

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Реконструкция производственного и вспомогательного корпусов

АО «СТО Центральная»

Студент

В.И. Плотников

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Е.А. Кравцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ »

20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

Проект бакалавра состоит из пояснительной записки содержащей 80 страниц машинописного текста и 8-ми плакатов, таблиц и чертежей, выполненных на стандартных форматах предусмотренных ГОСТ.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 Проектирование современной станции технического обслуживания автомобилей с комплексом административных и вспомогательных помещений.....	10
1.1 Основные перспективные характеристики предприятия. ....	10
1.2 Определение максимального контингента автомобилей, на сервисное обслуживание и ремонт которых может претендовать СТО .....	10
1.3 Расчет суммарного годового объема работ по всем подразделениям автоцентра .....	12
1.4 Определение перечня основных и вспомогательных постов в производственных подразделениях автосервиса.....	13
1.4.1 Расчет величины мощности автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам .....	14
1.4.2 Расчет величины мощности вспомогательных подразделений автоцентра .....	19
1.4.3 Определение параметров зоны хранения и стоянки транспортных средств .....	21
1.5 Формирование штатов работников выполняющих основные и вспомогательные функции.....	22
1.5.1 Формирование штатов работников выполняющих основные функции .....	22
1.5.2 Формирование штатов работников выполняющих вспомогательные и руководящие функции .....	24
1.6 Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра.....	26
1.7 Архитектурно-строительное проектирование производственного корпуса автосервиса. ....	30
1.7.1 Характеристика предприятия как объекта проектирования .....	30

1.7.2	Существующие проблемы и основные пути их решения в рамках проводимых мероприятий по реконструкции .....	32
1.7.3	Особенности планировки здания производственного корпуса.....	33
1.7.3.1	Архитектурные и объемно-планировочные решения .....	33
1.7.3.2	Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	34
1.8	Детальная проработка участка ТО и Р транспортных средств .....	36
1.8.1	Определение функционального назначения подразделения автосервиса.....	36
1.8.2	Формирование спектра услуг подразделения автосервиса .....	36
1.8.3	Формирование табеля штатов работников подразделения и трудового распорядка.....	37
1.8.4	Комплектование подразделения современным технологическим оборудованием .....	38
1.8.5	Определение финального метража производственного подразделения автоцентра расчетным и графическим методами .....	39
2	Комплектация производственного подразделения предприятия основным технологическим оборудованием.....	40
2.1	Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования.....	40
2.2	Ранжирование характеристик и параметров оборудования по их степени значимости в рамках заданных условий эксплуатации .....	43
2.3	Оценка имеющихся на рынке наиболее перспективных предложений автосервисного оборудования.....	44
2.4	Подбор оптимального по характеристикам технологического оборудования.....	46
3	Разработка инструктивно-технологической карты последовательности действий по ТО и Р.....	50
3.1	Устройство и конструктивные особенности агрегата, узла или системы .....	50

3.2	Рекомендации по ТО и Р агрегата, узла или системы.....	54
3.3	Составление инструктивно-технологической карты.....	56
4	Безопасность и экологичность подразделения автосервиса .....	58
4.1	Характеристика технологического участка .....	58
4.2	Выявление имеющихся профессиональных рисков для подразделе- ления автосервиса .....	60
4.3	Определения мероприятий и технических средств по повышению уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов .....	60
4.4	Организационно-технические мероприятия для повышения по- жарной безопасности участка автосервиса .....	64
4.4.1	Выявление возможных рисков возникновения пожара в под- разделении автосервиса .....	64
4.4.2	Составление перечня средств повышения пожарной безопас- ности в подразделении автосервиса .....	64
4.4.3	Составление перечня мероприятий и правил повышения по- жарной безопасности в подразделении автосервиса .....	66
4.5	Составление перечня мероприятий и правил повышения экологи- ческой безопасности в подразделении автосервиса.....	67
5	Производственная эффективность подразделения автосервиса ...	70
5.1	Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрика- ты .....	70
5.2	Коммунальные платежи предприятия .....	70
5.2.1	Платежи за электроэнергию.....	70
5.2.2	Платежи за отопление и за холодное и горячее водоснабже- ние и водоотведение.....	72
5.2.3	Платежи за пользование средствами связи и интернетом.....	72
5.3	Расчет амортизационных платежей подразделения .....	72
5.4	Оплата труда наемных работников .....	73
5.5	Прочие годовые расходы подразделения автосервиса.....	74

5.6 Вычисление средней цены нормо-часа работ для клиентов в производственном подразделении автосервиса.....	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	78

## ВВЕДЕНИЕ

В 2018 году российские автозаводы в общей сложности произвели 1,77 млн единиц автомобильной техники, что на 13,9% больше, чем годом ранее. При детальном рассмотрении итогов прошлого года эксперты отметили, что в структуре производства автомобилей в нашей стране порядка половины (46,6%) приходится всего на три предприятия: АВТОВАЗ, «Хёндэ Мотор Мануфактуринг Рус» и «Автотор». Самая большая доля в российском автопроме – у АВТОВАЗа (21,1%). Можно сказать, что каждый пятый автомобиль в 2018 году был выпущен в Тольятти. На долю «Хёндэ Мотор Мануфактуринг Рус» (14%) приходится примерно каждый седьмой произведенный автомобиль. С конвейера «Автотора» (11,5%) сошла практически каждая девятая машина в стране. Что касается остальных автопроизводителей, то с долей в диапазоне 5 – 8% находятся четыре предприятия в стране: «Фольксваген Груп Рус», ГАЗ, «ЛАДА Ижевск» и «Рено Россия». У «Тойота Мотор», «Ниссан Мэнуфэкчуринг Рус» этот показатель составляет 4,2% и 3,2% соответственно. Доля «Форд Соллерс», УАЗа, «ПСМА Рус» и КАМАЗа находится в интервале от 2% до 3%. У оставшихся производителей она еще меньше, а суммарно составляет около 8%. (АВТОСТАТ: аналитические исследования. Инфографика: [сайт]. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/39008/>)

Крупнейшей дилерской сетью в стране по-прежнему обладает АВТОВАЗ – на середину октября 2018 года числилось 298 дилеров по продаже и обслуживанию автомобилей LADA. Далее с заметным отставанием следуют корейские производители KIA и Hyundai (185 и 183 дилеров соответственно). (АВТОСТАТ: аналитические исследования. Инфографика: [сайт]. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/36739/>)

Сегодня автомобильный рынок предъявляет игрокам более строгие требования к эффективности, а сроки окупаемости новых проектов отодвигаются. Требуемый размер инвестиций также растет, поскольку стандарты производителей становятся жестче, и инвестиции нужны не только в здания и



оборудование, но и в технологии. В подобных рыночных условиях основным путем развития дилерских центров становится расширение, реконструкция и техническое перевооружение существующих автосервисных центров. [1, 2]

В последние годы руководство ПАО АВТОВАЗ уделяет значительное внимание развитию и реформированию сервисно-сбытовой сети автоцентров, формированию единых принципов торговли, ремонта и обслуживания автомобилей LADA. Особый акцент при развитии дилерской сервисно-сбытовой сети делается на регионы и области, в которых продажи автомобилей альянса Renault-Nissan-Mitsubishi показывают значительную положительную динамику. Самарская область за последние 5 лет стабильно входит в ТОП-5 по численности реализованных новых автомобилей LADA.

Согласно сайту ПАО АВТОВАЗ в настоящее время в городе Тольятти имеется 9 аккредитованных официальных дилеров автомобилей бренда LADA: АО «Автоцентр-Тольятти-ВАЗ», ООО «Аура», АО «Центральная СТО», АО «СТО Комсомольская», НПК ЗАО «УНИВЕРСА», ЗАО «АГРОЛАДАСЕРВИС», ООО «РОНА-СЕРВИС», ООО «АМ Компани», ООО «ТК ВИКИНГИ». (Официальный сайт LADA: [сайт]. URL: <https://www.lada.ru/cars/dealers.html>)

За неблагоприятные годы финансового кризиса в силу ряда причин общее число дилеров в городе сократилось почти в 1,5 раза. Сейчас по оценкам аналитиков наступает благоприятный момент для расширения существующей сервисно-сбытовой сети, в том числе, за счет использования площадей старых (обанкротившихся ранее) автоцентров, нового строительства, реконструкции и ребрендинга действующих сервисных предприятий. [1,2,7]

# 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 апсцентра	$D_{РАБ}$	рабочие участки – 355 дней в году, автосалон - 355
- рабочий график персонала	-	рабочие участки – 2-е суток через 2-е, автосалон – 6-ти дневная рабочая неделя, за исключением праздничных дней
- нормированная продолжительность рабочего дня в подразделениях автосервиса, чел.	$t_{СМ}$	рабочие участки и автосалон – 12, административные подразделения - 8
Модели автомобилей, обслуживаемых на предприятии	-	легковые любого класса
Специализация автоцентра	-	фирменный автоцентр LADA
Уровень автомобилизации населения в среднем по региону (городу, району), авт./1000 чел.	$n$	360
Планируемый охват населения, чел.	$A$	21000
Характеристика климата в регионе по ГОСТ	-	умеренный
Эксплуатационные годовые пробеги автомобилей в среднем по региону (городу, району), км.	$L_r$	15000
Годовой план продаж на ближайшие 3 года, авт.	$N$	1000
Дополнительные расчетные данные	-	-

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

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

$$N_{\text{СТО}} = \frac{A \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5}{1000} + N_{\text{П}} \cdot c \cdot K_0 \quad (1.1)$$

Величины корректирующих коэффициентов отвечающих за увеличение (уменьшение) программы автоцентра в зависимости от различных условий подобраны для нашего предприятия с учетом имеющейся информации и приведены ниже в таблице 1.2. [3]

Таблица 1.2 - Подбор коэффициентов корректировки годовой программы

Величина корректирующего коэффициента	Условное обозначение по формуле (1.1) и диапазон значений	Выбранное численное значение
1	2	3
Величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение (уменьшение) программы автоцентра в зависимости от того сколько автовладельцев производят ремонт и обслуживание транспортных средств собственными силами	$K_1 = 0,75 \dots 0,9$	0,85
Величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение (уменьшение) программы автоцентра в зависимости от того где располагается автоцентр: учитывается состояние транспортной инфраструктуры, наличие в районе расположения крупных автомагистралей, торговых и развлекательных центров и т.д.	$K_2$	1,25
Величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение программы автоцентра в зависимости от роста обеспеченности жителей автомобилями, для расчетов учитываем возможный рост за 3 календарных года ( $C=3$ ). Ежегодный рост автомобилизации в Российской Федерации принимаем $K=7\%$	$K_3 = 1 + k^C$	1,191
Величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение (уменьшение) программы автоцентра в зависимости от степени известности автоцентра среди населения города: учитываются затраты на рекламу СТО, наличие положительных отзывов клиентов и т.д.	$K_4$	0,8
Величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение (уменьшение) программы автоцентра в зависимости от степени специализации: учитывается тип СТО (фирменная, универсальная и т.д.), а также перечень предлагаемых работ и услуг	$K_5$	1,0

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3
Величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение программы автоцентра в зависимости от объемов продаж автомобилей в собственном дилерском центре и качества обслуживания в гарантийный и послегарантийный периоды	$K_o$	0,5

Вычислим потенциальный максимальный контингент автомобилей по формуле (1.1):

$$N_{\text{сто}} = \frac{21000 \cdot 360 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,191 \cdot 0,8 \cdot 1,0}{1000} + 1000 \cdot 3 \cdot 0,5 = 7687 \text{ авт.}$$

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

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

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

где  $L_r$  – эксплуатационные годовые пробеги автомобилей в среднем по региону (городу, району), по статистическим данным из задания -  $L_r = 15000 \text{ км}$ ;

$t$  – 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:

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

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  $t_H = 2,3 \text{ чел.-ч./1000 км}$  [3].

$K_{PP}$  – 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  $K_{PP} = 1,0$  [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]:

$$X_{PP1} = \frac{5,5 \cdot N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t_H \cdot K_{PP}}{10000 \cdot D_{PG} \cdot T_{CM} \cdot C}, \quad (1.4)$$

$$X_{PP1} = \frac{5,5 \cdot 7687 \cdot 15000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 29,88 \approx 30 \text{ постов}$$

Сравним полученное значение мощности с диапазонами значений в методических указаниях, поскольку  $25 < X_{PP1} = 30 < 35$ , принимаем значение корректировочного коэффициента для нашего автоцентра  $K_{II} = 0,85$  [3].

Проводим вычисления по формуле (1.3):

$$t = 2,3 \cdot 1 \cdot 0,85 = 1,995 \text{ чел.-час./1000 км}$$

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

$$T = \frac{7687 \cdot 15000 \cdot 1,995}{1000} = 230033 \text{ чел.-ч.}$$

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

#### 1.4.1 Расчет величины мощности автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам

В подразделе 1.3 была предварительно определена мощность СТО, теперь зная величину суммарного годового объема работ по всем подразделениям автоцентра, скорректируем мощность по следующему выражению:

$$X_{\text{пр2}} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{\text{рг}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C}, \quad (1.5)$$

$$X_{\text{пр2}} = \frac{0,6 \cdot 230033}{355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 28,28 \approx 28 \text{ постов}$$

Доля конкретного вида услуг и работ в общем объеме зависит в первую очередь от мощности автоцентра и сервисной политики предприятия, с увеличением мощности СТО возрастает доля сложных и наиболее трудоемких работ, например, по кузовному ремонту и полной окраске кузова автомобиля. С учетом этих факторов, в таблице 1.3 представлено распределение работ и услуг для нашего предприятия. Часть работ выполняются непосредственно на автомобиле, а часть на производственных участках [3,8,10].

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

Краткий перечень выполняемых операций ТО, Р и диагностирования транспортных средств	Распределение работ		Распределение работ между постами и цехами			
	%	чел.-ч	непосредственно на автомобиле		на участках	
1	2	3	4	5	6	7
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	4	9201	100	9201	-	0
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	10	23003	100	23003	-	0
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	2	4601	100	4601	-	0
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	4	9201	100	9201	-	0
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение	3	6901	100	6901	-	0

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
транспортного средства						
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	4	9201	80	7361	20	1840
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	4	9201	70	6441	30	2760
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	2	4601	10	460	90	4141
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	2	4601	30	1380	70	3220
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	8	18403	50	9201	50	9201
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	28	64409	75	48307	25	16102
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	20	46007	100	46007	-	-
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	3	6901	50	3450	50	3450
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	6	13802	-	-	100	13802
В сумме по всем видам работ:	100	230033	-	175515	-	54518

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 принятого на посту, в общем случае принимается согласно заявленному графику работы участка (поста), для нашего предприятия принимаем  $K_{исп} = 0,945$  ;

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

Ниже в таблице 1.4 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.	$K_H$	$K_{исп}$	$P_{ср}$ чел.	Мощность $X_i$
1	2	3	4	5	6
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	9201	1,15	0,945	1	2,31
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствие с величиной пробега автомобиля	23003	1,15	0,945	2	2,88
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	4601	1,15	0,945	2	0,58
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	9201	1,15	0,945	2	1,15
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	6901	1,15	0,945	2	0,87



Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	5	6
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	7361	1,15	0,945	2	0,92
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	6441	1,15	0,945	2	0,81
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	460	1,15	0,945	2	0,06
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	1380	1,15	0,945	2	0,17
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	9201	1,15	0,945	2	1,15
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	48307	1,15	0,945	1,5	8,07
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	46007	1,15	0,945	1,5	7,69
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	3450	1,15	0,945	2	0,43
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	0	1,15	0,945	-	0,00
В сумме по всем видам работ:	175515	-	-	-	27,09

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 сервиса	Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий	Участок ремонта и восстановления геометрии кузова транспортного средства	Участок восстановления целостности лакокрасочного покрытия
1	2	3	4	5	6
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	2,31	—	—	—	—
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	—	2,88	—	—	—
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	—	0,58	—	—	—
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	—	1,15	—	—	—
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	—	—	0,87	—	—
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	—	—	0,92	—	—
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	—	—	0,81	—	—
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	—	—	0,06	—	—
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	—	—	0,17	—	—
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	—	—	1,15	—	—

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4	5	6
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	—	—	—	8,07	—
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	—	—	—	—	7,69
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	—	—	—	0,43	—
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	—	—	—	—	—
Предварительная расчетная мощность основных подразделений автосервиса:	2,31	4,61	3,98	8,51	7,69
Окончательная мощность подразделений автосервиса:	2	5	4	9	8

#### 1.4.2 Расчет величины мощности вспомогательных подразделений автоцентра

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

$$X_{\text{УМП}} = \frac{N_{\text{ССМ}} \cdot \varphi_{\text{УМП}}}{T_{\text{О}} \cdot H_{\text{О}} \cdot \eta_{\text{УМП}}}, \quad (1.7)$$

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

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

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

$$d = L_{\text{Г}} / H, \quad (1.9)$$

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

$$d = 15000 / 1000 = 15 \text{ заездов}$$

$\varphi_{УМР}$  – 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 -  $H_o = 30$  авт./ч. [5, 10];

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

$$X_{УМР} = \frac{378 \cdot 1,2}{12 \cdot 30 \cdot 0,9} = 1,09 \approx 1 \text{ линия}$$

Мощность участка приемки-выдачи автомобилей зависит, главным образом, от размера самого автоцентра и определяется выражением [3]:

$$X_{ПП} = \frac{N_{Ci} \cdot K_H}{T_{CM} \cdot C \cdot A_{ПП}}, \quad (1.10)$$

где  $N_C$  – среднее общее число транспортных средств, приезжающих на участок в течение рабочего дня, определяется выражением:

$$N_C = \frac{N_{СТТ} \cdot d_H}{D_{РГ}}, \quad (1.11)$$

где  $K_H$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение числа постов с учетом пиковых колебаний потока приезжающих на автосервис автомобилей в течение рабочей смены,  $K_H = 1,2$ .

$d_H$  – среднее количество обращений каждого автовладельца в авто-центр за период времени равный 1 году, принимая во внимание статистические данные, считаем  $d_H = 2$ .

$$N_C = \frac{7687 \cdot 2}{355} = 50,3 \approx 50 \text{ авт.} - \text{з.}$$

$A_{PP}$  – максимальное количество транспортных средств, которое может пройти через посты участка за час рабочего времени  $A_{PP} = 3,0 \text{ авт./час}$ .

$$X_{PP} = \frac{2 \cdot 50 \cdot 1,2}{8 \cdot 1,5 \cdot 3,0} = 1,75 \approx 2 \text{ поста}$$

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

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

$$X_o = K_i \cdot X_\Sigma, \quad (1.12)$$

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

Количество автомобиле-мест стоянки и хранения представлено в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Расчеты зоны хранения и парковки автомобилей

Функциональное назначение автомобиле-места	Мощность автосервиса, постов	Множитель	Количество автомобиле-мест
Автомобиле-места ожидания в помещении автоцентра	28	0,5	14
Автомобиле-места хранения (стоянки)	28	3	84
Автомобиле-места стоянки для клиентов автосервиса	28	2	56

## 1.5 Формирование штатов работников выполняющих основные и вспомогательные функции

### 1.5.1 Формирование штатов работников выполняющих основные функции

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

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{эф}}, \quad (1.13)$$

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

$\Phi_{эф}$  – предусмотренный российским законодательством эффективный объем работ на ставку в течение года, выбирается для каждой профессии индивидуально: для работников участка восстановления целостности лакокрасочного покрытия  $\Phi_{эф} = 1830$  ч., для всех остальных подразделений автосервиса выбираем  $\Phi_{эф} = 2070$  ч.;

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

$$P_{я} = \frac{T_i}{\Phi_H}, \quad (1.14)$$

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

В таблице 1.7 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	9201	5,1	5,0	4,0	2	2
Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией	36805	20,2	20,0	18,0	9	9
Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий	31745	17,4	17,5	15,0	8	7
Участок ремонта и восстановления геометрии кузова транспортного средства	51757	28,4	28,5	25,0	13	12
Участок восстановления целостности лакокрасочного покрытия	46007	28,6	28,5	25,0	13	12
Участок проверки и ремонта отдельных агрегатов и деталей автомобиля	9201	5,1	5,0	4,0	2	2
Участок восстановления работоспособности элементов системы электроснабжения, системы питания топливом, ЭСУД, электрооборудования и сопутствующих систем	8741	4,8	4,5	4,0	2	2
Участок проверки и ремонта автомобильных покрышек и колесных дисков	3220	1,8	2,0	2,0	1	1
Участок восстановления целостности автомобильных сидений и внутреннего интерьера салона автомобиля	3450	1,9	2,0	2,0	1	1
Участок сварочных и сопутствующих работ (кроме работ по кузову)	16102	8,8	9,0	8,0	4	4
Участок изготовления отдельных комплектующих и механической обработки	13802	7,6	7,5	7,0	4	3
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	-	123,7	120,5	114,0	59	55

## 1.5.2 Формирование штатов работников выполняющих вспомогательные и руководящие функции

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

$$P_{BC} = \frac{P_{шт\Sigma} \cdot H_{BC}}{100}, \quad (1.15)$$

где  $P_{шт\Sigma}$  – число работников выполняющих основные функции в сумме по штатному расписанию, согласно предыдущим расчетам  $P_{шт\Sigma} = 123,5$  чел.

$H_{BC}$  – удельное соотношение работников выполняющих вспомогательные функции в процентах от основных работников, для нашего автосервиса, ориентируясь на диапазон в который попадает число работников по штатному расписанию  $120 < P_{шт\Sigma} = 120,3 < 150$  следует принять  $H_{BC} = 21\%$ . [3]

$$P_{BC} = \frac{120,3 \cdot 21}{100} = 22,4 \approx 22 \text{ чел.}$$

В таблице 1.8 приведен табель штатного расписания работников выполняющих вспомогательные функции.

Таблица 1.8 – Табель штатного расписания работников выполняющих вспомогательные функции

Основные функциональные обязанности работников	Процентная доля от общего числа, %	Сформированное штатное расписание $P_{BC}$ , чел.	
		предварительное	окончательное
1	2	3	4
Диагностика и сервисное обслуживание штатного комплекта стенов, установок и инструмента для ТО и Р транспортных средств	25	5,5	5
Поддержание технического состояния коммуникаций здания автосервиса, ремонт электропроводки, восстановление работоспособности вспомогательного оборудования	20	4,4	5



Продолжение таблицы 1.8

1	2	3	4
Обеспечение функционирования складского хозяйства предприятия и снабжения подразделений необходимыми ресурсами	20	4,4	4
Перегон автомобилей между зонами ожидания обслуживания и рабочими постами автосервисного предприятия	10	2,2	2
Поддержание работоспособности компрессоров и другого оборудования высокого давления	10	2,2	2
Наведение порядка и комплексная уборка помещений и комнат административного и производственного корпуса	7	1,54	2
Наведение порядка и комплексная уборка земельного участка организации	8	1,76	2
В сумме по штатному расписанию:	100	22	22

Штатное расписание ИТР и руководящих сотрудников организации зависит только от расчетной мощности предприятия количественно выраженной в числе основных постов ТО и Р автомобилей. В таблице 1.9 формируем таблицу штатного расписания ИТР и руководства организации для нашего предприятия, при этом руководствуясь нормативной технической документацией и основными должностными инструкциями для автосервиса. [3]

Таблица 1.9 – Таблица штатного расписания ИТР и руководства организации

Основные функциональные обязанности работников	Штатное расписание, чел.
1	2
Руководители высшего звена (директор, финансовый директор и т.д.)	1
Реализация экономической стратегии предприятия, контроль финансовых потоков	1
Начисление оплаты труда сотрудникам организации, контроль за организацией труда и соблюдением режима и графика работы	1
Осуществление бухгалтерских операций, составление смет, ведомостей и т.д.	3
Набор и рекрутинг персонала, анализ персональных данных, иные кадровые вопросы	1
Оформление текущей рабочей документации	1
Поиск и закупка запасных частей, агрегатов, эксплуатационных материалов, предметов хозяйственной надобности	2
Высококвалифицированные инженерные работники	9

Продолжение таблицы 1.9

1	2
Уборка помещений и территории, поддержание технического состояния коммуникаций здания автосервиса	3
Обеспечение безопасности на предприятии (охранные функции)	4
В сумме по штатному расписанию:	26

### 1.6 Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра

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

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

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 -  $f_a = 4,4 \cdot 1,8 = 7,9 \text{ м}^2$

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

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

В таблице 1.10 приведен предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра.

Таблица 1.10 – Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра

Характеристика участка (цеха)	Величина площади непосредственно занимаемой автомобилем на участке или в цехе автоцентра $f_a$ , м <sup>2</sup>	Расчетная мощность подразделений автосервиса $X_i$ , шт.	$K_{\Pi}$	Предварительный метраж $f_a$ , м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 1.10

1	2	3	4	5
Участок контроля диагностических параметров отдельных агрегатов или автомобиля в целом	7,9	2	6	95
Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией	7,9	5	6	237
Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий	7,9	4	6	190
Участок ремонта и восстановления геометрии кузова транспортного средства	7,9	9	7	498
Участок восстановления целостности лакокрасочного покрытия	7,9	8	7	442
Участок поддержания чистоты транспортных средств	7,9	5	6	237
Участок заполнения документации и предварительного осмотра транспортных средств	7,9	2	6	95
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	—	—	—	1793

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 автоцентра, в которые не осуществляется заезд автомобилей

Характеристика участка (цеха)	$f_1, \text{ м}^2$	$f_2, \text{ м}^2$	Число персонала по графику присутствия на рабочих местах, ч.	Принятый метраж подразделений автоцентра $F_y, \text{ м}^2$
1	2	3	4	5
Участок проверки и ремонта отдельных агрегатов и деталей автомобиля	19	12	2	31
Участок восстановления работоспособности элементов системы электроснабжения, системы питания топливом, ЭСУД, электрооборудования и сопутствующих систем	18	13	2	31
Участок проверки и ремонта автомобильных покрышек и колесных дисков	15	13	1	15
Участок восстановления целостности автомобильных сидений и внутреннего интерьера салона автомобиля	15	4	1	15
Участок сварочных и сопутствующих работ (кроме работ по кузову)	15	10	4	45
Участок изготовления отдельных комплектующих и механической обработки	15	10	4	45
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	—	—	14	182

Предварительные площади кладовых для хранения запчастей, агрегатов и принадлежностей, номенклатура которых на автосервисном предприятии определена фирменными стандартами автосервиса, рассчитываются исходя 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,  $\text{м}^2/1000 \text{ авт.}$ , определяется корпоративным 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 фирменного автоцентра LADA, на котором также могут обслуживаться некоторые другие модели, принимаем в пределах 1-1,3 [3];

$K_L$  – 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 положительную динамику на предприятиях сервисно-сбытовой сети ПАО «АВТОВАЗ» в данном направлении, можно для расчетов выбирать  $K_L = 0,5$ .

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

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

Наименование объектов хранения	Нормативная площадь, м <sup>2</sup>	$K_{CT}$	$K_L$	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	159,9	160

Продолжение таблицы 1.12

1	2	3	4	5	6
Помещение для хранения новых двигателей, КП, РК и иных агрегатов	12	1,0	0,5	60,0	60
Помещение для хранения эксплуатационных материалов (тормозные жидкости, охлаждающие жидкости и т.д.)	6	1,0	0,5	30,0	30
Помещение для хранения летних и зимних шин, колесных камер, дисков и т.д.	8	1,0	0,5	40,0	40
Помещение для хранения лакокрасочных материалов (краски, лаки, грунты, растворители, шпатлевки, очистители и т.д.)	4	1,6	0,5	20,0	20
Помещение для хранения смазок и масел (моторные, трансмиссионные масла, консистентные смазки и т.д.)	6	1,0	0,5	30,0	30
Помещение для хранения восстановленных двигателей, КП и иных агрегатов	1,6 м <sup>2</sup> на 1 пост	1,0	1,0	44,8	45
В сумме по всем помещениям для хранения автосервиса:	-	-	-	416,5	417

**1.7                   Архитектурно-строительное                   проектирование  
производственного корпуса автосервиса**

1.7.1 Характеристика предприятия как объекта проектирования

Проектируемое предприятие автомобильного транспорта по своему производственному назначению является фирменным автосервисом, осуществляющим продажу и сервисное обслуживание автомобилей LADA. Предприятие должно соответствовать всем требованиям дилерских стандартов ПАО «АВТОВАЗ».

Местом расположения предприятия выбран участок ул. 50 лет Октября в Центральном районе г.о. Тольятти. При проектировании учитывались климатические условия г.о. Тольятти. Данная СТО является одной из старейших в городе, построена в 80-е годы по типовому проекту, разработанному инженерами из Республики Польша. Особенностью проекта можно считать

обособленное строительство 3-х независимых корпусов: основного, вспомогательного и автосалона.

«ЗАО «Центральная СТО» была сдана в эксплуатацию и официально открыта 25.12.1986 г. Первоначальное название - СТО Центральная.

С 04.01.1987 г. по 30.10.1991 г. существовала как филиал опытно-производственного предприятия «АвтоВАЗтехобслуживание».» [1]

«С 31.10.1991 г. до 20.12.1993 г. как филиал акционерной фирмы «Восточное кольцо», которая 21.12.1993 г. была преобразована в ОАО «Автоцентр-Тольятти-ВАЗ». Отделение и становление как ЗАО «Центральная СТО» произошло 31.01.1996 г.

Предприятие является официальным дилером ПАО «АВТОВАЗ» и выполняет все виды услуг по ремонту автомобилей LADA в гарантийный и постгарантийный период эксплуатации, а также услуги по рихтовки, окраски и многие другие работы.» [1]

В 2005 г. на территории ЗАО «Центральная СТО» был введен в эксплуатацию законченный строительством объект «Автосалон» по продаже автомобилей, отвечающий всем требованиям дилерской сети ОАО «АВТОВАЗ»

«В настоящее время на станции технического обслуживания предоставляются все виды технического обслуживания и ремонта:

- гарантийный ремонт;
- диагностика,
- мелко-срочный ремонт,
- техническое обслуживание;
- после гарантийный ремонт;
- капитальный ремонт узлов и агрегатов;
- рихтовка и покраска автомобиля;
- мойка;
- установка дополнительного оборудования,
- антикоррозийная обработка.» [1]

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

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

- на предприятии отсутствуют такие подразделения как электротехническое отделение мойка агрегатов и т.д., наличие которых необходимо на каждой фирменной СТО;
- на участке окраски – устаревшее оборудование, а также отсутствуют подготовительные посты оборудованные современной мощной вытяжной системой вентиляции, вторая окрасочно-сушильная камера неработоспособна и подлежит демонтажу;
- существующая планировка вспомогательного корпуса и его внешний вид не удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым ПАО «АВТОВАЗ» к своим дилерам;
- вход в шинное отделение возможен только через агрегатный участок, что негативно сказывается на технологическом процессе, площадь отделения занижена;
- существующая планировка автосалона и его внешний вид не удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым ПАО «АВТОВАЗ» к своим дилерам;
- расположение постов друг за другом на участке мойки, нерациональная технология организации работ, участок нуждается в полной реконструкции и техническом перевооружении;
- участок приемки-выдачи оснащен только одним подъемником, что противоречит современной концепции прямой приемки транспортных средств



- в кузовном участке и зоне ТО и ТР много свободного нерационально используемого места, например, целый комплекс бытовых помещений в кузовном участке.

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

Предлагается выполнить следующие перепланировки существующих подразделений:

- на имеющейся площадке возвести пристрой к зданию автосервиса вдоль его стороны перпендикулярной улице, на вновь возводимых площадях разместить недостающие ремонтные участки и вспомогательные подразделения;
- проводим полную перепланировки помещений вспомогательного корпуса;
- на окрасочном участке демонтируем устаревшее оборудование и размещаем современный пост подготовки к окраске;
- на участке приемки располагаем полный комплект диагностического оборудования для прямой приемки автомобилей;
- пост приемки перевооружен современным комплектом диагностического оборудования;
- производим перестройку автосалона под существующие дилерские стандарты.

### 1.7.3 Особенности планировки здания производственного корпуса

#### 1.7.3.1 Архитектурные и объемно-планировочные решения

Объемно-планировочные решения зданий и отдельных помещений автосервиса разрабатываются в соответствии с их функциональным назначением, с учетом климатических условий региона, строительных норм и требова-

ний, санитарных и противопожарных требований, возможности оперативно-го изменения технологического процесса. [9, 15]

Запроектированное здание станции технического обслуживания автомобилей с демонстрационным залом представляет собой 1-2-этажный прямоугольный в плане объем с размерами в осях 70 м х 27 м и высотой 4,8, 7,1 м. Основные входы в здание запроектированы со стороны главного фасада. Функционально здание делится на три зоны: ремонтную, включающую в себя малярно-кузовное производство с постами прямой приемки автомобилей, обеспеченное технологической связью со складом; демонстрационную для презентации автомобилей, дополнительного оборудования и аксессуаров – вынесена в отдельный корпус; административно-бытовую с административными помещениями СТО, хозяйственно-бытовыми помещениями персонала, гардеробными, помещением отдыха и приема пищи – в основном расположенные на 2-м этаже. На первом этаже здания запроектированы все производственные помещения и зоны обслуживания, вспомогательные технические помещения и склад. На втором этаже - хозяйственно-бытовые помещения персонала, гардеробные, помещение отдыха и приема пищи. Вертикальная связь запроектирована по 2-м лестничным клеткам для обеспечения нормативных эвакуационных выходов. Здание запроектировано в металлическом каркасе, в качестве ограждающих конструкции - стеновые панели на основе минеральной ваты - «сэндвич-панели», с облицовкой панелями «Alucobond», для декоративного оформления фасадов. Кровля здания плоская, с внутренним водостоком. На кровле запроектированы наружные блоки кондиционеров. Дневное освещение организовано устройством оконных проемов в наружных стенах, а также световых фонарей в кровле над рабочей зоной. Проектом обеспечивается беспрепятственный доступ инвалидов и маломобильных групп населения к зданию, а также к местам хранения индивидуального автотранспорта в автостоянке. [4,5]

### 1.7.3.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Уровень ответственности здания – II. Здание запроектировано по каркасной конструктивной схеме из стальных элементов. Сетка колонн – 6 х 6 м, 18 х 6 м, 6 х 3 м. Колонны - двутаврового сечения 25К1 и 20К1, жёстко заземлены в фундаментах. Несущие конструкции покрытия - фермы пролётом 22 м и сварные балки пролётом 20 м, шарнирно оперты на колонны. Покрытие - профилированный настил Н75-750-0,8. Перекрытие - монолитная железобетонная плита толщиной 120 мм (без учёта рёбер) в несъёмной опалубке из профилированного листа. Нормативная временная нагрузка на перекрытия принята 200 кг/м, в помещениях венткамер – 400 кг/м<sup>2</sup>. Крепление профилированного настила покрытия и перекрытия - самонарезающими винтами В6 к каждой крайней опоре и через одну к промежуточным опорам, соединение профнастила между собой -комбинированными заклёпками ЗК-12 с шагом 300 мм. Устойчивость и жёсткость каркаса в пространстве реализуется за счет системы связей: вертикальных и горизонтальных. В торцах здания предусмотрена система фахверка для крепления панелей наружных стен. В зоне витражного остекления несущие конструкции остекления запроектированы из алюминиевых конструкций. Стойки устанавливаются с шагом 2,5м. Внутренние газобетонные стены приняты из газобетонных блоков D500 В2,5 на клею, армированные арматурой АIII диаметром 8 мм. Устойчивость стен обеспечивается фахверковыми стойками, которые крепятся наверху к фермам покрытия. Фундамент здания - монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм, бетон В20W8 F100, армирование верхнее и нижнее - диаметром 16 А400 с шагом 150 мм в обоих направлениях. Под фундаментной плитой предусмотрена песчаная подсыпка толщиной 120 мм. По контуру здания предусмотрена утеплённая отмостка и защита фундамента от промерзания утеплителем «пеноплекс». 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]

## **1.8 Детальная проработка участка ТО и Р транспортных средств**

1.8.1 Определение функционального назначения подразделения автосервиса

«Участок по техническому обслуживанию и ремонту предназначен для проведения профилактического комплекса работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, а также их устранения, для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии обеспечения надежной, безопасной и экономичной их эксплуатации.» [3]

### 1.8.2 Формирование спектра услуг подразделения автосервиса

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

- «техническое обслуживание в полном объеме;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания;
- техническое обслуживание в полном объеме совместно с работами текущего ремонта, необходимость которого установлена при приёмке;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания совместно с работами текущего ремонта;
- техническое обслуживание в полном объеме совместно с работами текущего ремонта, необходимость проведения которых выявлена в процессе диагностирования.» [3]

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

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

Техперсонал автоцентра также должен удовлетворять определённым требованиям. Автодилер должен не просто продавать автомобили, но и 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 2 через 2, когда сотрудник 2 дня работает по 12 часов в день, а затем 2-е суток отдыхает. Практика показала, что именно такой режим оптимален для предприятий автосервиса. [8]

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
1	2	3	4
слесарь по ремонту автомобилей 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, обязательно переобучение по фирменной программе ПАО «АВТОВАЗ»	33 (17+16)	2-е суток через 2-е, 7-ми дневная рабочая неделя, за исключением праздничных дней

#### 1.8.4 Комплектование подразделения современным технологическим оборудованием

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

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

- опыт работы компании на рынке;
- стоимость и качество продукции;
- географическое расположение поставщика;
- налаженная и гибкая логистика;
- сроки поставки;
- широта ассортимента;

- условия оплаты, гарантии возврата и обмена некачественной продукции. Один из наиболее важных и обязательных критериев – поставщик должен предоставлять гарантийное и постгарантийное обслуживание. [8]

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

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

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

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

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].

$$F_{np} = 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,4 \times 0,5 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + 0,7 \times 1,2 + 1,5 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,71 \times 0,6 + 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,51 + 6 + 0,85 \times 0,6) = 20,25 \times 4,0 \approx 81 \text{ м}^2$$

Окончательно зафиксировать величину финального метража производственного подразделения автоцентра можно только после выполнения строительного чертежа, по результатам измерений в системе «КОМПАС» с учетом округления получаем  $F_{ТОУП} = 468 \text{ м}^2$ .

## **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]

Общеизвестно, что в момент торможения подвергаются износу не только лишь тормозные колодки, но еще и тормозной диск. Так, например, рабочая поверхность данного тормозного диска приобретает рифленые борозды, на краях прилегания колодок появляются «буртики».

Замена тормозных дисков – это недешевое удовольствие, которое может позволить себе не каждый водитель, особенно если говорить об иномарках. Однако избежать необходимости замены тормозных дисков невозможно. Их средний ресурс – около 80-100 тысяч километров пробега. При этом в га-



рантийные работы замена тормозных дисков не входит, поскольку они считаются расходным материалом, примерно по статусу равны колодкам. Есть два варианта решения проблемы, если тормозные диски начинают плохо выполнять свои функции – это установка новых дисков или проточка старых.

Процесс проточки тормозных дисков автомобиля представляет собой устранение неровностей и снятие дефектов находящихся на поверхности тормозного диска, путем снятия «лишнего» слоя металла. Соответственно, при проточке уменьшается толщина диска, поэтому протачивать сильно изношенные варианты нельзя. Допустимая изготовителем толщина диска прописывается в руководстве по эксплуатации автомобиля. (Ресурс «Окей-Драйв»: [сайт]. URL: <https://okeydrive.ru/protochka-tormoznyx-diskov-so-snyatiem-i-bez-snyatiya-s-avtomobilya/>)

Существует два варианта проточки тормозных дисков:

- Проточка тормозных дисков, осуществляемая со снятием, производится на стационарном станке. При этом, обработка осуществляется, одновременно с обеих сторон, кроме того плоскость обработки подходит плоскости притирания колодок.
- Между тем, проточка тормозных дисков без снятия, осуществляется с помощью особого переносного оборудования, специально предназначенного для проточки дисков. Основными плоскостями в этом случае, является место фиксации суппорта.

Второй вариант, чаще всего, дешевле, и он занимает меньше времени. Рассмотрим каждый из вариантов по отдельности.

### **Проточка тормозных дисков со снятием с автомобиля**

В прошлом всё было несколько проще - проточка тормозных дисков, как правило, осуществлялась на обычном токарном станке, в этом случае, диски просто снимались, и их уносили в цех. На данный вид проточки дисков, вы тратили полдня, и это как минимум. Потому что, нужно не просто взять, и снять верхний слой, со снятого тормозного диска, а нужно еще соблюсти все необходимые балансировочные параметры, касательно самого

диска, и конечно размещения его на ступице. (Ресурс «ОкейДрайв»: [сайт]. URL: <https://okeydrive.ru/protochka-tormoznyx-diskov-so-snyatiem-i-bez-snyatiya-s-avtomobilya/>)

В современных реалиях данный способ проточки также требует наличие хорошего оборудования и точного измерения, чтобы работы были выполнены качественно. В процессе работ необходимо полностью снять тормозной диск с автомобиля и проточить три поверхности, в том числе и прилегающую к ступице. При этом важно, что все три поверхности протачиваются одновременно при одном закреплении на станок, иначе может быть потеряна параллельность плоскостей, если «переворачивать» диск. Соответственно, для подобных работ нужен специализированный станок или обратный резец, иначе подобраться к третьей плоскости будет сложно. (Ресурс «ОкейДрайв»: [сайт]. URL: <https://okeydrive.ru/protochka-tormoznyx-diskov-so-snyatiem-i-bez-snyatiya-s-avtomobilya/>)

### **Проточка тормозных дисков без снятия с автомобиля**

Современные технологии и новое оборудование привели нас к тому, что теперь проточка тормозных дисков без их снятия с автомашины - наиболее распространенный, и лучший вариант. При этом, что станок специально для проточки тормозных дисков, делает регулировку всех нужных параметров как по толщине самого тормозного диска, так собственно и по балансировке, причем это все происходит автоматически.

Проходит протачивание тормозных дисков без снятия следующим образом. Автомобиль необходимо закрепить на подъемнике и снять колеса. Далее освобождается доступ к диску, для этого требуется открутить суппорт (подвесив за держатель к пружине). После этого при помощи инструментов делается замер примерной кривизны полотна диска, чтобы определить, насколько требуется сточить металл с детали. Далее специальный двигатель цепляется на шпильки или места креплений. Его задачей будет раскрутка диска. К суппорту прикручивается рама, которая будет служить для движения резцов. Важно отметить, что резцы должны одновременно стачивать

плоскости сверху и снизу. После этого начинается непосредственно процесс проточки. Проточка тормозных дисков без снятия с автомобиля не занимает много времени. При этом важно заметить, что протачиваются две плоскости. Площадка, примыкающая к ступице, поскольку диск не снимается, остается не тронутой. Это важное отличие от метода со съемом диска. (Ресурс «Окей-Драйв»: [сайт]. URL: <https://okeydrive.ru/protochka-tormoznyx-diskov-so-snyatiem-i-bez-snyatiya-s-avtomobilya/>)

На практике, проточки тормозных дисков в обоих случаях видно, что станки для проточки, дают возможность соблюсти соосность как осей, так собственно и дисков. Итогом проточки тормозного диска, безусловно, являются плоские и, что не маловажно параллельные рабочие поверхности тормозного диска. Гарантированно отсутствия биения на сто процентов. (Ресурс «ОкейДрайв»: [сайт]. URL: <https://okeydrive.ru/protochka-tormoznyx-diskov-so-snyatiem-i-bez-snyatiya-s-avtomobilya/>)

## **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.

Проанализировав техническую литературу и статьи специалистов размещенные в системе Интернет выбираем следующие основные параметры, по которым будем выбирать конкретную модель оборудования для участка автосервиса:

- предельная ширина обрабатываемого тормозного диска, мм.
- предельный диаметр обрабатываемого тормозного диска, мм.
- рабочий ход резцов станда, мм.
- массовые характеристики оборудования, кг.

- затраты на приобретение, доставку, установку, руб.

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

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

В качестве источников информации об аналогах оборудования используются каталоги технологического оборудования, описания патентов на изобретения и полезные модели, материалы электронных библиотечных систем, к которым имеется 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:

- передвижной станок для проточки тормозных дисков модель COMEC TD-302 (рисунок 2.1); <https://trat.ru/2013-01-25-07-33-50/comec-td-302.html>

- передвижной станок для проточки тормозных дисков модель Sivik DBL-802 DL (рисунок 2.2); <https://autodeelo.ru/p64255968-sivik-dbl-802dl.html>

- передвижной станок для проточки тормозных дисков модель AE&T AM-8700M (рисунок 2.3); [http://eurogrant.ru/catalog/protochki\\_tormoznykh\\_diskov/ae\\_t\\_am\\_8700m.html](http://eurogrant.ru/catalog/protochki_tormoznykh_diskov/ae_t_am_8700m.html)

- передвижной станок для проточки тормозных дисков модель NL2 NORDBERG (рисунок 2.4) <https://autodeelo.ru/p278655049-nl2-nordberg-standok.html>



Рисунок 2.1 – Передвижной станок для проточки тормозных дисков модель COMEC TD-302



Рисунок 2.2 – Передвижной станок для проточки тормозных дисков модель Sivik DBL-802 DL



Рисунок 2.3 – Передвижной станок для проточки тормозных дисков модель AE&T AM-8700M



Рисунок 2.4 – Передвижной станок для проточки тормозных дисков модель NL2 NORDBERG

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			
	COMEC TD-302	Sivik DBL-802 DL	AE&T AM-8700M	NL2 NORDBERG
1 Предельная ширина обрабатываемо тормозного диска, мм.	40	39	40	40
2 Предельный диаметр обрабатываемого тормозного диска, мм.	410	400	400	400
3 Массовые характеристики оборудования, кг.	50,5	52	70	52
4 Энергопотребление вращающегося модуля, кВт.	0,35	0,45	0,35	0,45
5 Рабочий ход резцов станда, мм.	90	80	85	90
6 Рабочий уровень шума при выполнении техпроцесса, дБ	70	74	74	75
7 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	285000	140000	125000	133000

#### 2.4 Подбор оптимального по характеристикам технологического оборудования

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

«Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена только при учете всех групп показателей качества, что требует определенной формализации процесса оценки. Если единичные показатели качества  $P_i$  могут быть выражены количественно, то их уровень

может быть соотнесен со значением показателя, принятого за базу  $P_{i0}$  (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:

$$Y_i = P_i / P_{i0} \quad (2.1)$$

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

$$Y_i = P_{i0} / P_i \quad (2.2)$$

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 выносятся 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.

Многоугольник циклограммы передвижного станка для проточки тормозных дисков модель NL2 NORDBERG имеет максимальную площадь из всего представленного для анализа оборудования, значить делаем вывод о предпочтительности этой модели оборудования для закупки в подразделение нашего предприятия.

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

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

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

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

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

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

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

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 – передвижной станок для проточки тормозных дисков модель NL2 NORDBERG. 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, $P_{10}$	Производитель и модель технологического оборудования, показатели								
			COMEC TD-302			AE&T AM-8700M			NL2 NORDBERG		
			Единичный показатель качества, $P_i$	Уровень показателя качества, $Y_i$	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, $\Pi_i$	Единичный показатель качества, $P_i$	Уровень показателя качества, $Y_i$	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, $\Pi_i$	Единичный показатель качества, $P_i$	Уровень показателя качества, $Y_i$	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, $\Pi_i$
1 Предельная ширина обрабатываемого тормозного диска, мм.	15	39	40	1,026	0,1539	40	1,026	0,1539	40	1,026	0,1539
2 Предельный диаметр обрабатываемого тормозного диска, мм.	10	400	410	1,024	0,1024	400	1,0	0,1	400	1,0	0,1
3 Массовые характеристики оборудования, кг.	25	52	50,5	1,030	0,2575	70	0,743	0,18575	52	1,0	0,25
4 Энергопотребление вращающегося модуля, кВт.	10	0,45	0,35	1,286	0,1286	0,35	1,286	0,1286	0,45	1,0	0,1
5 Рабочий ход резцов станда, мм.	10	80	90	1,125	0,1125	85	1,063	0,1063	90	1,125	0,1125
6 Рабочий уровень шума при выполнении техпроцесса, дБ	10	74	70	1,057	0,1057	74	1,0	0,1	75	0,987	0,0987
7 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), тыс. руб.	30	140	285	0,491	0,1473	125	1,12	0,336	133	1,148	0,3444
В сумме по оборудованию:	100	1,0	-	-	1,0079	-	-	1,11055	-	-	1,1595

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

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

В настоящее время существует два типа тормозных систем – барабанные и дисковые. Впервые тормозные механизмы дискового типа применили в конце 40-х годов XX в., а с 70-х барабанные тормоза на передних колесах заменили на дисковые на всех автомобилях.

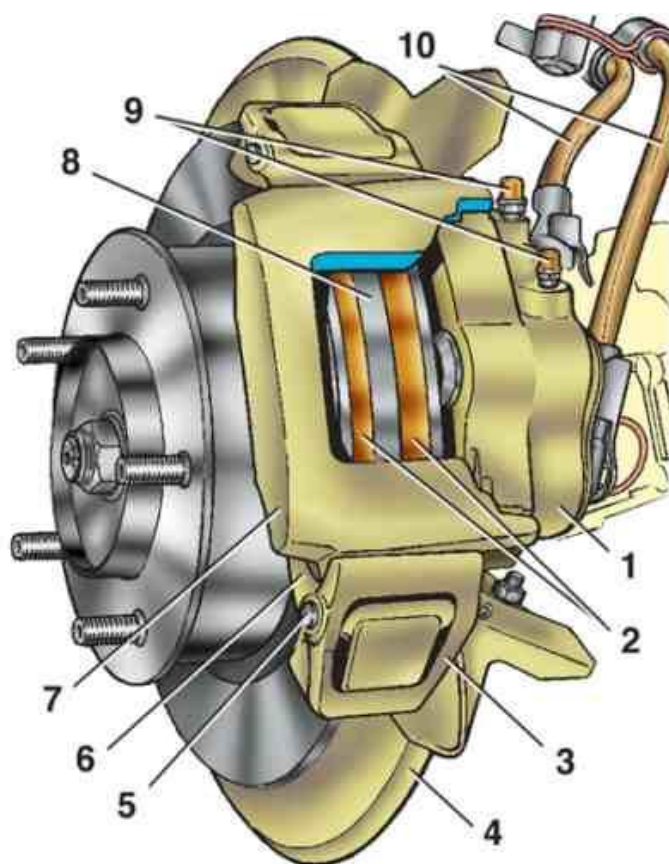
В данном подразделе будет дано подробное описание дисковых тормозов, их преимущество перед барабанными аналогами, а также приведено описание составных частей данной тормозной системы (суппорт, тормозной диск, защитный экран). Кроме того, описаны преимущества и недостатки разных типов дисковых тормозов.

К преимуществам дисковых тормозов по сравнению с барабанными можно отнести следующие их качества:

- тормозная способность дисковых систем не снижается из-за перегрева, так как они лучше охлаждаются;
- сопротивление дисковых тормозов воздействию воды и загрязнениям выше;
- техническое обслуживание тормозных механизмов требуется гораздо реже;
- поверхность трения дисковых тормозов при одинаковой массе больше, чем у барабанных.

Возможность регулировки дисковых тормозов является еще одним их преимуществом. Проекция дисковых тормозов такова, что после каждого применения они саморегулируются из-за малого зазора между колодками и тормозным диском.

Устройство дискового тормоза представлено на рисунке 3.1.



1 — блок цилиндров; 2 — тормозные колодки; 3 — прижимной рычаг суппорта; 4 — защитный кожух; 5 — ось прижимного рычага; 6 — направляющая колодок; 7 — суппорт тормоза; 8 — тормозной диск; 9 — штуцеры для удаления воздуха; 10 — тормозные шланги.

Рисунок 3.1- Устройство типового дискового тормоза автомобилей LADA:

Основными деталями дисковых тормозов являются суппорт, тормозной диск, колодки, защитный экран. Рассмотрим эти элементы тормозной системы подробнее.

Дисковые тормоза разделяют на одно- и многодисковые. Самая большая и тяжелая их часть — это тормозной диск. Механизм работы однодисковых тормозов сводится к тому, что тормозные колодки с фрикционным материалом при торможении зажимают один тормозной диск. Многодисковые тормоза, применяющиеся обычно в авиации, имеют несколько вращающихся тормозных дисков, разделенных неподвижными дисками (статорами). На тормозном щите многодисковых тормозов расположены гидравлические цилиндры и поршни, которые управляют тормозными колодками и при выдвигении зажимают тормозные диски и статоры. Многодисковые тормоза пол-

ностью состоят из металла, а состав однодисковых тормозов включает органический и металлический фрикционный материал.


Материалом тормозного диска, как и тормозного барабана, обычно является чугун. Чугун обладает хорошей износоустойчивостью и хорошими фрикционными свойствами, имеет высокую твердость и прочность при высоких температурах; он легко поддается механической обработке, и его стоимость относительно низка.

Размер тормозного диска равен его наружному диаметру и общей толщине поперечного сечения между двумя рабочими поверхностями. Диаметр тормозного диска обычно ограничивается размерами колеса, а вентилируемый тормозной диск всегда толще сплошного. Для дискового тормоза это общая площадь контакта с двумя тормозными колодками при одном повороте диска. <https://hp-brakes.ru/2015/01/diskovye-tormoza-osnovnye-kharakteristiki-preimushhestva-i-osobennosti/>

### Существующие типы тормозных дисков

Классификация тормозных дисков представлена в таблице 3.1.


Таблица 3.1 – Классификация тормозных дисков

Тип тормозного диска	Визуальное изображение	Описание особенностей конструкции
1	2	3
Цельный (невентилируемый тормозной диск)		<p>Самый простой вид ротора, который только можно купить. Как следует из названия, деталь сделана из единого куска металла. Обычно в качестве материала используют чугун. Ничего примечательного – простейшая конструкция, состоящая из однородного ротора и центральной части диска.</p> <p>Дешевый в производстве, недорогой при покупке. Нет чего серьезно плохого в таких дисках, просто они разработаны для установки на старые, маломощные и небыстрые автомобили. Разогреваются они быстро, а тепло отводят медленно. То есть не так эффективны, как следующие диски в таблице</p>

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
<p>Вентилируемые тормозные диски</p>		<p>Вероятно, самый популярный тип диска используемый на современных автомобилях. Зачастую именно такой тип ставят на переднюю ось автомобиля. Смысл их в том, чтобы обеспечить лучшее охлаждение. Они состоят из двух пластин одинакового диаметра, которые соединены несколькими десятками перемычек, однако между ними есть и воздушный зазор (обычно его значение составляет около одного сантиметра). Воздушный зазор необходим для обеспечения отвода тепла во время торможения. На некоторых дисках перемычки имеют изогнутую форму. Это делается специально для того, чтобы в процессе вращения эти перемычки превращались в своеобразные лопасти вентилятора, которые и рассеивают тепло. Такие диски эффективно справляются с торможением даже при значительных нагрузках при сильном нагреве.</p>
<p>Перфорированные диски (просверленные диски)</p>		<p>В таких дисках по всему их периметру просверлены несколько десятков отверстий. Их эффективность значительно меньше чем эстетический вид. Дело в том, что в составе тормозных колодок имеется скрепляющее вещество, которое распадается при высокой температуре. Особенно это актуально для старых и бюджетных колодок.</p> <p>При высокой температуре скрепляющее вещество распадается, образуя газовую прослойку, которая не дает колодке прижаться к диску из-за того, что между их рабочими поверхностями имеется избыточное давление. И вот как раз отверстия на перфорированных дисках и предназначены для удаления этих газов, а также удаления продуктов износа самих колодок.</p> <p>Среди недостатков перфорированных дисков является то, что за счет отверстий меньшая площадь трения и площадь отвода тепла. А это негативно сказывается и при установке более дорогих колодок. К тому же, отверстия, во время работы диска, становятся точками напряжения при широком диапазоне изменений рабочей</p>

### Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
		температуры. А это может привести к появлению трещин, особенно в долгосрочной перспективе.
Диски с насечками		Насечки на диски выполняют ту же функцию, что и отверстия на перфорированных дисках. Однако к этому добавляется действие, когда при каждом обороте диска они очищают трущуюся поверхность тормозных колодок. Дополнительным преимуществом таких насечек является то, что за их края колодки лучше цепляются. Однако это может привести к тому, что колодка раньше времени выйдет из строя (особенно если она бюджетная и/или низкокачественная). Диски с насечками лучше, чем перфорированные, но рекомендуется ставить лишь в паре с качественными колодками.

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

Водитель должен следить за тормозными дисками своего автомобиля, чтобы их износ не вышел за предельные рамки. Для этого рекомендуется каждые 10-15 тысяч километров пробега проверять износ тормозных дисков при помощи штангенциркуля, сравнивая измеренные показатели с рекомендуемыми производителями значениями. Но проблема тормозных дисков состоит в том, что они стачиваются неравномерно в процессе работы. Со временем на них появляются небольшие «ямки», царапины, борозды, что сказывается на качестве торможения. При этом износ еще остается допустимым, из-за чего водители не желают тратить деньги на покупку новых дисков. В таких случаях и поможет их проточка.

Симптомами, указывающими, что с тормозными дисками имеются проблемы, являются:

- неравномерное торможение автомобиля с рывками;
- появление посторонних звуков при торможении – скрипов, стуков;
- биение руля или педали тормоза при торможении;



- блокировка тормозов при нажатии на педаль.

При появлении описанных выше симптомов, обязательно следует как можно скорее приступить к действиям для их устранения и восстановления нормальной работы тормозной системы.

### **Определение уровня изношенности тормозных дисков**

Технические требования к дискам тормоза различны и устанавливаются производителем. Например, для автомобилей LADA к числу требований относится:

- толщина тормозного диска,
- биение тормозного диска.

Руководством по эксплуатации рекомендована следующая последовательность действий.

#### **«Проверка толщины тормозного диска**

Для оценки износа дисков необходимо снять передние колеса.

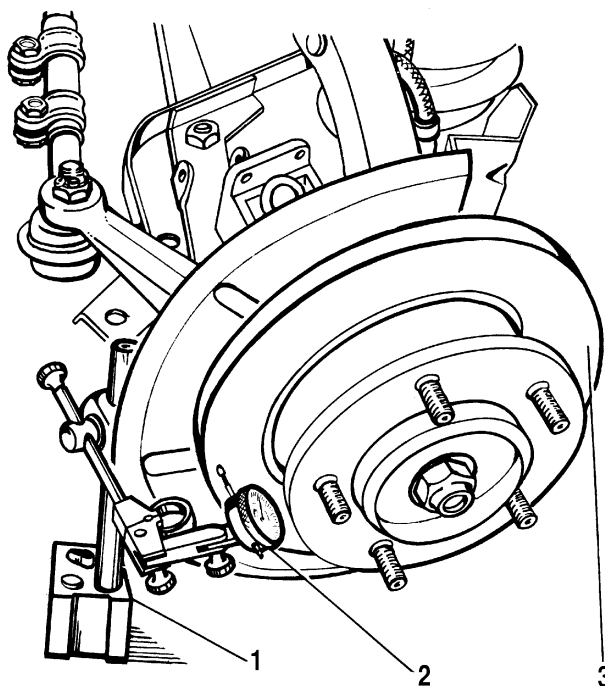
Толщину дисков необходимо проверять с помощью микрометра путем измерения толщины диска в четырех или более точках по окружности диска. Все измерения следует выполнять на одинаковом расстоянии от кромки диска к его центру (рисунок 3.2). Если хотя бы в одной точке измерения толщина составляет менее 9,5 мм, диск подлежит замене.» [25]



Рисунок 3.2 – Процедура проверки толщины диска измерительным инструментом

### «Проверка биения тормозного диска

Проверьте осевое биение тормозного диска, не снимая его с автомобиля (рисунок 3.3). Наибольшее допустимое биение по индикатору – 0,15 мм; если биение больше, то нужно шлифовать диск, но окончательная толщина диска после шлифования должна быть более 9,5 мм. При повреждении или очень глубоких рисках, а также при износе, превышающем 1 мм на каждую сторону, замените диск новым.» [25]



1 – консоль прибора; 2 – головка индикатора часового типа; 3 – диск колеса

Рисунок 3.3 – Процедура контроля биения тормозного диска индикаторной головкой:

### 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 (№ 7), размещаемых на демонстрационном стенде.

## 4 Безопасность и экологичность подразделения автосервиса

### 4.1 Характеристика технологического участка

В разделе рассматривается объединенный участок ТО и Р автомобилей 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 24 м x 19,5 м и высотой 4,8 м. Функционально участок делится на 2 зоны: зона ТО и Р и зона диагностики автомобилей. Автомобили попадают на участок, пройдя зоны мойки и приемки, а выезжают через ворота в верхней стене помещения. Большинство постов на участке оснащены подъемниками и имеют универсальную направленность. Соответствие помещения нормам по освещенности обеспечивает ленточное остекление во внешних стенах здания. В подразделении имеется общеобменная приточно-вытяжная и местная точечная вентиляция.

Подробная схема рассматриваемого подразделения вынесена на 6-й лист чертежей проекта, ниже на рисунке 4.1 приводится упрощенное схематичное изображение.

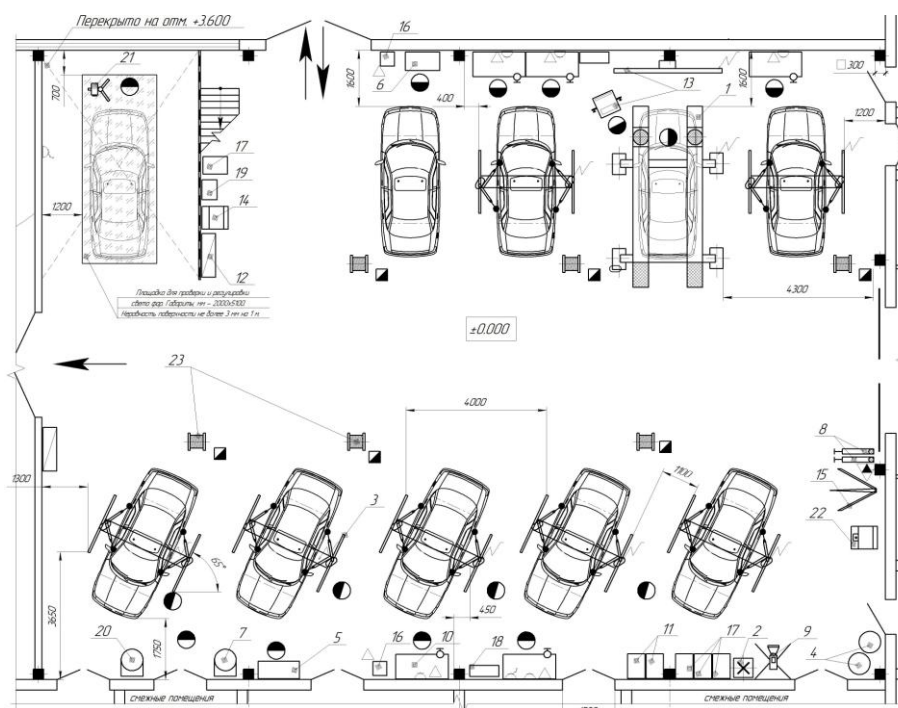


Рисунок 4.1 – Схематичное изображение

В таблице 4.1 представлен паспорт подразделения автосервиса.

Таблица 4.1 – Технологический паспорт подразделения автосервиса

Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса согласно действующему прейскуранту работ и услуг	Должность и квалификация исполнителя согласно таблице штатного расписания подразделения	Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса	Используемое в ходе выполнения операции оборудование, в том числе различная оснастка, ручная и автоматический инструмент	Список материалов, которые расходуются в процессе выполнения работ и услуг
1	3	2	4	5
контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	«слесарь по ремонту автомобилей 5,6 разряда по ЕТКС 2019» [24]	Оценка экологических показателей транспортных средств путем определения содержания вредных компонентов в выхлопных газах и другие контрольные и диагностические операции	газоанализатор пятикомпонентный электронный, манометр, подъемник двухстоечный для легковых автомобилей, мотор-тестер МТ, наборы приспособлений и инструмента, компрессометр, стенд для проверки и регулировки УУУК	масло моторное, обтирочная ветошь
выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	«слесарь по ремонту автомобилей 3-4 разряда по ЕТКС 2019» [24]	Замена масла в двигателе и агрегатах, смазка узлов и соединений	маслозаправочные и маслосливные установки, установка для заправки тормозной системы, подъемник двухстоечный, тележка инструментальная, солидолонагнетатель, набор инструмента	моторное масло, смазки, трансмиссионное масло, эксплуатационные жидкости, запасные части со склада, фильтры в ас-сор., обтирочная ветошь
	«слесарь по ремонту автомобилей 3-4 разряда по ЕТКС 2019» [24]	контроль момента затяжки болтов и гаек, при необходимости доведение его до нормы	подъемник двухстоечный для легковых автомобилей, пневматический гайковерт, набор спецприспособлений и различного инструмента	ветошь обтирочная масла, смазки

#### Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Мелкий ремонт транспортных средств и подготовительные разборочно-сборочные работы	«слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда по ЕТКС 2019» [24]	проведение демонтажных работ по агрегатам и узлам с внутренними дефектами, доставка их на специализированный участок	устройство для снятия агрегатов, подъемник двухстоечный, гайковерты, набор инструмента, спецприспособления	ветошь обтирочная масла, смазки, герметики, запасные части со склада
	«слесарь по ремонту автомобилей 4-6 разряда по ЕТКС 2019 [24]»	проверка и ремонт агрегатов и систем непосредственно на транспортном средстве	подъемник двухстоечный, гайковерты, набор инструмента, спецприспособления	ремонтные комплекты, прокладки, ветошь обтирочная

#### **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.

#### **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 4.2 – 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
проверка и ремонт агрегатов и систем непосредственно на транспортном средстве	«движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; повышенная температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; отсутствие или недостаток естественного освещения; недостаточная освещенность рабочей зоны (места), повышенная загазованность и воздуха в рабочей зоне, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; статические перегрузки вызванные неудобной рабочей позой с, физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений, динамические перегрузки, вызванные необходимостью перемещения грузов» [20]	устройство для снятия агрегатов, подъемник двухстоечный, гайковерты, набор инструмента, спецприспособления
дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами, замена отработанного смазочного материала в агрегатах		маслозаправочные и маслосливные установки, установка для заправки тормозной системы, подъемник двухстоечный, тележка инструментальная, солидолонагнетатель, набор инструмента
проведение демонтажных работ по агрегатам и узлам с внутренними дефектами, доставка их на специализированный участок		устройство для снятия агрегатов, подъемник двухстоечный, гайковерты, набор инструмента, спецприспособления
контроль момента затяжки болтов и гаек, при необходимости доведение его до нормы		подъемник двухстоечный для легковых автомобилей, пневматический гайковерт, набор спецприспособлений и различного инструмента
контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом		газоанализатор пятикомпонентный электронный, манометр, подъемник двухстоечный для легковых автомобилей, мотортестер МТ, наборы приспособлений и инструмента, компрессометр, стенд для проверки и регулировки УУУК

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

<p>«Перечень применяемых технических средств защиты и организационных мероприятий для снижения воздействий (вплоть до полного устранения) опасных и / или вредных производственных факторов» [19]</p>	<p>Планируемые к закупке в подразделение автосервиса средства индивидуальной защиты работников (характеристики СИЗ взяты с сайтов производителей)</p>
<p>1</p>	<p>2</p>
<p>применение автоматических выключателей, отключающих оборудование в случае его поломки;          монтаж оборудования строго по рекомендуемой схеме расстановки с соблюдением нормативных расстояний и проходов;          заземление технологического оборудования;          перемещение автомобиля между постами должно происходить с минимальной скоростью;          наличие естественного освещения на постах через оконные проемы фонари в</p>	<p>1 Костюм "Бест-1"          Популярная многофункциональная модель, которая всегда в фаворитах у современных покупателей, выполнена в серых цветах с яркими красными элементами, имеет усиление на локтях и коленях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Куртка темно-серая из смесовой ткани с водоотталкивающими свойствами со светлыми вставками по верху и красным кантом. Застегивается на «молнию», дополненную ветрозащитной планкой. Особенностью модели является наличие функциональных карманов. Два из них верхние (в одном есть отделение для ручки) с клапаном и контактной застежкой, два располагаются в рельефах (декоративной строчке).</li> <li>• Прямые брюки усилены в области колен и, помимо традиционных боковых и накладного заднего, имеют дополнительный карман для инструментов.</li> </ul> <p>Защитные элементы: Ветрозащитная планка          Пол: Мужской          Усилительные накладки: В области коленей и локтей          Цвет: серый т./серый/красный          Ткань (для лета): Смесовая, хлопок 35%, полиэстер 65%, 210 г/м2, ВО          Сезон: Лето          Воротник: Отложной          Застежка: На молнии          Карманы: Куртка: нагрудные, нижние. Брюки: боковые, задний, карман для инструментов</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>крыше здания; повышение квалификации работников не реже чем 1 раз в 3 года или чаще если того требует закупка на участок нового оборудования; инструктаж сотрудников на рабочих местах, а также проведения всех видов планового и внепланового инструктажа; соблюдения графиков обслуживания стендов в соответствии с сервисной книжкой, не допускается использовать оборудование с истекшим сроком эксплуатации. размещение на участке предупреждающих знаков и табличек на видных местах, а также на корпусах технологического оборудования; соблюдение норм воздухообмена помещения, закупка соответствующего воздухообменного оборудования; выдача всем работникам СИЗ в соответствии с перечнем положенным им по должности.</p>	<p>Комплектация: Куртка, брюки Вес: 0.9 кг. Объем: 0.0048 м<sup>3</sup> (ВОСХОД : [сайт]. URL: <a href="https://voshod.pro/catalog/kostyумы/kostyum_best_1/">https://voshod.pro/catalog/kostyумы/kostyum_best_1/</a>) 2 Полуботинки кожаные TECHNIK 28128 O1 Верх обуви выполнен из натуральной кожи (велюр), благодаря чему, обеспечивается прекрасный внешний вид и циркуляция воздуха. Велюр - это замшевидная плотная натуральная кожа хромового дубления. Подкладка в виде 3D сетки добавит циркуляции воздуха увеличив воздухообмен, что благоприятно повлияет на гигиенические нормы, таким образом, модель серии TECHNIK прекрасно подойдет для работы в летний сезон или в закрытых отапливаемых помещениях. Подошва двухслойная - PU/TPU (ПУ/ТПУ): Данная модель произведена с учётом ТР ТС 019/2011, ГОСТ 12.4.137-2001, ГОСТ 12.4.187-97 Вид обуви: полуботинки без подноски Бренд: SCENDA Серия: TECHNIK Основной цвет: серый (Магазин спецодежды Урсус : [сайт]. URL: <a href="https://www.ursus.ru/catalogue/product/krossovki_technik_sero_zhyeltye/">https://www.ursus.ru/catalogue/product/krossovki_technik_sero_zhyeltye/</a>) 3 Перчатки DART (Дарт) 8.531 Материал: основа – 85% полиамид, 15% спандекс; покрытие – 85% нитрил, 15% ПУ наводной основе. Особенности модели: универсальные синтетические перчатки со вспененным покрытием на нитрильной основе. Вспененное пористое покрытие с текстурой «микро-сэнд» в области ладони и кончиков пальцев пропускает воздух, позволяя коже дышать, защищает от общепроизводственных загрязнений, улучшает захват и увеличивает срок эксплуатации перчаток. Перчатки эластичны, плотно облегают руку, обеспечивают максимальную чувствительность, свободу движений комфорт за счет применения специальной вязаной основы 15 класса вязки. Назначение: ремонтные, строительно-конструкторские, сборочно-монтажные работы, машиностроение, управление и техническое обслуживание машин и механизмов. ТР ТС 019/2011 ТО 14.12.30-17385659-031-2017 к ГОСТ 12.4.252-2013, к ГОСТ EN 388-2012 (Техноавия : [сайт]. URL: <a href="http://www.technoavia.ru/katalog/siz/perchatki/pertchatki_mehan/8-531.htm">http://www.technoavia.ru/katalog/siz/perchatki/pertchatki_mehan/8-531.htm</a>)</p>

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

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

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

Таблица 4.4 – Сводная ведомость возможных пожарных рисков на участке автосервиса

Оцениваемый участок (зона, кабинет, комната, склад) автосервиса	Используемое в ходе выполнения операции на участке оборудование, в том числе различная оснастка, ручная и автоматический инструмент	Класс пожара	Идентифицированные опасные факторы при возникновении пожара в подразделении	Возможный сопутствующий ущерб при пожаре выбранного класса
1	2	3	4	5
Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей	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» [19]

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

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



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

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

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
«Средства пожарной автоматики» [16]		
<p>Датчик дыма BR 5232 Brennenstuhl 1290040</p>	<p>Описание Датчик дыма BR 5232 Brennenstuhl 1290040 обеспечивает безопасность в жилом помещении, офисе, так как оповещает о пожаре при обнаружении дыма. Корпус изделия изготовлен из пластика - прочного и надежного материала. Оповещение происходит при помощи встроенной сирены. Питается от сети 230В, если электричество отключено, то от батареи 9В.</p> <p>Технические характеристики Типоразмер крона Звуковой сигнал, Дб85 Вес, кг: 0,20 Длина, мм: 165 Ширина, мм: 120 Высота, мм: 50</p> <p>Преимущества Корпус датчика дыма BR 5232 Brennenstuhl 1290040 из пластика; Легкость установки; Долговечность; Питание от сети или батареи 9В; Встроенная сирена.</p>	6
«Пожарное оборудование» [16]		
<p>Щит металлический открытого типа (укомпл.)</p>	<p>Технические характеристики Тип Открытый Размер 1400*1250*25 мм Комплектация Лом, багор, лопата, два конусных ведра</p>	2

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

Пользуясь основными нормативными документами в области пожарной безопасности автосервисных предприятий, составим перечень мероприятий повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса, а также правил поведения персонала подразделения [17-21]:

- «АТС, направляемые на посты технического обслуживания, ремонта и проверки технического состояния, должны быть вымыты, очищены от грязи и снега». [17-21]
- «работники, производящие обслуживание и ремонт АТС, должны

обеспечиваться соответствующими исправными инструментами, приспособлениями, а также средствами индивидуальной защиты (СИЗ).» [17-20]

- «запрещается проводить техническое обслуживание и ремонт АТС при работающем двигателе, за исключением отдельных видов работ, технология проведения которых требует пуска двигателя»; [17-20]

- «своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования» [17-20]

«В подразделениях предприятия не допускается:

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

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

- заправлять АТС топливом;

- хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;

- загромождать проходы между осмотровыми канавами, стеллажами и выходы из помещений материалами, оборудованием, тарой, снятыми агрегатами и т.п.;

- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов». [17-20]

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

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

Таблица 4.7 – Вред наносимый подразделением автосервиса окружающей среде

Оцениваемый участок (зона, кабинет, комната, склад) автосервиса	Перечень выявленных источников негативного влияния оказываемого подразделением автосервиса	Вещества, газы, отходы техпроцессов негативно влияющие на атмосферу	Вещества, газы, отходы техпроцессов негативно влияющие на гидросферу	Вещества, газы, отходы техпроцессов негативно влияющие на литосферу
Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей	<p>- транспортные средства: ОГ, отработанные масла и эксплуатационные материалы, изношенные шины, использованные запасные части, отработанные АКБ и т.д.</p> <p>- производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д.</p>	Вредные выбросы при движении автомобиля по участку с работающим двигателем: сажа, бензапирен, оксид азота, диоксид углерода, оксид углерода, углероды предельные C12 - C19, формальдегид, диоксид серы; пары бензина, отработанных масел, антифризов, тормозных жидкостей и т.д.	-	Загрязненные обтирочные материалы, бумага, упаковочная тара, полиэтилен, использованные фильтрующие элементы и фильтры в сборе, отработанные масла, антифризы, тормозные жидкостей; металлические отходы - изношенные детали, агрегаты, узлы; отходы краски, лаков, клея, смол, мастик; отработанные АКБ, 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>Разработка оптимальных – наиболее коротких маршрутов движения транспортных средств по участку для минимизации выбросов в атмосферу.</p> <p>Широкое применение вытяжных катушек и шлангов для отсоса выхлопных газов при выполнении работ по ТО и Р на автомобиле с запущенным двигателем (местная вентиляция с удалением загрязненного воздуха посредством гибких воздухопроводов, непосредственно из мест загрязнения)</p> <p>Оборудование приточно-вытяжной вентиляции в цеху (общеобменная вентиляция с механическим удалением воздуха при помощи вентиляторов, расположенных на крыше помещения и в его стенах). Подбранное оборудование должно обеспечить воздухообмен кратностью от 20 до 40.</p> <p>Периодический контроль качества воздуха в помещении участка, своевременная замена фильтрующих элементов.</p> <p>Для минимизации тепловых потерь над воротами рекомендуется устанавливать воздушно-тепловые завесы, применяемые в холодное время года.[17-21]</p>
Сохранение чистоты гидросферы	<p>Значимых влияний подразделения автосервиса на окружающую среду в ходе выполнения раздела ВКР не выявлено</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 отдельного 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 долговременных 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	-	-	300000
Расходы на полный комплект защитной одежды и СИЗ на каждого работника подразделения автосервиса по штатному расписанию	2 шт./чел	7000	462000
Прочие непредвиденные расходы по подразделению	-	-	150000
В сумме по всем расходным статьям:		912000	

### 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	28,85	3000	35139
Ручной электрический инструмент, закрепленный за данным подразделением	10	3000	24360
В сумме по всем расходным статьям:			59499

### 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	100 м <sup>3</sup> /год	18,16	1816
Водоотведение	100 м <sup>3</sup> /год	29,35	2935
Отопление помещения (площадь 468 м <sup>2</sup> )	0,025 Гкал/ м <sup>2</sup> в месяц	1509 за 1 Гкал	211864

### 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]:



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

$$A_{ПЛ} = 468 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 46800 \text{ руб.}$$

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	468	4000	2,5	4680
Основное оборудование на участке (срок службы 7 лет)	13	2515000	14,3	359645
Производственная мебель, технологическое оснащение участка	1	250000	11,0	27500
В сумме по всему оборудованию в подразделении		-	-	391825

#### 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]:

$$З_{ПЛ} = C_q \cdot K_{ПП} \quad (5.4)$$

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

$K_{IP}$  – величина корректирующего коэффициента отвечающего за конкретные результаты трудовой деятельности, принимаем премиальный коэффициент в среднем за календарный год  $K_{IP} = 1,15$

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 5 разряда по ЕТКС 2019» [22-24]	33	26000	10296000	11840400

### 5.5 Прочие годовые расходы подразделения автосервиса

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

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

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

$$E_{CH} = 11840400 \cdot 30 / 100 = 3552120 \text{ руб.}$$

Косвенные расходы предприятия на прочие нужды рассчитываются по выражению:

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

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

$$H_H = 11840400 \cdot 0,2 = 2368080 \text{ руб.}$$

Таблица 5.5 – Балансовые показатели участка автосервиса

Платежи по расходным статьям участка автосервиса	Объем платежей, руб.
Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты	912000
Коммунальные платежи предприятия	276114
Амортизационные платежи по подразделению	391825
Оплата труда наемных работников	11840400
Прочие годовые расходы подразделения автосервиса	5920200
В сумме по всем расходным статьям	19340539

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

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

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

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

$T_{ОТД}$  – величина объемов работ услуг оказываемых на участке автосервиса, определена в 1-м разделе ВКР  $T_{ОТД} = 68550$  чел. – час.

$$C_{Нч} = \frac{19340539}{68550} = 282 \text{ руб.}$$

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

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

$$C_{Нчк} = 282 \times \left(1 + \frac{35}{100}\right) = 380 \text{ руб.}$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

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

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

Оценка совокупности показателей оборудования проведенная в рамках проекта двумя независимыми методами показала сходные результаты. Как площадь циклограммы, так и суммарная оценка качества по всем показате-

лям максимальны у оборудования – NL2 NORDBERG. 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 «Проточки переднего тормозного диска без снятия с автомобиля». Соблюдение работниками прописанной пошаговой последовательности технологических операций позволит повысить общий уровень качества услуг автосервиса.

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

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

Минимальная с учетом заданного уровня рентабельности цена нормо-часа работ в подразделении автосервиса определена в 380 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 что предложенная ценовая политика позволит создать стабильный спрос на услуги автосервиса, в том числе за счет привлечения клиентов других автосервисов.

## 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.

25. Нива. Все модификации с двигателями 1,6 1,7 и 1,8 л. : эксплуатация, обслуживание, ремонт : [практ. пособие]. - Москва : Мир автокниг, 2018. - 318 с.