления оборудованием, обеспечивающей ее надежную и безопасную работу во всех режимах работы и со всеми внешними воздействиями в рабочих условиях оборудования [12].

ГОСТ 12.2.003-74 «ССБТ. Промышленное оборудование. Общие требования безопасности» установлено, что безопасность обеспечивается выбором более безопасного оборудования; применение в разработке защитного оборудования, механизации, автоматизации и дистанционного управления; соблюдение эргономических требований.

Требования к производственному оборудованию, обеспечивающие его безопасную эксплуатацию, определяются предоставлением «ПОТ Р О-14000-002-98. Обеспечение безопасности производственного оборудования».

Безопасность производственных процессов определяется в соответствии с ГОСТ 12.3.002-75 «ССБТ. Производственные процессы. Общие требования безопасности» и обеспечивается: безопасностью производства оборудования; выбор более безопасного технологического процесса; устранение прямого контакта

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

работников, работающих с материалами и отходами, которые оказывают вредное воздействие; выбор производственной площадки и производственных объектов; использование средств индивидуальной защиты для работников; профессиональный отбор, обучение и тестирование знаний по охране труда.

Производственные процессы соответствуют пожарной безопасности и взрывобезопасности и не загрязняют окружающую среду.

При необходимости дополнительные требования предъявляются к персоналу: по возрасту; медицинский осмотр; обучение.

Необходимо учитывать требования ГОСТ 12.2.012-89 «ССБТ. Устройства для обеспечения безопасного производства работ», который определяет требования к настилу, ограждениям, лестницам и т. д.

Основным отраслевым нормативным документом по охране труда на предприятиях, предоставляющих услуги по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, является «Положение о охране труда в автомобильном транспорте» Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 февраля 2018 года № 59 «Об утверждении Правил охраны труда в автомобильном транспорте».

Все операции по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей производятся в специально обозначенных местах (постах), оснащенных необходимым оборудованием, приборами, инвентарем в соответствии с таблицей технологического оборудования. Перед установкой автомобиля на посты технического обслуживания и ремонта производится мойка. Установка автомобилей на посты технического обслуживания и ремонта производится непосредственно мастером цеха.

В помещении технического обслуживания и ремонта устанавливается световая и звуковая сигнализация для предупреждения персонала о перемещениях автомобилей по цеху.

Перед выполнением работ, связанных с проворачиванием коленчатого вала, необходимо дополнительно проверить выключенное зажигание, отсутствие подачи топлива, нейтральное положение рычага КПП, отпустить рычаг

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

стояночного тормоза. После выполнения необходимых работ автомобиль должен затормозиться стояночным тормозом.

При вывешивании частей автомобиля подъемными механизмами (домкратами, подъемниками и т.д.), за исключением стационарных, необходимо сначала установить специальные упоры (башмаки) под колеса, потом вывесить автомобиль, под вывешенную часть подставить козелки и опустить на них автомобиль.

При установке и снятии частей автомобиля, весом превышающих 15 кг, необходимо использовать подъемно-транспортные устройства, оснащенные специальными захватами. Тележки для транспортировки должны иметь упоры и стойки, защищающие устройства от падения и спонтанного перемещения на платформе. Перед снятием компонентов и сборок системы электропитания, охлаждения и смазки автомобиля, необходимо предварительно слить топливо, масло и охлаждающую жидкость из них в специальные контейнеры, не допуская их проливания.

Категорически запрещено на участке ТО и ТР:

- протирать автомобиль и промывать детали, узлы, механизмы легковоспламеняющимися жидкостями (бензин, растворители и т. д.);
- хранить легковоспламеняющиеся жидкости и горючие материалы;
- заправлять топливом автомобили;
- хранить чистые протирочные материалы с использованными;
- загромождать проходы между входами и выходами из помещений материалами, оборудованием, контейнерами, снятыми агрегатами и т. д;
- хранить пустую тару из-под бензина, и смазочных материалов, отработанное масло;
- не использовать лежак при работах под автомобилем лежа;
- выполнять любые работы с автомобилем, размещенные только на некоторых подъемных механизмах (домкраты, подъемники и т. д.), за исключением стационарных;
- подкладывать посторонние предметы под вывешенный автомобиль;

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		40

- снимать и устанавливать рессоры на всех типах автомобилей без предварительной разгрузки всей массой автомобиля и подкладыванием под них различных предметов;

- выполнять техническое обслуживание и ремонт автомобиля с работающим двигателем, за исключением определенных видов работ, технология которых требует запуска двигателя;

- вывешивать и поднимать за буксировочные устройства;

- работа с неисправным оборудованием, а также с неисправными инструментами и устройствами;

Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей обеспечивает безопасное и рациональное выполнение всех технологических операций при соблюдении санитарно-гигиенических условий труда и оснащен автоматической пожарной сигнализацией; в промышленных помещениях пол ровный и прочный, он имеет покрытие с гладкой, но не скользкой поверхностью, удобной для чистки. Для работы с аккумуляторными батареями имеется отдельная комната (для зарядки). Посты для технического обслуживания и ремонта, где технология обеспечивает обязательную работу двигателя, оснащены местными всасывающими насосами. Рабочие места и площадки (эстакады), расположенные на высоте 1 м и более, имеют ограждения высотой не менее 0,9 м.

Пост автомойки отделен от других постов глухими стенами пароизоляционным и водонепроницаемым покрытием.

Створчатые ворота въездов и выездов производственных помещений открываются наружу, а ворота въезда на территорию предприятия-внутри. Подъемные ворота оснащены ловушками (замками), обеспечивающими удержание ворот в поднятом положении при обрыве тросов или порче механизмов подъема и спуска.

Внешние ворота к основным производственным помещениям предприятия оснащены тепловой завесой. Входы на производственные объекты не имеют порогов или выступов. Уклон порога не более 5%.

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Помещения для хранения автомобилей не сообщаются с другими производственными и вспомогательными помещениями, где люди постоянно находятся. Температура в комнатах не ниже + 5 ° С. Высота комнаты составляет не менее 2 м. Пол плоский и прочный, он имеет уклон к лоткам. Вдоль стен, где установлены автомобили, предусматривается колесоотбойное устройство. Помещения имеют естественную вентиляцию и приточно-вытяжную вентиляцию.

Склады и кладовые расположены в специально отведенных помещениях. Стеллажи на складах крепкие, стабильные и крепятся к строениям зданий. Проходы между полками не менее 1 м. На складах предусмотрены специальные стойки для установки агрегатов на них при их хранении.

### 3.2 Электробезопасность

Действующие на СТО электроустановки эксплуатируются согласно следующим основным нормативным документам:

МПОТ (ПБ) ЭЭУ – Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТРМ-016-2001. РД 153-34.0-03.150 – 2000. Утверждены Министерством труда от 05.01.01 № 3 и Министерством энергетики РФ от 27.12.2000 № 163.

ПТЭЭП – Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Приказ Минэнерго РФ от 13.01.03 № 6.

ПУЭ – Правила устройства электроустановок. Приказ Минэнерго РФ от 20.06.2003 №242.

Требования, содержащиеся в нормативных документах, относятся ко всему персоналу станции технического обслуживания, работе с электрооборудованием, организации и проведению электромонтажных и ремонтных работ, испытаний и измерений. В соответствии с ПТЭЭП (приказ Минэнерго от 13.01.03 №6) для персонала установлено пять групп по электробезопасности.

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		42

Группа I присваивается не электротехническому персоналу (пользователи электрическими печами, компьютерами и т.д., а также электротехнический персонал с группой электробезопасности II-V, имеющей просроченные сертификаты или не прошедшие тест знаний).

Группа II назначается квалификационной комиссией электротехническому персоналу (обслуживающие установки и оборудование с электроприводом, передвижными машинами и механизмами с электроприводом, работающие с ручными электрическими машинами и другими переносными электроприборами и т. д., Стажерами моложе 18 лет не разрешается назначать группу выше II).

Группа III присваивается только электротехническому персоналу (допускается независимое техническое обслуживание, осмотр, подключение и отключение электроустановок от сетевого напряжения до 1000 В).

Группа IV назначается только электротехническому персоналу (прием на техническое обслуживание электроустановок с напряжением свыше 1000 В).

Группа V назначается лицам, ответственным за электроэнергетику и другой инженерный персонал (допущенный к обслуживанию электроустановок с напряжением свыше 1000 В, они имеют право давать распоряжения и управлять работой с электроустановками с напряжением до 1000 В и выше 1000 В).

Для обеспечения электробезопасности в мастерской соблюдаются следующие требования:

- строительство промышленного электрооборудования с устройством
- ручки, рычаги и кнопки оборудования не находится под напряжением при повреждении изоляции;
- шнур питания электрооборудования не подвергается напряжению и скручиванию в месте крепления к оборудованию;

Меры по защите персонала от поражения электрическим током и средства защиты от электрического тока определены в нормативных документах.

ГОСТ Р 50571.3-2009 «Низковольтные электроустановки Требования безопасности. Защита от поражения электрическим током» - устанавливает

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		43



основные требования к защите от поражения электрическим током людям и животным, включая основную защиту и защиту в случае повреждения, согласование этих требований в соответствии с внешними воздействиями и требованиями для применения дополнительной защиты.

ГОСТ EN 50274-2012 «Низковольтные комплектные устройства для распределения и контроля Защита от поражения электрическим током. Защита от непреднамеренного прямого контакта с опасными токоведущими частями» - применяется к низковольтным комплектным устройствам распределения и управления с номинальным напряжением не более 1000 В переменного тока или 1500 В постоянного тока.

### 3.3 Инструкция по охране труда автомеханика

1. Для выполнения обязанностей автомеханика, могут быть допущены лица старше 18 лет, подходящие по состоянию здоровья и прошли:

- вводный инструктаж;
- обучение безопасным методам и методам работы проверка знаний о требованиях охраны труда;
- обучение и тестирование знаний по электробезопасности для соответствующей группы в качестве эксплуатационного и ремонтного персонала при выполнении работ, связанных с эксплуатацией электрооборудования;
- обучение по пожаро-техническому минимуму.

2. Механик должен пройти:

- повторное обучение по охране труда на рабочем месте не реже одного раза в 6 месяцев;
- стажировка от 2 до 14 смен;
- незапланированные и целенаправленные брифинги: при изменении технологического процесса или правил охраны труда, замены или модернизации производственного оборудования, устройств и инструментов, изменения условий и организации работы, в нарушение инструкций по охране труда, перерывы в

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		44

работе более 60 календарных дней (для работ, на которые распространяются повышенные требования безопасности - 30 календарных дней);

- периодическое медицинское обследование.

3.Механик должен:

- соблюдать правила внутреннего трудового законодательства, установленные на предприятии;

- соблюдать требования настоящих инструкций, инструкции по противопожарной безопасности, инструкции по электробезопасности;

- соблюдать требования безопасной работы при эксплуатации оборудования;

- использовать в соответствии с указаниями и заботиться об индивидуальном и коллективном защитном оборудовании;

- немедленно информировать непосредственного руководителя о любых происшествиях, травмах, неисправностях оборудования, которые произошли с ним или другими сотрудниками.

4.Автомеханик должен:

- иметь возможность оказывать первую помощь жертве в случае аварии;

- знать расположение средств оказания медико-санитарной помощи,

- способы эвакуации в случае аварии или пожара;

- использовать в процессе работы оборудование, инструменты и мелкомасштабное оборудование для механизации по назначению в соответствии с инструкциями производителя;

- выполнять только работу, назначенную непосредственным руководителем, а не передавать ее другим лицам без разрешения непосредственного руководителя;

- во время работы быть внимательным, не отвлекаться и не отвлекать других, не допускать присутствие лиц, не связанных с работой на рабочем месте;

- содержать рабочее место, включая проходы на рабочие места в чистоте и порядке, если обнаружено захламление рабочей зоны, необходимо обеспечить его очистку.

5.Механик должен знать и соблюдать правила личной гигиены.

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докцм.	Подпись	Дата		45

Принимать пищу, курить, отдыхать можно только в специально отведенных комнатах и местах. Пить воду только из специально разработанной для этого установки (кулеры).

6. Механик обязан выполнять свою работу в соответствии с трудовым договором, должностными инструкциями. В своей работе необходимо строго следовать установленным правилам внутреннего порядка дня. Запрещается оставаться на территории предприятия после окончания рабочей смены.

7. Основными опасными факторами производства при выполнении работ могут быть:

- физическая перегрузка;
- снижение температуры воздуха на производственных объектах;
- высокая температура воздуха в производственных помещениях;
- повышенное содержание пыли в воздухе в рабочей зоне;
- повышенный шум и вибрация на рабочем месте;
- острые края, заусенцы и шероховатость на поверхности заготовок;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- высокая температура поверхности оборудования;
- повышенная концентрация смесей углеводородов.

8. На основании Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (далее – СИЗ) автослесарю положены следующие СИЗ:

- костюм х/б для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий или костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических

9. В целях предупреждения пожаров автослесарю запрещается:

- пользоваться электронагревательными приборами, необорудованными для этой цели;
- курить и пользоваться открытым огнем в неустановленных местах;
- использовать оборудование с временной или неисправной проводкой.

10. В случае получения травмы работником, ему в обязательном порядке

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		46

оказывается первая помощь, а в последующем организовывается доставка пострадавшего работника в медицинское учреждение.

11. Лица, допустившие невыполнение или нарушение инструкции о охране труда, привлекаются к дисциплинарной ответственности в соответствии законодательством.

12. Контроль за выполнением мероприятий, осуществляет непосредственный руководитель.

13. Надеть спецодежду, спецобувь. Застегнуть спецодежду на все пуговицы, не допуская свисающих концов одежды, убрать волосы под головной убор. Проверить отсутствие в одежде острых, колющих и режущих предметов. Надеть специальную обувь и другие СИЗ.

14. После получения задания у руководителя работ автослесарь обязан:

- проверить наличие и исправность оборудования, инструмента, приспособлений при этом гаечные ключи не должны иметь трещин и забоин, губки ключей должны быть параллельны и не закатаны, раздвижные ключи не должны быть ослаблены в подвижных частях, слесарные молотки и кувалды должны иметь слегка выпуклую, не косую и не сбитуую, без трещин и наклепа поверхность бойка, должны быть надежно укреплены на рукоятках путем расклинивания клиньями, рукоятки молотков и кувалд должны иметь гладкую поверхность, ударные инструменты (зубила, крейцмейсели, бородки, керны и пр.) не должны иметь трещин, заусенцев и наклепа. Зубила должны иметь длину менее 150 мм, напильники, стамески и прочие инструменты не должны иметь заостренную нерабочую поверхность, быть надежно закреплены на деревянной ручке с металлическим кольцом на ней, электроинструмент должен иметь исправную изоляцию токоведущих частей и надежное заземление;
- проверить наличие и исправность первичных средств пожаротушения;
- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;
- проверить рабочее место, в том числе проходы и эвакуационные выходы на соответствие требованиям безопасности;

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		47

- удалить из зоны производства работ посторонних лиц, а автомобиль освободить от горючих и легковоспламеняющихся грузов;
- перед началом работы с грузоподъемными механизмами необходимо убедиться в их исправности и соответствии веса поднимаемого груза грузоподъемности оборудования, также необходимо проверить срок испытания, а на съёмных грузозахватных приспособлениях наличие бирок, с указанием допустимой массы подымаемого груза.

15. Автоэлектрику запрещается приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

- неисправностях инструмента, приспособлений, средств подмащивания;
- отсутствии или неисправностей защитных ограждений, экранов оборудования;
- отсутствии или неисправность заземления электрического оборудования;
- отсутствии ограждений рабочих мест, расположенных на высоте 1,3 м и более, и оборудованных систем доступа к ним;
- отсутствия СИЗ;
- несвоевременном проведении очередных испытаний (поверки) инструмента и приспособлений;
- нахождении вблизи электрических проводов и электроустановок, находящихся под напряжением;
- недостаточной освещенности или загроможденности рабочего места и подходов к нему.

16. Пользоваться защитными средствами, срок годности которых истек, не допускается.

17. К работе с переносным электроинструментом и ручными электрическими машинами класса 1 в помещениях с повышенной опасностью должен допускаться персонал, имеющий не ниже II группы по электробезопасности.

18. Обо всех обнаруженных недостатках в работе автослесарь обязан сообщить непосредственному руководителю работ.

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		48

#### 4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

##### 4.1 Определение предельно-необходимых затрат на организацию СТО

Предельно-необходимые затраты рассчитываются по следующей формуле:

$$K = C_{зд} + C_{асф} + C_{об} + C_{тр} + C_{монтаж}, \quad (20)$$

где  $C_{стр}$  – стоимость строительства здания центра;

$C_{асф}$  – стоимость асфальтирования прилегающей территории центра;

$C_{об}$  – стоимость приобретаемого оборудования, инвентаря, приборов и приспособлений;

$C_{тр}$  – затраты на транспортировку оборудования;

$C_{монтаж}$  – затраты на монтаж оборудования.

Строительство 1 кв.м здания стоит 20000 (рублей).

$$C_{зд} = 20000 \cdot 616,22 = 12324400 \text{ (руб)}$$

Стоимость укладки 1 кв.м асфальта составляет 500 (рублей).

$$C_{асф} = 400 \cdot 702,6 = 281040 \text{ (руб)}.$$

Стоимость приобретаемого оборудования, инвентаря, приборов и приспособлений приведена в таблице 18.

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

Таблица 16 – Смета затрат на оборудование

№ п/п	Наименование	Количество единиц	Цена единицы оборудования, руб.	Общая цена, руб.
1	2	3	4	5
1	Подъемник двухстоечный Trommelberg TST 40С	3	141000	423000
2	Стенд РУУК Hunter Hawkeye	1	390000	390000
3	Подъемник четырехстоечный Trommelberg TST 440В	1	309000	309000
4	Комплекс автодиагностики Bosch FSA 500	1	322000	322000
5	Сверлильный станок Stalex WTZ-13J	1	13000	13000
6	Установка для сбора масла АЕ&Т НС-2181	1	15000	15000
7	Пресс напольный Nordberg N3612F	1	15000	15000
8	Тележка инструментальная JTC3931	4	20100	80400
9	Пуско-зарядное устройство Fubag Force 220	1	6300	6300
10	Верстак одностумбовый	4	11300	45200
11	Пеногенератор KISAR	2	18500	37000
12	Аппарат высокого давления Karcher HDS	2	155800	311600
14	Набор инструментов Licota ALK-8009F	4	6700	26800
15	Пневмогайковерт Jonnesway JAI-1044	4	15600	62400
16	Балансировочный стенд Hofmann Geodyna 4500-2	1	45600	45600
17	Шиномонтажный стенд АЕ&Т 810	1	50700	50700
18	Тестер	1	2550	2550
19	Точильный станок Sturm BG60202	1	3600	3600
20	Шкаф гардеробный Верстакофф ШМ-22/800	8	5300	42400
Итого:				2201550

Затраты на транспортировку оборудования принимаем равными 5% от стоимости оборудования:

$$C_{\text{тр}} = 0,05 \cdot C_{\text{об}} = 0,05 \cdot 2201550 = 110077,5 \text{ (руб.)}$$

Затраты на монтаж оборудования равны 5-15% от стоимости оборудования.  
Принимаем 10% и находим по следующей формуле:

$$C_{\text{монтаж}} = 0,1 \cdot C_{\text{об}} = 0,1 \cdot 2201550 = 220155 \text{ (руб.)}$$

$$K = 12324400 + 281040 + 2201550 + 110077,5 + 220155 = 15137222,5 \text{ (руб.)}$$

#### 4.2 Структура затрат на производство услуг

К затратам на производство услуг относятся:

- затраты на охрану труда, технику безопасности и спецодежду;
- затраты на содержание здания (освещение, отопление, водообеспечение, уборка помещений, амортизация здания и оборудования, содержание и обслуживание оборудования);
- заработная плата работников.

Затраты на охрану труда, технику безопасности и спецодежду принимаем равным 300 рублей на одного рабочего, т.е.:

$$Z_{\text{тб}} = 8 \cdot 300 = 2400 \text{ руб.}$$

Затраты на содержание здания  $Z_{\text{зд}}$  рассчитываются исходя из площадей всех помещений здания сервисного центра по следующей формуле:

$$Z_{\text{зд}} = Z_{\text{осв}} + Z_{\text{отоп}} + Z_{\text{в}} + Z_{\text{уб}} + Z_{\text{ам}} + Z_{\text{об}}, \quad (21)$$

где  $Z_{\text{осв}}$  – затраты на освещение помещений;

$Z_{\text{отоп}}$  – затраты на отопление помещений;

$Z_{\text{в}}$  – затраты на водообеспечение;

$Z_{\text{уб}}$  – затраты на уборку помещений;

$Z_{\text{ам}}$  – затраты на амортизацию здания и оборудования;

$Z_{\text{об}}$  – затраты на содержание и обслуживание оборудования.

Затраты на освещение определим по следующей формуле:

$$Z_{\text{осв}} = E_{\text{осв}} \cdot P_{\text{эл}}, \quad (22)$$

где  $E_{\text{осв}}$  – расход электроэнергии на освещение, кВт/ч;

$P_{\text{эл}}$  – цена 1 кВт/ч электроэнергии ( $P_{\text{эл}} = 3,5 \text{ руб/кВт-ч}$ ).

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		51



$$E_{\text{осв}} = 8,08 \cdot 1240 = 10019,2 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

$$Z_{\text{осв}} = 3,5 \cdot 10019,2 = 35067,2 \text{ руб}$$

Так как проектируемый сервисный центр использует централизованное отопление, то затраты на отопление определим по следующей формуле:

$$Z_{\text{отоп}} = Q_{\text{т}} \cdot P_{\text{т}}, \quad (23)$$

где  $Q_{\text{т}}$  – количество расходуемой тепловой энергии, Гкал;

$P_{\text{т}}$  – стоимость 1 Гкал тепловой энергии,  $P_{\text{т}} = 1000 \text{ руб/Гкал}$

Таблица 17 – Продолжительность эксплуатации светильников в год

Квартал	Число рабочих дней	Время горения светильников в день, час	Общее время горения светильников, час
I квартал	57	6	342
II квартал	62	4	248
III квартал	65	2	130
IV квартал	65	8	520
Итого:			1240

Тепловую энергию, расходуемую на отопление здания вычислим по следующей формуле:

$$Q_{\text{т}} = E_{\text{т}} \cdot S_{\text{зд}}, \quad (24)$$

где  $E_{\text{т}}$  – норма потребления на отопление в месяц,  $E_{\text{т}} = 0,0239 \text{ Гкал/кв.м}$ ;

$S_{\text{зд}}$  – отапливаемая площадь здания.

$$Q_{\text{т}} = 0,0239 \cdot 616,2 = 14,73 \text{ Гкал}$$

$$Z_{\text{отоп}} = 14,73 \cdot 1000 \cdot 8 = 117840 \text{ руб}$$

Затраты на водоресурсы, потребляемые работниками:

$$Z_{\text{вод}} = E_{\text{в}} \cdot X \cdot (C_{\text{в}} + C_{\text{очист}}) \cdot D_{\text{раб}}, \quad (25)$$

где  $E_{\text{в}} = 1,5 \text{ м}^3$  – норма водопотребления на один рабочий пост (ОНТП-01-91);

$X$  – число рабочих постов центра;

$C_{\text{в}}$  – тариф за 1  $\text{м}^3$  воды,  $C_{\text{в}} = 23,77 \text{ руб/м}^3$ ;

$C_{\text{очист}}$  – тариф по очистке 1  $\text{м}^3$  стоков,  $C_{\text{очист}} = 17,77 \text{ руб/м}^3$ ;

$D_{\text{раб}}$  – число рабочих дней центра в году.

$$Z_{\text{вод}} = 1,5 \cdot 6 \cdot (23,77 + 17,77) \cdot 250 = 93465 \text{ руб}$$

Затраты на содержание и обслуживание оборудования:

$$Z_{\text{об}} = Z_{\text{эл}} + Z_{\text{рем.об}}, \quad (26)$$

где  $Z_{\text{эл}}$  – затраты на электроэнергию на производственные цели

$Z_{\text{рем.об}}$  – затраты на ремонт оборудования.

Затраты на электроэнергию на производственные цели вычислим по следующей формуле:

$$Z_{\text{эл}} = E_{\text{пр}} \cdot P_{\text{эл}}, \quad (27)$$

где  $E_{\text{пр}}$  – расход электроэнергии на производственные цели, кВт·ч;

$P_{\text{эл}}$  – стоимость 1 кВт·ч потребляемой электроэнергии.

$$E_{\text{пр}} = \frac{P_{\text{эл.об}} \cdot F_{\text{д}} \cdot C \cdot \eta_{\text{р}} \cdot k}{\eta_{\text{с}} \cdot \eta_{\text{м}}}, \quad (28)$$

где  $P_{\text{эл.об}}$  – мощность электрооборудования, кВт;

$F_{\text{д}}$  – действительный годовой фонд рабочего времени единицы оборудования;

$C$  – число смен в сутки,  $C = 1$ ;

$\eta_{\text{р}}$  – коэффициент загрузки оборудования,  $\eta_{\text{р}} = 0,8$ ;

$k$  – коэффициент одновременности работы оборудования,  $k = 0,7$ ;

$\eta_{\text{с}}$  – коэффициент полезного действия сети,  $\eta_{\text{с}} = 0,9$ ;

$\eta_{\text{м}}$  – коэффициент полезного действия установок (двигателей).

Мощность электрооборудования приведена в таблице 19.

Действительный годовой фонд рабочего времени оборудования в год:

$$F_{\text{д}} = T_{\text{см}} \cdot \left(1 - \frac{a}{100}\right) \cdot D_{\text{раб}}, \quad (29)$$

где  $T_{\text{см}}$  – продолжительность смены,  $T_{\text{см}} = 8$  ч;

$a$  – процент потерь времени, связанных с профилактикой и ремонтом оборудования,  $a = 10\%$ .

$$F_{\text{д}} = 8 \cdot \left(1 - \frac{10}{100}\right) \cdot 250 = 1800 \text{ (ч)}.$$

$$E_{\text{пр}} = \frac{17,98 \cdot 1800 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,7}{0,9 \cdot 0,8} = 25172 \text{ (кВт·ч)}.$$

$$Z_{\text{эл}} = 25172 \cdot 3,5 = 88102 \text{ (руб)}.$$

Затраты на ремонт оборудования составляют 10% от стоимости оборудования:

$$Z_{\text{рем.об.}} = 0,1 \cdot 2201550 = 220155 \text{ (руб.)}$$

$$Z_{\text{об.}} = 88102 + 220155 = 308257 \text{ (руб.)}$$

Затраты на амортизацию  $Z_{\text{ам}}$  складываются из величины амортизационных отчислений на здание и оборудование [10].

Таблица 18 – Мощность оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Марка	Кол-во единиц	Мощность электродвигателя, кВт	Общая мощность, кВт
1	Подъемник двухстоечный	Trommelber TST 40C	3	2,2	6,6
2	Подъемник четырехстоечный	Trommelber TST 440B	1	2,2	2,2
3	Сверлильный станок	Stalex WTZ-13J	1	0,375	0,375
4	Точильный станок	Sturm BG60202	1	0,4	0,4
5	Пуско-зарядное устройство	Fubag Force 220	1	0,3	0,3
6	Аппарат высокого давления	Karcher HDS	2	3,3	6,8
7	Балансировочный стенд	Hofmann Geodyna 4500-2	1	0,75	0,75
8	Шиномонтажный стенд	AE&T 810	1	0,55	0,55
Итого:					17,98

Затраты на амортизацию здания определим по следующей формуле:

$$Z_{\text{ам.зд.}} = C_{\text{зд.}} \cdot \frac{E_{\text{ам.зд.}}}{100}, \quad (30)$$

где  $C_{\text{зд.}}$  - первоначальная стоимость здания;

$E_{\text{ам.зд.}}$  - величина амортизационных отчислений, определяемая по единым нормам амортизации основных фондов (ЕНАОФ),  $E_{\text{ам.зд.}} = 3\%$ .

$$Z_{\text{ам.зд.}} = 12324400 \cdot \frac{3}{100} = 369732 \text{ (руб.)}$$

Затраты на амортизацию оборудования:

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

$$Z_{\text{ам.об.}} = C_{\text{об.}} \cdot \frac{E_{\text{ам.об.}}}{100}, \quad (31)$$

где  $C_{\text{об}}$  - стоимость оборудования;  $E_{\text{ам.об}}$  - величина амортизации, исходя из ЕНАОФ,  $E_{\text{ам.об}} = 10\%$

$$Z_{\text{ам.об.}} = 2201550 \cdot \frac{10}{100} = 220155 \text{ (руб.)}$$

$$Z_{\text{ам}} = 369732 + 220155 = 589887 \text{ (руб.)}$$

$$Z_{\text{зд}} = 35067,2 + 117840 + 93091,14 + 589887 + 307904,59 = 1143789,93 \text{ (руб.)}$$

Фонд заработной платы

В проектируемом сервисном техническом центре используется сдельно-премиальная система оплаты труда. Таким образом, основной фонд заработной платы производственных рабочих равен:

$$\Phi_{\text{осн.зп}} = \Phi_{\text{зп.т}} + \Phi_{\text{пр}}, \quad (32)$$

где  $\Phi_{\text{зп.т}}$  – фонд заработной платы по тарифу;

$\Phi_{\text{пр}}$  – премия за производственные показатели.

Фонд заработной платы по тарифу:

$$\Phi_{\text{зп.т}} = C \cdot 1,1 \cdot T_{\text{г}}, \quad (33)$$

где  $C$  – часовая тарифная ставка;

$T_{\text{г}}$  – годовой объем работ участка;

1,15 – уральский коэффициент.

Премия за производственные показатели:

$$\Phi_{\text{пр}} = 35\% \Phi_{\text{зп.т}} \quad (34)$$

Произведем расчет основного фонда заработной платы для производственных рабочих по участкам:

– участок ТО и ТР

Часовая ставка равна 200 рублей.

$$\Phi_{\text{зп.т}} = 190 \cdot 1,15 \cdot 5265 = 1150402,5 \text{ (руб.)}$$

$$\Phi_{\text{пр}} = 0,35 \cdot 1150402,5 = 402640,88 \text{ (руб.)}$$

$$\Phi_{\text{осн.зп}} = 1150402,5 + 402640,88 = 1553043,38 \text{ (руб.)}$$

– участок мойки

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Часовая тарифная ставка 130 рублей.

$$\Phi_{\text{зп.т}} = 130 \cdot 1,15 \cdot 3117,9 = 466126,05 \text{ (руб.)}$$

$$\Phi_{\text{пр}} = 0,35 \cdot 466126,05 = 163144,12 \text{ (руб.)}$$

$$\Phi_{\text{осн.зп}} = 466126,05 + 163144,12 = 629270,17 \text{ (руб.)}$$

Общий размер основного фонда заработной платы для всех производственных рабочих равен сумме основных фондов заработной платы каждого работника:

$$\Phi_{\text{общ.осн.зп}} = 1553043,38 + 629270,17 = 2182313,55 \text{ (руб.)}$$

Фонд дополнительной заработной платы составляет 10 – 50% от основной заработной платы. Принимаем 10%. Тогда фонд дополнительной заработной платы составит:

$$\Phi_{\text{доп}} = 0,1 \cdot \Phi_{\text{осн.зп}} = 0,1 \cdot 2182313,55 = 218231,35 \text{ (руб.)}$$

Результаты расчета фонда заработной платы работников сервисного центра приведены в таблице 19.

В смету затрат на заработную плату также входят взносы в Пенсионный фонд на страховую и накопительную часть пенсии, Фонд социального страхования, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования и территориальный фонд обязательного медицинского страхования [11].

Таблица 19 - Годовой фонд заработной платы работников СТО

Категория работников	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.	Годовой фонд заработной платы, руб.
ИТР	-	-	-
Производственные рабочие	2182313,55	218231,35	2400544,9
Вспомогательные рабочие	-	-	96000
Счетно-конторский персонал	-	-	144000
Уборщица			108000
Итого:			2748544,9

Размер взносов:

– Пенсионный фонд

$$\Phi_{\text{пф}} = 0,22 \cdot 2748544,9 = 604679,88 \text{ (руб.)}$$

– Фонд социального страхования

$$\Phi_{\text{фсс}} = 0,029 \cdot 2748544,9 = 79707,8 \text{ (руб.)}$$

– Федеральный фонд обязательного медицинского страхования

$$\Phi_{\text{ффомс}} = 0,051 \cdot 2748544,9 = 140175,79 \text{ (руб.)}$$

Общая величина страховых взносов составляет:

$$\Phi_{\text{взнос}} = 604679,88 + 79707,8 + 140175,79 = 824563,47 \text{ (руб.)}$$

### 4.3 Оценка экономической целесообразности организации СТО

Определим стоимость человеко-часа по следующей формуле:

$$C_{\text{чел-ч}} = \frac{Z_{\text{общ}}}{T_{\text{г}}}, \quad (35)$$

где  $Z_{\text{общ}}$  – затраты на производство услуг за год, руб;

$T_{\text{г}}$  – годовой объем работ, выполняемых в сервисном центре, чел.-ч.

$$C_{\text{чел-ч}} = \frac{4719298,3}{8460,4} = 557,81 \text{ (руб.)}$$

Вычислим стоимость нормо-часа:

$$C_{\text{нормо-час}} = C_{\text{чел-ч}} \cdot C_{\text{ндс}} \cdot N_{\text{пр}} \cdot C_{\text{наценка}}, \quad (36)$$

где  $C_{\text{ндс}}$  – налог на добавленную стоимость,  $C_{\text{ндс}} = 18 \%$ ;

$N_{\text{пр}}$  – налог на прибыль,  $N_{\text{пр}} = 20 \%$ ;

$C_{\text{наценка}}$  – наценка,  $C_{\text{наценка}} = 25 \%$ .

$$C_{\text{нормо-час}} = 557,81 \cdot 1,18 \cdot 1,2 \cdot 1,35 = 987,32 \text{ руб.}$$

Выручку рассчитаем по следующей формуле:

$$D = C_{\text{нормо-час}} \cdot T_{\text{г}} \quad (37)$$

$$D = 987,32 \cdot 8460,4 = 8353122,13 \text{ руб.}$$

Чистый доход:

$$\text{ЧД} = D - Z_{\text{общ}} = 8353122,13 - 4719298,3 = 3633823,83 \text{ руб.}$$

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Рентабельность затрат на производство услуг определим по формуле:

$$R_{\text{пр.услуг}} = \frac{\text{ЧД}}{Z_{\text{общ}}} \cdot 100\% = \frac{3633823,83}{4719298,3} \cdot 100\% = 77\%$$

Рентабельность капитальных вложений:

$$R_{\text{кап.вл.}} = \frac{\text{ЧД}}{K} \cdot 100\% = \frac{3633823,83}{15137222,5} \cdot 100\% = 25\%$$

Срок окупаемости:

$$T = \frac{K}{\text{ЧД}}, \quad (38)$$

где  $K$  – предельно-необходимые затраты на организацию сервисного технического центра;

ЧД – чистый доход.

$$T = \frac{15137222,5}{3633823,83} = 4 \text{ года}$$

Значение рентабельности капитальных вложений из вышеописанных расчетов равна  $R = 25\%$ . Срок окупаемости равен  $T = 4$  года. Исходя из этих данных, делаем вывод, что организация автосервиса целесообразна.

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе была спроектирована станция технического обслуживания для автомобилей старше трех лет, расположенная по адресу г. Миасс, Тургожское шоссе 5. По данным парка автомобилей в нашем городе было рассчитано количество постов для проведения технического обслуживания и уборочно-моечных работ. В рамках данной работы был произведен расчет числа рабочих, участвующих в выполнении данных работ. Был произведен расчет числа стоянок для готовых к выдаче автомобилей, площади административно-бытовых помещений, площадь склада. Годовую трудоёмкость работ по обслуживанию и ремонту автомобильного парка позволил произвести технологический расчет, исходя из данных по парку автомобилей. Рентабельность станции технического обслуживания, а также объем финансовых вложений в реализацию проекта позволил произвести экономический расчет. Окупаемость станции технического обслуживания составила четыре года, что является приемлемым показателем в нашем регионе. Исходя из размышлений, что мощности имеющихся в холдинге Автореал загружены на 90% и имеется высокий стабильный рост, можно предположить, что данный проект будет реализован в ближайшей перспективе.

В ходе выпускной квалификационной работы выявлены основные преимущества, а также риски в проектировании станции технического обслуживания для легковых автомобилей. Из всего вышперечисленного следует, что цель достигнута и поставленные задачи решены.

					<i>23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		59



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автомобиль в наше время – <http://lebed.com/tehnika/avtomobil-v-nashe-vremya.htm>
2. Статистика автомобилей – <https://www.autostat.ru/infographics/32968/>
3. Ременцов А.Н. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном транспорте / А.Н. Ременцов. 2013. М., «Транспорт». 480 с. 7 ГОСТ 16350-80
4. ОНТП 01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. М.: Стандартинформ, 1991. 91с.
5. Оборудование для автосервиса – <http://www.auto-viko.ru/>
6. СНиП 2.09-04-87. Административные и бытовые здания. М.: Стандартинформ, 1989. 131с
7. Значение обслуживания в автосервисе – [http://zinref.ru/000\\_uchebniki/05300\\_transport/002\\_00\\_stancii\\_teh\\_obslujivania\\_avtomobilei\\_markov\\_2008/015.htm](http://zinref.ru/000_uchebniki/05300_transport/002_00_stancii_teh_obslujivania_avtomobilei_markov_2008/015.htm)
8. Система стандартов безопасности труда – <http://docs.cntd.ru/document/901702428>
9. ТОИ Р-200-02-95. Типовая инструкция по охране труда для слесарей по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей (утв. приказом департамента автомобильного транспорта Минтранса РФ от 27.02.1996
10. Туревский И.С. Экономика отрасли. Автомобильный транспорт/и.с. Туревский М.: ИД «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2011. 288с
11. Расчёт заработной платы – [http://wapref.ru/referat\\_polotrjgeqasatumer.html](http://wapref.ru/referat_polotrjgeqasatumer.html)
12. ПОТРО-200-01-95. Правила охраны труда на автомобильном транспорте
13. СНИП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений
14. Варианты расстановки оборудования – <https://tt52.ru/proektirovanieservisa/>
15. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса: учебное пособие к практическим занятиям / И.Г. Леванов, А.Д. Рулевский. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 36 с.

					23.03.03.2018.226.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60