

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Южно-Уральский Государственный Университет»  
(национальный исследовательский университет)  
Факультет «Автотракторный»  
Кафедра «Автомобильный транспорт и сервис автомобилей»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Рожdestвенский Ю.В.

«24» 06 2016г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
НИУ ЮУрГУ 190600.2016.140.ПЗ ВКР

Руководитель работы, Доцент

 А.А. Дойкин

«23» 06 2016 г.

Автор работы

студент группы АТ – 451

 С.А. Кардашов

«23» 06 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(национальный исследовательский университет)

Факкультет «Автотракторный»  
Кафедра « Автомобильный транспорт и сервис автомобилей »  
Направление подготовки 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин  
и комплексов»

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой

  
Ю.В. Рождественский

« 24 » 06 2016 г.

### ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента

Кардашов Сергей Анатольевич

(Ф.И.О. полностью)

Группа АТ-45.1

Тема работы (проекта) Проект СТОА по ул. Братьев Рашидовых  
в г. Челябинске

(название)

Утверждена приказом по университету от 15.04. 2016 г. № 66.1

Срок сдачи студентом законченной работы \_\_\_\_\_

Исходные данные к работе (проекту)

Нормативно-правовые акты РФ, Статистические данные, Учебная литература, методические пособия, справочные данные сети Internet

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке во

Технико-экономическое обоснование, технологический

расчет СТО, технологическое оборудование,

расчет площадей, экономическая эффективность,

охрана труда и окружающей среды

5. Перечень графиков

листах формата А1

Рецензентский

Планировочный

Календарный

Технологический

Экономический

6. Консультанты (проекта):

Раздел

Технико-экономическое обоснование

Технологический расчет СТО

Технологическое оборудование

Расчет площадей

Экономическая эффективность

Охрана труда и окружающей среды

7. Дата выдачи

Руководитель

Задание приня

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, плакатов в разработке воц листах формата А1)

Генеральный план, Планировка производственного корпуса СТОА  
 Планировка участка Ю и Р, Проект СТОА по ул. Братцев  
 Кашириных в г. Челябинске, Техничко-экономическое обоснование,  
 Технологический расчет, Технологическое оборудование,  
 Экономическая эффективность

Итого: 8 л. ф. А1.

6. Консультанты по работе (проекту), с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта):

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал (консультант)	задание принял (студент)
Техничко-экономическое обоснование	Дойкин А.А.	 17.02.16	 17.02.16
Технологический расчет СТО	Дойкин А.А.	 29.02.16	 29.02.16
Технологическое оборудование	Дойкин А.А.	 3.03.16	 3.03.16
Расчет площадей	Дойкин А.А.	 14.03.16	 14.03.16
Экономическая эффективность	Дойкин А.А.	 1.04.16	 1.04.16
Взвешивание и складирования сырья	Дойкин А.А.	 16.05.16	 16.05.16

Дата выдачи задания 17.02.16

Руководитель  (подпись) А.А. Дойкин И.О.Ф.

Задание принял к исполнению  (подпись студента) С.А. Кашин И.О.Ф.

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении руководителем
1	Технико-экономическое обоснование	26.02.16	
2	Технологический расчет СТО	4.03.16	
3	Технологическое оборудование	11.03.16	
4	Расчет площадей	21.03.16	
5	Экономическая эффективность	12.04.16	
6	Охрана труда и окружающей среды	7.06.16	

Цели  
универсаль  
способной  
обслужива  
Зада  
автосервис  
местораспо  
обслужива  
расчет пло  
оценить эк  
окружающе  
В р  
спроектиро  
экономичес

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.В. Рождествен  
 Руководитель работы (проекта) \_\_\_\_\_ И.О.Ф./ А.А. Дошкин  
 Студент \_\_\_\_\_ И.О.Ф./ С.А. Кудряшов

Изм.	Лист	№
авт.		Корд
авт.		Дошк
Реценз.		
Контр.		
авт.		

## АННОТАЦИЯ

Кардашов С.А. Проект СТОА по ул. Братьев Кашириных в г. Челябинске. – Челябинск: ЮУрГУ, АТ, 2016, – 74 с., 24 ил., библиогр. список – 40 наим., 8 листов ф. А1.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование универсальной станции технического обслуживания легковых автомобилей, способной максимально полно удовлетворять потребности клиентов в обслуживании и ремонте.

Задачи выпускной квалификационной работы: провести обзор рынка автосервисных услуг и рассмотреть факторы, влияющие на него; выбрать месторасположение; выполнить технологический расчет станции технического обслуживания автомобилей; подобрать необходимое оборудование; выполнить расчет площадей производственных и административно-бытовых помещений; оценить экономическую эффективность; разработать систему охраны труда и окружающей среды.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы была спроектирована станция технического обслуживания автомобилей, годовой экономический эффект которой составляет 4,3 млн. руб.

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Вокум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Аннотация</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Кардашов С.А.</i>						4	74
<i>Провер.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>							
<i>Реценз</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Чтверд.</i>								
						<i>ЮУрГУ</i> <i>Кафедра АТ и СА</i>		

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....	9
1.1 Классификация СТОА.....	9
1.2 Обзор рынка автосервисных услуг.....	11
1.3 Факторы, влияющие на рынок автосервисных услуг.....	12
1.4 Расположение СТОА.....	18
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО.....	22
2.1 Исходные данные.....	22
2.2 Обоснование мощности и типа городской СТО.....	23
2.3 Расчет годового объема работ на СТО.....	24
2.4 Расчет числа производственных рабочих.....	27
2.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест хранения и ожидания.....	29
3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	33
4 РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ.....	45
4.1 Расчет площадей производственного помещения.....	45
4.2 Расчет площадей административно-бытовых помещений, складов, зоны хранения (стоянки авто).....	46
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	49
5.2 Расходы на открытие СТОА.....	51
5.4 Общие производственные расходы.....	58
5.5 Амортизационные отчисления.....	58
5.6 Определение общехозяйственных расходов.....	59
5.7 Определение годовой прибыли.....	60
5.8 Расчёт показателей экономической эффективности предприятия.....	62

					<i>190600 2016.14 0 00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.им.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Каадашов С.А.</i>			<i>Оглавление</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>					5	74
<i>Реценз</i>						<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Н. Контр.</i>						<i>Кафедра АТ и СА</i>		
<i>Чтвред.</i>								

6 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	63
6.1 Общие положения по технике безопасности на СТОА.....	63
6.2 Мероприятия по охране труда.....	64
6.3 Освещенность.....	65
6.4 Шум.....	66
6.5 Вибрация.....	66
6.6 Пожарная безопасность в зоне ТР.....	67
6.7 Охрана окружающей среды.....	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	70
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	71



## ВВЕДЕНИЕ

В течение всего срока эксплуатации, техническое состояние автомобиля, по мере увеличения пробега, постепенно ухудшается. Основной причиной этого является износ деталей и механизмов в результате трения.

Износ трущихся деталей приводит к изменению размеров, следовательно, нарушается нормальная работа сопряженных деталей, возникают биения, ослабляются резьбовые соединения. Это приводит к снижению мощности двигателя, увеличению расхода топлива и масла, а иногда и к поломкам отдельных его деталей и узлов. Для поддержания работоспособности и увеличения срока службы автомобиля необходимо проведение целого ряда мероприятий: контроль технического состояния (диагностирование), техническое обслуживание (гарантийное, сезонное, регламентное) и ремонт автомобиля и агрегатов.

Согласно данным аналитического агентства «Автостат» за пять лет количество автомобилей в г. Челябинск увеличилось на 21%, до 320 тыс. автомобилей[1]. Эта тенденция сохранится и в будущем, так как рынок автомобилестроения постоянно расширяется. Все это способствует постоянному увеличению спроса на ремонт и техническое обслуживание автомобилей.

В современных условиях постоянной модернизации и усложнения конструкции автомобиля, качественные услуги по ремонту и техническому обслуживанию автомобиля может предложить только предприятие, обладающее хорошей технической базой: современным оборудованием и высококвалифицированными специалистами.

В большинстве случаев, гарантийный период на новый автомобиль составляет от 2 до 5 лет. И с каждым последующим годом, после окончания гарантийного периода, количество поломок увеличивается. Средний возраст

					<i>190600 2016.14 0 00 ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ ваким.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Карвашов С.А.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>					7	74
<i>Реценз</i>					<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Н. Контр.</i>					<i>Кафедра АТ и СА</i>		
<i>Чтвед.</i>							

легковых автомобилей в Челябинской области равен 11,4 лет[2]. Следовательно, уровень спроса на услуги технического обслуживания и ремонта находится на достаточно высоком уровне. Для сравнения, в Германии средний возраст легковых автомобилей 8,7 лет [3].

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8

# 1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

## 1.1 Классификация СТОА

В зависимости от месторасположения, СТО подразделяются на городские и дорожные. Основное предназначение городских СТО это обслуживание легковых автомобилей населения. А дорожные СТО – обслуживание всех автомобилей, находящихся в пути. В зависимости от типа, технологическое оснащение станции различается.

Городские станции обслуживания по характеру оказываемых подразделяются на комплексные, специализированные и станции обслуживания автозаводов (в том числе гарантийные).

Комплексные станции обслуживания осуществляют все виды работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Комплексные СТО так же подразделяются на универсальные (обслуживание и ремонт различных моделей автомашин) и специализированные (обслуживание одной модели).

Одним из подвидов городских комплексных станций обслуживания являются станции обслуживания автозаводов. Кроме основных функций, которые связаны с техническим обслуживанием и ремонтом автомобилей в гарантийном и послегарантийном периодах эксплуатации, такие станции предоставляют автомобильным заводам информацию о качестве произведенных автомобилей. Также станции обслуживания автозаводов являются центрами по производственно-техническому обучению персонала.

В будущем в городах с высокой насыщенностью автомобилями аналогично зарубежной практике следует ожидать развития специализированных станций по видам работ: диагностических, ремонта и регулировки тормозов,

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Ваким.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Технико-экономическое обоснование</i>	<i>Лист</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Каовашов С.А.</i>					9	74
<i>Провер.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>						
<i>Реценз</i>								
<i>Н. Конта.</i>								
<i>Утверд.</i>								
						<i>ЮУрГУ</i> <i>Кафедра АТ и СА</i>		

ремонта приборов питания и электрооборудования, ремонта и заряда аккумуляторов, ремонта кузовов и др.

Также, можно предполагать развитие принципа самообслуживания, который заключается в том, что владелец автомобиля за определенную плату арендует на станции рабочее место и необходимые инструменты для выполнения работ по ТО и Р собственными силами, а также квалифицированную консультацию специалистов. Посты самообслуживания могут быть как при городских, так и при дорожных СТОА, а также на специально проектируемых для этих целей станциях самообслуживания.

Городские станции технического обслуживания в зависимости от количества рабочих постов и видов выполняемых работ можно разделить на три основных типа:

1) Малые станции (до 10 рабочих постов) выполняют следующие работы: моечно-уборочные, экспресс-диагностирование, техническое обслуживание, смазка, шиномонтажные, электрокарбюраторные, подзаряд аккумуляторов, кузовные, подкраска кузова, сварочные, текущий ремонт агрегатов, продажа запасных частей, автопринадлежностей и эксплуатационных материалов.

2) Средние станции (11—35 постов) выполняют те же работы, что и малые станции. Кроме того, на средних станциях проводится полное диагностирование технического состояния автомобилей и его агрегатов, окраска всего автомобиля, обойные работы, замена агрегатов, ремонт аккумуляторных батарей, а также возможна продажа автомобилей.

3) Большие станции (более 35 постов) выполняют все виды обслуживания и ремонта так же, как средние станции в полном объеме. На больших станциях имеются специализированные участки для проведения капитального ремонта агрегатов и узлов. Для диагностирования и технического обслуживания могут применяться поточные линии. Как правило, на этих станциях осуществляется и продажа автомобилей.

Дорожные СТО это универсальные станции, которые обслуживают легковые и грузовые автомобили, а также автобусы.

										Лист
										10
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	190600.2016.140.00 ПЗ					

Они имеют от 1 до 5 рабочих постов и предназначены для выполнения моечных, смазочных, крепежных и регулировочных работ, устранения мелких отказов и неисправностей, возникающих в пути. Дорожные станции, как правило, сооружаются совместно с автозаправочными станциями[4].

В данной работе проектируется городская универсальная станция технического обслуживания легковых автомобилей.

## 1.2 Обзор рынка автосервисных услуг

По данным сайта компании «2ГИС» в г. Челябинск зарегистрировано 582 станций технического обслуживания легковых автомобилей. Из них 104 официальных дилера. В зоне обслуживания проектируемой СТОА, равной 2 км, находится 19 станций. Из них 37% это автосервис гаражного типа (Рисунок 1), 21% станций специализируются на шиномонтажных работах [5].

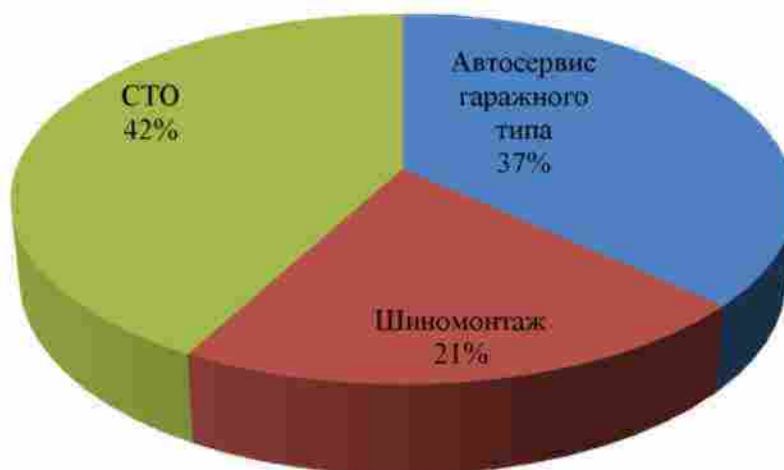


Рисунок 1 – Соотношение типов СТОА

Основным недостатком автосервиса гаражного типа является низкое качество выполненных работ, из-за низкой квалификации персонала и

										190600.2016.140.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							11

устаревшего оборудования. Также, как правило, отсутствует гарантия на выполненные работы, так как между автосервисом и клиентом в большинстве случаев не заключается договор на выполнение услуг. Недостатком станций, специализирующихся на шиномонтажных работах является ограниченный спектр услуг. Данные организации выполняют работы по шиномонтажу, замене тормозных накладок, проверке и регулировке углов установки колес.

### 1.3 Факторы, влияющие на рынок автосервисных услуг

Механизм функционирования рынка автосервисных услуг представляет собой способы поведения хозяйствующих субъектов на рынке, а также взаимодействия цен, спроса и предложения. Поведение субъектов этого рынка определяет структура рынка автосервисных услуг [6]. На первый взгляд спрос на автосервисные услуги зависит от количества потребителей и от их доходов. Но спрос на услуги автосервиса также зависит от цены на них. Использование классического подхода, который предполагает зависимость спроса лишь от доходов и цен, приводит к искажению ситуации.

По закону спроса при постоянстве всех параметров снижение цены на услугу приводит к увеличению спроса на него, и, наоборот повышение цены ведет к уменьшению спроса.

К сдвигу всей кривой спроса, т.е. к росту спроса кроме ценовых факторов приводит изменение и неценовых факторов как объективного, так субъективного характера [6].

К неценовым факторам, определяющим спрос на услуги автосервиса, относятся:

1) Общее число автомобилей, принадлежащих населению. К факторам, влияющим на численность автомобилей, можно отнести: производство новых автомобилей и их продажа; стоимость автомобилей; доходы населения.

Производство и импорт автомобилей, как новых, так и подержанных, сильно влияют на численность автомобилей. Взаимодействие данных факторов

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

подчиняется законам спроса и предложения рынка автомобилей и зависит от цен и доходов населения. Одним из главных показателей, характеризующим отношение спроса и предложения, является показатель доступности автомобиля для покупателя. Он вычисляется как отношение доходов населения (за год) к цене автомобилей и разделяется по группам потребителей и видам автомобилей. Чем больше этот показатель — тем доступнее является автомобиль и тем больше вероятность его продажи. Доступность автомобиля отличается в зависимости от классов и групп населения. Влияние величины доходов отражается на численности транспортных средств.

2) Интенсивность эксплуатации автомобилей. Интенсивность определяется следующими показателями:

- общий пробег автомобиля;
- среднегодовой пробег.

Общий пробег автомобиля оказывает значительное влияние на объем работ текущего ремонта, периодичность, перечень работ и стоимость технического обслуживания и ремонта.

3) Качество предоставляемых услуг. Чем выше качество предоставляемых услуг, тем больше клиентов обращается в автосервис, что увеличивает объем работ. Также качество услуг развивает рынок автосервисных услуг в будущем. Так как высокое качество обслуживания способствует росту спроса на подержанные автомобили с большим пробегом. Таким образом, возникает эффект стабилизирующий спрос на услуги СТО.

4) Плотность размещения СТОА. Плотность размещения станций технического обслуживания оказывает существенное влияние на качество оказываемых услуг и определяет насыщенность рынка услугами автосервиса. Правильное расположение станций позволяет уменьшить потери времени и средств клиентов на транспортировку автомобиля и ожидание и повысит спрос на услуги.

5) Доходы потребителей и стоимость услуг СТО. В некоторых случаях влияние этого фактора определяется возникновением спроса на услуги, по-

					190600.2016.140.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		13

вышающие комфорт и характеристики автомобиля, — установка кондиционера, повышение мощности двигателя, и т.д.

6) Состояние дорожной сети: протяженность и плотность автомобильных дорог, их состояние. Интенсивность дорожного движения и высокая плотность дорог определяют большой поток автомобилей — потенциальных клиентов автосервиса. Расположение автосервиса в центральной части города оказывает непосредственное влияние на число клиентов.

Дорожные условия характеризуют режим работы автомобиля и определяются категорией дороги. Тип покрытия оказывает значительное влияние на режим работы автомобиля, и как следствие, на число выходов из строя.

7) Надежность и качество автомобилей. Надежность — это свойство автомобиля сохранять функции установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах. Качество — это совокупность свойств автомобиля, обуславливающих его пригодность удовлетворять потребности в перевозках в соответствии с назначением автомобиля. Этот фактор оказывает обратное влияние на уровень спроса.

Выпуск новых автомобилей с усовершенствованной конструкцией способствует повышению надежности и качества, так как они обладают большей технологичностью.

8) Качество запасных частей и материалов. Качество топлива и запасных частей оказывают непосредственное влияние на работоспособность автомобиля. Высокое качество увеличивает долговечность автомобиля и уменьшает число отказов узлов и агрегатов. Следовательно, низкое качество материалов и запасных частей приводит к увеличению спроса на услуги СТО, а высокое — наоборот, к его снижению.

9) Доступность автосервисных услуг. Для удовлетворения потребностей в техническом обслуживании и ремонте автомобилей населения и увеличения спроса на данный вид работ необходимо рационально разместить СТО, которые должны быть приближенно к клиенту.



10) Условия эксплуатации автомобилей. Условия эксплуатации, в которых эксплуатируется автомобиль, непосредственно влияют на режим работы деталей и агрегатов, уменьшая или увеличивая интенсивность изменения параметров их технического состояния. Изменение технического состояния автомобиля соответственно потребует проведения технического обслуживания и ремонта и, следовательно, повлияет на спрос на услуги предприятий автосервиса.

Условия эксплуатации автомобилей включают в себя целый ряд факторов:

- условие хранения автомобиля;
- квалификация владельца автомобиля как водителя, общий уровень их технического образования, навыков;
- интенсивность дорожного движения.

Исследования, которые произвел НИИАТ, показали, что открытый способ хранения автомобилей (особенно в зимний период) по сравнению с хранением в закрытых, в том числе отапливаемых помещениях, приводит к увеличению объемов работ по ремонту на 20-40%.

Также в результате исследований, число поломок автомобиля у квалифицированного в достаточной степени водителя в два раза меньше, чем у менее опытного водителя (новичка). Например, в одинаковых условиях эксплуатации водители, которые обладают большим профессиональным мастерством, создают лучшие условия для работы агрегатов и механизмов. Последний факт приводит к значительному уменьшению случаев отказа и увеличению ресурса двигателя [6].

Интенсивность дорожного движения определяется влиянием внешних факторов на режимы движения и, как следствие, на режим работы автомобиля и его агрегатов. Режим работы автомобиля при высокой интенсивности городского движения, в сравнении с дорогой вне города, приводит к значительному износу механизмов автомобиля и, следовательно, требует соответствующего ремонта.

11) Комплекс социальных условий. Этот комплекс включает нижеследующие показатели:

- демографическая характеристика населения;

						190600.2016.14.0.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			15

- структура занятости населения;
- среднее преодолеваемое расстояние и транспортную подвижность населения в совокупности с развитостью сети общественного транспорта.

Демографическая ситуация оказывает влияние на характеристики потребителей, что не может не сказаться на рынке автосервисных услуг. Увеличение численности мужского населения приводит к росту числа потенциальных автовладельцев. Чем выше образованность и культурный уровень автовладельцев, тем более высокие требования предъявляются к качеству работы и обслуживания на предприятиях автосервиса. Данный фактор косвенно влияет на возрастную и марочную структуру автопарка.

Потребность в ежедневном преодолении значительных расстояний при слабой развитости сети общественного транспорта также влияет на насыщенность автотранспортом, а значит, и на увеличение спроса на услуги ТО и Р.

Перечисленные выше факторы оказывают влияние на спрос на рынке услуг автосервиса. Что же происходит с предложением автосервисных услуг? Кроме естественной ответной реакции на повышение спроса на услуги на предложение услуг СТО влияет ряд факторов, формирующих внешние условия для организации данного бизнеса и его привлекательности.

Перечислим некоторые из них:

1. Наличие адекватной нормативно-правовой базы. Развитие и совершенствование нормативно-правовой базы, регламентирующей лицензирование и сертификацию услуг автосервиса, регулирующей отношения между государственными, налоговыми органами, участниками автомобильного рынка, страховыми и кредитными организациями при отсутствии излишних административных барьеров благоприятно воздействуют на предложение услуг автосервиса.

2. Развитие технологий и разработка нового оборудования для ТО и Р автомобилей. Внедрение новых технологий технического обслуживания и ремонта автомобилей и нового оборудования приводит к расширению спектра оказываемых услуг.

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>16</i>

3. Развитие системы подготовки и переподготовки кадров. Качество персонала— его профессиональный (технический и сервисный) уровень влияет на качество услуг автосервиса. Наличие квалифицированного персонала делает автосервисные предприятия конкурентоспособными и позволяет быстро реагировать на рыночную конъюнктуру, изменяя предложение тех или иных видов услуг. Рост количества специалистов в данной отрасли приведет к увеличению новых видов услуг с применением сложного оборудования (например, диагностического).

4. Наличие или отсутствие нормально функционирующей системы инвестирования и кредитования автосервисных предприятий. Поддержка малого предпринимательства (большинство автосервисных предприятий относятся к данному сектору экономики) государством, развитие лизингового и банковского кредитования коммерческими банками способствуют увеличению количества предприятий автосервиса, расширению их производственной базы. Это, в свою очередь, приведет к увеличению предложений на рынке автосервисных услуг.

5. Налоговый климат в целом и в данной сфере деятельности. Повышение налогов является тормозом в развитии автосервисных предприятий, их модернизации и расширении. Данное обстоятельство отрицательно сказывается на возможности предоставления новых видов автосервисных услуг. Руководство предприятия вынуждено в некоторых случаях пойти на сокращение номенклатуры услуг. Таким образом, изменение налогообложения в целом приводит к изменению предложений на рынке автосервисных услуг [6].

При изменении хотя бы одного из названных факторов изменяется предложение на рынке услуг автосервиса.

Перечисленные выше факторы можно классифицировать как факторы непосредственного влияния на формирование спроса и предложения на рынке автосервисных услуг. Так же, можно отметить факторы опосредованного влияния, которые создают условия для изменения обстановки на рынке услуг автосервиса.

## 1.4 Расположение СТОА

Для проектируемой станции технического обслуживания автомобилей была выбрана территория, на пересечении улиц Братьев Кашириных и Краснознаменной, между зданием с адресом улица Братьев Кашириных 73 и 65 (рисунок 2).



Рисунок 2 – Месторасположение проектируемой СТОА

Улица Братьев Кашириных несёт большую транспортную нагрузку, так как связывает центр города и проходит по южной части жилого северо-западного массива. Интенсивность движения в час пик достигает 4000 авт./час [7].

Также недалеко находится одна из основных магистральных улиц Челябинска – Свердловский проспект. Проспект играет ключевую роль в

					190600.2016.14.0.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		18

дорожной сети города: с юга через улицу Блюхера на него выходят Троицкий и Уфимский тракты, а с севера — Свердловский тракт.

В ближайшем будущем будет построен мост (рисунок 3), который соединит улицы Энгельса и Краснознаменная. Это будет завершающий этап строительства кольцевой автомобильной дороги в Челябинске, которая обеспечит быстрый проезд с северо-запада города в Тракторозаводский и Ленинский районы, на АМЗ и в центр города.

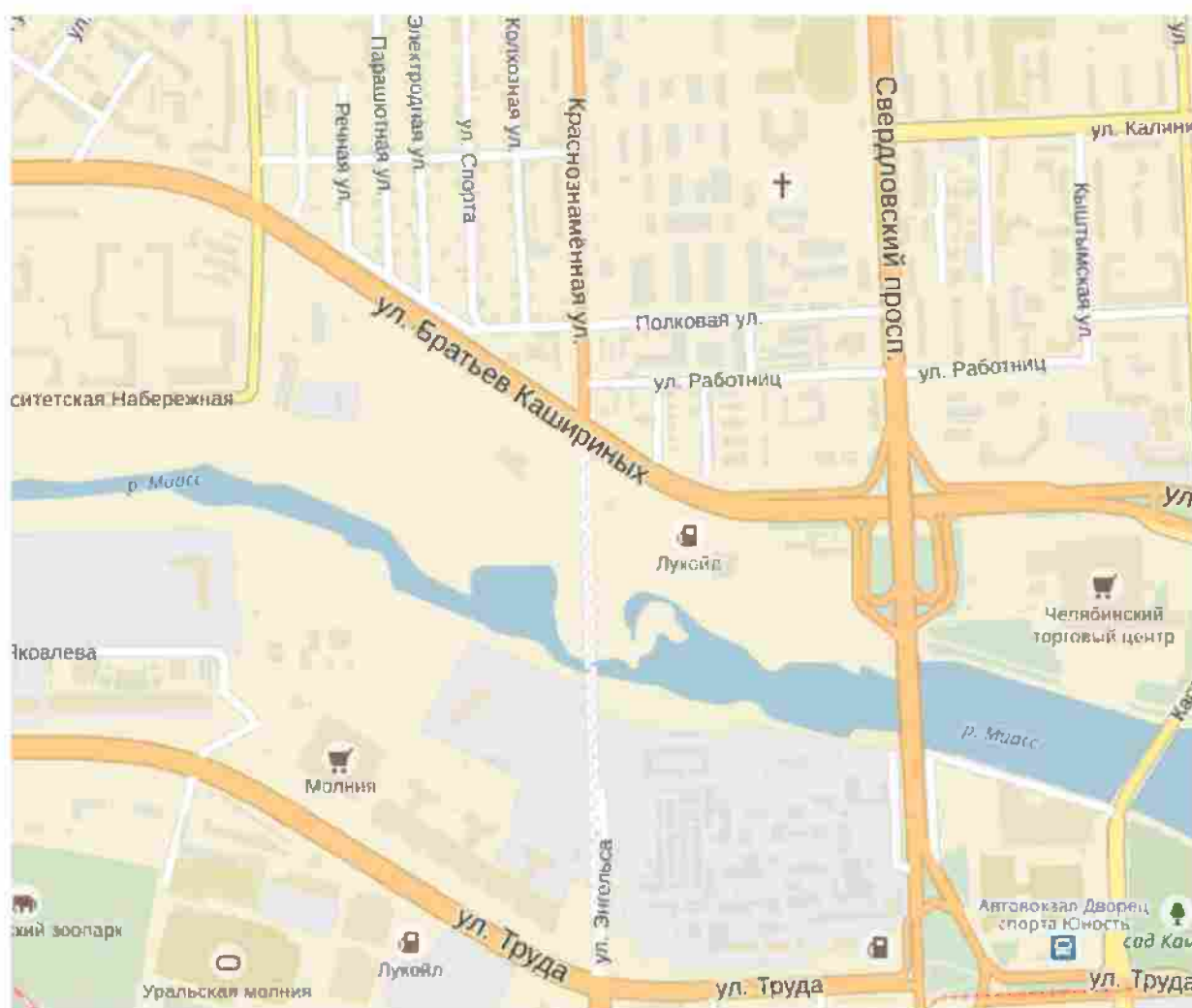


Рисунок 3 – Схема моста Энгельса-Краснознаменная

Поблизости находится рынок Перекресток, Челябинский торговый центр, изображенный на рисунке 4, и Культурно-развлекательный комплекс «Мегаполис», куда может отправиться клиент, пока с автомобилем выполняются работы.



Рисунок 4 – Челябинский торговый центр

Также в 150 метрах находится предприятие ООО «Автодом», специализирующееся на продаже легковых автомобилей, часть клиентов которой будут заинтересованы в некоторых услугах (диагностика, техническое обслуживание и т.д.) (рисунок 5).

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		20

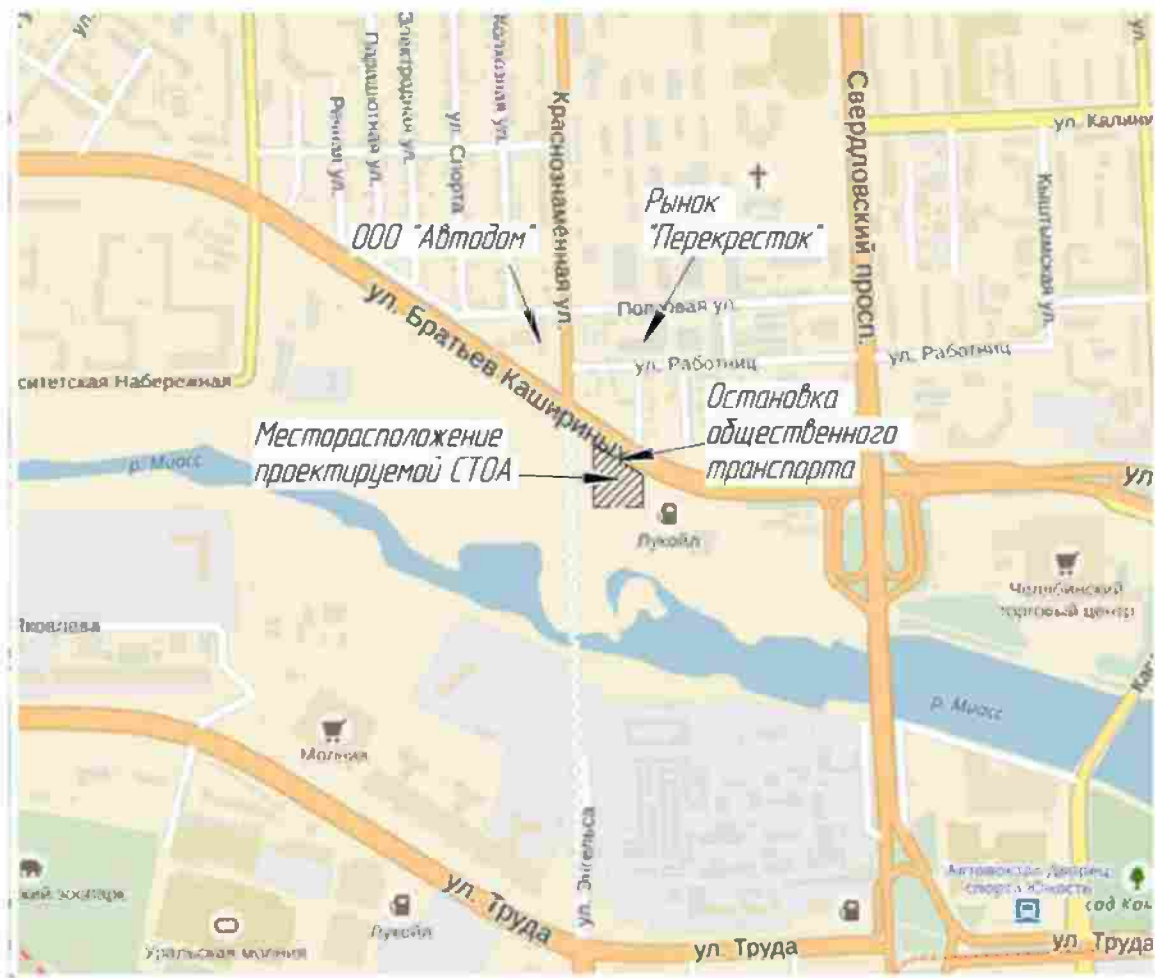


Рисунок 5 – Особенности месторасположения.

На расстоянии 50 м расположена остановка общественного транспорта (автобус и маршрутное такси), от которой можно доехать до любого района города.

Вывод: В настоящее время, основными факторами для клиента, при выборе автосервиса, являются качество оказываемых услуг и удобное расположение. На проектируемой станции технического обслуживания будет использоваться современное оборудование и работать высококвалифицированные сотрудники, что позволит повысить качество выполняемых работ. А выбранное месторасположение позволит клиенту без затруднений добраться до СТО и провести время в торгово-развлекательных комплексах, пока с автомобилем выполняются работы. Все это позволяет утверждать, что необходимость в создании станции технического обслуживания автомобилей действительно есть.

									Лист
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.140.00 ПЗ				

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО

Технологический расчет выполнен согласно методическому пособию по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятия» [8]

### 2.1 Исходные данные

Важным факторов, определяющим мощность городских СТОА, является число автомобилей, находящихся в зоне обслуживания проектируемой станции. За зону обслуживания проектируемой станции принимаем территорию, в радиусе 2 км от предполагаемого места расположения СТОА. На расстоянии более 2 км велика вероятность, что клиент предпочтет станцию технического обслуживания, расположенную ближе к месту проживания.

$A$  – численность населения в зоне обслуживания СТОА. Численность населения определим через плотность населения. Так как зона обслуживания располагается в трех районах (Центральный, Калининский, Курчатовский), следовательно плотность населения в этих районах отличается. Исходные данные для расчета численности населения приведены в таблице 1. Численность населения в зоне обслуживания определяем по формуле:

$$A = \frac{(a_{\text{цент.}} + a_{\text{калин.}} + a_{\text{курч.}}) \cdot \pi R^2}{3 \cdot 2} \quad (1)$$

где  $R$  – радиус зоны обслуживания ( $R = 2$  км);

$a_{\text{цент.}}$ ,  $a_{\text{калин.}}$ ,  $a_{\text{курч.}}$  – плотность населения, приведенные в таблице 1.

$$A = \frac{(2271,25 + 4569,396 + 3839,625)}{3} \cdot \frac{3,14 \cdot 2^2}{2} = 48269 \text{ чел}$$

					190600.2016.140.00 ПЗ			
Изм.	Лист	№ ваким.	Подпись	Дата	<i>Технологический расчет СТО</i>	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Карвашов С.А.					22	74
Провер.		Дойкин А.А.				ЮУрГУ		
Реценз						Кафедра АТ и СА		
Н. Контр.								
Чтвред.								



Таблица 1 – Исходные данные для расчета численности населения в зоне обслуживания СТОА[9].

Район	Население, чел.	Площадь S, км <sup>2</sup>	Плотность населения a, чел/км <sup>2</sup>
Центральный	99900	44	2271
Калининский	219300	48	4569
Курчатовский	215000	56	3840

$n$  – число автомобилей на 1000 жителей. Численность населения в городе Челябинск 1192036 чел[9]. Число зарегистрированных автомобилей в Челябинске 320 тыс. шт. (на 20.10.15) [1]. С учетом постоянного роста количества автомобилей принимаем число автомобилей равное 340 тыс. шт. Таким образом число автомобилей на 1000 жителей находим по формуле:

$$n = \frac{\text{Число автомобилей}}{\text{Численность населения}} \quad (2)$$

$$n = \frac{340000 \text{ шт.}}{1192 \text{ тыс. чел.}} = 285 \text{ авт./1000 чел.}$$

## 2.2 Обоснование мощности и типа городской СТО.

Число легковых автомобилей, обслуживаемых на СТО и принадлежащих населению города или района вычисляем по формуле:

$$N = A \times n \times k \quad (3)$$

где  $n$  – средняя насыщенность легковыми автомобилями для, авт./1000 чел.

$k = 0,75 \dots 0,9$  – коэффициент учитывающий количество владельцев пользующимися услугами СТО [8].

$A = 48269$  чел.

$n = 285$  авт./1000 чел.

$k = 0,8$

Подставим в формулу (3),

$$N = 48,269 \times 285 \times 0,8 = 11005 \text{ автомобилей}$$

Число автомобилей на проектируемой СТО рассчитываем по формуле:

$$N_{cto} = N/D \quad (4)$$

где  $D$  – Число других СТОА в радиусе 2 км от предполагаемого места расположения проектируемого СТО.

$D = 19$  шт.

$$N_{cto} = 11\,005/19 = 579 \text{ автомобилей}$$

Примерное число постов ТО и ТР автомобилей, вычисляем по формуле:

$$X = \frac{N_{cto}}{П} \quad (5)$$

где  $П$  – условная пропускная способность одного поста, авт./год.

$П = 150$  авт./год [8].

Подставим значения в формулу (5), получим:

$$X = \frac{579}{150} = 4$$

### 2.3 Расчет годового объема работ на СТО.

Годовой объем работ, городских СТО состоит из: ТО и ТР, объем вспомогательных работ.

Годовой объем работ по ТО и ТР вычисляется по формуле:

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата		24

$$T_{ТОиТР} = \frac{N_{СТО} \cdot L_2 \cdot t_n \cdot K_n \cdot K_{np}}{1000}, \text{ чел/ч} \quad (6)$$

где  $t_n$  - нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР, чел·ч/1000 км [3];

$K_{II}, K_{III}$  – коэффициенты корректировки ТО и ТР, в зависимости от числа рабочих постов и климатического района [8];

$L_2$  – годовой пробег автомобиля [10].

$$L_2 = 16,7 \text{ т. км/год}$$

$$t_n = 2,3 \text{ чел·ч/1000 км,}$$

$$K_{II} = 1,05$$

$$K_{III} = 1,1$$

Подставим значения в формулу (6):

$$T_{ТОиТР} = \frac{579 \cdot 16700 \cdot 2,3 \cdot 1,05 \cdot 1,1}{1000} = 23360,6 \text{ (ч·час)}$$

По формуле (7) годовой объем вспомогательных работ

$$T_{ВСП} = 0,25 \cdot T_{ТО и ТР}. \quad (7)$$

Подставим значения в формулу (7):

$$T_{ВСП} = 0,25 \cdot 23360,6 = 5840,14 \text{ чел·ч.}$$

Рассчитаем общий годовой объем работ по формуле:

$$T_{общ} = T_{ТО и ТР} + T_{ВСП} = 23360,6 + 5840,14 = 29200,74 \text{ чел·ч.}$$

Распределение объемов работ по видам и месту их выполнения приведены в таблице 2 и 3.

					190600.2016.140.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.им.	Подпись	Дата		25

Таблица 2 – Распределение объемов работ по видам и месту их выполнения

Вид работ	%	Объем работ, чел·ч	Распределение объема работ по месту их выполнения			
			Постовые, %	Участковые, %	Постовые, чел·ч	Участковые, чел·ч
Диагностические	6	1401,6	100	0	321,3	0
ТО в полном объеме	35	8176,2	100	0	1874,4	0
Смазочные	5	1168,1	100	0	267,8	0
Регулировочные по установке углов колес	10	2336,1	100	0	535,6	0
Ремонт и регулировка тормозов	10	2336,1	100	0	535,6	0
Электротехнические	5	1168	80	20	934,4	233,6
По приборам системы питания	5	1168	70	30	817,6	350,4
Аккумуляторные	1	233,6	10	90	23,4	210,2
Шиномонтажные	7	1635,2	30	70	490,6	1144,7
Ремонт узлов, систем, агрегатов	16	3737,7	50	50	1868,8	1868,8
Итого по ТО и ТР	100	23360,6	-	-	19469,6	3890,9

Таблица 3 – Объем вспомогательных работ

Вспомогательные работы 25% от объема работ по ТО и ТР		
Вид работ	%	Объем
Ремонт технологического оборудования	25	1460
Ремонт инженерного оборудования и т.п.	20	1168
Перегон автомобилей	10	584
Приемка, выдача материальных ценностей	20	1168
Уборка помещений и территории	15	876
Обслуживание компрессорного оборудования	10	584
Итого вспомогательные	100	5840
Итого ТО и ТР, вспомогательные	–	29200

## 2.4 Расчет числа производственных рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие постов и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и Р автомобилей. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих. Технологически необходимое число рабочих обеспечивает выполнение суточной, а штатное – годовой производственных программ по ТО и ТР.

Технологически необходимое число рабочих определяется по формуле:

$$P_T = \frac{T_T}{\Phi_T}, \quad (8)$$

где  $T_T$  – годовой объем работ, чел-ч;

$\Phi_m$  – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (Фт = 2070 ч.) [11]

Штатное число рабочих:

$$P_{шт} = \frac{T_T}{\Phi_{шт}}, \quad (9)$$

где  $\Phi_{шт}$  – годовой фонд времени штатного рабочего, ч. ( $\Phi_{шт} = 1860$  ч.) [11]

Число ИТР принимаем:

- общее руководство – 1 чел;
- бухгалтерский учет и финансовая деятельность – 1 чел;
- производственно-техническая служба – 2 чел;
- младший обслуживающий персонал – 1 чел;
- пожарно-сторожевая охрана – 1 чел.

Всего ИТР – 6 человек [8].

Распределение числа рабочих по видам работ, постам и участкам приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Распределение числа рабочих по видам работ, постам и участкам

Наименование зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоёмкость, чел.·ч	Годовые фонды времени, час		Расчётное количество рабочих, чел.		Принятое количество рабочих, чел.	
		$\Phi_m$	$\Phi_{ш}$	$P_m$	$P_{ш}$	$P_m$	$P_{ш}$
<b>Постовые</b>							
Диагностические	1401,6	2070	1840	0,7	0,8	2	2
Электротехнические	1168	2070	1840	0,6	0,6		
По приборам системы питания	1168	2070	1820	0,6	0,6		
Аккумуляторные	233,6	2070	1820	0,1	0,1	6	6
ТО в полном объеме	8176,2	2070	1840	3,9	4,4		
Смазочные	1168	2070	1840	0,6	0,6		
Ремонт и регулировка тормозов	2336,1	2070	1840	1,1	1,3	4	4
Регулировочные (по установке углов колес (УК))	2336,1	2070	1840	1,1	1,3		
Шиномонтажные	1635,2	2070	1820	0,8	0,9		
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3737,7	2070	1840	1,8	2,0		
Итого на постах:	23360,6	–	–	11,3	12,7	12,0	12,0
<b>Вспомогательные</b>							
Ремонт технологического оборудования, оснастки и инструмента	1460	2070	1840	0,7	0,8	1	1
Ремонт инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	1168	2070	1840	0,6	0,6	1	1
Прием, выдача материальных ценностей	584	2070	1860	0,3	0,3	1	1
Перегон подвижного состава	1168	2070	1860	0,6	0,6		
Уборка помещений	876	2070	1860	0,4	0,5	0	1
Обслуживание компрессорного оборудования	584	2070	1860	0,3	0,3	0	0
Итого вспомогательных:	5840,1	–	–	2,8	3,2	3,0	4,0

Всего:	29200,7	–	–	14,1	15,9	15,0	16,0
--------	---------	---	---	------	------	------	------

## 2.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест хранения и ожидания.

Посты и автомобиле-места по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие посты, вспомогательные и автомобиле-места ожидания и хранения.

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначены для технического воздействия на автомобиль для поддержания и восстановления его технического состояния и внешнего вида (посты диагностирования, ТО и ТР).

Число рабочих постов определяется по формуле:

$$X = \frac{T_{II} \cdot \varphi}{\Phi_{II} \cdot P_{CP}}, \quad (10)$$

где  $X$  – число рабочих постов;

$T_{II}$  – годовой объем постовых работ, чел·ч;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности загрузки постов. Принимаем  $\varphi=1,15$  [8].

$\Phi_{II}$  – годовой фонд времени поста, ч;

$P_{CP}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.

Принимаем  $P_{CP}=2$  чел, для постов ТО и ТР,  $P_{CP}=1$  чел, для поста приемки[8].

Годовой фонд времени поста  $\Phi_{II}$  рассчитаем по формуле:

$$\Phi_{II} = D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta, \quad (11)$$

где  $D_{раб.г}$  – число рабочих дней в году. Принимаем  $D_{раб.г} = 305$ ;

$T_{см}$  – продолжительность смены, ч. Принимаем  $T_{см} = 12$  ч;

$C$  – число смен работы в сутки. Принимаем  $C = 1$  ;

$\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста. Принимаем  $\eta=0,9$ [8].

Годовой фонд времени поста  $\Phi_{II}$  рассчитываем по формуле (11)

$$\Phi_{II} = 305 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 0,9 = 3294 \text{ ч.}$$

Рассчитаем число рабочих постов ТО и ТР по видам работ. Данные представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты расчета числа рабочих постов ТО и ТР и ПП.

Вид работ	Годовой объем постовых работ, чел·ч	Число рабочих постов	
		Расчетное	Принятое
Диагностические	1401,6	0,2	1
Электротехнические	1168,	0,2	
По приборам системы питания	1168,	0,2	
Аккумуляторные	233,6	0,04	
ТО в полном объеме	8176,2	1,4	2
Смазочные	1168	0,2	
Ремонт и регулировка тормозов	2336,1	0,4	
Регулировочные (по установке углов колес (УК))	2336,1	0,4	1
Шиномонтажные	1635,2	0,3	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3737,7	0,7	
Итого по ТО и ТР и ПП	23360,6	4,1	4

Рассчитаем число постов приемки и выдачи  $X_{ПВ}$  по формуле:

$$X_{ПВ} = \frac{N_{сто} \cdot d \cdot \phi}{D_{раб} \cdot T_{ПВ} \cdot A_{ПВ}}, \quad (12)$$



где  $d$  – число заездов на пост. Принимаем  $d = 3$  [8];

$T_{ПВ}$  – суточная продолжительность работы участка приемки, ч. Принимаем  $T_{ПВ} = 12$  ч [8].

$A_{ПВ}$  – пропускная способность поста приемки, авт./ч. Принимаем  $A_{ПВ} = 2$  авт./ч. [8].

По формуле (12) число постов приемки

$$X_{ПВ} = \frac{579 \cdot 3 \cdot 1,5}{305 \cdot 12 \cdot 2} = 0,4 \approx 1 \text{ рабочий пост.}$$

Рассчитаем количество автомобиле-мест ожидания. Количество автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на посты ТО и ТР определяются из расчета 0,5 автомобиле-места на один рабочий пост.

Вычислим их количество:

$$X_{ОЖ} = 4 \cdot 0,5 = 2 \text{ автомобиле-места.}$$

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей;

Число автомобиле-мест для готовых к выдаче авто  $X_G$  рассчитываем по формуле:

$$X_G = \frac{N_c \cdot T_{ПР}}{T_B}, \quad (13)$$

где  $N_c$  – суточное число заездов;

$T_{ПР}$  – среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу. Принимаем  $T_{ПР} = 4$  ч; [8]

$T_B$  – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч. Принимаем  $T_B = 12$  ч.

Суточное число заездов  $N_c$ , определяется по формуле:

$$N_c = \frac{N_{СТО} \cdot d}{L_{раб.з}}, \quad (14)$$

По формуле (14) суточное число заездов

$$N_C = \frac{579 \cdot 3}{305} = 6 \text{ заездов.}$$

По формуле (13) число автомобиле-мест для готовых к выдаче авто

$$X_T = \frac{6 \cdot 4}{12} = 2 \text{ автомобиле-места.}$$

Вывод: В результате технологического расчета была определена мощность СТО, необходимая для обслуживания автомобилей, а также определен годовой объем работ и определена численность персонала.

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		32

### 3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Выбор технологического оборудования.

Для выполнения различных работ и для работы инструмента на постах предусмотрена подача сжатого воздуха. Для этого выбран Винтовой компрессор Авас MICRON.E 2,2 200 представленный на рисунке 6, технические характеристики в таблице 6.



Рисунок 6 – Винтовой компрессор Авас MICRON.E 2,2 200

Таблица 6 – Технические характеристики Авас MICRON.E 2,2 200 [12]

Вид компрессора:	Винтовой
Производительность:	220 л/мин
Рабочее давление:	10 атм
Мощность двигателя:	2.2 кВт
Питание:	380 В
Тип привода:	Ременной

					<i>190600.2016.14 0.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Технологическое оборудование</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Кардашов С.А.</i>						33	74
<i>Провер.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>					<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра АТ и СА</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Чтвенд.</i>								

Расположение ресивера:	Горизонтальный ресивер
Объём ресивера:	200 л
Тип двигателя:	Электрический
Трёхфазный:	да
Стоимость	265000 р.

Для удаления отработавших газов автомобиля выбрана рельсовая вытяжная система Norfi 13-4050-005, изображенная на рисунке 7, стоимостью 200000 р.



Рисунок 7 – Рельсовая вытяжная система Norfi 13-4050-005

Для поддержания оптимальной температуры воздуха в помещении в холодное время года выбран Котел водогрейный на отработанном масле Модель СВ-350-СТВ-R-MP, представленный на рисунке 8, технические характеристики в таблице 7.

					190600.2016.140.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		34



Рисунок 8 – Котел водогрейный Модель СВ-350-СТВ-R-МР

Таблица 7 – Технические характеристики СВ-350-СТВ-R-МР [13]

Полная тепловая мощность	102 кВт (0,08772 Гкал/час)
Площадь нагрева змеевика	6.12 м <sup>2</sup>
Объем воды в водогрейном котле	45.6 л
Размеры корпуса	1676мм x 1016мм x 864мм
Общая длина всей установки	1930 мм
Вес	584 кг
Требования к электрическому подключению	230V, 50 ГЦ, однофазный
Максимальное потребление топлива	9,5 л/час
Стоимость	500000 р.

### 3.1.1 Участок приемки автомобилей.

Для качественной диагностики автомобиля необходимо современное оборудование, которое позволит быстро и точно оценить техническое состояние различных систем и элементов автомобиля. Для выполнения этой задачи выбрана мультиплексированная линия проверки технического состояния автомобилей Bilanmatic 10000 MX VL представленная на рисунке 9.



Рисунок 9 – Bilanmatic 10000 MX VL

Данное оборудование позволяет определить эффективность торможения, эффективность стояночной тормозной системы, эффективность торможения по оси, разность тормозных сил по оси, асимметрию в работе подвески и эффективность ее работы, овальность тормозных барабанов, биение тормозных дисков, угол увода колес и т.д. Технические характеристики Bilanmatic 10000 MX VL приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Технические характеристики Bilanmatic 10000 MX VL [14]

Размер ямы	2350x680x280 мм
Вес шасси	420 кг
Максимальная нагрузка на ось	4 т
Минимальное расстояние между колесами	800 мм
Максимальное расстояние между колесами	2200 мм
Расстояние между роликами	400 мм
Диаметр роликов	200 мм
Защита между роликами	Да
Диаметр ролика скорости	40 мм
Мощность электромоторов	2 x 4.7 кВт
Максимальное тормозное усилие	750 дан
Скорость вращения роликов	5 км/ч
Напряжение питания	380 В, 50 Гц
Проверка полноприводных автомобилей	Да
Стоимость	1630000 руб.

### 3.1.2 Участок диагностики. Зона ТО и ТР

Для диагностики электрооборудования выбран диагностический стенд СКИФ-1-01, изображенный на рисунке 10, технические характеристики сведены в таблицу 9.



Рисунок 10 – Диагностический стенд СКИФ-1-01

Таблица 9 – Технические характеристики СКИФ-1-01 [15]

Тип конструкции	Настольный
Питание стенда	380В\50Гц
Потребляемая мощность	кВт 2.5
Габаритные размеры не более	
Длинна	570
Ширина	600
Высота	450
Масса, кг,	не более 50
Стоимость	60000р

Также для проверки и очистки форсунок выбран стенд LAUNCH CNC-602, представленный на рисунке 11, технические характеристики в таблице 10.



Рисунок 11 – Стенд LAUNCH CNC-602

Таблица 10 – Технические характеристики стенда LAUNCH CNC-602 [16]

Питание	220 В ±10%, 50 Гц 0.5%
Потребляемая мощность, Вт	450
Мощность ультразвукового излучателя, Вт	100
Давление тестирующей жидкости, МПа	0 - 0.65
Точность установки давления, МПа	0.004
Диапазон числа оборотов, об/мин	1-9990
Точность установки числа оборотов, об/мин	10
Диапазон числа импульсов форсунок, 1/сек	1- 9999
Длительность импульса включения форсунок, мс	1-25
Размеры, мм	385 x 410 x 500
Вес, кг	35
Стоимость	43000р



Для работников участка диагностики и зоны ТО и ТР выбрана тележка инструментальная FERRUM 02.006. (Рисунок 12).



Рисунок 12 – Тележка инструментальная FERRUM 02.006.

Габаритные размеры (ШхГхВ): 915х547х177 мм., масса брутто - 13,75 кг, стоимость – 12000р.

Для выполнения различных видов работ предусматривается верстак Верстак FERRUM 01.103 (Рисунок 13)



Рисунок 13 – Верстак одностумбовый FERRUM 01.103

Тумба с 3 ящиками, столешница оцинкованная; габариты 1390х686х845мм. Стоимость – 14000р.

					190600.2016.140.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

На каждом посту ТО и ТР предусмотрен двухстоечный подъемник Rossvik v2-4, который изображен на рисунке 14. Технические характеристики представлены в таблице 11.



Рисунок 14 – Двухстоечный подъемник Rossvik v2-4

Таблица 11 – Технические характеристики подъемника Rossvik v2-4 [17]

Грузоподъемность	4,0 т
Габаритная высота	2844 мм
Высота подъема	1800 мм
Габаритная ширина	3426 мм
Ширина между стойками	2806 мм
Двигатель	2,2 кВт/380 В
Время подъема	40 с
Время опускания	60 с
Стоимость	90000 р.

### 3.1.3 Участок шиномонтажа и проверки УУК

Для выполнения балансировочных работ выбран станок SIVIK СБМК-60 SPUTNIK, изображенный на рисунке 15. Технические характеристики представлены в таблице 12.



Рисунок 15 – Балансировочный станок SIVIK СБМК-60 SPUTNIK

Таблица 12 – Технические характеристики SIVIK СБМК-60 SPUTNIK [18]

Масса колеса	до 65 кг
Диаметр дисков	до 24 дюймов
Диаметр колеса в сборе	до 800 мм
Ширина дисков	до 15 дюймов
Время измерения	6 сек
Точность	1 г
Питание	220 В / 0,25 кВт
Габаритные размеры	860x840x1240 мм
Масса	75 кг
Стоимость	60000 р.

Для выполнения шиномонтажных работ выбран стенд Master DTC-433, представленный на рисунке 16. Технические характеристики представлены в таблице 13.



Рисунок 16 – Шиномонтажный стенд Master DTC-433

Таблица 13 – Технические характеристики Master DTC-433 [19]

Максимальный диаметр колеса	1040 мм
Диапазон диаметров шин внешнее крепление	10''-17''
Максимальная ширина монтируемых покрышек	355 мм
Тип	Полуавтомат
Диапазон диаметров шин внутреннее крепление	12''-20''
Напряжение в сети	220 / 380 В
Диаметр ободьев колёс	10''-20''
Мощность электродвигателя	0,55 / 0,75 кВт
Рабочее давление воздуха	8-10 бар
Стоимость	60000 р.

Для проверки углов установки колес предусмотрен подъемник ножничный RLS-4.5FM (Рисунок 17) и Hunter PA130 (Рисунок 18). Технические характеристики представлены в таблицах 14 и 15 соответственно.



Рисунок 17 – Подъемник ножничный RLS-4.5FM

Таблица 14 – Технические характеристики подъемника ножничного RLS-4.5FM [20]

Грузоподъемность, т	4,5
Грузоподъемность платформ второго уровня, т	4,5
Электропитание, В/Гц	380/50–60
Мощность электродвигателя, кВт	2,2
Высота подъема, мм	1850
Время подъема, не более, с	50
Время опускания, не более, с	60
Уровень шума, дБ	75
Масса в упаковке, кг	2900
Стоимость, р	430000



Рисунок 18 – Стенд проверки углов установки колес Hunter PA130

Таблица 15 – Технические характеристики Hunter PA130 [21]

Технические характеристики	
Измеряемая величина	Точность
Схождение каждого колеса (частичное схождение)	0,02°
Развал каждого колеса и перекрестный развал	0,03°
Кастер (продольный наклон оси поворота)	0,08°
Перекрестный кастер	0,08°
Кастер при регулировке	0,03°
Поперечный наклон оси поворота (SAI)	0,08°
Перекрестный поперечный наклон оси поворота	0,08°
Суммарный угол	0,09°
Общее (суммарное) схождение	0,03°
Параметры электропитания	220В, 50 Гц, 1 фаза
Потребляемая мощность, Вт	500 Вт
Вес в упаковке, кг	190

## 4 РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ

### 4.1 Расчет площадей производственного помещения.

Рассчитаем производственную площадь, занимаемую рабочими и вспомогательными постами по формуле:

$$F = f_a \cdot X \cdot K_{II}, \quad (15)$$

где  $F$  – производственная площадь,  $m^2$ ;

$f_a$  – площадь занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),  $m^2$ ;

$X$  – число постов;

$K_{II}$  – коэффициент плотности расстановки постов. Принимаем одностороннюю расстановку постов, поэтому принимаем  $K_{II} = 6$  [3].

Из автомобилей представленных на рынке автомобилей выберем для расчета BMW 750 Li с наибольшими размерами (длина 5,219 м и ширина 2,142 м).

Площадь в плане автомобиля BMW 750 Li:

$$f_a = 5,219 \cdot 2,142 \approx 11,18 \text{ м}^2.$$

$$F = 11,18 \cdot 3 \cdot 6 = 201,24 \text{ м}^2,$$

Рассчитаем площадь участка  $F_{\gamma}$  по формуле:

$$F_{\gamma} = f_{об} \cdot K_{II}, \quad (16)$$

где  $f_{об}$  – площадь оборудования в плане,  $m^2$ ;

$K_{II}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования. Принимаем  $K_{II} = 4$  [11].

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Кардашов С.А.</i>			<i>Расчет площадей</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>					45	74
<i>Реценз.</i>						<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Н. Контр.</i>						<i>Кафедра АТ и СА</i>		
<i>Чтвред.</i>								

В расчете производственную площадь будем суммировать с площадью участка. Таким образом, мы учтем место для технологического оборудования.

Рассчитаем площадь участка ТО и ТР по формуле (16):

$$F_{ТО и ТР} = 2 * (6,25 + 0,86 + 1,57 + 0,4) * 4 = 72,64 \text{ м}^2.$$

Рассчитаем площадь участка диагностики по формуле (16):

$$F_{Д} = (1,57 + 0,4 + 1,44 + 0,2) * 4 + 11,18 = 25,62 \text{ м}^2.$$

Рассчитаем площадь участка шиномонтажных работ по формуле (16):

$$F_{Ш} = (6,46 + 1,57 + 0,76 + 0,65 + 0,4) * 4 = 39,36 \text{ м}^2.$$

#### 4.2 Расчет площадей административно-бытовых помещений, складов, зоны хранения (стоянки авто).

Для городских СТО площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей: для склада запчастей – 32 м<sup>2</sup>, агрегатов и узлов – 12 м<sup>2</sup>, эксплуатационных материалов – 12 м<sup>2</sup>, лакокрасочных материалов и химикатов – 4 м<sup>2</sup>, кислорода и углекислого газа – 4 м<sup>2</sup> [8].

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля, на период обслуживания принимается из расчета 1,6 м<sup>2</sup> на 1 рабочий пост. Площадь для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых владельцам автомобиля, принимается в размере 10% площади склада запасных частей [8].

Рассчитаем площадь зоны хранения по формуле:

$$F_X = f_a \cdot A_{ст} \cdot k_{пл}, \quad (17)$$

где  $A_{ст}$  - число автомобиле-мест хранения (мест стоянки).  $A_{ст} = 1$  на 1 рабочий пост;  $A_{ст} = 2$ , т.к. рабочих постов 2.

$k_{пл}$  – коэффициент плотности.  $k_{пл} = 2,5 \dots 3,0$ .

По формуле (17) определим площадь зоны хранения:

									Лист
									46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

190600.2016.140.00 ПЗ



$$F_x = 11,18 \cdot 2 \cdot 2,5 = 55,9 \text{ м}^2.$$

Количество мест хранения для автомобилей клиентов и персонала станции 2 места на 1 рабочий пост.

#### 4.2.1 Расчет площади административно – бытовых помещений.

Данные помещения являются объектом архитектурного проектирования и должны соответствовать требованиям строительных норм и правил указанных в СНиП 2.09-04-87.

В составе административно – бытовых помещений следует предусматривать помещения клиентов, включая зону для размещения персонала, оформляющих заказы и выполняющие денежные операции.

Зону продажи запасных частей, принадлежностей, инструментов и автокосметики и т.д.

На стадии технико-экономического обоснования и предварительных расчетов, ориентировочно общая площадь административно – бытового помещения может быть определена по удельной площади, приходящейся на 1 рабочего.

Площадь для клиентов на городских СТО может быть 9-12 м<sup>2</sup> на 1 рабочий пост [4].

#### 4.2.2 Расчет площади технических помещений

Площадь технических помещений: компрессорной, трансформаторной, насосной станции, вентиляционных камер и других помещений рассчитывается в каждом конкретном случае по соответствующим нормативам, в зависимости от принятой системы и оборудования электроснабжения, отопления, вентиляции, водоснабжения.

Состав и площади проектируются на основании СНиП 2.09-04-87.

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		47

#### 4.2.3 Объемно – планировочные решения производственного корпуса СТО

Перед разработкой планировки необходимо составить экспликацию помещений, с указанием площадей, полученных технологическим расчетом. В этой же таблице указаны площадь помещений, полученных при разработки планировки и категории производства по взрывопожарной и пожарной безопасности. Результаты сведены в таблицу 16.

Таблица 16 – Площади помещений и категории по взрывопожарной и пожарной опасности

Наименование помещения	Площадь помещения, м <sup>2</sup>	Категория по взрывопожарной и пожарной опасности
Участок ТО и ТР	72,64	В
Участок диагностики	25,62	В
Участок шиномонтажа	39,36	Д
Участок приемки	30	Д
Склад агрегатов и узлов	39,1	Д
Кладовая для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля, на период обслуживания	3,06	Д
Площадь зоны хранения	55,9	Д
Административно - бытовые помещения	124	Д
Площадь для клиентов	27,8	Д
Площадь технических помещений	26,9	Д
Итого	445	Г

## 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Экономическая эффективность – это соотношение между полученными результатами производства (продукцией и услугами) с одной стороны, и затратами труда и средств производства – с другой [22].

### 5.1 Пути повышения экономической эффективности

Пути повышения экономической эффективности производства – комплекс определенных действий по повышению эффективности производства в заданных направлениях. Основные пути повышения эффективности производства: снижение трудоемкости и повышение производительности труда, снижение материалоемкости продукции и рациональное использование ресурсов, снижение фондоемкости продукции и активизация инвестиционной деятельности предприятий.

Одним из главных факторов повышения эффективности станции технического обслуживания является научно-технический прогресс. В современных условиях требуются революционные, качественные изменения, переход к совершенно новым технологиям.

Главные преобразования в технике и технологии, мобилизация всех технических, организационных, экономических и социальных факторов, которые образуют основания для существенного повышения производительности труда. Необходимо также сделать возможным внедрение современной техники и технологии, масштабно внедрять на производстве прогрессивные формы научной организации труда, улучшат его нормирование, добиваться роста культуры производства, упрочнения порядка и дисциплины.

					<i>190600.2016.14 0.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Вокум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Охрана труда и окружающей среды</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Ковшов С.А.</i>					49	74
<i>Провео.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>				<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Реценз</i>						<i>Кафедра АТ и СА</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Чтвед.</i>								

Важным фактором роста экономической эффективности предприятий является режим сбережения. Ресурсосбережение должно стать решающим источником удовлетворения растущей потребности в топливе, энергии, сырье и материалах.

Повышение экономической эффективности предприятия зависит от рационального использования основных фондов. Нужно интенсивнее использовать сформированный производственный потенциал, стремиться к ритмичности производства, стараться максимально загрузить оборудование, значительно повысить сменность его работы, что в итоге приведет к увеличению организованности, сокращению издержек.

Немаловажными в повышении экономической эффективности являются организационно-экономические факторы. Значительно растет их роль с ростом масштабов производства с усложнением хозяйственных связей. Становится необходимым дальнейшее развитие и совершенствование производственной социальной инфраструктуры, оказывающей существенное влияние на уровень эффективности предприятия. В управлении – это модернизация форм и методов управления, планирования, экономического стимулирования всего хозяйственного механизма.

Особенное место в увеличении экономической эффективности предприятия, снижении удельного расхода ресурсов отведено повышению качества продукции. Эта цель должна стать предметом постоянного внимания и контроля, главным фактором в оценке деятельности каждого трудового коллектива[23].

## 5.2 Расходы на открытие СТОА.

### 5.2.1 Стоимость возведения здания

Размер годовой арендной платы за использование земельного участка определяется по формуле:

$$A_{П} = C_{КАД} \cdot C_{АП} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (18)$$

где  $A_{П}$  - размер арендной платы;

$C_{КАД}$  - кадастровая стоимость арендуемого земельного участка;

$C_{АП}$  - ставка арендной платы в зависимости от категории земель и (или) вида использования земельного участка ( $C_{АП} = 0,02$ );

$K_1$  - коэффициент, учитывающий вид деятельности арендатора ( $K_1 = 0,3$ );

$K_2$  - коэффициент, учитывающий особенности расположения земельного участка в городском округе, муниципальном районе ( $K_2 = 3,4$ );

$K_3$  - коэффициент, учитывающий категорию арендатора ( $K_3 = 1$ ) [40].

Кадастровую стоимость арендуемого земельного участка определим по формуле:

$$C_{КАД} = S_{У} \cdot C_{КВ.М}, \quad (19)$$

где  $S_{У}$  – площадь арендуемого участка ( $S_{У} = 3000 \text{ м}^2$ );

$C_{КВ.М.}$  – стоимость квадратного метра ( $C_{КВ.М.} = 3800 \text{ руб/м}^2$ ) [39].

Подставив значения в формулу (19) получим:

$$C_{КАД} = 3000 \cdot 3800 = 11400000 \text{ руб.},$$

Подставив значения в формулу (18) получим:

$$A_{П} = 11400000 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 230000 \text{ руб.}$$

									Лист
									51
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	190600.2016.14.0.00 ПЗ				

Стоимость погонного метра свайного фундамента (рисунок 19) составляет 5300 руб. [24]. Для фундамента проектируемого здания необходимо 120 пог. м. Итоговая стоимость фундамента составит 636000 рублей.



Рисунок 19 – Свайный фундамент

Стоимость металлокаркаса для сэндвич-панелей (Рисунок 20) шириной 24 м, длиной 36 м и высотой 5 м составляет 2250000 рублей. Стоимость монтажа составит 560000 рублей[25].

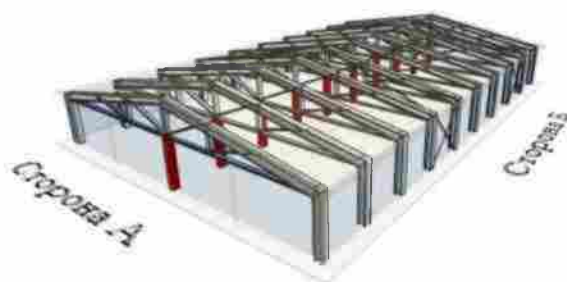


Рисунок 20 – Металлокаркас для сэндвич-панелей

Стоимость стеновой сэндвич-панели (Рисунок 21) с наполнителем из пенополистерола шириной 1190 мм, длиной 4000 мм, толщиной 200 мм составляет 6650 руб./шт [26]. Для проектируемого здания необходимо 89 шт. Итоговая стоимость стеновых сэндвич-панелей составит 590000 рублей.

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		52

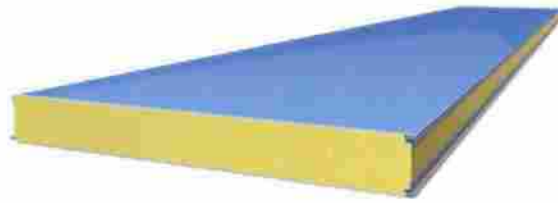


Рисунок 21 – Стеновая сэндвич панель

Стоимость кровельной сэндвич-панели (рисунок 22) шириной 1м, длиной 13 м и толщиной 200 мм составляет 20000 руб./шт [26]. Итоговая стоимость кровельной сэндвич-панели составит 1440000 рублей.

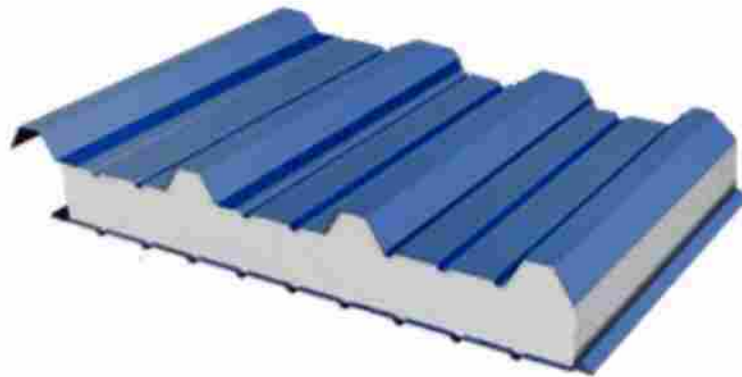


Рисунок 22 – Кровельная сэндвич-панель

Суммарная площадь монтажа сэндвич-панелей составит 1296 м<sup>2</sup>. Стоимость монтажа сэндвич-панелей составляет 380 рублей за м<sup>2</sup>. Стоимость монтажа конструкции составит 490000 рублей.

Стоимость бетонного топпинг пола с кварцевым покрытием по песчаному основанию с 2 слоями армированного каркаса (толщина 120 мм) с учетом работы составляет 1100 руб./м<sup>2</sup> [27]. Общая площадь пола проектируемого здания составляет 864 м<sup>2</sup>. Итоговая стоимость изготовления пола составляет 950000 руб.

Стоимость секционных ворот DoorHan ширина 4600 высота 3000 (рисунок 23) составляет 65000 рублей [28]. Для проектируемого здания необходимо 3 шт. Итоговая стоимость составит 195000 рублей.

					190600.2016.140.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53



Рисунок 23 – Секционные ворота DoorHan

Стоимость одного стеклопакета 2000х3000 мм (рисунок 24) составляет 23000 рублей. Для проектируемого здания необходимо 7 шт. Итоговая стоимость составит 161000 рублей.

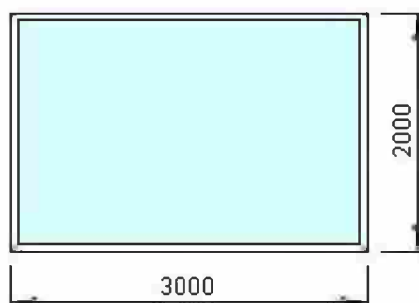


Рисунок 24 – Стеклопакет

Общая стоимость сооружения составит  $C_{зо} = 6712000$  рублей.

### 5.2.2 Стоимость оборудования

Стоимость оборудования сведена в таблицу 17.

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54



Таблица 17 – Стоимость оборудования

Наименование	Стоимость за шт., руб.	Количество, шт.	Стоимость, руб.
Винтовой компрессор Abac MICRON.E 2,2 200	265000	1	265000
Рельсовая вытяжная система Norfi	200000	1	200000
Котел водогрейный Модель СВ-350-СТВ-R-MP	500000	1	500000
Bilanmatic 10000 MX VL	1630000	1	1630000
Диагностический стенд СКИФ-1-01	60000	1	60000
Стенд LAUNCH CNC-602	43000	1	43000
Тележка инструментальная FERRUM 02.006	12000	4	48000
Верстак FERRUM 01.103	14000	3	42000
Двухстоечный подъемник Rossvik v2-4	90000	2	180000
Балансировочный станок SIVIK СБМК-60 SPUTNIK	60000	1	60000
Шиномонтажный стенд Master DTC-433	60000	1	60000
Подъемник ножничный RLS-4.5FM	430000	1	430000
Стенд проверки углов установки колес Hunter PA130	900000	1	900000
Итоговая стоимость			4418000

$$C_{об} = 4418000 \text{ руб.}$$

Затраты на подключение и монтаж оборудования составляют примерно 10% от стоимости оборудования. Тогда стоимость на монтаж оборудования составят:

$$C_m = 0,1 \cdot C_{об} = 0,1 \cdot 4418000 = 441800 \text{ руб.}$$

### 5.3 Фонд заработной платы

Фонд заработной платы по тарифу рассчитывается по формуле :

$$\Phi ЗП_T = C_q \cdot T_T, \quad (20)$$

где  $C_q$  – часовая тарифная ставка, руб./ч;  $T_T$  – годовая трудоемкость, чел ч

Результаты расчетов сведены в таблицу 18.

Таблица 18 – Результаты расчета фонда заработной платы

Наименование зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоёмкость, чел. · ч	Часовая тарифная ставка, руб/ч.	Принятое количество рабочих, чел.	Фонд заработной платы, руб.
			$P_{ш}$	
Диагностические	1401,6	170	2	238272
Электротехнические	1168	170		198560
По приборам системы питания	1168	170		198560
Аккумуляторные	233,6	150		35040
ТО в полном объеме	8176,2	150	6	1226430
Смазочные	1168	150		175200
Ремонт и регулировка тормозов	2336,1	150		350415
Регулировочные (по установке углов колес (УК))	2336,1	150	4	350415
Шиномонтажные	1635,2	150		245280
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3737,7	150		560655
Итого на постах:	23360,6		12,0	3578827
Ремонт технологического оборудования, оснастки и инструмента	1460	135	1	197100
Ремонт инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	1168	150	1	175200
Прием, выдача материальных ценностей	584	150	1	175200
Перегон подвижного состава	1168	150		
Уборка помещений	876	100	1	87600
Обслуживание компрессорного оборудования	584	150	0	0
Итого вспомогательных:	5840,1		4,0	635100
Всего:	29200,7		16,0	4213927

Таблица 19 – Фонд заработной платы

Наименование функций управления	Численность, чел.	Фонд заработной платы (годовой), руб.
Общее руководство	1	480000
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1	360000
Производственно-техническая служба	2	600000
Младший обслуживающий персонал	1	180000
Пожарно-сторожевая охрана	1	180000
Итого:	6	1800000

В результате расчетов получаем:

$$\Phi ЗП_T = 4213927 + 1800000 = 6013927$$

Премии за производственные показатели определим по формуле:

$$Пр = 0,35 \cdot \Phi ЗП_T. \quad (21)$$

$$Пр = 0,35 \cdot 6013927 = 2104874,45 \text{ руб.}$$

Основной фонд заработной платы определяется по формуле :

$$\Phi ЗП_{осн} = \Phi ЗП_T + Пр. \quad (22)$$

$$\Phi ЗП_{осн} = 6013927 + 2104874,45 = 8118801,45 (\text{руб.}).$$

#### 5.4 Общие производственные расходы

Затраты на электроэнергию определяются по формуле:

$$P_{\text{э}} = W \cdot S_K, \quad (23)$$

где  $W$  – годовой расход электроэнергии, кВт ч;  $S_K = 3,26$  – стоимость силовой электроэнергии (для промышленных предприятий), руб./кВт ч.

Годовой расход электроэнергии определим по формуле:

$$W = M_{\text{сум}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot D_{\text{рг}}, \quad (24)$$

где  $M_{\text{сум}} = 26$  – суммарная мощность оборудования предприятия, кВт.

$$W = 26 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 305 = 95160 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Подставив рассчитанное значение в формулу, получим:

$$P_{\text{э}} = 95160 \cdot 3,26 = 310222 \text{ (руб.)}.$$

#### 5.5 Амортизационные отчисления

Отчисления на амортизацию здания определим по формуле:

$$A_{\text{зд}} = C_{\text{зд}} \cdot H_a, \quad (25)$$

где  $H_a$  – норма амортизации. Проектируемое здание относится к седьмой амортизационной группе. Срок полезного использования от 15 лет и до 20 лет [29].

$$H_a = 6,667 \text{ \%}.$$

$$A_{\text{зд}} = 6712000 \cdot 0,0667 = 452026 \text{ (руб.)}.$$

Отчисления на амортизацию оборудования определим по формуле:

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

$$A_{об} = C_{об} \cdot H_a, \quad (26)$$

где  $H_a = 10\%$  – норма амортизации (величина, обратная сроку полезного использования – средний срок службы машин и механизмов составляет 10 лет).

$$A_{об} = 4418000 \cdot 0,1 = 441800 \text{ (руб.)}$$

## 5.6 Определение общехозяйственных расходов

В соответствии со статьёй 264 НК к прочим расходам, связанным с производством и реализацией, относятся следующие расходы налогоплательщика:

1. Расходы на сертификацию продукции и услуг;
2. Расходы на услуги по охране имущества, на содержание собственной службы безопасности;
3. Расходы на обеспечение нормальных условий труда;
4. Расходы по набору работников;
5. Расходы на содержание служебного транспорта;
6. Расходы на командировки;
7. Расходы на профессиональную подготовку и переподготовку работников;
8. Расходы на канцелярские товары, услуги связи и пр.

При укрупнённых расчётах применяется формула [30]:

$$P_{пр} = ФЗП_{ох} \cdot K_{ох}, \quad (27)$$

где  $K_{ох} = 30\%$  – доля общехозяйственных расходов.

$$P_{пр} = 8118801,45 \cdot 0,3 = 2435640 \text{ руб.}$$

									Лист
									59
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	190600.2016.140.00 ПЗ				

## 5.7 Определение годовой прибыли

Общие годовые расходы определяются по формуле:

$$P_{\text{общг}} = \Phi ЗП_{\text{осн}} + P_{\text{э}} + A_{\text{зд}} + A_{\text{об}} + P_{\text{пр}} + A_{\text{п}} \quad (28)$$

Подставив значения в формулу получаем:

$$P_{\text{общг}} = 8118801 + 310222 + 452026 + 441800 + 2435640 + 230000 = 11988489 \text{ руб.}$$

Доход от деятельности предприятия, без учета НДС, можно рассчитать по формуле:

$$Д_{\text{БН}} = T \cdot t_{\text{ср}}, \quad (29)$$

где  $t_{\text{ср}}$  – стоимость нормо-часа выполняемых работ,  $T$  – объем работ конкретного вида работ.

Стоимость нормо-часа диагностических и ремонтных работ, а также работ по приборам системы питания, для автомобилей первой ценовой категории равна 1000 руб [31]. Средняя стоимость нормо-часа смазочных, электротехнических, аккумуляторных работ, а также работ по техническому обслуживанию и по ремонту и регулировке тормозов равна 800 руб [32]. Стоимость нормо-часа регулировочных работ по установке углов колес для автомобилей 1 класса равна 1000 руб [33]. Стоимость нормо-часа шиномонтажных работ для колесного диска диаметром 14 дюймов равна 1250 руб [34]. Результаты расчетов сведены в таблицу 20.

Таблица 20 – Результат расчета дохода от деятельности предприятия

Вид работ	Объем работ, чел·ч	Стоимость нормо-часа работ, руб.	Доход
Диагностические	1401,6	1000	1401600
ТО в полном объеме	8176,2	800	6540960
Смазочные	1168,1	800	934400
Регулировочные по установке углов колес	2336,1	1000	2336100
Ремонт и регулировка тормозов	2336,1	800	1868800
Электротехнические	1168	800	934400
По приборам системы питания	1168	1000	1168000
Аккумуляторные	233,6	800	186880
Шиномонтажные	1635,2	1250	2044000
Ремонт узлов, систем, агрегатов	3737,7	1000	3737700
Итого:	23360,6		21152840

Доход с учетом НДС, который равен 18% [35], определим по формуле:

$$D = (1 - \text{НДС}) \cdot D_{\text{БН}} \quad (30)$$

$$D = (1 - 0,18) \cdot 21152840 = 17345328,8 \text{ руб.}$$

Балансовую прибыль определим по формуле:

$$ПР_{\text{Б}} = D - P_{\text{общ}} \quad (31)$$

$$ПР_{\text{Б}} = 17345328,8 - 11988490 = 5356850 \text{ руб.}$$

Чистую прибыль можно вычислить по формуле:

$$ПП_{\text{ч}} = (1 - H_{\text{пп}}) \cdot ПП_{\text{б}}, \quad (32)$$

где  $H_{\text{пп}} = 20\%$  – ставка налога на прибыль в соответствии с НК РФ [36].

$$ПП_{\text{ч}} = (1 - 0,2) \cdot 5356850 = 4285472 \text{ руб.}$$

## 5.8 Расчёт показателей экономической эффективности предприятия

Рентабельность вычислим по формуле:

$$R = \frac{ПП_{\text{ч}}}{C_{\text{оф}}}. \quad (33)$$

$$R = \frac{4285472}{(6712000 + 4418000 + 441800)} \approx 35\%.$$

Срок окупаемости определится в соответствии с формулой:

$$T = \frac{1}{R}. \quad (34)$$

$$T = \frac{1}{0,35} \approx 3 \text{ года.}$$

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата		62



## 6 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 6.1 Общие положения по технике безопасности на СТОА

Одним из главных элементов обучения работников основам безопасного труда является система проведения инструктажей. Руководство СТО обязано своевременно и качественно проводить инструктаж и обучать рабочих безопасным методам работы. По характеру и времени проведения инструктаж подразделяется на следующие виды: вводный, первичный, повторный, внеплановый и текущий.

1) Вводный инструктаж проводится главным инженером по охране или лицом, на которое возложены обязанности инженера по охране труда.

2) Первичный инструктаж проводит непосредственный руководитель. Он проводится с целью ознакомления работника с его рабочим местом, правилами использования оборудования. Первичный инструктаж проводится со всеми вновь принятыми на станцию технического обслуживания, а также с учащимися и практикантами, строителями, которые выполняют работы на территории СТО. Инструктаж проводится персонально для каждого работника с практической демонстрацией безопасных методов работ.

3) Повторный инструктаж также проводит непосредственный руководитель с целью проверки и повышения уровня знаний, правил и инструкций по охране труда по программе первичного инструктажа на рабочем месте. Повторный инструктаж проходят все работающие независимо от их квалификации, образования и стажа работы не реже одного раза в три месяца.

4) Внеплановый инструктаж проводят в объеме первичного инструктажа на рабочем месте при изменении правил по охране труда, технологического процесса, других факторов влияющих на безопасность труда, замене или

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ ваким.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Каовашов С.А.</i>			<i>Охрана труда и окружающей среды</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>					63	74
<i>Реценз</i>						<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Н. Контр.</i>						<i>Кафедра АТ и СА</i>		
<i>Утверд.</i>								



Разлитое масло или топливо следует незамедлительно удалить при помощи песка, опилок, которые после употребления следует утилизировать.

Использованные обтирочные материалы должны немедленно убираться в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удаляться в пожаробезопасное место.

### 6.3 Освещенность

Правильное освещение производственных помещений должно благоприятствовать хорошей видимости на рабочих местах объектов работы непосредственно на автомобиле, способствовать уменьшению утомляемости рабочих автотранспортного предприятия.

Освещение не должно давать резких теней и бликов, и должно иметь правильное, наиболее рациональное направление светового потока на рабочие места и объекты. При быстром переходе от света к полной темноте возникает состояние слепоты, которое затем постепенно исчезает.

Яркий свет от ламп ослепляет работника, снижает работоспособность и вредно влияет на зрение.

Общая световая мощность ламп рассчитывается по формуле:

$$W = N \cdot P \quad (35)$$

где  $W$  – общая световая мощность ламп,

$N = 25$  Вт – норма расхода электроэнергии на  $1\text{ м}^2$  [37]

$P = 864$  м<sup>2</sup> – площадь помещения.

$$W = 25 \cdot 864 = 21600 \text{ Вт}$$

Отсюда необходимая мощность каждой лампы:

$$W_{\text{л}} = W/60 \quad (36)$$







Предельно допустимый выброс в атмосферу вредных веществ устанавливаются для каждого их источника.

Охрана водоемов и почв от загрязнений сточными водами автотранспортного предприятия предусматривает твердое покрытие проездов и стоянок автомобилей, озеленение свободных от застройки площадей, очистку дождевых и сточных вод.

При сливе сточных вод в канализационные коллекторы в них должно быть не более 0,25—0,75 мг/л взвешенных веществ и 0,05—0,3 мг/л нефтепродуктов; наличие тетраэтилсвинца в сточных водах не допускается.

					<i>190600.2016.14 0.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		69

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате обзора рынка автосервисных услуг в г. Челябинск было выбрано месторасположение проектируемой станции технического обслуживания автомобилей, которое будет привлекательным для клиентов. Также выполнен технологический расчет для выбранного месторасположения, в результате которого был определен годовой объем работ, который составляет 23360 чел.часов, определено количество постов равное 4. Подбранно необходимое современное технологическое оборудование, которое позволит быстро и качественно выполнять необходимые операции. Оценена экономическая эффективность проекта, в том числе, определена годовая чистая прибыль, которая составляет 4,3 млн. руб., рентабельность, равная 35%, и срок окупаемости, который равен 3 года. Также была описана система охраны труда и окружающей среды.

					<i>190600.2016.14 0.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.им.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Заключение</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб</i>	<i>Каюдашов С.А.</i>						70	74
<i>Провер</i>	<i>Дайкин А.А.</i>							
<i>Реценз</i>						<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Н. Контр.</i>						<i>Кафедра АТ и СА</i>		
<i>Чтвред</i>								



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аналитическое агентство АВТОСТАТ – Автопарки крупных городов России [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.autostat.ru/news/23442/>
2. Аналитическое агентство АВТОСТАТ – Рейтинг регионов РФ по среднему возрасту легковых автомобилей [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.autostat.ru/news/21297/>
3. Аналитическое агентство АВТОСТАТ – Немецкий автопарк рекордно постарел [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.autostat.ru/news/13911/>
4. НашиАвто.ру – Классификация СТО [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nashyavto.ru/avto-stati/vidyi-sto-klassifikatsiya-sto.html>
5. Международная картографическая компания 2ГИС [Электронный ресурс]. – URL: <http://2gis.ru/chelyabinsk>
6. Моя библиотека – Факторы, влияющие на формирование рынка автосервисных услуг [Электронный ресурс]. – URL: <http://mybiblioteka.su/tom2/7-53885.html>
7. КиберЛенинка – Закономерности движения транспортных потоков в г. Челябинске [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/zakonomernosti-dvizheniya-transportnyh-potokov-v-g-chelyabinske>
8. Учебное пособие по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий» – Леванов И.Г., Рулевский А.Д.
9. Википедия – Челябинск [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Челябинск>
10. Аналитическое агентство АВТОСТАТ – Средний пробег легкового автомобиля в России [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.autostat.ru/news/6069/>

					<i>190600.2016.14 0.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<b>Библиографический СПИСОК</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Кардашов С.А.</i>						71	74
<i>Провер.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>					<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра АТ и СА</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Чтвред.</i>								

11. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.

12. ЭнергоПроф – Винтовой компрессор Abac MICRON.E 2,2 200 [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.compressortvt.ru/stanciva/kompr/vintovye/abac/micron-e-22-200-8-bar/?gclid=CLmX3N\\_vrs0CFeTUcgod\\_bwL1Q](http://www.compressortvt.ru/stanciva/kompr/vintovye/abac/micron-e-22-200-8-bar/?gclid=CLmX3N_vrs0CFeTUcgod_bwL1Q)

13. Компания «Юником» – Котел водогрейный [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cleanburn.ru/products/5/>

14. Колумб – Bilanmatic 10000 MX VL [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.columbcom.ru/catalog/category/91/tormoznie-stendi/bilanmatic-10000-mx-vl/legkovie-tormoznie-stendi>

15. ВолгаСпецТехно – Стенд диагностический Скиф 1-01 [Электронный ресурс]. – URL: [http://all-sto.ru/диагностическое-оборудование/Стенд\\_диагностический\\_Скиф\\_1-01.html](http://all-sto.ru/диагностическое-оборудование/Стенд_диагностический_Скиф_1-01.html)

16. Компания «ЛАУНЧ РУС» – Установка тестирования и очистки форсунок CNC-602 А [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.launchrus.ru/products/injector-cleaning/cnc-602/cnc-602a/>

17. Компания «Авто-Вико» – Двухстоечный подъемник ROSSVIK V2-4 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.auto-viko.ru/shop/product/dvuhstoechnyi-podemnik-rossvik-v2-4>

18. АвтоКапитал – Балансировочный стенд Сивик SPUTNIK [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.avk76.ru/catalog/detail.php?ID=3131>

19. АвтоКапитал – Шиномонтажный станок Master DTC-433 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.auto-viko.ru/shop/product/884>

20. Компания АНЕКСТА – Rudetrans RLS-4.5FM. Ножничный подъемник напольный [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.sto178.ru/goods/23232718-rudetrans\\_rls\\_4\\_5fm\\_nozhnichny\\_podemnik\\_napolny\\_4\\_5\\_t\\_2\\_go\\_urovnya](http://www.sto178.ru/goods/23232718-rudetrans_rls_4_5fm_nozhnichny_podemnik_napolny_4_5_t_2_go_urovnya)

21. Рубикон-С – Стенд Сход-развал Hunter PA-130 [Электронный ресурс]. – URL: [http://рубикон-с.рф/home?page=shop.product\\_details&category\\_id=21&flvpage=flvpage.tpl&product\\_id=62](http://рубикон-с.рф/home?page=shop.product_details&category_id=21&flvpage=flvpage.tpl&product_id=62)

					<i>190600.2016.140.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

22. Википедия – Экономическая эффективность [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Экономическая\\_эффективность](https://ru.wikipedia.org/wiki/Экономическая_эффективность)

23. Большая онлайн библиотека – Пути повышения эффективности деятельности предприятия [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.e-reading.club/chapter.php/99984/97/Dushen'kina - Ekonomika predprivativa konspekt lekciiii.html](http://www.e-reading.club/chapter.php/99984/97/Dushen'kina_-_Ekonomika_predprivativa_konspekt_lekciii.html)

24. ФундаментЛТД – Свайный фундамент [Электронный ресурс]. – URL: <http://fundamentltd.ru/product/svaynyiy-fundament>

25. ПК Веста – Быстровозводимые здания от ПК «Веста» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.websteel.pkvesta.ru/tab7\\_indi.aspx#mainBox](http://www.websteel.pkvesta.ru/tab7_indi.aspx#mainBox)

26. ДНСтрой – Цены на сэндвич панели [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.dnstroy.com/pages/tsena\\_sandvich\\_panelej#stmin](http://www.dnstroy.com/pages/tsena_sandvich_panelej#stmin)

27. ЭкоХаус – Бетонные топпинг полы (с упрочненным верхним слоем) [Электронный ресурс]. – URL: <http://prompol.ehg.su/promyshlennyye-nalivnye-poly/betonnye/s-toppingom/>

28. Компания «АвтоВорота96» – Секционные Гаражные ворота DoorHan [Электронный ресурс]. – URL: <http://avtovorota96.ru/product/item/sektsionnyie-garazhnyie-vorota-doorhan-shirina-4600-vyisota-3000>

29. Налогово-правовой словарь – К какой амортизационной группе относятся здания? [Электронный ресурс]. – URL: <http://taxslov.ru/ag/ag26.htm>

30. Экономическая часть дипломного проекта: сайт «Онлайн Библиотека» – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <http://freelist.ru/transport/avtoservis-i-servisnoe-obslujivanie-kapustin/ekonomicheskaya-chast-proekta.html>

31. Техцентр АвтоБам – Расчет стоимости нормо-часа [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.autobam.ru/services/normo-chasy>

32. Независимая оценочная компания Атлант – Средняя стоимость нормо-часа ремонтных работ транспортных средств в Московском регионе на Сентябрь 2015 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ocenchnik.ru/docsh/2360-normo-chas-moscow-region-september2015.html>

													Лист
													73
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата									

33. НИКА МОТОРС Холдинг – Сход-развал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nikamotors.ru/slesarnyj-remont/shod-razval/>

34. МосАвтоХолод – Стоимость нормо-часа по видам работ [Электронный ресурс]. – URL: <http://mosavto-holod.ru/dokumenty/stoimost-rabot-tc.html>

35. Википедия – Налог на добавленную стоимость [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Налог\\_на\\_добавленную\\_стоимость](https://ru.wikipedia.org/wiki/Налог_на_добавленную_стоимость)

36. Википедия – Налог на прибыль [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Налог\\_на\\_прибыль](https://ru.wikipedia.org/wiki/Налог_на_прибыль)

37. Основы транспорта – Охрана труда и окружающей среды [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.transportbasis.ru/baits-601-2.html>

38. Охрана труда – Вибрация [Электронный ресурс]. – URL: <http://oxrana-truda.ru/vibraciya/>

39. Публичная кадастровая карта Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://kadastrmap.ru/kadastr/kadastrvaya-karta-chelyabinska/>

40. Министерство экономического развития Челябинской области – Закон Челябинской области от 24 апреля 2008 года № 257-ЗО «О порядке определения размера арендной платы, а также порядке, условиях и сроках внесения арендной платы за использование земельных участков, государственная собственность на которые не разграничена» [Электронный ресурс]. – URL: <http://chelbiznes.ru/imuhes/npa&article=1246&print=1>