

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Ю.В. Рождественский  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

Проект автосервиса легковых автомобилей на улице Краснопольский проспект  
г. Челябинска

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ–23.03.03.2019.055.00.00 ПЗ ВКР

Руководитель работы  
доцент кафедры АВТ  
\_\_\_\_\_ А.А. Дойкин  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

Автор работы  
студент группы ПЗ-516  
\_\_\_\_\_ В.Ю. Ковач  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

Нормоконтролер  
доцент кафедры АВТ  
\_\_\_\_\_ А.А. Дойкин  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

Челябинск 2019

## АННОТОЦИЯ

Ковач В.Ю. Проект автосервиса легковых автомобилей на улице Краснопольский проспект г. Челябинска – Челябинск: ЮУрГУ, АТ; 2019, 76 с., 19 табл., библиогр. список – 30 наим., 2 листа чертежей ф. А1.

В данной работе представлен проект автосервиса по улице Краснопольский проспект. В ходе работы был выполнен технологический расчет, проведена оценка автосервисных предприятий представленных в районе проектирования и соседних районах города. Доказана возможность и целесообразность создания предлагаемой станции технического обслуживания в рассматриваемом месте проектирования.

По итогам проведенного технологического расчета сделан подбор технологического оборудования и разработаны генеральный план предприятия и планировки помещений.

Оценена деятельность предприятия с точки зрения безопасности жизнедеятельности и экономической эффективности. Оценка экономической части проекта так же подтверждает его целесообразность.

					<i>23.03.03.2019.055.00 00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Ковач В.Ю.</i>			<i>Проект автосервиса легковых автомобилей на улице Краснопольский проспект г. Челябинска</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>				2	76	
<i>Реценз.</i>						<i>ЮУрГУ Кафедра АВТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Рождественский Ю.В.</i>						

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....	7
1.1 Анализ места расположения предприятия .....	7
1.2 Выбор обслуживаемой группы автомобилей .....	8
1.3 Оценка потенциального количества клиентов .....	10
1.5 Оценка доли рынка.....	18
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТОА .....	20
2.1 Исходные данные .....	20
2.2 Обоснование мощности городской СТОА.....	21
2.3 Расчет годового объема работ на СТОА.....	22
2.4 Расчет численности производственных рабочих и персонала.....	28
2.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест хранения и ожидания.....	31
2.6 Определение потребности в технологическом оборудовании .....	35
2.7 Расчет площадей производственных помещений .....	40
2.8 Расчет площадей складов, зоны хранения (стоянки) автомобилей, административно-бытовых помещений .....	43
3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ .....	46
3.1 Расчет капитальных затрат .....	46
3.2 Выбор источника финансирования .....	51
3.3 Расходы на заработную плату сотрудников .....	53
3.4 Определение общепроизводственных расходов.....	57
3.5 Определение общехозяйственных и прочих расходов .....	59
3.6 Определение годовой прибыли .....	61
4. ОХРАНА ТРУДА .....	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	73
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	74

## ВВЕДЕНИЕ

По утверждениям специалистов в области автомобильного транспорта и автобизнеса на конец 2018 года автомобильная отрасль в России продолжает расти. Следовательно, увеличивается и количество автомобилей принадлежащих населению. И все эти автомобили по-прежнему продолжают нуждаться в проведении качественного ремонта и регламентного обслуживания. В последнее время наблюдается рост количества автомобилей в России. С течением времени потребность новых автомобилей в проведении технических воздействий так же продолжает возрастать.

Если рассмотреть историю автомобилизации любой развитой страны, можно убедиться, что возникновение инфраструктуры по обслуживанию и ремонту автомобилей являлось закономерным процессом. Одна из важнейших функций предприятий принадлежащих к автосервисной области – это не столько восстановление работоспособности автомобилей, сколько поддержание их в рабочем состоянии [1]. Далее рассмотрим основные типы таких предприятий более подробно.

Автосервис – это организация, представляющая весь комплекс мероприятий, как по ремонту, так и по проведению технического обслуживания автомобилей, принадлежащих различным категориям граждан. В связи с этим, все автосервисные предприятия принято так же разделять на различные типы, а именно:

- дилерский автосервис;
- специализированный автосервис;
- независимый автосервис;
- автосервис гаражного типа.

Дилерский автосервис – это предприятия, представляющие интересы и исполняющие, в некотором роде, обязательства автопроизводителей. Эти предприятия оказывают не только услуги, услуги по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, но и берут на себя обязательства производителя по

									Лист
									4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

проведению гарантийных ремонтов проданных ими автомобилей, при соблюдении определенных условий.

Независимые автосервисы – так же оказывают населению и юридическим лицам услуги по обслуживанию автомобилей и их ремонту, причем зачастую, вне зависимости от их марки. Зачастую, автосервисы подобного типа несут гарантийные обязательства в рамках проведенных работ и оказанных услуг. Однако, они могут предоставить и гарантию и на установленные детали и запасные части, при условии приобретения их в том же автосервисе.

Специализированные автосервисы – это предприятия, концентрирующиеся на обслуживании либо одной марки автомобилей, либо на нескольких марках автомобилей входящих в одну группу (например, автосервисы обслуживающие автомобили произведенные заводами концерна VAG). Так же к специализированным автосервисам относят фирмы специализирующиеся на конкретном, узком спектре услуг (например, предприятия кузовного ремонта).

Гаражные автосервисы – это обычно небольшие (на один, реже на два поста) частные мастерские, которые зачастую принадлежат физическим лицам, ведущим свою деятельность даже без оформления статуса юридического лица.

В течение всего периода нормальной эксплуатации автомобиля изменяется техническое состояние, как отдельных деталей, узлов и агрегатов, так и всего автомобиля в целом. При достижении критических состояний уже возникают поломки, которые становятся причиной неработоспособности автомобиля, либо сказываются на безопасности его дальнейшего использования, и требуют проведения ремонтных работ. При этом предотвратить такую ситуацию и не допустить лавинообразного нарастания снижения надежности функционирования сопрягаемых деталей позволяет своевременное проведение технического обслуживания автомобиля и его агрегатов. Игнорирование сроков проведения технического обслуживания ведет к росту потенциальных затрат на устранение последствий выхода из строя агрегатов и узлов автомобиля, а кроме того пагубно сказывается на безопасности использования автомобиля по его прямому назначению и на последствиях для окружающей среды при такой эксплуатации.

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

Из всего вышесказанного можно сделать однозначный вывод о необходимости регулярного проведения процедуры технического обслуживания, причем, в полном объеме и квалифицированным персоналом. Только так можно добиться надежности функционирования автомобиля, максимально использовать заложенный в него производителем срок службы и минимизировать затраты на поддержание его в технически исправном состоянии.

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>6</i>

# 1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

## 1.1 Анализ места расположения предприятия

Предполагается разместить проектируемую станцию в относительно новом микрорайоне Парковый в Курчатовском районе города Челябинска. Более конкретное место расположения СТОА представлено на рисунке 1. Расположение проектируемого предприятия в новом микрорайоне преследуют собой получение конкурентных преимуществ, поскольку новая инфраструктура микрорайона Парковый не содержит хоть сколько-нибудь крупных предприятий, оказывающих услуги по обслуживанию и ремонту автомобилей населения района. При этом подавляющая часть жителей этого микрорайона – это группа населения среднего возраста и моложе, которые отдают предпочтение автомобилям иностранного производства в бюджетном ценовом сегменте и не старше 7 лет.

Еще одним конкурентным преимуществом можно считать выбранное расположение по улице Краснопольский проспект, поскольку здесь имеются удобные подъездные пути с западной и восточной части, кроме того в непосредственной близости находятся такие объекты, как автомойка самообслуживания и автомобильная стоянка. На расстоянии 2,5 километров находится крупный торгово-развлекательный комплекс «Фиеста» являющийся точкой притяжения населения.

Все вышеперечисленные факторы позволяют говорить о возможности привлечения значительного количества клиентов с первых дней работы проектируемого предприятия.

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7



Рисунок 1 – Расположение проектируемой СТОА

## 1.2 Выбор обслуживаемой группы автомобилей

По данным аналитического агентства «Автостат», представленным в открытых источниках [2] на 01.01.2016 г. в Российской Федерации насчитывалось 40,85 млн автомобилей следующих брендов (с распределением в процентах): LADA (13,79 млн. шт.) – 33,8% от общего количества; Toyota (3,54 млн) – 8,7%; Nissan (1,89 млн) – 4,6%; Hyundai (1,57 млн) – 3,8%; Chevrolet (1,56 млн) – 3,8%; Renault (1,4 млн) – 3,4%; Volkswagen (1,95 млн) – 3,3%; KIA (1,34 млн) – 3,3%; Ford (1,25 млн) – 3,1%; Mitsubishi (1,12 млн) – 2,7%. Остальных марок автомобилей в стране числится меньше миллиона.

Как уже было отмечено в разделе 1.1 на проектируемой СТОА планируется оказывать услуги по обслуживанию и ремонту преимущественно автомобилей иностранного производства и ориентироваться при этом на бюджетный ценовой сегмент (стоимость нового автомобиля в пределах 900 тысяч рублей). Возраст обслуживаемого парка автомобилей с учетом предпочтений целевой группы клиентов – не старше 7 лет.

									Лист
									8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				



По выше описанным критериям подходят автомобили следующих марок: Chery, Datsun, Geely, Hyundai, KIA, Lifan, Nissan, Renault, Skoda, Volkswagen, Vortex.

К моделям, попадающим в указанный ценовой сегмент в новом состоянии, относятся:

- Chery – Arrizo7, Bonus, Bonus3, Indis, M11, Tiggo FL, Very;
- Datsun – On-Do, mi-Do;
- Geely – Emgrand7;
- Hyundai – Solaris;
- KIA – Picanto, Rio;
- Lifan – X50, Solano II;э
- Nissan – Almera;
- Renault – Duster, Logan, Sandero, Sandero Stepway;
- Skoda – Rapid;
- Volkswagen – Polo;
- Vortex – Tingo.

К этому же ценовому диапазону можно отнести и автомобили более премиальных марок, но только уже в подержанном состоянии, но в возрасте до 7 лет: Chevrolet, Ford, KIA, Skoda, Toyota, Volkswagen.

По-модельно этот список будет выглядеть следующим образом:

- Chevrolet – Laccety, Cruze;
- Ford – Focus;
- KIA – Ceed, Cerato;
- Skoda – Octavia;
- Toyota – Corolla, Avensis;
- Volkswagen – Jetta.

										Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ					

### 1.3 Оценка потенциального количества клиентов

Поскольку город Челябинск является довольно крупным мегаполисом, а численность его населения по официальным данным превышает миллион человек, то процентное соотношение распределения автомобилей по маркам можно принять равным распределению в целом по стране. Для того, чтобы более точно оценить долю рынка и потенциальное число клиентов следует определить численность населения в районе проектирования. Как было сказано в разделе 1.1, разрабатываемую в проекте СТОА предполагается расположить в микрорайоне Парковый. Этот район относится к районам со свежей застройкой и находится в Курчатовском районе города Челябинска, недалеко от границ Центрального и Калининского районов (рисунок 2). Так как такое расположение проектируемой СТОА делает возможным охват населения этих районов, предполагаем, что определенная часть населения этих районов так же будет пользоваться услугами станции.



Рисунок 2 – Расположение районов

Чтобы того, чтобы с достаточной для проектных целей точностью оценить количество возможных клиентов предприятия, необходимо оценить численность населения и сопоставить его со статистическими данными по автомобилизации, приведенными в разделе 1.2. По данным предоставляемым статистическим агентством «Росстат» в сети интернет [3] – в 2018 году численность населения г. Челябинска составляла порядка 1,2 млн. человек, плотность населения составляет 2268,62 чел/км<sup>2</sup>, при этом деление численности населения по районам принимало следующий вид:

- Калининский район – 224,4 тыс. человек;
- Курчатовский район – 223,6 тыс. человек;
- Ленинский район – 191,3 тыс. человек;
- Metallургический район – 138,1 тыс. человек;
- Советский район – 137,5 тыс. человек;
- Тракторозаводский район – 183,9 тыс. человек;
- Центральный район – 100 тыс. человек.

Ориентировочная площадь микрорайона «Парковый» составляет 3 км<sup>2</sup>. С учетом того, что микрорайон имеет плотную застройку условно примем плотность населения микрорайона равной 2500 чел/км<sup>2</sup>. Кроме того, с учетом того, что услугами проектируемой станции могут воспользоваться не только непосредственно жители Микрорайона парковый, но и жители, как Курчатовского, так и Центрального и Калининского районов, добавим к общему числу жителей 10%. В итоге, общую численность населения в зоне обслуживания проектируемой СТОА, которая и будет являться потенциальными клиентами предприятия, вычислим по формуле:

$$A_{PI} = (S_{PI} \cdot \rho_H) + 10\%, \quad (1)$$

где  $A_{PI}$  – общая численность населения, являющаяся предполагаемыми клиентами станции, чел.;

										Лист
										11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ					

$S_{PI}$  – площадь района проектирования в плане, км<sup>2</sup>;

$\rho_H$  – плотность населения в районе проектирования, чел/км<sup>2</sup>.

$$A_{PI} = (3 \cdot 2500) + 10\% = 8250 \text{ (чел.)}.$$

На январь 2017 года по данным издания «Деловой квартал» со ссылкой на информационно-аналитическое агентство «Автостат» в Челябинске насчитывалось 320,4 тысяч автомобилей [4]. Исходя из этих данных и данных агентства «Росстат» [3] определим примерное количество автомобилей приходящееся на 1000 жителей по формуле:

$$n = \frac{n_{общ}}{A} \cdot 1000, \quad (2)$$

где  $n$  – число автомобилей на 1000 жителей в целом по России;

$n_{общ}$  – общее количество автомобилей принадлежащих населению в городе Челябинске, шт;

$A$  – общая численность населения города Челябинска, чел.

$$n = \frac{320400}{1200000} \cdot 1000 = 267 \text{ (автом.)}.$$

Далее, с целью наиболее точно определить количество автовладельцев, потенциально являющихся клиентами проектируемого предприятия, более подробно рассмотрим деление их по социальным группам и возрастам.

По данным, взятым из открытых источников в сети Интернет [3] в Российской Федерации (по состоянию на 2015 год) количество женщин-водителей составляло порядка 3,1 миллионов человек, количество мужчин-водителей порядка 32 миллионов человек. Общее количество водителей нетрудно определить по формуле:

									Лист
									12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

$$N_{общ} = N_{жв} + N_{мв}, \quad (3)$$

где  $N_{общ}$  – общее количество водителей;

$N_{жв}$  – количество женщин-водителей;

$N_{мв}$  – количество мужчин-водителей.

$$N_{общ} = 3100000 + 32000000 = 35100000 \quad (\text{водителей}).$$

Определим количество водителей обоих полов в процентном соотношении по следующим формулам:

$$N_{жс} = \frac{N_{жв}}{N_{общ}} \cdot 100; \quad (4)$$

$$N_{мс} = \frac{N_{мв}}{N_{общ}} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $N_{мс}$  – общее количество мужчин-водителей, %;

$N_{жс}$  – общее количество женщин-водителей, %.

Подставив численные значения получим:

$$N_{жс} = \frac{3100000}{35100000} \cdot 100 = 8,8 (\%);$$

$$N_{мс} = \frac{32000000}{35100000} \cdot 100 = 91,2 (\%).$$

В настоящее время подавляющее большинство автовладельцев в силу отсутствия специальных знаний и навыков, а так же по причине достаточного благосостояния, предпочитают доверить обслуживание своих автомобилей

										Лист
										13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ					

профессионалам на СТО. При этом все же в зависимости от того о мужчинах идет речь или о женщинах, предпочтения все-таки отличаются. Среди населения мужского пола довольно часто встречаются автолюбители предпочитающие самостоятельное обслуживание своих автомобилей. В то время как, женщины в подавляющем большинстве предпочитают воспользоваться услугами соответствующих предприятий автомобильного сервиса. Более того наибольший процент женщин стремится обслуживать и ремонтировать принадлежащие им автомобили именно в специализированных автосервисах, процент таких женщин равен 95%, оставшиеся 5% обслуживаются в сервисах гаражного типа, либо проводят определенный перечень работ самостоятельно.

Так как водителей-мужчин гораздо больше, есть смысл проанализировать эту социальную группу более подробно. Если проанализировать возрастной состав этой группы, можно получить следующие данные: количество мужчин старшего возраста составит примерно 20%, среднего возраста – 45%, и молодых – 35%. Старшее поколение мужчин-автомобилистов, в силу не всегда хорошего материального положения и привычек, оставшихся со времен дефицита в сфере автосервисных услуг, в большинстве своем, предпочитают ремонтировать свои автомобили самостоятельно. Число таких автовладельцев составит примерно 80% от всех мужчин старшего возраста, остальные 20% пользуются услугами автосервисов (как правило, гаражного типа). Люди среднего возраста больше склонны выбирать обслуживание и ремонт на СТО – это 75%, соответственно от людей этого возраста, остальные 25% – ремонтируют свои автомобили самостоятельно, либо выбирают гаражные мастерские. Молодежь, в силу своего подвижного и быстрого образа жизни и, в немалой степени, по причине отсутствия необходимых технических знаний или недостаточных практических навыков в большинстве своем выбирают СТО, таких водителей ориентировочно 70%. Однако, достаточно большое количество автомобилистов молодого возраста по финансовым причинам или в силу личного интереса к технике выбирают самостоятельный ремонт – примерно 30%. В силу всего вышесказанного, можно

									Лист
									14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

оценить примерное количество предполагаемых клиентов проектируемой станции.

Предполагаемое количество автомобилей в зоне обслуживания определится по формуле:

$$n_{30} = A_{PI} \cdot 10^{-3} \cdot n, \quad (6)$$

где  $n_{30}$  – общее количество водителей.

$$n_{30} = 8250 \cdot 10^{-3} \cdot 267 \approx 2200 \text{ (а/м)}.$$

Определим количество автомобилистов пользующихся услугами тех или иных СТО. Используем для этого данные приведенные выше.

Опираясь на данные полученные с использованием формул (7) и (8), рассчитаем количество автомобилей эксплуатируемых женщинами:

$$n_{жсв} = 0,088n_{30}, \quad (7)$$

где  $n_{жсв}$  – количество автомобилей женщин- водителей.

$$n_{жсв} = 0,088 \cdot 2200 \approx 194 \text{ (а/м)}.$$

Количество автомобилей находящихся в пользовании мужчин определим как:

$$n_{мсв} = 0,912n_{30}, \quad (8)$$

где  $n_{мсв}$  – общее количество автомобилей мужчин-водителей.

$$n_{мсв} = 0,912 \cdot 2200 \approx 2006 \text{ (а/м)}.$$

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Определим количество автомобилей принадлежащих женщинам-водителям, которые предпочитают обслуживание на СТОА:

$$n_{ожв} = 0,95n_{жв}, \quad (9)$$

где  $n_{жв}$  – количество автомобилей женщин-водителей обслуживаемых на СТОА.

$$n_{ожв} = 0,95 \cdot 194 \approx 184 \text{ (а/м)}.$$

Найдем количество автомобилей эксплуатируемых мужчинами среди водителей старшего возраста, среднего возраста и молодежи по группам, по формулам (13), (14), (15) соответственно:

$$n_{ст.в.} = 0,2n_{мв}, \quad (10)$$

где  $n_{ст.в.}$  – количество автомобилей принадлежащих мужчинам старшего возраста.

$$n_{ст.в.} = 0,2 \cdot 2006 \approx 401 \text{ (а/м)}.$$

$$n_{ср.в} = 0,45n_{мв}, \quad (11)$$

где  $n_{ср.в}$  – количество автомобилей принадлежащих мужчинам среднего возраста.

$$n_{ср.в} = 0,45 \cdot 2006 \approx 902 \text{ (а/м)}.$$

$$n_{м} = 0,35n_{мв}, \quad (12)$$

где  $n_{м}$  – количество автомобилей принадлежащих мужчинам младшего возраста.

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16



$$n_m = 0,35 \cdot 2006 \approx 702 \text{ (а/м)}.$$

Количество водителей пользующимися услугами автосервиса среди этих возрастных групп найдем по формулам (16), (17), (18):

$$n_{ст.в.с} = 0,2n_{ст.в.з} \quad (13)$$

где  $n_{ст.в.с}$  – количество автомобилей принадлежащих мужчинам старшего возраста, предпочитающим обслуживание на СТОА.

$$n_{ст.в.с} = 0,2 \cdot 401 \approx 80 \text{ (а/м)}.$$

$$n_{ср.в.с} = 0,75n_{ср.в.з} \quad (14)$$

где  $n_{ср.в.с}$  – количество автомобилей принадлежащих мужчинам среднего возраста, предпочитающим обслуживание на СТОА.

$$n_{ср.в.с} = 0,75 \cdot 902 \approx 677 \text{ (а/м)}.$$

$$n_{мл.с} = 0,7n_{мл.з} \quad (15)$$

где  $n_{мл.с}$  – количество автомобилей принадлежащих мужчинам младшего возраста, предпочитающим обслуживание на СТОА.

$$n_{мл.с} = 0,7 \cdot 491 \approx 491 \text{ (а/м)}.$$

Исходя из полученных результатов найдем конечное количество автомобилей предполагаемых клиентов, которые могут воспользоваться услугами проектируемой СТОА по формуле:

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

$$n_{СТОА} = n_{мс} + n_{ср.в.с} + n_{ст.в.с} + n_{ожв}, \quad (16)$$

где  $n_{СТОА}$  – количество автомобилей принадлежащих населению рассматриваемого района, предполагаемых к обслуживанию на проектируемой СТОА.

$$n_{СТОА} = 491 + 677 + 80 + 184 = 1432 \text{ (а/м)}.$$

### 1.5 Оценка доли рынка

Согласно данным электронной справочной системы «2ГИС» [6] на начало 2019 года в Курчатовском районе ведут деятельность 161 предприятий автомобильного сервиса (рисунок 3).

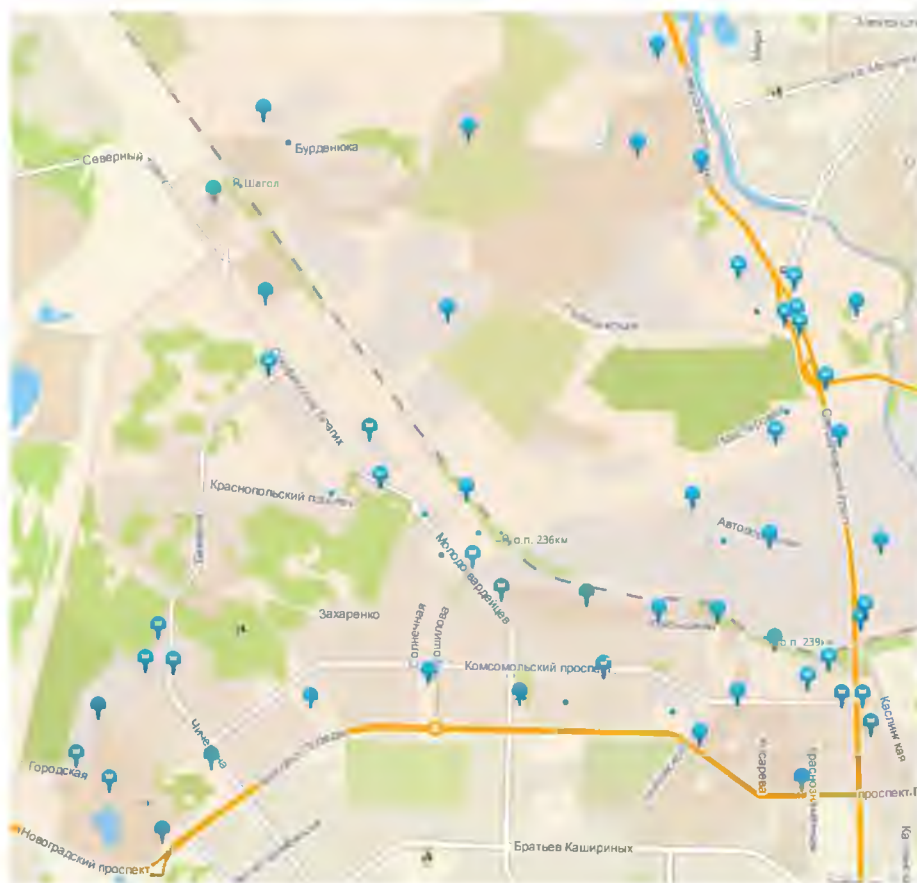


Рисунок 3 – Расположение СТО в Курчатовском районе

В непосредственной близости к микрорайону Парковый Размещается порядка 10 различных автосервисов (рисунок 4). Однако, если более глубоко оценить расположение этих автосервисных предприятий можно понять, что все они являются автосервисами гаражного типа (располагаются в гаражных кооперативах). По сравнению с автосервисами подобного типа проектируемая станция будет иметь конкурентные преимущества. Кроме того, непосредственно в микрорайоне Парковый ни одной СТОА не представлено. С учетом этого примем долю свободного рынка равной 75 %.

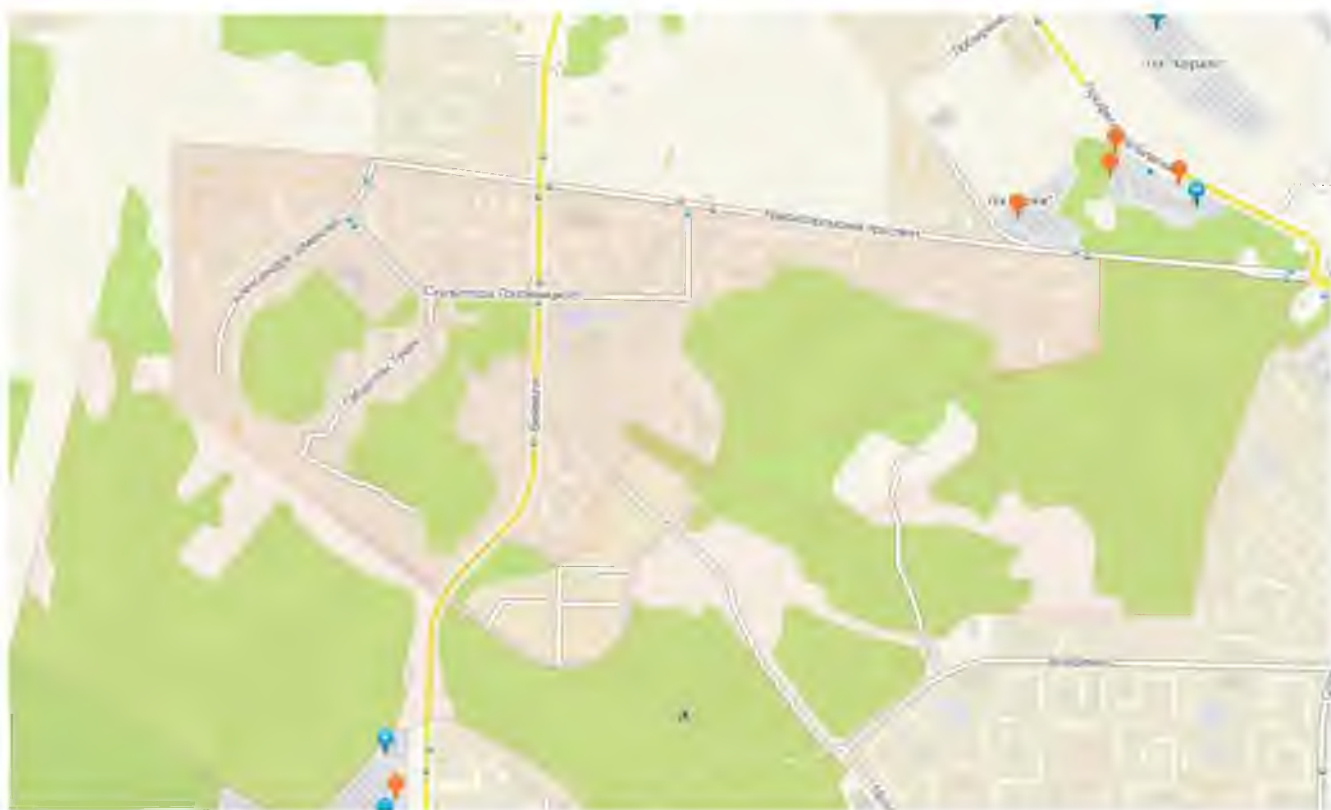


Рисунок 4 – Расположение конкурентов

С учетом градостроительной политики администрации г. Челябинска можно предположить, что микрорайон будет разрастаться и активно развиваться, следовательно, в будущем можно рассчитывать на увеличение числа клиентов проектируемой СТОА.

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТОА

### 2.1 Исходные данные

Законодательством РФ установлена 40-часовая рабочая неделя. Так как необходимость обслуживания и ремонта автомобилей существует и в выходные дни, пример график работы проектируемой СТОА – 2/2 дня, в одну смену. Таким образом, в неделе получается 4 рабочих дня и продолжительность смены  $T_{см}$  составляет 10 часов.

Тогда число рабочих дней в году можем найти по формуле:

$$D_{раб} = D_{кз} - D_{пр}, \quad (17)$$

где  $D_{кз}$  – календарный год, дн.;

$D_{пр}$  – праздничные выходные дни.

Согласно производственному календарю [7] в 2019 году 14 праздничных дней, следовательно  $D_{пр}=14$ .

$$D_{раб} = 365 - 14 = 351 \text{ (день)}.$$

Пропускная способность рабочего поста для станций обслуживающих автомобили иностранного производства составляет – 120...200 автомобилей в год [8]. Для проектируемой СТОА примем  $P=180$  автомобилей в год.

Так же для технологического расчета необходимо знать среднегодовой пробег автомобиля, по данным «Автостат» [9] на июль 2018 г. средний годовой пробег легкового автомобиля в России составляет 16,7 тыс. километров.

Для более удобной наглядности исходных данных представим их в виде таблицы (таблица 1).

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

Таблица 1 – Исходные данные для проведения расчетов

Параметр	Значение
Численность населения в зоне обслуживания, тыс. чел.	125,4
Насыщенность легковыми автомобилями, авт./1000чел.	269
Доля свободного рынка автоуслуг, %	75
Природно-климатический район	Умеренный
Среднегодовой пробег автомобиля, тыс. км.	16,7
Число дней работы в году	351
Число смен работы в сутки	1
Условная пропускная способность одного рабочего поста, авт./год	180

## 2.2 Обоснование мощности городской СТОА

Как было сказано в разделе 1.4, число легковых автомобилей, принадлежащих населению проживающему в районе проектирования  $n_{СТОА}$  оценивается в 1432 автомобиля. Число автомобилей предполагаемых к обслуживанию на проектируемой СТО, при условии доли свободного рынка в 75 %, определим по формуле:

$$N_{СТО} = n_{СТОА} \cdot D / 100, \quad (18)$$

где  $N_{СТО}$  – число автомобилей, обслуживаемых на проектируемой СТОА.

$$N_{СТО} = 1432 \cdot 75 / 100 = 1074 \text{ (а/м)}.$$

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

$$X = N_{СТО} / П, \quad (19)$$

где  $X$  – число постов;

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

$$X = 1074/180 \approx 6 \text{ (постов)}.$$

### 2.3 Расчет годового объема работ на СТОА

Годовой объем работ, городских СТО складывается из работ по проведению ТОиР, уборочно-моечных работ и предпродажной подготовки автомобилей (в том случае если предприятие является дилерским центром или осуществляет продажи автомобилей), а так же объема вспомогательных работ.

Годовой объем работ по ТОиР рассчитаем по формуле:

$$T_{ТОиР} = \frac{N_{СТО} \cdot L_2 \cdot t_n \cdot K_n \cdot K_{np}}{1000}, \quad (20)$$

где  $T_{ТОиР}$  – годовой объем работ по ТОиР;

$t_n$  – нормативная удельная трудоемкость ТОиР, чел·ч/1000 км;

$K_n, K_{np}$  – коэффициенты корректировки ТОиР, в зависимости от числа рабочих постов и климатического района;

$L_2$  – годовой пробег автомобиля.

В соответствии с [10] удельная трудоемкость ТОиР  $t_n$  установлена в зависимости от класса автомобилей (таблица 2).

Класс автомобилей определяется согласно [11] (таблица 3).

Как было сказано в разделе 1.2, проектируемая СТОА является многомарочной. К обслуживанию предполагаются в основном автомобили среднего ценового сегмента марок Chery, Chevrolet, Datsun, Ford, Geely, Hyundai, KIA, Lifan, Nissan, Renault, Skoda, Toyota, Volkswagen, Vortex, большинство из которых можно отнести к среднему классу легковых автомобилей.

									Лист
									22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

Данные по удельной трудоемкости работ, приведенные в [10], можно считать устаревшими. Так как надежность автомобилей с течением времени неизбежно возрастает, можно принять среднюю удельную трудоемкость по приведенной группе автомобильных марок равным 1,2 чел.ч/1000 км.

Таблица 2 – Нормативы трудоемкости ТОиР автомобилей на СТО

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоемкость ТОиР, чел.ч/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел.ч				
		ТОиР	Мойка и уборка	Приемка и выдача	Предпродажная подготовка	Противокоррозионная обработка
Городские СТО легковых автомобилей						
особо малого класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
малого класса	2,3	-	0,20	0,20	3,5	3,0
среднего класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0

Таблица 3 – Классы легковых автомобилей

Класс	Группа	Рабочий объем двигателя, см <sup>3</sup>	Сухая масса, кг
особо малый	первая	до 849	до 649
	вторая	850...1099	650...799
малый	первая	1100...1299	800...899
	вторая	1300...1499	900...1049
	третья	1500...1799	1050...1149
средний	первая	1800...2499	1150...1299
	вторая	2500...3499	1300...1499
большой	первая	3500...4999	1500...1899
	вторая	5000 и более	1900 и более
высший	-	не регламентируется	

Коэффициенты корректирования трудоемкости ТОиР в зависимости от числа рабочих постов и климатического района зоны обслуживания представлены в таблице 4 [8].

Таблица 4 – Коэффициенты корректирования трудоемкости ТОиР в зависимости от числа рабочих постов и климатического района

Число рабочих постов	$K_n$	Климатический район	$K_{np}$
до 5	1,05	умеренный	1,0
свыше 5 до 10	1,00	умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,9
свыше 10 до 15	0,95	жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
свыше 15 до 25	0,90	умеренно холодный	1,1
свыше 25 до 35	0,85	холодный	1,2
свыше 35	0,80	очень холодный	1,3

Примерное количество рабочих постов, рассчитанное в разделе 2.2, составляет 6 постов, следовательно, значение коэффициента  $K_n$  примем равным 1.

Климатический район – умеренный, следовательно,  $K_{np}=1$ .

Подставив необходимые данные в формулу (20) получаем:

$$T_{ТОиР} = \frac{1074 \cdot 16700 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1}{1000} = 21523 \text{ (чел} \cdot \text{ч)}.$$

Годовой объем уборочно-моечных работ определяется исходя из числа заездов на станцию автомобилей в год и трудоемкости работ по формуле:

$$T_{УМР} = N_{СТО} \cdot d_{ум} \cdot t_{ум}, \quad (21)$$

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



$d_{ум}$  – число заездов одного автомобиля в год для проведения УМР;

$t_{ум}$  – трудоемкость работ, чел·ч.

Число заездов в год на городскую СТОА одного комплексно обслуживаемого автомобиля согласно [10] для проведения уборочно-моечных работ принимается равным 5.

Средняя трудоемкость одного заезда  $t_{ум} = 0,15 \dots 0,25$  чел·ч. [8], примем  $t_{ум} = 0,2$  чел·ч для легковых автомобилей. Тогда годовой объем уборочно-моечных работ составит:

$$T_{УМР} = 1074 \cdot 5 \cdot 0,2 = 1074 \text{ (чел·ч)}.$$

Объем вспомогательных работ в среднем составляет 25% от объема работ по ТОиР и определяется по формуле:

$$T_{всп} = 0,25 T_{ТОиР}, \quad (22)$$

где  $T_{всп}$  – годовой объем вспомогательных работ.

$$T_{всп} = 0,25 \cdot 21523 = 5381 \text{ (чел·ч)}.$$

Общий годовой объем работ рассчитаем по формуле:

$$T = T_{ТОиР} + T_{УМР} + T_{всп}, \quad (23)$$

где  $T$  – годовой объем работ, чел·ч.

$$T = 21523 + 1074 + 5381 = 27978 \text{ (чел·ч)}.$$

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТОА определяется согласно [10], результаты расчета объемов работ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Распределение объемов работ по видам и месту их выполнения

Вид работ	%	Объем работ, чел/ч	Распределение объема работ по месту их выполнения			
			Постовые, %	Постовые, чел/ч	Участковые, %	Участковые, чел/ч
Диагностические	6	1291	100	1291	0	0
ТО в полном объеме	35	7533	100	7533	0	0
Смазочные	5	1076	100	1076	0	0
Регулировочные по установке углов колес	10	2152	100	2152	0	0
Ремонт и регулировка тормозов	10	2152	100	2152	0	0
Электротехнические	5	1076	80	861	20	215
По приборам системы питания	5	1076	70	753	30	323
Аккумуляторные	1	215	10	22	90	194
Шиномонтажные	7	1507	30	452	70	1055
Ремонт узлов, систем, агрегатов	16	3444	50	1722	50	1722
<b>Итого по ТОиР</b>	<b>100</b>	<b>21523</b>	-	<b>18015</b>	-	<b>3508</b>
Уборочно-моечные		1074	100,0	0,0	1074	0,0
Вспомогательные работы 25% от объема работ по ТОиР						
Ремонт технического оборудования	25	1345				
Ремонт инженерного оборудования и т.п.	20	1076				
Перегон автомобилей	10	538				
Приемка, выдача материальных ценностей	20	1076				
Уборка помещений и территории	15	807				
Обслуживание компрессорного оборудования	10	538				
<b>Итого вспомогательные</b>	<b>100</b>	<b>5381</b>				
<b>Итого ТОиР, УМР, вспомогательные</b>	-	<b>27978</b>				

Согласно [10], все работы разделяются на постовые и участковые, однако проектируемая СТО будет относиться к небольшим станциям и отдельный участок будет выделен только для выполнения уборочно-моечных работ, поэтому примем, что весь объем выполняемых работ по обслуживанию и ремонту будет производиться на универсальных постах.

Тогда распределение объемов выполняемых на СТОА работ будет выглядеть следующим образом (таблица 6):

Таблица 6 – Распределение объемов работ по видам и месту их выполнения на проектируемой СТОА

Вид работ	%	Объем работ, чел/ч	Распределение объема работ по месту их выполнения	
			Постовые, %	Постовые, чел/ч
Диагностические	6	1291	100	1291
ТО в полном объеме	35	7533	100	7533
Смазочные	5	1076	100	1076
Регулировочные по установке углов колес	10	2152	100	2152
Ремонт и регулировка тормозов	10	2152	100	2152
Электротехнические	5	1076	100	1076
По приборам системы питания	5	1076	100	1076
Аккумуляторные	1	215	100	215
Шиномонтажные	7	1507	100	1507
Ремонт узлов, систем, агрегатов	16	3444	100	3444
<b>Итого по ТОиР</b>	<b>100</b>	<b>21523</b>	-	<b>21523</b>
Уборочно-моечные		1074	100,0	1074
<b>Вспомогательные работы 25% от объема работ по ТОиР</b>				
Ремонт технического оборудования	25		1345	
Ремонт инженерного оборудования и т.п.	20		1076	
Перегон автомобилей	10		538	
Приемка, выдача материальных ценностей	20		1076	
Уборка помещений и территории	15		807	
Обслуживание компрессорного оборудования	10		538	
<b>Итого вспомогательные</b>	<b>100</b>		<b>5381</b>	
<b>Итого ТОиР, УМР, вспомогательные</b>	<b>-</b>		<b>27978</b>	

## 2.4 Расчет численности производственных рабочих и персонала

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

Технологически необходимое число рабочих определяется по формуле:

$$P_m = \frac{t_2}{\Phi_m}, \quad (24)$$

где  $t_2$  – годовой объем работ по зоне ТО, ТР или участку, чел.ч;

$\Phi_m$  – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч.

Фонд  $\Phi_m$  определяется продолжительностью смены в зависимости от продолжительности рабочей недели и числом рабочих дней в году [8].

Для расчета технологически необходимого числа рабочих фонд времени  $\Phi_m$  принимается – 2070 часов для производств с нормальными условиями труда и 1830 часов для производств с вредными условиями труда (таблица 7) [10].

Штатное (списочное) число рабочих определим по формуле [8]:

$$P_{ш} = \frac{t_2}{\Phi_{ш}}, \quad (25)$$

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

Годовой фонд времени штатного рабочего так же определяется согласно [10] (см. табл. 5).

									Лист
									28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

Таблица 7 – Годовые фонды рабочего времени

Рабочие специальности	Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего $\Phi_m$ , ч.	Годовой фонд времени штатного рабочего $\Phi_{ш}$ , ч.
Мойщики и уборщики подвижного состава	2070	1860
Слесари по ТОиР, слесари по ремонту агрегатов и узлов, мотористы, электрики, шиномонтажники, токари, столяры, обойщики	2070	1840
Арматурщики, жестянщики, слесари по ремонту оборудования	2070	1840
Слесари по ремонту системы питания, аккумуляторщики, кузнецы, медники, сварщики, вулканизаторщики	2070	1820
Маляры	1830	1610

Результаты расчет числа рабочих по видам работ, и их распределение постам и участкам приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Распределение числа рабочих по видам работ, постам и участкам

Наименования зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоемкость, чел/ч	Годовые фонды времени, час		Расчетное количество рабочих, чел.		Принятое количество рабочих, чел.	
		$\Phi_m$	$\Phi_{ш}$	$P_m$	$P_{ш}$	$P_m$	$P_{ш}$
<b>Постовые</b>							
Диагностические	1291	2070	1840	0,6	0,7	1	1
ТО в полном объеме	7533	2070	1840	3,6	4,1	4	4
Смазочные	1076	2070	1840	0,5	0,6	1	1
Регулировочные (по установке углов колес)	2152	2070	1840	1,0	1,2	1	1
Ремонт и регулировка тормозов	2152	2070	1840	1,0	1,2	1	1
Электротехнические	1076	2070	1840	0,5	0,6	1	1
По приборам системы питания	1076	2070	1840	0,5	0,6		
Аккумуляторные	215	2070	1840	0,1	0,1		
Шиномонтажные	1507	2070	1840	0,7	0,8	1	1
Ремонт узлов, систем, агрегатов	3444	2070	1840	1,7	1,9	2	2
Уборочно-моечные	1074	2070	1860	0,5	0,6	1	1
Итого на постах	22597	-	-	10,9	12,3	13	13

## Окончание таблицы 8

Наименования зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоемкость, чел/ч	Годовые фонды времени, час		Расчетное количество рабочих, чел.		Принятое количество рабочих, чел.	
		$\Phi_m$	$\Phi_{ш}$	$P_m$	$P_{ш}$	$P_m$	$P_{ш}$
Вспомогательные							
Ремонт технического оборудования	1345	2070	1840	0,6	0,7	1	1
Ремонт инженерного оборудования и т.п.	1076	2070	1840	0,5	0,6	1	1
Перегон автомобилей	538	2070	1840	0,3	0,3	0	0
Приемка, выдача материальных ценностей	1076	2070	1840	0,5	0,6	1	1
Уборка помещений и территории	807	2070	1840	0,4	0,4	0	0
Обслуживание компрессорного оборудования	538	2070	1840	0,3	0,3	0	0
Итого вспомогательных	5381	-	-	2,6	2,9	3	3
Всего	27978	-	-	13,5	15,2	16	16

Численность персонала инженерно-технических рабочих и служащих предприятия, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны принимается в зависимости от размера СТОА [8]. Численность персонала проектируемой СТОА при количестве рабочих постов свыше 5 составит (табл. 9):

Таблица 9 – Численность персонала СТОА

Наименование функций управления, персонала	Численность персонала, чел.
Общее руководство	1
Бухгалтерский учёт и финансовая деятельность	1
Производственно-техническая служба	3-5
Младший обслуживающий персонал (МОП)	1
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	4
Итого:	10-12

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

В процессе осуществления деятельности предприятий автомобильного транспорта обслуживаемые автомобили размещаются на автомобиле-местах. Принято разделять автомобили-места по их технологическому назначению на:

- рабочие посты;
- вспомогательные посты;
- автомобиле-места ожидания;
- автомобиле-места хранения.

К рабочим постам относятся такие автомобиле-места, на которых непосредственно осуществляются технологические воздействия на автомобиль, целью которых является восстановление работоспособности автомобиля и операции предназначенные для поддержания его технического состояния (посты ТОиР и посты диагностирования), а так же содержания в надлежащем внешнем виде (уборочно-мочные посты). Для осуществления своего технологического предназначения такие автомобиле-места оснащаются необходимым технологическим оборудованием, инструментом и оснасткой.

Необходимое для осуществления технологического процесса количество рабочих постов по каждому виду проводимых на нем работ можно определить как [8]:

$$X = \frac{T_n \cdot \varphi}{\Phi_n \cdot P_{cp}}, \quad (26)$$

где  $X$  – число рабочих постов;

$T_n$  – годовой объем работ проводимый на соответствующих постах, чел·ч;

$\varphi$  – коэффициент, учитывающий неравномерность загрузки постов;

$\Phi_n$  – годовой фонд рабочего времени использования поста, ч;

$P_{cp}$  – среднее число одновременно работающих на посту сотрудников, чел.

									Лист
									31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

Согласно [8] коэффициент неравномерности загрузки поста  $\varphi$  примем равным 1,15. Численность одновременно работающих на посту ТОиР, уборочно-моечных работ принимается равным 1 чел.

Годовой фонд времени поста  $\Phi_{II}$  рассчитаем по формуле [8]:

$$\Phi_{II} = D_{раб.} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta, \quad (27)$$

где  $D_{раб.}$  – число рабочих дней в году;

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

$C$  – число смен;

$\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста.

Согласно [8] коэффициент использования рабочего времени поста  $\eta$  принимаем равным 0,9.

Подставив значения в формулу (27) получим:

$$\Phi_{II} = 350 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 0,9 = 3780 \text{ (ч)}.$$

Рассчитаем число рабочих постов ТОиР по видам работ. Результаты расчета представлены в таблице 10.

Таким образом, если не учитывать посты для проведения уборочно-моечных работ, расчетное количество рабочих постов равняется 6,16, что соответствует ориентировочному расчету проведенному в п. 2.2. С учетом перспективного роста количества обслуживаемых автомобилей с ростом населения района проектирования, примем количество рабочих постов равным 7. При дальнейших расчетах следует так же учитывать, что один из постов будет оборудован для проведения процедуры регулировки углов установки управляемых колес, а другой оборудованием для шиномонтажных работ. Кроме того, для проведения один отдельный рабочий пост на проектируемом предприятии выделяется под уборочно-моечные работы.

									Лист
									32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				



Таблица 10 – Результаты расчета числа рабочих постов

Наименование зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоемкость, чел/ч	Коэффициент неравномерности, $\phi$	Фонд времени поста, $\Phi_n$	Численность на посту, $P_{cp}$	Число постов, $X$
Диагностические	1291	1,15	3780	1	0,39
ТО в полном объеме	7533	1,15	3780	1	2,29
Смазочные	1076	1,15	3780	1	0,33
Регулировочные	2152	1,15	3780	1	0,65
Ремонт и регулировка тормозов	2152	1,15	3780	1	0,65
Электротехнические	1076	1,15	3780	1	0,33
По приборам системы питания	1076	1,15	3780		
Аккумуляторные	215	1,15	3780		
Шиномонтажные	1507	1,15	3780	1	0,46
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3444	1,15	3780	1	1,05
Уборочно-моечные	1074	1,15	3780	1	0,33
Итого:					6,49

К вспомогательным постам относятся автомобиле-места на которых вспомогательные операции. Такие автомобиле-места, так же как и рабочие посты, оснащаются необходимым оборудованием. К вспомогательным постам относятся посты приемки и выдачи автомобилей, места для сушки автомобилей после проведения уборочно-моечных работ, а так же посты предназначенные для операций контроля качества проведенных работ.

Число постов для осуществления приемки автомобилей на ТОиР рассчитывается в зависимости от числа заездов автомобилей на СТОА  $d$  и времени затрачиваемой на проведения приемки одного автомобиля [8]:

$$X_{np} = \frac{N_{СТО} \cdot d \cdot \phi}{D_{раб} \cdot T_{np} \cdot A_{np}}, \quad (28)$$

где  $\phi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей;

$T_{np}$  – суточная продолжительность работы поста приемки автомобилей, ч.;

$A_{np}$  – пропускная способность поста приемки, авт./ч.

Согласно [8], коэффициент неравномерности поступления автомобилей  $\varphi$  принимает значения 1,1...1,5, примем  $\varphi = 1,5$ . Пропускная способность поста приемки  $A_{np}$  составляет 2...3 авт./ч., принимаем  $A_{np} = 2$  авт./ч.

Подставляя значения в формулу (28) получим:

$$X_{np} = \frac{1074 \cdot 3 \cdot 1,5}{350 \cdot 12 \cdot 2} = 0,38 \text{ (постов).}$$

С учетом того, что выдача автомобилей будет осуществляться на том же посту, и условно приравнивая количество выдаваемых в день автомобилей к принимаемым, примем количество постов приемки и выдачи равным одному. На этом же посту будет осуществляться проверка качества проведенных работ.

Одно автомобиле-место следует выделить для сушки автомобилей после проведения уборочно-моечных работ.

Места, занимаемые автомобилями, которые ожидают своей очереди для постановки на рабочие, либо вспомогательные посты, а так же под автомобили с которых сняты для ремонта агрегаты, узлы и приборы, относят к автомобиле-местам ожидания. Общее число автомобил-мест ожидания принимают исходя их количества рабочих постов, в расчете 0,5 на один рабочий пост. Следовательно количество таких автомобиле-мест будет равно 3.

Автомобил-места хранения необходимы для временного размещения готовых к выдаче автомобилей, так же тех автомобилей, которые уже приняты в ТОиР.

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета 3 автомобиле-места на один рабочий пост [8]. Следовательно количество таких автомобиле-мест будет равно 21.

Так же на СТОА необходимо предусматривать открытые места стоянки для автомобилей прибывающих клиентов и автомобилей персонала. Количество таких мест можно ориентировочно определить исходя из 2 автомобиле-мест на 1 рабочий пост. Следовательно количество таких автомобиле-мест будет равно 14.

										Лист
										34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ					

Принятое число постов и автомобиле-мест сведены в таблице 11.

Таблица 11 – Принятое число постов, автомобиле-мест хранения и ожидания.

Наименование	Количество
Рабочие посты ТОиР	7
Уборочно-моечные посты и посты сушки	2
Посты приема и выдачи	1
Автомобиле-места ожидания	3
Автомобиле-места хранения	21
Открытые стоянки для клиентов и персонала	14
Итого:	48

## 2.6 Определение потребности в технологическом оборудовании

Производственно-техническая база (ПТБ) предприятий автомобильного транспорта включает в себя помимо зданий, сооружений, линии так же и технологическое оборудование, инструментальные средства контроля, оснастку, приспособления и инструмент. Все это позволяет производить весь спектр работ по ТОиР автомобильного транспорта с соблюдением безопасных условий труда, соблюдением мер по защите окружающей среды, а так же является основой для повышения производительности труда, качества выполняемых работ, экономии ресурсов и трудовых затрат.

Основные материальные затраты, если не учитывать производственные здания и сооружения приходится на приобретение технологического оборудования предприятия. Перечень технологического оборудования, необходимый для осуществления рабочего процесса зависит от перечня оказываемых на СТОА услуг. Помимо проведения ремонтных работ предполагается оказывать такие виды услуг, как полный комплекс шиномонтажных работ, а так же проведение регулировки углов установки управляемых колес («развал – схождение»), для этого будут организованы отдельные посты, которые необходимо снабдить необходимым оборудованием. Работы по проведению кузовного ремонта на проектируемом СТОА не предусматриваются. С учетом вышесказанного выбрано необходимое технологическое оборудование по постам. Перечень оборудования

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

и основные его характеристики, а так же стоимость согласно [11, 12] сведены в таблицу 12.

Таблица 12 – Характеристики выбранного технологического оборудования

№ п/п	Наименование	Производитель	Краткая техническая характеристика	Площадь, м <sup>2</sup>	Кол-во	Цена, руб.
1	2	3	4	5	6	7
Участок уборочно-моечных работ						
1	Аппарат высокого давления N.ELITE-C 1813P Т с пенокомплектom всборе	Portotecnica, Италия	Габариты (ДхШхВ) - 740х430х810 мм Макс. температура воды на входе 50 °С Мощность 5,3 кВт Напряжение сети 380 В Производительность 800 л/ч	0,318	1	15990
2	Пылесос UP1400/20 12874 ASDO	IPC Soteco, Италия	Электропитание 220 В Потребляемая мощность 1400 Вт Объем бака для грязи 20 л Масса 5,6 кг Размеры (ДхШхВ): 330×330×53 мм	0,109	1	6050
3	Шкаф металлический сборный двухсекционный, ШМУ-22-800	Россия	Размеры (ВхШхГ) 1850х800х490 мм Вес 35 кг Количество секций 2	0,392	1	7200
Пост диагностирования						
4	PROFFI-216 ТД5 Верстак металлический (двухтумбовый)	Россия, «ГАРО»	Размеры (ВхШхГ), 870х1600х700 мм Материал металл Масса 102кг	1,120	1	20200
6	Мультимарочный диагностический сканер Bars 4 Professional NEW MPX	Bars Professional, Россия	-	-	1	65900
7	Подъемник двухстоечный Т4	Китай, FLYING	Грузоподъемность 4000 кг Высота подъема 1920 мм Габаритная ширина подъемника 3426мм Габаритная высота стойки 2824 мм Длина лапа изогнутая 705-1045 мм Длина лапа прямая 828-1228 мм	7,787	1	71900

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5	6	7
8	Тележка инструментальная в комплекте с набором инструментов JTC-3931+225	Тайвань, JTC	Инструмент 225 предметов Количество секций 7 Размеры, мм 687x459x1000	0,315	1	89800
9	Пускозарядное устройство FUBAG FORCE 320	Германия, Fubag	Напряжение 220 В Напряжение зарядки и пуска 12-24 В Пусковой ток 240А Габариты 355x271x594 мм Масса 14,4 кг	0,096	1	9460
Зона ТОиР						
10	Подъемник двухстоечный Т4	Китай, FLYING	Грузоподъемность 4000 кг Высота подъема 1920 мм Габаритная ширина подъемника 3426мм Габаритная высота стойки 2824 мм Длина лапа изогнутая 705-1045 мм Длина лапа прямая 828-1228 мм	7,787	4	71900
11	4-стоечный электрогидравлический подъемник F4D-4	Китай, AE&T	Грузоподъемность 4 т Высота подъема от уровня пола цеха 1800 мм Длина подъемника общая 6153 мм Ширина подъемника 3470 мм Высота подъемника 2206 мм	21,35	1	207900
12	Стенд сход развал компьютерный КДС-5К (4x2)	Россия	Потребляемая мощность 250 Вт Масса 140 кг Грузоподъемность платформ 1500 кг Габаритные размеры 1100x600x1500 мм	0,66	1	317000
13	PROFFI-216 ТД5 Верстак металлический (двухтумбовый)	Россия, «ГАРО»	Размеры (ВxШxГ), 870x1600x700 мм Материал металл Масса 102кг	1,120	5	20200
14	Тележка инструментальная в комплекте с набором инструментов JTC-3931+225	Тайвань, JTC	Инструмент 225 предметов Количество секций 7 Размеры, мм 687x459x1000	0,315	6	89800

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

23.03.03.2019.055.0000 ПЗ

Лист

37

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5	6	7
15	Маслосборник для отработанного масла	Китай, AE&T	Емкость бака 80 л Масса 23 кг Размеры 550x550x1900 мм	0,303	1	6900
16	Стойка трансмиссионная гидравлическая	Китай, AE&T	Грузоподъемность 500 кг Габариты основания 570x570 мм Размеры 1100x240x250 мм Вес нетто 28 кг	0,325	1	6400
17	WTC2066/D Прибор для контроля и регулировки фар	Италия, Werther	Рабочая высота 250 - 1500 мм Размеры 1600x600x400 мм Вес 34 кг	0,240	5	43920
Агрегатный участок						
18	Стенд для тестирования и промывки форсунок И-8А	Россия, ГЛАВТОРГ	Мощность 350 Вт Давление до 0,7МПа Размеры 670×470×600мм Вес 32кг	0,315	1	36900
19	ТС-500 Автоматическая мойка деталей	Россия	Габариты 835×700×1450 мм Объем моющего раствора 60 л Диаметр корзины 500 мм Суммарная мощность 3,75 кВт Вес 60 кг	0,585	1	55900
20	Стенд для сборки-разборки агрегатов складной	Китай, Nordberg	Рабочая высота 840 мм Грузоподъемность 900 кг Вес нетто 38 кг Размеры 850x864x935 мм	0,734	1	6850
21	Тиски слесарные ТСЧ-200	Россия	Ширина губок 200 мм Усилие зажима 50 000 Н Масса 28 кг	-	2	6000
22	Станок заточной Корвет Эксперт 482	Россия, Корвет	Номинальная мощность 250 Вт Масса 10 кг	-	1	4500
23	Станок сверлильный Корвет-45 с тисками	Россия, Корвет	Номинальная мощность 350 Вт Масса 18 кг	-	1	7160
24	PROFFI-216 ТД5 Верстак металлический (двухтумбовый)	Россия, «ГАРО»	Размеры (ВxШxГ), 870x1600x700 мм Материал металл Масса 102кг	1,120	3	20200
25	Пресс гидравлический	Китай, AE&T	Диаметр штока 54 мм Ход поршня 135 мм Габариты (ШxВxD) 1570x1020x490 мм Вес 44,5 кг	-	1	9850

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

23.03.03.2019.055.0000 ПЗ

Лист

38

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5	6	7
26	Металлический стеллаж складской МКФ 15764-2,0	Китай, АЕ&Т	Размеры (ВхШхГ) 2000х1525х760 мм Вес 83 кг	1,159	2	9500
27	Кран гаражный гидравлический	Китай, АЕ&Т	Грузоподъемность 2 т Размеры крана 880х610х90 мм Вес крана 73 кг	–	1	11250
28	Стяжка пружин NORDBERG SC-5	Китай, АЕ&Т	Усилие 1000 кг Ход поршня 220 мм Вес нетто 24,5 кг Габариты 700х190х250 мм	0,048	1	7550
Шиномонтажный участок						
29	Шиномонтажный станок	Китай, АЕ&Т	Допустимые размеры дисков 10"-24" Максимальный диаметр колеса 1040 мм Максимальная ширина колеса 355 мм Мощность 0,75/1,1 кВт Габариты 960х760х880 мм Масса нетто 171 кг	0,669	1	39950
30	Стенд балансировочный	Китай, АЕ&Т	Максимальный вес колеса 65 кг Максимальный диаметр колеса 760 мм Мощность 0,37 кВт Размеры 1100х590х1200 мм Вес нетто 115 кг	0,708	1	34950
31	PROFFI-216 ТД5 Верстак металлический (двухтумбовый)	Россия, «ГАРО»	Размеры (ВхШхГ), 870х1600х700 мм Материал металл Масса 102кг	1,120	1	20200
32	Подъемник двухстоечный Т4	Китай, FLYING	Грузоподъемность 4000 кг Высота подъема 1920 мм Габаритная ширина подъемника 3426мм Габаритная высота стойки 2824 мм Длина лапа изогнутая 705-1045 мм Длина лапа прямая 828-1228 мм	7,787	1	71900

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

23.03.03.2019.055.0000 ПЗ

Лист

39

## Окончание табл. 12

1	2	3	4	5	6	7
Прочее оборудование и инструмент						
33	Компрессор поршневой GARAGE PK 40.MK310/2	Китай, GARAGE	Ресивер 40 л Производительность 310 л/мин Давление 8 бар Мощность 2 кВт Габариты 725x325x680 мм Вес 35 кг	0,221	1	12190
34	Пневмогайковерт RГ-5268	Китай, Rotake	Максимальное усилие 700 Нм Регулировка крутящего момента 5 режимов Расход воздуха 113 л/мин Рабочее давление 0,62 МПа Вес 2,6 кг	-	8	4000
35	Пневмогайковерт угловой RT-5220	Китай, Rotake	Максимальное усилие 68 Нм Расход воздуха 113 л/мин Рабочее давление 0,62 МПа Вес 1,18 кг	-	2	1700
Итого:						2 417 850

## 2.7 Расчет площадей производственных помещений

Площадь производственных помещений, в которых размещаются рабочие и вспомогательные посты, автомобиле-места хранения и ожидания рассчитывается исходя из площади занимаемой обслуживаемыми транспортными средствами (ТС). Расчет площади этих помещений производится по формуле, приведенной в [8]:

$$F = f_a \cdot X \cdot K_{II}, \quad (29)$$

где  $F$  – площадь производственных помещений, м<sup>2</sup>;

$f_a$  – площадь занимаемая по габаритам ТС, м<sup>2</sup>;

$X$  – число рабочих и вспомогательных постов, автомобиле-мест хранения и ожидания;

$K_{II}$  – коэффициент плотности расстановки постов.

						Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ	



На проектируемом предприятии предполагается двухсторонняя схема расстановки рабочих постов. Согласно рекомендациям [8] примем значение коэффициента плотности расстановки  $K_{II}$  равным 4.

Расчет площади проводится по габаритам в плане самого большого из предполагаемых к обслуживанию ТС. Из рассмотренного в разделе 1.2 списка автомобилей предполагаемых к обслуживанию самыми большими длиной и шириной обладает Skoda Octavia. Габаритные размеры этого автомобиля приведены на рисунке 5.



Рисунок 5 – Габаритные размеры автомобиля Skoda Octavia

Как видно из рисунка длина автомобиля составляет 4670 мм, а ширина – 2017 мм. Рассчитаем площадь которую будет занимать в плане автомобиль Skoda Octavia:

$$f_a = 4,67 \cdot 2,017 \approx 9,42 \text{ (м}^2\text{)}. \quad (30)$$

Площадь специализированных участков следует определять исходя из площадей, занимаемых производственным оборудованием, по приведенной в [8] формуле:

$$F_y = f_{об} \cdot K_{II}, \quad (31)$$

где  $f_{об}$  – занимаемая оборудованием площадь, м<sup>2</sup>;

$K_{II}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Коэффициент плотности расстановки оборудования примем по рекомендациям приведенным в [8] равным 4 для всех участков.

Если при проведении работ на участке подразумевается пребывание автомобиля, то необходимо к той площади, которую будет занимать размещаемое на участке оборудование прибавлять площадь автомобиля в плане. Далее в таблице 13 приведены результаты расчета производственных площадей. Выделение, как таковых участков по видам работ на проектируемом предприятии не предполагается, большинство работ будет выполняться на универсальных постах. При расчетах отдельно выделены рабочие посты для проведения диагностики и шиномонтажных работ, в силу наличия на них специфического оборудования, отдельно рассчитана площадь агрегатного участка.

Таблица 13 – Площади производственных помещений

Вид работ	Общая площадь, м <sup>2</sup>
Уборочно-моечные работы	41,0
Диагностирование	42,5
ТОиР	491,7
Шиномонтажные работы	47,7
Работы по узлам и агрегатам	23,7
Итого:	646,6

## 2.8 Расчет площадей складов, зоны хранения (стоянки) автомобилей, административно-бытовых помещений

Согласно [8] на СТОА рассматриваемого типа (малые городские) площади помещения для складирования запасных частей, узлов и эксплуатационных материалов рассчитываются по удельной площади, приходящейся на 1 тысячу комплексно обслуживаемых в год автомобилей:

- складские помещения для размещения запасных частей –  $32 \text{ м}^2$ ;
- помещения для складирования узлов и агрегатов –  $12 \text{ м}^2$ ;
- склад эксплуатационных и горюче-смазочных материалов –  $12 \text{ м}^2$ .

На рассматриваемой в проекте СТО предполагается к обслуживанию 1074 автомобиля. Далее определим площади складских помещений. Площадь помещения для размещения запасных частей определится как:

$$F_{зч} = 1,074 f_{зч}, \quad (32)$$

где  $f_{зч}$  – удельная площадь складских помещения для размещения запасных частей,  $\text{м}^2$  на 1000 а/м.

$$F_{зч} = 1,074 \cdot 32 = 34,4 (\text{м}^2).$$

Площадь помещения для складирования узлов и агрегатов определится как:

$$F_A = 1,074 f_A, \quad (33)$$

где  $f_A$  – удельная площадь для складирования узлов и агрегатов,  $\text{м}^2$  на 1000 а/м.

Площадь склада эксплуатационных и горюче-смазочных материалов определится как:

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

$$F_{\text{ЭМ}} = 1,074 f_{\text{ЭМ}}, \quad (34)$$

где  $f_{\text{ЭМ}}$  – удельная площадь склад эксплуатационных и горюче-смазочных материалов, м<sup>2</sup> на 1000 а/м.

$$F_{\text{ЭМ}} = 1,074 \cdot 12 = 12,9 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Так же на проектируемой СТОА необходимо предусмотреть помещение, в котором будут находиться клиенты во время обслуживания автомобиля и в ожидании выдачи автомобиля после ремонта. Площадь такого помещения на СТО городского типа по [8] можно принять равным 9...12 м<sup>2</sup> на каждый рабочий пост. Рассчитаем площадь клиентской зоны как:

$$F_K = 10X; \quad (35)$$

$$F_K = 10 \cdot 7 = 70 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Так же на проектируемой СТОА предполагается продажа запчастей и автомобильных аксессуаров и принадлежностей. Согласно [8] на площадь необходимую для размещения такого помещения можно выделить до 30% площади клиентской зоны:

$$F_{np} = 0,3F_K; \quad (36)$$

$$F_{np} = 0,3 \cdot 70 = 21 \text{ (м}^2\text{)}.$$

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

Для ориентировочных расчетов площади зоны стоянки и хранения автомобилей, согласно [8], можно использовать формулу:

$$F_X = f_a \cdot A_{ст} \cdot K_{пл}, \quad (37)$$

где  $A_{ст}$  – число автомобиле-мест стоянки и хранения;

$K_{пл} = 2,5...3,0$  – коэффициент плотности расстановки автомобилей на стоянке и в зоне хранения.

$$F_X = 9,42 \cdot 35 \cdot 2,5 = 824 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Для ориентировочных расчетов площади административно-бытовых помещений, согласно [8], можно использовать формулу:

$$F_{AB} = f_{AB} \cdot P, \quad (37)$$

где  $f_{AB}$  – удельная площадь административно-бытовых помещений на 1 рабочего, м<sup>2</sup>;

$P$  – общее количество рабочих на предприятии.

Согласно данным [8] для количества рабочих меньше ста  $f_{AB} = 12 \text{ м}^2$ .

$$F_{AB} = 12 \cdot 35 = 420 \text{ (м}^2\text{)}.$$

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

### 3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

#### 3.1 Расчет капитальных затрат

Проведение оценки капитальных затрат необходимо для оценки показателей экономической эффективности проектируемого предприятия. Расчет капитальных затрат дает представление о том, какой объем финансирования необходим для того, чтобы СТОА могла начать свою деятельность. К капитальным затратам можно отнести: стоимость покупки земельного участка, если он не берется в аренду; стоимость постройки самой СТО; затраты на закупку и проведение монтажа, пуска и наладки основного производственного оборудования.

Рассмотрим наиболее затратный, с точки зрения капитальных затрат, вариант с приобретением земельного участка в собственность. Как можно увидеть на кадастровой карте (рисунок 6) участок на котором предполагается разместить проектируемую СТОА по площади гораздо больше, чем требуется. Общая площадь участка составляет 45 700 м<sup>2</sup>. Кадастровая стоимость всего участка земли, исходя из данных Росреестра [13] составляет 64 730 тыс. рублей.



Рисунок 6 – Кадатровая карта предполагаемого места размещения СТОА

Оценим стоимость необходимо участка пропорционально его площади и исходя из того, что рыночная стоимость участка будет равна кадастровой. Для этого воспользуемся формулой:

$$C_{уч} = \frac{F_{уч}}{F_{общ}} \cdot C_{общ} \quad (38)$$

где  $C_{уч}$  – стоимость необходимого участка, тыс. руб.;

$F_{уч}$  – необходимая для размещения СТОА площадь участка, м<sup>2</sup>;

$F_{общ}$  – общая площадь участка по кадастровой карте, м<sup>2</sup>;

$C_{общ}$  – общая стоимость участка кадастровой карте, тыс. руб.

$$C_{уч} = \frac{2000}{45700} \cdot 64730 \approx 2833 \text{ (тыс. руб.)}$$

Для возведения здания проектируемой СТОА предполагается использовать технологию быстровозводимого строительства. Технология быстровозводимого строительства позволяет с минимальными затратами возводить здания в любое время года и в самые короткие сроки даже на мелкозаглубленном фундаменте. Для расчета ориентировочной стоимости строительства здания был использован on-line конструктор быстровозводимых зданий [14], который позволяет оценить затраты на индивидуальный проект с использованием параметризованного выбора характеристик. Внешний вид здания полученный с использованием конструктора приведен на рисунке 7. Детализация цены приведена в таблице 14.

Проект здания, разработанный с использованием on-line конструктора, не предполагает обустройства внутренних помещений и стоимости доставки комплекта для возведения здания. С учетом ориентировочного характера расчета, заложим на эти цели 25% от стоимости здания. Итоговая стоимость здания  $C_{зд}$  составит ориентировочно 21,2 млн. рублей.

										Лист
										47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ					



Рисунок 7 – Проект быстровозводимого здания

Таблица 14 – Детализация стоимости здания

Позиция	Стоимость
Комплект здания	
Металлический каркас	4 196 463 руб.
Кровельные конструкции	2 095 841 руб.
Стеновые конструкции	1 316 994 руб.
Ворота (3 шт.)	255 000 руб.
Двери (3 шт.)	69 000 руб.
Фасонные/Крепежные элементы	853 175 руб.
ИТОГО за комплект с завода:	9 293 573 руб.
Дополнительные услуги	
Проектные работы (разделы КМ и АР)	БЕСПЛАТНО
Проектные работы (раздел КЖ)	200 000 руб.
Монтаж комплекта здания	2 554 507 руб.
Устройство фундамента	2 176 000 руб.
Устройство полов	2 940 000 руб.
ИТОГО за доп. услуги:	7 670 507 руб.

Вокруг проектируемого здание необходимо проведение обустройства территории и укладке асфальтового покрытия на парковке. Ориентировочную стоимость обустройства территории предприятия можно определить как:

$$C_{от} = S_{асф} \cdot C_{асф} + P_{б} \cdot (C_{б} + C_{уб}) + S_{оз} \cdot C_{оз}, \quad (39)$$

где  $S_{асф}$  – площадь асфальтируемого покрытия, м<sup>2</sup>;



$C_{асф}$  – стоимость асфальтирования квадратного метра территории, руб.;

$P_б$  – периметр по которому укладывается бордюр, м;

$C_б$  – стоимость одного погонного метра бордюра, руб.;

$C_{уб}$  – стоимость укладки одного погонного метра бордюра, руб.;

$S_{оз}$  – площадь озеленения, м<sup>2</sup>;

$C_{оз}$  – стоимость озеленения квадратного метра территории, руб.

В благоустройство территорий может входить асфальтирование дорожек, укладка тротуарной плитки, создание газонов, ямочный ремонт дорог и т.д. Укладка асфальта включает в себя целый комплекс работ и является одним из наиболее эффективных способов строительства дорожного покрытия. Работы по асфальтированию в Челябинске выполняются по утвержденным технологиям, с использованием специального оборудования. Технология асфальтирования немного отличается от технологии строительства дорог, а сам процесс носит название асфальтирование малых площадей.

Согласно данным [15] стоимость асфальтирования 1 м<sup>2</sup> территории составляет 400 руб. В работы по асфальтировке включаются предварительные земляные работы, выравнивание территории, укладка асфальта, уборочные работы. Это позволяет максимально увеличить срок эксплуатации асфальтного покрытия.

Установка бордюра является одним из этапов укладки дорожного полотна. Он выполняет декоративную функцию, придавая дороге или участку законченный вид. Также бордюр защищает дорожное полотно от разрушения, предотвращая попадание осадков и талой воды под основание, и от загрязнения грунтом. Качество его установки во многом определяет долговечность дорог и тротуаров.

По функциональному назначению бордюры делят на тротуарные и дорожные. Тротуарные бордюры используют для обрамления газонов, клумб, чтоб отделить их от пешеходной или проезжей части. Установка бордюра обычно производится до или одновременно с укладкой покрытия на дорогу. Существуют методики, позволяющие уложить бордюр после полотна. Технология укладки выполняется в соответствии с требованиями норм.

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

Согласно данным [15] стоимость установки дорожного бордюра (включая земляные и бетонные работы) составляет 300 рублей за метр погонный. Стоимость дорожного бордюрного камня размерами 1000×300×150 мм согласно [16] составляет 270 руб. за 1 шт.

Для озеленения территории проектируемого предприятия будет использована технология рулонного газона. Согласно данным [17] стоимость укладки рулонного газона, включая подготовку земли и сам рулонный газон составляет 385 руб. за 1 м<sup>2</sup>.

Рассчитаем ориентировочную стоимость обустройства территории предприятия:

$$C_{от} = 1880 \cdot 400 + 281 \cdot (270 + 300) + 132 \cdot 385 = 962990 \text{ (руб.)}$$

Перечень технологического оборудования необходимого для проектируемой СТОА, его характеристики и стоимость приведены в таблице 12. Очевидно, что от качества монтажа технологического оборудования зависит его долговечность и износостойкость, устойчивость и безопасность использования подъемных сооружений. Однако не все оборудование из приведенного списка нуждается в монтаже и наладке. Сведем стоимость оборудования, для которого необходимы услуги монтажа в таблицу 15.

Таблица 15 – Технологическое оборудование, нуждающееся в монтаже и наладке

№ п/п	Наименование	Кол-во	Цена, руб.	Стоимость, руб.
1	Подъемник двухстоечный Т4	6	71900	431400
2	4-стоечный электрогидравлический подъемник F4D-4	1	207900	207900
3	Стенд сход развал компьютерный КДС-5К (4х2)	1	317000	317000
4	ТС-500 Автоматическая мойка деталей	1	55900	55900
5	Стяжка пружин NORDBERG SC-5	1	7550	7550
6	Шиномонтажный станок	1	39950	39950
7	Стенд балансировочный	1	34950	34950
8	Компрессор поршневой GARAGE PK 40.МК3 10/2	1	12186	12186
Итого:				1106836

Исходя из рекомендаций [15] затраты на работы по монтажу и наладке технологического оборудования можно принять равными 7–15% от его стоимости. Для ориентировочных расчетов примем стоимость монтажа и наладки равной 10% от цены оборудования, в том случае она определится как:

$$C_{\text{м}} = 0,1 \cdot C_{\text{об.м}}, \quad (40)$$

где  $C_{\text{об.м}}$  – общая стоимость технологического оборудования, для которого требуется монтаж и наладка, руб.

Рассчитаем стоимость монтажа и наладки оборудования:

$$C_{\text{м}} = 0,1 \cdot 1106836 = 110683 \text{ (руб.)}.$$

Рассчитаем величину капитальных затрат по проекту:

$$K = C_{\text{уч}} + C_{\text{стр}} + C_{\text{от}} + C_{\text{об}} + C_{\text{м}} \quad (41)$$

где  $C_{\text{стр}}$  – стоимость возведения здания, руб.

$$K = 2833000 + 21200000 + 962990 + 2417850 + 110683 = 27524523 \text{ (руб.)}.$$

### 3.2 Выбор источника финансирования

С учетом того, что расчеты капитальных затрат носят ориентировочный характер и не включают накладные расходы, а так же принимая во внимание, что деятельность предприятия на начальном этапе до выхода на самоокупаемость будет требовать денежных затрат, примем общую сумму необходимых инвестиций равной 30 млн. руб.

При отсутствии собственных средств, для получения необходимого финансирования существует несколько основных путей:

- заемные средства;
- получение денег от независимых инвесторов.

В силу более низких рисков (т.к. риск потери денежных средств несет инвестор) для предпринимателя первых способ является предпочтительным. Однако в силу того, что он требует больших затрат времени на поиск инвестора, рассмотрим использование заемных средств, а именно получение кредита на ведение бизнеса в банке.

В результате анализа рынка кредитования малого бизнеса в был выбран кредитный продукт «Инвестиционное кредитование» от банка ВТБ [19].

Программа «Инвестиционное кредитование» предусматривает направление кредитных средств на приобретение имущества (к примеру, автотранспорта или недвижимости), ремонт, строительство, а также развитие нового направления деятельности или расширение бизнеса.

Преимуществами кредита «Инвестиционное кредитование» являются:

- отсутствие комиссий за оформление кредита;
- предоставление отсрочки в погашении основного долга по кредиту;
- возможность не обеспечивать залогом до 25% суммы кредита.

Условия предоставления:

- процентная ставка по кредиту — от 10%;
- срок кредита — до 12 лет;
- сумма кредита — до 150 000 000 руб;
- залог — товары в обороте, оборудование, транспорт, недвижимость, залог третьих лиц, поручительство фонда поддержки малого предпринимательства.

Формы предоставления:

- разовый кредит (классическая форма кредитования с графиком платежей);
- невозобновляемая кредитная линия (кредит с возможностью единоразового использования и погашения нескольких траншей в рамках установленных сроков и сумм).

									Лист
									52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

Рассчитаем стоимость пользования кредитом на срок 12 лет (144 месяца) по формуле:

$$P_{KP} = \left( \frac{C_{KP} \cdot c}{100} \right) \cdot m \quad (42)$$

где  $C_{KP}$  – общая сумма заемных средств, млн. руб.;

$c$  – ставка по кредиту, %;

$m$  – общий срок кредитования, лет.

$$P_{KP} = \left( \frac{30 \cdot 10}{100} \right) \cdot 12 = 36 \text{ (млн. руб.)}$$

Следовательно, ежемесячный платеж по кредиту определим как:

$$P_{KP.m} = \frac{P_{KP} + C_{KP}}{144}; \quad (43)$$

$$P_{KP.m} = \frac{36 + 30}{144} = 0,458 \text{ (млн. руб.)}$$

### 3.3 Расходы на заработную плату сотрудников

На проектируемом предприятии предполагается прямая сдельная система оплаты труда производственных рабочих. Следовательно фонд оплаты труда производственных рабочих будет рассчитываться по тарифу:

$$\Phi ЗП_{ПР} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{Г}}, \quad (44)$$

где  $C_{\text{ч}}$  – тарифная ставка рабочего по отработанным нормочасам, руб./ч;

									Лист
									53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

$T_r$  – годовая трудоемкость по каждому виду работ, чел ч

Результаты расчетов фонда оплаты труда по формуле (44) сведены в таблицу 16.

Таблица 16 – Фонд заработной платы производственных рабочих

Виды работ	Годовая трудоемкость, чел/ч	Часовая тарифная ставка, руб./ч.	Фонд заработной платы, руб.
Основные производственные рабочие			
Диагностические	1291	300	387300
ТО в полном объеме	7533	250	1883250
Смазочные	1076	250	269000
Регулировочные (по установке углов колес)	2152	250	538000
Ремонт и регулировка тормозов	2152	250	538000
Электротехнические	1076	300	322800
По приборам системы питания	1076	250	269000
Аккумуляторные	215	250	53750
Шиномонтажные	1507	250	376750
Ремонт узлов, систем, агрегатов	3444	250	861000
Уборочно-моечные	1074	200	214800
Вспомогательные производственные рабочие			
Ремонт технического оборудования	1345	100	214800
Ремонт инженерного оборудования и т.п.	1076	100	214800
Перегон автомобилей	538	100	214800
Приемка, выдача материальных ценностей	1076	100	214800
Уборка помещений и территории	807	100	214800
Обслуживание компрессорного оборудования	538	100	214800
Итого	27976	–	7002450

Для непроизводственного персонала предполагается простая повременная система оплаты труда производственных рабочих с месячным окладом. Данные по фонду оплаты труда непроизводственного персонала приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Фонд заработной платы персонала СТОА

Наименование функций управления, персонала	Численность персонала, чел.	Годовой оклад, руб.	Фонд заработной платы, руб.
Общее руководство	1	600000	600000
Административно-управленческий персонал	2	360000	720000
Младший обслуживающий персонал (МОП)	1	180000	180000
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	2	180000	360000
Итого:			1860000

Общий фонд оплаты труда производственных рабочих и персонала проектируемой СТОА определим как:

$$\Phi ЗП_О = \Phi ЗП_{ПР} + \Phi ЗП_{НП}, \quad (45)$$

где  $\Phi ЗП_{НП}$  – фонд оплаты труда персонала, руб.

$$\Phi ЗП_О = 7002450 + 1860000 = 8862450 \text{ (руб.)}$$

На 2019 год законодательно утверждены проценты отчислений по видам обязательного страхования. Эти суммы рассчитывают работодатели, оплата осуществляется из собственных средств нанимателя, из заработка работников (как подоходный налог) страховые взносы не удерживаются.

Тарифы страховых взносов на 2019 год (таблица 18) разделены на несколько категорий:

- по пенсионному страхованию;

- отчисления, направляемые на медицинское страхование в рамках ОМС;
- взносы на социальное страховое обеспечение на случай заболеваний и материнства;
- средства, направляемые в ФСС, формирующие фонд возмещения при возникновении несчастного случая на производстве или профзаболеваний («травматизм»).

Таблица 18 – Тарифы страховых взносов в 2019 году

Тип страховых взносов	Размер облагаемой базы	Ставка, %
ПФР	Заработок в пределах годового лимита (предельный размер базы для исчисления)	22
	Сумма заработка, превышающая предельный годовой лимит (1 129 000)	10
ФСС на случай болезни и материнства	Применительно к доходам, находящимся в рамках годового лимита	2,9
	В отношении сумм, которые превысили годовой лимит облагаемого дохода	-
	В пределах установленного лимита - для иностранных граждан, трудоустроенных в России	1,8
ФФОМС	Облагаемая база предельным размером не ограничена	5,1

Из таблицы 18 следует, что ставка по страховым взносам для рассматриваемого предприятия в сумме составит 30%. Следовательно страховые взносы на работников можно определить как:

$$CB = \Phi ЗП_0 \cdot 30\% \quad (46)$$

$$CB = 8862450 \cdot 0,3 = 2658735 \text{ (руб.)}$$



### 3.4 Определение общепроизводственных расходов

К общепроизводственным расходам относятся затраты на электроэнергию, отопление помещений, водоснабжение и водоотведение.

Определим исходя из мощности потребляемой электрооборудованием расходы на электроэнергию:

$$P_{\text{Э}} = W \cdot S_K, \quad (44)$$

где  $W$  – расход электрической энергии потребляемой оборудованием в год, кВт ч;  
 $S_K = 3,65$  – тариф на электроэнергию для юридических лиц в г. Челябинске, руб./кВт ч.

Общий расход электрической энергии потребляемой оборудованием в год можно ориентировочно определить как:

$$W = M_{\text{СУМ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot D_{\text{раб}} \cdot k_p, \quad (45)$$

где  $M_{\text{СУМ}} = 26$  – общая электрическая мощность всего оборудования СТОА, кВт;  
 $k_p$  – коэффициент учитывающий долю времени работы оборудования.

$$W = 26 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 305 \cdot 0,3 = 32760 \text{ (кВт}\cdot\text{ч)}.$$

Подставив полученное значение общего расхода электроэнергии в (44) найдем:

$$P_{\text{Э}} = 32760 \cdot 3,65 = 119574 \text{ (руб.)}.$$

Затраты на теплоснабжение определим исходя из теплопотерь проектируемого помещения. С использованием on-line калькулятора [21] была ориентировочно

									Лист
									57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

рассчитана величина потерь тепла здания проектируемой СТОА. Потери тепла  $Q_c$  составили 162 кВт в сутки, что с учетом продолжительности отопительного сезона  $t_{oc}$  в г. Челябинске [22] в 218 дней позволяет определить годовую потребность в тепловой энергии:

$$Q_z = Q_c \cdot t_{oc}; \quad (46)$$

$$Q_z = 324 \cdot 218 = 70632 (\text{кВт}) \approx 61 (\text{Гкал}).$$

Стоимость тепловой энергии для юридических лиц согласно [20] составляет 1873,53 руб./Гкал. Следовательно расходы на теплоснабжения определим как:

$$P_T = Q_z \cdot S_T, \quad (47)$$

где  $S_T$  – тариф на тепловую энергию для юридических лиц в г. Челябинске, руб./Гкал.

$$P_T = 61 \cdot 1873,53 = 114286 (\text{руб.}).$$

Основной расход воды будет происходить на участке уборочно-моечных работ, поэтому расчет затрат на водоснабжение и водоотведение произведем с учетом расхода воды на один обслуживаемый автомобиль:

$$V_e = V_a \cdot N_{СТО}, \quad (48)$$

где  $V_a = 80$  л – норма расхода воды на мойку одного легкового автомобиля при замкнутом цикле.

									Лист
									58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

$$V_e = 80 \cdot 1074 = 85920 \text{ (л)} \approx 86 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Расходы на водоснабжение и водоотведение определим как:

$$P_B = V_e \cdot (S_{ec} + S_{eo}), \quad (49)$$

где  $S_{ec} = 28,37$  руб./ м<sup>3</sup> – тариф на водоснабжение для юридических лиц в г. Челябинске;

$S_{eo} = 19,69$  руб./ м<sup>3</sup> – тариф на водоотведение для юридических лиц в г. Челябинске.

$$P_B = 86 \cdot (28,37 + 19,69) = 4133 \text{ (руб.)}.$$

### 3.5 Определение общехозяйственных и прочих расходов

Общехозяйственным и прочим расходам можно отнести расходы на бухгалтерские услуги, канцелярские товары, услуги телефонной связи, затраты на интернет, затраты на расходные материалы, покупку спецодежды для сотрудников и т.д.

Для ориентировочных расчетов можно воспользоваться формулой приведенной в [18]:

$$P_{IP} = \PhiЗП_{ОСН} \cdot K_{ox}, \quad (50)$$

где  $\PhiЗП_{ОСН}$  – фонд оплаты труда основных производственных рабочих, руб.;

$K_{ox} = 30\%$  – коэффициент учитывающий долю расходов на общехозяйственные нужды.

$$P_{IP} = 5713650 \cdot 0,3 = 1714095 \text{ (руб.)}.$$

									Лист
									59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

### 3.6 Определение налоговых платежей

На проектируемом предприятии планируется применять единый налог на вмененный доход (ЕНВД), так как эта система налогообложения является одной из наиболее простых по налоговой отчетности и позволяет оптимизировать налоговую нагрузку. Т.е. те работодатели, использующие в качестве системы налогообложения ЕНВД, могут снизить размер уплачиваемого налога за отчетный период на величину тех платежей, пособий и взносов, которые были уплачены ими за работников. Максимальный размер снижения налога при этом не может составлять более чем 50%

Проектируемое предприятие полностью подпадает под все необходимые критерии [29]. Для деятельности по ремонту автотранспорта ЕНВД рассчитывается следующим образом:

$$ЕНВД = НБ \cdot 15\% - СВ, \quad (51)$$

где *НБ* – налоговая база, руб.;

15% – ставка единого налога для плательщиков ЕНВД в 2019 году;

*СВ* – страховые взносы, уплаченные в пользу работников, руб.

$$НБ = БД \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \PhiП \cdot 12, \quad (52)$$

где *БД* – базовая доходность, руб.;

*K*<sub>1</sub> – коэффициент-дефлятор;

*K*<sub>2</sub> – корректирующий коэффициент;

*ΦП* – физический показатель;

12 – количество месяцев в году.

Для такого вида деятельности, как ремонт автомобильного транспорта, к которому относится проектируемое предприятие, значение базовой доходности

									Лист
									60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

равно 12 тыс. рублей. Приказом от 30.10.2018 № 595 Минэкономразвития установил значение коэффициента-дефлятора  $K_1$  на 2019 год, который применяется для исчисления ЕНВД, равным 1,915. Значение корректирующего коэффициента в районе проектирования равно 0,6. Для авторемонтной деятельности в качестве физического показателя принимается количество работников предприятия, которое для проектируемого предприятия составляет 22 человека. Т.к. страховые взносы превысят половину от суммы ЕНВД, примем вычет по ним равным максимальному значению 50%. Подставим все значения в формулы (53) и (52) и произведем расчет:

$$НБ = 12000 \cdot 1,915 \cdot 0,6 \cdot 22 \cdot 12 = 3640032 \text{ (руб.)};$$

$$ЕНВД = 3640032 \cdot 0,15 - 50\% = 273000 \text{ (руб.)}.$$

### 3.7 Определение годовой прибыли

Общий годовой доход проектируемого предприятия, без учета налога налоговых и иных отчислений, определится как:

$$Д = \sum T_p \cdot c_p, \quad (53)$$

где  $T_p$  – годовой объем работ по каждому виду, чел·ч.;

$c_p$  – стоимость одного нормо-часа по каждому виду работ по прайс-листу СТОА, руб.

Для расчетов воспользуемся рыночными расценками по стоимости нормо-часа различных видов работ. Согласно [24], для предполагаемой к обслуживанию категории автомобилей, стоимость диагностических, ремонтных работ, работ по приборам системы питания составляет 1300 руб. По данным [25], средняя стоимость нормо-часа смазочных, электротехнических, аккумуляторных работ, а

										Лист
										61
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ					

также работ по техническому обслуживанию и по ремонту и регулировке тормозов равна 900 руб. Согласно [26], стоимость услуг по регулировке углов установки управляемых колес для автомобилей рассматриваемого класса равна 1200 руб. за нормо-час. В пересчете на стоимость нормо-часа работ по ремонту шин, если принять за базовую среднюю цену работ для автомобиля с диаметром колес 14 дюймов [27], равна 1250 руб. Средняя стоимость нормо-часа уборочно-моечных автомобилей, рассматриваемого класса, по данным [28], составляет 700 руб. Все данные и результаты расчетов с их применением приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Расчет доходов предприятия по объемам работ

Виды работ	Годовой объем работ, чел.ч	Стоимость нормо-часа работ, руб.	Доход, руб.
Диагностические	1291	1300	387300
ТО в полном объеме	7533	900	1883250
Смазочные	1076	900	269000
Регулировочные (по установке углов колес)	2152	1200	538000
Ремонт и регулировка тормозов	2152	900	538000
Электротехнические	1076	900	322800
По приборам системы питания	1076	1300	269000
Аккумуляторные	215	900	53750
Шиномонтажные	1507	1250	376750
Ремонт узлов, систем, агрегатов	3444	1300	861000
Уборочно-моечные	1074	700	214800
Итого:	22596	—	23619050

Чистая прибыль предприятия определится как:

$$ПР = Д - P_{ОБЩ} \quad (54)$$

Общие годовые расходы проектируемой СТОА определяются по формуле:

$$P_{ОБЩ} = 12 \cdot P_{КР.М} + \Phi ЗП_О + СВ + P_Э + P_T + P_B + P_{ИР} + ЕНВД. \quad (55)$$

Используя все выше найденные данные можно рассчитать:

$$P_{\text{ОБЩ}} = 12 \cdot 458000 + 8862450 + 2658735 + 119574 + 114286 + \\ + 4133 + 1714095 + 273000 = 19242273 \text{ (руб.)};$$

$$ПР = 23619050 - 19242273 = 4376777 \text{ (руб.)}.$$

### 3.8 Определение экономической эффективности

К основным экономическим показателям эффективности деятельности проектируемого предприятия относятся рентабельности и срок окупаемости.

Рентабельность деятельности СТОА можно определить как:

$$R = \frac{ПР}{K} \cdot 100\%; \quad (56)$$

$$R = \frac{4376777}{27524523} \cdot 100\% \approx 15,9 (\%).$$

Срок окупаемости капитальных вложений можно определить как:

$$T = \frac{1}{R}; \quad (57)$$

$$T = \frac{1}{15,9} \approx 6,3 \text{ (года)}.$$

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

## 4 ОХРАНА ТРУДА

На основе типовой инструкции по охране труда для слесарей по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей [30] была разработана инструкция по охране труда при выполнении ремонтных работ на проектируемой СТОА:

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

1.1. Слесарь должен соблюдать требования инструкции по охране труда, разработанной на основе данной, и инструкций, разработанных с учетом требований, изложенных в типовых инструкциях по охране труда:

- при вывешивании автомобиля и работе под ним (инструкция № 17);
- при снятии и установке колес 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, слесарь должен предупредить его о необходимости их соблюдения.

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

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

Слесарь 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

										Лист
										64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ					



охране труда, прошедшие проверку знаний по управлению грузоподъемными механизмами.

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

2.3. Слесарь обязан соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, утвержденные на предприятии.

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

2.5. Слесарь должен знать, что наиболее опасными и вредными производственными факторами, действующими на него при проведении технического обслуживания и ремонта транспортных средств, являются:

- автомобиль, его узлы и детали;
- оборудование, инструмент и приспособления;
- электрический ток; этилированный бензин;
- освещенность рабочего места.

2.6. Слесарь должен работать в специальной одежде и в случае необходимости использовать другие средства индивидуальной защиты.

2.7. Слесарь должен соблюдать правила пожарной безопасности, уметь пользоваться средствами пожаротушения. Курить разрешается только в специально отведенных местах.

2.8. Слесарь во время работы должен быть внимательным, не отвлекаться на посторонние дела и разговоры.

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

2.10. За невыполнение требований инструкции, разработанной на основе данной и указанных в п. 1.2, слесарь несет ответственность согласно действующему законодательству.

					23.03.03.2019.055.0000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

### 3. Требования безопасности перед началом работ

#### 3.1. Перед началом работы слесарь должен:

3.1.1. Одеть специальную одежду и застегнуть манжеты рукавов.

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

3.1.3. Проверить наличие и исправность инструмента, приспособлений.

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

3.1.5. Перед использованием переносного светильника 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 слесарь должен:

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

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, заторможен ли он стояночным тормозом, выключено ли зажигание (перекрыта ли подача топлива в автомобиле с дизельным двигателем), установлен ли рычаг переключения передач (контроллера) в нейтральное положение, перекрыты ли расходные и магистральные вентили на газобаллонных автомобилях, подложены ли специальные противооткатные упоры (башмаки) (не менее двух) под колеса. В случае невыполнения указанных мер безопасности сделать это самому.

На рулевое колесо повесить табличку «Двигатель не пускать - работают люди!».

									Лист
									66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ				

4.1.4. После подъема автомобиля подъемником на пульте управления подъемником повесить табличку «Не трогать - под автомобилем работают люди!», а при подъеме гидравлическим подъемником после его поднятия зафиксировать подъемник упором от самопроизвольного опускания.

4.1.5. Ремонт автомобиля снизу вне осмотровой канавы, эстакады или подъемника 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. Перед пуском двигателя убедиться, что рычаг переключения передач (контроллера), находится в нейтральном положении и что под автомобилем и вблизи вращающихся частей двигателя нет людей.

4.1.8. Снимать двигатель с автомобиля и устанавливать на него только тогда, когда автомобиль находится на колесах или на специальных подставках - козелках.

4.1.9. Для перегонки автомобиля на стоянку внутри предприятия и проверки тормозов на ходу вызвать дежурного или закрепленного водителя.

4.1.10. При разборочно-сборочных и других крепежных операциях, требующих больших физических усилий, применять съемники, гайковерты и т.п. Трудно отворачиваемые гайки при необходимости предварительно смачивать керосином или специальным составом («Унисма», ВТВ, «WD-40», «RW-40»).

4.1.11. Перед началом работы с грузоподъемным механизмом убедиться в его исправности и соответствии веса поднимаемого агрегата грузоподъемности.

4.1.12. Для снятия и установки узлов и агрегатов весом 20 кг и более (для женщин 10 кг)\* пользоваться подъемными механизмами, оборудованными специальными приспособлениями (захватами).

4.1.13. При перемещении деталей вручную соблюдать осторожность.

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

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

4.1.15. Перед снятием газовой аппаратуры, баллонов или подтягиванием гаек соединений убедиться в отсутствии в них газа.

4.1.16. Перед снятием рессоры обязательно разгрузить ее от веса автомобиля путем поднятия передней или задней части автомобиля с последующей установкой рамы на козелки.

4.1.17. Ремонтировать топливные баки только после полного удаления остатков топлива и обезвреживания.

4.1.18. Перед проведением работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, работающих на газовом топливе, предварительно поднять капот для проветривания подкапотного пространства.

4.1.19. Слить (выпустить) газ из баллонов автомобиля, на котором должны проводиться работы, связанные с устранением неисправностей газовой системы питания или ее снятием, на специально отведенном месте (посту), а баллоны продуть сжатым воздухом, азотом или другим инертным газом.

4.1.20. Работы по снятию, установке и ремонту газовой аппаратуры выполнять только с помощью специальных приспособлений, инструмента и оборудования.

4.1.21. Проверить герметичность газовой системы сжатым воздухом, азотом или иными инертными газами при закрытых расходных и открытом магистральном вентилях.

4.1.22. Шланги на штуцерах крепить хомутиками.

4.1.23. Удалять разлитое масло или топливо с помощью песка или опилок, которые после использования следует сыпать в металлические ящики с крышками, устанавливаемые вне помещения.

4.1.24 Во время работы располагать инструмент так, чтобы не возникала необходимость тянуться за ним.

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>68</i>

4.1.25. Правильно подбирать размер гаечного ключа, преимущественно пользоваться накидными и торцевыми ключами, а в труднодоступных местах - ключами с трещотками или с шарнирной головкой.

4.1.26. Правильно накладывать ключ на гайку, не поджимать гайку рывком.

4.1.27. При работе зубилом или другим рубящим инструментом пользоваться защитными очками для предохранения глаз от поражения металлическими частицами, а также надевать на зубило защитную шайбу для защиты рук.

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

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

4.1.30. Проверять соосность отверстий конусной оправкой.

4.1.31. При работе на сверлильных станках устанавливать мелкие детали в тиски или специальные приспособления.

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

4.1.33. При работе на заточном станке следует стоять сбоку, а не против вращающегося абразивного круга, при этом использовать защитные очки или экраны. Зазор между подручником и абразивным кругом не должен превышать 3 мм.

4.1.34. При работе электроинструментом напряжением более 42 В пользоваться защитными средствами (диэлектрическими резиновыми перчатками, калошами, ковриками), выдаваемыми совместно с электроинструментом.

4.1.35. Подключать электроинструмент к сети только при наличии исправного штепсельного разъема.

4.1.36. При прекращении подачи электроэнергии или перерыве в работе отсоединять электроинструмент от электросети.

4.1.37. Удалять пыль и стружку с верстака, оборудования или детали щеткой-сметкой или металлическим крючком.

4.1.38. Использованный обтирочный материал убирать в специально установленные для этой цели металлические ящики и закрывать крышкой.

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

4.1.39. Если на тело и средства индивидуальной защиты попал бензин или другая легковоспламеняющаяся жидкость, не подходить к источнику открытого огня, не курить и не зажигать спички.

4.1.40. При работе с этилированным бензином или деталями двигателя, работающего на этилированном бензине, соблюдать следующие требования:

обезвредить детали керосином;

немедленно удалять пролитый бензин, а это место обезвреживать раствором хлорной извести;

перелить этилированный бензин с помощью специального приспособления.

4.1.41. Перемещать вывешенные на подъемно-транспортных механизмах агрегаты с помощью крюков и расчалок.

4.2. Слесарю *запрещается*:

- выполнять работы под автомобилем или агрегатом, вывешенным только на подъемном механизме (кроме стационарных электроподъемников) без подставки козелков или других страхующих устройств;
- поднимать агрегаты при косом натяжении троса или цепи подъемного механизма, а также зачаливать агрегаты стропом, проволокой и т.п.;
- использовать случайные подставки и подкладки вместо специального дополнительного упора;
- работать с поврежденными 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;
- сдувать пыль и стружку сжатым воздухом, направлять струю воздуха на стоящих рядом людей или на себя;
- хранить на рабочем месте промасленные обтирочные материалы и хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;
- применять этилированный бензин для мытья деталей, рук и т.д.;
- засасывать бензин ртом через шланг;

										Лист
										70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ					

- мыть агрегаты, узлы и 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;
- выпускать сжатый газ в атмосферу или сливать сжиженный газ на землю;
- при открывании и закрывании магистрального и расходного вентилей применять дополнительные рычаги;
- использовать для крепления шлангов проволоку или иные предметы;
- скручивать, сплющивать и перегибать шланги и трубки, использовать замасленные шланги;
- использовать гайки и болты со смятыми гранями;
- держать мелкие детали руками при их сверлении;
- устанавливать прокладки между зевом ключа и гранями гаек, болтов, а также наращивать ключи трубами или другими предметами;
- применять сухую хлорную известь для обезвреживания листа, облитого этилированным бензином;
- вывешенные на подъемных механизмах агрегаты толкать или тянуть руками;

## 5. Требования безопасности в аварийных ситуациях

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

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

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

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		71

## 6. Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы слесарь обязан:

6.1.1. Отключить от электросети электрооборудование, выключить местную вентиляцию.

6.1.2. Привести в порядок рабочее место. Убрать приспособления, инструмент в отведенное для них место.

6.1.3. Если автомобиль остается на специальных подставках (козелках), проверить надежность его установки. Запрещается оставлять автомобиль, агрегат вывешенным только подъемным механизмом.

6.1.4. Снять средства индивидуальной защиты и убрать их в предназначенное для них 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.

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был разработан проект универсального автосервиса легковых автомобилей. Для чего было выбрано место расположения и проведена оценка рациональности этого выбора, подобраны необходимые исходные данные.

Выполнен технологический расчет автосервиса, рассчитаны объемы работ, численность производственных рабочих и персонала, количество рабочих постов и автомобиле-мест, площади помещений предприятия. Подобрано необходимое технологическое оборудование. По результатам технологического расчета были разработаны планировка автосервиса и генеральный план предприятия, выполнены необходимые чертежи.

Была проведена оценка проекта с экономической точки зрения. Рассчитаны величина капитальных вложений, подобран источник финансирования. Проведены укрупненные расчеты расходов и доходов от ведения деятельности предприятия. Рассчитаны основные показатели экономической эффективности автосервиса.

В результате можно сделать заключение, что реализация проекта экономически целесообразна, спроектированное предприятие может вести эффективную коммерческую деятельность и приносить прибыль.

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Малышев, Г.А. Авторемонтное производство / Г.А. Малышев. – М., Изд-во «Транспорт», 1972. – 200 с.
2. Парк легковых автомобилей в России на 01.01.2019 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.autostat.ru/infographics/24925/>.
3. Свободная энциклопедия Википедия. Челябинск [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Челябинск#cite\\_note-2017AC-5](https://ru.wikipedia.org/wiki/Челябинск#cite_note-2017AC-5).
4. Горюнова, Н. «Автостат» посчитал количество автомобилей в Челябинске. – <http://chel.dk.ru/news/avtostat-poschital-kolichestvo-avtomobiley-v-chelyabinske-237077028>.
5. Путилин, В. Женщины за рулем. Немного статистики и опровержений их аккуратности [Электронный ресурс]. – URL: <http://masculist.ru/blogs/post-2530.html>.
6. Электронный ресурс 2ГИС, Справочник организаций г. Челябинска.
7. Производственный календарь на 2019 год [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/calendar/buhpravo/>.
8. Леванов, И.Г. Учебное пособие к практическим занятиям / И.Г. Леванов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2016. – 36 с.
9. Автостат, Средний пробег легкового автомобиля в России в год [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.autostat.ru/news/6069/>.
10. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
11. Оборудование для автосервиса и СТО [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.technosouz.ru/>
12. Профессиональный слесарно-монтажный инструмент [Электронный ресурс]. – URL: <http://triada-chel.ru/>.

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						74
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

13. Публичная кадастровая карта [Электронный ресурс]. – URL: <https://pkk5.rosreestr.ru/#x=6823290.944178038&y=7402859.441837795&z=18&text=55%2C209839%2061%2C293957&type=1&app=search&opened=1>

14. Быстровозводимые здания из металлоконструкций [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.websteel.pkvesta.ru>.

15. Цены на благоустройство территорий и дорог в Челябинске [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ksi2000.ru/prajs.html>

16. Стоимость бордюрного камня в Челябинске [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.xn----btbmrsfqm.xn--plai/tsenyi.html>

17. Рулонные газоны [Электронный ресурс]. – URL: <https://gazon-rulon74.ru/>

18. Тесленко, И.Б. Методические указания для выполнения экономической части дипломного проекта / И.Б. Тесленко, А.М. Губернаторов. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2013. – 32 с.

19. ВТБ-банк. Кредиты малому бизнесу [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vtb.ru/malyj-biznes/kredity-i-garantii/kreditnye-programmy/#>

20. Администрация города Челябинска. Тарифы на жилищно-коммунальные услуги [Электронный ресурс]. – URL: <http://cheladmin.ru/ru/administraciya-goroda/struktura-upravleniya/zhilishchno-kommunalnoe-hozyaystvo-goroda/tarify>

21. Расчет теплопотерь помещения [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.climatik.su/calcteplopoteri.html>

22. Продолжительность отопительного периода [Электронный ресурс]. – URL: [https://teplo-info.com/snip/otopitelnyy\\_period](https://teplo-info.com/snip/otopitelnyy_period)

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>

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

											Лист
											75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.055.0000 ПЗ						

25. Независимая оценочная компания Атлант – Средняя стоимость нормо-часа ремонтных работ транспортных средств [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ocenchik.ru/docsh/2360-normo-chas-moscow-region-september2015.html>

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

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

28. Стоимость комплексной мойки автомобиля [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.avtomoyka.su/комплексная-мойка-автомобиля/>

29. ЕНВД в 2019 году [Электронный ресурс]. – URL: <https://kontur.ru/articles/4607>

30. ТОИ Р-200-02-95. Типовая инструкция №2 по охране труда для слесарей по ремонту и техническому обслуживанию автомобиля.

					<i>23.03.03.2019.055.0000 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76