

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.

«17» 06 2016г.

Проект станции кузовного ремонта в г. Белорецк  
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

НИУ ЮУрГУ 190600.2016.150.ПЗ ВКР

Руководитель работы

Доцент

 А.А. Дойкин

«22» июня 2016 г.

Автор работы

студент группы АТ – 451

 С.С. Рунов

«01» июня 2016 г.

Нормоконтроллер

Доцент

 А.А. Дойкин

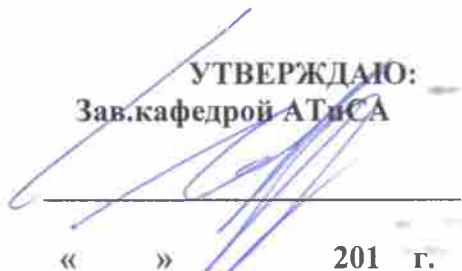
«07» июня 2016 г.

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Автомобильный

Специальность 190600, Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав.кафедрой АТТСА

  
«    »    201 г.

ЗАДАНИЕ

по дипломному проекту (работе) студента

Рунова Сергей Сергеевич  
(ф.и.о.)

1. Тема проекта (работы)

Проект станции кузовного ремонта в г. Белорецке

Утверждена приказом по университету от «    »    201 г. №   

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к проекту (работе)

1. Ответы на преддипломные вопросы практики
2. Справочная и учебная литература
3. Статистические показатели в сети интернет
4. Статистические данные по области
5. Демографические показатели
6. Прочие статистические данные

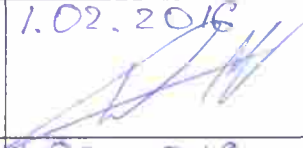
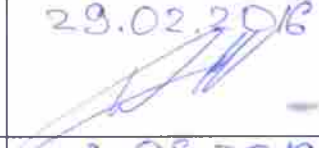


4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. Выполнить технико-экономическое обоснование.
2. Осуществить технологический расчет
3. Подобрать необходимое технологическое оборудование
4. Оценить экономическую эффективность предприятия
5. Оценить охрану труда и окружающей среды на предприятии

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Цель и задачи работы
2. Технико-экономическое обоснование
3. Технологический расчет
4. Технологическое оборудование станции кузовных работ
5. Генеральный план предприятия
6. Планировка производственного комплекса
7. Планировка корпуса предприятия
8. Экономическая эффективность

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

Раздел	Консультант	Задание выдал, дата	Задание принял, Дата
Технико-экономическое обоснование	Ройкин А.А.	1.02.2016 	29.02.2016 
Технологический расчет	Ройкин А.А.	1.03.2016 	28.03.2016 

Выбор технологического оборудования	Доикун А.А.	29.03.2016	15.04.2016
Экономическая эффективность	Доикун А.А.	18.04.2016	5.05.2016
Охрана труда и окружающей среды	Доикун А.А.	11.05.2016	31.05.2016

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_ Руководитель \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка о выполнении
Технико-экономическое обоснование	28.02.2016	
Технологический расчет	31.03.2016	
Выбор технологического оборудования	30.04.2016	
Экономическая эффективность	31.05.2016	
Охрана труда и окружающей среды	31.05.2016	

Зав.кафедрой

И.В. Власов

Руководитель проекта

А.А. Доикун

Студент-дипломник

С.С. Румов

## АННОТАЦИЯ

Рунов С.С. Проект станции кузовного ремонта в г. Белорецк – Челябинск: ЮУрГУ, АТ; 2016, 79с., 7 илл., 15 табл., библиогр. список – 30 наим., 8 листов чертежей ф. А1

В дипломной работе выполнен проект станции кузовного ремонта в г. Белорецк.

Выполнено технико-экономическое обоснование, проведён технологический расчёт, выбрано необходимое технологическое оборудование, оценена экономическая эффективность проекта, описана охрана труда и окружающей среды на производстве.

					190600.2016.150.00.ПЗ		
Изм.Из	Лист-	№ докум.№ докум.	ПодписьПо-	Дата-			
Разраб.		Рунов С.С.			Лит.Лит.	Лист/Лист	Листов/Листов
Провер.		Дойкин А.А.				2	79
Реценз.					ЮУрГУ Кафедра АТ и САЮУрГУ		
Н.Контр.		Дойкин А.А.					
Утверд.		Рождественский					

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....	7
1.1 Размещение проектируемого предприятия .....	7
1.2 Потребность в проектируемом предприятии.....	8
1.3 Деятельность проектируемого предприятия.....	10
1.4 Обслуживаемые автомобили .....	27
1.5 Вывод.....	28
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО.....	29
2.1 Выбор исходных данных.....	29
2.2 Обоснование мощности и типа городских СТО.....	30
2.3 Расчёт численности производственных рабочих и персонала.....	33
2.4 Расчёт числа постов и автомобилемест .....	34
2.5 Определение потребности в технологическом оборудовании.....	36
2.6 Расчёт площадей производственных помещений .....	38
2.7 Расчёт площадей складов и стоянок .....	40
2.8 Расчёт площадей административно-бытовых помещений.....	41
2.9 Расчёт площадей помещений технического назначения .....	41
2.10 Планировка проектируемого предприятия .....	41
3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ .....	43
4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ .....	46
4.1 Способы повышения экономической эффективности.....	46
4.2 Маркетинговая политика предприятия.....	47
4.3 Расчёт объёма инвестиций .....	51
4.4 Расчёт фонд заработной платы .....	53
4.5 Определение общих производственных расходов .....	55

					190600.2016.150.00.ПЗ										
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Оглавление										
Разраб.		Ручнов С.С.									Лит.	Лист	Листов		
Провер.		Дойкин А.А.											3		79
Реценз.											ЮУрГУ Кафедра АТиСА				
Н. Контр.		Дойкин А.А.													
Утв.ред.		Рождественский Ю.В.													

4.6 Амортизационные отчисления .....	56
4.7 Определение общехозяйственных расходов.....	57
4.8 Определение годовой прибыли .....	57
4.9 Расчёт показателей экономической эффективности предприятия ....	58
5 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	59
5.1 Опасные и вредные производственные факторы .....	59
5.2 Инструкция по охране труда при выполнении ремонтных работ .....	61
5.3 Противопожарные мероприятия .....	67
5.4 Защита окружающей среды .....	69
5.5. Расчет воздухообмена при загазованности воздуха рабочей зоны ..	70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	75
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	76

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из резервов увеличения автомобильного парка страны является организация на должном уровне ремонта автомобилей. Необходимость и целесообразность ремонта обусловлены прежде всего тем, что при длительной эксплуатации автомобили достигают такого состояния, когда затраты средств и труда, связанные с поддержанием их в работоспособном состоянии, превосходят доходы, поступающие от их дальнейшей эксплуатации. Такое техническое состояние автомобилей считается предельным и обусловлено неравнопрочностью их деталей и агрегатов. Известно, что создать равнопрочную машину, все детали которой изнашивались бы равномерно и имели бы одинаковый срок службы, практически невозможно. Следовательно, ремонт автомобиля даже только заменой некоторых деталей, имеющих небольшой ресурс, всегда целесообразен и с экономической точки зрения оправдан.

Основным источником экономической эффективности ремонта автомобилей является использование остаточного ресурса их деталей. Около семидесяти процентов деталей автомобиля, прошедших срок службы до ремонта, имеют остаточный ресурс и могут быть использованы повторно либо без ремонта, либо после небольшого ремонтного воздействия.

Одним из основных агрегатов автомобиля является кузов. Кузова легковых автомобилей и автобусов являются еще и самыми сложными в изготовлении агрегатами. Трудоемкость изготовления кузова, например легковых автомобилей, составляет 60% всей трудоемкости изготовления автомобиля. К кузову относят также оперение: облицовку радиатора, капот, крылья, крышку багажника. Жесткость и прочность кузова увеличивают срок службы автомобиля. Выход из строя кузова практически означает выход из строя автомобиля.

					190600.2016.150.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Ручнов С.С.			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Дойкин А.А.				5	79
Реценз.					ЮУрГУ Кафедра АТиСА		
Н. Контр.		Дойкин А.А.					
Утверд.		Рождественский Ю.В.					



Для подвижного состава автомобильного транспорта государственного сектора задача поддержания его в исправном состоянии, а также ремонт узлов и агрегатов успешно реализуется четко регламентированной системой контроля и периодических технических воздействий на предприятиях автомобильного транспорта (АТП) и на авторемонтных заводах (АРЗ). Проводимый в настоящее время курс на сосредоточение ремонта автомобилей в производственных объединениях автомобильной промышленности позволит укрупнить и специализировать предприятия. На крупных специализированных предприятиях по ремонту автомобилей создаются условия для широкого применения наиболее совершенных технологических процессов, современного высокопроизводительного оборудования. Это генеральное направление в развитии авторемонтного производства приведет к резкому повышению качества ремонта автомобилей и наиболее полной реализации его экономических преимуществ.

В настоящее время резко вырос парк автомобилей, принадлежащих гражданам. Поддержание этого парка в работоспособном состоянии возможно главным образом на получившей широкое развитие системе автосервиса. По всей стране построена и введена в эксплуатацию целая сеть станций технического обслуживания (СТО), на которых проводится техническое обслуживание и ремонт личных автомобилей.

В качестве темы дипломного проекта было выбран проект специализированной станции по кузовному ремонту автомобилей в городе Белорецк республика Башкортостан (проект станции кузовного ремонта).

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

# 1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Назначение проектируемого СТО является оказание полного спектра услуг в сфере кузовного ремонта (полировка, антикоррозионная обработка, рихтовка, шпатлевка, грунтовка, покраска и ремонт элементов кузова).

На территории города Белорецк и Белорецкого р-на в 2013 году было зарегистрировано 117 ДТП, при этом 10 % ДТП не регистрируется. [1] Исходя из этих данных, получаем 128 ДТП в год на территории города Белорецк.

В результате исходя из количества людей проживающих на территории города Белорецк (рисунок 1), также руководствуясь данными аналитического агентства «АВТОСТАТ» о насыщенности автомобилями на 1000 человек и учитывая то, что 56.8 % автомобильного парка в России старше 10 лет [2] (предположим исходя из антикоррозионных гарантий автопроизводителей и климатических условий региона, что потенциально нуждаются в кузовном ремонте 30 % автомобилей из этого числа), получаем приблизительное количество автомобилей нуждающихся в кузовном ремонте на территории города равным 3144 автомобилей в год.

Принимая во внимание то, что исходя из сложившейся экономической обстановки 60 % автовладельцев не будут пользоваться услугами СТО по кузовному ремонту автомобилей, и на территории города существует одна зарегистрированная в установленном порядке организация занимающееся кузовным ремонтом, а также 6 незарегистрированных организаций оказывающих услуги в сфере кузовного ремонта, ожидаемое количество клиентов СТО будет составлять 158 автомобилей в год.

## 1.1 Размещение проектируемого предприятия

В качестве района размещения пункта был выбран центральный район города потому, что здесь находится основная часть автопарка, которая в большей своей части храниться на улице и из-за этого наиболее подвержена различным

					190600.2016.150.00.ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разраб.		Рунов С.С.			Технико- экономическое обос- нование					
Провер.		Дойкин А.А.						Лит.	Лист	Листов
Реценз.									7	79
Н. Контр.		Дойкин А.А.						ЮУрГУ Кафедра АТуса		
Утверд.		Рожественский Ю.В.								

влияниям на внешний вид автомобиля. Также этот район равноудален от всех других районов, что облегчает транспортировку авто до места ремонта.

Численность населения						
1897 <sup>[20]</sup>	1926 <sup>[20]</sup>	1931 <sup>[20]</sup>	1939 <sup>[20]</sup>	1943 <sup>[21]</sup>	1944 <sup>[21]</sup>	1945 <sup>[21]</sup>
8300	↗19 900	↗27 400	↗40 600	↗55 000	↘54 500	↘45 700
1946 <sup>[21]</sup>	1947 <sup>[21]</sup>	1959 <sup>[22]</sup>	1962 <sup>[20]</sup>	1967 <sup>[20]</sup>	1970 <sup>[23]</sup>	1973 <sup>[20]</sup>
↘44 900	↗46 100	↗59 315	↗62 000	↗64 000	↗67 099	↗69 000
1976 <sup>[20]</sup>	1979 <sup>[24]</sup>	1982 <sup>[20]</sup>	1986 <sup>[20]</sup>	1989 <sup>[26]</sup>	1992 <sup>[20]</sup>	1996 <sup>[20]</sup>
↗70 000	↗71 246	↗73 000	↗74 000	↘72 434	↗73 800	↘73 400
1998 <sup>[20]</sup>	2000 <sup>[20]</sup>	2001 <sup>[20]</sup>	2002 <sup>[26]</sup>	2003 <sup>[20]</sup>	2005 <sup>[20]</sup>	2006 <sup>[20]</sup>
↘72 900	↗73 300	↔73 300	↘71 093	↗71 100	↘70 300	↘69 700
2007 <sup>[20]</sup>	2008 <sup>[27]</sup>	2009 <sup>[28]</sup>	2010 <sup>[29]</sup>	2011 <sup>[20]</sup>	2012 <sup>[30]</sup>	2013 <sup>[31]</sup>
↘69 100	↘68 842	↘68 308	↗68 806	↘68 800	↘68 363	↘67 735
2014 <sup>[32]</sup>	2015 <sup>[2]</sup>					
↘66 939	↘66 584					

Рисунок 1 – Численность населения в городе Белорецк

Кроме того, размещение проектируемого сервиса предполагается на одних из самых загруженных улиц города, а именно ул. 50 лет Октября и ул. Крупской (рисунок 2)[3]. Рядом с местом размещения, в шаговой доступности находятся три офиса страховых компаний, клиенты которых так же могут стать потенциальными клиентами сервиса, а также это позволит разместить рекламу в оживленной части города.

Выбранный участок только начинает осваиваться различными предприятиями. Это значит, что возможно резервирование большого участка земли для дальнейшего развития станции кузовного ремонта.

## 1.2 Потребность в проектируемом предприятии

На данный момент в городе Белорецк существует 7 предприятий, оказывающих услуги по кузовному ремонту автомобилей. При этом, официально зарегистрированы только одна из них.

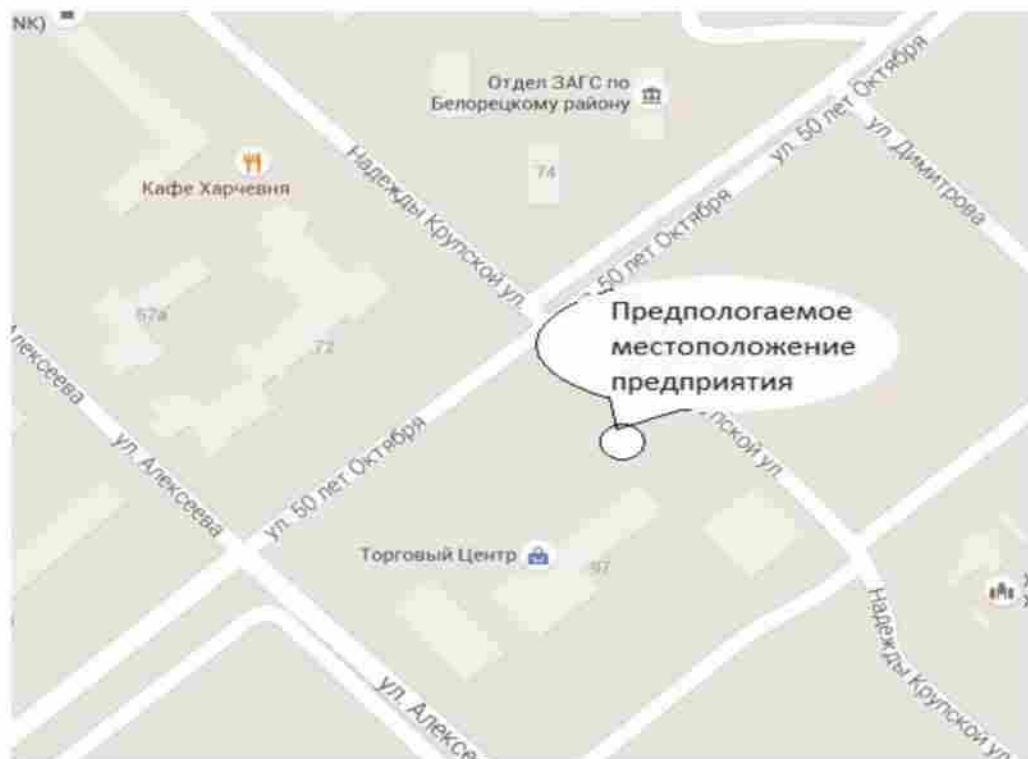


Рисунок 2 – Размещение проектируемого сервиса

В связи с ростом числа автомобилей и количества аварий, автомобилей на вторичном рынке, числа высококвалифицированных специалистов в области кузовного ремонта, а так же климатических условий нашего региона, квалифицированная помощь в сфере кузовных работ будет высоко востребована. У большинства предприятий города работа выполняется не в полной мере и не в полном объеме, а также отсутствие современного оборудования сказывается на качестве ремонта и на увеличение времени ремонта.

При этом так, как большая часть сервисов не официальна, то никаких гарантий на проведенный ремонт они не дают. Кроме того, у не официальных сервисов нет прайса на спектр оказываемых услуг, и они не несут ответственность перед клиентом за время и проведенную работу, а также не дают гарантий на ремонт.

Таким образом, проектируемый пункт кузовного ремонта является уникальным, так как не имеет аналогов в городе. Востребованность такого пункта обусловлена недостатком высококвалифицированных услуг в области работ по кузовному ремонту автомобилей. Пункт кузовного ремонта является универсаль-

									Лист
									9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

190600.2016.150.00.ПЗ

ным, он подходит для выполнения работ на всех марках и моделях легковых автомобилей.

### 1.3 Деятельность проектируемого предприятия

К деятельности проектируемой станции кузовного ремонта относится восстановление геометрии автомобиля, а так же его лакокрасочного покрытия и антикоррозийная обработка, восстановление пластиковых элементов и тюнинг кузова, локальный ремонт кузова.

Независимо от пробега и условий эксплуатации автомобилей может возникнуть потребность в проведении кузовного ремонта автомобиля. Полностью разобраться в различных направлениях работы сможет только квалифицированный специалист, который должен обладать большим опытом работы в этой сфере. Кроме того, также потребуются наличие соответствующего оборудования.

Своевременный кузовной ремонт автомобиля, как и его регулярное обслуживание, дает возможность сохранить комфорт, безопасность и целостность транспортного средства. Однако его выполнение необходимо доверять исключительно профессионалам, которые имеют необходимые знания, а также высококлассное слесарное и прочее специализированное оборудование. Мастера должны точно соблюдать установленные производителем технические регламенты и добиваются максимального качества.

Несущий кузов автомобиля воспринимает статические нагрузки от веса пассажиров и груза, динамические нагрузки при движении, а также изгиб и скручивание при воздействии знакопеременных нагрузок от неровностей дороги, высокочастотные вибрации от работающего двигателя, коробки передач и трансмиссии. Особенно разрушающе действуют на кузов нагрузки при езде на автомобиле с повышенными скоростями по неровным, выбитым дорогам. При круглогодичной эксплуатации автомобиля со среднегодовым пробегом 15-20 тыс. км кузов рассчитан на 10-15 лет службы. По мере старения кузова на нем появляются различного рода эксплуатационные повреждения.

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

К ним можно отнести:

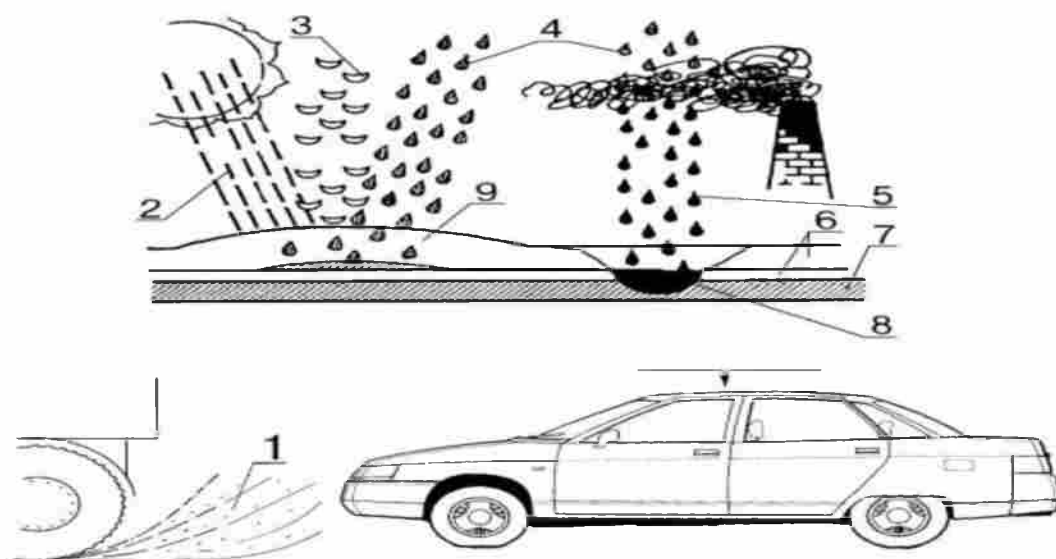
- деформации, коробление поверхностей отдельных деталей;
- провисание дверей;
- нарушение формы и размеров проемов окон и дверей;
- нарушение целостности лакокрасочного и антикоррозионного покрытий.

Основным фактором выхода из строя кузовов в эксплуатации является коррозия – разрушение металла при взаимодействии с окружающей средой. Особенно сильно коррозия развивается в местах, труднодоступных для осмотра и очистки. Это закрытые полости несущего кузова, конструктивные карманы, пазухи, сварные швы и т.д., куда периодически попадают влага, пыль, солевые растворы и сохраняются там длительное время, постепенно и окисляя металл, что ведет к образованию ржавчины. Загрязненность атмосферы выбросами промышленных предприятий, выхлопами отработавших газов автомобилей и солевыми растворами с дорог многократно ускоряют процессы коррозии. Основные факторы воздействия внешней среды на защитное покрытие кузова и их последствия показаны на рисунке 3. При полном отсутствии защиты лист автомобильной стали за год пребывания на открытом воздухе становится тоньше на 0,2-0,3 мм. смещение лонжеронов и коробление крыльев при перегрузках кузова[4];

- трещины по соединениям стоек с кузовом;
- усталостные разрушения по усилителям и соединителям отдельных панелей;
- обрывы приварных болтов и гаек;
- скрипы и стуки отсоединившихся по сварке и клею деталей;
- разрушение отдельных сварочных точек.

Эксплуатационные повреждения кузова, влияющие на безопасность водителя и пассажиров или затрудняющие эксплуатацию автомобиля, необходимо устранять по мере их обнаружения.

									Лист
									11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ				



1 – щебень, песок, соль; 2 – ультрафиолетовое излучение; 3 – снег; 4 – дождь; 5 – кислотные осадки; 6 – покрытие кузова; 7 – металл; 8 – разъедание ЛКП и металла кислотами; 9 – вспучивание ЛКП

Рисунок 3 – Факторы воздействия на защитные покрытия кузова и их последствия

### 1.3.1 Аварийные повреждения кузова

До 6 % автомобильного парка страны ежегодно попадают в дорожно-транспортные происшествия различной сложности. Часть столкновений являются мелкими и не влекут за собой существенных повреждений элементов кузова. Основная масса поврежденных кузовов требует привлечения квалифицированных специалистов, имеющих необходимые навыки и опыт ремонта кузовов.

Наиболее разрушительные повреждения кузова происходят при столкновениях передней частью автомобиля. Количество энергии, выделяемой при ударе огромно. Эта энергия поглощается при деформации автомобиля за десятые доли секунды. При таких столкновениях кузов автомобиля разрушается, особенно его передняя часть. Действующие при этом большие нагрузки передаются всем смежным деталям каркаса кузова, а через них и листовым деталям всего кузова. Выде-

ленная при ударе энергия поглощается при деформации лонжеронов, брызговиков, порогов и тоннеля пола. Уменьшаются зазоры в проемах передних дверей, на которые давят передние стойки. Передние двери через петли и замки давят на центральные стойки и так далее до полного поглощения энергии удара. На порогах, тоннеле пола, панели крыши образуются гофры. Происходит общий перекося основания и каркаса кузова. Точки крепления узлов трансмиссии и двигателя меняют свое месторасположение. Поглощение энергии удара не может вызвать сжатия и утолщения тонкого металла, каким является лист, поэтому образуются крупные складки в зоне удара или металл вытягивается при образовании вмятин.

Степень повреждения кузова и объем последующего ремонта существенно различаются, при, казалось бы, равных условиях столкновения. При незначительных изменениях скорости или угла соударения, массы автомобиля или места приложения усилия, конструкции автомобиля или дорожных условий, возраста автомобиля и так далее, получаются различные объемы ремонта[5].

### 1.3.2 Устранение вмятин при кузовном ремонте

Устранение вмятин кузова при свободном доступе. Самые распространенные повреждения кузова, это:

- вмятина, выпуклость, бугор – воздействие со стороны на площадь детали;
- разрыв поверхности;
- деформация детали – изменение ее формы;
- сквозная ржавчина детали[6].

Вмятина устраняется путем выбивания или выдавливания ее. Наиболее удобное устранение вмятин при доступе к поврежденному участку с двух сторон. Если деталь съемная, то с ней удобнее работать. Это такие детали как двери, передние крылья, крышка багажника, капот. Но часто при кузовном ремонте съемные детали рихтуют на весу. Связано это с тем, что небольшая рихтовка небольших повреждений на весу, занимает намного меньше времени, чем снятие и установка детали. Выправляя вмятину, деталь кладется лицевой стороной на ровную

									Лист
									13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ				



прорезиненную плиту – подставку. Пластмассовым молотком, киянкой, или приспособлением из дерева аккуратно выдавливают или выбивают вмятины и переломы. Во время работы, края вмятины должны лежать на плите-подставке. Также вмятину можно натягивать с внутренней стороны, используя для этого подставку или лапку, а края обстукивать молотком.

При выправлении вмятин сила удара должна быть не большой, чтобы не допустить образования бугров. Большую по площади вмятину выдавливают или выбивают, двигаясь от ее краев к центру вмятины.

Ребра жесткости и изгибы, которые присущи форме детали, обычно выбивают приспособлениями из дерева, а если доступ ограничен, то с помощью подставок и лапок, которые подходят по форме изгибам детали и ребрам жесткости. Например, для арок задних и передних крыльев есть специальные приспособления, которые вобрали в свою конструкцию самые распространенные формы арок крыльев, и могут использоваться не только как подставки при правке, но и для вытяжки арок.

Для того, чтобы не получать дополнительных переломов и бугорков, площадь инструмента должна быть достаточно большой, а края его хорошо сглажены. При правке, когда доступ к обрабатываемой детали достаточно хороший, используйте инструмент соприкасающейся с поверхностью детали из дерева или пластмассы, а подставку лучше всего из свинца.

В тех местах, где правка выполняется железным молотком по железной подставке, наблюдается уменьшение толщины металла и увеличение площади (металл расклепывается). Это усложняет обработку, так как в дальнейшем приходится дополнительно выполнять усадку расклепанной части детали. Поэтому не допускается работа железного молотка в сочетании с железной подставкой. Если есть необходимость работать металлическим молотком, то лучше использовать облегченные специализированные молотки, которые из-за своей массы меньше расклепывают металл. При работе с железным молотком лучше использовать

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

свинцовую подставку, а при работе с железной подставкой пользоваться пластмассовым молотком. Все это применяется, чтобы минимизировать расклепку металла.

Когда выполняется правка детали, которая потеряла свою форму, то если вмятина возникла в результате деформации детали, нужно сначала восстановить форму детали, а уже потом выстукивать оставшиеся вмятины. В результате деформации на поверхности детали могут образовываться крупные крутые складки (их часто называют гармошка). Обычно детали, особенно съемные, с такими повреждениями подлежат замене. Но часто такие детали восстанавливаются, в основном по просьбе владельца автомобиля. Для устранения таких повреждений, их сначала нужно, не снимая деталь с автомобиля, растянуть на растяжке, максимально восстановив форму, а потом только приступить к правке. Если растянуть деталь нет возможности, тогда складки нужно расклинить, то есть развести складки широкой отверткой или монтажной лопаткой до тупого угла, по очереди, а затем выстукивать складки в форму детали. Удобнее после выстукивания в форму, примерить деталь на место и дорабатывать окончательно уже на месте.

После доработки на месте можно проявить оставшиеся изъяны. Для этого следует закрепить на малярный рубанок или на ровный деревянный или резиновый брусок наждачную бумагу. После этого сразу проявятся оставшиеся вмятины и бугорки, после чего будет возможность окончательно доработать поверхность.

Окончательную правку делают молотком – гладилкой на свинцовой подставке.

Молоток – гладилка имеет большую рабочую поверхность с нанесенной на ней насечкой, что позволяет не расклепывать металл. Для контроля выправляемой поверхности используют профильный шаблон.

С помощью мерительного шаблона копируем не поврежденную деталь с другой стороны, и сравниваем ее с поврежденной стороной. После такого сравнения сразу видны места требующие доработки. С помощью шпателя можно так же сравнивать поврежденную и не поврежденную стороны, показано на рисунке 4, но точность будет ниже, так как при таком сравнении все делается на глаз.

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Опытные рихтовщики, которые давно и все время занимаются кузовным ремонтом, рукой чувствуют места, требующие доработки, а так же и силу удара

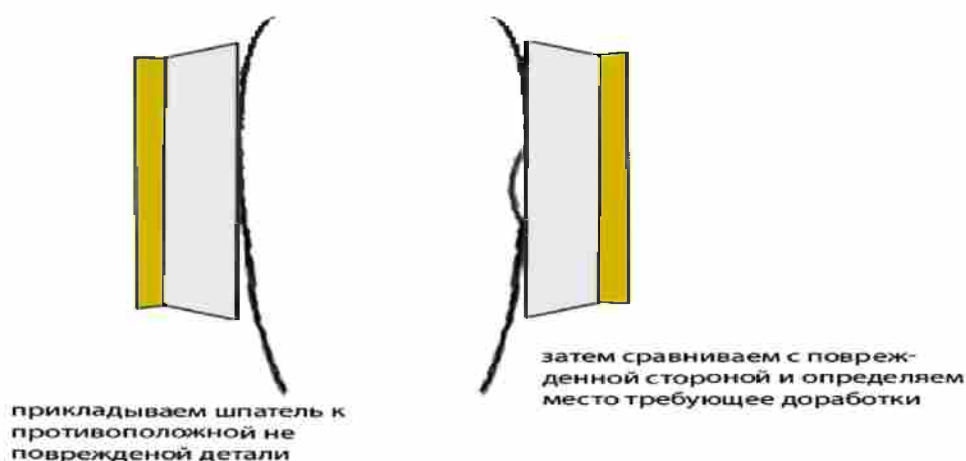


Рисунок 4 – Сравнение поверхности шпателем

необходимую для выправления вмятин.

Рихтовка деталей при ограниченном доступе с помощью споттера. Вместо споттера можно использовать и другие сварочные аппараты. Для сварки автомобильных деталей часто используются аппараты кемпи – это полуавтоматическая сварка в среде защитных газов.

К поврежденному, вмятому участку автомобиля привариваются шпильки или лучше шайбы, а потом с помощью обратного молотка вытягиваем поврежденный участок на необходимый уровень. После вытяжки приваренные приспособления снимаются. Для приварки приспособлений к кузову автомобиля необходимо полностью удалить лакокрасочное покрытие. Когда необходимо выправить ребро жесткости или просто вмятину большой площади, то вместо шайб и шпилек удобнее использовать волнистую проволоку, или как ее часто называют змейка, показано на рисунке 5.

После приваривания змейки, ее вытягивают следующими способами:

- с помощью специального захвата для волнистой проволоки – гребенки и обратного молотка;
- с помощью гребенки и стрелы рихтовочного стенда – растяжки;

									Лист
									16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ				

- с помощью обычного захвата и стрелой растяжки;- с помощью одного только обратного молотка, последовательно за каждое звено.



Рисунок 5 – Выпрямление при помощи споттера

При вытягивании с помощью ударов их сила должна быть маленькой, так как могут образовываться бугры, и их удаление может представлять определенную трудность.

Так же можно использовать технологические отверстия, с одной стороны детали подставлять лапку, а с другой обстукивать молотком. Если лапка железная, то молоток лучше использовать пластиковый или деревянный. А также, при использовании лапки, постараться, как можно сильнее, обезопасить неповрежденную часть детали, в которую она будет упираться. А если произошли ее повреждения, то после того как основная вмятина будет выправлена, следует подправить место упора.

Если вмятина не имеет складок, используют специальную резиновую камеру. В основном этим приемом пользуются, когда повреждена площадь двери или боковины (задние крылья). Камеру нужно обмотать тканью, для того чтобы она не порвалась об острые кромки. Обматывать надо не очень плотно, чтобы камера имела возможность расширяться во всех направлениях, а лучше только в направлениях вытяжки. После позиционирования камеры ее накачивают, следя за процессом вытяжки.

Часто, если доступ закрыт, просверливают дополнительные отверстия, и с обратной стороны выстукивают вмятину с помощью стержней, а после завершения работы по вытяжке, отверстие заваривают. Места сварки необходимо зачистить.

Если повреждение находится вблизи края детали, то можно в этом месте удалить контактную сварку (высверлить ее), развальцевать детали и выдавить вмятину лапкой, разравнивая ее снаружи молотком. После завершения основной работы, подравнять место упора и заварить все обратно по высверленным местам, зачистив места сварки. Когда после рихтовки в труднодоступных местах остаются небольшие вмятины, их можно устранить. Раньше очень широко применялось оплавление поверхности припоем. Припой разогревался до кашеобразного состояния, поверхность шкурилась крупной наждачной бумагой и обязательно, для хорошего контакта припоя с поверхностью, подогревалась газовой горелкой. Подогрев нужен для того, чтобы нижние слои надежно скреплялись с поверхностью, а не моментально остывали не пристав к ней.

### 1.3.3 Рихтовка с сохранением заводского лакокрасочного покрытия

Вмятины, которые можно выправить, не прибегая к последующей окраске, не так много. Такие вмятины не имеют острых переломов, царапин, а имеют плавную форму. Так же необходим доступ с обратной стороны, так как могут оставаться складки по краям выпрямленной вмятины.

Для устранения таких вмятин имеется специальное оборудование. Приспособление для вытяжки с помощью вакуума. Присоска с вакуумом крепиться в центр вмятины и с помощью обратного молотка, или просто потянув руками за молоток, вытягивается в нужную, исходную, форму. Вакуум в присоске создается с помощью вакуумного насоса.

Так же есть оборудование, которое использует для вытяжки крепление к поверхности с помощью специального клея. Процесс этот более дорогой, за счет использования расходных материалов, и менее производительный.

									Лист
									18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ				

При отсутствии такого оборудования можно выполнять рихтовку с сохранением заводского лакокрасочного покрытия с обратной стороны. Для этого можно воспользоваться методом с применением резиновой камеры.

При работе с такими вмятинами, главное то, что их нельзя выдавливать металлическими лапками, особенно теми, которые имеют острые грани. Такой инструмент будет оставлять ребра, которые не устранить, и придется прибегать к последующей окраске.

Как правило, при выдавливании, вмятина всей своей площадью возвращается на место и деталь примет правильную форму. Потом останется только разровнять оставшиеся по краям бывшей вмятины складки. Бывает такое, что таких складок и не остается.

Для разравнивания таких складок с внутренней стороны подставляется гладкая свинцовая или деревянная подставка, по форме максимально соответствующие первоначальной форме выправляемой детали, а с внешней стороны разравниваем поверхность молотком с резиновой рабочей частью. Если резиновым молотком не получается разгладить оставшиеся складки, то в этом случае можно использовать более твердые молотки с пластмассовой или деревянной рабочей частью.

Такой ремонт привлекает своей более высокой стоимостью на рихтовочные работы, но при этом экономятся средства на окраску поверхности. (В кузовном ремонте вмятины, которые можно устранить, не прибегая к последующей окраске, довольно большая редкость).

#### 1.3.4 Нарушение геометрии кузова

Автомобиль (кузов) на устранение перекоса должен быть чистым, со снятыми узлами и деталями, препятствующими проведению рихтовочных, сварочных и окрасочных работ. Правка и рихтовка лицевых панелей кузова производится после восстановления геометрии и формы основания и каркаса кузова. Устранение перекоса кузова производится как с лицевыми панелями, так и при отсоединенных

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

панелях. Детали, которым нельзя вернуть их первоначальную форму и положение, целесообразно отсоединить до начала устранения перекоса кузова[7].

Необходимо соблюдать последовательность правки переходом от более жестких деталей - к менее жестким. Сначала необходимо восстановить центральную часть кузова (салон). Выправленные участки зафиксировать жесткими растяжками, чтобы их положение не изменилось при дальнейшей правке сопряженных участков кузова. Затем произвести правку багажного отделения и моторного отсека. Далее восстанавливают резбовые и крепежные детали кузова или заменяют их новыми.

Измерительные рамочные приспособления, устанавливаются на ремонтируемый кузов только для проверки параметров кузова. Проведение ремонтных воздействий на кузове (правка, вытяжка, рихтовка) с установленными рамочными приспособлениями не рекомендуется. Проверку геометрии рамочных приспособлений проводят на новых (годных) кузовах.

Для устранения перекосов проемов кузова используют механические или гидравлические растяжки. Комплекты растяжек включают разнообразные упоры, захваты, удлинители и скобы для осуществления растягивающих и сжимающих усилий в проемах окон, дверей, капота и крышки багажника усилием до 3-5 тоннсил (тс).

Опорные части растяжек необходимо располагать на жестких элементах кузова или подкладывать деревянные брусья для рассредоточения нагрузки на кузове во избежание деформаций кузова под опорой растяжки. Для устранения несложных перекосов основания кузова можно использовать упрощенные универсальные стенды (стапели) для вытяжки поврежденных элементов кузова с жестким креплением кузова на стенде и расположением снаружи кузова силовых устройств. Процесс вытяжки на этих стендах контролируется стандартным мерительным инструментом, рамочными приспособлениями или методом диагональных замеров. Стенды для правки кузовов позволяют производить приложение нагрузки для правки кузова под любым углом (от 0 до 360 градусов) к продольной оси кузова.

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Конструкция силовых устройств, в свою очередь, позволяет изменять направление усилия вытяжки, от горизонтального - до вертикального.

Для устранения более сложных перекосов основания и каркаса кузова используют высокопроизводительные универсальные стенды (стапели) различных конструкций, создающие усилия растяжки до 10 тс и более и оснащенные измерительными системами, позволяющими одновременно с вытяжкой следить за параметрами выправляемой части кузова.

По требованиям безопасности, в целях сохранения первоначальной жесткости кузова, недопустимо дополнительное усиление или ослабление конструкции передней или задней частей кузова в процессе его ремонта.

Размеры проемов кузова для установки дверей, капота и крышки багажника (двери задка) должны соответствовать устанавливаемой в этот проем навесной детали, с учетом необходимых зазоров и совпадения линий и кромок на сопрягаемых деталях. Размеры проемов кузова для установки окон должны соответствовать параметрам, приведенным в документации. Для автомобилей с приклеиваемыми стеклами неприлегание плоскостей сопряжения стекла или рамочного приспособления с кромками проема ветрового окна, окна боковины или заднего окна должно быть не более 2 мм. Расположение базовых точек крепления силового агрегата, подвесок (мостов) и узлов трансмиссии на основании кузова должно обеспечивать нормальную установку этих узлов на кузове и регулировку управляемых колес. Разность диагональных и продольных замеров симметричных точек передней и задней подвесок не должна быть более 0,4% от большей из замеренных величин. Крепежные элементы узлов и деталей на каркасе и основании кузова, должны быть восстановлены или заменены на новые, а так же обеспечивать необходимое местоположение устанавливаемых узлов и деталей на кузове автомобиля. Детали основания и каркаса кузова должны быть восстановлены, поверхности деталей отшлифованы и подготовлены к окраске, антикоррозионной обработке. Коррозия на отремонтированных поверхностях кузова, подлежащих окраске, должна быть устранена.

									Лист
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ				



### 1.3.5 Лакокрасочные работы

Лакокрасочное покрытие — это та часть работ с кузовом легкового автомобиля, которая требует особой аккуратности и неспешности.

Лакокрасочное покрытие, нанесенное только на дефектное место, будет непременно выделяться, поэтому, как правило, окрашивают весь элемент кузова, в некоторых случаях до границы, обозначенной перегибом, накладкой и др.

Для окрашивания лицевых поверхностей использовать только пульверизатор. Кисть можно применять лишь для внутренних поверхностей.

Пульверизатор, которым пользуются специалисты, и компрессор могут оказаться недоступными рядовому автолюбителю. Если эмаль густая, то краска будет вытекать из пульверизатора струйкой или крупными каплями. Выход краски в виде мелкодисперсной пыли будет свидетельствовать о нормальном течении процесса. Пульверизатор переводить на окрашиваемую поверхность, только добившись ровного и без брызг покрытия, получаемого на бумаге. Работа насосом должна быть плавной и по возможности обеспечивать равномерную подачу эмали через сопло пульверизатора.

Поверхности, зачищенные до металла, необходимо загрунтовать. Грунтовка повышает антикоррозионные свойства детали и способствует хорошей адгезии верхних слоев эмали. Адгезионная прочность грунтовки обратно пропорциональна ее толщине, поэтому наносить ее стоит тонким слоем и тем более не допускать подтеков. При образовании подтеков поверхность протереть соответствующим растворителем, высушить, повторить процесс грунтования. Нанесенный слой необходимо хорошо просушить. Режим сушки 20-25 мин. при температуре 18-22 С. Сокращение времени сушки приведет к тому, что растворители, содержащиеся в эмали, наносимой сверху, вызовут отслаивание или морщины недосушенной грунтовки. Покрытие, наносимое по грунтовке после горячей сушки, наиболее устойчиво.

Для смешения разноцветных эмалей при подборе колера необходимо использовать одноименные марки. Базовые цвета, которые нельзя получить смешив-

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

ванием – это желтый, красный, синий. Все остальные цвета – это комбинации трех указанных с добавлением к ним черного или белого [8].

### 1.3.6 Сушка покрытий

После нанесения на поверхность слой лакокрасочного материала и специального покрытия необходимо просушить, чтобы получить пленку покрытия. Процесс высыхания разных лакокрасочных материалов протекает неодинаково и зависит от природы последних.

Высыхание ряда материалов сводится в основном к испарению растворителей, в результате чего образуется пленка покрытия.

К таким материалам относятся нитроцеллюлозные, перхлорвиниловые и некоторые другие лаки и эмали. Высыхание же других материалов представляет собой более сложный процесс, в котором различают две фазы: испарение растворителей, а затем сложные химические процессы окисления, конденсации, полимеризации, составляющие 80 — 90 % продолжительности сушки. К данной категории относятся материалы на основе масел и ряда синтетических смол: лаки и эмали алкидные, фенольно-формальдегидные, меламиноалкидные и ряд других.

Режим сушки оказывает большое влияние на качество покрытий, особенно тех, образование которых происходит в результате удаления растворителей и сложных химических процессов (алкидные, эпоксидные, полиуретановые и др.).

С повышением температуры эти процессы протекают значительно быстрее и полнее, что способствует увеличению адгезии, твердости, прочности и улучшению других свойств покрытий.

Естественную сушку применяют в основном для быстросохнущих покрытий. Процесс сушки значительно ускоряется при непрерывной циркуляции воздуха, который уносит растворители с поверхности окрашиваемого изделия.

При отсутствии циркуляции воздух насыщается парами растворителей, и процесс сушки замедляется. Скорость испарения растворителей не должна быть чрезмерно большой, так как в покрытии могут возникнуть внутренние напряжения,

									Лист
									23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ				

отрицательно влияющие на его свойства (ухудшается адгезия, могут появиться трещины).

При слишком быстром удалении растворителей из верхнего слоя покрытия вязкость этого слоя резко возрастает и образуется поверхностная пленка, что затрудняет удаление растворителя из нижних слоев.

При дальнейшей сушке пары оставшегося растворителя стремятся улетучиться, раздувают образовавшуюся пленку, и в ней появляются мелкие пузырьки, поры и другие дефекты. Режим сушки покрытий подбирают так, чтобы улетучивание растворителей происходило постепенно. Это достигается тем, что в начале сушки испаряются быстро улетучивающиеся растворители, а затем растворители, входящие в рецептуры лакокрасочного материала имеющие более высокую температуру кипения.

Ряд лакокрасочных материалов высыхает сравнительно медленно (иногда 18-24 ч и более), а некоторые эмали при температуре воздуха 15-18°C не могут образовывать твердую и механически прочную пленку.

Для таких лакокрасочных покрытий необходима искусственная сушка, обеспечивающая законченный процесс пленкообразования, лучшую твердость, водо- и маслостойкость, паро- и газонепроницаемость[9].

Сушка окрашенного изделия происходит тем быстрее, чем выше температура окружающего воздуха, чем меньше этот воздух насыщен парами растворителей и чем быстрее он движется вдоль окрашенной поверхности.

В зависимости от способа передачи теплоты к окрашенной поверхности различают следующие способы искусственной сушки. Горячим воздухом (конвекционная сушка), инфракрасным излучением (терморadiационная сушка), индукционными токами высокой и промышленной частоты, ультрафиолетовым излучением. Наибольшее распространение при сушке окрашенных кузовов получили конвекционная и терморadiационная сушки.

При конвекционном способе сушки тепло циркулирующего воздуха передается на покрытие, и процесс высыхания начинается с его поверхности. образу-

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

ющаяся на поверхности тонкая пленка затрудняет дальнейшее испарение растворителей из нижних слоев покрытия. В зависимости от вида теплоносителя камеры могут быть водяными, паровыми, электрическими или газовыми. Обогрев производится непрерывно циркулирующим подогретым воздухом.

Для поддержания в сушильной камере определенной концентрации растворителя проходные камеры оборудуются вытяжной и вентиляционными установками. Тупиковые сушильные камеры изготавливают в виде камер периодического и непрерывного действия. Недостатком таких камер является потеря времени на загрузку и выгрузку кузова, при этом происходит потеря теплоты и возникает необходимость в разогреве камер при загрузке очередного кузова.

При терморadiационном способе сушки сначала нагревается металлическая поверхность кузова, а затем нанесенное на него покрытие. Пары растворителей, выходя из нижних слоев, прогревают верхние, при этом покрытие нагревается не только энергией инфракрасного излучения, но и за счет теплоты улетучивающихся растворителей.

Вследствие более интенсивной передачи теплоты от источников нагрева к окрашенной поверхности и лучших условий пленкообразования за счет передачи теплоты от нижних слоев лакокрасочного покрытия к верхним терморadiационная сушка проходит в несколько раз быстрее конвекционной.

В качестве источников инфракрасного излучения используют лампы накаливания, панельно-плиточные нагреватели, трубчатые электрические нагреватели (ТЭН) с алюминиевыми рефлекторами и без них. Ламповыми излучателями служат специальные зеркальные лампы накаливания, наполненные смесью аргона и азота, имеющие мощность 250 и 500 Вт.

Способ сушки с применением ламп накаливания достаточно прост, но имеет ряд недостатков, незначительный срок службы ламп (2000 ч). Их хрупкость, малая интенсивность сушки и повышенный расход электроэнергии, неравномерный нагрев окрашенной поверхности, приводящий к местным перенапряжениям пленки и изменению цвета на отдельных участках окрашенной поверхности.

									Лист
									25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ				

Основным элементом терморadiационной сушильной установки с «темными» излучателями является источник инфракрасного излучения. В терморadiационных сушильных камерах с «темным» излучателем применяют трубчатые электрические нагреватели.

### 1.3.7 Полирование

Эту операцию проводят после того, как окрашенная поверхность хорошо шлифована. Благодаря полированию окрашенная поверхность приобретает зеркальный блеск.

Полирование производят абразивными составами преимущественно нитроэмалевых и нитролаковых покрытий, как при их первичном получении, так и в процессе ухода за покрытием в период эксплуатации автомобиля.

Покрытия из нитроэмалей можно полировать после их сушки при температуре 60-70°C.

Для полирования таких покрытий используют полировочную пасту №74. Полирование производят вручную, либо полировочными машинками.

При ручном полировании пасту набирают на тампон, туго свернутый из фланели, и наносят равномерно на полируемую окрашенную поверхность.

Полирование рекомендуется производить небольшими участками, так как пасты быстро засыхают и их трудно растирать.

Растирают пасту по поверхности равномерными возвратно-поступательными движениями, а если полирование ведут с применением полировочных машин, то круговыми движениями.

Полирование с помощью полировочной машины значительно облегчает и ускоряет процесс. Во время полирования полировочную машину необходимо передвигать по полируемой поверхности, не останавливаясь долго на одном месте, чтобы полируемая поверхность не нагревалась выше определенной температуры. Перегрев покрытия приводит к его размягчению и образованию дефектов покрытий.

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Нельзя полировать покрытия, если они сильно нагреты солнечными лучами. Полирование лучше проводить в закрытом помещении, максимально очищенном от пыли. Для удаления остатков пасты после полирования поверхность покрытия вытирают чистой фланелью.

#### 1.4 Обслуживаемые автомобили

На проектируемой станции кузовного ремонта предполагается обслуживание всех легковых автомобилей, так как число легковых автомобилей по данным аналитического агентства «АВТОСТАТ» в России составляет 40,9 миллионов (рисунок 6)[10]. Это обусловлено недостатком высококвалифицированных услуг в области работ по кузовному ремонту автомобилей в целом.

Также будет рационально предусмотреть возможность обслуживания клиентов страховых компаний, клиентов площадок по продаже поддержанных автомобилей и предприятий в сфере перевозки людей, так как они имеют большое количество потенциальных клиентов и собственные автопарки.



Рисунок 6 – парк легковых автомобилей в России

Клиентами проектируемого предприятия могут стать владельцы легковых автомобилей, находящихся в эксплуатации любой промежуток времени, так как кузовной ремонт редко является запланированным.

### 1.5 Вывод

Технико-экономическое обоснование позволяет утверждать, что необходимость в создании станции кузовного ремонта автомобилей в центральном районе города Белорецк действительно есть. По названным причинам, на предприятии нужно будет оказывать именно те услуги, которые были описаны выше.

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО

### 2.1 Выбор исходных данных

Численность населения города Белорецк составляет 66,5 тыс. человек; насыщенность легковыми автомобилями 258 авт/1000 чел (см.гл.1) - взята по данным аналитического агентства «АВТОСТАТ» (рисунок 2).

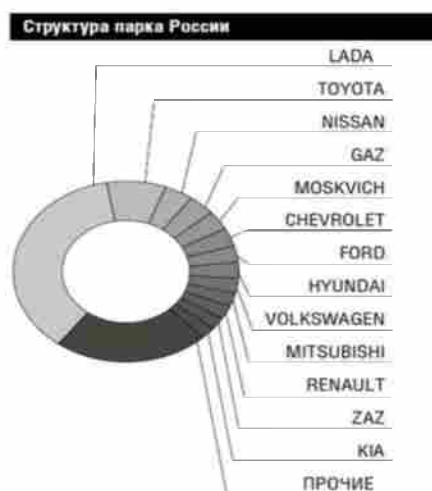


Рисунок 7 – Видовая структура автомобильного парка по моделям

Долю «свободного» рынка оказываемых автоуслуг можно оценить следующим образом

$$D = \frac{1}{N_1},$$

где  $N_1 = 8$  – число СТО города, на которых оказывают услуги, подобные услугам проектируемого предприятия [см.гл.1].

$$D = \frac{100\%}{8} = 12,5\%.$$

По ГОСТ 16350-80 город Белорецк можно отнести к умеренно холодному климатическому району[11].

С учетом особенностей выбранного района (малое количество официальных сервисов), целесообразно будет организовать работу с минимальным количеством выходных (360 рабочих дней в году; в две смены с 9:00 до 21:00 с чередующимся

					190600.2016.150.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Ручнов С.С.			Лист	Лист	Листов
Провер.		Дойкин А.А.				29	79
Реценз.					ЮУрГУ Кафедра АТусА		
Н. Контр.		Дойкин А.А.					
Утверд.		Рождественский ЮВ					
					Технологический рас- чёт СТО		



графиком 3 рабочих дня/3 выходных дня; в сутки работает одна смена).

Примем среднее расчетное значение условной пропускной способности одного рабочего поста 40 авт/год. Принятые исходные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Численность населения в зоне обслуживания, тыс. чел.	66,5
Насыщенность легковыми автомобилями, авт./1000 чел.	258
Видовая структура парка по маркам, %	
Lada	40
Toyota	8
Nissan, GAZ, Moskvich, Chevrolet, Ford, Hyundai, Volkswagen, Mitsubishi, Renault, GAZ, KIA	30
Прочие	22
Доля «свободного» рынка автоуслуг, %	12,5
Природно-климатический район (кли- матическая зона)	Умеренный холодный
Число дней работы в году	360
Число смен работы в сутки	1
Условная пропускная способность одного рабочего поста, авт./год	100

## 2.2 Обоснование мощности и типа городских СТО

Расчет мощности проектируемого сервиса будет проводиться по методическому пособию <<АА Консалтинг Групп >>[12].

Расчетное число легковых автомобилей, обслуживаемых на СТО:

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$N_1 = AnK,$$

где  $A$  – численность населения в зоне обслуживания, тыс. чел;  $n$  – насыщенность легковыми автомобилями, авт./1000 чел;  $K = 0,75 \dots 0,9$  – коэффициент, учитывающий число автомобилей, владельцы которых пользуются СТО. Поскольку работы по кузовному ремонту автомобиля требуют привлечения квалифицированного персонала и специального оборудования, примем  $K = 0,9$ .

$$N_1 = 66,5 \cdot 258 \cdot 0,9 = 15441.$$

Проектируемое предприятие будет рассчитано в основном на автомобили, находящиеся в эксплуатации более десяти лет. По результатам исследований аналитического агентства «АВТОСТАТ», доля таких автомобилей составляет 56,8 %. Это значит, что для наших условий можно оценить число легковых автомобилей, обслуживаемых во всем городе, следующим образом:

$$N_2 = N_1 \cdot 56,8\% = 15441 \cdot 0,568 = 8770.$$

Также принимаю во внимание то, что приблизительно 30% автомобилей старше 10 лет нуждаются в кузовном ремонте.

$$N_3 = N_2 \cdot 30\% = 8770 \cdot 0,3 = 2631.$$

При этом принимая во внимание то, что кузовной ремонт не является срочным, а также в связи с экономической обстановкой 60 % автовладельцев не будет обращаться в сервис.

$$N_3 = N_2 \cdot (100\% - 60\%) = 2631 \cdot 0,4 = 945$$

По данным из газеты «Белорецкий рабочий», в 2013 году на территории Белорецкого района зарегистрировано 117 ДТП, к тому же по статистике 10% ДТП не регистрируется [см.гл.1], поэтому потенциальное число клиентов СТО

$$\begin{aligned} N_{\text{СТО}} &= (N_3 + 117 + 117 \cdot 10\%) \cdot D = \\ &= (945 + 117 + 117 \cdot 0,1) \cdot 0,125 = 134, \end{aligned}$$

где  $D = 12,5\%$  – доля «свободного» рынка автоуслуг.

Число рабочих постов определим по формуле:

$$X = \frac{N_{\text{СТО}}}{\Pi},$$

где  $\Pi = 40$  – условная пропускная способность рабочего поста, авт./год.

									Лист
									31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

190600.2016.150.00.ПЗ

$$X = \frac{134}{40} \approx 5.$$

Так как на проектируемом предприятии будут проводиться кузовные работы, антикоррозийная обработка и покрасочные работы, то годовой объем выполняемых работ (он же общий объем работ) для нашего случая определится: [12]

$$T_{\text{общ}} = T_{\text{пк}} + T_{\text{куз}} + T_{\text{окр}},$$

где  $T_{\text{пк}}$  – годовой объем работ по антикоррозийной обработке;  $T_{\text{куз}}$  - где  $N_{\text{пк}} = (0,2 - 0,3) \times N_3$ - число заездов на противокоррозийную обработку (1 заезд на 3-5 лет);  $t_{\text{пк}}$  – разовая трудоемкость на 1 антикоррозийную обработку (для городских СТО с подвижным составом малого класса  $t_{\text{пк}}=3$  чел/ч);  $T_{\text{окр}}$  - годовой объем окрасочных работ.

Годовой объем работ по антикоррозийной обработке определится,

$$T_{\text{пк}} = N_{\text{пк}} \cdot t_{\text{пк}},$$

где где  $N_{\text{пк}} = N_{\text{сто}} \cdot (0,2 - 0,3)$ - число заездов на противокоррозийную обработку (1 заезд на 3-5 лет);  $t_{\text{пк}}$  – разовая трудоемкость на 1 антикоррозийную обработку примем ее равной 3 чел/ ч.

$$T_{\text{пк}} = 0,25 \cdot 134 \cdot 3 = 101 \text{ чел/ч.}$$

Годовой объем кузовных работ определится,

$$T_{\text{куз}} = N_{\text{сто}} \cdot t_{\text{куз}},$$

где  $t_{\text{куз}}$  – разовая трудоемкость на 1 кузовную работу (примем  $t_{\text{куз}}=8$  чел·ч)

$$T_{\text{куз}} = 134 \cdot 8 = 1072.$$

Годовой объем окрасочных работ определится,

$$T_{\text{окр}} = N_{\text{сто}} \cdot t_{\text{окр}},$$

где  $t_{\text{окр}}$  - разовая трудоемкость на 1 окрасочную работу (примем  $t_{\text{окр}}=8$  чел·ч )

$$T_{\text{окр}} = 134 \cdot 8 = 1072$$

Исходя из этого общая трудоемкость будет равна,

$$T_{\text{общ}}=101+1072+1072=2245$$

Для сервиса кузовного ремонта, из опыта уже существующих предприятий, целесообразно использовать следующее распределение трудоемкости ,которое представлено в таблице 2.

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 2 – Распределение трудоемкости работ

Виды работ	Процентное соотношение
Кузовные	40
Окрасочные	35
Антикоррозийная обработка	10
Сопутствующие работы	15

### 2.3 Расчет численности производственных рабочих и персонала

К производственным рабочим относятся рабочие, непосредственно выполняющие работы на автомобилях. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих. Технологически необходимое число рабочих – обеспечивает выполнение суточной производственной программы, а штатное – годовой.

Численность производственных рабочих и персонала определяется по формуле:

$$P_T = \frac{t_T}{\Phi_T},$$

где  $t_T$  – годовой объем работ соответствующего участка, чел ч;  $\Phi_T$  – годовой фонд времени, технологически необходимый рабочему, ч.

$$P_{ш} = \frac{t_T}{\Phi_{ш}},$$

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

Примем  $\Phi_T$  и  $\Phi_{ш}$  в соответствии с ОНТП 01-91[13] ( $\Phi_T = 2370ч$ ;  $\Phi_{ш} = 1840ч$ ).

Результаты расчета с учетом данных таблицы 2 приведены в таблице 3. На проектируемом предприятии все работы будут выполняться на постах (при расчете нет необходимости делить работы на «постовые» и «участковые»).

Таблица 3 – Результаты расчета

Вид работ	Годовой объем работ, чел ч	$\Phi_T, \text{ч}$	$\Phi_{III}, \text{ч}$	Расчетное		Принятое	
				число рабочих		число рабочих	
				$P_T$	$P_{III}$	$P_T$	$P_{III}$
Кузовные	898	70	1840	0,37	0,48	1	1
Окрасочные	785,75			0,33	0,42	1	1
Антикоррозийные	224,5			0,09	0,12	1	1
Сопутствующие	336,75			0,14	0,18	1	1
ИТОГ	2245			1,07	1,2	4	4

#### 2.4 Расчет числа постов и автомобиле – мест

Рабочие посты – это автомобиле – места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль. Это необходимо для поддержания и восстановления технического состояния и внешнего вида автомобиля.[14]

Число постов определяется по формуле:

$$X = \frac{T_{\text{п}} \varphi}{\Phi_{\text{п}} P_{\text{ср}}}$$

где  $T_{\text{п}} = 2245$  – годовой объем постовых работ, чел ч;  $\varphi = 1,5$  – коэффициент неравномерной загрузки постов (получен увеличением рекомендуемого  $\varphi = 1,15$  [13] в связи с большим разбросом времени, необходимого для проведения выполняемых работ);  $\Phi_{\text{п}}$  – годовой фонд рабочего времени поста, ч;  $P_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Годовой фонд рабочего времени поста определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{п}} = D_{\text{пр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta,$$

где  $D_{PT} = 360$  – число дней работы в году;  $T_{см} = 11$  – продолжительность смены, ч;  
 $C = 1$  – число смен в сутки;  $\eta = 0,95$  – коэффициент использования рабочего времени поста (при односменной работе) [13].

$$\Phi_{п} = 360 \cdot 11 \cdot 1 \cdot 0,95 = 3762(\text{ч}).$$

Анализируя предыдущие расчеты, примем для нашей СТО среднее число рабочих, одновременно работающих на посту,  $P_{cp} = 1,5$  чел. Результаты расчета сведем в таблицу 4.

Таблица 4 – Результаты расчета числа постов

Вид работ	Годовой объем работ, чел ч	$\Phi_{п}, \text{ч}$	$\varphi$	$P_{cp}$	$X$
Кузовные	898	3762	1,5	0,75	0,58
Окрасочные	785,75				0,42
Антикоррозийные	224,5				0,12
Сопутствующие	336,75				0,18
ИТОГ	2245				1,3

Вспомогательные посты – это автомобиле- места, на которых выполняются технологически вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей и т. п). [14]

В нашем случае рационально будет организовать приемку автомобилей на рабочих постах, не создавая отдельных постов приемки. Это обусловлено малой мощностью проектируемой СТО.

Автомобиле- места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на пост или ремонта снятых агрегатов, узлов и приборов. Автомобиле- места хранения предусматриваются для стоянки готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ремонт[14]. На проектируемом предприятии представляется возможным организовать места ожидания и хранения на открытой стоянке СТО.

Примем число автомобиле- мест ожидания равным 1 (из расчета 0,5 автомобиле мест ожидания на один рабочий пост).

Условно выделим производственные участки и распределим рассчитанные посты которые представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Условное распределение постов по участкам

Производственный участок	Рабочие посты	Вспомогательные посты	А/места ожидания	А/места хранения
Кузовной	1	0	0,5	1
Окрасочный	1	0	0,5	1
ИТОГ	2	0	1	2

## 2.5 Определение потребности в технологическом оборудовании

Большую часть оборудования планируется заказать в торговом доме «Сорокин» (г. Челябинск, ул. Гагарина, 3а). Этот выбор обусловлен надежностью предлагаемого оборудования и приемлемыми ценами. Кроме того, торговый дом предоставляет скидки станциям технического обслуживания автомобилей. Оборудование, необходимое для функционирования предприятия, выбрано и сведено в таблицу 2.6 (по данным интернет-сайта [15]). Также при выборе оборудования использовались интернет-сайты [16] [17].

Таблица 6 – Технологическое оборудование

Наименование	Краткая техническая характеристика	Кол-во, шт	Площадь в плане, м2	Стоимость, руб.
Подъемно – транспортное оборудование				
Подъемник двух-стоечный	3,5т, 380V	1	-	116000
Домкрат	2 т	1	0,09	2000

Окрасочно-сушильная камера				
AQUA Basic окрасочно-сушильная камера	-	1	37,1	993000
Слесарно – монтажный инструмент и приспособления				
Дрель-шуруповерт	односкоростная 14,4В, 1,3А/ч,	2	-	11000
Тележка с инструментом	150 предметов, 5 отделений	2	0,39	43000
Верстак	-	2	1,09	15000
DC-B05 Стапель для восстановления геометрии кузова автомобиля	2,2 т	2	21,84	1252000
Прочее оборудование и оргтехоснастка				
Пистолет для обдува сжатым воздухом.	0,4 – 1 МПа	2	-	5000
S50 (6000) Аппарат для контактной точечной сварки 220 В	70 кг, 19кВт	1	0,279	43000
СБ4/С-100.АВ515 Поршневой компрессор	10атм, 3кВт, 380 515л/мин	1	0,67	71000



Полировальная шлифмашина Makita 9227 CB	1200 Вт 3000 об/мин 3 кг	2	-	28000
Специализиро- ванный инстру- мент для прове- дения кузовных работ.	-	-	-	100000

### 2.6 Расчет площадей производственных помещений

По данным предыдущих расчетов (см. табл. 6), на проектируемом предпри-  
ятии будут работать следующие участки (посты): кузовных и окрасочных работ.  
Распределение выбранного оборудования между ними приведено в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – Оборудование поста кузовных работ

Наименование	Площадь в плане, м <sup>2</sup>
Подъёмник двухстоечный	-
Домкрат	0,09
DC-B05 Стапель для восстано- вления геометрии кузова автомобиля	21,84
S50 (6000) Аппарат для контактной точечной сварки 220 В	0,279
Дрель-шуруповерт	-
Тележка с инструментом	0,39
Верстак	1,09
Пистолет для обдува сжатым возду- хом.	-
Итого	23,69

Таблица 8 – Оборудование поста окрасочных работ

Наименование	Площадь в плане, м <sup>2</sup>
AQUA Basic окрасочно-сушильная камера	37,1
ИТОГ	37,1

Расчет площади конкретного участка будем вести исходя из площади оборудования на нем, сложенной с площадью поста (так как на каждом участке проектируемой СТО предусмотрен 1 рабочий пост):

$$F_v = F_{\Pi} + f_{об} \cdot K_{\Pi},$$

где  $F_{\Pi}$  – площадь рабочего поста, м<sup>2</sup>;  $f_{об}$  – суммарная площадь оборудования в плане, м<sup>2</sup>;  $K_{\Pi} = 3,5 \dots 4,0$  – коэффициент плотности расстановки оборудования[13].

Тогда площадь участка кузовных работ определится:

$$F_v^D = F_{\Pi}^D + f_{об}^D \cdot K_{\Pi}^D,$$

где  $F_{\Pi}^D = 12 \text{ м}^2$  – площадь поста кузовных работ, взята по размерам автомобиля Toyota Land Cruiser;  $f_{об}^D = 23,69 \text{ м}^2$  – площадь оборудования на участке диагностирования (определена исходя из таблицы 9);

$K_{\Pi}^D = 8$  – коэффициент плотности расстановки оборудования на участке кузовного ремонта (взято наибольшее значение из-за большого количества оборудования на этом участке, а так же из соображений того, что на участке кузовного ремонта производится вытяжка (выправка), шпатлевка кузовов автомобиля (отдельных элементов кузова)).

$$F_v^D = 12 + 23,69 \cdot 8 = 201,5(\text{м}^2).$$

Площадь участка окрасочных работ:

$$F_v^O = 37,1.$$

Так как мы используем универсальную окрасочно-сушильную камеру, которая рассчитана на легковой автомобиль и включает в себя все необходимое обо-

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

рудование, то принимаем площадь участка окрасочных работ, равной площади универсальной окрасочно-сушильной камеры.

Общая площадь производственных помещений определится по формуле:

$$F_{\text{ОБЩ}} = F_{\text{У}}^{\text{Д}} + F_{\text{У}}^{\text{Э}}.$$

$$F_{\text{ОБЩ}} = 201,5 + 37,1 = 238,6(\text{м}^2).$$

## 2.7 Расчет площадей складов и стоянок

Площади складских помещений будем рассчитывать исходя из известных значений удельных площадей складов. Удельная площадь – площадь склада, приходящаяся на тысячу обслуживаемых автомобилей: для склада запасных частей – 32 м<sup>2</sup>, агрегатов и узлов – 12 м<sup>2</sup>, эксплуатационных материалов – 6 м<sup>2</sup> [17].

С учетом вышесказанного, площадь складских помещений определится по формуле:

$$F = \frac{N_{\text{СТО}}}{1000} \cdot f \cdot K,$$

где  $f$  – удельная площадь конкретного склада, м<sup>2</sup>/1000авт;  $K = 1,1$  – коэффициент, учитывающий площадь для хранения мелких запасных частей и принадлежностей.

Общая площадь складских помещений:

$$F = \frac{134}{1000} \cdot 32 \cdot 1,1 + \frac{134}{1000} \cdot 12 \cdot 1,1 + \frac{134}{1000} \cdot 6 \cdot 1,1 = 7,3(\text{м}^2).$$

Назначение автомобиле мест хранения приведено в пункте 2.4. Площадь зоны хранения:

$$F_{\text{Х}} = f_{\text{а}} \cdot A_{\text{СТ}} \cdot K_{\text{ПЛ}},$$

где  $f_{\text{а}} = F_{\text{П}} = 8 \text{ м}^2$  – площадь автомобиля в плане;  $A_{\text{СТ}} = 2$  (см. пункт 2.4);  $K_{\text{ПЛ}} = 2,5 \dots 3$  – коэффициент плотности расстановки автомобилей в зоне хранения (примем  $K_{\text{ПЛ}} = 2,5$  из-за ограниченной по размерам зоны хранения).

$$F_{\text{Х}} = 8 \cdot 2 \cdot 3 = 48(\text{м}^2).$$

						Лист
					190600.2016.150.00.ПЗ	40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2.8 Расчет площадей административно-бытовых помещений

Административно-бытовые помещения являются объектами архитектурного проектирования. Они должны соответствовать требованиям [18]. Учитывая то, что 11 м<sup>2</sup> должно приходиться на одного рабочего [18], либо из расчета 4 м<sup>2</sup> на одного сотрудника управления [19]), проведем расчет площади административно-бытовых помещений, которая определится по формуле:

$$F_m = n \times F_r,$$

где  $n$  – количество рабочих на предприятии;  $F_r = 11 \text{ м}^2$  – площадь приходящаяся на одного работника предприятия.

$$F_m = 4 \times 11 = 44 \text{ м}^2$$

Кроме того, в состав административно-бытовых помещений войдет комната отдыха и приема пищи для сотрудников площадью 10 м<sup>2</sup>. Таким образом, общая площадь административно-бытовых помещений определится по формуле:

$$F_{om} = F_m + F_p,$$

где  $F_p = 10 \text{ м}^2$  – площадь комнаты отдыха и приема пищи для рабочих.

$$F_{om} = 44 + 10 = 54 \text{ м}^2.$$

Таким образом, общая площадь административно – бытовых помещений проектируемого предприятия будет составлять 54 м<sup>2</sup>.

## 2.9 Расчет площадей помещений технического назначения

Помещение технического назначения данного предприятия предназначено для размещения компрессора (компрессорная), а также трансформаторной и насосной станций. Оно будет занимать площадь 22 м<sup>2</sup>. Помещение технического назначения соответствует требованиям [18].

## 2.10 Планировка проектируемого предприятия

Более подробный чертеж приведен в приложении. Значения рассчитанных площадей сведены в таблицу 10.

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Таблица 10 – Расчетные значения площадей

Показатель	Значение
Площадь производственных помещений	238,6 м <sup>2</sup>
Площадь складских помещений	7,3 м <sup>2</sup>
Площадь зоны хранения автомобилей	48 м <sup>2</sup>
Площадь административно-бытовых помещений	54 м <sup>2</sup>
Площадь помещений технического назначения	22 м <sup>2</sup>

### 3 ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Кузовной ремонт-один из наиболее трудоемких видов ремонта. От того, насколько качественно будет проделан кузовной ремонт, зависят и каким будет внешний облик автомобиля, и его ходовые показатели. Предварительно, перед началом работ по кузовному ремонту, автомобиль внимательно осматривается на предмет наличия признаков нарушения геометрии кузова, как то складки на крыше, изменение зазоров в проемах. Если показатели этих признаков вызывают сомнения у мастеров, то по документации завода – изготовителя автомобиля, проверяется положение контрольных точек на стапеле.

Стапель – это специализированное оборудование, предназначенное для полного восстановления основной рамы автомобиля, а также геометрии всего кузова. Он дает возможность выправлять неровности кузова и восстанавливать заданные заводом изготовителем параметров, с помощью приложения разных усилий во многих направлениях. Во множестве случаев дорожно-транспортные происшествия приводят к деформации кузова автомобиля или же к деформации его рамы. В таких случаях именно стапель становится самым важным инструментом кузовного ремонта. Его основной задачей является восстановление геометрии кузова[20].

При проведении кузовного ремонта выявить деформации возможно и другими способами, например, используя диагональные измерения или проверяя правильность углов установки колес. Кузовной ремонт проводится с использованием множества инструментов и механизмов, которые включают в себя: 1) различные приспособления для выправки (обратные молотки, захваты, наковальни, вакуумные приспособления и т.д.); 2) специализированные съемные приспособления (приспособления для снятия/вставки стекол, приспособления для снятия отдельных элементов кузова и т.д.); 3) инструмент для ремонта (ключи, отвертки, молотки, зубила и т.д.); 4) электроинструмент (углошлифовальные машинки, шуруповерты и т.д.)

					190600.2016.150.00.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Рунов С.С.			Выбор технологического оборудования	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Дойкин А.А.					43	79
Реценз.						ЮУрГУ Кафедра АТuСА		
Н. Контр.		Дойкин А.А.						
Утверд.		Рождественский Ю.В.						

После устранения деформаций кузова следует обезжирить поврежденную поверхность и после ее полного высыхания приступать к шпаклёвочным работам. При проведении данного типа работ мастера пользуются различного рода шпателями (резиновые, металлические, пластмассовые), так же различаются по размерам и форме. Также используется различного вида шпатлевка (стекловолокно, финишная и т.д.), отвердители, бруски для затирки и емкости для их смешивания. Обычно мастера смешивают отвердитель и шпатлевку в небольших количествах, так как при долгом нахождении на открытом воздухе смесь теряет пластичность.

После того, как поверхность зашпаклевали, т.е. деталь приобрела свой первоначальный вид, ее готовят к грунтовке и покраске.

Грунтовка и покраска, а также сушка автомобиля (отдельных элементов кузова) происходит в специализированной покрасочной камере, которая оборудована: вытяжкой и вентиляцией, краскопультom, приспособлениями для сушки. Использование профессиональных покрасочных камер ускоряет время проведения данного типа работ, а также повышает качество.

После окраски автомобиль подвергается глубокой полировке поверхности, для того чтобы добиться наилучшего эффекта и устранения мелких недочетов при работе. Полировка производится с использованием специальных полировальных паст, а также углошлифовальной-полировальной машинки.

В соответствии с видами работ (см. гл.1) проводимыми предприятием было подобрано оборудование, которое представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Наименование оборудования для проектируемой станции кузовного ремонта

Наименование	$n$ , ед.	$C_i$ , руб.	Стоимость, руб.
1	2	3	4
Подъёмник двухстоечный	1	116000	116000
Домкрат	1	2000	2000

1	2	3	4
AQUA Basic окра- сочно-сушильная ка- мера	1	993000	993000
Дрель-шуруповерт	2	5500	11000
Тележка с инстру- ментом	2	21500	43000
Верстак	2	7500	15000
Специализированный инструмент для про- ведения кузовных работ.	-	100000	100000
Полировальная шлифмашина Makita 9227 CB	2	14000	28000
ДС-В05 Стапель для восстановления гео- метрии кузова авто- мобиля	2	626000	1252000
Пистолет для обдува сжатым воздухом.	2	2500	5000
S50 (6000) Аппарат для контактной то- чечной сварки 220 В	1	43000	43000
СБ4/С-100.АВ515 Поршневой компрес- сор с рем приводом	1	71000	71000
ИТОГ	-	-	2679000



## 4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

### 4.1 Способы повышения экономической эффективности

Экономическая эффективность (эффективность производства) – это соотношение экономического результата и затрат факторов производственного процесса. Для количественного определения экономической эффективности используется показатель эффективности. Экономическая эффективность – результативность экономической системы, выражающаяся в отношении полезных конечных результатов её функционирования к затраченным ресурсам.[21]

В условиях современной рыночной экономики все предприятия должны заботиться об эффективности производства, которое является важным показателем конкурентоспособности. Из мировой практики известно, что главная цель предприятия – получение прибыли. Для этого предприятию необходимо поддерживать в хорошем состоянии старое производство и качество выпускаемой продукции, либо, используя современные технологии, внедрить в производство что-то новое. Одним из важных факторов повышения эффективности деятельности предприятия является научно–технический прогресс. Поэтому, на проектируемом предприятии необходимо учесть все способы повышения экономической эффективности ещё на начальном этапе проектирования.

Мероприятия, повышающие эффективность производства:

1. Внедрение современных технологий, совершенствование нормативной базы предприятия. Для этого предприятию необходимо купить современное оборудование и организовать его оптимальное использование;
2. Повышение качества предоставленных услуг (своевременный ремонт техники);

					190600.2016.881.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Ручнов С.С.			Экономическая эф- фективность	Лист	Листов
Провер.		Дойкин А.А.					
Реценз.							
Н. Контр.		Дойкин А.А.				46	79
Утверд.		Рождественский Ю.В.					
					ЮУрГУ Кафедра АТuСА		

3. Максимально эффективное использование рабочего ресурса – для этого необходимо повышать уровень квалификации работников, применять современные системы и формы оплаты труда, улучшать условия труда, автоматизировать и механизировать производственный процесс, обеспечивать максимальную мотивацию;

4. Усиление социально–психологических факторов: повышение ответственности работника, возможность реализации творческой инициативы работников, обеспечение всестороннего развития личности. С этой целью необходимо проводить ежемесячные собрания с руководством; подводить итоги работ; выслушивать предложения работников; проводить корпоративные мероприятия, различные конкурсы, спортивные мероприятия; участвовать в тренингах продаж, семинарах;

5. Развитие маркетинговой стратегии. Необходимые для этого мероприятия приведены в пункте 4.2.

#### 4.2 Маркетинговая политика предприятия

Деятельность станции технического обслуживания: работы по кузовному ремонту автомобилей, работы по предпродажной подготовке, окрасочные работы, антикоррозийная обработка и полировка кузова.

Название предприятия: СТО «Кузовные услуги». Увидев его, клиент будет иметь хорошее представление о виде работ проводимых предприятием.

Краткосрочными целями СТО можно считать окончание строительства помещения; покупку оборудования; набор соответствующего персонала; активное продвижение компании с привлечением клиентов (реклама, различные акции).

Долгосрочные цели: повышение удовлетворенности клиентов; укрепление позиций на рынке услуг кузовного ремонта г. Белорецка; поиск предприятий для сотрудничества; опережение конкурентов.

Поэтому, маркетинговыми целями компании является: создание положительного образа; информирование потребителей о предоставляемых услугах; увеличение количества клиентов (прибыли фирмы).

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

Для достижения этих целей нужно решить следующие маркетинговые задачи: повышение потребительской осведомлённости о деятельности фирмы; рациональная организация работы; поиск новых потребностей клиентов и возможностей их удовлетворить; организация связей с общественностью; разработка рекламной компании.

Основываясь на вышесказанном, можно утверждать, что предприятию следует в основном придерживаться маркетинговой концепции совершенствования оказываемых услуг. Автокосметика, тюнинг и способы защиты постоянно развиваются и совершенствуются. Компании нужно следить за развитием этой составляющей автомобиля, предлагать новые услуги и совершенствовать старые. При этом не стоит забывать информировать людей об услугах оказываемых компанией.

Для функционирования рассматриваемого предприятия оптимально подходит рынок монополистической конкуренции. Это обусловлено тем, что рынок кузовного ремонта автомобилей наиболее полно соответствует свойствам рынка с монополистической конкуренцией:

1. Наличие множества продавцов и покупателей (рынок состоит из большого числа независимых фирм и покупателей), но не большего, чем при совершенной конкуренции.
2. Невысокие барьеры для вступления в отрасль. Имеют место такие сложности, как проблемы с оформлением регистраций, патентов и лицензий.
3. Необходимо оказывать разнородные, дифференцированные услуги, отличающиеся от тех, которые предлагают фирмы-конкуренты.
4. Совершенная информированность продавцов и покупателей об условиях рынка.
5. Преимущественно неценовая конкуренция. Рекламирование продукции важно для развития.

Для нашего случая лучше всего применить сегментацию по характеристикам потребителей. Это поможет при создании определить портрет потенциального

									Лист
									48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ				

покупателя. Чтобы наиболее полно охарактеризовать потребителя, применена сегментация по возрасту и по социальному статусу.

Целевая аудитория рассматриваемого предприятия представляет собой большей частью обеспеченных людей среднего и старшего возрастов. Типичный клиент фирмы: житель города, среднего или старшего возраста, с высшим (неполным высшим) образованием, предприниматель или ценный сотрудник какой-либо фирмы.

Конкурентами фирмы являются как подобные специализированные мастерские, так и кустарные мастерские.

Интегрированный SWOT-анализ фирм-конкурентов приведён в таблице 12.

Таблица 12 – Интегрированный SWOT-анализ фирм-конкурентов

S (сильные)	Опыт работы, доверие клиентов, квалификация рабочих
W (слабые)	Старые технологии, спектр оказываемых услуг, старое оборудование, неофициальность организаций
O (возможности)	Развитие и совершенствование, расширение, вытеснение конкурентов
T (угрозы)	Потеря клиентов и сотрудников, банкротство

Для определения товарной политики возьмём услугу, которая пользуется наиболее частым спросом у потребителей – ремонт и окраска отдельных элементов кузова.

Опыт фирм кузовного ремонта показывает, что на кузовной ремонт владельцы автомобилей приезжают по разным причинам. Одни хотят иметь привлекательный внешний вид своего автомобиля; других беспокоит состояние отдельных (поврежденных) элементов кузова; а другим необходим кузовной ремонт из-за того что в ином случае на автомобиле невозможно передвигаться.

Для поддержания внешнего вида автомобиля, а так же состояния металла кузовных элементов требуется полировка, ремонт сколов, отдельных элементов и антикоррозийная обработка. Зачастую автолюбители обращаются в станции кузовного ремонта для ремонта средней сложности и покраски отдельных элементов кузова. Стоимость такой услуги в среднем составляет 5000 тысяч рублей.

Услуга ремонта и окраски отдельных элементов кузова на рассматриваемом предприятии будет вполне конкурентоспособна, так как уже с момента открытия будет применяться новое оборудование и технологии ремонта. Этот факт совместно с высококвалифицированной работой персонала позволит качественно оказать услугу для многих автолюбителей.

Рассматриваемому предприятию нужно закрепиться на рынке данного вида услуг. Это нужно учитывать при определении ценовой стратегии. Так как фирма является малой, открытой впервые, то проще всего будет поначалу использовать стратегию следования за лидером (получение своих цен небольшим уменьшением цены лидера на подобные услуги).

При сбыте следует использовать метод прямых продаж, потому что фирма оказывает услуги непосредственно потребителю. Канал сбыта будет состоять из самого предприятия, откуда через рекламное агентство информация будет доходить до клиентов.

Предметом рекламы являются услуги, оказываемые на предприятии. Цель рекламной кампании состоит в привлечении большого числа клиентов. Потребители рекламы – описанные выше обеспеченные люди среднего и старшего возрастов.

Основным способом продвижения будет реклама местным телеканалам. Вместе с этим эффективно по возможности использовать рекламу в автомобильных журналах, автомобильном радио, интернет-рекламу, листовки и указатели в непосредственной близости от предприятия.

Текст рекламного обращения: «СТО «Кузовные услуги» предлагает большой спектр услуг по кузовному ремонту автомобилей. Такие как: ремонт элементов кузова; окраска; антикоррозийная обработка; полировка кузова; предпродажная

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

подготовка автомобилей; тюнинг автомобилей. В нашей компании индивидуальный подход к каждому клиенту, предусмотрена система скидок. Наш адрес: ... Телефон: ...».

Рекламное сообщение нужно передавать преимущественно в утренние и вечерние часы (при просмотре телевизора), реже в дневные часы.

В случае необходимости рекламу можно будет подкрепить с помощью проведения различных социальных акций от лица компании (помощь при организации праздников, предоставление скидок и т. п.).

#### 4.3 Расчёт объёма инвестиций

Рассчитаем капитальные затраты (стоимость основных фондов) на организацию услуг предприятия, которые определятся по формуле:

$$C_{оф} = C_{зд} + C_{об} + C_{м} + C_{инв} + C_{пр},$$

где  $C_{зд}$  – стоимость здания, руб.;  $C_{об}$  – стоимость оборудования, руб.;  $C_{м}$  – стоимость монтажа оборудования, руб.;  $C_{инв}$  – стоимость инвентаря, руб.;  $C_{пр}$  – стоимость приборов, руб.

Стоимость здания определится по формуле:

$$C_{зд} = F_{уч} \cdot P_{зд},$$

где  $F_{уч} = 368$  – площадь участка, занимаемого зданием, м<sup>2</sup> (см. гл. 2);  $P_{зд} = 22000$  – стоимость постройки единицы площади здания, руб./м<sup>2</sup> [21].

$$C_{зд} = 368 \cdot 22000 = 8096000(\text{руб.}).$$

Стоимость оборудования определится исходя из таблицы 13, по формуле:

$$C_{об} = \sum C_i \cdot n,$$

где  $C_i$  – стоимость единицы оборудования, руб.;  $n$  – количество единиц оборудования, ед.

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

Таблица 13 – Стоимость оборудования

Наименование	<i>n</i> , ед.	<i>C<sub>i</sub></i> , руб.	Стоимость, руб.
Подъемник двухстоечный	1	116000	116000
Домкрат	1	2000	2000
AQUA Basic окрасочно-сушильная камера	1	993000	993000
Дрель-шуруповерт	2	5500	11000
Тележка с инструментом	2	21500	43000
Верстак	2	7500	15000
Специализированный инструмент для проведения кузовных работ.	-	100000	100000
Полировальная шлиф-машина Makita 9227 СВ	2	14000	28000
ДС-В05 Стапель для восстановления геометрии кузова автомобиля	2	626000	1252000
Пистолет для обдува сжатым воздухом.	2	2500	5000
S50 (6000) Аппарат для контактной точечной сварки 220 В	1	43000	43000

СБ4/С-100.АВ515	1	71000	71000
Поршневой компрессор с ременным приводом 380В			
ИТОГ	-	-	2679000

Из таблицы 13 следует, что  $C_{об} = 2679000$  руб.

Так как стоимость в таблице 4.2 оборудования приведена без скидок и значительно округлена, то можно считать, что стоимость монтажа оборудования включена в стоимость оборудования. Таким образом,  $C_m = 0$  руб.

По данным статьи [22], стоимость инвентаря определится по следующей формуле:

$$C_{инв} = 0,02 \cdot C_{об}.$$

$$C_{инв} = 0,02 \cdot 2679000 = 54000(\text{руб.}).$$

По данным статьи [22], стоимость приборов определится по следующей формуле:

$$C_{пр} = 0,1 \cdot C_{об}.$$

$$C_{пр} = 0,1 \cdot 2679000 = 267900(\text{руб.}).$$

Подставим значения в формулу:

$$C_{оф} = 8096000 + 2679000 + 0 + 54000 + 267900 = 11097000(\text{руб.}).$$

#### 4.4 Расчёт фонд заработной платы

Фонд заработной платы по тарифу рассчитывается по формуле [23]:

$$\Phi ЗП_T = C_{ч} \cdot T_T,$$

где  $C_{ч} = 400$  – часовая тарифная ставка, руб./ч [25];  $T_T = 2245$  – годовой объем работ, чел ч [см. гл. 2].

$$\Phi ЗП_T = 400 \cdot 2245 = 898000(\text{руб.}).$$

									Лист
									53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ				



Премии за производственные показатели определим по формуле [22]:

$$Pr = 0,35 \cdot \PhiЗП_T.$$

$$Pr = 0,35 \cdot 898000 = 314300(\text{руб.}).$$

Основной фонд заработной платы определяется по формуле :

$$\PhiЗП_{осн} = \PhiЗП_T + Pr.$$

$$\PhiЗП_{осн} = 898000 + 314300 = 1212300(\text{руб.}).$$

Фонд дополнительной заработной платы определим по формуле [22]:

$$\PhiЗП_{доп} = \PhiЗП_{осн} \cdot 0,1.$$

$$\PhiЗП_{доп} = 1212300 \cdot 0,1 = 121230(\text{руб.}).$$

Общий фонд заработной платы определим по формуле:

$$\PhiЗП_{общ} = \PhiЗП_{осн} + \PhiЗП_{доп}.$$

$$\PhiЗП_{общ} = 1212300 + 121230 = 1333550(\text{руб.}).$$

Средняя заработная плата производственного рабочего за год определится по формуле:

$$ЗП_{ср} = \frac{\PhiЗП_{общ}}{P_{ш}},$$

где  $P_{ш} = 4$  – число производственных рабочих, чел.

$$ЗП_{ср} = \frac{1333550}{4} = 333400(\text{руб.}).$$

Средняя заработная плата в месяц одного рабочего определится по формуле :

$$ЗП_{ср.мес} = \frac{ЗП_{ср}}{12}.$$

$$ЗП_{ср} = \frac{333400}{12} = 27800(\text{руб.}).$$

Начисления на заработную плату определяются по формуле:

$$H = 0,26 \cdot ЗП_{ср}.$$

$$H = 0,26 \cdot 27800 = 7230(\text{руб.}).$$

Общий фонд заработной платы с начислениями вычислим по формуле:

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

$$\Phi ЗП_{ОБЩИ} = \Phi ЗП_{ОБЩ} + Н.$$

$$\Phi ЗП_{ОБЩИ} = 1333500 + 7230 = 1340730(\text{руб.}).$$

Заработная плата сотрудников управленческого аппарата определяются по формуле [23]:

$$ЗП_{АДМ} = 0,14 \cdot \Phi ЗП_{ОБЩИ}.$$

$$ЗП_{АДМ} = 0,14 \cdot 1340730 = 187700(\text{руб.}).$$

#### 4.5 Определение общих производственных расходов

Текущие эксплуатационные затраты включают в себя расходы на приобретение запасных частей, основных и вспомогательных материалов для ремонта технологического оборудования и транспортных средств; на приобретение малоценных и быстроизнашивающихся предметов; на обеспечение энергоносителями; затраты на ремонт помещения и оборудования [23].

Затраты на приобретение запасных частей, основных и вспомогательных материалов для ремонта технологического оборудования и транспортных средств, определим по формуле [23]:

$$P_{зч} = 0,02 \cdot C_{об.}$$

$$P_{зч} = 0,02 \cdot 2679000 = 53580(\text{руб.}).$$

Затраты на приобретение малоценных и быстроизнашивающихся предметов определим [23] из расчёта 900 рублей на одного рабочего (примем  $P_M = 1800$  руб.)

Работы и услуги производственного характера, выполняемые сторонними организациями, примем равными  $P_{РАБ} = 1000$  руб. (из расчёта 500 рублей на одного рабочего).

Затраты на электроэнергию определяются по формуле [23]:

$$P_{э} = W \cdot S_K,$$

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:

										Лист
										55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ					

$$W = M_{\text{сум}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot D_{\text{пр}},$$

где  $M_{\text{сум}} = 3,5$  – суммарная мощность оборудования предприятия, кВт.

$$W = 3,5 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 300 = 10500 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Подставив рассчитанное значение в формулу, получим:

$$P_{\text{э}} = 10500 \cdot 3,26 = 34230 (\text{руб.}).$$

Из источника литературы [23] можно сделать вывод, что расходы на содержание и эксплуатацию основных средств рассчитывают следующим образом:

$$P_{\text{ос}} = P_{\text{ро}} + P_{\text{сз}} + P_{\text{рз}} + P_{\text{инв}} + P_{\text{от}},$$

где  $P_{\text{ро}} = 125150$  – расходы на ремонт оборудования (5% от стоимости оборудования), руб.;  $P_{\text{сз}} = 242800$  – расходы на содержание здания (3% от стоимости здания), руб.;  $P_{\text{рз}} = 161950$  – расходы на ремонт здания (2% от стоимости здания), руб.;  $P_{\text{инв}} = 12320$  – расходы на содержание, ремонт и возобновление инвентаря (7% от стоимости инвентаря), руб.;  $P_{\text{от}} = 2800$  – расходы на охрану труда (700 руб. на одного рабочего), руб.

$$P_{\text{ос}} = 125150 + 242800 + 161950 + 12320 + 2800 = 545000 (\text{руб.}).$$

#### 4.6 Амортизационные отчисления

Отчисления на амортизацию здания определим по формуле:

$$A_{\text{зд}} = C_{\text{зд}} \cdot H_a,$$

где  $H_a = 5\%$  – норма амортизации (величина, обратная сроку полезного использования – 20 лет для нашего здания).

$$A_{\text{зд}} = 8096000 \cdot 0,05 = 405000 (\text{руб.}).$$

Отчисления на амортизацию оборудования определим по формуле:

$$A_{\text{об}} = C_{\text{об}} \cdot H_a,$$

где  $H_a = 5,88\%$  – норма амортизации (величина, обратная сроку полезного использования – средний срок службы машин и механизмов составляет 17 лет).

$$A_{\text{об}} = 2679000 \cdot 0,0588 = 157000 (\text{руб.}).$$

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

Подставив значения в формулу, можно вычислить затраты на амортизацию основных фондов:

$$A_{OCH} = A_{зд} + A_{об}.$$

$$A_{OCH} = 405000 + 157000 = 562000(\text{руб.}).$$

#### 4.7 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 [23]:

$$P_{IP} = \PhiЗП_{OБЩИ} \cdot K_{OX},$$

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

$$P_{IP} = 1340730 \cdot 0,3 = 402000(\text{руб.}).$$

#### 4.8 Определение годовой прибыли

Общие годовые расходы определяются по формуле:

$$P_{OБЩИ} = \PhiЗП_{OБЩИ} + ЗП_{ADM} + P_{ЗЧ} + P_{Э} + P_{OC} + A_{OCH} + P_{IP}.$$

$$P_{OБЩИ} = 1340730 + 187700 + 53580 + 34230 + 545000 + 562000 + 402000 = 3159470 \text{руб.}$$

Доход от деятельности предприятия за вычетом НДС можно приближённо оценить по формуле:

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

$$Д = (1 - НДС) \cdot T_{\text{ОБЩ}} \cdot t_{\text{ср}},$$

где НДС = 18% – ставка НДС в соответствии с НК РФ;  $t_{\text{ср}} = 2500$  руб./час – средняя стоимость нормо-часа выполняемых работ [6].

$$Д = (1 - 0,18) \cdot 2245 \cdot 2500 = 4602000(\text{руб.}).$$

Балансовую прибыль определим по формуле:

$$ПР_{\text{Б}} = Д - P_{\text{ОБЩ}}.$$

$$ПР_{\text{Б}} = 4602000 - 3149470 = 1452000(\text{руб.}).$$

Чистую прибыль можно вычислить по формуле:

$$ПР_{\text{ч}} = (1 - H_{\text{ПР}}) \cdot ПР_{\text{Б}},$$

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

$$ПР_{\text{ч}} = (1 - 0,2) \cdot 1452000 = 1161000(\text{руб.}).$$

#### 4.9 Расчёт показателей экономической эффективности предприятия

Рентабельность вычислим по формуле:

$$R = \frac{ПР_{\text{ч}}}{C_{\text{оф}}}.$$

$$R = \frac{1161000}{11097000} \approx 11\%.$$

Срок окупаемости определится в соответствии с формулой:

$$T = \frac{1}{R}.$$

$$T = \frac{1}{0,11} \approx 9(\text{лет}).$$

В результате расчёта показателей экономической эффективности для проектируемого предприятия определены рентабельность и срок окупаемости. Для нового предприятия полученные результаты являются приемлемыми.

										Лист
										58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ					

## 5 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 5.1 Опасные и вредные производственные факторы

Производственные рабочие, выполняющие работы с автомобилями, подвергаются воздействию опасных и вредных факторов, которые могут привести к травматизму или профессиональным заболеваниям. Кроме того, производственная деятельность СТО оказывает негативное воздействие на окружающую среду.

На участках постоянно или периодически действуют опасные и вредные производственные факторы, которые согласно ГОСТ-12.0.003-74 подразделяются на физические, химические, биологические и психологические [26, 27, 28].

Физические факторы:

1. Повышение температуры окружающего воздуха рабочей зоны по сравнению с оптимальными параметрами.
2. Поражение электрическим током от электрифицированного оборудования.
3. Движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся грузы и различные запасные части.

Химические факторы:

1. Возникновение повышенного содержания в воздухе умеренно-опасных вредных веществ по сравнению с нормой (толуол, ксилол и т.д.).
2. Запылённость воздуха в помещении, где находится участок, неорганической пылью.

Психофизиологические факторы:

1. Недостаточная освещённость рабочего места; при естественном освещении, вызванная загрязнёнными окнами в боковом освещении; или

					190600.2016.150.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Рунов С.С.			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Дойкин А.А.				59	79
Реценз.					Охрана труда и окружающей среды ЮУрГУ Кафедра АТнСА		
Н. Контр.		Дойкин А.А.					
Утверд.		Рождественский Ю.В.					

недостаточном количестве света при искусственном освещении, вызванная применением ламп накаливания несоответствующей мощности.

2. Неправильная расстановка автомобилей в местах их обслуживания, т.е. менее 1 метра к проходам и к близлежащему оборудованию.

3. Возможность получения травм и ушибов вследствие халатного обращения с оборудованием.

4. Статические и динамические перегрузки

Основные характеристики опасных и вредных факторов производства:

1. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека – при работе с подъёмником, комплексом диагностики, электрифицированным инструментом (дрель, гайковёрт, и т.п.).

2. Повышенная запылённость и загазованность воздуха рабочей зоны – при заезде-выезде автомобиля, очистке деталей, проверке состояния компонентов тормозной системы, подвески и рулевого привода, проверке состояния шин и давления их накачки, проверке, обслуживании и зарядке аккумуляторной батареи (загазованность – до 0,1 мг/м<sup>3</sup>, продолжительность воздействия – до 0,2 ч; запылённость – до 7,3 мг/м<sup>3</sup>, продолжительность воздействия – до 0,5 ч).

3. Повышенный уровень шума на рабочем месте – при работе с подъёмником, комплексом диагностики, электрифицированным инструментом (дрель, гайковёрт, и т.п.) – до 78 дБА, продолжительность воздействия – до трёх часов.

4. Повышенный уровень вибрации – при работе с подъёмником, автоматической воздухораздаточной колонкой, комплексом диагностики, электрифицированным инструментом (дрель, гайковёрт, и т.п.) – до 16 Гц, продолжительность воздействия – до 12 минут.

5. Повышенное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение – при проверке и накачке шин автомобиля – до 3 кгс/см<sup>2</sup>, продолжительность воздействия – до 10 минут.

										Лист
										60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ					

## 5.2 Инструкция по охране труда при выполнении ремонтных работ

### 1. Введение

1.1. Настоящая инструкция регламентирует основные требования безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту легковых автомобилей.

1.2. Рабочий должен соблюдать требования инструкции по охране труда, разработанной на основе данной, и инструкций, разработанных с учётом требований, изложенных в типовых инструкциях по охране труда: при вывешивании автомобиля и работе под ним (инструкция № 17); при снятии и установке колёс автомобиля (инструкция № 18); при передвижении по территории и производственным помещениям автотранспортного предприятия (инструкция № 20); по предупреждению пожаров и предотвращению ожогов (инструкция № 23).

Заметив нарушение требований безопасности другим работником, рабочий должен предупредить нарушившего о необходимости их соблюдения.

Рабочий должен выполнять также указания представителя совместного комитета (комиссии) по охране труда или уполномоченного (доверенного) лица по охране труда профсоюзного комитета.

Рабочий должен знать и уметь оказывать доврачебную помощь пострадавшему в соответствии с типовой инструкцией № 22 по оказанию доврачебной помощи при несчастных случаях.

Рабочий не должен приступать к выполнению разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности, без получения целевого инструктажа.

### 2. Общие требования безопасности

2.1. К самостоятельной работе по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, получившие вводный инструктаж и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда, прошедшие проверку знаний по управлению грузоподъёмными механизмами.

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61



2.2. Рабочий, не прошедший своевременно повторный инструктаж по охране труда (не реже одного раза в 3 месяца), не должен приступать к работе.

2.3. Рабочий обязан соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, утверждённые на предприятии.

2.4. Продолжительность рабочего времени сотрудника не должна превышать 40 ч в неделю.

Продолжительность ежедневной работы (смены) определяется правилами внутреннего трудового распорядка или графиками сменности, утверждаемыми работодателем по согласованию с профсоюзным комитетом.

2.5. Рабочий должен работать в специальной одежде и в случае необходимости использовать другие средства индивидуальной защиты.

2.6. Рабочий должен соблюдать правила пожарной безопасности, уметь пользоваться средствами пожаротушения.

Курить разрешается только в специально отведённых местах.

2.7. Рабочий во время работы должен быть внимательным, не отвлекаться на посторонние дела и разговоры.

2.8. О замеченных нарушениях требований безопасности на своём рабочем месте, а также о неисправностях приспособлений, инструмента и средств индивидуальной защиты рабочий должен сообщить своему непосредственному руководителю и не приступать к работе до устранения замеченных нарушений и неисправностей.

2.9. Рабочий должен соблюдать правила личной гигиены. Перед приёмом пищи или курением необходимо мыть руки с мылом, а при работе с деталями автомобиля, работавшего на этилированном бензине, предварительно обмыть руки керосином.

3. Требования безопасности перед началом работ

3.1. Перед началом работы рабочий должен:

3.1.1. Одеть специальную одежду и застегнуть манжеты рукавов.

									190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						62

3.1.2. Осмотреть и подготовить своё рабочее место, убрать все лишние предметы, не загромождая при этом проходы.

3.1.3. Проверить наличие и исправность 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 сбитую, без трещин и наклёпа поверхность бойка, должны быть надёжно укреплены на рукоятках путём расклинивания заершёнными клиньями;

- рукоятки молотков и кувалд должны иметь гладкую поверхность;

- ударные инструменты (зубила, бородки, керны и пр.) не должны иметь трещин, заусенцев и наклёпа. Зубила должны иметь длину не менее 150 мм;

- напильники, стамески и прочие инструменты не должны иметь заострённую нерабочую поверхность, должны быть надёжно закреплены на деревянной ручке с металлическим кольцом на ней;

- электроинструмент должен иметь исправную изоляцию токоведущих частей и надёжное заземление.

3.1.4. Проверить состояние пола на рабочем месте. Пол должен быть сухим и чистым. Если пол мокрый или скользкий, необходимо потребовать, чтобы его вытерли или посыпали опилками, или сделать это самому.

3.1.5. Перед использованием переносного светильника нужно проверить, есть ли на лампе защитная сетка, исправны ли шнур и изоляционная резиновая трубка. Переносные светильники должны включаться в электросеть с напряжением не выше 42 В.

4. Требования безопасности во время работы

4.1. Во время работы сотрудник должен:

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

4.1.1. Все виды технического обслуживания и ремонта автомобилей на территории предприятия выполнять только на специально предназначенных для этой цели местах (постах и участках).

4.1.2. Приступать к техническому обслуживанию и ремонту автомобиля только после того, как он будет очищен от грязи, снега и вымыт.

4.1.3. После постановки автомобиля на пост технического обслуживания или ремонта обязательно проверить, приведён ли в действие стояночный тормоз, выключено ли зажигание, установлен ли рычаг переключения передач в нейтральное положение, перекрыты ли расходные и магистральный вентили на газобаллонных автомобилях, подложены ли специальные противооткатные упоры (башмаки – не менее двух) под колеса. В случае невыполнения указанных мер безопасности выполнить их самому.

4.1.4. После подъёма автомобиля на пульте управления подъёмником следует повесить табличку «Не трогать – под автомобилем работают люди!», а при работе гидравлическим подъёмником после его поднятия нужно зафиксировать подъёмник упором от самопроизвольного опускания.

4.1.5. Ремонт автомобиля снизу вне осмотровой канавы, эстакады или подъёмника производить только на лежаке.

4.1.6. Все работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля производить при неработающем двигателе, за исключением работ, технология проведения которых требует пуска двигателя. Такие работы проводить на специальных постах, где предусмотрен отсос отработавших газов.

4.1.7. Осмотр автомобиля снизу производить только при неработающем двигателе.

4.1.8. При разборочно-сборочных и других крепёжных операциях, требующих больших физических усилий, следует применять съёмники, гайковёрты и т. п. Трудно отворачиваемые гайки при необходимости можно предварительно смачивать керосином или специальным составом («WD-40», ВТВ и т.п.).

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

4.1.9. Перед снятием узлов и агрегатов, связанных с системами питания, охлаждения и смазки, когда возможно вытекание жидкости, нужно сначала слить из них топливо, масло или охлаждающую жидкость в специальную тару.

4.1.10. Во время работы располагать инструмент так, чтобы не возникла необходимость тянуться за ним.

4.1.11. Необходимо правильно подбирать размер гаечного ключа, преимущественно пользоваться накидными и торцевыми ключами, а в труднодоступных местах – ключами с трещотками или с шарнирной головкой.

4.1.12. Выпрессовывать туго сидящие пальцы и втулки разрешается только с помощью специальных приспособлений.

4.1.13. Снятые с автомобиля узлы и агрегаты следует складывать на специальные устойчивые подставки, а длинные детали класть только горизонтально.

4.1.14. Удалять стружку из просверленных отверстий можно только после отвода инструмента и остановки станка.

4.2. Рабочему запрещается:

- выполнять работы под автомобилем или агрегатом, вывешенным только на подъёмном механизме (кроме стационарных электроподъёмников) без подставки козелков или других страхующих устройств;

- поднимать агрегаты при косом натяжении троса или цепи подъёмного механизма, а также зачаливать агрегаты стропом, проволокой и т.п.;

- использовать случайные подставки и подкладки вместо специального дополнительного упора;

- работать с повреждёнными или неправильно установленными упорами;

- выполнять какие-либо работы на газовой аппаратуре или баллонах, находящихся под давлением;

- переносить электрический инструмент, держа его за кабель, а также касаться рукой вращающихся частей до их остановки;

- сдувая пыль и стружку сжатым воздухом, направлять струю воздуха на стоящих рядом людей или на себя;

									190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						65

- хранить на рабочем месте промасленные, обтирочные материалы, а также хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;
- применять этилированный бензин для мытья деталей, рук и т.д.;
- засасывать бензин ртом через шланг;
- мыть агрегаты, узлы, детали и тому подобное легковоспламеняющимися жидкостями;
- загромождать проходы между стеллажами и выходы из помещений материалами, оборудованием, тарой, снятыми агрегатами и т.п.;
- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов;
- выносить специальную одежду, загрязнённую этилированным бензином, с предприятия, а также входить в неё в столовую и служебные помещения;
- применять приставные лестницы;
- при открывании и закрывании магистрального и расходного вентилей баллонов под давлением применять дополнительные рычаги.

#### 5. Требования безопасности в аварийных ситуациях

5.1. О каждом несчастном случае, очевидцем которого был рабочий, он должен немедленно сообщить работодателю, а пострадавшему оказать доврачебную помощь, вызвать врача или помочь доставить пострадавшего в здравпункт или ближайшее медицинское учреждение.

Если несчастный случай произошёл с самим рабочим, он должен по возможности обратиться в здравпункт, сообщить о случившемся работодателю или попросить кого-либо из окружающих сделать это.

5.2. В случае возникновения пожара следует немедленно сообщить в пожарную охрану, работодателю, а затем приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

#### 6. Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы сотрудник обязан:

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

6.1.1. Отключить от сети электрооборудование, выключить местную вентиляцию.

6.1.2. Привести в порядок рабочее место. Убрать приспособления и инструмент в отведённое для них место.

6.1.3. Если автомобиль остаётся на специальных подставках (козелках), проверить надёжность его установки. Запрещается оставлять автомобиль и агрегат вывешенным только подъёмным механизмом.

6.1.4. Снять средства индивидуальной защиты и убрать их в предназначенное для этого место. Своевременно сдавать специальную одежду и другие средства индивидуальной защиты в химчистку (стирку) и ремонт.

6.1.5. Вымыть руки с мылом, а после работы с деталями и узлами двигателя, работающего на этилированном бензине, необходимо предварительно мыть руки керосином.

6.1.6. Обо всех недостатках, обнаруженных во время работы, известить своего непосредственного руководителя.

### 5.3 Противопожарные мероприятия

По пожарной опасности (согласно ГОСТ 30403-96) помещение относится к классу К2. Степень огнестойкости производственного помещения: II согласно СНиП 21-01-97.

Помещение, в котором выполняют работы на автомобилях, является объектом повышенной опасности, т.к. существует возможность одновременного прикосновения человека с соединёнными с землёй металлоконструкциями зданий, технологическими аппаратами, механизмами и т.п. с одной стороны, и с металлическими корпусами электрооборудования – с другой. По степени опасности поражения электрическим током (напряжение 380 В; частота 50 Гц), помещение относится ко 2 классу (сети с напряжением менее 1000 В с глухо заземлённой нейтралью).

Основными причинами возгорания являются:

- несоблюдение норм пожарной безопасности персоналом предприятия;

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

- нарушение технологического процесса (сварочные работы, использование электрооборудования), которое приводит к возникновению пожара;
- использование неисправного оборудования в процессе работы на предприятии;
- отсутствие необходимого пожарного оборудования (оборудованные пожарные шкафы, щиты, а также огнетушители);

Пожарная безопасность обеспечивается системой предотвращения пожара и системой противопожарной защиты. Требования к указанным системам определены в различных стандартах.

Помещения для технического обслуживания, проверки технического состояния, ремонта АТС и их агрегатов, оборудовано средствами пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.

Выбор типа и необходимого количества первичных средств пожаротушения в производственном помещении произведён с учётом категории помещения, предельной площади тушения, класса пожара горючих веществ и материалов в помещении.

Число первичных средств пожаротушения:

- порошковые огнетушители ОП-1 – 2 шт.;
- ящик с песком вместимостью 0,5 м<sup>3</sup> и лопатой – 1 шт.;
- войлок, асбестовое полотно или кошма 2х2 м – 2 шт.

Один раз в 10 дней необходимо производить внешний осмотр и очистку от загрязнения огнетушителей. На ящики с песком необходимо нанести надпись: «Песок на случай пожара!»

Пожарная безопасность производственного помещения обеспечивается организационно-техническими мероприятиями и мерами противопожарной защиты.

Помещение участка имеет несгораемые стены, перегородки и покрытия с пределом огнестойкости 0,75 – 1 час.

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

В качестве извещателя применён тепловой датчик ТПТ-3, срабатывающий при достижении температуры окружающего воздуха выше критически заданной, например 60, 80 или 200 градусов Цельсия.

#### 5.4 Защита окружающей среды

Основным источником загрязнения воздушного бассейна при эксплуатации автомобильного транспорта являются двигатели внутреннего сгорания, которые загрязняют атмосферу вредными веществами, выбрасываемыми с отработанными газами, картерными газами и топливными испарениями.

Загрязнение сточных вод происходит в основном при мойке автомобилей, узлов, агрегатов и деталей при их ремонте, зарядке аккумуляторных батарей, восстановлении хромированных и никелированных покрытий, ремонте системы охлаждения, механической обработке металлов и других материалов.

К наиболее типичным видам загрязнений сточных вод относятся нефтепродукты, кислоты, щёлочи, смазочно-охлаждающие жидкости, антифриз, гальванические и грязевые сбросы, частицы металлов [30].

Загрязнение почвенного покрова при работе предприятия возможно:

1. Мусором, выбросами. В эту группу входят различные по характеру загрязнения смешанного характера, включающие как твёрдые, так и жидкие вещества, не слишком вредные для организма человека, но засоряющие поверхность почвы, затрудняющие рост растений на этой площади.

2. Тяжёлыми металлами. Данный вид загрязнений уже представляет значительную опасность для человека и других живых организмов, так как тяжёлые металлы нередко обладают высокой токсичностью и способностью к оседанию в организме. Наиболее распространённое автомобильное топливо (бензин) содержит очень ядовитое соединение – тетраэтилсвинец, содержащее тяжёлый металл свинец, который попадает в почву. Других тяжёлые металлы, загрязняющие почву: кадмий, медь, хром, никель, кобальт, ртуть, мышьяк, марганец.

										190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							69



Для очистки воздуха от пыли в полу должна быть установлена осадочная пылевая камера, которая, подобно любому фильтру, должна периодически очищаться. Удаляемый воздух выбрасывается в атмосферу на уровне 1 метра от высшей точки здания.

Сточные воды СТО разделяют на хозяйственно-бытовые, ливневые, производственные, а также воды от мойки автомобилей.

Хозяйственно-бытовые стоки направляются в городскую канализацию и там проходят утилизацию на специальных предприятиях.

Для очистки ливневых стоков необходимо предусмотреть очистные сооружения, состоящие из грязеотстойников, фильтров и бензомаслоуловителей, а также механизированного устройства для удаления нефтепродуктов и осадка.

Загрязнённые промышленные стоки, кроме механической очистки, подвергаются флотации, нейтрализации и химической очистке.

Для очистки производственных сточных вод от нефтепродуктов и взвешенных веществ, предусмотрим очистную установку «Арос – 1», позволяющую многократно использовать очищенную воду для технических нужд.

Нефтяные отходы подвергаются регенерации и переработке.

На территории СТО следует предусмотреть площадки и мусорные баки для складирования и дальнейшей утилизации производственных отходов.

В том случае, если содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны превышает предельно допустимую концентрацию, необходимо принятие специальных мер предупреждения отравления. К ним относятся ограничения использования токсичных веществ в производственных процессах, герметизация оборудования и коммуникаций, автоматический контроль воздушной среды, применение естественной и искусственной вентиляции, специальной защитной одежды и обуви, нейтрализующих мазей и других средств защиты.

									Лист
									70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2016.150.00.ПЗ				

## 5.5. Расчет воздухообмена при загазованности воздуха рабочей зоны

При проведении сварочных работ в воздух рабочей зоны поступаю вредные вещества. Для поддержания концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны на уровне 0.8 ПДК, необходимо провести расчет воздухообмена по загазованности.

Согласно технологического процесса применяется точечная сварка и сварка в среде углекислого газа электродной проволокой Св-08Х19НФ2Ц2.

Расчеты выбросов вредных веществ в воздух рабочей зоны выполнены по удельным показателям, согласно «Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах фирма «Интеграл, 1997 г

Расчеты выбросов вредных веществ, производятся по методике (таблица 14).

Точечная сварка.

Расчет производится по удельным показателям. Расчет проволоки 2 кг/ч В процессе точечной сварки выделяются:

1. Железа оксид -2.425 г/кг:

А. Расчет г/с выброса

$$M = \frac{2,425 \cdot 2}{3600} = 0,00134722 \text{ г/с}$$

2. Марганец и его соединения – 0.075 г/кг:

А. Расчет г/с выброса

$$M = \frac{0,075 \cdot 2}{3600} = 0,00004167 \text{ г/с}$$

Таблица 14 – Итог расчета выбросов вредных веществ

Вещество	г/с	г/ч
Железа оксид	0,00134722	4,85
Марганец и его соединения	0,00004167	0,15

Сварочные работы проводятся на сварочном посту. Сварочный пост оснащен зонтом с механической вытяжкой.

2. Расчеты выбросов вредных веществ в воздух рабочей зоны при сварке в среде углекислого газа электродной проволокой Св-08Х19НФ2Ц2.

В процессе сварки в среде углекислого газа электродной проволокой Св-08Х19НФ2Ц2 в воздух рабочей зоны поступают вредные вещества:

1. Сварочный аэрозоль, состав которого входят:

Оксид железа – 6,44 г/кг

Марганец и его соединения - 0.40 г/кг

Хром шестивалентный в перерасчете на трехокислый хром – 0,50 г/кг

Никеля оксид (в пересчете на никель) – 0,66 г/кг.

Расход проволоки составляет – 0,2 кг/ч

Расчеты выбросов вредных веществ в воздух рабочей зоны:

Оксид железа – 6.44 г/кг

$$FeO = 6,44 \cdot 0,2 = 1,288 \text{ г/ч}$$

1. Марганец и его соединения - 0.40 г/кг

$$Mn = 0,4 \cdot 0,2 = 0,08 \text{ г/ч}$$

3. Хром шестивалентный в перерасчете на трехокислый хром – 0,50 г/кг

$$CrO_3 = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ г/ч}$$

4. Никеля оксид (в пересчете на никель) – 0,66 г/кг.

$$Ni = 0,66 \cdot 0,2 = 0,132 \text{ г/ч}$$

Расчет воздухообмена проводится по каждому веществу:

1. Расчет воздухообмена по Оксиду железа:

$$V_{FeO} = \frac{M \cdot 10^3}{0,8 \cdot ПДК}$$

$$V_{FeO} = \frac{1,288 \cdot 1000}{0,8 \cdot 6} = 268,33 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$V_{Mn} = \frac{0,08 \cdot 1000}{0,8 \cdot 0,3} = 333,33 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$V_{CrO_3} = \frac{0,1 \cdot 1000}{0,8 \cdot 0,01} = 12500 \text{ м}^3/\text{ч}$$

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

$$V_{Ni} = \frac{0,132 \cdot 1000}{0,8 \cdot 0,05} = 3300 \text{ м}^3/\text{ч}$$

В таблице 15 приведены ПДК и класс опасности веществ, поступающих в воздух рабочей зоны

Таблица 15 - ПДК вредных вещества в воздухе рабочей зоны

№ п.п.	Наименование веществ	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Агрегатное состояние	Класс опасности
1	Марганец и его соединения	0,3	А	2
2	Никель оксид (по никелю)	0,05	А	1
3	Хромовый ангидрид, хроматы (в пересчете на CrO <sub>3</sub> )	0,01	А	1
4	Железа оксид	6	А	4

Все вредные вещества, поступающие в воздух рабочей зоны, относятся к 1 и 2 классу опасности, кроме железа оксида. За расчетный воздухообмен принимается наибольший полученный расчетом по веществам 1 и 2 класс опасности.

Расчетный воздухообмен принимается по сумме всех вредных веществ.

$$V_{расч} = V_{CrO_3} = 12500 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Рассчитываем коэффициент кратности воздухообмена:

$$n = \frac{V_{расч}}{V_{помещ}} = \frac{12500}{210} = 59$$

Так как  $n > 2$ , следовательно, вытяжка механическая.

Расчет количества приточного воздуха определяется из уравнения баланса воздухообмена.

Из уравнения баланса найдем по формулам:

$$G_{пр}^{мех} = G_{выт}^{мех} - G_{пр}^{ест} \text{ кг/час,}$$

$$G_{выт}^{мех} = V_{выт} \cdot \rho_{выт} \text{ кг/час,}$$

$$G_{выт}^{мех} = 12500 \cdot 0,85 = 10625 \text{ кг/час,}$$

$$G_{np}^{ест} = V_{ном} \cdot \rho_{np} \text{ кг/час,}$$

$$G_{np}^{ест} = 210 \cdot 0,95 = 199,5 \text{ кг/час,}$$

$$G_{np}^{мех} = 10625 - 199,5 = 10425 \text{ кг/час.}$$

Количество приточного воздуха (механический приток) определяется по формуле:

$$V_{np}^{мех} = \frac{G_{np}^{мех}}{\rho_{np}}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$V_{np}^{мех} = \frac{10425}{0,95} = 10974 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Исходя из этого при строительстве здания и проектировании системы вентиляции вытяжку устанавливается два вентилятора производительностью 6300 м<sup>3</sup>/ч; на приток устанавливается 2 производительностью 5500 м<sup>3</sup>/ч .

					190600.2016.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы в полном объёме достигнуты следующие результаты:

1. выбрано наиболее выгодное место для расположения предприятия;
2. определена ориентация предприятия на автомобили конкретных марок, а также описан портрет типичного клиента СТО;
3. выявлены конкретные услуги, которые следует оказывать на предприятии;
4. рассчитаны основные технологические показатели проектируемой СТО;
5. выполнен подбор необходимого технологического оборудования;
6. произведён расчёт экономических показателей предприятия;
7. разработана система охраны труда при работе СТО;
8. рассмотрены способы уменьшения негативного влияния деятельности предприятия на окружающую среду.

Оценивая результат выполненной работы, можно с уверенностью заявить, что предприятие, выполненное в соответствии с разработанным проектом, способно стабильно работать и приносить прибыль.

					190600.2016.150.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Рунов С.С.			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Дойкин А.А.				75	79
Реценз.					ЮУрГУ Кафедра АТиСА		
Н. Контр.		Дойкин А.А.					
Утверд.		Рождественский Ю.В.					

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смерть на дороге — это трагедия – 2014 [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.belrab.ru/archive/art.php?id\\_item=576&id\\_article=5966](http://www.belrab.ru/archive/art.php?id_item=576&id_article=5966) (дата обращения: 15.11.2015).
2. Обеспеченность легковыми автомобилями по регионам РФ – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.autostat.ru/infographics/22910/> (дата обращения: 15.11.2015).
3. Карта города Белорецк: сайт ЯндексКарты – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <https://yandex.ru/maps/20259/beloretsk> (дата обращения: 15.11.2015).
4. Автомобильные кузова. Кузов. Автомобильный кузов — требования, эксплуатация – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://2110-2112.ru/avtomobilnye-kuzova/kuzov/avtomobilnyj-kuzov-trebovaniya-ekspluataciya> (дата обращения: 15.11.2015).
5. Аварийные повреждения кузова – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://2110-2112.ru/page/20> (дата обращения: 15.11.2015).
6. Кузовной ремонт: устранение вмятин – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.passik.ru/articles/569-kuzovnoy-remont.html> (дата обращения: 15.11.2015).
7. Общие требования при устранении перекосов кузова – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://ladapro.com/remont-i-tuning/sovety-po-remontu/obschie-trebovaniya-pri-ustranении-perekosov-kuzova.html> (дата обращения: 15.11.2015).

					190600.2016.150.00.ПЗ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата								
Разраб.		Ручнов С.С.			Бибблиографический список			Лит.	Лист	Листов		
Провер.		Дойкин А.А.								76	79	
Реценз.								ЮУрГУ Кафедра АТuСА				
Н. Контр.		Дойкин А.А.										
Утверд.		Рождественский Ю.В.										

8. Лакокрасочные работы – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://crazydrivers.narod.ru/AutoSite/Mashina/Remont/4.htm> (дата обращения: 15.11.2015).

9. Сушка после покраски – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://autoruk.ru/kuzovnie-raboti/kuzovnie-raboti/okraska-kuzova/sushka-pokritii> (дата обращения: 15.11.2015).

10. Маркетинговый отчет: сайт аналитического агентства «АВТОСТАТ» – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.autostat.ru/news/marketing> (дата обращения: 11.12.2015).

11. ГОСТ 16350-80. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей. – М.: Стандартинформ, 1980. – 221с.

12. Методическое пособие <<АА Консалтинг Групп >> – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: [http://aacgroup.ru/d/98309/d/metodologiya\\_i\\_primer\\_rasch%D1%91ta\\_chema\\_kuzovnogo\\_remonta\\_i\\_okraski\\_ub-consulting\\_1.pdf](http://aacgroup.ru/d/98309/d/metodologiya_i_primer_rasch%D1%91ta_chema_kuzovnogo_remonta_i_okraski_ub-consulting_1.pdf) (дата обращения: 11.12.2015).

13. ОНТП 01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Стандартинформ, 1991. – 91с.

14. Станция технического обслуживания легковых автомобилей с разработкой участка окраски – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.refsr.ru/referat-9058-5.html> (дата обращения: 11.12.2015).

15. Акции для автосервисов: сайт ТД «Сорокин» – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sorokin.ru/> (дата обращения: 11.12.2015).

16. Технологическое оборудование для автосервисов: сайт «atis-auto» – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://atis-auto.ru/catalog/dlya-legkovykh-avtomobiley/aqua-basic/> (дата обращения: 11.12.2015).

17. Технологическое оборудование для автосервисов: сайт «topmaster-shop.ru» – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://topmaster-shop.ru/catalog/kuzovnoe-oborudovanie/stapeli/dc-v05-stend-dlya-vozstanovleniya-geometrii-kuzova-avtomobilya.html> (дата обращения: 11.12.2015).

										Лист
										77
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190600.2015.150.00.ПЗ					



18. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп.. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с. 19. Табель технологического оборудования для АТП различной мощности. – М.: Стандартиформ, 1992. – 202с.

19. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей// Минавтотранс РСФСР. - М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990. - 52 с. 21. СНиП 2.09-04-87. Административные и бытовые здания. – М.: Стандартиформ, 1989. – 131с.

20. Что такое стапель для кузовного ремонта – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <http://okuzove.ru/materialy-i-instrument/chto-takoe-stapel-dlya-kuzovnogo-remonta.html> (дата обращения: 1.05.2016).

21. Экономическая эффективность общественного производства.– 2016 [Электронный ресурс]. – URL: [http://studopedia.ru/7\\_84207\\_ekonomicheskaya-effektivnost-obshchestvennogo-proizvodstva.html](http://studopedia.ru/7_84207_ekonomicheskaya-effektivnost-obshchestvennogo-proizvodstva.html) (дата обращения: 2.05.2016).

22. Строительство автосервиса: сайт ООО «КОМПАНИЯ АВТОСТОКИ» – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <http://avtostoki.ru/stroy/256-avtoservis.html> (дата обращения: 12.05.2016).

23. Экономическая часть дипломного проекта: сайт «Онлайн Библиотека» – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <http://freqlist.ru/transport/avtoservis-i-servisnoe-obslujivanie-kapustin/ekonomicheskaya-chast-proekta.html> (дата обращения: 12.05.2016).

24. Туревский И.С. Экономика отрасли. Автомобильный транспорт/И.С. Туревский – М.: ИД «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2011. – 288с.

25. Расчёт заработной платы кузовщика: сайт «WapRef» – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: [http://wapref.ru/referat\\_polotrjgeqasatymer.html](http://wapref.ru/referat_polotrjgeqasatymer.html) (дата обращения: 13.05.2016).

26. ПОТ РМ-027-2003. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте. – М.: НЦЭНАС, 2004. – 168с.

					190600.2015.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

27. Ковалев, В.П. Противопожарные мероприятия на предприятии. Организация и проведение.: Производственно-практическое пособие/В. П. Ковалев – М.: Альфа-Пресс, 2008. – 336с.

28. Кузнецов, Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: учебник/Ю.М. Кузнецов. – М.: Транспорт, 1990. – 288с.

29. Щербаков, А.И. Совокупная производительность труда и основы её государственного регулирования. Монография/А.И. Щербаков. – М.: РАГС. – 2004. – 15с.

30. Экологическая безопасность транспортных средств: учебное пособие/В.С. Морозова, В.Л. Поляцко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 54с.

					190600.2015.150.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79