

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 Многоэтажный гараж-стоянка автомобилей г. о. Тольятти

Студент

Д.В. Оленичев

(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 современного паркинга с комплексом административных и вспомогательных помещений. Применяя стандартизированные методики, расчетным путем определены: мощность паркинга и отдельных подразделений, количество специализированных рабочих постов, предварительный метраж участков и цехов паркинга, 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 паркинга.

В качестве участка для углубленной проработки выбран участок восстановления шин и колес. 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 выбранных технологических операций ТО и Р автомобилей. Выполнено ранжи-

рование 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 соответствии с дилерскими стандартами подготовлена технологическая карта «Ремонт автомобильной шины», 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 78 страниц машинописного текста и 6-ти плакатов, таблиц и чертежей, выполненных на стандартных форматах предусмотренных ГОСТ.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Проектирование современной станции технического обслуживания автомобилей с комплексом административных и вспомогательных помещений.....	9
1.1 Основные перспективные характеристики предприятия. ....	9
1.2 Расчет суммарного годового объема работ по всем подразделениям автоцентра .....	10
1.3 Определение перечня основных и вспомогательных постов в производственных подразделениях автосервиса.....	11
1.3.1 Расчет величины мощности автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам .....	11
1.3.2 Расчет величины мощности вспомогательных подразделений автоцентра .....	18
1.4 Формирование штатов работников выполняющих основные и вспомогательные функции.....	19
1.4.1 Формирование штатов работников выполняющих основные функции .....	19
1.5 Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра.....	20
1.6 Архитектурно-строительное проектирование производственного корпуса автосервиса. ....	24
1.6.1 Архитектурные и объемно-планировочные решения .....	24
1.6.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения .....	26
1.6.3 Инженерное оборудование, сети инженерно-технического обеспечения, инженерно-технические мероприятия.....	28
1.7 Детальная проработка участка восстановления шин и колес .....	29
1.7.1 Определение функционального назначения подразделения автосервиса.....	29
1.7.2 Формирование спектра услуг подразделения автосервиса .....	30

1.7.3	Формирование табеля штатов работников подразделения и трудового распорядка.....	30
1.7.4	Комплектование подразделения современным технологическим оборудованием .....	31
1.7.5	Определение финального метража производственного подразделения автоцентра расчетным и графическим методами .....	32
2	Комплектация производственного подразделения предприятия основным технологическим оборудованием .....	34
2.1	Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования.....	34
2.2	Ранжирование характеристик и параметров оборудования по их степени значимости в рамках заданных условий эксплуатации .....	37
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	Устройство и конструктивные особенности агрегата, узла или системы .....	48
3.2	Рекомендации по ТО и Р агрегата, узла или системы.....	53
3.3	Составление инструктивно-технологической карты.....	55
4	Безопасность и экологичность подразделения автосервиса .....	56
4.1	Характеристика технологического участка .....	56
4.2	Выявление имеющихся профессиональных рисков для подразделения автосервиса .....	58
4.3	Определения мероприятий и технических средств по повышению уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов .....	59

4.4	Организационно-технические мероприятия для повышения пожарной безопасности участка автосервиса .....	63
4.4.1	Выявление возможных рисков возникновения пожара в подразделении автосервиса .....	63
4.4.2	Составление перечня средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса .....	63
4.5	Составление перечня мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса.....	66
5	Производственная эффективность подразделения автосервиса ...	68
5.1	Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты .....	68
5.2	Коммунальные платежи предприятия .....	68
5.2.1	Платежи за электроэнергию.....	68
5.2.2	Платежи за отопление и за холодное и горячее водоснабжение и водоотведение.....	70
5.2.3	Платежи за пользование средствами связи и интернетом.....	70
5.3	Расчет амортизационных платежей подразделения .....	70
5.4	Оплата труда наемных работников .....	71
5.5	Прочие годовые расходы подразделения автосервиса.....	72
5.6	Вычисление средней цены нормо-часа работ для клиентов в производственном подразделении автосервиса.....	73
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>74</b>
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	<b>76</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Паркинг (гараж-стоянка) - узкоспециализированные сооружения, назначение которых состоит в том, чтобы при минимальном строительном объеме вместить максимально возможное количество автомобильных стоянок. Паркинг и элементы насыщения его архитектурной среды, взаимодействующие между собой с помощью объемно-планировочных связей, формируют комфортный уровень жизнедеятельности города. Массово припаркованные автомобили на улицах города мешают движению транспорта. Автомобили во дворах жилых домов отнимают площадь детских и спортивных площадок, зон для прогулок, зеленых насаждений и др.

Паркинги по размещению бывают отдельно стоячие (плоскостные автостоянки, боксы, рамповые, механизированные и автоматизированные), а также встроенные и пристроенные (между зданиями, под зданиями в их пределах), в пристроенных объемах, на верхних этажах или покрытии (под зданиями и приближенными к ним территориями). Размещаются паркинги (автостоянки) как в жилой зоне, так и в зоне общественного пользования. Паркинги бывают одноэтажные и многоэтажные; открытые, закрытые и комбинированные. По организации хранения: ячеечные, боксовые, манежные и комбинированные.

Планировка автостоянок принимаются с учетом климатических, ландшафтных и градостроительных условий и характера окружающей застройки. Наземные автостоянки проектируют до 9 этажей, подземные - до 5 подземных этажей. Этажность зависит от количества необходимых машино-мест и площади отведенной под застройку. В местах паркинга устанавливают ограждения, посты охраны, шлагбаумы, системы видеонаблюдения и контроля доступа, ограничители движения и другое. Паркинг - важная инфраструктурная часть любого объекта, что много в чем определяет его класс и рыночную привлекательность. Также важны его качественные характеристики: надежность, соответствие стандартам и требованиям. Проекты паркингов

разрабатываются с учетом норм проектирования сооружений данного типа и удобства городской среды. (Интернет-магазин проектно-сметной документации: [сайт]. URL: <https://proekt.sx/proekty/parkovki.html>)

В проекте предусмотрено проектирование современного паркинга для стоянки и технического обслуживания автомобилей представительского класса, занимающихся перевозкой высших должностных лиц администрации г.о. Тольятти, Городской Думы и других региональных служб.



# 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 апцентра	$D_{РАБ}$	рабочие участки – 305 дней в году, административные подразделения - 255 дней в году
- рабочий график персонала	-	рабочие участки – 5-тидневная рабочая неделя с 1 смену, за исключением праздничных дней
- нормированная продолжительность рабочего дня в подразделениях автосервиса, чел.	$t_{СМ}$	рабочие участки – 8, административные подразделения - 8
Модели автомобилей, обслуживаемых на предприятии	-	легковые любого класса
Специализация автоцентра	-	гараж-стоянка легковых автомобилей
Планируемое число транспортных средств в гараже-стоянке, авт.	$N_{СТО}$	280
Характеристика климата в регионе по ГОСТ	-	умеренный
Эксплуатационные годовые пробеги автомобилей в среднем по региону (городу, району), км.	$L_r$	30000
Годовой план продаж на ближайшие 3 года, авт.	$N$	-
Дополнительные расчетные данные	-	-

Для расчета производственных подразделений гаража-стоянки применим типовую методику проектирования малых автотехцентров. [3] При этом учитываем, что большая часть работ выполняется на специализированных предприятиях, с которыми заключены контракты.

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

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

$$T = \frac{N_{сто} \cdot L_T \cdot t}{1000}, \quad (1.2)$$

где  $L_T$  – эксплуатационные годовые пробеги автомобилей в среднем по региону (городу, району), по статистическим данным из задания -  $L_T = 30000$  км ;

$t$  – величина удельной трудоёмкости работ по восстановлению работоспособности транспортного средства предусмотренная по нормативной документации на каждую тысячу километров эксплуатационного пробега;

Для расчета величина удельной трудоёмкости работ по восстановлению работоспособности транспортного средства воспользуемся следующим выражением:

$$t = t_H \cdot K_{II} \cdot K_{ПП}, \quad (1.3)$$

где  $t_H$  – базовая величина удельной трудоёмкости работ по восстановлению работоспособности транспортного средства предусмотренная по нормативной документации на каждую тысячу километров эксплуатационного пробега, с учетом специализации автоцентра выбираем  $t_H = 2,7$  чел. – ч./1000 км [3].

$K_{ПП}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение (уменьшение) удельной трудоемкости с учетом климатических характеристик в регионе (городе, районе), в котором дислоцируется автотехцентр, согласно ГОСТ Поволжскому региону соответствуют умеренные природно-климатические условия, поэтому выбираем  $K_{ПП} = 1,0$  [3];

$K_{II}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение (уменьшение) удельной трудоемкости с учетом предварительно заявленной мощности автосервиса [3].

Предварительно заявленную мощность автосервиса, количественно выраженную в числе основных постов ТО и Р автомобилей вычислим по выражению [3-6]:

$$X_{\text{ПР1}} = \frac{5,5 \cdot N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{H}} \cdot K_{\text{ПР}}}{10000 \cdot D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C}, \quad (1.4)$$

$$X_{\text{ПР1}} = \frac{5,5 \cdot 280 \cdot 30000 \cdot 2,7 \cdot 1,0}{10000 \cdot 255 \cdot 8 \cdot 1} = 5,2 \approx 5 \text{ постов}$$

Сравним полученное значение мощности с диапазонами значений в методических указаниях, поскольку  $X_{\text{ПР1}} \leq 5$ , принимаем значение корректировочного коэффициента для нашего автоцентра  $K_{\text{П}} = 1,05$  [3].

Проводим вычисления по формуле (1.3):

$$t = 2,7 \cdot 1 \cdot 1,05 = 2,835 \text{ чел.} - \text{ час.} / 1000 \text{ км}$$

Воспользуемся формулой (1.2) для вычисления суммарного годового объема работ по всем подразделениям автоцентра:

$$T = \frac{280 \cdot 30000 \cdot 2,835}{1000} = 29814 \text{ чел.} - \text{ ч.}$$

### 1.3 Определение перечня основных и вспомогательных постов в производственных подразделениях автосервиса

1.3.1 Расчет величины мощности автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам

В подразделе 1.2 была предварительно определена мощность СТО, теперь зная величину суммарного годового объема работ по всем подразделениям автоцентра, скорректируем мощность по следующему выражению:

$$X_{\text{ПР2}} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C}, \quad (1.5)$$

$$X_{\text{ПР2}} = \frac{0,6 \cdot 29814}{255 \cdot 8 \cdot 1,0} = 5,1 \approx 5 \text{ постов}$$

Доля конкретного вида услуг и работ в общем объеме 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 1.2 представлено распределение работ и услуг для нашего предприятия. Часть работ выполняются непосредственно на автомобиле, а часть на производственных участках [3,8,10]. Особенностью гаражей-стоянок является выполнение на их площадях только малой доли всех работ по ТО и Р автомобилей, что отражено в таблицах 1.2, 1.3.

Таблица 1.3 – Разделение услуг и работ по специализации между автосервисами и гаражем-стоянкой

Краткий перечень выполняемых операций ТО, Р и диагностирования транспортных средств	Распределение работ		Распределение работ между постами и цехами			
	%	чел.-ч	непосредственно в автосервисе		непосредственно в гараже-стоянке	
			%	чел.-ч	%	чел.-ч
1	2	3	4	5	6	7
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	5	1491	60	894	40	596
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	29	8646	85	7349	15	1297
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	7	2087	90	1878	10	209
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	5	1491	95	1416	5	75
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	5	1491	70	1043	30	447
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	5	1491	80	1193	20	298
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	5	1491	90	1342	10	149

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6	7
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	2	596	30	179	70	417
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	6	1789	5	89	95	1699
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	9	2683	85	2281	15	402
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	8	2385	95	2266	5	119
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	8	2385	100	2385	0	0
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	1	298	95	283	5	15
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	5	1491	50	745	50	745
В сумме по всем видам работ:	100	29814	-	23344	-	6470

Таблица 1.3 – Разделение услуг и работ по специализации, участкам и цехам

Краткий перечень выполняемых операций ТО, Р и диагностики транспортных средств	Распределение работ между постами и цехами			
	непосредственно на автомобиле		на участках	
1	4	5	6	7
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	100	596	-	0
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	100	1297	-	0
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	100	209	-	0
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	100	75	-	0
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	100	447	-	0

Продолжение таблицы 1.3

1	4	5	6	7
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	80	239	20	60
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	70	104	30	45
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	10	42	90	376
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	30	510	70	1190
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	70	282	30	121
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	75	89	25	30
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	100	0	0	0
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	50	7	50	7
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	-	-	100	745
В сумме по всем видам работ:	-	3897	-	2573

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

$$X_i = \frac{T_{гпi} \cdot K_H}{D_{рг} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{ср} \cdot K_{исп}}, \quad (1.6)$$

где  $T_{гпi}$  – величины объемов работ услуг оказываемых на специализированных постах и участках, переписываются из таблицы 1.3;

$K_H$  – 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 при-

нятого на посту, в общем случае принимается согласно заявленному графику работы участка (поста), для нашего предприятия принимаем  $K_{исп} = 0,95$  ;

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

Ниже в таблице 1.4 представлены расчеты величины мощности автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам.

Таблица 1.4 – Мощность автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам

Краткий перечень выполняемых операций ТО, Р и диагностирования транспортных средств	Объёмы оказываемых услуг $T_{гпi}$ чел.-ч.	$K_H$	$K_{исп}$	$P_{cp}$ 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	596	1,15	0,95	1	0,35
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	1297	1,15	0,95	1	0,77
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	209	1,15	0,95	1	0,12
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	75	1,15	0,95	1	0,04
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	447	1,15	0,95	1	0,27
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	239	1,15	0,95	1	0,14
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	104	1,15	0,95	1	0,06
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	42	1,15	0,95	1	0,02
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	510	1,15	0,95	1	0,30

Продолжение таблицы 1.4					
1	2	3	4	5	6
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	282	1,15	0,95	1	0,17
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	89	1,15	0,95	1	0,05
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	0	1,15	0,95	1	0,00
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	7	1,15	0,95	1	0,00
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	0	1,15	0,95	-	0,00
В сумме по всем видам работ:	3897			-	2,31

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 1.5 представлено разделение постов по участкам, производимое на основе типовых стандартов сервисного обслуживания с учетом специфики фирменного автосервиса.



Таблица 1.5 – Локализация постов 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	0,35	—	
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствие с величиной пробега автомобиля	—	0,77	
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	—	0,12	
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	—	0,04	
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	—	0,27	
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	—	0,14	
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	—	0,06	
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	—	0,02	
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	—	0,30	
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	—	0,17	
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	—	0,05	
Предварительная расчетная мощность основных подразделений автосервиса:	0,35	1,95	
Окончательная мощность подразделений автосервиса:	1	2	

### 1.3.2 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]:

$$X_{УМР} = \frac{N_{ССМ} \cdot \varphi_{УМР}}{T_o \cdot H_o \cdot \eta_{УМР}}, \quad (1.7)$$

где  $N_{ССМ}$  – среднее общее число транспортных средств, приезжающих на участок в течение рабочего дня, определяется выражением:

$$N_{ССМ} = N_{СТО} \cdot d / D_{РАБ}, \quad (1.8)$$

где  $d$  – годовая потребность одного комплексно обслуживаемого автомобиля в заездах в автоцентр для очистки и мойки определяется выражением:

$$d = L_r / H, \quad (1.9)$$

где  $H$  – интервал между заездами автомобиля на участок мойки и уборки автосервиса, принимаем  $H = 1000$  км.

$$d = 30000 / 1000 = 30 \text{ заездов}$$

$\varphi_{УМР}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение числа постов с учетом пиковых колебаний потока приезжающих на автосервис автомобилей в течение рабочей смены,  $\varphi_{УМР} = 1,2$ ;

$T_o$  – 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 -  $H_o = 5$  авт./ч. [5, 10];

$\eta_{УМР}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за уменьшение числа постов с учетом реальной загруженности заказами штатного персонала  $\eta_{УМР} = 1,1$ .

$$X_{\text{УМР}} = \frac{33 \cdot 1,2}{4 \cdot 5 \cdot 1,1} = 2,02 \approx 2 \text{ поста}$$

## 1.4 Формирование штатов работников выполняющих основные и вспомогательные функции

### 1.4.1 Формирование штатов работников выполняющих основные функции

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

$$P_{\text{Ш}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{ЭФ}}}, \quad (1.13)$$

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

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

$$P_{\text{Я}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{Н}}}, \quad (1.14)$$

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

В таблице 1.7 представлены основные расчеты по формированию штатного расписания автоцентра.

Таблица 1.7 – 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	596	0,3	0,3	1,0	1	-
Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией	3338	1,8	2,0	2,0	2	-
Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий						
Участок проверки и ремонта отдельных агрегатов и деталей автомобиля	866	0,5	0,5			
Участок восстановления работоспособности элементов системы электроснабжения, системы питания топливом, ЭСУД, электрооборудования и сопутствующих систем	480	0,3	0,3	1,0	1	-
Участок проверки и ремонта автомобильных покрышек и колесных дисков	1190	0,7	1,0	1,0	1	-
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	6470	3,6	4,1	4	4	-

### 1.5 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]:

$$F_i = f_a \cdot X_i \cdot K_{\Pi}, \quad (1.16)$$

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 -  $f_a = 5,0 \cdot 1,9 = 9,5 \text{ м}^2$

$K_{II}$  – 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 1.10 приведен предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра.

Таблица 1.10 – Предварительный расчет метража участков и цехов паркинга

Характеристика участка (цеха)	Величина площади непосредственно занимаемой автомобилем на участке или в цехе автоцентра $f_a$ , $\text{м}^2$	Расчетная мощность подразделения автосервиса $X_i$ , шт.	$K_{II}$	Предварительный метраж $f_a$ , $\text{м}^2$
1	2	3	4	5
Участок контроля диагностических параметров отдельных агрегатов или автомобиля в целом	9,5	1	5	47,5
Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией	9,5	3	5	142,5
Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий				
Участок поддержания чистоты транспортных средств	9,5	2	4	76
Участок текущего осмотра транспортных средств перед выездом на линию	9,5	2	5	95
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	—	—	—	361

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

$$F_y = f_1 + f_2(P_a - 1), \quad (1.17)$$

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

Таблица 1.11 – Предварительный расчет метража участков и цехов паркинга, 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	1	19
Участок восстановления работоспособности элементов системы электроснабжения, системы питания топливом, ЭСУД. электрооборудования и сопутствующих систем	18	13	1	18
Участок проверки и ремонта автомобильных покрышек и колесных дисков	15	13	1	15
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	—	—	3	52

Предварительные площади кладовых для хранения запчастей, агрегатов и принадлежностей, номенклатура которых на автосервисном предприятии определена фирменными стандартами автосервиса, рассчитываются ис-

ходя из количества транспортных средств обслуживаемых на предприятии с учетом производственных и организационных условий. Расчеты проводим по формуле:

$$F_{cki} = \frac{N_{cto} \cdot f_{yi}}{1000} \cdot K_{ct} \cdot K_p \cdot K_{л}, \quad (1.18)$$

где  $f_{yi}$  – величина удельной площади помещения для хранения приходящейся на 1000 закрепленных за автоцентром автомобилей,  $m^2/1000$  авт., определяется корпоративными дилерскими стандартами [3];

$K_{ct}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение (уменьшение) площади помещения для хранения с учетом степени использования имеющегося объема, зависит от высоты помещения (до ферм или балок), а также типа используемых систем хранения

$K_p$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение площади помещения для хранения с учетом числа марок и моделей транспортных средств, которые теоретически могут обслуживаться на СТО, для автоцентра, на котором также могут обслуживаться некоторые другие модели, принимаем в пределах 1-1,3 [3];

$K_{л}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за уменьшение площади помещения для хранения с учетом эффективности функционирования подразделений службы снабжения и налаженности логистической цепи поставок материалов и комплектующих на автосервис. Принимая во внимание общую положительную динамику на предприятиях сервисно-сбытовой сети в данном направлении, можно для расчетов выбирать  $K_{л} = 0,5$ .

Предварительные расчеты метража кладовых и помещений для хранения в здании автоцентра сведены в таблицу 1.12.

Как видно из расчетов складские помещения получаются небольшой площади, поэтому имеет смысл объединить их в один общий склад. Для склада летней и зимней резины принято выделять отдельное здание на площади земельного участка предприятия.

Таблица 1.12 – Предварительный расчет метража кладовых и помещений для хранения в паркинге

Наименование объектов хранения	Нормативная площадь, м <sup>2</sup>	$K_{ст}$	$K_{л}$	Расчетный метраж складских помещений, м <sup>2</sup>	Принятый метраж складских помещений, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Помещение для хранения оригинальных запчастей	32	1,0	0,5	5,824	6
Помещение для хранения новых двигателей, КП, РК и иных агрегатов	12	1,0	0,5	2,184	2
Помещение для хранения эксплуатационных материалов (тормозные жидкости, охлаждающие жидкости и т.д.)	6	1,0	0,5	1,092	1
Помещение для хранения летних и зимних шин, колесных камер, дисков и т.д.	8	1,0	0,5	1,456	2
Помещение для хранения лакокрасочных материалов (краски, лаки, грунты, растворители, шпатлевки, очистители и т.д.)	4	1,6	0,5	1,1648	1
Помещение для хранения смазок и масел (моторные, трансмиссионные масла, консистентные смазки и т.д.)	6	1,0	0,5	1,092	1
Помещение для хранения восстановленных двигателей, КП и иных агрегатов	1,6 м <sup>2</sup> на 1 пост	1,0	1	6,4	7
В сумме по всем помещениям для хранения автосервиса:	-	-	-	20,4	21

## 1.6 Архитектурно-строительное проектирование производственного корпуса автосервиса

### 1.6.1 Архитектурные и объемно-планировочные решения

Объемно-планировочные решения зданий и отдельных помещений автосервиса разрабатываются в соответствии с их функциональным назначением, с учетом климатических условий региона, строительных норм и требований, санитарных и противопожарных требований, возможности оперативного изменения технологического процесса. [9, 15]



Здание многоэтажной автостоянки открытого типа – прямоугольное в плане, общим габаритом в осях 42,0 x 33,0 м, Здание - 3-этажное, отапливаемое, состоит из 3 уровней (полуэтажей), соединенных рампами. Высота этажа - 3,0 м, высота помещений для хранения автомобилей от пола до низа выступающих конструкций и инженерных коммуникаций - не менее 2,2 м. В автостоянке запроектировано 95 машино-мест. Высота здания от уровня земли до кровли лестничной клетки 12,9 м. В здании многоэтажной автостоянки запроектированы следующие помещения: помещения для хранения автомобилей на 9 уровнях, на 1 этаже запроектированы инженерно-технические помещения (ИТП, насосная, водомерный узел), помещение охраны с санузелом.

На первом этаже высотой 4,6 м на отметке 0,000 запроектированы места для хранения автомобилей, помещение охраны, санузлы, помещение для хранения пожарного инвентаря, электрощитовая, зона ремонта и технического осмотра. Со второго по третий этажи запроектированы места для хранения автомобилей. Для вертикальной связи между этажами предусмотрены две лестничные клетки Л1, имеющие выход на уровень земли и два грузопассажирских лифта. Для подъема автомобилей запроектирована однопутная, защищенная от атмосферных осадков, рампа с уклоном 13%. Для эвакуации людей предусмотрен тротуар по краю рампы. Проектом предусмотрены мероприятия по обеспечению безаварийного движения автомобилей по автостоянке (ограничение скорости, разметка полос и направления движения). Кровля – плоская, с организованным внутренним водостоком. Выход на кровлю предусмотрен из лестничных клеток. Отделка фасадов: окраска бетонных поверхностей наружных стен фасадными красками; ограждение открытых проемов автостоянки декоративной металлической сеткой. Заполнение оконных проемов – мелаллопластиковые оконные блоки с двухкамерными стеклопакетам в отапливаемых помещениях. Внутренние стены и перегородки – кирпичные. [4,5]

На въезде в автостоянку предусмотрены шлагбаумы. Цоколь здания - окрашенный бетон. В зоне технических помещений и помещения охраны пе-

регородки утепляются с внутренней стороны. Внутренняя отделка выполняется в соответствии с функциональным назначением помещений. Проектной документацией предусмотрены мероприятия для обеспечения доступа МГН на 1 уровень здания: предусмотрены пандусы, антискользящее покрытие на путях движения инвалидов. Все пути движения МГН оснащаются системами, обеспечивающими своевременную подачу информации об опасности в экстремальных ситуациях. [4,5]

Номенклатура помещений позволяет проводить в парковке следующие операции: осмотр техники; мелкие слесарно-механические работы; подкачку колес. Техническое обслуживание (ТО-1, ТО-2, ТО-3) и капитальный ремонт автотранспорта и агрегатов проводится на специализированных станциях технического обслуживания автомобилей по договору. Ежедневно перед выездом на маршрут водители проводят осмотр автотранспорта. Для осмотра ходовой части автомобилей предусмотрены смотровые ямы, которые оборудована лестницей, подсветкой, переносной лампой на 12 вольт. Осмотр автомобилей производится по мере необходимости. Для устранения мелких неполадок предусмотрены сверлильный и точильно-шлифовальный настольные станки, расположенные на верстаках. Станки работают без применения эмульсола. В случае необходимости для подкачки колес установлен воздушный компрессор. Режим работы компрессора кратковременный не более 50 % в смену (утром перед выездом на дежурство). Для защиты от шума имеются средства индивидуальной защиты работающих – наушники. Для хранения запчастей и инструмента установлены 2 стеллажа. Более сложные ремонтные работы (ремонт ходовой части, агрегатов) производятся на специализированных станциях технического обслуживания (СТО), по договору. [4,5]

#### 1.6.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Уровень ответственности сооружения - II (нормальный). Здание разделено температурно-усадочным швом на 2 блока. Строительная система зда-

ния - монолитный железобетон, конструктивная система здания - колонная регулярная, конструктивная схема - рамная, полный каркас. Материал несущих конструкций каркаса - монолитный железобетон, бетон класса В25. Основной шаг колонн каркаса - 7,8x7,8 м и 7,8x5,2 м. Сечение колонн - 500x500 мм. Внутренние несущие стены - стены лестничных клеток (диафрагмы жесткости) - монолитные железобетонные толщиной 200 мм. Балки каркаса - монолитные железобетонные в составе перекрытий по колоннам и по контуру, сечением 500x550(h) мм. Монолитные балки перекрытий образуют систему перекрестных рам. Перекрытия - монолитные железобетонные балочные толщиной 250 мм. Несущие конструкции покрытия - стальные балки. Главные балки - широкополочные двутавры по СТО АСЧМ 20-93 из стали С255. В одном уровне с главными балками устанавливаются прогоны покрытия из швеллеров по ГОСТ 8240-97 из стали С255, с шагом 2,0 м. Узел опирания главных балок на колонны и прогонов на главные балки запроектирован шарнирным. Непосредственно на верхние пояса главных балок и прогонов укладывается профилированный настил Н75-750-0.9 по ГОСТ 24045-94. Неизменяемость диска покрытия обеспечивается креплением профилированного настила на крайних пролетах в каждую волну. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных монолитных рам, диафрагм жесткости, жестких дисков перекрытий. Требуемая огнестойкость несущих железобетонных конструкций обеспечивается увеличенным защитным слоем бетона до рабочей арматуры, металлических конструкций лестницы - оштукатуриванием по сетке. Пространственный расчет каркаса здания и эстрады выполнен в программном комплексе SCAD версия 11.5 и «Фундамент». Фундаменты запроектированы свайными. Сваи - буронабивные, с теряемым башмаком, с диаметром ствола 450 мм, длиной 13,43 м и 25,43 м. Материал свай - бетон класса В30, W6. Сопряжение свай с ростверком - жесткое. Под колонны запроектированы отдельные кустовые ростверки из бетона класса В20, W6, F75, толщина подошвы - 900 мм, 1050 мм и 450 мм. Под стены лестничных клеток запроекти-

рованы ленточные ростверки толщиной 900 мм. Максимальная ожидаемая расчетная осадка кустового ростверка - 8,31 мм. Относительная разность осадок - 0,0003. Плита пола - монолитная железобетонная толщиной 150 мм на естественном основании. Материал плиты пола - бетон класса В25, W4, F100. Относительная отметка 0,000 соответствует абсолютной отметке 5.25. В соответствии с отчетом об инженерно-геологических изысканиях, основанием свай длиной 25,43 м служат грунты ИГЭ-12 (суглинки легкие пылеватые голубые с гравием, галькой, твердые), который обладает следующими характеристиками:  $r_p=2,14$  т/м;  $K=0,27$ ;  $E=240$  кг/см<sup>2</sup>. Основанием свай длиной 13,43 м служат грунты ИГЭ-9 (суглинки легкие пылеватые с гравием, полутвердые), который обладает следующими характеристиками:  $r_p=2,1$  т/м<sup>3</sup>;  $K=0,22$ ;  $E=130$  кг/см<sup>2</sup>. Максимальный уровень грунтовых вод следует ожидать в периоды обильного снеготаяния на глубине 1,0 м на абсолютных отметках +4.00 - +3.70. Грунтовые воды среднеагрессивны к бетону нормальной проницаемости.

Основанием фундамента служат насыпные грунты. Характеристики грунтов определены на основании штамповых испытаний. Модуль деформации насыпных грунтов на основании штамповых испытаний принят 10 МПа. Относительная отметка 0,000 соответствует абсолютной отметке 1,200. Ожидаемая осадка здания 2 см. Окружающая застройка в зоне риска обследована. Влияние строительства на окружающую застройку не ожидается. На период строительства проектом предусмотрен мониторинг окружающей застройки. [1-5]

### 1.6.3 Инженерное оборудование, сети инженерно-технического обеспечения, инженерно-технические мероприятия

Водоснабжение, в соответствии с ТУ предусмотрено по одному вводу из полиэтиленовых труб диаметром 100 мм. Глубина заложения - 1,8 м-2,19 м от водопровода по переулку. Расчетным расход - 0,03 м<sup>3</sup>/сут. Приготовление горячей воды для систем ГВС – в электронагревателях. Отвод бытовых сто-

ков в соответствии ТУ – по одному выпуску ПП, диаметром 250 мм - в общесплавную канализацию по переулку. Расчетный расход - 0,03 м<sup>3</sup>/сут. Сброс поверхностных вод - в проектируемую внутривоздушную сеть из ПП труб диаметром 250 мм и далее в общесплавную канализацию по переулку. Расчетный расход - 30,49 л/сек. Электроснабжение с нагрузкой 125 кВА по второй категории надежности, в том числе 38,8 кВА по первой категории надежности и на теплоснабжение 7,08 кВА от ПС-174 и ПС-334 через БКТПБ, на два трансформатора ТМГ10/0,38 по 630 кВА каждый с необходимыми входными и выходными устройствами с прокладкой двух КЛ-0,38 кВА от ТП до ГРЩ с обеспечением I категории от НП РВ9305-40, мощностью 40 кВА через АВР в ГРЩ. Телефонизация - по техническим условиям с использованием АТС-585 кабелем от РШ-58511 по существующей и проектируемой телефонной канализации до проектируемого здания. Радиофикация - по техническим условиям. Для вспомогательных помещений в зданиях предусмотрено отопление электроприборами «Frico». Вытяжка с механическим побуждением предусмотрена из помещений туалета, помещений хранения багажа и пожинвентаря. Приток - через клапаны КИВ устанавливаемые в помещениях охраны и комнаты отдыха. Воздухообмен определен из условия подачи саннормы наружного воздуха на человека. Для создания комфортных условий в летний период в помещении охраны предусмотрена установка кондиционирования воздуха – сплит-система.

## **1.7 Детальная проработка участка восстановления шин и колес**

### **1.7.1 Определение функционального назначения подразделения автосервиса**

«Участок предназначен для демонтажа и монтажа шин, замены покрышек, текущего ремонта камер и дисков колёс, а также для балансировки колёс в сборе.» [3]

### 1.7.2 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]:

- «монтаж и демонтаж шин;
- проверка герметичности камер;
- ремонт колёсных камер;
- ремонт покрышек;
- статическая балансировка колёс;
- динамическая балансировка колёс;
- мойка и очистка колеса в сборе;
- снятие-установка колес на автомобиль.» [3]

### 1.7.3 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 обеспечивать 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 - 5 дней работы в неделю. Практика показала, что именно такой режим оптимален для предприятий автосервиса. [8]

Рабочий день на участке проходит в одну смену с 8:00 до 17:00.

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;
- конец рабочего дня – 17:00.

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
слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	средне профессиональное образование по группе направлений 23.00.00 и стаж работы на предприятиях автосервиса не мене 2-х лет	2	2-е суток через 2-е, автосалон – 6-ти дневная рабочая неделя, за исключением праздничных дней

#### 1.7.4 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 оснащ-

ного участка. Как правило, списки рекомендованного к приобретению официальных 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.

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

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

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} , \quad (1.19)$$

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].

$$\begin{aligned} F_{III} &= 4,0 \cdot (0,76 \times 1,25 + 0,95 \times 1,15 + 1,66 \times 1,05 + 1,2 \times 0,6 \times 2 + 1,7 \times 0,95) = \\ &= 4,0 \times 4,7 \approx 18,8 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Окончательно зафиксировать величину финального метража производственного подразделения автоцентра можно только после выполнения строительного чертежа, по результатам измерений в системе «КОМПАС» с учетом округления получаем  $F_{IIIH} = 24 \text{ м}^2$ .

## **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]

Конструктивно борта всех покрышек сужаются внутрь радиуса. После снятия шины с диска, борта загибаются внутрь еще сильнее.

Во время ремонта поврежденной покрышки, требуется обеспечить доступ к ее внутренней части, сначала для осмотра и поиска поврежденного участка, а потом и для ремонтных работ, но борта шины, загнутые внутрь, мешают выполнять эти действия.

Для решения данной проблемы были созданы борторасширители. (рисунок 2.1)



Рисунок 2.1 – Типовые конструкции борторасширителей

Захваты, приводимые в движение оператором вручную, при помощи пневматической или гидравлической системы, расширяют борта в стороны, обеспечивая удобный доступ во внутреннюю часть покрышки.

Борторасширитель выполняет ряд функций:

- расширение бортов покрышки и ее фиксация для осмотра и ремонта – основная функция устройства;
- монтаж камеры (для шин с камерной конструкцией);
- фиксация внутренних камер для выполнения их ремонта

Борторасширитель для работы с шинами грузовых (легковых) автомобилей, тракторов, спецтранспорта и других ТС состоит из нескольких основных узлов, перечисленных ниже:

1. **Рама-основание** – «фундамент», на котором укреплены все рабочие узлы расширителя, используемые в работе. Для безопасной работы с

покрышками большого размера рама может стационарно крепиться к бетонному или металлическому полу помещения, где производятся инженерные работы. В нижней части аппарат может быть оснащен аппарелью для удобного закатывания покрышки на каретку.

2. **Подвижная каретка** (площадка), на которой крепятся захваты для шины. Каретка поднимается и опускается вдоль вертикальной оси рамы, также она вращается оператором вокруг собственной оси, обеспечивая удобство доступа к зафиксированной шине в ходе операций.

3. **Захваты для фиксации шины на каретке.** Представляют собой универсальные стальные петли, регулируемые по длине и углу положения относительно каретки.

4. **Привод борторасширителя**, системы его электрического питания и управления.

Принцип работы борторасширителя базируется на удержании шины на подвижной площадке в фиксированном положении. Регулируемые захваты разводят ее борта в сторону, обеспечивая свободный и незатруднённый доступ к поврежденному участку, тем самым фиксируя ее на каретке.

Шина может вращаться по необходимости в горизонтальной и вертикальной плоскости, упрощая осмотр и ремонтные работы. Некоторые борторасширители могут быть оснащены специальным светильником на гибком кронштейне, облегчающим осмотр внутренних участков зафиксированной шины.

Захваты, которые разводят борта в стороны, могут приводиться в движение мускульной силой оператора (механические борторасширители) или при помощи сжатого воздуха (пневматические модели).

Применение более дешевых механических устройств возможно только при работе с небольшими покрышками легковых автомобилей.

Существуют также борторасширители с гидравлическим приводом захватов, но по ряду причин эта конструкция не получила распространения в шиномонтажном деле.

Часть борторасширителей предназначена для ремонта и осмотра покрышек мотоциклов, легковых автомобилей и небольших грузовиков, отдельно выпускаются модели для ремонта больших шин грузовиков и спецтранспорта.

По типу установки и применения борторасширители можно классифицировать следующим образом:

1. **Переносные модели** – предназначены для выездного сервиса и ремонта в полевых условиях.
2. **Настольные модели** – используются преимущественно в частных гаражах и небольших шиномонтажных мастерских.
3. **Стационарные борторасширители** – профессиональные устройства для фирменных СТО, которые используются для серьёзных ремонтных работ.

## **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.

При покупке борторасширителя главным фактором станет специфика его использования. Небольшие СТО и частные гаражи обычно работают с легковыми автомобилями, кроссоверами, иногда с легкими грузовиками и микроавтобусами.

Для таких потребителей лучшим выбором будет механический (ручной) борторасширитель. Выбирая борторасширитель, нужно обратить внимание на некоторые главные характеристики устройства:

- диаметр шин, с которыми работает данная модель, средний диапазон 9"-24";

- высота отбортовки покрышки, 140-280 мм;
- максимально возможная ширина покрышек, находится в пределах 145-350 мм;
- вес борторасширителя, от 20-30 кг. у настольных моделей, до 400-500 кг у стационарных;
- габариты устройства, большие пневматические модели имеют ширину около 1,5-1,8 м и высоту до 1,1-1,4 м;
- энергопотребление моделей с гидравлическим или пневматическим приводом, может потребоваться 220 или 110 В;
- пневматические борторасширители могут использовать подключение к компрессору, характеристики которого требуется рассматривать отдельно, если он имеется на СТО или в гараже.

Борторасширитель должен иметь надежное, тяжелое основание-раму. Большой вес устройства, в данном случае, будет преимуществом. При работе с тяжелыми шинами грузовиков или спецтранспорта массивный борторасширитель своим весом обеспечивает удобство работы.

Идеальным вариантом является стационарное крепление устройства к полу при помощи анкерных болтов. Это гарантирует безопасность – он не опрокинется вместе с крышкой на оператора.

По тем же причинам, небольшие по размерам механические борторасширители, предназначенные для работы с легковыми крышками, также должны иметь крепление к столу или верстаку.

Настольное устройство, не имеющее крепления, может травмировать персонал.

Как любая техника, все борторасширители имеют свои определенные минусы. При покупке, обратите внимание на конкретные недостатки, которые есть у любого типа устройства, от дешевого ручного до профессионального гидравлического агрегата:

- высокая цена пневматических и гидравлических борторасширителей делает их покупку экономически целесообразной только для СТО с большим

потоком клиентов, обеспечивающих значительный объем шиномонтажных работ;

- стационарные борторасширители потребуют специально выделенное помещение, или площадку, а также крепление к полу специальными анкерными болтами, для обеспечения безопасности персонала;
- доступные по цене настольные модели нельзя назвать универсальными, они могут использоваться только для работы с покрышками легковых автомобилей;
- пневматические модели потребляют большой объем сжатого воздуха, для них требуется подключение отдельного компрессора или использование баллонов, это дополнительные расходы;
- гидравлические и пневматические борторасширители довольно сложны по своему устройству, они нуждаются в квалифицированном сервисном обслуживании, вмешательство посторонних в конструкцию недопустимо.

Следующие характеристики устройства повлияют на эффективность борторасширителя при повседневной эксплуатации:

- тип установки борторасширителя: для пневматических и гидравлических моделей требуется стационарное крепление на бетонном основании, ручные борторасширители могут быть зафиксированы на обычном рабочем столе или верстаке;
- питание привода: для работы некоторых пневматических моделей требуется подключение отдельного компрессора, который имеется только на профессиональных СТО, гидравлические модели нуждаются в подключении к электросети;
- габариты: профессиональные борторасширители со стационарной установкой занимают значительную площадь в гараже или на СТО, это следует предусмотреть при покупке устройства.

Следует обратить внимание на монтаж и фиксацию внутренней камеры – эти дополнительные функции борторасширителя доступны не на всех моделях.

Хороший борторасширитель позволит выполнять все, что требуется для ремонта покрышек:

- надежная фиксация шины;
- подъем шины на нужную высоту;
- подъем и спуск шин в пневматических моделях не требует физических усилий оператора;
- возможность манипуляций в горизонтальной и вертикальной плоскости.

Используя такое устройство, можно производить осмотр шин, их ремонт, установку заплат, шлифовку, полирование и очистку от грязи. Это основные функции борторасширителя. Некоторые модели также дают возможность выполнения работ с внутренними камерами покрышек.

Некоторые второстепенные особенности борторасширителей можно проигнорировать при покупке, они требуются ограниченному количеству пользователей, или незначительно облегчают повседневную эксплуатацию:

- возможность проведения работ с внутренними камерами покрышек;
- наличие светильника на гибком кронштейне;
- блок подготовки воздуха в конструкции борторасширителя;
- наличие разъема для подключения дополнительных инструментов;
- аппарат для закатывания покрышки на подвижную каретку.

(Оборудование для автосервиса: [сайт]. URL: <https://stogear.pro/shinomontazh/3-vida-bortorasshiritelej.htm>)

### **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 технологи-



ческого 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 допуск 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:

– устройство для разведения бортов шин модель КС-017 (рисунок 2.3) (НПО «Компания СИВИК»: [сайт]. URL: [http://www.sivik.ru/catalog/shinomontazhnoe\\_oborudovanie/ks\\_017/](http://www.sivik.ru/catalog/shinomontazhnoe_oborudovanie/ks_017/));

– устройство для разведения бортов шин модель ПТМ-1 (рисунок 2.2) (ТЕХАВТО АВТОСЕРВИСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: [сайт]. URL: <https://www.teh-avto.ru/oborudovanie-dlya-shinomontazha/bortorasshiriteli/bortorasshiritel-ptm-1-diapazon-shin-12-22-na-stojke/>);

– устройство для разведения бортов шин модель TROMMELBERG TS-M201 (рисунок 2.5) (Компания TROMMELBERG: [сайт]. URL: <http://www.trommelberg.ru/Product.aspx/Details/22627>);

– устройство для разведения бортов шин модель АЕТ SD-2 (рисунок 2.4) (Автосервисное оборудование АЕ&Т: [сайт]. URL: <https://aet-auto.ru/catalog/vulkanizatory-bortorasshiriteli/bortorasshiriteli/bortorasshiritel-aet-sd-2.html>);



Рисунок 2.2 – Бортрасширитель ПТМ-1



Рисунок 2.3 – Бортрасширитель КС-017



Рисунок 2.4 – Бортрасширитель АЕТ SD-2



Рисунок 2.5 – Бортрасширитель TROMMELBERG TS-M201

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			
	ПТМ-1	КС-017	АЕТ SD-2	TROMMEL BERG TS-M201
1 Габарит колес – диаметр не более, дюйм	22	21	19	22
2 Габарит колес – диаметр не менее, дюйм	12	12	12	12
3 Продолжительность эксплуатации стенда по паспорту, балл.(1-5)	5	4	4	5
4 Экспертная оценка удобства работы на оборудовании, балл. (1-5)	5	4	4	5
5 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м <sup>2</sup>	0,16	0,13	0,22	0,23
6 Массовые характеристики оборудования, кг	35	6,5	21	28,5
7 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	15300	7400	13700	10577

#### 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 по-

казатели 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)

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.

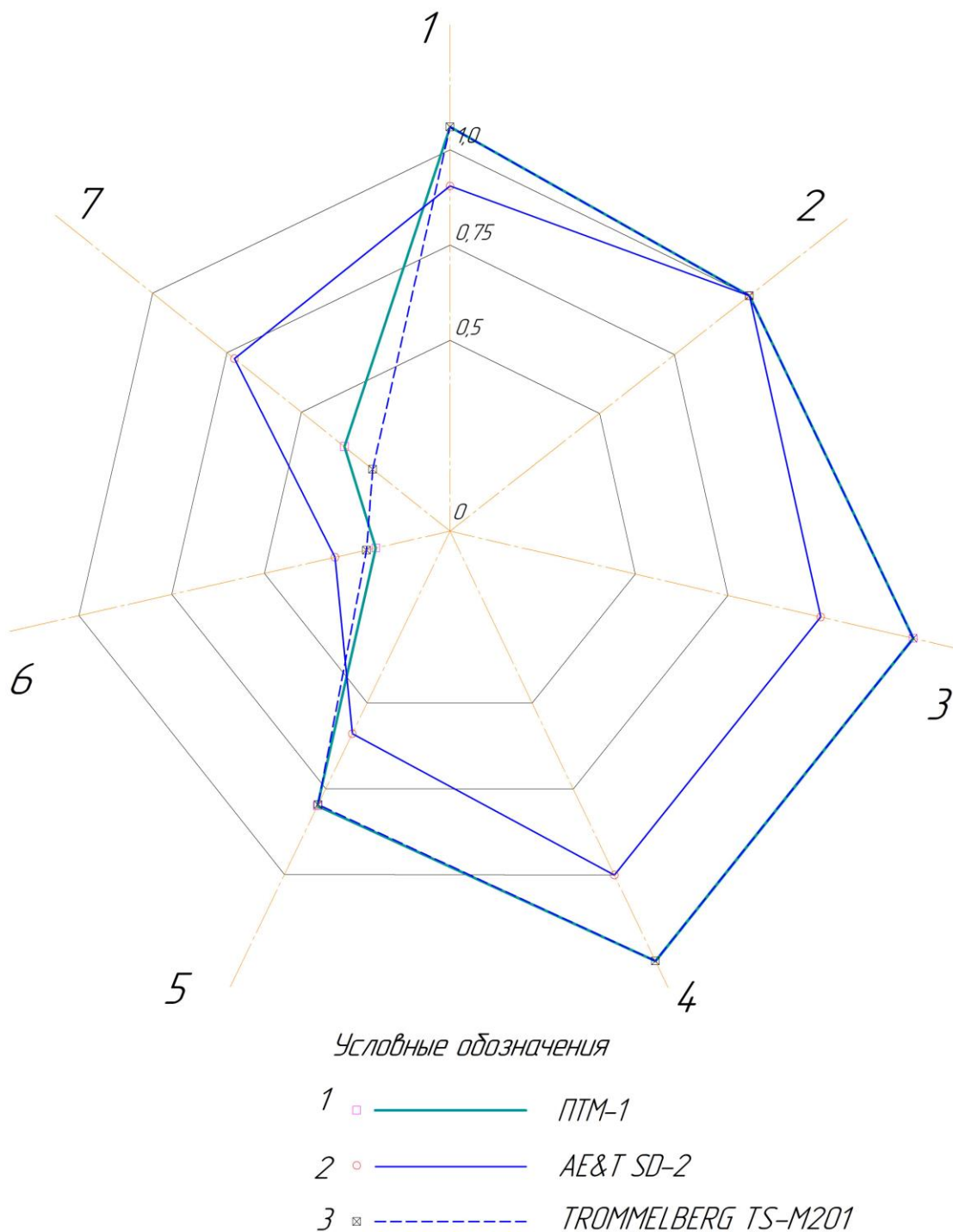


Рисунок 2.5 – Совокупность циклограмм по каждой модели оборудования

Многоугольник циклограммы оборудования КС-017 имеет максимальную площадь из всего представленного для анализа оборудования, значит 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.

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 – стенд КС-017. Рекомендуем его в качестве основного для закупки в производственное подразделение.

Таблица 2.2 - Лист экспертного анализа показателей автосервисного оборудования

Наименование паспортной характеристики, единицы измерения	Весомость каждого параметра, С, %	Единичный показатель качества, принятый за базу, Р <sub>ю</sub>	Производитель и модель технологического оборудования, показатели								
			ПТМ-1			АЕТ SD-2			TROMMELBERG TS-M201		
			Единичный показатель качества, Р <sub>і</sub>	Уровень показателя качества, У <sub>і</sub>	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, П <sub>і</sub>	Единичный показатель качества, Р <sub>і</sub>	Уровень показателя качества, У <sub>і</sub>	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, П <sub>і</sub>	Единичный показатель качества, Р <sub>і</sub>	Уровень показателя качества, У <sub>і</sub>	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, П <sub>і</sub>
1 Габарит колес – диаметр не более, дюйм	20	21	22	1,05	0,21	19	0,9	0,18	22	1,05	0,21
2 Габарит колес – диаметр не менее, дюйм	20	12	12	1,0	0,2	12	1,0	0,2	12	1,0	0,2
3 Продолжительность эксплуатации стенда по паспорту, балл.(1-5)	10	4	5	1,25	0,125	4	1,0	0,1	5	1,25	0,125
4 Экспертная оценка удобства работы на оборудовании, балл. (1-5)	10	4	5	1,25	0,125	4	1,0	0,1	5	1,25	0,125
5 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м <sup>2</sup>	5	0,13	0,16	0,81	0,0405	0,22	0,59	0,0295	0,23	0,57	0,0285
6 Массовые характеристики оборудования, кг	5	6,5	35	0,186	0,0093	21	0,309	0,0155	28,5	0,228	0,0114
7 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	30	5450	15300	0,356	0,1068	7500	0,727	0,2181	21350	0,255	0,0765
В сумме по оборудованию:	100	1,0	-	-	0,8166	-	-	0,8431	-	-	0,7764

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

#### **3.1 Устройство и конструктивные особенности агрегата, узла или системы**

Колеса – составляющие ходовой части, обеспечивают связь автомобиля с дорогой, причем это единственные элементы в конструкции машины контактирующие с дорожной поверхностью. Основная функция колес – обеспечение движения авто. Именно они за счет взаимодействия с дорожным полотном преобразуют вращение, полученное от силовой установки и трансмиссии, в перемещение автомобиля.

Конструкция колеса как элемента ходовой части включает в себя два компонента – диск и шину.

Шина – вторая основная составляющая колеса. Она также обладает достаточно сложной конструкцией, поскольку в ее задачу входит обеспечение сцепления с дорожным полотном, принятие и гашение колебаний от мелких неровностей, удержание веса. Для выполнения своих функций шина должна быть прочной, но при этом и эластичной. Отметим, что шина является своего рода оболочкой, которая заполняется наполнителем – воздухом или специальными газами. (Современный лик автомобиля: [сайт]. URL: <http://autoleek.ru/hodovaja-chast/shiny-i-diski/koleso-avtomobilya.html>)

Шина состоит из эластичного радиального каркаса, задающего форму изделию, на который последовательно нанесены резиновая прослойка, брекер (силовой металлический корд), бандаж из нитей (капроновый корд) и протектор. По внутренней окружности радиальный каркас формирует посадочный борт шины, в который для жесткости установлено проволочное кольцо. Видимыми элементами шины являются протектор, выступающий в качестве основной рабочей поверхности (он контактирует с дорожным полотном) и боковины. Переход между этими элементами получил название – плечо.



Для обеспечения сцепления с дорогой, протектор обладает сложным узором, который формируется ребрами, блоками с канавками и ламелями.



Рисунок 3.1- Схема составляющих частей автомобильной шины

По расположению нитей каркаса шины делятся на диагональные и радиальные. В первом случае используется перекрестное расположение слоев корда. В радиальных шинах нити проходят перпендикулярно направлению вращения колеса. Диагональные шины сейчас практически не выпускаются.



Рисунок 3.2 - Схема расположения нитей каркаса автомобильной шины

Таблица 3.1 - Типы стертой резины с неравномерным износом и рекомендации по устранению

Тип	Наглядный пример	Факторы	Причины	Советы
1	2	3	4	5
Съедает резину по центру		Большое давление в центре пятна износа	Расхождение в размерах дисков, давлении или нагрузке. Неверно выбраны либо шины перекачаны	Подобрать более подходящие шины. Сбалансировать давление в соответствии с нагрузками. Проверить сходство размеров дисков и шин.
Резина стирается по краям (плечевые зоны)		Сосредоточение повышенного давления на краях плечевых областей	Расхождение в размерах дисков, давлении или нагрузке. Неверно выбраны либо в шинах слабое давление.	Сбалансировать давление в соответствии с нагрузками. Проверить сходство размеров дисков и шин. Подобрать более подходящие шины.
Стирается с одной стороны (внешняя сторона колеса или с внутренней стороны)		Возникновение бокового давления	Несбалансированное положение осей, и/или колес на них.	Выполнить проверку, и установку сход-развала.

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
<p>Поперечный гребенчатый износ</p>		<p>Возникновение бокового давления</p>	<p>Несбалансированное положение осей, и/или колес на них.</p>	<p>Выполнить проверку, и установку сход-развала.</p>
<p>Ступенчатый износ плечевых областей с двух сторон</p>		<p>Возникновение бокового давления</p>	<p>Несбалансированное положение осей, и/или колес на них.</p>	<p>Выполнить проверку, и установку сход-развала.</p>
<p>Продольный гребенчатый износ</p>		<p>Протаскивание</p>	<p>Определенный стиль вождения. Несбалансированное положение осей. Расхождение в нагрузках и давлении.</p>	<p>Выполнить проверку, и балансировку осей авто. Сбалансировать давление в соответствии с нагрузками.</p>
<p>Волнообразный износ плеча с одной стороны</p>		<p>Возникновение бокового давления или же протаскивание</p>	<p>Несбалансированное положение осей, и/или колес на них. Неполадки в узлах подвески. Непропорциональность в весе шины.</p>	<p>Выполнить проверку, и балансировку осей авто. Проверить, и при необходимости отремонтировать компоненты подвески. Устранить дисбаланс.</p>

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Эксцентричный износ		Протаскивание	Искажение правильного размера колеса. Весовая непропорциональность в колесе и/или силовая разнохарактерность.	Выявить причины неправильной геометрии колеса, и устранить их.
Пятнистый износ		Протаскивание	Различность шин при парной установке. Неработоспособность отдельных узлов подвески.	Проверить попарно установленные шины на соответствие друг другу. В целях профилактики периодически их менять местами. Проверить, и при необходимости отремонтировать компоненты подвески.
Износ по диагонали		Возникновение бокового давления или же протаскивание	Различность шин при парной установке. Несбалансированное положение осей, и/или колес на них. Неработоспособность отдельных узлов подвески.	Проверить попарно установленные шины на соответствие друг другу. В целях профилактики периодически их менять местами. Выполнить проверку, и балансировку осей авто. Проверить, и при необходимости отремонтировать компоненты подвески.

### 3.2 Рекомендации по ТО и Р агрегата, узла или системы

Вне зависимости от того, какая причина износа шин была в вашем случае, существует несколько простых рекомендаций, выполнение которых позволит вам увеличить срок эксплуатации резины (неважно, зимней или летней). К ним относятся:

- **Правильное давление в колесах.** Его значение необходимо проверять приблизительно раз в две-три недели, а при необходимости регулировать (накачивать). Помните, что малое давление не только чрезмерно изнашивает резину, но и увеличивает расход топлива, а значит и ваших денежных средств.
- **Исправная подвеска.** Исправные амортизаторы — это не только синоним комфортной езды, но и малого износа покрышек. Следите за их состоянием, а при необходимости выполните ремонт или замену.
- **Выбор правильного скоростного режима.** Это один из важнейших факторов, влияющих на износ шин. Во-первых, чем с большей скоростью едет машина (вращается колесо) - тем быстрее лысеет резина. Во-вторых, при крене автомобиля в повороте на большой скорости происходит износ внешней и даже боковой поверхности покрышки. Всегда придерживайтесь скоростного режима и старайтесь резко не стартовать и тормозить (а тем более с пробуксовкой или юзом).
- **Покупайте хорошую резину.** Речь не идет о дорогих всемирно известных торговых марках. Но и приобретать откровенно некачественную резину тоже не стоит. Велика вероятность того, что такая покрышка долго не прослужит. А это значит, что вам вновь придется отправляться в магазин. Всем известна поговорка «скупой платит дважды».
- **Вовремя меняйте резину осенью и весной.** Мало того, что на летней резине опасно ездить зимой, так это еще и приводит к ее износу при пробуксовках на льду или в снегу. Аналогично не рекомендуется ездить на зимних покрышках летом, особенно, если у них есть шипы. Это приближает предельный износ шины.

## Ремонт боковых порезов шин

Сам ремонт заключается в выполнении следующих операций, алгоритм которых состоит в соблюдении следующих пунктов:

- Для начала необходимо снять колесо, с которым будут проводиться восстановительные работы
- Чтобы лучше проварить поверхность шины, края пореза предварительно проходят кусачками
- Порез далее необходимо защитить. Для этого используют бормашину, которая замешивает цемент. Этим особым по своему составу цементом и обрабатывают порез
- Затем идет процесс подготовки еще сырой резины. Мастер вырезает тонкие в диаметре полоски и осторожно с прикладыванием умеренной силы растягивает их.
- Боковой порез буквально закрывается такой сырой резиной.
- После чего в ход идет вулканизатор
- Когда работа с вулканизатором завершена, можно приступать к разметке место, куда затем будет помещен кусок армированной заплатки
- Теперь необходимо должным образом защитить боковую часть покрышки. Для этого используется уже известная нам бормашинка, умеющая заваривать цемент
- Обработанную поверхность требуется обезжирить, для чего на нее наносят цементный раствор, замешанный специально для этого способом
- Необходимо подождать полного высыхания клея
- Когда клей согласно инструкции сох установленное время, можно приступать к приклеиванию армированной заплатки
- Приклеенную заплатку нужно обработать герметиком, а именно ее края
- Теперь покрышку можно вернуть в ее исходное и законное положение, то есть на диск
- В самом конце требуется выполнить балансировку колес

### **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 вывешивается на рабочем месте исполнителя в производственном подразделении. При проведении конкретной 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 (№ 6), размещаемых на демонстрационном стенде.

## 4 Безопасность и экологичность подразделения автосервиса

### 4.1 Характеристика технологического участка

В разделе рассматривается участок восстановления шин и колес и технологические процессы проводящиеся на его площадях. Участок расположен в главном здании автоцентра и представляет собой 1-этажный прямоугольный в плане объем с размерами в осях 4 м х 6 м и высотой 4,6 м.

Подробная схема рассматриваемого подразделения вынесена на 4-й лист чертежей проекта, ниже на рисунке 4.1 приводится упрощенное схематичное изображение.

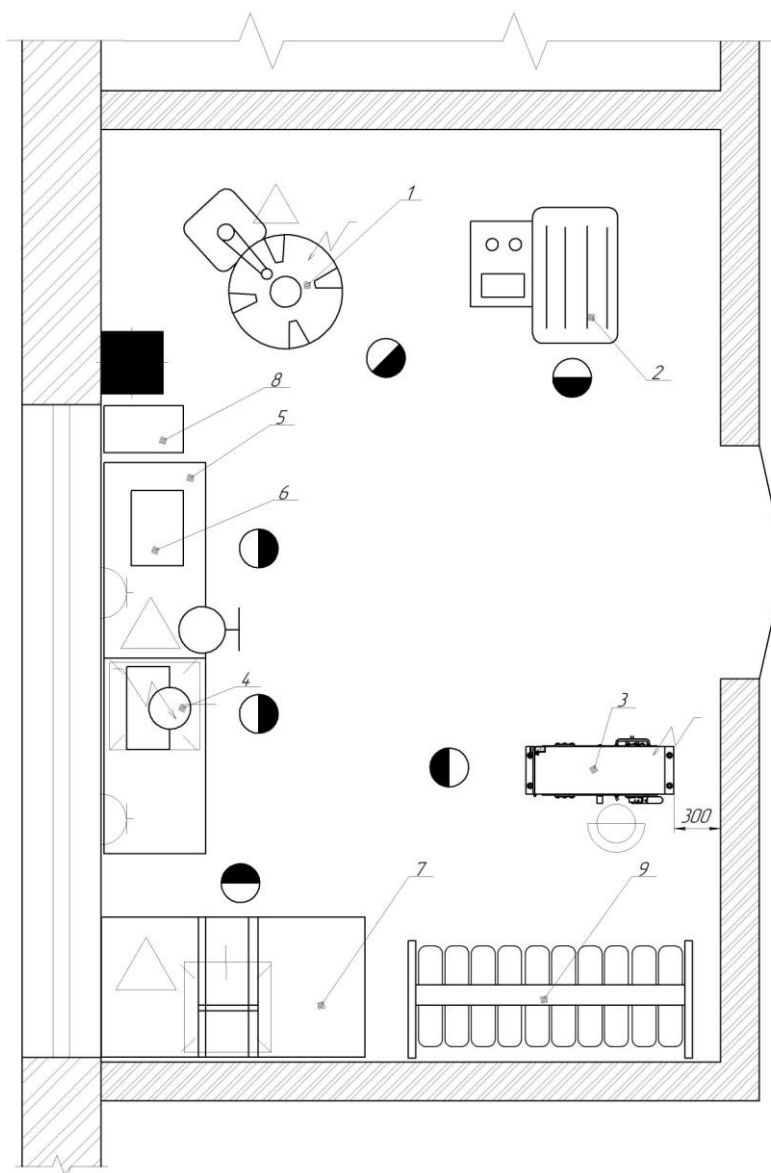


Рисунок 4.1 – Схематичное изображение



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 табелю 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
Механизированная и ручная мойка и очистка колеса транспортного средства	слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	ручная очистка, колеса транспортного средства	щетки с металл. щетиной	-
		механизированная мойка колеса транспортного средства	моечная установка для шин и колес	вода, моющий раствор, гранулят
Контроль герметичности колес и автомобильных камер	слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	контроль герметичности колес и автомобильных камер	Ванна для проверки герметичности автомобильных камер	вода, жидкость для определения проколов
Восстановление целостности автомобильных шин и камер	слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	вулканизация автомобильных шин и камер по холодной технологии	набор инструмента шиномонтажника, ремонтные наборы, верстак слесарный	заплаты для камер, универсальные заплаты, грибки, жгуты, клей, обезжириватель, герметик, вентили
	слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	вулканизация автомобильных шин и камер по горячей технологии	Установка для горячей вулканизации шин и колесных камер, инструмент специальный, верстак для шиномонтажных работ	заплатки для колесных камер, универсальные заплаты, вулканизационная резина, жидкость для мытья рук, клей,

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
				шероховатые камни, абразивы
Демонтаж-монтаж покрышки с (на) диска колеса транспортного средства	слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	Демонтаж-монтаж покрышки с (на) диска колеса транспортного средства	Стенд для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей, лопатка монтажная	жидкость для демонтажа, монтажная и демонтажная паста, герметик бортов
Контроль и балансировка колес в сборе	слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	корректировка баланса колес в сборе по статическому методу	Станок для балансировки колес автомобиля, специнструмент	балансировочные грузики
		корректировка баланса колес в сборе по динамическому методу	Станок для балансировки колес автомобиля, специнструмент	балансировочные грузики

#### 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 воздействие ОВПФ имеет место
1	2	3

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
Механизированная и ручная мойка и очистка колеса транспортного средства	«повышенный уровень влажности, повышенный уровень шума на рабочем месте, динамические перегрузки, вызванные необходимостью перемещения грузов» [20]	Установка для мойки автомобильных колес Вулкан 300, специальная щетка для ручной чистки колес
Восстановление целостности автомобильных шин и камер	«повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, перенапряжение зрительных анализаторов, едкие и химические вещества, статические перегрузки вызванные неудобной рабочей позой» [20]	Острые кромки спецструмета, шероховатые камни, электровулканизатор, применяемые при ремонте растворители и герметики, пыль при шероховатых работах
Контроль герметичности колес и автомобильных камер	«повышенный уровень влажности, физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений, динамические перегрузки, вызванные необходимостью перемещения грузов» [20]	Ванна для проверки герметичности автомобильных камер МЕС80/6G, пистолет для обдува воздухом
Демонтаж-монтаж покрышки с(на) диска колеса транспортного средства	«физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений, динамические перегрузки, вызванные необходимостью перемещения грузов, движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, шум на рабочем месте» [20]	Стенд для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей, лопатка монтажная
Контроль и балансировка колес в сборе	«движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте» [20]	Станок для балансировки колес автомобиля, специнструмент

**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

«Перечень применяемых технических средств защиты и организационных мероприятий для снижения воздействий (вплоть до полного устранения) опасных и / или вредных производственных факторов» [19]	Планируемые к закупке в подразделение автосервиса средства индивидуальной защиты работников (характеристики СИЗ взяты с сайтов производителей)
1	2
<p>применение автоматических выключателей, отключающих оборудование в случае его поломки;</p> <p>монтаж оборудования строго по рекомендуемой схеме расстановки с соблюдением нормативных расстояний и проходов;</p> <p>заземление технологического оборудования;</p> <p>перемещение автомобиля между постами должно происходить с минимальной скоростью;</p> <p>наличие естественного освещения на постах через оконные проемы фонари в крыше здания;</p> <p>повышение квалификации работников не реже чем 1 раз в 3 года или чаще если того требует закупка на участок нового оборудования.</p> <p>инструктаж сотрудников на рабочих местах, а также проведения всех видов планового и внепланового инструктажа.</p>	<p>Костюм "Аскет -1", с усилением</p> <p>В наборе два элемента – куртка и брюки традиционных для этого вида спецодежды цветов. Темно-синий цвет основы сочетается со вставками василькового оттенка в верхней части куртки. Главная особенность этой модели – наличие усилительных накладок в области коленей и локтей, что повышает надежность изделий и увеличивает срок их эксплуатации. В составе комплекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Двухцветная курточка – васильковые вставки на синем фоне – с центральной застежкой на пуговицах и традиционным, отложным воротником. Манжеты рукавов тоже имеют пуговичную застежку. Увеличивают удобство и функциональность модели карманы, расположенные с боков и на груди.</li> <li>• Темно-синие брюки удобны за счет продуманного кроя, наличия карманов и возможности корректировки пояса при помощи ремня. Для этой цели у притачного ремня имеются шлевки. Застежка пуговичная</li> </ul> <p>Пол: мужской          Цвет: синий т./василек          Ткань (для лета): смесовая, хлопок 35%, полиэстер 65%, 210 г/м2, ВО          Сезон: лето          Воротник: отложной          Застежка: на пуговицах          Карманы: куртка: нагрудный, нижние; брюки: боковые          Комплектация: куртка, брюки</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>соблюдения графиков обслуживания стендов в соответствие с сервисной книжкой, не допускается использовать оборудование с истекшим сроком эксплуатации.</p> <p>размещение на участке предупреждающих знаков и табличек на видных местах, а также на корпусах технологического оборудования;</p> <p>соблюдение норм воздухообмена помещения, закупка соответствующего воздухообменного оборудования;</p> <p>выдача всем работникам СИЗ в соответствии с перечнем положенным им по должности, своевременная замена пришедших в негодности СИЗ.</p> <p>шины перед ремонтом должны быть очищены от пыли, грязи, льда.</p> <p>Станки для шероховки (зачистки) поврежденных мест должны оборудоваться местной вытяжной вентиляцией для отсоса пыли, надежно заземляться и иметь ограждение привода абразивного круга.</p> <p>Работу по шероховке следует проводить в защитных очках и при включенной местной вытяжной вентиляции.</p> <p>Вынимать камеру из струбины после вулканизации можно только после того, как отремонтированный участок остынет.</p> <p>При вырезке заплат лезвие ножа нужно передвигать от себя (от руки, в которой</p>	<p>Вес: 0.93 кг.            Объем: 0.004 м<sup>3</sup>            (ООО Восход: [сайт]. URL: <a href="https://voshod.pro/catalog/kostyummy/kostyum_asket_1_s_usileniem/">https://voshod.pro/catalog/kostyummy/kostyum_asket_1_s_usileniem/</a>)            2 Ботинки для рабочих РЕКС ПУ            «Пол: унисекс            Сезон: демисезонный            Защитный подносок: без защитного подноска            Вид обуви: ботинки            Материал детали подкладки: износостойкий влагопоглощающий материал - сетка 3D            Материал детали низа: стелька двухслойная на вспененной основе, влагоотводящая            Способ крепления подошвы: литевой            Подошва: PU, однослойная            Основной цвет: черный»            Описание            Универсальная модель ботинок, предназначенная для максимально широкого спектра применения. Подходят работникам различных отраслей промышленности для носки в летний и демисезонный периоды, как на открытом воздухе, так и в помещениях.            Подошва из вспененного полиуретана. Полиуретан - один из немногих универсальных материалов, обладающих маслостойкостью, устойчивостью к истиранию, сопротивлению многократному изгибу и теплостойкостью.            Нескользкий протектор подошвы обеспечивает отличное сцепление с поверхностью.            Вкладная двухслойная стелька анатомической формы увеличивает амортизацию и придает дополнительный комфорт.            Жесткий формованный задник из термопластичного материала надежно фиксирует ногу.            Воздухопроницаемая подкладка обуви из влагоотводящего полотна, дублированного поролоном, позволяет ноге дышать.            Мягкий кант из винилуретанискожи с промежуточным слоем из пенополиуретана улучшает потребительские свойства обуви, обеспечивая комфорт при эксплуатации.            Глухой клапан защищает стопу от давления шнурков и предотвращает попадание в обувь посторонних предметов, таких как влага, грязь и камни. (Магазин спецодежды УРСУС [сайт].</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>зажат материал), а не на себя. Работать можно ножом, имеющим исправную рукоятку и остро заточенное лезвие.</p> <p>Емкости с бензином и клеем следует держать закрытыми, открывая их по мере необходимости. На рабочем месте вулканизаторщика разрешается хранить бензин и клей в количестве, не превышающем сменной потребности. Бензин и клей должны находиться на расстоянии не ближе 3-х метров от топки парогенератора.</p> <p>Не допускается:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работать на неисправном вулканизационном аппарате;</li> <li>использовать этилированный бензин для приготовления резинового клея;</li> <li>покидать рабочее место работнику, обслуживающему вулканизационный аппарат во время его работы, и не допускать к работе на нем посторонних лиц</li> </ul>	<p>URL: <a href="https://www.ursus.ru/catalogue/product/botinki_kozhanye_reks_pu/">https://www.ursus.ru/catalogue/product/botinki_kozhanye_reks_pu/</a></p> <p>3. Перчатки трикотажные «Сити» с точечным ПВХ-покрытием ладони (13 класс) Материал: 75% хлопок, 25% полиэфир.</p> <p>Особенности модели: высококачественные трикотажные бесшовные перчатки с протектором из поливинилхлорида на ладонной части. Обладают повышенной прочностью к истиранию и разрыву, в несколько раз превосходят по качеству обычные х/б перчатки 7 и 10 класса. Отсутствие швов является дополнительным удобством: при работе перчатки не натирают руки. Новая улучшенная рецептура ПВХ-покрытия ладонной части обеспечивает надежный захват и высокую износостойкость.</p> <p>Класс вязки 13.</p> <p>Назначение: для работы с сухими предметами; складские, строительные, погрузо-разгрузочные работы, упаковка и пр</p> <p>Масса одной пары: 49±3 г.</p> <p>ТР ТС 019/2011 ТО 7007/2018 к ГОСТ 12.4.252-2013</p> <p>Примерный вес брутто : 0.04 - 0.05 кг.</p> <p>(Компания «Техноавия» [сайт]. URL: <a href="http://www.technoavia.ru/katalog/siz/perchatki/pertchatki_mehan/7-007/">http://www.technoavia.ru/katalog/siz/perchatki/pertchatki_mehan/7-007/</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, ручной 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 восстановления шин и колес	полный список оборудования смотри в таблице 4.1	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, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения» [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
<b>«Первичные средства пожаротушения» [19]</b>		
Асбестовая кошма 1,5 м х 2,0 м, 400 градусов ( СПЕЦ ОГНКОШМА 1,5 х 2,0)	Асбестовая кошма 1.5м х 2.0м, 400 градусов СПЕЦ ОГН-КОШМА1,5Х2,0 - ткань размером 1.5х2 метра и толщиной 1мм, которая является средством первичного пожаротушения. Изделие предназначается для устранения очага возгорания на начальной стадии возникновения пожара, тушения горячей одежды на человеке, защиты конструкций и оборудования из горючих материалов при проведении огневых работ. Подходит для пожаров классов А, В, Е. Температурный режим: до 400°С. Технические характеристики: Размер полотна, мм 1500х2000х1 Вес, кг: 1,80 Длина, мм: 370 Ширина, мм: 300 Высота, мм: 50: (ВСЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТОЛЬЯТТИ: [сайт]. URL: <a href="https://tolyatti.vseinstrumenti.ru/bezopasnost/oborudovanie/pozharnoe/polotna-protivopozharnye/spets/1.5m-h-2.0m-400-gradusov-ogn-koshma1-5h2-0/">https://tolyatti.vseinstrumenti.ru/bezopasnost/oborudovanie/pozharnoe/polotna-protivopozharnye/spets/1.5m-h-2.0m-400-gradusov-ogn-koshma1-5h2-0/</a> )	1
Огнетушитель ОП-2 (з) АВСЕ	Характеристики огнетушителя ОП-2 АВСЕ <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Количество ОТВ, кг: 2</li> <li>• Огнетушащая способность (площадь, м<sup>2</sup>: 1А, 21В)</li> <li>• Рабочее давление, МПа: 1,6</li> <li>• Время выхода ОТВ, сек: 6</li> <li>• Длина выброса, м: 3</li> <li>• Масса, кг: 3,7</li> <li>• Габариты, мм: 325х150х120</li> <li>• Классы тушимых пожаров: А В С Е»</li> </ul> (Компания ПРОМЕТЕЙ: [сайт]. URL: <a href="http://prometey63.ru/product/ognetushitel-op-2-z-avse">http://prometey63.ru/product/ognetushitel-op-2-z-avse</a> )	1
<b>«Мобильные средства пожаротушения» [19]</b>		
Высоконапорная (пожарная) мотопомпа для чистой	Характеристики мотопомпы: Высота подъема (м) 50 Глубина всас. (м) 8	1



Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
или слабозагрязненной воды ROBIN-SUBARU PTG208H (PTX 201H)	<p>Произвть max. (м<sup>3</sup>/ч) 24            Диаметр. патрубка (мм) 50,8            Двигатель Robin EY20D            Масса, кг 26,5            Габариты, мм. 527x378x422            Описание: Подходит для перекачки чистой воды и слабозагрязненной. Учитывая ее высокое давление на выходе (50 метров), мотопомпа может применяться в противопожарных целях - это так называемая пожарная мотопомпа. Оснащена надежным и экономичным двигателем Robin-Subaru, предназначенным для работы на бензине с октановым числом не ниже 92. Электронная система зажигания обеспечивает легкий запуск и устойчивую работу. (ВСЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТОЛЬЯТТИ: [сайт]. URL: <a href="http://prometey63.ru/product/vysokonapornaya-pozharnaya-motopompa-dlya-chistoy-ili-slabozagryaznennoy-vody-robin-subaru">http://prometey63.ru/product/vysokonapornaya-pozharnaya-motopompa-dlya-chistoy-ili-slabozagryaznennoy-vody-robin-subaru</a>)</p>	
«Средства пожарной автоматики» [19]		
Беспроводной датчик дыма для GS-115 REXANT GS-245 46-0245	<p>Беспроводной датчик дыма для GS-115 REXANT GS-245 46-0245 служит для установки внутри помещений и обнаружения задымления в окружающем пространстве. Не допускается монтаж изделия в зоне досягаемости домашними питомцами, в местах расположения кондиционеров и отопительных приборов, а также под непосредственным воздействием солнечных лучей.            Технические характеристики:            Типоразмер: крона            Вес, кг: 0,17            Длина, мм: 115            Ширина, мм: 111            Высота, мм: 34            Диапазон рабочих температур: -10...+50°С;            Габаритные размеры передатчика: 108x33 мм;            Дистанция передачи (при прямой видимости): 100 м;            Рабочая частота передатчика: 315/433 МГц;            Напряжение питания: 9 V DC (элемент питания тип "Крона");            Токотребление в режиме ожидания: ≤35 мкА;            Токотребление в режиме тревоги: ≤40 мА;            Вес: 175 гр.            (ВСЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТОЛЬЯТТИ: [сайт]. URL: <a href="https://tolyatti.vseinstrumenti.ru/bezopasnost/oborudovanie/sistemy-pozharnoj-signalizatsii/datchiki-dyma/rexant/besprovodnoj-dlya-gs-115-gs-245-46-0245/#tab-2">https://tolyatti.vseinstrumenti.ru/bezopasnost/oborudovanie/sistemy-pozharnoj-signalizatsii/datchiki-dyma/rexant/besprovodnoj-dlya-gs-115-gs-245-46-0245/#tab-2</a>)</p>	2

#### 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 восстановления шин и колес	- транспортные средства: отработанные эксплуатационные материалы, изношенные шины, использованные комплектующие для ремонта шин. - производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д.	вредные выбросы: продукты горения резины в процессе вулканизации	сбросы в канализационную систему сточных вод с продуктами загрязнения очищаемых колес и шин-	Загрязненные обтирочные материалы, бумага, упаковочная тара, полиэтилен, использованные фильтрующие элементы и фильтры моек колес в сборе, отходы краски, лаков, клея, смол, мастик; выработавшие ресурс ртутные и люминесцентные лампы; отходы шин, покрышек, камер автомобильных.

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>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. [17-21]</p>
Сохранение чистоты гидросферы	<p>Повторное использование очищенной воды для мойки колес и проверки герметичности шин и камер</p> <p>Мойка колес в экономном режиме, если не выявлено значительных загрязнений.</p> <p>Применение общей с участком УМР 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	-	-	42000
Расходы на полный комплект защитной одежды и СИЗ на каждого работника подразделения автосервиса по штатному расписанию	2 шт./чел	4000	16000
Прочие непредвиденные расходы по подразделению	-	-	30000
В сумме по всем расходным статьям:		88000	

### 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	2	3	4
Все электродвигатели имеющегося на участке основного технологического оборудования	4,75	3000	27000
Ручной электрический инструмент, закрепленный за данным подразделением	2,0	3000	6090
В сумме по всем расходным статьям:			33090

### 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	400 м <sup>3</sup> /год	18,16	7264
Водоотведение	400 м <sup>3</sup> /год	29,35	11740
Отопление помещения (площадь 24 м <sup>2</sup> )	0,025 Гкал/ м <sup>2</sup> в месяц	1509 руб. за 1 Гкал	10865
В сумме по всем расходным статьям:			29869

### 5.2.3 Платежи за пользование средствами связи и интернетом

Так как в подразделении отсутствуют точки подключения интернета и стационарные средства связи, платежи по данной статье принимаем равным 0.

## 5.3 Расчет амортизационных платежей подразделения

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

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

$$A_{ПЛ} = 24 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 2400 \text{ руб.}$$

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

$$A_{ОБ} = Ц_{ОБ} \cdot H_{аОБ} \quad (5.3)$$

где  $H_{аОБ}$  - 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	24	4000	2,5	2400
Основное оборудование на участке (срок службы 7 лет)	4	631200	14,3	90261
Основное оборудование на участке (срок службы 4 года)	2	165000	25,0	41250
Производственная мебель, технологическое оснащение участка	5	25000	11,0	2750
В сумме по всему оборудованию в подразделении		-	-	136661

#### 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]:

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

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

$K_{\text{пр}}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за конкретные результаты трудовой деятельности, принимаем премиальный коэффициент в среднем за календарный год  $K_{\text{пр}} = 1,25$

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.
слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	2	25000	600000	750000

### 5.5 Прочие годовые расходы подразделения автосервиса

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

$$E_{\text{сн}} = Z_{\text{плосн}} \cdot K_c / 100 \quad (5.5)$$

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

$$E_{\text{сн}} = 750000 \cdot 30 / 100 = 225000 \text{ руб.}$$

Косвенные расходы предприятия на прочие нужды рассчитываются по выражению:

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

где  $K_H = 0,2$  – доля косвенных расходов по подразделению, для оптимизации и упрощения расчетов принимаем в % от зарплаты сотрудников.



$$H_H = 750000 \cdot 0,2 = 150000 \text{ руб.}$$

Таблица 5.5 – Балансовые показатели участка автосервиса

Платежи по расходным статьям участка автосервиса	Объем платежей, руб.
Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты	88000
Коммунальные платежи предприятия	62959
Амортизационные платежи по подразделению	136661
Оплата труда наемных работников	750000
Прочие годовые расходы подразделения автосервиса	375000
В сумме по всем расходным статьям	1412620

### 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]:

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

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  $T_{ОТД} = 6000 \text{ чел.} - \text{час.}$

$$C_{Hч} = \frac{1412620}{6000} = 235 \text{ руб.}$$

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]

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

$$C_{HчК} = 235 \times \left(1 + \frac{35}{100}\right) = 317 \text{ руб.}$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На защиту выносятся проект паркинга для автомобилей представительского класса. Применяя стандартизированные методики, расчетным путем определены: мощность паркинга и отдельных подразделений, количество специализированных рабочих постов, предварительный метраж участков и цехов автоцентра, параметры зоны хранения и стоянки транспортных средств. 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 паркинга.

Подробно проработан участок восстановления колес и шин. 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 паркинга 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 – стенд КС-017. Рекомендуем 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 «Ремонт автомобильной шины». 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 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.

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 317 руб., в дальнейшем возможно повышение стоимости услуг с учетом конъюнктуры рынка. Маркетинговый анализ стоимости нормо-часа работ на фирменных автосервисах LADA, территориально расположенных в районах по соседству с нашим предприятием, показал услугу выгоднее выполнять самим, чем на договорной основе.

## 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.