

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Реконструкция дорожного СТО ООО «Старт» г. о. Тольятти

Студент

Е.Н. Дудкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Е. Епишкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Данная пояснительная записка является частью проекта бакалавра выполненного выпускником ВУЗа для подтверждения высокого уровня усвоения квалификационных умений и навыков, достаточного для получения диплома бакалавра в области эксплуатации транспортных средств и организации работы на автосервисных предприятиях по профилю «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Основное внимание в работе уделено проектированию современной станции технического обслуживания автомобилей с комплексом административных и вспомогательных помещений. Применяя стандартизированные методики, расчетным путем определены: мощность СТО и отдельных подразделений, количество специализированных рабочих постов, предварительный метраж участков и цехов автоцентра, параметры зоны хранения и стоянки транспортных средств. Сформированы штаты работников выполняющих основные и вспомогательные функции. На основании требований фирменных стандартов автосервиса, а также действующей нормативной документации в области строительства зданий и сооружений, выполнены архитектурно-планировочные решения главного корпуса и основных участков фирменного автоцентра.

В качестве участка для углубленной проработки выбран участок мойки и очистки автомобилей. В рамках подраздела работы сформирован перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса согласно действующему прејскуранту работ и услуг; утвержден график работы; составлено штатное расписание подразделения; проведено комплектование подразделения современным технологическим оборудованием; определен финальный метраж производственного подразделения автоцентра расчетным и графическим методами.

Проведена комплексная оценка имеющихся на рынке наиболее перспективных предложений автосервисного оборудования для выполнения вы-

бренных технологических операций ТО и Р автомобилей. Выполнено ранжирование характеристик и параметров оборудования по их степени значимости в рамках заданных условий эксплуатации. Опираясь на результаты экспертного и графического анализа, подобрано оптимальное по характеристикам технологического оборудования рекомендованное к включению в план закупок.

Для неукоснительного соблюдения работниками подразделения автосервиса технологии работ на закупленном оборудовании в соответствие с дилерскими стандартами подготовлена технологическая карта «Мойка легкового автомобиля», которая будет размещена на рабочем месте выполнения технологических операций.

В предпоследнем разделе «Безопасность и экологичность подразделения автосервиса» определены мероприятия и технические средства по повышению уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов и снижению имеющихся профессиональных рисков. На основе теоретически возможных рисков возникновения пожара составлен перечень мероприятий и средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса. Оценены экологические риски производства, предусмотрены мероприятия для повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса.

В последнем разделе доказывается производственная эффективность проекта бакалавра за счет сравнения определенной расчетным путем с учетом уровня рентабельности цены нормо-часа работ на участке автосервиса со средней по региону или городу.

Проект бакалавра состоит из пояснительной записки содержащей 76 страниц машинописного текста и 7-ми плакатов, таблиц и чертежей, выполненных на стандартных форматах предусмотренных ГОСТ.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 Проектирование современной станции технического обслуживания автомобилей с комплексом административных и вспомогательных помещений.....	10
1.1 Основные перспективные характеристики предприятия. ....	10
1.2 Определение максимального контингента автомобилей, на сервисное обслуживание и ремонт которых может претендовать СТО .....	11
1.3 Расчет суммарного годового объема работ по всем подразделениям автоцентра .....	11
1.4 Определение перечня основных и вспомогательных постов в производственных подразделениях автосервиса.....	12
1.4.1 Расчет величины мощности автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам .....	12
1.4.2 Расчет величины мощности вспомогательных подразделений автоцентра .....	21
1.4.3 Определение параметров зоны хранения и стоянки транспортных средств .....	21
1.5 Формирование штатов работников выполняющих основные и вспомогательные функции.....	22
1.5.1 Формирование штатов работников выполняющих основные функции .....	22
1.5.2 Формирование штатов работников выполняющих вспомогательные и руководящие функции .....	24
1.6 Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра.....	26
1.7 Архитектурно-строительное проектирование производственного корпуса автосервиса. ....	28
1.7.1 Характеристика предприятия как объекта проектирования .....	28

1.7.2	Существующие проблемы и основные пути их решения в рамках проводимых мероприятий по реконструкции .....	29
1.7.3	Особенности планировки здания производственного корпуса.....	30
1.7.3.1	Архитектурные и объемно-планировочные решения .....	30
1.7.3.2	Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	31
1.8	Детальная проработка подразделения автосервиса.....	32
1.8.1	Определение функционального назначения подразделения автосервиса.....	32
1.8.2	Формирование спектра услуг подразделения автосервиса .....	33
1.8.3	Формирование табеля штатов работников подразделения и трудового распорядка.....	33
1.8.4	Комплектование подразделения современным технологическим оборудованием .....	35
1.8.5	Определение финального метража производственного подразделения автоцентра расчетным и графическим методами .....	35
2	Комплектация производственного подразделения предприятия основным технологическим оборудованием.....	37
2.1	Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования.....	37
2.2	Ранжирование характеристик и параметров оборудования по их степени значимости в рамках заданных условий эксплуатации .....	39
2.3	Оценка имеющихся на рынке наиболее перспективных предложений автосервисного оборудования.....	40
2.4	Подбор оптимального по характеристикам технологического оборудования.....	43
3	Разработка инструктивно-технологической карты последовательности действий по ТО и Р.....	48
3.1	Виды загрязнений кузова транспортных средств и способы борьбы с ними .....	48

3.2	Технологические особенности бесконтактной мойки автомобилей .....	51
3.3	Составление инструктивно-технологической карты.....	52
4	Безопасность и экологичность подразделения автосервиса .....	54
4.1	Характеристика технологического участка .....	54
4.2	Выявление имеющихся профессиональных рисков для подразделе- ния автосервиса .....	56
4.3	Определения мероприятий и технических средств по повышению уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов .....	57
4.4	Организационно-технические мероприятия для повышения по- жарной безопасности участка автосервиса .....	60
4.4.1	Выявление возможных рисков возникновения пожара в под- разделении автосервиса .....	60
4.4.2	Составление перечня средств повышения пожарной безопас- ности в подразделении автосервиса .....	60
4.4.3	Составление перечня мероприятий и правил повышения по- жарной безопасности в подразделении автосервиса .....	62
4.5	Составление перечня мероприятий и правил повышения экологи- ческой безопасности в подразделении автосервиса.....	64
5	Производственная эффективность подразделения автосервиса ...	66
5.1	Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрика- ты .....	66
5.2	Коммунальные платежи предприятия .....	66
5.2.1	Платежи за электроэнергию.....	66
5.2.2	Платежи за отопление и за холодное и горячее водоснабже- ние и водоотведение.....	68
5.3	Расчет амортизационных платежей подразделения .....	68
5.4	Оплата труда наемных работников .....	69
5.5	Прочие годовые расходы подразделения автосервиса.....	70

5.6 Вычисление средней цены нормо-часа работ для клиентов в производственном подразделении автосервиса.....	71
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	72
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	74

## ВВЕДЕНИЕ

Федеральная трасса М-5 «Урал», проходя через 11 субъектов России, является одной из основных артерий между европейской и азиатской частями России. Магистраль протяженностью почти 1890 км по основному направлению соединяет Москву, Рязань, Пензу, Самару, Уфу и Челябинск, принимая на себя как большой пассажирский, так и грузовой потоки. Ни один дорожный сезон не обходится без масштабных работ по реконструкции дорожного полотна на трассе, а в 2018 году в районе Тольятти началось строительство дорожной развязки, которая позволит увеличить пропускную способность дороги. Для обслуживания транспорта, водителей и пассажиров находящихся в пути необходима развитая придорожная инфраструктура, в том числе придорожные автосервисы. [1,2,7]

Тема придорожного сервиса в России непростая – такое направление в автомобильном бизнесе есть, но его специфика и перспективы зачастую еще более туманны, чем у обычных городских СТО. Тем не менее, есть немало интересных примеров из современной практики: это и маленький независимый сервис, который уже много лет успешно развивается, и крупный мультибрендовый дилер, обслуживающий и легковушки, и коммерческий транспорт вплоть до седельных тягачей, и, конечно, сетевые сервисы. В отдельных регионах страны развитие придорожного сервиса прописано на уровне региональных программ развития. (КУЗОВ. Журнал профессионалов авторемонта: [сайт]. URL: [https://kuzov-media.ru/articles/sto\\_na\\_trasse.html](https://kuzov-media.ru/articles/sto_na_trasse.html))

На Западе практически при всех крупных заправочных станциях находятся боксы для проведения ремонтных работ. Такие СТО имеют достаточно серьезную оснастку и персонал, подготовленный соответствующим образом. Однако и там не проводят сложные работы, но помогут вызвать или предоставить. В России, как правило, придорожные сервисы имеют в своем ассортименте один или два подъемника и персонал два-три человека. Обслуживают почти все марки и модели машин, что уже не внушает доверия, качество



услуг зачастую не на высоте. В основной своей массе придорожные сервисы занимаются мелким ремонтом подвески, слесарными работами и шиномонтажом. Сервис у дороги, как правило, успешно справляется с такими работами и по цене возьмет недорого. Одной из основных проблем для придорожных сервисов является нехватка запчастей. Логистику организовать зачастую непросто, особенно если сервисная станция находится на большом удалении от крупных городов. Как правило, такие СТО ориентированы на ремонт отечественных автомобилей, а вот для иномарок запчастей не хватает. (КУЗОВ. Журнал профессионалов авторемонта: [сайт]. URL: [https://kuzov-media.ru/articles/sto\\_na\\_trasse.html](https://kuzov-media.ru/articles/sto_na_trasse.html))

Сервис у дороги – дело нужное и востребованное, но в России этот вид услуг пока не развит должным образом. Особые проблемы возникают летом когда происходит значительное увеличение автомобильного трафика в разгар туристического сезона. Соответственно сезонные колебания спроса оказывают существенное влияние на рынок придорожного автосервиса. Кроме того, и собственный автопарк в Самарской области ежегодно растет на 3-5%, в связи с чем ощущается нехватка СТО. По оценкам специалистов, емкость рынка составляет до 10-15 новых станций в год, в том числе треть от этой потребности – на основных автомагистралях. (КУЗОВ. Журнал профессионалов авторемонта: [сайт]. URL: [https://kuzov-media.ru/articles/sto\\_na\\_trasse.html](https://kuzov-media.ru/articles/sto_na_trasse.html))

Сегодня автомобильный рынок предъявляет игрокам более строгие требования к эффективности, а сроки окупаемости новых проектов отодвигаются. Требуемый размер инвестиций также растет, поскольку стандарты производителей становятся жестче, и инвестиции нужны не только в здания и оборудование, но и в технологии. В подобных рыночных условиях основным путем развитие придорожных СТО становится расширение, реконструкция и техническое перевооружение существующих автосервисных центров. [1, 2]

# 1 Проектирование современной станции технического обслуживания автомобилей с комплексом административных и вспомогательных помещений

## 1.1 Основные перспективные характеристики предприятия

Таблица 1.1- Основные характеристики проекта автоцентра

Характеристика предприятия, название параметра	Условное обозначение по типовой нормативной документации (при его наличии)	Значение характеристики в выбранных единицах
Организация режимов труда и отдыха на предприятии:	-	-
- заявленный график функционирования автоцентра	$D_{РАБ}$	рабочие участки – 355 дней в году, администрация - 305
- рабочий график персонала	-	рабочие участки – 2-е суток через 2-е, обслуживающие и административные подразделения – 6-ти дневная рабочая неделя, за исключением праздничных дней
- нормированная продолжительность рабочего дня в подразделениях автосервиса, чел.	$t_{СМ}$	рабочие участки – 12, административные подразделения - 8
Модели автомобилей, обслуживаемых на предприятии	-	легковые любого класса, грузовые, автобусы
Специализация автоцентра	-	дорожная СТО
Характеристика климата в регионе по ГОСТ	-	умеренный
Эксплуатационные годовые пробеги автомобилей в среднем по региону (городу, району), км.	$L_r$	-
Годовой план продаж на ближайшие 3 года, авт.	$N$	-
Дополнительные расчетные данные:	-	-
Законтрактованный объем работ по легковым ТС для городских автотранспортных предприятий, чел.-час:	$T_{ГТол}$	16000
Законтрактованный объем работ по грузовым ТС и автобусам для городских автотранспортных предприятий, чел.-час:	$T_{ЛГТол}$	10000

## 1.2 Определение максимального контингента автомобилей, на сервисное обслуживание и ремонт которых может претендовать СТО

Максимальная величина контингента автомобилей, на сервисное обслуживание и ремонт которых может претендовать СТО при благоприятных конъюнктурных условиях в течение одного рабочего дня, вычисляется по формуле [3, 4]:

$$N_c = \frac{I_d \cdot \rho}{100} \quad (1.1)$$

где  $I_d$  – суточный автомобильный трафик, авт./сут., с учетом дислокации СТО и категории дороги, заявленной в исходных данных, выбираем  $I_d = 2000$  авт./сут. [3];

$\rho$  – процент потенциально неисправных автомобилей, которые могут заехать на СТО в долях от суточного автомобильного трафика, для нашей СТО –  $\rho_d = 4,0\%$ ,  $\rho_r = 0,4\%$ .

$$N_{\text{СТОдтР}} = \frac{2000 \cdot 4}{100} = 80 \text{ авт.}; \quad N_{\text{СТОдтР}} = \frac{2000 \cdot 0,4}{100} = 8 \text{ авт.};$$

$$N_{\text{СТОсу}} = 8 + 80 = 88 \text{ авт.}$$

Максимальная величина контингента автомобилей дорожного автосервиса за календарный год:

$$N_r = N_c \cdot D_{rГ}, \quad (1.2)$$

$$N_{rл} = 80 \cdot 365 = 29200 \text{ авт.}; \quad N_{rГ} = 8 \cdot 365 = 2920 \text{ авт.}$$

## 1.3 Расчет суммарного годового объема работ по всем подразделениям автоцентра

Для расчетов суммарного годового объема работ по всем подразделениям автоцентра воспользуемся следующим выражением [3]:

$$T_i = N_c \cdot m_i \cdot D_{rГ} \cdot t_i, \quad (1.3)$$

где  $N_c$  – максимальная суточная величина контингента автомобилей по всем категориям ТС;

$m_i$  – «доля автомобилей данного типа от общего числа заездов на СТО, принимается по данным Гиправтотранса для легковых автомобилей -  $m_i = 0,75$ , для грузовых -  $m_i = 0,20$ , для автобусов -  $m_i = 0,05$ .» [3]

где  $t_i$  – базовая величина удельной трудоёмкости работ по восстановлению работоспособности транспортного средства предусмотренная по нормативной документации на каждый заезд автомобиля [3].

$$T_{Л} = 365 \cdot 66 \cdot 2,0 = 48180 \text{ чел.} - \text{ч.}, \quad T_{Гуд} = 365 \cdot 22 \cdot 2,8 = 22484 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Поскольку автосевис выполняет также и законтрактованный объем работ для городских предприятий суммарный годовой объем работ по всем подразделениям автоцентра рассчитаем путем простого суммирования объемов работ.

$$\Sigma T_{Л} = 48180 + 10000 = 58180 \text{ чел.} - \text{ч.}; \quad \Sigma T_{Гуд} = 22484 + 16000 = 38484 \text{ чел.} - \text{ч.};$$

$$\Sigma T_{СТО} = 58180 + 38484 = 96664 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

## **1.4 Определение перечня основных и вспомогательных постов в производственных подразделениях автосервиса**

1.4.1 Расчет величины мощности автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам

Зная величину суммарного годового объема работ по всем подразделениям автоцентра, вычислим мощность автосервиса по следующему выражению:

$$X = \frac{0,6 \cdot T}{D_{РГ} \cdot T_{СМ} \cdot C}, \quad (1.4)$$
$$X = \frac{0,6 \cdot 96664}{365 \cdot 8 \cdot 1,5} = 10,1 \approx 10 \text{ постов}$$

Доля конкретного вида услуг и работ в общем объёме зависит в первую очередь от мощности автоцентра и сервисной политики предприятия, с уве-

личением мощности СТО возрастает доля сложных и наиболее трудоемких работ, например, по кузовному ремонту и полной окраске кузова автомобиля. С учетом этих факторов, в таблице 1.2а,б представлено распределение работ и услуг для нашего предприятия. Часть работ выполняются непосредственно на автомобиле, а часть на производственных участках [3,8,10].

Таблица 1.2а – Разделение услуг и работ по автобусам и грузовым транспортным средствам по специализации, участкам и цехам

Краткий перечень выполняемых операций ТО, Р и диагностирования транспортных средств	Распределение работ		Распределение работ между постами и цехами			
	%	чел.-ч	непосредственно на автомобиле		на участках	
1	2	3	4	5	6	7
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	10	3848	100	3848	-	0
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	20	7697	100	7697	-	0
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	5	1924	100	1924	-	0
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	7	2694	100	2694	-	0
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	8	3079	100	3079	-	0
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	7	2694	80	2155	20	539
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	7	2694	70	1886	30	808
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	2	770	10	77	90	693
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	14	5388	30	1616	70	3771
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и	11	4233	50	2117	50	2117

Продолжение таблицы 1.2а

1	2	3	4	5	6	7
подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств						
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	0	0	75	0	25	0
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	0	0	100	0	-	-
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	0	0	50	0	50	0
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	9	3464	-	-	100	3464
В сумме по всем видам работ:	100	38484	-	27093	-	11391

Таблица 1.2б – Разделение услуг и работ по легковым транспортным средствам по специализации, участкам и цехам

Краткий перечень выполняемых операций ТО, Р и диагностирования транспортных средств	Распределение работ		Распределение работ между постами и цехами			
	%	чел.-ч	непосредственно на автомобиле		на участках	
1	2	3	4	5	6	7
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	15	8727	100	8727	-	0
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	15	8727	100	8727	-	0
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	5	2909	100	2909	-	0
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	7	4073	100	4073	-	0
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	8	4654	100	4654	-	0
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя,	7	4073	80	3258	20	815

Продолжение таблицы 1.2б

1	2	3	4	5	6	7
элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования						
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	7	4073	70	2851	30	1222
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	2	1164	10	116	90	1047
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	14	8145	30	2444	70	5702
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	11	6400	50	3200	50	3200
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	0	0	75	0	25	0
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	0	0	100	0	-	-
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	0	0	50	0	50	0
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	9	5236	-	-	100	5236
В сумме по всем видам работ:	100	58180	-	40959	-	17221

Для расчета величины мощности автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам воспользуемся следующим выражением [3]:

$$X_i = \frac{T_{гпi} \cdot K_H}{D_{рг} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{ср} \cdot K_{исп}}, \quad (1.5)$$

где  $T_{гпi}$  – величины объемов работ услуг оказываемых на специализированных постах и участках, переписываются из таблицы 1.2а,б;

$K_H$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение числа постов с учетом колебаний потока заявок на ТО и Р автомобилей в течение рабочей смены,  $K_H = 1,15$  [3];

$K_{исп}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение (уменьшение) числа постов с учетом метода организации работ принятого на посту, в общем случае принимается согласно заявленному графику работы участка (поста), для нашего предприятия принимаем  $K_{исп} = 0,945$  ;

$P_{ср}$  – усредненное количество работников по штатному расписанию, одновременно выполняющие ТО и Р автомобилей на данном рабочем месте, чел.

Ниже в таблице 1.3а,б представлены расчеты величины мощности автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам.

Таблица 1.3а – Мощность автоцентра по автобусам и грузовым транспортным средствам по отдельным работам и специализированным участкам

Краткий перечень выполняемых операций ТО, Р и диагностирования транспортных средств	Объёмы оказываемых услуг $T_{гпн}$ , чел.-ч.	$K_H$	$K_{исп}$	$P_{ср}$ чел.	Мощность $X_i$
1	2	3	4	5	6
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	3848	1,15	0,945	1	1,07
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	7697	1,15	0,945	2	1,07
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	1924	1,15	0,945	2	0,27
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	2694	1,15	0,945	2	0,37
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	3079	1,15	0,945	2	0,43
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	2155	1,15	0,945	2	0,30
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	1886	1,15	0,945	2	0,26
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности	77	1,15	0,945	2	0,01



Продолжение таблицы 1.3а

1	2	3	4	5	6
аккумуляторной батареи					
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	1616	1,15	0,945	2	0,22
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	2117	1,15	0,945	2	0,29
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	0	1,15	0,945	1,5	0,00
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	0	1,15	0,945	1,5	0,00
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	0	1,15	0,945	2	0,00
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	0	1,15	0,945	-	0,00
В сумме по всем видам работ:	27093			-	4,30

Таблица 1.3б – Мощность автоцентра по легковым транспортным средствам по отдельным работам и специализированным участкам

Краткий перечень выполняемых операций ТО, Р и диагностирования транспортных средств	Объёмы оказываемых услуг $T_{гп}$ , чел.-ч.	$K_H$	$K_{исп}$	$P_{ср}$ чел.	Мощность $X_i$
1	2	3	4	5	6
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	8727	1,15	0,945	1	2,42
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствие с величиной пробега автомобиля	8727	1,15	0,945	2	1,21
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	2909	1,15	0,945	2	0,40
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	4073	1,15	0,945	2	0,57

Продолжение таблицы 1.3б

1	2	3	4	5	6
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	4654	1,15	0,945	2	0,65
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	3258	1,15	0,945	2	0,45
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	2851	1,15	0,945	2	0,40
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	116	1,15	0,945	2	0,02
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	2444	1,15	0,945	2	0,34
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	3200	1,15	0,945	2	0,44
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	0	1,15	0,945	1,5	0,00
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	0	1,15	0,945	1,5	0,00
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	0	1,15	0,945	2	0,00
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	0	1,15	0,945	-	0,00
В сумме по всем видам работ:	40959			-	6,90

Специализированные посты для выполнения какого-либо вида работ и услуг предусматриваются только в том случае, если полученное расчетное число получилось близким к целому ( $\pm 0,1$ ), поэтому для нашего предприятия выделим технологически близкие услуги и сгруппируем их на постах одного участка. [3-10] В таблице 1.4а,б представлено разделение постов по участкам, производимое на основе типовых стандартов сервисного обслуживания с учетом специфики фирменного автосервиса.

Таблица 1.4а – Локализация постов по автобусам и грузовым транспортным средствам по участкам автосервиса

Краткий перечень выполняемых операций ТО, Р и диагностирования транспортных средств	Локализация постов по участкам автосервиса		
	Участок контроля диагностических параметров отдельных агрегатов или автомобиля в целом	Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией	Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий
1	2	3	4
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	1,07	—	
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствие с величиной пробега автомобиля	—	1,07	
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	—	0,27	
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	—	0,37	
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	—	0,43	
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	—	0,30	
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	—	0,26	
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	—	0,01	
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	—	0,22	
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	—	0,29	
Предварительная расчетная мощность основных подразделений автосервиса:	1,07	3,23	
Окончательная мощность подразделений автосервиса:	1	3	

Таблица 1.4б – Локализация постов по легковым транспортным средствам по участкам автосервиса

Краткий перечень выполняемых операций ТО, Р и диагностирования транспортных средств	Локализация постов по участкам автосервиса		
	Участок контроля диагностических параметров отдельных агрегатов или автомобиля в целом	Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией	Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий
1	2	3	4
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	2,42	—	
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствие с величиной пробега автомобиля	—	1,21	
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	—	0,40	
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	—	0,57	
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	—	0,65	
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	—	0,45	
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	—	0,40	
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	—	0,02	
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	—	0,34	
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	—	0,44	
Предварительная расчетная мощность основных подразделений автосервиса:	2,42	4,48	
Окончательная мощность подразделений автосервиса:	3	3	

#### 1.4.2 Расчет величины мощности вспомогательных подразделений автоцентра

Мощность автомойки зависит, главным образом, от размера самого автоцентра, а также эффективности применяемых технологий очистки транспортных средств, она определяется выражением [3, 5]:

$$X_{УМР} = \frac{N_{ССМ} \cdot \varphi_{УМР}}{T_o \cdot H_o \cdot \eta_{УМР}}, \quad (1.6)$$

где  $N_{ССМ}$  – среднее общее число транспортных средств, приезжающих на участок в течение рабочего дня, с учетом упрощений будем считать  $N_{ССМ} = 125 \text{ авт.}$

$\varphi_{УМР}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение числа постов с учетом пиковых колебаний потока приезжающих на автосервис автомобилей в течение рабочей смены,  $\varphi_{УМР} = 1,3$ ;

$T_o$  – продолжительность рабочего дня на участке, час;

$H_o$  – максимальное количество транспортных средств, которое может пройти через посты участка за час рабочего времени, напрямую зависит от технологии выполнения УМР, для ручной мойки -  $H_o = 5 \text{ авт./ч.}$  [5, 10];

$\eta_{УМР}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за уменьшение числа постов с учетом реальной загруженности заказами штатного персонала,  $\eta_{УМР} = 0,9$ .

$$X_{УМР} = \frac{125 \cdot 1,2}{12 \cdot 5 \cdot 0,9} = 2,7 \approx 3 \text{ поста}$$

#### 1.4.3 Определение параметров зоны хранения и стоянки транспортных средств

Количество вспомогательных автомобиле-мест хранения, ожидания или парковки транспортных средств прямо пропорционально мощности автосервиса и определяется выражением [3]:

$$X_o = K_i \cdot X_\Sigma, \quad (1.7)$$

где  $K_H$  – универсальный множитель, зависит от назначения автомобиле-места.

Количество автомобиле-мест стоянки и хранения представлено в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Расчеты зоны хранения и парковки автомобилей

Функциональное назначение автомобиле-места	Мощность авто-сервиса, постов	Множи-тель	Количество автомобиле-мест, шт.
Автомобиле-места ожидания в помещении автоцентра	10	0,5	5
Автомобиле-места хранения (стоянки)	10	1,5	15
Автомобиле-места стоянки для клиентов автосервиса	10	2	20

## 1.5 Формирование штатов работников выполняющих основные и вспомогательные функции

### 1.5.1 Формирование штатов работников выполняющих основные функции

Штатное расписание каждого подразделения автоцентра определяется по стандартному выражению [3, 5]:

$$P_{шт} = \frac{T_i}{\Phi_{эф}}, \quad (1.8)$$

где  $T_i$  – величины объемов работ услуг оказываемых в подразделениях автоцентра, переписываются из таблицы 1.2 с учетом группировки работ по участкам, чел.-ч.;

$\Phi_{эф}$  – предусмотренный российским законодательством эффективный объем работ на ставку в течение года, выбирается для каждой профессии индивидуально: для работников участка восстановления целостности лакокрас-

сочного покрытия  $\Phi_{\text{эф}} = 1830$  ч., для всех остальных подразделений автосервиса выбираем  $\Phi_{\text{эф}} = 2070$  ч.;

С учетом объективных и субъективных факторов проводим корректировку штатного расписания каждого подразделения автоцентра по стандартному выражению [3, 5]:

$$P_{\text{я}} = \frac{T_i}{\Phi_H}, \quad (1.9)$$

где  $\Phi_H$  – предусмотренный российским законодательством номинальный объем работ на ставку в течение года, выбирается для каждой профессии индивидуально: для работников участка восстановления целостности лакокрасочного покрытия  $\Phi_H = 1610$  ч., для всех остальных подразделений автосервиса выбираем  $\Phi_H = 1820$  ч.;

В таблице 1.6 представлены основные расчеты по формированию штатного расписания автоцентра.

Таблица 1.6 – Табель штатного расписания работников выполняющих основные функции

Место работы сотрудника по штатному расписанию предприятия	Суммарный объем работ на участке	Сформированное штатное расписание		График присутствия на рабочих местах		
		Предварительное	Окончательное	За весь рабочий день	Распределение по сменам	
					1	2
1	2	3	4	5	6	7
Участок контроля диагностических параметров отдельных агрегатов или автомобиля в целом (по легковым автомобилям)	8727	4,8	5,0	4,2	2,0	2
Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией (по легковым автомобилям)	32232	17,7	18,0	15,6	8,0	8
Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий (по легковым автомобилям)						
Участок проверки и ремонта	10440	5,7	6,0	5,7	3,0	3

Продолжение таблицы 1.6

1	2	3	4	5	6	7
отдельных агрегатов и деталей автомобиля						
Участок проверки и ремонта автомобильных покрышек и колесных дисков	9473	5,2	5,0	4,6	2,0	2
Участок контроля диагностических параметров отдельных агрегатов или автомобиля в целом (по грузовым автомобилям)	3848	2,1	2,0	1,9	1,0	1
Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией (по грузовым автомобилям)	23244	12,8	13,0	11,2	6,0	5
Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий (по грузовым автомобилям)						
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	-	48,3	49	37,2	22	21

1.5.2 Формирование штатов работников выполняющих вспомогательные и руководящие функции

Штатное расписание работников выполняющих вспомогательные функции формируется в зависимости от основного штатного расписания, общее число работников определяется выражением [3]:

$$P_{BC} = \frac{P_{шт\ \Sigma} \cdot H_{BC}}{100}, \quad (1.10)$$

где  $P_{шт\ \Sigma}$  – число работников выполняющих основные функции в сумме по штатному расписанию, согласно предыдущим расчетам  $P_{шт\ \Sigma} = 49$  чел.

$H_{BC}$  – удельное соотношение работников выполняющих вспомогательные функции в процентах от основных работников, для нашего автосервиса, ориентируясь на диапазон в который попадает число работников по штатному расписанию  $0 < P_{шт\ \Sigma} = 49 < 50$  следует принять  $H_{BC} = 29\%$ . [3]

$$P_{BC} = \frac{49 \cdot 29}{100} = 14,21 \approx 14 \text{ чел.}$$



В таблице 1.7 приведен табель штатного расписания работников выполняющих вспомогательные функции.

Таблица 1.7 – Табель штатного расписания работников выполняющих вспомогательные функции

Основные функциональные обязанности работников	Процентная доля от общего числа, %	Сформированное штатное расписание $P_{BC}$ , чел.	
		предварительное	окончательное
1	2	3	4
Диагностика и сервисное обслуживание штатного комплекта стендов, установок и инструмента для ТО и Р транспортных средств	25	3,5	4
Поддержание технического состояния коммуникаций здания автосервиса, ремонт электропроводки, восстановление работоспособности вспомогательного оборудования	20	2,8	3
Обеспечение функционирования складского хозяйства предприятия и снабжения подразделений необходимыми ресурсами	20	2,8	3
Перегон автомобилей между зонами ожидания обслуживания и рабочими постами автосервисного предприятия	10	1,4	2
Поддержание работоспособности компрессоров и другого оборудования высокого давления	10	1,4	1
Наведение порядка и комплексная уборка помещений и комнат административного и производственного корпуса	7	0,98	1
Наведение порядка и комплексная уборка земельного участка организации	8	1,12	1
В сумме по штатному расписанию:	100	14	15

Штатное расписание ИТР и руководящих сотрудников организации зависит только от расчетной мощности предприятия количественно выраженной в числе основных постов ТО и Р автомобилей. В таблице 1.8 формируем табель штатного расписания ИТР и руководства организации для нашего предприятия, при этом руководствуясь нормативной технической документацией и основными должностными инструкциями для автосервиса. [3]

Таблица 1.8 – Табель штатного расписания ИТР и руководства организации

Основные функциональные обязанности работников	Штатное расписание, чел.
1	2
Руководители высшего звена (директор, финансовый директор и т.д.)	1
Реализация экономической стратегии предприятия, контроль финансовых потоков	0
Начисление оплаты труда сотрудникам организации, контроль за организацией труда и соблюдением режима и графика работы	1
Осуществление бухгалтерских операций, составление смет, ведомостей и т.д.	1
Набор и рекрутинг персонала, анализ персональных данных, иные кадровые вопросы	1
Оформление текущей рабочей документации	1
Поиск и закупка запасных частей, агрегатов, эксплуатационных материалов, предметов хозяйственной надобности	1
Высококвалифицированные инженерные работники	5
Уборка помещений и территории, поддержание технического состояния коммуникаций здания автосервиса	1
Обеспечение безопасности на предприятии (охранные функции)	3
В сумме по штатному расписанию:	15

### 1.6 Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра

Для выполнения чертежей объемно-планировочного решения автоцентра необходимо провести предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра, для чего воспользуемся следующим выражением [3]:

$$F_i = f_a \cdot X_i \cdot K_{\Pi}, \quad (1.11)$$

где  $f_a$  – величина площади непосредственно занимаемой автомобилем на участке или в цехе автоцентра, для нашего автосервиса, с учетом основных моделей автомобилей, обслуживаемых на предприятии -  $f_a = 5,0 \cdot 1,9 = 9,5 \text{ м}^2$ ,  $f_a = 9,0 \cdot 2,5 = 22,5 \text{ м}^2$

$K_{\Pi}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение метража подразделения автоцентра в зависимости от угла наклона постов к общей оси проезда, а также технологических особенностей организации процессов ТО и Р;

$X_i$  – окончательная расчетная мощность подразделений автосервиса, шт.

В таблице 1.9 приведен предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра.

Таблица 1.9 – Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра

Характеристика участка (цеха)	Величина площади непосредственно занимаемой автомобилем на участке или в цехе автоцентра $f_a$ , м <sup>2</sup>	Расчетная мощность подразделений автосервиса $X_i$ , шт.	$K_{II}$	Предварительный метраж $f_a$ , м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Участок контроля диагностических параметров отдельных агрегатов или автомобиля в целом (по грузовым и легковым автомобилям)	22,5	1	3,5	78,75
Участок контроля диагностических параметров отдельных агрегатов или автомобиля в целом (по легковым автомобилям)	9,5	3	4	114
Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией (по легковым автомобилям)	9,5	3	4	114
Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий (по легковым автомобилям)				
Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией (по грузовым автомобилям)	22,5	3	4	270
Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий (по грузовым автомобилям)				
Участок поддержания чистоты транспортных средств	9,5	3	4	114
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	—	—	—	690,75

Для расчета метража производственных помещений, в которые не осуществляется заезд автотранспортных средств, воспользуемся выражением [3, 10]:

$$F_y = f_1 + f_2(P_a - 1), \quad (1.12)$$

где  $f_1$  – величина удельной площади на первого или единственного работника в подразделении автоцентра, м<sup>2</sup>;

$f_2$  – величина удельной площади на второго, третьего и т.д. (все остальные работники кроме первого) работника в подразделении автоцентра, м<sup>2</sup>;

$P_a$  – наибольшее число персонала по графику присутствия на рабочих местах подразделения, чел.

В таблице 1.10. приведён предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра, в которые не осуществляется заезд автомобилей.

Таблица 1.10 – Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра, в которые не осуществляется заезд автомобилей

Характеристика участка (цеха)	$f_1$ , м <sup>2</sup>	$f_2$ , м <sup>2</sup>	Число персонала по графику присутствия на рабочих местах, ч.	Принятый метраж подразделений автоцентра $F_y$ , м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Участок проверки и ремонта отдельных агрегатов и деталей автомобиля	19	12	3	43
Участок проверки и ремонта автомобильных покрышек и колесных дисков	15	13	2	26
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	—	—	5	69

## 1.7 Архитектурно-строительное проектирование производственного корпуса автосервиса

### 1.7.1 Характеристика предприятия как объекта проектирования

«Гостиничный комплекс «Старт» расположен в нескольких километрах от г.Тольятти на федеральной трассе М5. Трехэтажное здание гостиницы

расположено в сосновом лесу. К Вашим услугам круглосуточно 10 номеров, в их числе: номера «люкс» с кондиционером и спутниковым телевидением, «семейный» номер, рассчитанный на 4 персоны, а так же «стандартные» номера, рассчитанные на 1 и 2 персон. На первом этаже гостиничного комплекса расположено кафе.» [25]

«Гостинично-сервисный комплекс «Старт» включает в себя несколько подразделений:

- дорожная станция технического обслуживания предоставляющая все виды ремонта и диагностики автомобилей, в том числе и иномарок.
- гостиница с номерами люкс, стандарт и семейными номерами. К услугам постояльцев охраняемая автостоянка, и кафе.
- автомойка KARCHER.
- автогазозаправочная станция (в настоящий момент находится на консервации).» [25]

«Автосервисная станция «Старт» оказывает полный комплекс услуг по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей отечественного производства и иномарок. Все виды услуг производятся опытными специалистами на высококачественном оборудовании.» [25]

«Станция работает на рынке с 1988 года. График работы - ежедневно без выходных с 8:00 до 20:00.» [25]

1.7.2 Существующие проблемы и основные пути их решения в рамках проводимых мероприятий по реконструкции

После анализа предоставленных руководителем проекта чертежей предприятия были сделаны следующие выводы по недостаткам в существующей планировке:

- на предприятии отсутствуют такие подразделения как шинное отделение, мойка агрегатов, агрегатное и т.д., наличие которых необходимо на каждой придорожной СТО;

- площади предприятия не позволяют выполнить ремонт крупногабаритных транспортных средств, которые составляют значительную часть транспортного потока по магистрали;
- на предприятии полностью отсутствуют посты для протерки технического состояния транспортных средств;
- устаревание технологического оснащения участков и подразделений;
- недостаток постов на участке УМР, особенно в летний пиковый период;
- на территории комплекса располагается заброшенная автозаправочная станция, на восстановление которой у предприятия не хватает средств;

Для приведения СТО и технологических процессов на ней к существующим стандартам сервисного обслуживания в проекте бакалавра планируется:

- на освободившейся после демонтажа АЗС площадке возвести пристрой к зданию автосервиса вдоль его стороны параллельной улице, на вновь возводимых площадях разместить недостающие ремонтные участки по крупногабаритному подвижному составу и вспомогательные подразделения;
- на месте вспомогательных помещений размещаем участок по ремонту шин;
- в пристройке у корпусу мойки размещаем пост по очистке легковых автомобилей;
- проводим техническое перевооружение текущих участков и подразделений.

### **1.7.3 Особенности планировки здания производственного корпуса**

#### **1.7.3.1 Архитектурные и объемно-планировочные решения**

Объемно-планировочные решения зданий и отдельных помещений автосервиса разрабатываются в соответствии с их функциональным назначением.

ем, с учетом климатических условий региона, строительных норм и требований, санитарных и противопожарных требований, возможности оперативного изменения технологического процесса. [9, 15]

Блок корпусов автосервиса расположен в глубине отведенного участка, занимая практически всю его среднюю часть. Представляет собой комплекс из четырех корпусов, в том числе 1 корпус возводится в настоящее время. Крайний западный корпус отведен для мойки автомобилей, разделен с соседними помещениями административного корпуса и мотеля противопожарной перегородкой 1 типа. Корпус, к западной стороне которого делается пристройка, включает посты мойки и помещения вспомогательного типа. Действующий корпус СТО включает в себя участки ремонта малой и средней автотехники, вспомогательные инженерно-технические и помещения обслуживающего персонала. К имеющемуся корпусу с южной стороны пристраивается новый ремонтный бокс габаритами 18x24 м, рассчитанного на прием большегрузных грузовых автомобилей. Высоты корпусов варьируются в зависимости от ширины перекрываемого пролета и не превышают 10 м. Для санитарно-бытового обслуживания производственного персонала предусмотрен блок санитарно-бытовых помещений в помещении мотеля. Вход в бытовую пристройку осуществляется со стороны проезда между ним и административным корпусом.

#### 1.7.3.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Уровень ответственности здания – II. Здание запроектировано по каркасной конструктивной схеме из стальных элементов. Сетка колонн – 6 x 18. Конструктивная схема здания – колонная, в виде ж/б колонн сечением 400x400 по периметрам составляющих комплекс корпусов и объединяющих их в единую пространственную систему стропильных и подстропильных металлических ферм, а также вертикальных и горизонтальных связей жесткости по колоннам и фермам. Жёсткость и пространственная неизменяемость каркаса обеспечивается за счет жесткого защемления колонн в фундаментах и

совместной работой, перечисленных выше конструктивных элементов. Фундаменты – свайные, объединенных ростверками стаканного типа под колонны каркаса. Для обеспечения пространственной жесткости фундаменты объединены ж/б фундаментными балками. Поверх ростверков устраивается монолитная плита пола толщиной 200 мм на естественном уплотненном основании.

Наружные стены – система наружных стеновых панелей – сэндвичей заводской сборки, с заполнением по расчету негорючей минераловатной плитой на основе базальтового волокна собой с креплением к колоннам. Цокольная часть здания - в виде кирпичной стенки высотой 150 мм от уровня земли, с облицовкой из плиток искусственного камня. Внутренние стены и перегородки – из газобетонных блоков (в бытовом блоке) и ГКЛ по металлокаркасу (помещения административно-технического персонала). В раздевках бытового блока и в административно-технических помещениях предусматриваются линолеумные полы. Потолки – подвесные из плиток типа «Армстронг» по каркасу в раздевках и административных, в санузлах – из ГВЛ, окрашенных масляными составами. В производственных помещениях конструкции покрытия оставлены открытыми. Кровля – скатная, с уклоном 10%, в соответствии с уклонами сегментов принятых ферм покрытия, утепленная, рулонная многослойная. Водосток – организованный внутренний, количество воронок принято с шагом не более 24 м согласно шагу несущих колонн: 10 воронок на корпус ремзоны и 10 воронок инструментально-складской блок корпусов. В качестве ограждения на кровле служит парапет, высотой 730 мм. Светоограждение здания высотой менее 10 м. не требуется. [1-5]

## **1.8 Детальная проработка подразделения автосервиса**

1.8.1 Определение функционального назначения подразделения автосервиса

«Участок уборочно-моечных работ (УМР) предназначен для удаления загрязнений, возникших в процессе хранения, транспортировки и эксплуата-



ции автомобилей, в целях придания ему эстетичного вида и соблюдения санитарно-гигиенических и экологических норм.» [3]

### 1.8.2 Формирование спектра услуг подразделения автосервиса

Проанализировав принятые на СТО технологии фирменного обслуживания автомобилей, а также запросы населения города на нестандартные (не входящие в перечень стандартных операций ТО по сервисной книжке и ТР) услуги по автомобильному сервису определим спектр услуг подразделения автосервиса [3, 8]:

- «внешняя мойка кузова автомобиля как ручная, так и механизированными техническими средствами (мойка осуществляется с применением синтетических моющих средств);
- мойка двигателя и подкапотного пространства автомобиля в случае предполагаемого ремонта его систем и деталей;
- мойка колёс автомобиля;
- мойка днища автомобиля;
- уборка и чистка салона автомобиля;
- обтирочные работы и сушка;
- полировка лакокрасочного покрытия кузова в целях восстановления блеска.» [3]

### 1.8.3 Формирование табеля штатов работников подразделения и трудового распорядка

Одним из самых ответственных моментов является подбор персонала, так как от этого будет зависеть производительность и качество выполняемых услуг. Работников лучше нанимать с опытом аналогичной работы в сфере автосервиса. [2, 5, 6, 10]

Техперсонал автоцентра также должен удовлетворять определённым требованиям. Автодилер должен не просто продавать автомобили, но и обес-

печивать каждому своему покупателю высокий уровень сервиса. Это не только гарантийное обслуживание, но и послепродажное сопровождение. Обычные покупатели не так часто приобретают новые автомобили, поэтому для автосалона важно привлечь как можно больше не только новых клиентов, но и удержать тех, кто уже успел приобрести свой автомобиль именно здесь. Уровень сервисного обслуживания играет в этом не последнюю роль.

Штат подразделения формируется по результатам выполненных ранее расчетов и исходя из технологической потребности в работниках соответствующей квалификации. (Таблица 1.13)

Как и все производственные подразделения предприятия, участок работает по сменному графику с шестидневной рабочей неделей. Для удобства работы принят стандартный режим работы 2 через 2, когда сотрудник 2 дня работает по 12 часов в день, а затем 2-е суток отдыхает. Практика показала, что именно такой режим оптимален для предприятий автосервиса. [8]

Распорядок дня:

- начало рабочего дня – 8:00;
- технический перерыв 1: с 10:00 до 10:10;
- обед: с 12:00 до 13:00;
- технический перерыв 2: с 15:00 до 15:10;
- технический перерыв 3: с 17:00 до 17:10;
- конец рабочего дня – 21:00.

Также за 15 минут перед окончанием рабочего дня следует проводить уборку рабочего места.

Таблица 1.13 – Штатное расписание подразделения автосервиса

Наименование должности по штатному расписанию	Требования к квалификации	Общее число в подразделении	График работы
мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	средне профессиональное образование по группе направлений 23.00.00 и стаж работы на предприятиях автосервиса не мене 2-х лет	6	2-е суток через 2-е, 7-ми дневная рабочая неделя, за исключением праздничных дней

#### 1.8.4 Комплектование подразделения современным технологическим оборудованием

Определившись в разделе 1.8.2 с услугами, оказываемыми в подразделении автосервиса, можно составить минимальный набор оборудования и инструмента, необходимого для открытия современного и хорошо оснащенного участка. Как правило, списки рекомендованного к приобретению официальными дилерами автомобилей автосервисного оборудования размещаются на сайтах заводов-автопроизводителей, либо публикуются в специальных каталогах. [14]

Определили для себя критерии, по которым будем осуществлять выбор поставщиков оборудования, приспособлений и инструмента:

- опыт работы компании на рынке;
- стоимость и качество продукции;
- географическое расположение поставщика;
- налаженная и гибкая логистика;
- сроки поставки;
- широта ассортимента;
- условия оплаты, гарантии возврата и обмена некачественной продукции. Один из наиболее важных и обязательных критериев – поставщик должен предоставлять гарантийное и постгарантийное обслуживание. [8]

Перечень оборудования подходящего нам по своим технико-экономическим характеристикам составляется в табличной форме и размещается на строительном чертеже производственного подразделения автосервиса.

#### 1.8.5 Определение финального метража производственного подразделения автоцентра расчетным и графическим методами

Для расчета финального метража производственного подразделения автоцентра во втором приближении воспользуемся выражением:

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} , \quad (1.13)$$

где  $\sum F_{обор}$  – величина площади непосредственно занимаемой всем имеющимся согласно таблице технологическим оборудованием на участке или в цехе автоцентра (при расчетах не учитываем инструмент, который не занимает отдельной площади, например, лежит на слесарном верстаке и т.п.);

$K_{nl}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение метража подразделения автоцентра в зависимости от типа выполняемых технологических операций и габаритов технологического оборудования, выбираем  $K_{nl} = 4,0$  [3].

$$F_{np} = 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,4 \times 0,5 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + 0,7 \times 1,2 + 1,5 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,71 \times 0,6 + 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,51 + 6 + 0,85 \times 0,6) = 7,25 \times 4,0 \approx 29 \text{ м}^2$$

Окончательно зафиксировать величину финального метража производственного подразделения автоцентра можно только после выполнения строительного чертежа, по результатам измерений в системе «КОМПАС» с учетом округления получаем  $F_{УМР} = 156 \text{ м}^2$ .

## **2 Комплектация производственного подразделения предприятия основным технологическим оборудованием**

### **2.1 Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования**

Для бесперебойного функционирования автотранспортной отрасли необходимо успешно решать проблемы механизации технологических процессов технической эксплуатации автомобилей, выбирая оптимальные решения.

К числу важнейших квалификационных характеристик грамотного сотрудника предприятий автомобильной отрасли, каким и должен являться выпускник направления подготовки «ЭТТМиК» профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство», является его способность подобрать необходимое для конкретных производственных условий подразделения технологическое оборудование из всего многообразия имеющихся на рынке конструкций. [7, 9]

Гораздо реже выпускнику приходится проектировать простое по конструкции технологическое оборудование, оснастку, инструмент, что позволяет его изготовление непосредственно в условиях предприятий автомобильного транспорта (АТП, СТО или АРЗ). Однако перед проектированием нового оборудования необходимо аргументировано доказать, что среди имеющегося в продаже оборудования нет ни одной модели соответствующей на минимальном уровне предъявляемым требованиям. [7, 11, 14]

Автоподъемники используются для обеспечения работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств путем их поднятия на требуемую высоту. Оборудование позволяет получить удобный доступ к механизмам, агрегатам автомобилей, расположенным в его нижней части и под днищем.

Устройство спроектировано специально для небольших помещений в качестве основного механизма и вспомогательного.

Автомобильный подъемник одностоечный состоит из опоры, вертикальной стойки, подвижной каретки с жестко закрепленными лапами и приводного механизма с электрическим двигателем. Устройство закрепляется на полу с твердым покрытием анкерными болтами, опорная конструкция располагается на поверхности или в нише.

Одностоечные подъемники бывают двух видов: передвижные и стационарные. В мобильном варианте исполнения опорная конструкция снабжается катками для облегчения перемещения оборудования по цеху.

Передвижные модели дополнительно оснащаются страхующими устройствами для исключения возможности их опрокидывания при поднимании и удержании автомобиля.

Основные характеристики:

- Грузоподъемность от 800 до 1500 кг.
- Максимальный вес авто при подъеме на одного колеса до 2500 кг.
- Параметры электрической сети – трехфазная 380 В или однофазная 220 В.
- Тип подъемного механизма – электромеханический.
- Номинальная мощность от 1 100 до 26000 Вт.
- Время подъема на максимальную высоту от 30 до 35 с.
- Максимальная высота от 800 до 1800 мм.
- Высота зацепа минимальная 120 мм.

Основным плюсами оборудования считаются:

- В рабочем положении не загромождает пространство бокса.
- Простота применения.
- Большинство моделей имеет автоматическую систему смазки.
- Наличие защиты для ног механика.
- Предусмотрены устройства защиты от опрокидывания.

Основным минусами оборудования считаются:

- Низкая грузоподъемность.
- Лапы жестко закреплены в одном положении.

## **2.2 Ранжирование характеристик и параметров оборудования по их степени значимости в рамках заданных условий эксплуатации**

В рамках данного подраздела выберем основные характеристики заявленные в техпаспорте оборудования, на которые следует обратить особое внимание с учетом конкретных требований производственного процесса ТО и Р автомобилей, габаритов помещения, особенностей конструкции производственного здания и т.д.

Российские и иностранные компании предлагают обширную номенклатуру автоподъемников разных типов. Выбор конкретной модели автоподъемника осуществляется исходя из условий применения, требований и финансовых возможностей клиента.

При этом необходимо учитывать следующие моменты:

- Полезную площадь помещения и размеры площадки, выделенной под установку.
- Параметры системы электроснабжения.
- Технические характеристики оборудования.
- Особенности конструкции подъемника.

Параметры выбранной модели устройства должны обеспечивать возможность поднятия и удержания автомобилей возможно большего количества моделей и типов.

Особое внимание при этом следует уделить надежности, комплектности, эксплуатационным характеристикам и функциональности оборудования

При выборе автоподъемника решающее значение имеют:

- Максимальная грузоподъемность.
- Параметры электрического питания привода или насосной станции.
- Наличие дополнительного оборудования расширяющего функциональные возможности.
- Линейные размеры в рабочем и нерабочем состоянии.

- Стационарный или подвижный.

При подборе автомобильного подъемника не имеют решающего значения параметры и свойства, не оказывающие прямого влияния на выполнение его основных функций:

- Цвет стоек и лап автомобильного подъемника.
- Наличие в комплекте поставки слесарного инструмента.
- Вид транспортной упаковки.

Не особенно важно также и наличие известного бренда: разрекламированная торговая марка заметно удорожает оборудование, не улучшая его потребительских свойств и функционала. (STO Gearpro: Оборудование для автосервиса: [сайт]. URL: <https://stogear.pro/oborudovanie/11-vidov-avtopodemnikov.html>)

### **2.3 Оценка имеющихся на рынке наиболее перспективных предложений автосервисного оборудования**

В данном разделе выпускной квалификационной работы дано описание выбранных для последующего сравнительного анализа моделей технологического оборудования в той или иной степени по своему назначению, принципу действия, технологическим особенностям и условиям функционирования соответствующих заявленным требованиям.

В качестве источников информации об аналогах оборудования используются каталоги технологического оборудования, описания патентов на изобретения и полезные модели, материалы электронных библиотечных систем, к которым имеется доступ у студентов ТГУ, репозиторий Тольяттинского государственного университета и сайты в интернете производителей и продавцов оборудования, а также другие источники информации.

По результатам информационного поиска проведем сравнительный анализ оборудования следующих моделей и производителей:



– опрокидыватель-подъемник одностоечный мобильный ПП-1 (рисунок 2.1); (Компания Герат: [сайт]. URL: <http://tm.geratgroup.ru/catalog/podemnoe-oborudovanie/avtopodemniki/odnostoechnoe-oborudovanie/podyomnik-odnostoechnyj-avtomobilnyj-pp-1.html>)

– опрокидыватель-подъемник одностоечный мобильный SZ 1500 (рисунок 2.3); (Компания ООО «МосРемТех»: [сайт]. URL: [https://mosremtech.ru/catalog/lifters/odnostoechnye-podemniki/pm\\_750\\_podemnik\\_mekhanicheskij\\_odnostoechnyy.html](https://mosremtech.ru/catalog/lifters/odnostoechnye-podemniki/pm_750_podemnik_mekhanicheskij_odnostoechnyy.html))

– опрокидыватель-подъемник одностоечный мобильный Werther SprintJack (рисунок 2.3) (ООО "Производственная Компания ТехАвто": [сайт]. URL: <https://www.teh-avto.ru/avtomobilnye-podemniki-dlya-avtoservisa/odnostoechnye-podemniki-dlya-avtoservisa/odnostoechnyj-podemnik-sprint-jack-werther-oma470-elektromexanicheskij-gp-1000-kg/>)

– опрокидыватель-подъемник одностоечный мобильный ProfiMaster 3000 (рисунок 2.4) (ООО "Производственная Компания ТехАвто": [сайт]. URL: <https://www.teh-avto.ru/avtomobilnye-podemniki-dlya-avtoservisa/odnostoechnye-podemniki-dlya-avtoservisa/odnostoechnyj-podemnik-profimaster-avstriya-gp-1250kg/>)



Рисунок 2.1– Опрокидыватель-подъемник одностоечный ПП 1



Рисунок 2.2 – Опрокидыватель-подъемник одностоечный SZ 1500



Рисунок 2.3 – Опрокидыватель-подъемник одностоечный Werther SprintJack



Рисунок 2.4 – Опрокидыватель-подъемник одностоечный ProfiMaster 3000

Для наглядности сведем наиболее значимые параметры выбранного технологического оборудования в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Наиболее значимые характеристики технологического оборудования

Наименование паспортной характеристики, единицы измерения	Производитель и модель технологического оборудования			
	ПП-1	SZ 1500	Werther SprintJack	ProfiMaster 3000
1 Расчетная вертикальная нагрузка, не более, кг.	1000	1500	1000	1250
2 Штатная мощность электродвигателя в рабочем режиме, кВт.	1,5	1,5	0,73	1,2
3 Диапазон движения каретки, мм.	800	900	850	800
4 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м <sup>2</sup>	0,76	0,58	0,53	0,81
5 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	44740	45500	67000	36500

## 2.4 Подбор оптимального по характеристикам технологического оборудования

Для подбора оптимального по характеристикам технологического оборудования проведем сравнительный анализ выбранных в предыдущем разделе моделей и марок по методике предложенной В.С.Малкиным в методических указаниях «Основы проектирования технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта». [14]

«Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена только при учете всех групп показателей качества, что требует определенной формализации процесса оценки. Если единичные показатели качества  $P_i$  могут быть выражены количественно, то их уровень может быть соотнесен со значением показателя, принятого за базу  $P_{i_0}$  (обычно это показатель хорошо зарекомендовавшего себя оборудования, в полной мере соответствующего современным требованиям).

Когда увеличение абсолютного значения единичного показателя качества приводит к улучшению качества, уровень показателя выражают отношением:

$$Y_i = P_i / P_{i_0} \quad (2.1)$$

В противном случае, когда увеличение приводит к ухудшению качества оборудования, уровень качества выражают отношением:

$$Y_i = P_{i_0} / P_i \quad (2.2)$$

Таким образом, улучшение качества всегда приводит к росту уровня качества по рассматриваемому показателю.» [14]

Вычисленные относительные значения показателей качества наносим в виде точек на лучах соответствующих характеристик в поле циклограммы. Затем, соединяя точки относящиеся к каждому оборудованию линиями разных типов («основная», «утолщенная», «штрихпунктирная» и т.д.), производим построения циклограмм. Совокупность циклограмм по каждой модели

оборудования представлена на рисунке 2.5. (также циклограмма выносится на лист графической части проекта)

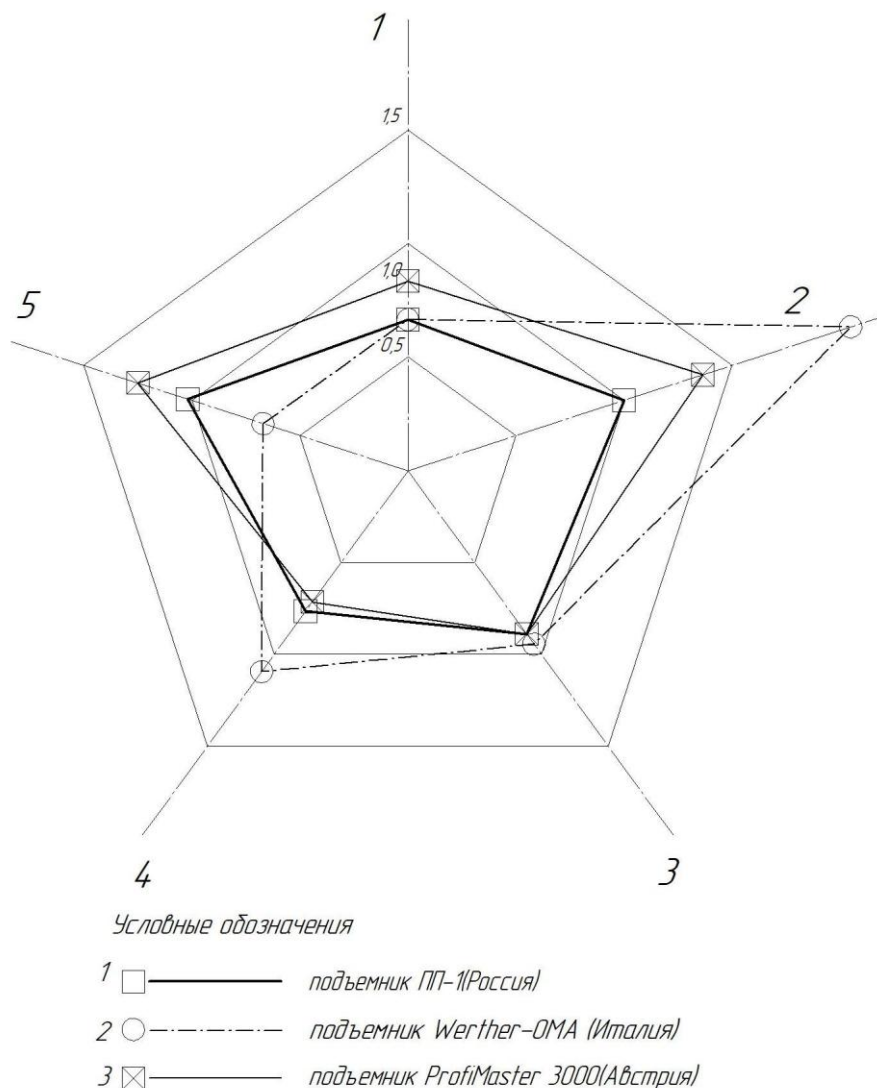


Рисунок 2.5 – Совокупность циклограмм по каждой модели оборудования

Для оценки общего технического уровня оборудования по совокупности характеристик необходимо рассчитать площади многоугольников по каждой циклограмме. Для выполнения этой операции автором проекта использовались программные возможности системы графического проектирования «КОМПАС V17», при помощи инструментария которой расчет площади производится автоматически с абсолютной точностью.

Многоугольник циклограммы опрокидывателя-подъемника одностоечного Werther SprintJack имеет максимальную площадь из всего представлен-

ного для анализа оборудования, значить делаем вывод о предпочтительности этой модели оборудования для закупки в подразделение нашего предприятия.

Для проверки правильности сделанного выбора предлагается дополнительно провести экспертный анализ выбранных моделей оборудования, который часто применяется при выборе средств механизации процессов ТЭА.

Роль эксперта на себя возлагает сам исполнитель проекта, при необходимости консультируясь с руководителем выпускной квалификационной работы или внешними экспертами. При выборе оборудования данным методом экспертом на основе собственного опыта определяется весомость каждого параметра (степень значимости) в паспорте оборудования  $C_i$  с учетом конкретных требований производственного процесса ТУ и Р автомобилей, габаритов помещения, особенностей конструкции производственного здания и т.д. [12-14]

Весомость каждого параметра оборудования, выраженная в процентах, представлена во втором столбце таблицы 2.2. При определении степени значимости использовалось среднее арифметическое от 2-х значений предложенных студентом и руководителем проекта.

«Уровень показателя качества по каждому параметру с учетом его весомости определяется выражением:

$$P_i = \frac{C_i \cdot Y_i}{100}, \quad (2.3)$$

Лучшим признается то оборудование, которое наберет наибольшую сумму оценок.  $P_{\Sigma i} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot Y_i}{100}$ .» [14]

Лист экспертного анализа показателей автосервисного оборудования, в том числе с учетом весомости каждого параметра оформим в виде таблицы 2.2.

Таблица 2.2 - Лист экспертного анализа показателей автосервисного оборудования

Наименование паспортной характеристики, единицы измерения	Весомость каждого параметра, С, %	Единичный показатель качества, принятый за базу, $P_{i0}$	Производитель и модель технологического оборудования, показатели								
			ПП-1			Werther SprintJack			ProfiMaster 3000		
			Единичный показатель качества, $P_i$	Уровень показателя качества, $Y_i$	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, $\Pi_i$	Единичный показатель качества, $P_i$	Уровень показателя качества, $Y_i$	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, $\Pi_i$	Единичный показатель качества, $P_i$	Уровень показателя качества, $Y_i$	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, $\Pi_i$
1 Расчетная вертикальная нагрузка, не более, кг.	20	1500	1000	0,667	0,1334	1000	0,667	0,1334	1250	0,833	0,1666
2 Штатная мощность электродвигателя в рабочем режиме, кВт.	5	1,5	1,5	1,0	0,05	0,73	2,05	0,1025	1,2	1,25	0,0625
3 Диапазон движения каретки, мм.	20	900	800	0,889	0,1778	850	0,944	0,1888	800	0,889	0,1778
4 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), $m^2$	5	0,58	0,76	0,763	0,03815	0,53	1,094	0,0547	0,81	0,716	0,0358
5 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	50	45500	44740	1,017	0,5085	67000	0,679	0,3395	36500	1,247	0,6235
В сумме по оборудованию:	100	1,0	-	-	0,9079	-	-	0,8189	-	-	1,0662

Оценка совокупности показателей оборудования проведенная двумя независимыми методами показала сходные результаты. Как площадь циклограммы, так и суммарная оценка качества по всем показателям максимальны у оборудования – опрокидыватель-подъемник одностоечный мобильный SZ 1500. Рекомендуем его в качестве основного для закупки в производственное подразделение.

### **3 Разработка инструктивно-технологической карты последовательности действий по ТО и Р**

#### **3.1 Виды загрязнений кузова транспортных средств и способы борьбы с ними**

В данном подпункте мы решили разобраться, какие загрязнения собираются на покрытии автомобиля в разные время года и какие составы способны бороться с загрязнениями, чтобы машина сверкала чистотой, даже когда вокруг лужи и грязь.

##### **Легкая поверхностная грязь**

На кузове автомобиля во время езды собирается пыль, частицы песка и земли, остатки растений, кроме того, масло и дорожные реагенты. Такие загрязнения довольно легко отчистить, правда лишь в том случае, если автомобиль регулярно подвергается мойке. А вот засохшую корку грязи, которой уже несколько недель, удалить с лакокрасочного покрытия не так просто.

Регулярно мыть свой автомобиль, желательно еженедельно. Хорошо справится с таким типом загрязнений бесконтактная мойка, во время которой будет применяться активная пена. Предварительно кузов обязательно надо ополоснуть струей воды под давлением. Таким образом будут смыты мелкие песчинки и частицы грязи, которые послужат мощным абразивом, если сразу начинать тереть поверхность губкой или тряпкой.

Не доводите автомобиль до такого состояния, когда родной цвет уже и не разглядеть. Возьмите за правило мыть машину каждую неделю. Так и кузов всегда будет радовать блеском, и лак с краской сохранятся в первозданном виде гораздо дольше. Если не доверяете автомойкам, то мойте машину самостоятельно, но используйте для этой цели высококачественные средства. И помните, что многонедельная корка грязи неизбежно разрушает лакокрасочное покрытие. (Компания «Русбытхим»: [сайт]. URL: <http://rusautolack.ru/blog/gryaz-kakaya-ty-vidy-zagryazneniy-kuzova-i-sposoby-borby-s-nimi/>)



## **Плотные статические загрязнения**

Даже после бесконтактной мойки на кузове остаются загрязнения. Это частицы асфальта, мелкий песок, сажа и тормозная пыль, которые въелись в структуру лакокрасочного покрытия, кроме того, удерживаются на нем при помощи жировой пленки. Такая грязь практически не видна, однако и чистым кузов не назовешь.

А вот в этом случае уже не обойтись без качественного автошампуня с хорошей губкой. Только таким способом можно удалить с лакокрасочного покрытия статические загрязнения и добиться его оптимальной чистоты перед нанесением полирующих и консервирующих составов.

Чтобы хорошо отмыть статические загрязнения, применяйте только средства проверенных производителей, специально предназначенные для мытья автомобилей. Не стоит использовать собственноручно приготовленные составы или, к примеру, средства для мытья посуды. Так можно принести больше вреда, чем пользы. Отлично зарекомендовал себя SONAX Xtreme автошампунь-концентрат 2 в 1, при помощи которого можно быстро отчистить даже въевшиеся загрязнения. При этом средство действует очень бережно и не повреждает стекло, пластик, а также резиновые элементы кузова. Удобно и легко работать с данным автошампунем позволит губка из микрофибры для мойки автомобиля SONAX. Она имеет две разные стороны: одна (ворсовая) хорошо впитывает влагу и образует обильную пену при мытье, другая (гладкая) позволяет отчистить въевшуюся грязь, к примеру следы насекомых. (Компания «Русбытхим»: [сайт]. URL: <http://rusautolack.ru/blog/gryaz-kakaya-ty-vidy-zagryazneniy-kuzova-i-sposoby-borby-s-nimi/>)

## **Следы от насекомых и прочая органика**

Многие автолюбители недооценивают вред следов от насекомых, птичьих меток и древесной смолы на кузове автомобиля. Между тем этот тип органических загрязнений может нанести непоправимый вред кузову. Ведь любая органика содержит кислоты, которые вступают в реакцию с верхним

слоем лака. Результатом такого взаимодействия становятся пятна, с которыми уже ничего невозможно поделать. В эту группу загрязнений входят также следы битума. Данное вещество активно проникает в структуру лака, и если не отчистить такие пятна сразу же после их появления, то желтые следы на кузове автомобиля вам гарантированы. Поэтому, угодив на дорогу со свежеложенным асфальтом, обязательно осмотрите лакокрасочное покрытие после завершения поездки. (Компания «Русбытхим»: [сайт]. URL: <http://rusautolack.ru/blog/gryaz-kakaya-ty-vidy-zagryazneniy-kuzova-i-sposoby-borby-s-nimi/>)

Все данные загрязнения требуют применения специальных средств. При этом чем скорее вы отчистите органику с кузова, тем больше шансов сохранить ЛКП в целости. Специалисты советуют убирать пятна сразу после появления. Другими словами, увидели следы насекомых, смолу деревьев или битум на лакокрасочном покрытии – сразу же достали средство и аккуратно удалили загрязнения. Кстати, при использовании качественных составов нет необходимости применять силу. Надо лишь нанести продукт и немного подождать, затем стереть пятно. (Компания «Русбытхим»: [сайт]. URL: <http://rusautolack.ru/blog/gryaz-kakaya-ty-vidy-zagryazneniy-kuzova-i-sposoby-borby-s-nimi/>)

Наш совет: Не поленитесь и купите несколько средств для удаления органических пятен. Чтобы при случае можно было отреагировать оперативно и быстро убрать опасные загрязнения с кузова. К примеру, универсальное средство для удаления насекомых SONAX позволит быстро и безопасно для лака отчистить следы крылатых вредителей с любых типов поверхностей. А очиститель битума SONAX отлично подойдет для удаления пятен битума, гудрона или масла. При этом достаточно распылить эти составы на загрязнение, подождать одну-две минуты, затем протереть поверхность сухой или влажной микрофиброй. После любых манипуляций со следами органики кузовов надо хорошо вымыть с использованием автошампуня. (Компания «Ру-

сбытхим»: [сайт]. URL: <http://rusautolack.ru/blog/gryaz-kakaya-ty-vidy-zagryazneniy-kuzova-i-sposoby-borby-s-nimi/>)

### **3.2 Технологические особенности бесконтактной мойки автомобилей**

При бесконтактной мойке отсутствует механическое воздействие приспособлениями для ручной мойки. На сегодня это самый популярный вид мойки. Губки, щетки, тряпки - которые обладают абразивным воздействием на лакокрасочное покрытие, заменяются профессиональным оборудованием, которое предполагает работу с ним подготовленного специалиста и специальных моющих средств. Оборудованием служат компрессоры для подачи струи воды под давлением и пеногенераторы с набором разных насадок.

Процесс состоит из следующих этапов:

- ополаскивание кузова чистой водой, чтобы сбить большую грязь или смыть пыль;
- нанесение автохимии;
- выдержка шампуня на поверхности для растворения загрязнений;
- сбивка растворённой грязи высоким давлением;
- ополаскивание автомобиля деминерализованной водой (осмосом), чтобы не оставалось разводов.

В процессе бесконтактной мойки вначале грязь смывается струей воды под давлением, затем пеногенератором наносится активная пена (иногда пена наносится сразу, без предварительного ополаскивания авто водой). Активная пена способна растворить практически любую грязь. Затем наносится слой полимерного воска и сушка в завершении. Концентраты автошампуней предназначены для профессиональных автомоек. Категорически не рекомендуется использовать специальные бесконтактные моющие средства вне профессиональных автомоек. Они, как и большинство шампуней для ручной чистки, поставляются в концентрированном виде в канистрах объёмом 5-20 литров и

требуют разбавления, иногда смешивание компонентов. Такие средства гораздо агрессивнее шампуней, предназначенных для ручной мойки.

Специальные автошампуни для коммерческого транспорта содержат сильнощелочные компоненты, их нецелесообразно использовать для мытья легковых автомобилей. Химические вещества в составе таких концентратов для пены агрессивны и к окружающей среде, и к автомобильным поверхностям - царапины и потёртости краски могут увеличиться. Работающие с такими веществами специалисты знают такие нюансы и со всей серьёзностью подходят к выбору профессиональной химии. Это относится и к наличию необходимых сертификатов на шампуни, и к соблюдению техники безопасности при работе с агрессивными жидкостями. На автомойках, которые дорожат своей репутацией работает обученный персонал и когда концентрат для пены выбран профессионалом, верно соблюдены пропорции, то беспокоиться о лакокрасочном покрытии авто ненужно. (Береза: [сайт]. URL: <https://bepeza.ru/vidy-i-osobennosti-avtomobilnyh-moek-vidy-avtomoek-kakie/>)

### **3.3 Составление инструктивно-технологической карты**

Инструктивно-технологическая карта составляется на основе знаний конструкции агрегата, последовательности действий при его обслуживании, диагностировании и ремонте. [16]

Перед составлением карты была досконально изучена имеющаяся в свободном доступе, в том числе, в сети интернет эксплуатационная документация по выбранной модели транспортного средства, и технический паспорт и руководство по эксплуатации на рекомендованное к приобретению в рамках предыдущего раздела технологическое оборудование. При составлении технологической последовательности операций необходимо соблюдать регламентированные меры по охране окружающей среды и технику безопасности.

Инструктивно-технологическая карта выполняется на стандартном бланке, размещается на стандартном чертежном листе формата А1, и выве-

шивается на рабочем месте исполнителя в производственном подразделении. При проведении конкретных операции в случае необходимости работники могут уточнить правильную последовательность технологических воздействий. [7, 16]

В нашем случае технологический процесс выносится на защиту перед государственной экзаменационной комиссией и представлен на одном из плакатов (№ 7), размещаемых на демонстрационном стенде.

## 4 Безопасность и экологичность подразделения автосервиса

### 4.1 Характеристика технологического участка

В разделе рассматривается участок уборочно-моечных работ и технологические процессы проводящиеся на его площадях. Участок расположен в отдельном здании придорожного сервиса и представляет собой 1-этажный прямоугольный в плане объем с размерами в осях 15 м x 12 м и высотой 4,8 м. Функционально участок делится на три зоны: зона ручной мойки легковых ТС, зона ручной мойки крупногабаритных ТС, клиентские помещения и вспомогательные помещения.

Подробная схема рассматриваемого подразделения вынесена на 5-й лист чертежей проекта, ниже на рисунке 4.1 приводится упрощенное схематичное изображение.

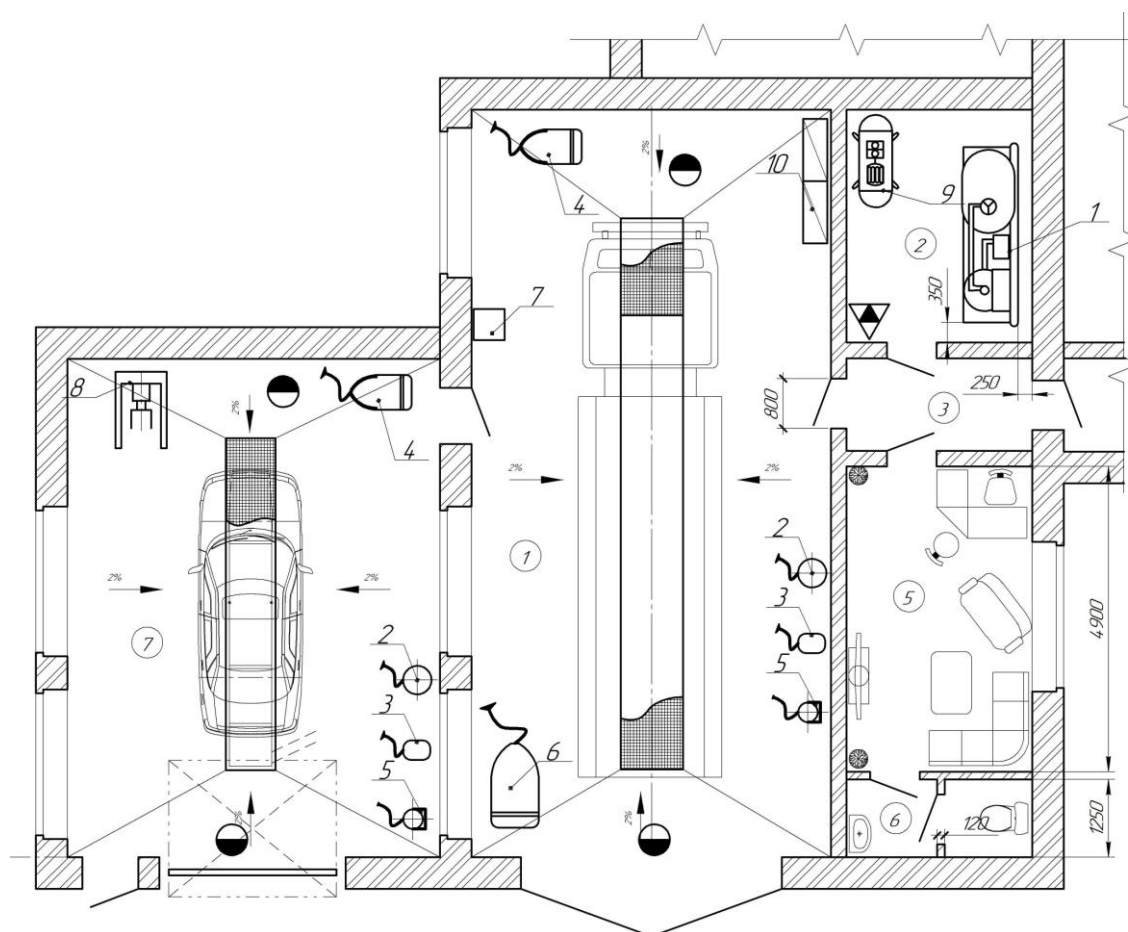


Рисунок 4.1 – Схематичное изображение

В таблице 4.1 представлен паспорт подразделения автосервиса

Таблица 4.1 – Технологический паспорт подразделения автосервиса

Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса согласно действующему прейскуранту работ и услуг	Должность и квалификация исполнителя согласно таблице штатного расписания подразделения	Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса	Используемое в ходе выполнения операции оборудование, в том числе различная оснастка, ручной и автоматический инструмент	Список материалов, которые расходуются в процессе выполнения работ и услуг
1	3	2	4	5
Очистка поверхности кузова транспортного средства, а также уборка внутренних поверхностей салона (сиденья, панель приборов и т.д.)	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	очистка поверхности кузова транспортного средства полумеханизованная	моечная установка высокого давления Karcher с нагревом из без нагрева воды, пеногенератор	вода, моющий раствор, мягкое, губка, бесконтактный шампунь
	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	уборка внутренних поверхностей салона (сиденья, панель приборов и т.д.)	автомобильный пылесос, губки, щетки и иные приспособления	Чистящее средство для салона, ветошь, чистящее средство для стекол, тряпки из искусственной замши, ручные щетки, средство по уходу за искусственной и натуральной кожей, сгоны и т.д.
Комплексная очистка отдельных автомобильных агрегатов, если запланировано их обслуживание или ремонт на спецучастке	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	очистка нижней части кузова автомобиля	подъемник для мойки днища автомобиля, установка высокого давления Karcher	вода, губки, моющие средства
	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	очистка колес, дисков и колесных арок	установки высокого давления с подогревом и без подогрева воды Karcher	средство для очистки дисков АГАС, вода, моющий раствор
	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда	комплексная мойка ДВС перед его демонтажем с автомобиля	Ручная мойка автомобилей с нагревом жидкости и без нагрева	Чистящее средство для углубленной мойки ДВС, техническая вода

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Уход за внешним лакокрасочным покрытием транспортного средства	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	Уход за внешним лакокрасочным покрытием транспортного средства путем нанесения лагов и полировочных средств и последующей протирки	распылитель, полировальная машинка	концентрированный жидкий воск, искусственная замша, противорочная бумага, полироли, пасты, полировочные круги

#### 4.2 Выявление имеющихся профессиональных рисков для подразделения автосервиса

Для дальнейшего определения мероприятий и технических средств по повышению уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов определим и классифицируем по группам имеющиеся профессиональные риски на рабочих местах подразделения. В таблице 4.2 представлена вся информация по данному вопросу.

Таблица 4.2 – Перечень профессиональных рисков на рабочих местах подразделения автосервиса

Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса	«Перечень выявленных опасных и /или вредных производственных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-74 (ГОСТ 12.0.003-2015)» [19]	Наименование оборудования, материалов, архитектурно-планировочных решений, благодаря которым воздействию ОВПФ имеет место
1	2	3
очистка поверхности кузова транспортного средства полностью механизированная	«высокая влажность воздуха в помещении, движущиеся машины и механизмы, повышенный уровень шума в помещении» [20]	моечные установки для мойки автомобилей водой под высоким давлением, шумы при мойке, портал автоматической установки, вращающиеся щетки, движущийся по участку автомобиль
уборка внутренних поверхностей салона (сиденья, панель приборов и т.д.)	«раздражающие вещества в составе моющих средств, повышенная влажность воздуха, раздражающие химические вещества» [20]	чистящие средства и моющие жидкости, пары влаги от моечных установок



#### Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
комплексная очистка отдельных автомобильных агрегатов, если запланировано их обслуживание или ремонт на спецучастке	«повышенный уровень шума на рабочем месте движущиеся машины и механизмы, повышенная влажность воздуха» [20]	пары влаги, мойка автомобилей водой под давлением, вращающиеся форсунки моечной установки
уход за внешним лакокрасочным покрытием транспортного средства	«раздражающие химические вещества, острые кромки инструмента, повышенная влажность воздуха статические перегрузки, вызванные неудобной рабочей позой, физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений» [20]	паста полировальная, моющие растворы, круги полировочные шлифмашинок

#### **4.3 Определения мероприятий и технических средств по повышению уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов**

В таблице 4.3 представлены мероприятия и технические средства направленные на повышение уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов.

Таблица 4.3 – Сводная ведомость планируемых к закупке в подразделение автосервиса средств индивидуальной защиты работников, а также организационных мер по повышению уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов

<p>«Перечень применяемых технических средств защиты и организационных мероприятий для снижения воздействий (вплоть до полного устранения) опасных и / или вредных производственных факторов» [19]</p>	<p>Планируемые к закупке в подразделение автосервиса средства индивидуальной защиты работников (характеристики СИЗ взяты с сайтов производителей)</p>
<p>1</p>	<p>2</p>
<p>применение автоматических выключателей, отключающих оборудование в случае его поломки;          монтаж оборудования строго по рекомендуемой схеме расстановки с соблюдением нормативных расстояний и проходов;          заземление технологического оборудования;          перемещение автомобиля между постами должно происходить с минимальной скоростью;          наличие естественного освещения на постах через оконные проемы фонари в</p>	<p>1 Костюм ГК Спецобъединение АВТОМОЙЩИК          Костюм ГК Спецобъединение АВТОМОЙЩИК серый/чёрный защищает специалиста от воды и грязи. Пошит из комфортного в носке материала - смесовая хлопкополиэфирная ткань 2701 ЧШК. Оснащен защитными накладками из оксфорда, не пропускающими влагу, на брюках, полочках и рукавах. В шве между кокеткой и спинкой расположены вентиляционные отверстия. В конструкции изделия предусмотрены светоотражающие полосы шириной 25 мм.          Ткань верха: оксфорд          Состав ткани: 100% полиэстер          Плотность ткани: 210 г/м<sup>2</sup>          Подкладка: флис          вес (кг): 1.2          Объем (м<sup>3</sup>): 0.04          Ткань верха: оксфорд          Состав ткани: 100% полиэстер          Плотность ткани: 210 г/м<sup>2</sup>          Подкладка: флис          Защитные свойства: 2 класс сигнальной защиты, Защита от общих загрязнений (З), Защита от механических воздействий и истирания (Ми), Водоотталкивающая пропитка (Во)</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>крыше здания; повышение квалификации работников не реже чем 1 раз в 3 года или чаще если того требует закупка на участок нового оборудования. инструктаж сотрудников на рабочих местах, а также проведения всех видов планового и внепланового инструктажа. соблюдения графиков обслуживания стендов в соответствии с сервисной книжкой, не допускается использовать оборудование с истекшим сроком эксплуатации. размещение на участке предупреждающих знаков и табличек на видных местах, а также на корпусах технологического оборудования; соблюдение норм воздухообмена помещения, закупка соответствующего воздухообменного оборудования; выдача всем работникам СИЗ в соответствии с перечнем положенным им по должности.</p>	<p>Рост 170-176, 182-188 (ВСЕИНСТРУМЕНТЫ Челябинск : [сайт]. URL: <a href="https://chelyabinsk.vseinstrumenti.ru/spetsodezhda/letnyaya/rabochie-kostyumu/gk-spetsobedinenie/avtomojshik-seryj-chnyj-r-112-116-rost-170-176-kos-590-112-170">https://chelyabinsk.vseinstrumenti.ru/spetsodezhda/letnyaya/rabochie-kostyumu/gk-spetsobedinenie/avtomojshik-seryj-chnyj-r-112-116-rost-170-176-kos-590-112-170</a>) 2 Сапоги ПВХ мужские Подошва устойчива к скольжению - обувь предназначена для защиты от воды, общепроизводственных загрязнений. Высота сапога: 27 см. Материал / детали верха: поливинилхлорид - ПВХ Основной цвет: черный Сезон: Лето Цвет: черный ГОСТ: ГОСТ 6410-80 Верх обуви: ПВХ Хит продаж: Да Вес: 1.4 кг. Объем: 0.016 м<sup>3</sup> (Компания Восход : [сайт]. URL: <a href="https://voshod.pro/catalog/obuv_iz_pvkh/sapogi_pvkh_muzhskie/">https://voshod.pro/catalog/obuv_iz_pvkh/sapogi_pvkh_muzhskie/</a>) 3 Перчатки нитриловые манжет-резинка, полный облив для автомойщиков Перчатки нитриловые полный облив (Манжет) изготовлены на тканевой основе и дважды облиты нитрилом (синтетическим каучуком). Особенности и преимущества: Двойной слой нитрила обеспечивает максимальную стойкость к механическим повреждениям, надежность и долговечность Отличная защита от бензина, масел, кислот и щелочей Ткань с начесом создает дополнительный комфорт для рук Мягкая и эластичная манжета-резинка удобно облегает запястье и фиксирует перчатку. Кратность: 120 Цвет: синий Материал: хлопок-100% Материал покрытия: нитрил Покрытие: полное Вес: 0.135 кг. (Компания ВОСХОД : [сайт]. URL <a href="https://voshod.pro/catalog/perchatki_s_polimernym_pokrytiem/perchatki_nitrilovye_manzhet_rezinka_polnyy_obliv/">https://voshod.pro/catalog/perchatki_s_polimernym_pokrytiem/perchatki_nitrilovye_manzhet_rezinka_polnyy_obliv/</a>)</p>

## 4.4 Организационно-технические мероприятия для повышения пожарной безопасности участка автосервиса

### 4.4.1 Выявление возможных рисков возникновения пожара в подразделении автосервиса

В таблице 4.4 представлена вся информация касательно идентифицированных опасных факторов возможного пожара в подразделении автосервиса.

Таблица 4.4 – Сводная ведомость возможных пожарных рисков на участке автосервиса

Оцениваемый участок (зона, кабинет, комната, склад) автосервиса	Используемое в ходе выполнения операции на участке оборудование, в том числе различная оснастка, ручная и автоматический инструмент	Класс пожара	Идентифицированные опасные факторы при возникновении пожара в подразделении	Возможный сопутствующий ущерб при пожаре выбранного класса
1	2	3	4	5
Участок поддержания чистоты транспортных средств	табель оборудования приводится на рабочем чертеже подразделения	класс А	«повышенная температура окружающей среды, тепловой поток, искры и пламя» [19]	«осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества» [19]

### 4.4.2 Составление перечня средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса

Определившись с возможными классами пожаров, осуществим подбор и закупку средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса, для этого воспользуемся сайтами хорошо зарекомендовавших себя производителей пожарного оборудования. В таблице 4.5 представлен список подобранного оборудования и пожарного инвентаря.

Таблица 4.5 – Перечень оборудования и инвентаря для повышения пожарной безопасности участка автосервиса

Наименование выбранного средства (название и модель по каталогу)	Характеристики средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса	Планируемое к закупке и размещению количество, ед.
1	2	3
«Первичные средства пожаротушения» [16]		
Огнетушитель ОП-3 (3) АВСЕ	<p>Характеристики огнетушителя ОП-3 АВСЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Марка: Огнетушитель ОП-3 АВСЕ</li> <li>• Количество ОТВ, кг: 3</li> <li>• Огнетушащая способность (площадь, м<sup>2</sup>): 2А, 34В</li> <li>• Рабочее давление, МПа: 1,6</li> <li>• Время выхода ОТВ, сек: 8</li> <li>• Длина выброса, м: 3</li> <li>• Масса, кг: 5,2</li> <li>• Габариты, мм: 428х150х120</li> <li>• Классы тушимых пожаров: А В С Е» [21]</li> </ul>	1
Огнетушитель ОУ-10	<p>Характеристики огнетушителя ОУ-10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Марка: ОУ-10</li> <li>• Вместимость, л: 10</li> <li>• Масса заряда, л: 10</li> <li>• Время выхода ОТВ, сек: 15</li> <li>• Огнетушащая способность (площадь, м<sup>2</sup>): 55В(1,75)</li> <li>• Длина выброса, м: 4</li> <li>• Масса, кг: 23,0 – 30,0</li> <li>• Габариты, мм: 1200х370х470» [21]</li> </ul>	1
Противопожарное полотно 1.5х2.0м до 1000С, стеклоткань СПЕЦ ПП-1000 ОГН-ПП1000	<p>Противопожарное полотно 1.5х2.0м до 1000С, стеклоткань СПЕЦ ПП-1000 ОГН-ПП1000 используется для тушения локальных очагов возгорания. Изделие накидывается на огонь, препятствует проникновению кислорода, что приводит к самозатуханию. Такое средство пожаротушения эффективно в тех случаях, когда запрещено использовать обычную воду.</p> <p>Технические характеристики            Размер полотна, мм 1500х2000            Вес, кг: 0,50            Длина, мм: 200            Ширина, мм: 15            Высота, мм: 300</p>	1
Ящик для песка 0,3 м <sup>3</sup>	<p>Объем ящика для песка: 0,3 м<sup>3</sup>            Габаритные размеры: 800х800х500 мм            Масса, не более, кг: 34</p>	1

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
«Средства пожарной автоматики» [16]		
<p>Датчик дыма BR 5232 Brennenstuhl 1290040</p>	<p>Описание  Датчик дыма BR 5232 Brennenstuhl 1290040 обеспечивает безопасность в жилом помещении, офисе, так как оповещает о пожаре при обнаружении дыма. Корпус изделия изготовлен из пластика - прочного и надежного материала. Оповещение происходит при помощи встроенной сирены. Питается от сети 230В, если электричество отключено, то от батареи 9В.  Технические характеристики  Типоразмер крона  Звуковой сигнал, Дб85  Вес, кг: 0,20  Длина, мм: 165  Ширина, мм: 120  Высота, мм: 50  Преимущества  Корпус датчика дыма BR 5232 Brennenstuhl 1290040 из пластика;  Легкость установки;  Долговечность;  Питание от сети или батареи 9В;  Встроенная сирена.</p>	6

4.4.3 Составление перечня мероприятий и правил повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса

Пользуясь основными нормативными документами в области пожарной безопасности автосервисных предприятий, составим перечень мероприятий повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса, а также правил поведения персонала подразделения [21]:

- «АТС, направляемые на посты технического обслуживания, ремонта и проверки технического состояния, должны быть вымыты, очищены от грязи и снега;
- работники, производящие обслуживание и ремонт АТС, должны обеспечиваться соответствующими исправными инструментами, приспособлениями, а также средствами индивидуальной защиты (СИЗ);
- своевременное и качественное проведение профилактических ра-

бот, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования»

- на участке (посту) мойки электропроводка, источники освещения и электродвигатели должны быть выполнены во влагозащищенном исполнении со степенью защиты в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов;

- электрическое управление агрегатами моечной установки должно быть низковольтным (не выше 50 В);

- работники, производящие обслуживание и ремонт АТС, должны обеспечиваться соответствующими исправными инструментами, приспособлениями, а также средствами индивидуальной защиты (СИЗ);

- необходимо своевременно обновлять средства пожаротушения;

- санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата, уровней шума и вибраций, освещенности должны соответствовать требованиям действующих санитарных правил и норм и государственных стандартов;

- своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования.» [21]

«В подразделениях предприятия не допускается:

- протирать АТС и мыть их агрегаты легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и т.п.);

- хранить легковоспламеняющиеся жидкости и горючие материалы, кислоты, краски, карбид кальция и т.д. в количествах, превышающих сменную потребность;

- мойка должна производиться в специально отведенных местах;

- при механизированной мойке АТС рабочее место мойщика должно располагаться в водонепроницаемой кабине;

- пост открытой шланговой (ручной) мойки должен располагаться в зоне, изолированной от открытых токоведущих проводников и оборудова-

ния, находящихся под напряжением;

- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов». [20]

#### 4.5 Составление перечня мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса

В таблице 4.7 представлены выявленные в результате анализа производственных процессов на участке негативные факторы, а также представлены составляющие формирующие совокупный вред подразделения автосервиса наносимый окружающей среде.

Таблица 4.7 – Вред наносимый подразделением автосервиса окружающей среде

Оцениваемый участок (зона, кабинет, комната, склад) автосервиса	Перечень выявленных источников негативного влияния оказываемого подразделением автосервиса	Вещества, газы, отходы техпроцессов негативно влияющие на атмосферу	Вещества, газы, отходы техпроцессов негативно влияющие на гидросферу	Вещества, газы, отходы техпроцессов негативно влияющие на литосферу
Участок поддержания чистоты транспортных средств	- транспортные средства: ОГ, частицы отработанных масел и эксплуатационных материалов, частицы резины шины, грязь и т.д. - производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д.	«Вредные выбросы при движении автомобиля по участку с работающим двигателем: сажа, бензапирен, оксид азота, диоксид углерода, оксид углерода, углеводы предельные C12 — C19, формальдегид, диоксид серы; пары бензина, отработанных масел, антифризов, тормозных жидкостей и т.д.» [20]	сбросы в канализационную систему сточных вод с продуктами загрязнения очищаемых транспортных средств	Загрязненные обтирочные материалы, изломанные скребки, отходы краски, лаков, смол, мастик; выработавшие ресурс ртутные и люминесцентные лампы; грязь смываемая с автомобиля в процессе мойки



В таблице 4.8 составлен перечень мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса

Таблица 4.8 – Перечень мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса

Целевая группа мероприятий (правил)	Перечень мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса по каждой целевой группе
Сохранение чистоты атмосферного воздуха	<p>Разработка оптимальных – наиболее коротких маршрутов движения транспортных средств по участку для минимизации выбросов в атмосферу.</p> <p>Оборудование приточно-вытяжной вентиляции в цеху (общеобменная вентиляция с механическим удалением воздуха при помощи вентиляторов, расположенных на крыше помещения и в его стенах). Подбранное оборудование должно обеспечить воздухообмен кратностью от 20 до 40.</p> <p>Периодический контроль качества воздуха в помещении участка, своевременная замена фильтрующих элементов.</p> <p>Для минимизации тепловых потерь над воротами рекомендуется устанавливать воздушно-тепловые завесы, применяемые в холодное время года.[17-21]</p>
Сохранение чистоты гидросферы	<p>Повторное использование очищенной воды для мойки транспортных средств (10-15 % из водопровода, остальное очищенная)</p> <p>Мойка транспортных средств в экономном режиме, если не выявлено значительных загрязнений.</p> <p>Применение современных технологий очистки кузова с минимальным расходом воды и моющих средств.</p> <p>Применение общей с центральной эффективной системы фильтрации сточных вод.</p> <p>Использование растворимых моющих жидкостей и гранулята с низким классом экологической опасности.</p>
Сохранение чистоты земельных ресурсов и почвенного покрова	<p>В автосервисах образуются практически все отходы с 1 по 5 класс опасности. Правильный сбор и хранение таких отходов подразумевают принцип раздельного сбора. На предприятии должны иметься отдельные герметичные емкости (бочки) для хранения отработанного масла, антифриза, тормозной жидкости и т.д. Металлические отходы допускается складировать на специально выделенной площадке. Вывод отходов производится по специальному графику.</p> <p>Необходима своевременная актуализация паспортов отходов предприятия.</p> <p>Заключение долгосрочных подрядов на сбор и утилизацию отходов (использованные масляные фильтры, аккумуляторы, лампы, отработанные масла, изношенные покрышки, ветошь, растворители) с лицензированными организациями.</p> <p>Отходы не подлежащие переработке (мусор, изношенные тормозные колодки, некоторые виды фильтрующих элементов) ежемесячно вывозятся на спецполигоны для последующего захоронения. [17-21]</p>

## 5 Производственная эффективность подразделения автосервиса

### 5.1 Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты

Для нормального функционирования производственного подразделения необходимо ежемесячно закупать определенный набор расходных материалов, сырьевых ресурсов, покупных изделий и полуфабрикатов, для облегчения расчетов в данную статью расходов также внесем снабжение наемных работников одеждой и инструментом. [22-24]

Таблица 5.1 – Калькуляция платежей за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты

Сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты	Удельный расход, ед./год., ед./чел	Каталожная цена, руб.	Планируемые затраты по статье, руб.
1	2	3	4
Расходы на покупные изделия и полуфабрикаты принимаем по бизнес-плану участка автоцентра аналогичной мощности	-	-	160000
Расходы на полный комплект защитной одежды и СИЗ на каждого работника подразделения автосервиса по штатному расписанию	2 шт./чел	4100	49200
Прочие непредвиденные расходы по подразделению	-	-	70000
В сумме по всем расходным статьям:		279200	

### 5.2 Коммунальные платежи предприятия

#### 5.2.1 Платежи за электроэнергию

Определим потребляемое каждой единицей технологического оборудования количество электроэнергии, воспользовавшись выражением [22]:

$$C_{\text{э}} = \frac{M_{\text{у}} \cdot T_{\text{МАШ}} \cdot K_{\text{ОД}} \cdot K_{\text{М}} \cdot K_{\text{В}} \cdot K_{\text{П}} \cdot Ц_{\text{э}}}{\eta}, \quad (5.1)$$

где  $M_v$  – заявленная потребляемая мощность оборудования в номинальном режиме работы, кВт

$T_{МАШ}$  – предусмотренный российским законодательством эффективный фонд рабочего времени оборудования при годовом режиме работы в 1,5 смены,  $T_{МАШ} = 3000$  час.

$K_{ОД}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение потребления электроэнергии с учетом теоретической возможности одновременной работы всего оборудования, в том числе на пиковой мощности,  $K_{ОД} = 0,8$

$K_M$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за уменьшение потребления электроэнергии с учетом реальной работы оборудования на промежуточных мощностных режимах,  $K_M = 0,75$

$K_B$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за уменьшение потребления электроэнергии с учетом реального времени работы оборудования,  $K_B = 0,5$

$K_{II}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение потребления электроэнергии с учетом несовершенства внутренних электросетей автосервиса,  $K_{II} = 1,04$

$\Pi_{\text{э}}$  – принятая в городе (населенном пункте) стоимость 1 кВт. электричества, согласно действующему прейскуранту  $\Pi_{\text{э}} = 4,06$  руб./кВт·час

$\eta$  – значение рабочего КПД электрических двигателей, которыми оснащено оборудование в подразделении, в среднем  $\eta = 0,8$

В таблице 5.2 составлена калькуляция платежей за электрическую энергию по участку

Таблица 5.2 – Калькуляция платежей за электрическую энергию по участку

Основные источники потребления электроэнергии в подразделении автосервиса	Электрическая мощность $M_y$ , кВт	Время $T_{МАШ}$ , час.	Планируемые затраты по статье, $C_э$ , руб.
1	3	4	5
Все электродвигатели имеющегося на участке основного технологического оборудования	15,5	3000	56600
Ручной электрический инструмент, закрепленный за данным подразделением	8,5	3000	31059
В сумме по всем расходным статьям:			87659

### 5.2.2 Платежи за отопление и за холодное и горячее водоснабжение и водоотведение

В таблице 5.3 составлена калькуляция платежей за отопление и за холодное и горячее водоснабжение и водоотведение по участку

Таблица 5.2 – Калькуляция платежей за отопление и водоснабжение

Сырьевые ресурсы (вода, тепловая энергия и т.д.)	Удельный расход, ед./год., ед./чел	Каталожная цена, руб./ед. измер.	Планируемые затраты по статье, руб.
1	2	3	4
Водоснабжение	6500 м <sup>3</sup> /год	18,16	118040
Водоотведение	6500 м <sup>3</sup> /год	29,35	190775
Отопление помещения (площадь 156 м <sup>2</sup> )	0,025 Гкал/ м <sup>2</sup> в месяц	1509 руб. за 1 Гкал	70621
В сумме по всем расходным статьям:			379436

### 5.3 Расчет амортизационных платежей подразделения

Для расчета амортизационных платежей подразделения на занимаемую площадь по техническому паспорту помещения, воспользуемся выражением [23, 24]:

$$A_{ПЛ} = F_{пл} \cdot Ц_{ПЛ} \cdot H_{аПЛ} \quad (5.2)$$

$$A_{ПЛ} = 156 \cdot 4000 \cdot 2,5/100 = 15600 \text{ руб.}$$

Для расчета амортизационных платежей подразделения на технологическое оборудования, стоящее на балансе, воспользуемся выражением:

$$A_{OB} = C_{OB} \cdot H_{aOB} \quad (5.3)$$

где  $H_{aOB}$  - годовая норма отчислений на амортизацию, выражается в % от балансовой стоимости оборудования на момент его приобретения и зависит от прописанного в паспорте срока его эксплуатации.

В таблице 5.3 составлена калькуляция амортизационных платежей по участку выбранному участку автосервиса.

Таблица 5.3 - Расчет амортизационных платежей подразделения автосервиса

Перечень оборудования/наименование помещения	Площадь, шт.	Цена оборудования, руб. за ед.	Установленный процент за амортизацию, %	Амортизационные платежи по подразделению, руб.
1	2	3	4	5
Площади производственного подразделения	156	4000	2,5	15600
Основное оборудование на участке (срок службы 4 года)	5	1367000	14,3	195481
Производственная мебель, технологическое оснащение участка	5	117200	11	12892
В сумме по всему оборудованию в подразделении:		-	-	223973

#### 5.4 Оплата труда наемных работников

Для расчетов принимаем, что величина заработной платы работника складывается из двух частей – фиксированного оклада и премиальных выплат за качество работы. Таким образом, численное значение заработной платы определяется выражением [22]:

$$Z_{пл} = C_q \cdot K_{пр} \quad (5.4)$$

где  $C_q$  – утвержденный размер оклада наемного работника по трудовому договору, руб.

$K_{IP}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за конкретные результаты трудовой деятельности, принимаем премиальный коэффициент в среднем за календарный год  $K_{IP} = 1,2$

В таблице 5.4. представлен расчет заработной платы в соответствие с принятыми штатами подразделения автосервиса.

Таблица 5.4 – Платежи по заработной плате по подразделению автосервиса

Занимаемая должность и квалификация работника по сформированному штатному расписанию	Число работников соответствующей квалификации в штате подразделения автосервиса	Утвержденный размер месячного оклада наемного работника, руб.	Годовая основная заработная плата работника, руб.	Годовые выплаты сотрудникам, руб.
мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	6	15000	1080000	1296000
администратор (менеджер зала)	2	23000	552000	662400
В сумме по всем расходным статьям:			1632000	1958400

### 5.5 Прочие годовые расходы подразделения автосервиса

Объем страховых взносов в ПФРФ, в ФССРФ, в ФОМСРФ определим по выражению:

$$E_{CH} = Z_{ПЛОСН} \cdot K_C / 100 \quad (5.5)$$

где  $K_C = 30 \%$  - ставка страховых взносов в ПФРФ, в ФССРФ, в ФОМСРФ (действующая на 01.06.2019 г.).

$$E_{CH} = 1958400 \cdot 30 / 100 = 1587520 \text{ руб.}$$

Косвенные расходы предприятия на прочие нужды рассчитываются по выражению:

$$H_H = Z_{ПЛОСН} \cdot K_H \quad (5.6)$$

где  $K_H = 0,15$  – доля косвенных расходов по подразделению, для оптимизации и упрощения расчетов принимаем в % от зарплаты сотрудников.

$$H_H = 1958400 \cdot 0,15 = 293760 \text{ руб.}$$

Таблица 5.5 – Балансовые показатели участка автосервиса

Платежи по расходным статьям участка автосервиса	Объем платежей, руб.
Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты	279200
Коммунальные платежи предприятия	467095
Амортизационные платежи по подразделению	223973
Оплата труда наемных работников	1958400
Прочие годовые расходы подразделения автосервиса	1881280
В сумме по всем расходным статьям	4809948

### 5.6 Вычисление средней цены нормо-часа работ для клиентов в производственном подразделении автосервиса

Средняя себестоимость нормо-часа любых работ и услуг в подразделении автосервиса определяется по выражению [23]:

$$C_{нч} = \frac{Z_{ОБЩ}}{T_{ОТД}} \quad (5.7)$$

где  $Z_{ОБЩ}$  – балансовая сумма расходов по участку автосервиса;

$T_{ОТД}$  – величина объемов работ услуг оказываемых на участке автосервиса, определена в 1-м разделе ВКР  $T_{ОТД} = 40000 \text{ чел.} - \text{час.}$

$$C_{нч} = \frac{4809948}{22000} = 218 \text{ руб.}$$

На практике интерес представляет другая величина, определяющая конкурентные преимущества автосервиса в условиях рыночной экономики – цена нормо-часа работ. Цена нормо-часа для клиентов автосервиса определяется с учетом заданного владельцем предприятия уровня рентабельности услуг, в сфере автосервиса этот показатель колеблется от 25 до 45 %. Для привлечения клиентов в первоначальный период устанавливаем уровень рентабельности – 35%. [22-24]

$$C_{нчк} = C_{нч} \times \left(1 + \frac{Y_{PEH}}{100}\right) \quad (5.8)$$

$$C_{нчк} = 218 \times \left(1 + \frac{35}{100}\right) = 294 \text{ руб.}$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На защиту выносится проект реконструкции производственных и вспомогательных помещений придорожного комплекса – ООО «Старт». Применяя стандартизированные методики, расчетным путем определены: мощность СТО и отдельных подразделений, количество специализированных рабочих постов, предварительный метраж участков и цехов автоцентра, параметры зоны хранения и стоянки транспортных средств. На основании требований типовых стандартов автосервиса, а также действующей нормативной документации в области строительства зданий и сооружений, выполнены архитектурно-планировочные решения главного корпуса и основных участков фирменного автоцентра.

Подробно проработан участок мойки и очистки транспортных средств. В рамках подраздела работы сформирован перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса согласно действующему прейскуранту работ и услуг; утвержден график работы; составлено штатное расписание подразделения; проведено комплектование подразделения современным технологическим оборудованием; определен финальный метраж производственного подразделения автоцентра расчетным и графическим методами. Выполненный чертеж подразделения позволит в кратчайшие сроки закончить реконструкцию выделенных под участок помещений.

Разработка нового технологического оборудования в ходе работы была признана нецелесообразной, поскольку на рынке имеется достаточное количество автосервисного оборудования, подходящего как по цене, так и по характеристикам.

Оценка совокупности показателей оборудования проведенная в рамках проекта двумя независимыми методами показала сходные результаты. Как площадь циклограммы, так и суммарная оценка качества по всем показателям максимальны у оборудования – мобильный подъемник SZ 1500. Реко-



мендуем его в качестве основного для закупки в производственное подразделение.

В технологическом разделе на основе знаний конструкции агрегата, последовательности действий при его обслуживании диагностировании и ремонте составлена инструктивно-технологическая карта техпроцесса «Косметическая мойка легкового автомобиля». Соблюдение работниками прописанной пошаговой последовательности технологических операций позволит повысить общий уровень качества услуг автосервиса.

В предпоследнем разделе «Безопасность и экологичность подразделения автосервиса» определены мероприятия и технических средства по повышению уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов и снижению имеющихся профессиональных рисков. На основе теоретически возможных рисков возникновения пожара составлен перечень мероприятий и средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса. Оценены экологические риски производства, предусмотрены мероприятия для повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса.

Расчетным путем доказана производственная эффективность проекта бакалавра и его конкурентные преимущества автосервиса в условиях рыночной экономики. В последнем разделе сравнивается определенная с учетом уровня рентабельности цена нормо-часа работ на участке автосервиса со средней по региону или городу.

Минимальная с учетом заданного уровня рентабельности цена нормо-часа работ в подразделении автосервиса определена в 294 руб., в дальнейшем возможно повышение стоимости услуг с учетом конъюнктуры рынка. Маркетинговый анализ стоимости нормо-часа работ на придорожных автосервисах, территориально расположенных в районах по соседству с нашим предприятием, показал, что предложенная ценовая политика позволит создать стабильный спрос на услуги автосервиса, в том числе за счет привлечения клиентов других предприятий.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автомобилизация как индикатор инновационного развития региона: коллективная монография / В. Г. Доронкин [и др.] ; РГНФ ; ТГУ ; ИЭВБ РАН. - Тольятти : Кассандра, 2017. - 230 с.
2. Развитие инновационной деятельности на автомобильном транспорте : монография / В. П. Бычков, С. С. Морковина, А. М. Букреев [и др. ; научный редактор В. П. Бычков] . - Воронеж : ФГБОУ ВО "ВГЛТУ", 2018. - 307 с.
3. Епишкин, В.Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб. пособие / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец. – Тольятти : ТГУ, 2012. - 285 с.
4. Системы, технология и организация сервисных услуг на предприятиях автосервиса : расчет производственной программы на предприятиях автосервиса : методические указания к практической работе / [составитель В. И. Марусина]. - Новосибирск : Новосибирский гос. технический ун-т, 2017. - 18 с.
5. Зубарев, Н.А. Станции технического обслуживания автомобилей : учеб. пособие для студентов-заочников / Н. А. Зубарев. - Челябинск : ЧПИ, 1984. - 37 с.
6. Агеев, Е.В. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учебное пособие / Е. В. Агеев ; Минобрнауки, Федеральное гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Юго-Западный гос. ун-т" (ЮЗГУ). - Курск : Юго-Западный гос. ун-т, 2012. - 207 с.
7. Епишкин, В.Е. Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. – Тольятти : ТГУ, 2019. – 200 с.
8. Щеглов, В.А. Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей : краткий курс лекций / В. А. Щеглов. - Калининград : Изд-во БГАРФ, 2018. - 128 с.

9. Правила оформления выпускных квалификационных работ: учебно-методическое пособие / И.Ю. Амирджанова [и др.]. – Тольятти : ТГУ, 2019. - 145 с.
10. Жуков, А.И. Проектирование структуры парка пассажирского транспорта: учеб. пособие / А.И. Жуков, А.И. Рошин. – М. : МАДИ, 2017. – 76 с.
11. Штефан, Ю.В. Проектирование современного технологического оборудования: курс лекций / Ю.В. Штефан, В.А. Зорин, А.Ф. Синельников. – М. : МАДИ, 2018. – 120 с.
12. Синельников, А.Ф. Основы технологии производства и ремонта машин: мет. указ. к курс. работе по курсу «Основы технологии производства и ремонта» / А.Ф. Синельников, Е.А. Косенко, В.А. Зорин. – М. : МАДИ, 2017. – 104 с.
13. Тищенко, Ю.А. Проектирование технологического оборудования авто- транспортных предприятий: учеб. пособие / Ю.А. Тищенко, Н.Т. Власов. – Томск : Изд-во ТГАСУ, 2009. – 205 с.
14. Малкин, В.С. Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта: учебно-методическое пособие к курсовому проекту бакалавров направления подготовки 190600.62 (23.03.03) «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», специальность «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В. С. Малкин; ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2015. – 65 с.
15. Основные правила выполнения технических чертежей: учеб. пособие / О.А. Оганесов [и др.]; под ред. О.А. Оганесова. – М. : МАДИ, 2017. – 136 с.
16. Федин, А.П. Текущий ремонт автомобилей : учебное пособие / А.П. Федин, М.В. Полуэктов ; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград : ВолгГТУ, 2018. - 95 с.
17. Демьянова, В.С. Оценка негативного воздействия предприятий автотранспортного комплекса на окружающую среду : учебное пособие / В.

С. Демьянова, Ю. В. Родионов, О. А. Чумакова. - Пенза : ПГУАС, 2013. - 255 с.

18. Шелмаков, С.В. Борьба с загрязнением атмосферы дисперсными частицами на автомобильном транспорте: учеб. пособие / С.В. Шелмаков, Ю.В. Трофименко, А.В. Лобиков. – М. : МАДИ, 2018. – 164 с.

19. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : учебно-методическое пособие/ Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 22 с.

20. Безопасность и экологичность проекта : учебное пособие для студентов вузов / [под ред. Безбородова Ю.Н.]. - Красноярск : СФУ, 2015. - 147 с.

21. Розанов, В.С. Методические указания по выполнению раздела дипломного проекта "Экологичность и безопасность проекта" : для студентов, обучающихся по всем направлениям и специальностям / В. С. Розанов, А. В. Трубицын. - Москва : МГТУ МИРЭА, 2014. - 28 с.

22. Чернецкая, Н.А. Экономическая эффективность реконструкции автотранспортного предприятия : методические указания по дисциплине "Экономика предприятия" / Н.А. Чернецкая. - Рубцовск : Рубцовский индустриальный ин-т, 2016. - 17 с.

23. Богомолова, Е.С. Диагностика и анализ деятельности автотранспортного предприятия : учебное пособие / Е. С. Богомолова, Н. Н. Галинская, Н. Г. Шаповалова. - Майкоп : Кучеренко В. О., 2016. - 205 с.

24. Управление автосервисом : учеб. пособие для студентов трансп. вузов / [Миротин Л.Б. и др.] ; Под общ. ред. Л.Б. Миротина. - М. : Экзамен, 2004. - 318 с.