

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 АО «СТО Комсомольская»

Студент

А.В. Ильченко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Е. Епишкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

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

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

В качестве участка для углубленной проработки выбран участок ремонта колес. 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 «Монтаж-демонтаж бескамерной шины», которая будет размещена на рабочем месте выполнения технологических операций.

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

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

Проект бакалавра состоит из пояснительной записки содержащей 80 страниц машинописного текста и 7-ми плакатов, таблиц и чертежей, выполненных на стандартных форматах предусмотренных ГОСТ.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 Проектирование современной станции технического обслуживания автомобилей с комплексом административных и вспомогательных помещений.....	11
1.1 Основные перспективные характеристики предприятия.	11
1.2 Определение максимального контингента автомобилей, на сервисное обслуживание и ремонт которых может претендовать СТО	11
1.3 Расчет суммарного годового объема работ по всем подразделениям автоцентра	13
1.4 Определение перечня основных и вспомогательных постов в производственных подразделениях автосервиса.....	14
1.4.1 Расчет величины мощности автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам	15
1.4.2 Расчет величины мощности вспомогательных подразделений автоцентра	20
1.4.3 Определение параметров зоны хранения и стоянки транспортных средств	22
1.5 Формирование штатов работников выполняющих основные и вспомогательные функции.....	23
1.5.1 Формирование штатов работников выполняющих основные функции	23
1.5.2 Формирование штатов работников выполняющих вспомогательные и руководящие функции	25
1.6 Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра.....	27
1.7 Архитектурно-строительное проектирование производственного корпуса автосервиса.	31
1.7.1 Характеристика предприятия как объекта проектирования	31

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 восстановления шин и колес	35
1.8.1	Определение функционального назначения подразделения автосервиса.....	35
1.8.2	Формирование спектра услуг подразделения автосервиса	36
1.8.3	Формирование табеля штатов работников подразделения и трудового распорядка.....	36
1.8.4	Комплектование подразделения современным технологическим оборудованием	38
1.8.5	Определение финального метража производственного подразделения автоцентра расчетным и графическим методами	38
2	Комплектация производственного подразделения предприятия основным технологическим оборудованием.....	40
2.1	Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования.....	40
2.2	Конструктивные особенности шинмонтажных стендов.....	42
2.3	Ранжирование характеристик и параметров оборудования по их степени значимости в рамках заданных условий эксплуатации	43
2.4	Оценка имеющихся на рынке наиболее перспективных предложений автосервисного оборудования.....	44
2.5	Подбор оптимального по характеристикам технологического оборудования.....	47
3	Разработка инструктивно-технологической карты последовательности действий по ТО и Р.....	52

3.1	Конструктивные варианты установки шины на обод автомобильного колеса.....	52
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 подразде- ления автосервиса	60
4.3	Определения мероприятий и технических средств по повышению уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов	61
4.4	Организационно-технические мероприятия для повышения по- жарной безопасности участка автосервиса	65
4.4.1	Выявление возможных рисков возникновения пожара в под- разделении автосервиса	65
4.4.2	Составление перечня средств повышения пожарной безопас- ности в подразделении автосервиса	65
4.5	Составление перечня мероприятий и правил повышения экологи- ческой безопасности в подразделении автосервиса.....	68
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

С 2017 года на российском авторынке наблюдается устойчивая тенденция к росту. Стабилизация экономики в стране, рост цены на нефть, относительно устойчивый курс валют, значительный отложенный спрос, государственные меры поддержки привели к восстановлению авторынка и созданию позитивного настроения в авторитейле.

Лидером среди моделей осталась отечественная LADA Granta, реализация которой в мае составила 11 095 автомобилей (+30,7%). На второй строчке рейтинга находится LADA Vesta. Ее объемы продаж выросли на 14,9% до 8 818 автомобилей. На третьей позиции – KIA Rio с показателем 8 365 единиц (-5,6%). Замыкают пятерку лидеров кроссовер Hyundai Creta (5 781 шт.; +0,4%) и седан Hyundai Solaris (5 296 шт.; -18,1%). (АВТОСТАТ: аналитические исследования. Инфографика: [сайт]. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/39553/>)

Значительную долю в российском парке ТС по-прежнему занимают легковые автомобили, на долю которых теперь приходится более 75%, в то время как в начале 2009-го этот показатель составлял 71,3%. В абсолютном выражении парк легковых машин увеличился с 30,8 до 43,5 млн экземпляров. (АВТОСТАТ: аналитические исследования. Инфографика: [сайт]. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/37990/>)

По данным из различных источников в 2018 году было реализовано на 12-14% больше новых легковых автомобилей, чем годом ранее, положительная динамика наблюдается и в первые месяцы 2019 года.

ТОП-10 производителей возглавляет группа Renault-Nissan-Mitsubishi, реализовавшая за год 648 795 автомобилей, что соответствует доле рынка 36%. Лидером среди моделей впервые за последние годы стала LADA Vesta, показав самую высокую в ТОП-20 рыночную динамику (+40,2%). За 2018 год было реализовано 108 364 экземпляра LADA Vesta. Далее с объемом продаж в 106 325 штук (+13,5%) следует также отечественная модель LADA Granta.

Положительную динамику продаж показывают и остальные автомобили модельного ряда Волжского автозавода. (АВТОСТАТ: аналитические исследования. Инфографика: [сайт]. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/37419/>)

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 развитие 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. Принятие новых дилерских стандартов, которые касаются как внешнего вида дилерского центра и внутренних его помещений, так и регламента продаж, сервиса и маркетинга, требует от дилеров серьезных вложения в реконструкцию сервисного предприятия. [1, 2]

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 апцентра	$D_{РАБ}$	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	333
Планируемый охват населения, чел.	A	15000
Характеристика климата в регионе по ГОСТ	-	умеренный
Эксплуатационные годовые пробеги автомобилей в среднем по региону (городу, району), км.	L_r	13000
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	0,7

Вычислим потенциальный максимальный контингент автомобилей по формуле (1.1):

$$N_{\text{сто}} = \frac{15000 \cdot 333 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,191 \cdot 0,8 \cdot 1,0}{1000} + 1000 \cdot 3 \cdot 0,7 = 7687 \text{ авт.}$$

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 - $L_r = 13000 \text{ км}$;

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:

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

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]:

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

$$X_{PP1} = \frac{5,5 \cdot 7687 \cdot 13000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 29,88 \approx 30 \text{ постов}$$

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:

$$T = \frac{7687 \cdot 13000 \cdot 1,995}{1000} = 230033 \text{ чел.-ч.}$$

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]:

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

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:

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

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

$$d = 13000/1000 = 13 \text{ заездов}$$

$\varphi_{УМР}$ – 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]:

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

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 определяются 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 Φ_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:	-	129,7	129,5	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 $P_{шт\Sigma} = 129,5$ 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 $120 < P_{шт\Sigma} = 129,5 < 150$ следует принять $H_{BC} = 23\%$. [3]

$$P_{BC} = \frac{129,5 \cdot 23}{100} = 29,7 \approx 30 \text{ чел.}$$

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 стендов, установок и инструмента для ТО и Р транспортных средств	25	7,5	8
Поддержание технического состояния коммуникаций здания автосервиса, ремонт электропроводки, восстановление работоспособности вспомогательного оборудования	20	6	6

Продолжение таблицы 1.8

1	2	3	4
Обеспечение функционирования складского хозяйства предприятия и снабжения подразделений необходимыми ресурсами	20	6	6
Перегон автомобилей между зонами ожидания обслуживания и рабочими постами автосервисного предприятия	10	3	3
Поддержание работоспособности компрессоров и другого оборудования высокого давления	10	3	3
Наведение порядка и комплексная уборка помещений и комнат административного и производственного корпуса	7	2,1	2
Наведение порядка и комплексная уборка земельного участка организации	8	2,4	2
В сумме по штатному расписанию:	100	30	34

Штатное расписания 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 – Табель штатного расписания ИТР и руководства организации

Основные функциональные обязанности работников	Штатное расписание, чел.
1	2
Руководители высшего звена (директор, финансовый директор и т.д.)	1
Реализация экономической стратегии предприятия, контроль финансовых потоков	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 автовервиса с учетом основных моделей автомобилей, обслуживаемых на предприятии - $f_a = 4,4 \cdot 1,8 = 7,9 \text{ м}^2$

K_{Π} – 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 ²	Расчетная мощность подразделений автосервиса X_i , шт.	K_{Π}	Предварительный метраж f_a , м ²
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, м²;

f_2 – величина удельной площади на второго, третьего и т.д. (все остальные работники кроме первого) работника в подразделении автоцентра, м²;

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];

$K_{ст}$ – 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];

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

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

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

Наименование объектов хранения	Нормативная площадь, м ²	$K_{ст}$	$K_{л}$	Расчетный метраж складских помещений, м ²	Принятый метраж складских помещений, м ²
1	2	3	4	5	6
Помещение для хранения оригинальных запчастей	32	1	0,5	260	260

Особенностью проекта можно считать обособленное строительство 3-х независимых корпусов: основного, вспомогательного и автосалона.

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 шинный и агрегатный участки, наличие которых необходимо на каждой фирменной СТО;
- на участке окраски – устаревшее оборудование, а также отсутствуют подготовительные посты оборудованные современной мощной вытяжной системой вентиляции;
- антикоррозионную обработку кузовов автомобилей рекомендуется проводить в отдельном выделенном помещении;
- ремонт агрегатов и колес проводится в общей ремонтной зоне, что негативно сказывается на технологическом процессе;
- существующая планировка автосалона и его внешний вид не удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым ПАО «АВТОВАЗ» к своим дилерам;
- расположение постов друг за другом на части участков, благодаря чему часть автомобилей не может покинуть посты, ожидая окончания ремонта автомобилей загораживающих проезд;
- участок приемки-выдачи оснащен только одним подъемником, что противоречит современной концепции прямой приемки транспортных средств.

Для приведения СТО и технологических процессов на ней к существующим стандартам сервисного обслуживания в проекте бакалавра планируется выполнить следующие перепланировки существующих подразделений:

- на имеющейся площадке возвести пристрой к зданию автосервиса вдоль его стороны по улице Громовой, на вновь возводимых площадях разместить недостающие ремонтные участки и вспомогательные подразделения;
- расширить склад запасных частей, поскольку текущая площадь не соответствует дилерским стандартам;
- на окрасочном участке разместить два современных поста 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 требований, санитарных и противопожарных требований, возможности оперативного изменения технологического процесса. [9, 15]

Запроектированное здание станции технического обслуживания автомобилей с демонстрационным залом представляет собой 1-2-этажный П-образный в плане объем с размерами в осях 70,5 м х 61 м и высотой 4,8, 7,1 м. Основные входы в здание запроектированы со стороны главного фасада. Имеются дополнительные и эвакуационные выходы. Функционально здание делится на четыре зоны: ремонтную, включающую в себя ремонтную зону, 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, зона вспомогательных работ с участком мойки транспортных средств. 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 водосток. 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 x 6 м, 12 x 16 м, 12 x 6 м. Колонны - двутаврового сечения 25К1 и 20К1, жёстко заземлены в фундаментах. Несущие конструкции покрытия - фермы пролётом 12 м и сварные балки пролётом 6 м, шарнирно опертые 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/м². 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 пристроя к зданию 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 восстановления шин и колес

1.8.1 Определение функционального назначения подразделения автосервиса

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

1.8.2 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]:

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

Таблица 1.13 – Штатное расписание подразделения автосервиса

Наименование должности по штатному расписанию	Требования к квалификации	Общее число в подразделении	График работы
слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	средне профессиональное образование по группе направлений 23.00.00 и стаж работы на предприятиях автосервиса не мене 2-х лет	2	2-е суток через 2-е, автосалон – 7-ми дневная рабочая неделя, за исключением праздничных дней

Рабочий день на участке проходит в одну смену с 8:00 до 21:00.

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;
- технический перерыв 3: с 17:00 до 17:10;
- конец рабочего дня – 21:00.

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

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].

$$\begin{aligned} F_{III} &= 4,0 \cdot (0,95 \times 1,15 + 1,66 \times 1,05 + 1,2 \times 0,6 \times 2 + 1,7 \times 0,95) = \\ &= 4,0 \times 4,25 \approx 17,0 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Окончательно зафиксировать величину финального метража производственного подразделения автоцентра можно только после выполнения строительного чертежа, по результатам измерений в системе «КОМПАС» с учетом округления получаем $F_{IIIH} = 18,2 \text{ м}^2$.

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]

Шиномонтажный стенд – специализированное оборудование, с помощью которого производится монтаж/демонтаж колесных шин. Широко используется на СТО и в авторемонтных мастерских. В эксплуатации отличается простотой, надежностью, безопасностью. Оборудование не повреждает диски даже при разборке проблемных шин.

Различают автоматические и полуавтоматические стенды. Различие между полуавтоматическим и автоматическим стендом заключается в типе управления монтажной стойкой. В автоматическом стенде ее отвод осу-

ществляется при помощи пневматики, а в полуавтоматическом – в ручном режиме.



Рисунок 2.1 – Внешний вид шиномонтажного станда

Поворотный стол - главная деталь станда. Он вращается в горизонтальной плоскости благодаря электроприводу. На него укладывается колесо и фиксируется зажимными кулачками. Стол способен вращаться в обоих направлениях. Для больших размеров колес применяется не стол, а специальный держатель.

Монтажная головка - специальная лапка для перебортировки на монтажной стойке. Она фиксируется в горизонтальной и вертикальной плоскостях. На автоматизированных моделях стойка отводится нажатием на педаль или кнопку.

Также в конструкцию станда входят: рукоятка с двойной блокировкой, лопатка для отрыва борта, цилиндр. (Компания ДЮКОН: [сайт]. URL: https://dukon.by/posts/printsip_raboty_shinomontazhnykh_stendov_dlya_avtomobiley/)

Принцип работы заключается в фиксации диска и выведении борта шины выше кромки диска при вращении стола.

- Колесо помещается на рабочую поверхность стола и фиксируется специальными кулачками.
- Монтажную головку размещают между диском и резиной. С помощью рычажного механизма отжатый край резины надевается на монтажную головку.
- Приводится в действие поворотный стол. Он поворачивается вместе с зафиксированным колесом, а насадка высвобождает резину по всей окружности колесного диска. Вторая часть диска разбортируется аналогичным способом.

Управление осуществляется при помощи педалей.

Для полуавтоматических моделей это педали:

- для отжима резины;
- для управления механизмом фиксирующих кулачков;
- для управления поворотным столом.

2.2. Конструктивные особенности шиномонтажных стандов

Существенным различием шиномонтажных стандов является расположение колеса во время проведения работ. Колеса легковых автомобилей относительно легкие, поэтому на станде они располагаются горизонтально («лёжа»). Колеса грузовых автомобилей могут иметь вес более ста килограмм, поэтому на станде они располагаются в вертикальном положении (на станд они закатываются, а не укладываются).

Наиболее энергоемкой операцией при демонтаже колес является отрыв бортов шин от закраин обода – в процессе длительной работы шины «прикипают» к ободу. Отрыв бортов может производиться путем вдавливания ролика в зоне закраины обода в процессе прокручивания колеса или путем воздействия специального прижима серповидной формы, поочередно отрывающего секторы шины.

Блокировочные зажимы стенов могут удерживать обод колеса как с внешней (наружной) стороны, захватывая закраины обода, так и с внутренней стороны – распирая обод. Три зажима двигаются синхронно, обеспечивая постоянство положения оси поворота колеса.

Монтажная головка обеспечивает снятие борта шины, работая как крючок, подхватывающий борт шины. При монтаже шины та же монтажная головка вдавлиывает борт шины внутрь обода своей нижней гладкой поверхностью. Подвод монтажной головки к ободу осуществляется вручную, накидывание борта шины на головку производят с помощью монтажной лопатки.

Управление рабочими органами шиномонтажных стенов обычно осуществляется путем нажатия на соответствующие педали. Стенды имеют устройства для накачки шин с манометром, позволяющим контролировать давления воздуха, и клапаном для спуска воздуха, если давление превышает норму.

2.3 Ранжирование характеристик и параметров оборудования по их степени значимости в рамках заданных условий эксплуатации

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

При выборе шиномонтажного оборудования необходимо, прежде всего, обращать внимание на несколько ключевых характеристик:

Максимальный диаметр колеса – это значение обычно колеблется в пределах 24 – 90 дюймов. Для обслуживания легковых автомобилей, внедорожников, минивенов идеально подойдут модели с диаметром до 40 дюймов. Для проведения работ с грузовыми ТС и спецтехникой оптимальным будет значение лежащее в пределах от 60 до 90 дюймов.

Максимальный размер колеса – значение этого параметра обычно находится в пределах от 12 до 15 дюймов, для грузовых ТС и спецтехники до 42.

Рабочее напряжение – большая часть станков для шиномонтажа работают от электрической сети 380V. Так же стоит отметить, что так же есть оборудование небольшой мощности до одного киловатта, которое необходимо подключать к однофазной сети.

Давление воздуха – для правильной работы пневматического привода необходимо давление воздушной смеси в пределах от 8 до 9 атмосфер.

2.4 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:

– стенд для демонтажа-монтажа шин HOFMANN Monty 2300 (рисунок 2.2) (Сеть магазинов «Все инструменты»: [сайт]. URL: https://tolyatti.vseinstrumenti.ru/avtogarazhnoe_oborudovanie/shinomontazhnoe/shinomontazhnye_stanki_stendy/hofmann/shinomontazhnyj_stanok_hofmann_monty_2300_6025584/);

– стенд для демонтажа-монтажа шин SIVIK Master STD 204В (рисунок 2.3) (Компания «Промышленное оборудование»: [сайт]. URL: <http://www.el-tov.ru/stend-shinomontajniy-sivik-master-std-204b-gt.html>);

– стенд для демонтажа-монтажа шин JOHN BEAN T4500 (рисунок 2.4) (АВТОДЕЛО. Оборудование для автосервиса: [сайт]. URL: <https://autodeelo.ru/p361931139-t4500-plus-john.html>);

– стенд для демонтажа-монтажа шин Trommelberg 1810E 3P (рисунок 2.5) (Сеть магазинов «Все инструменты»: [сайт]. URL: https://tolyatti.vseinstrumenti.ru/avtogarazhnoe_oborudovanie/shinomontazhnoe/s_hinomontazhnye_stanki_stendy/trommelberg/poluavtomaticheskij_shinomontazhnyj_stanok_trommelberg_1810e_3p/).



Рисунок 2.2– Стенд для демонтажа-монтажа шин HOFMANN Monty 2300



Рисунок 2.3 – Стенд для демонтажа-монтажа шин SIVIK Master STD 204В



Рисунок 2.4 – Стенд для демонтажа-монтажа шин JOHN BEAN T4500



Рисунок 2.5 – Стенд для демонтажа-монтажа шин Trommelberg 1810E 3P

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			
	HOFMAN N Monty 2300	SIVIK Master STD 204B	JOHN BEAN T4500	Trommelberg 1810E 3P
1 Ограничение по диаметру колеса для стенда, мм.	930	1160	1040	1160
2 Ограничение по ширине колеса для стенда, мм.	305	406	330	350
3 Паспортная мощность штатного электродвигателя стенда, кВт.	0,75	0,55	1,1	0,55
4 Максимальное усилие отжима в вертикальном направлении, кг.	2500	2700	2500	2500
5 Угловая скорость поворотного стола стенда, об./мин.	7,5	7,5	6	7,5
6 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	1,74	1,89	2,24	1,58
7 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	64300	119800	52400	55900

2.5 Подбор оптимального по характеристикам технологического оборудования

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

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

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

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

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

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

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

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

оборудования представлена на рисунке 2.6. (также циклограмма выносится на лист графической части проекта)

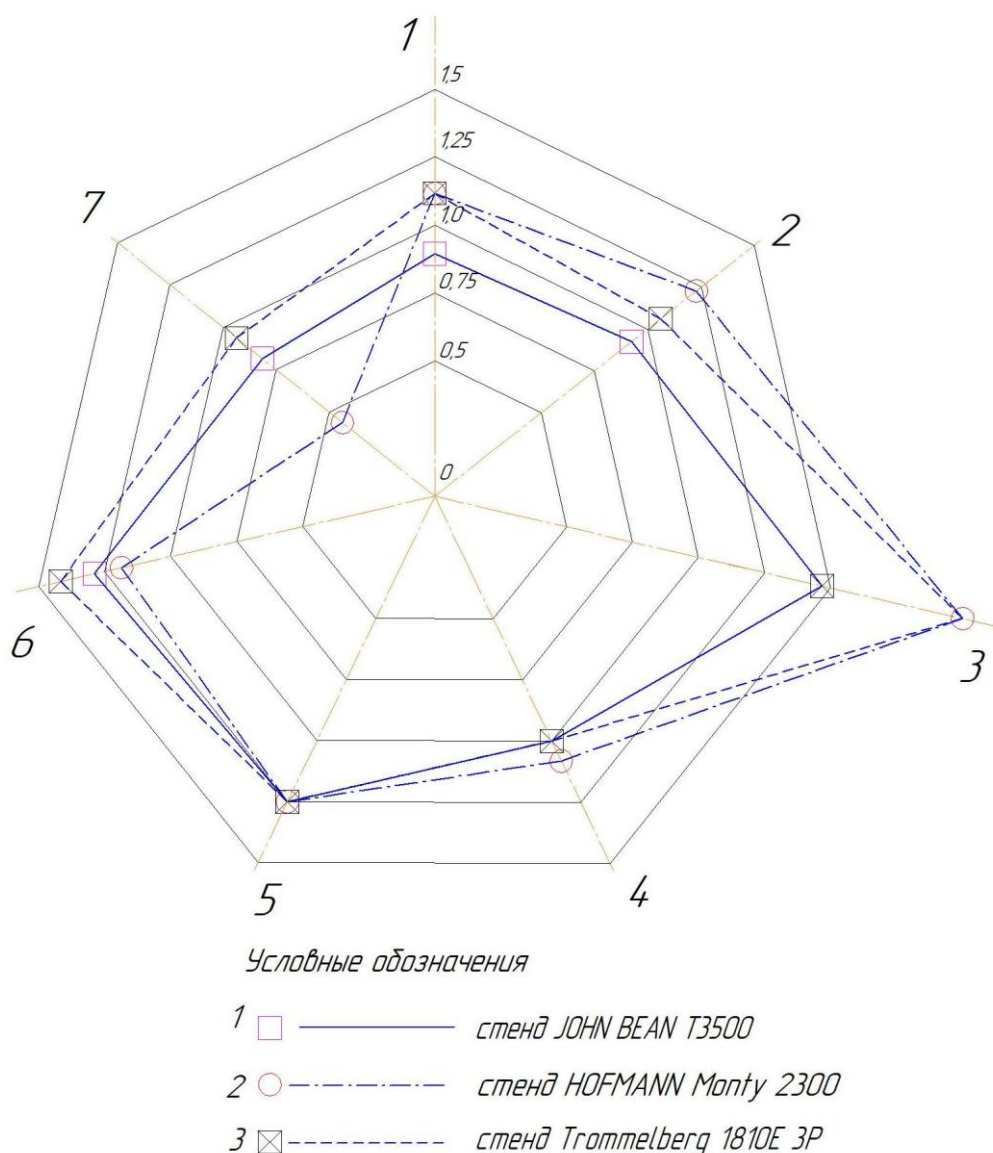


Рисунок 2.6 – Совокупность циклограмм по каждой модели оборудования

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

Многоугольник циклограммы стенда для демонтажа-монтажа шин Trommelberg 1810E 3P имеет максимальную площадь из всего представлен-

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 2.2 - Лист экспертного анализа показателей автосервисного оборудования

Наименование паспортной характеристики, единицы измерения	Весомость каждого параметра, С, %	Единичный показатель качества, принятый за базу, P_{10}	Производитель и модель технологического оборудования, показатели								
			HOFMANN Monty 2300			JOHN BEAN T4500			Trommelberg 1810E 3P		
			Единичный показатель качества, P_i	Уровень показателя качества, U_i	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, Π_i	Единичный показатель качества, P_i	Уровень показателя качества, U_i	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, Π_i	Единичный показатель качества, P_i	Уровень показателя качества, U_i	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, Π_i
1 Ограничение по диаметру колеса для станда, мм.	15	1160	930	0,80	0,12	1040	0,90	0,135	1160	1,0	0,15
2 Ограничение по ширине колеса для станда, мм.	15	406	305	0,75	0,1125	330	0,81	0,1215	350	0,86	0,129
3 Паспортная мощность штатного электродвигателя станда, кВт.	10	0,55	0,75	0,73	0,073	1,1	0,5	0,05	0,55	1,0	0,1
4 Максимальное усилие отжима в вертикальном направлении, кг.	10	2700	2500	0,93	0,093	2500	0,93	0,093	2500	0,93	0,093
5 Угловая скорость поворотного стола станда, об./мин.	5	7,5	7,5	1,0	0,05	6	0,80	0,04	7,5	1,0	0,05
6 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	5	1,89	1,74	1,09	0,0545	2,24	0,84	0,042	1,58	1,20	0,06
7 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	40	119800	64300	1,86	0,744	52400	2,29	0,916	55900	2,14	0,856
В сумме по оборудованию:	100	1,0	-	-	1,247	-	-	1,3975	-	-	1,438

Оценка совокупности показателей оборудования проведенная двумя независимыми методами показала сходные результаты. Как площадь циклограммы, так и суммарная оценка качества по всем показателям максимальны у оборудования – стенд для демонтажа-монтажа шин Trommelberg 1810E 3P. Рекомендуем его в качестве основного для закупки в производственное подразделение.

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

3.1 Конструктивные варианты установки шины на ободе автомобильного колеса

Способ установки шины на ободе колеса зависит от конструктивных особенностей шины и обода. Камерные шины позволяют иметь негерметичный обод, а для бескамерных шин обод должен быть герметичным. Шины большегрузных автомобилей имеют большие размеры и жесткие боковины, поэтому для обеспечения возможности ручной разборки таких колес при отсутствии специальных стенов обод делают разборным. Шина в этом случае должна быть камерной.

До недавнего времени для грузовых автомобилей наиболее широко использовалась конструкция обода с приваренным к нему диском, который привинчивается к ступице колеса. Один борт обода съемный, на ободе он фиксируется разрезным замочным кольцом (рисунок 3.1а). При демонтаже шины необходимо продвинуть съемный борт внутрь шины, освободив, таким образом, разрезное замочное кольцо. Выдвинув буртик кольца из канавки обода, и вынув кольцо, снимают бортовое кольцо и шину с обода. Монтаж шины производится в обратной последовательности.

На некоторых автомобилях обод не приваривается к диску, а непосредственно закрепляется на ступице колеса, имеющий выступы под внутренний диаметр обода. Обод закрепляется клиньями,двигаемыми в щель между ободом и ступицей путем завинчивания гаек.

Таким же образом крепится разборный обод, состоящий из трех секторов (рисунок 3.1б). Демонтаж шины сводится к выталкиванию монтажной лопаткой к центру колеса одного сектора из зацепления с другим сектором (колесо снято, воздух из камеры спущен). После этого два других сектора свободно вынимаются.

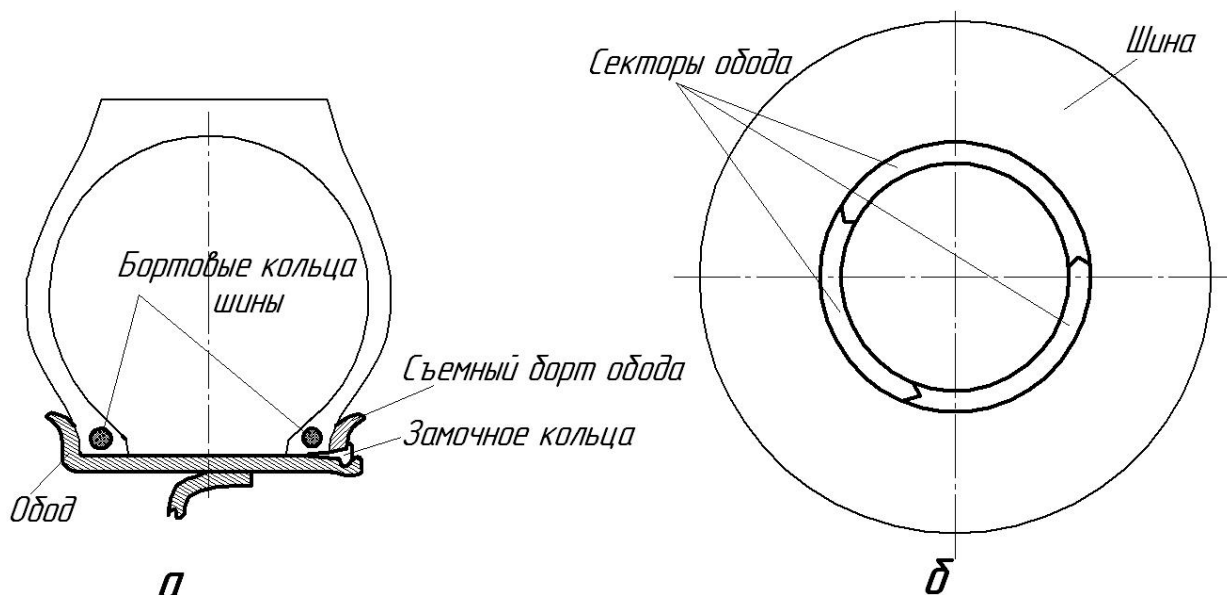


Рисунок 3.1 - Конструктивная схема обода колеса

Установка шины на неразборный обод обеспечивается за счет того, что обод имеет углубление, в которое можно вдвинуть борт шины с нерастяжимым металлическим кольцом (рисунок 3.2). В этом случае можно перекинуть борт шины через наружную закраину обода, имеющую больший диаметр, чем борт шины.

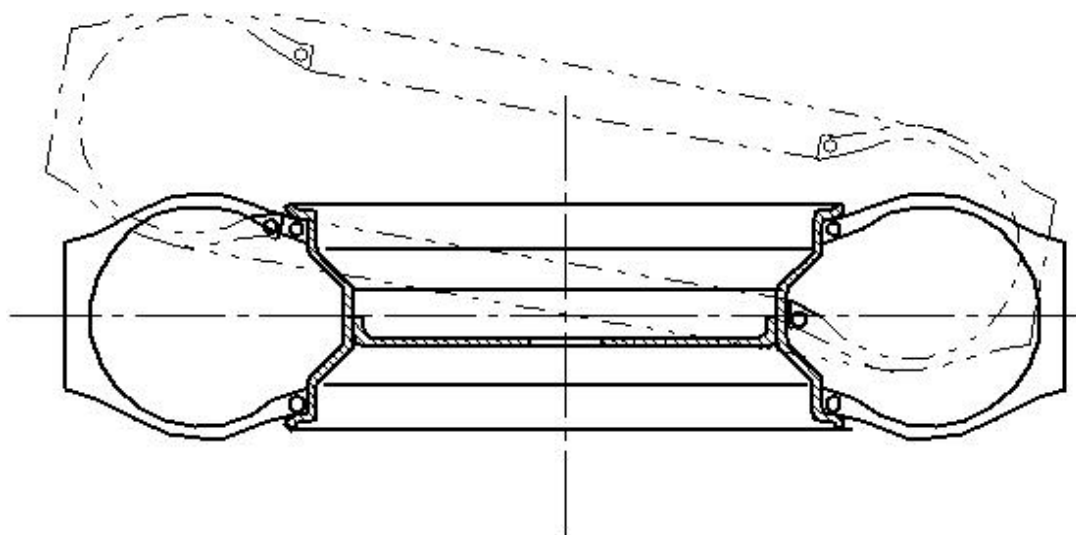


Рисунок 3.2 - Схема установки колеса на неразборный обод

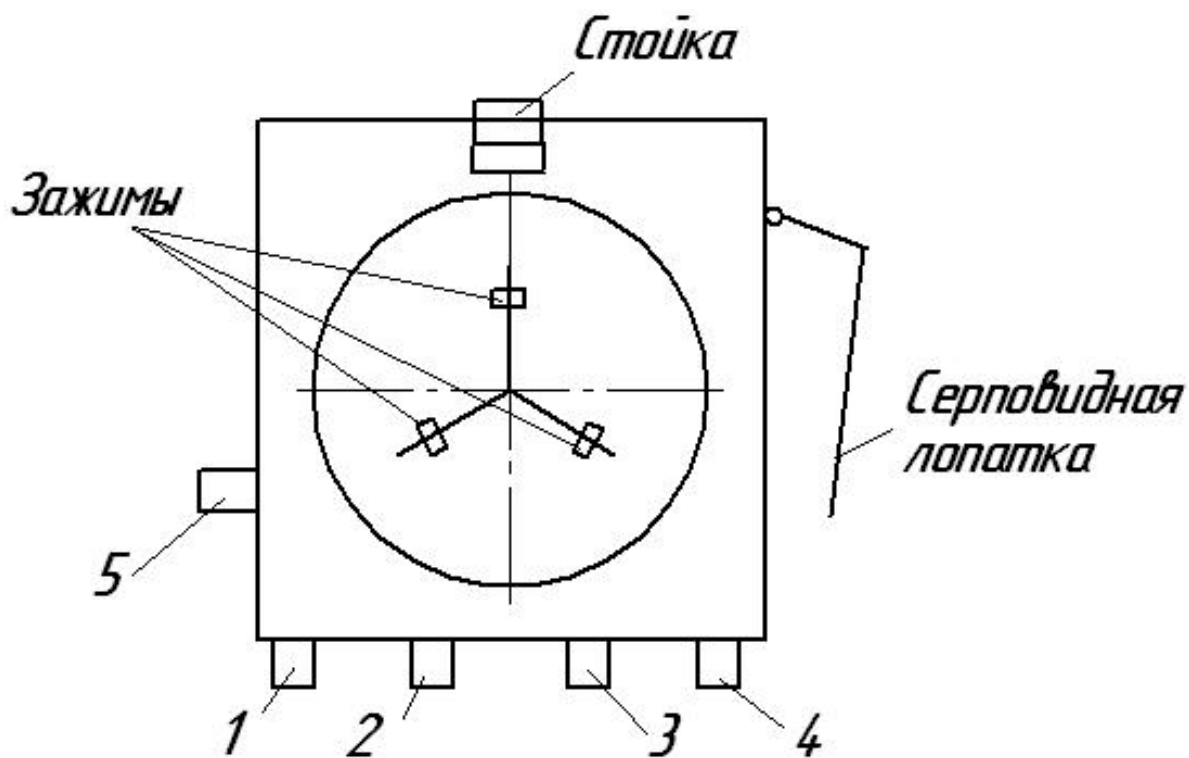
Поскольку в настоящее время получают все большее распространение бескамерные шины, то неразборные диски колес также получают все большее распространение. Такие диски используют не только для легковых автомобилей, но и для автобусов и грузовых автомобилей.

Монтажные работы с бескамерными шинами должны проводиться с помощью специальных стандов, исключающих повреждение бортов шины и последующей утечки воздуха в месте контакта поврежденного борта и обода.

3.2 Рекомендации по ТО и Р агрегата, узла или системы

Для разбортовки колеса (демонтажа бескамерной шины) необходимо выполнить следующую последовательность действий.

1. Выпустить воздух из шины до нулевого значения.
2. Удалить балансировочные грузики с обода колеса.
3. Поставить колесо с правой стороны станда для отрыва бортов шины, под серповидную пластину, сохраняя расстояние от края серповидной пластины до края обода 1 см. Нажать педаль 3 подачи воздуха в силовой цилиндр (рисунок 3.3). После отрыва части борта повернуть колесо и повторить операцию до полного отсоединения борта от обода. Повторить отрыв борта с другой стороны колеса.



1 – педаль опрокидывания стойки, 2 – педаль управления зажимами, 3 – педаль подачи воздуха, 4 – педаль управления поворотным столом, 5 – педаль управления накачкой шины

Рисунок 3.3 - Схема шиномонтажного станда:

4. Нажать педаль 1 для опрокидывания стойки, освобождая рабочую зону стола.

5. Установить зажимы диска до требуемого размера демонтируемого колеса (зажимы раздвинуты на диаметр больший диаметра обода) нажимая педаль 2 до промежуточного положения.

6. Смазать оба борта шины по всему периметру смазкой (мыльной водой).

7. Уложить колесо на зажимы поворотного стола, нажать на педаль 2 до упора и зажать диск колеса.

8. Воздействуя на педаль 1 вывести стойку стенда в вертикальное положение.

9. Нажимая на внутреннюю кнопку на рукоятке горизонтального рычага стойки выдвинуть его и опустить вертикальный рычаг до касания монтажной головки в край обода. Зафиксировать рычаги нажатием наружной кнопки на рукоятке.

10. Монтажной лопаткой накинуть край борта шины в зоне расположения ниппеля колеса на крючок монтажной головки, утопить рукой борт шины на противоположной стороне от монтажной головки и, нажимая на педаль 4, повернуть колесо по часовой стрелке на полный оборот, что приведет к снятию борта шины с обода.

11. Приподнять шину и повторить предыдущий п. 10 для нижнего борта шины (если шина камерная, то предварительно следует вынуть шину).

12. Педалью 1 отвести стойку с рычагами, освободить рабочее место стола.

13. При необходимости педалью 2 развести зажимы и снять диск со стенда.

Для монтажа бескамерной шины на диск необходимо выполнить следующую последовательность действий.

1. Выполнить п.п. 7 и 8 указания по демонтажу шины применительно к диску колеса.

2. Смазать оба борта шины по всему периметру смазкой (мыльной водой) или бортовым герметиком.

3. Наложить шину на диск, совмещая отмеченное меткой самое легкое место шины с положением вентиля, выполнить п. 9, располагая монтажную головку над нижним бортом шины обеспечивая опускание борта ниже верхнего края обода.

4. Педалью 4 выполнить полный поворот диска и введение борта шины внутрь обода, поджимая руками борт шины к центральной заглубленной поверхности обода.

5. Прodelать то же самое с верхним бортом шины.

6. Надеть на вентиль колеса наконечник шланга и накачать шину воздухом до номинального давления, нажимая на педаль 5. Избыточное давление может быть сброшено при нажатии на кнопку, расположенную рядом с манометром стенда.

7. Педалью 2 развести зажимы и снять колесо со стенда.

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 выведе-

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

В нашем случае технологический процесс выносится на защиту перед государственной экзаменационной комиссией и представлен на одном из плакатов (№ 6), размещаемых на демонстрационном стенде.

4 Безопасность и экологичность подразделения автосервиса

4.1 Характеристика технологического участка

В разделе рассматривается участок восстановления шин и колес и технологические процессы проводящиеся на его площадях. Участок расположен в главном здании автоцентра и представляет собой 1-этажный прямоугольный в плане объем с размерами в осях 3 м х 6 м и высотой 4,8 м.

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

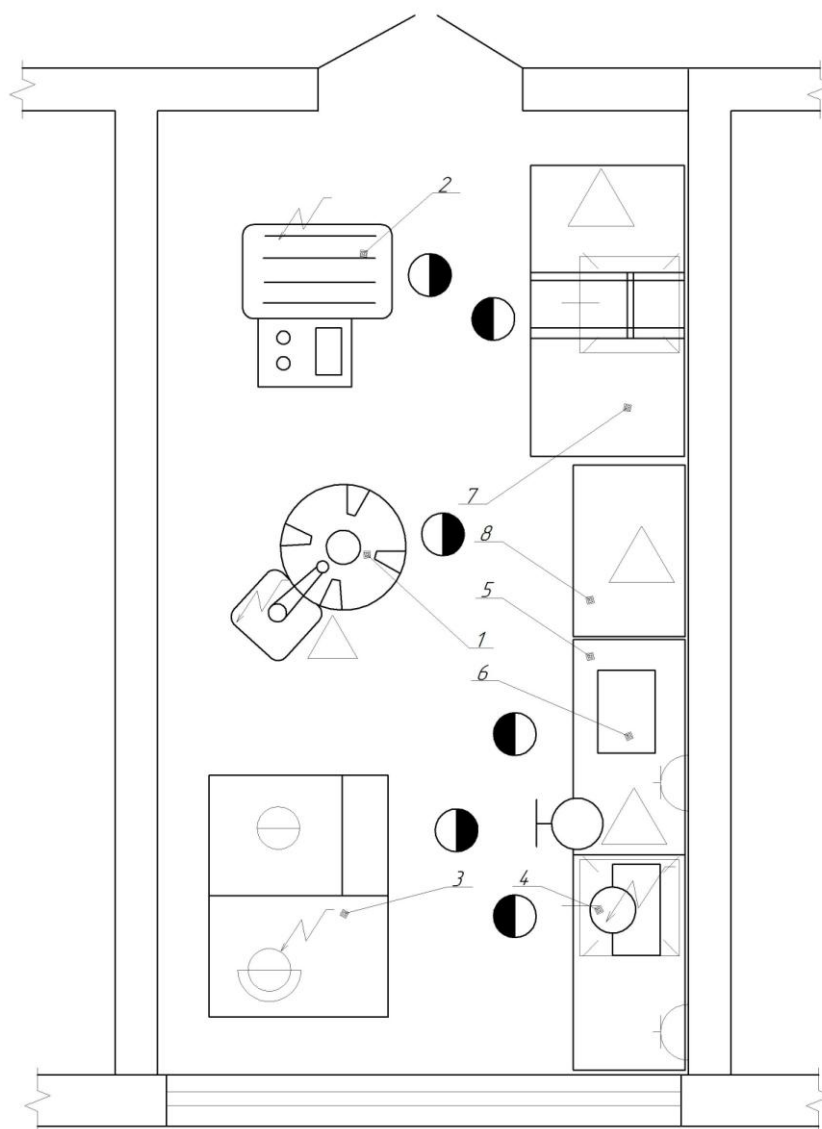


Рисунок 4.1 – Схематичное изображение

В таблице 4.1 представлен паспорт подразделения автосервиса

Таблица 4.1 – Технологический паспорт подразделения автосервиса

Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса согласно действующему прейскуранту работ и услуг	Должность и квалификация исполнителя согласно табелю штатного расписания подразделения	Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса	Используемое в ходе выполнения операции оборудование, в том числе различная оснастка, ручной и автоматический инструмент	Список материалов, которые расходуются в процессе выполнения работ и услуг
1	3	2	4	5
Механизированная и ручная мойка и очистка колеса транспортного средства	слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	ручная очистка, колеса транспортного средства	щетки с металл. щетиной	-
		механизированная мойка колеса транспортного средства	моечная установка для шин и колес	вода, моющий раствор, гранулят
Контроль герметичности колес и автомобильных камер	слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	контроль герметичности колес и автомобильных камер	Ванна для проверки герметичности автомобильных камер	вода, жидкость для определения проколов
Восстановление целостности автомобильных шин и камер	слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	вулканизация автомобильных шин и камер по холодной технологии	набор инструмента шиномонтажника, ремонтные наборы, верстак слесарный	заплаты для камер, универсальные заплаты, грибки, жгуты, клей, обезжириватель, герметик, вентили
	слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	вулканизация автомобильных шин и камер по горячей технологии	Установка для горячей вулканизации шин и колесных камер, инструмент специальный, верстак для шиномонтажных работ	заплатки для колесных камер, универсальные заплаты, вулканизационная резина, жидкость для мытья рук, клей,

Продолжение таблицы 4.1

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

4.2 Выявление имеющихся профессиональных рисков для подразделения автосервиса

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

Таблица 4.2 – Перечень профессиональных рисков на рабочих местах подразделения автосервиса

Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса	«Перечень выявленных опасных и /или вредных производственных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-74 (ГОСТ 12.0.003-2015)» [19]	Наименование оборудования, материалов, архитектурно-планировочных решений, благодаря которым воздействие ОВПФ имеет место
1	2	3

Продолжение таблицы 4.2

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

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

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

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

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

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>соблюдения графиков обслуживания стендов в соответствие с сервисной книжкой, не допускается использовать оборудование с истекшим сроком эксплуатации.</p> <p>размещение на участке предупреждающих знаков и табличек на видных местах, а также на корпусах технологического оборудования;</p> <p>соблюдение норм воздухообмена помещения, закупка соответствующего воздухообменного оборудования;</p> <p>выдача всем работникам СИЗ в соответствии с перечнем положенным им по должности, своевременная замена пришедших в негодности СИЗ.</p> <p>шины перед ремонтом должны быть очищены от пыли, грязи, льда.</p> <p>Станки для шероховки (зачистки) поврежденных мест должны оборудоваться местной вытяжной вентиляцией для отсоса пыли, надежно заземляться и иметь ограждение привода абразивного круга.</p> <p>Работу по шероховке следует проводить в защитных очках и при включенной местной вытяжной вентиляции.</p> <p>Вынимать камеру из струбины после вулканизации можно только после того, как отремонтированный участок остынет.</p> <p>При вырезке заплат лезвие ножа нужно передвигать от себя (от руки, в которой</p>	<p>Вес: 0.93 кг. Объем: 0.004 м³ (ООО Восход: [сайт]. URL: https://voshod.pro/catalog/kostyummy/kostyum_asket_1_s_usileniem/) 2 Ботинки для рабочих РЕКС ПУ «Пол: унисекс Сезон: демисезонный Защитный подносок: без защитного подноска Вид обуви: ботинки Материал детали подкладки: износостойкий влагопоглощающий материал - сетка 3D Материал детали низа: стелька двухслойная на вспененной основе, влагоотводящая Способ крепления подошвы: литевой Подошва: PU, однослойная Основной цвет: черный» Описание Универсальная модель ботинок, предназначенная для максимально широкого спектра применения. Подходят работникам различных отраслей промышленности для носки в летний и демисезонный периоды, как на открытом воздухе, так и в помещениях. Подошва из вспененного полиуретана. Полиуретан - один из немногих универсальных материалов, обладающих маслостойкостью, устойчивостью к истиранию, сопротивлению многократному изгибу и теплостойкостью. Нескользкий протектор подошвы обеспечивает отличное сцепление с поверхностью. Вкладная двухслойная стелька анатомической формы увеличивает амортизацию и придает дополнительный комфорт. Жесткий формованный задник из термопластичного материала надежно фиксирует ногу. Воздухопроницаемая подкладка обуви из влагоотводящего полотна, дублированного поролоном, позволяет ноге дышать. Мягкий кант из винилуретанискожи с промежуточным слоем из пенополиуретана улучшает потребительские свойства обуви, обеспечивая комфорт при эксплуатации. Глухой клапан защищает стопу от давления шнурков и предотвращает попадание в обувь посторонних предметов, таких как влага, грязь и камни. (Магазин спецодежды УРСУС [сайт].</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>зажат материал), а не на себя. Работать можно ножом, имеющим исправную рукоятку и остро заточенное лезвие.</p> <p>Емкости с бензином и клеем следует держать закрытыми, открывая их по мере необходимости. На рабочем месте вулканизаторщика разрешается хранить бензин и клей в количестве,</p> <p>не превышающем сменной потребности. Бензин и клей должны находиться на расстоянии не ближе 3-х метров от топки парогенератора.</p> <p>Не допускается:</p> <ul style="list-style-type: none"> работать на неисправном вулканизационном аппарате; использовать этилированный бензин для приготовления резинового клея; покидать рабочее место работнику, обслуживающему вулканизационный аппарат во время его работы, и не допускать к работе на нем посторонних лиц 	<p>URL: https://www.ursus.ru/catalogue/product/botinki_kozhanye_reks_pu/</p> <p>3. Перчатки трикотажные «Сити» с точечным ПВХ-покрытием ладони (13 класс) Материал: 75% хлопок, 25% полиэфир.</p> <p>Особенности модели: высококачественные трикотажные бесшовные перчатки с протектором из поливинилхлорида на ладонной части. Обладают повышенной прочностью к истиранию и разрыву, в несколько раз превосходят по качеству обычные х/б перчатки 7 и 10 класса. Отсутствие швов является дополнительным удобством: при работе перчатки не натирают руки. Новая улучшенная рецептура ПВХ-покрытия ладонной части обеспечивает надежный захват и высокую износостойкость.</p> <p>Класс вязки 13.</p> <p>Назначение: для работы с сухими предметами; складские, строительные, погрузо-разгрузочные работы, упаковка и пр</p> <p>Масса одной пары: 49±3 г.</p> <p>ТР ТС 019/2011 ТО 7007/2018 к ГОСТ 12.4.252-2013</p> <p>Примерный вес брутто : 0.04 - 0.05 кг.</p> <p>(Компания «Техноавия» [сайт]. URL: http://www.technoavia.ru/katalog/siz/perchatki/pertchatki_mehan/7-007/)</p>

4.4 Организационно-технические мероприятия для повышения пожарной безопасности участка автосервиса

4.4.1 Выявление возможных рисков возникновения пожара в подразделении автосервиса

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

Таблица 4.4 – Сводная ведомость возможных пожарных рисков на участке автосервиса

Оцениваемый участок (зона, кабинет, комната, склад) автосервиса	Используемое в ходе выполнения операции на участке оборудование, в том числе различная оснастка, ручной и автоматический инструмент	Класс пожара	Идентифицированные опасные факторы при возникновении пожара в подразделении	Возможный сопутствующий ущерб при пожаре выбранного класса
1	2	3	4	5
Участок восстановления шин и колес	полный список оборудования смотри в таблице 4.1	класс А	«повышенная температура окружающей среды, тепловой поток, искры и пламя» [19]	«осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения» [19]

4.4.2 Составление перечня средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса

Определившись с возможными классами пожаров, осуществим подбор и закупку средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса, для этого воспользуемся сайтами хорошо зарекомендовавших себя

производителей пожарного оборудования. В таблице 4.5 представлен список подобранного оборудования и пожарного инвентаря.

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

Наименование выбранного средства (название и модель по каталогу)	Характеристики средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса	Планируемое к закупке и размещению количество, ед.
1	2	3
«Первичные средства пожаротушения» [19]		
Асбестовая кошма 1,5 м х 2,0 м, 400 градусов (СПЕЦ ОГНКОШМА 1,5 х 2,0)	Асбестовая кошма 1.5м х 2.0м, 400 градусов СПЕЦ ОГН-КОШМА1,5Х2,0 - ткань размером 1.5х2 метра и толщиной 1мм, которая является средством первичного пожаротушения. Изделие предназначается для устранения очага возгорания на начальной стадии возникновения пожара, тушения горячей одежды на человеке, защиты конструкций и оборудования из горючих материалов при проведении огневых работ. Подходит для пожаров классов А, В, Е. Температурный режим: до 400°С. Технические характеристики: Размер полотна, мм 1500х2000х1 Вес, кг: 1,80 Длина, мм: 370 Ширина, мм: 300 Высота, мм: 50: (ВСЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТОЛЬЯТТИ: [сайт]. URL: https://tolyatti.vseinstrumenti.ru/bezopasnost/oborudovanie/pozharnoe/polotna-protivopozharnye/spets/1.5m-h-2.0m-400-gradusov-ogn-koshma1-5h2-0/)	1
Огнетушитель ОП-2 (з) АВСЕ	Характеристики огнетушителя ОП-2 АВСЕ <ul style="list-style-type: none"> • «Количество ОТВ, кг: 2 • Огнетушащая способность (площадь, м²: 1А, 21В) • Рабочее давление, МПа: 1,6 • Время выхода ОТВ, сек: 6 • Длина выброса, м: 3 • Масса, кг: 3,7 • Габариты, мм: 325х150х120 • Классы тушимых пожаров: А В С Е» (Компания ПРОМЕТЕЙ: [сайт]. URL: http://prometey63.ru/product/ognetushitel-op-2-z-avse)	1
«Мобильные средства пожаротушения» [19]		
Высоконапорная (пожарная) мотопомпа для чистой	Характеристики мотопомпы: Высота подъема (м) 50 Глубина всас. (м) 8	1

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
или слабозагрязненной воды ROBIN-SUBARU PTG208H (PTX 201H)	<p>Производительность max. (м³/ч) 24 Диаметр. патрубка (мм) 50,8 Двигатель Robin EY20D Масса, кг 26,5 Габариты, мм. 527x378x422 Описание: Подходит для перекачки чистой воды и слабозагрязненной. Учитывая ее высокое давление на выходе (50 метров), мотопомпа может применяться в противопожарных целях - это так называемая пожарная мотопомпа. Оснащена надежным и экономичным двигателем Robin-Subaru, предназначенным для работы на бензине с октановым числом не ниже 92. Электронная система зажигания обеспечивает легкий запуск и устойчивую работу. (ВСЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТОЛЬЯТТИ: [сайт]. URL: http://prometey63.ru/product/vysokonapornaya-pozharnaya-motopompa-dlya-chistoy-ili-slabozagryaznennoy-vody-robin-subaru)</p>	
«Средства пожарной автоматики» [19]		
Беспроводной датчик дыма для GS-115 REXANT GS-245 46-0245	<p>Беспроводной датчик дыма для GS-115 REXANT GS-245 46-0245 служит для установки внутри помещений и обнаружения задымления в окружающем пространстве. Не допускается монтаж изделия в зоне досягаемости домашними питомцами, в местах расположения кондиционеров и отопительных приборов, а также под непосредственным воздействием солнечных лучей. Технические характеристики: Типоразмер: крона Вес, кг: 0,17 Длина, мм: 115 Ширина, мм: 111 Высота, мм: 34 Диапазон рабочих температур: -10...+50°С; Габаритные размеры передатчика: 108x33 мм; Дистанция передачи (при прямой видимости): 100 м; Рабочая частота передатчика: 315/433 МГц; Напряжение питания: 9 V DC (элемент питания тип "Крона"); Ток потребления в режиме ожидания: ≤35 мкА; Ток потребления в режиме тревоги: ≤40 мА; Вес: 175 гр. (ВСЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТОЛЬЯТТИ: [сайт]. URL: https://tolyatti.vseinstrumenti.ru/bezopasnost/oborudovanie/sistemy-pozharnoj-signalizatsii/datchiki-dyma/rexant/besprovodnoj-dlya-gs-115-gs-245-46-0245/#tab-2)</p>	2

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

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

Таблица 4.7 – Вред наносимый подразделением автосервиса окружающей среде

Оцениваемый участок (зона, кабинет, комната, склад) автосервиса	Перечень выявленных источников негативного влияния оказываемого подразделением автосервиса	Вещества, газы, отходы техпроцессов негативно влияющие на атмосферу	Вещества, газы, отходы техпроцессов негативно влияющие на гидросферу	Вещества, газы, отходы техпроцессов негативно влияющие на литосферу
Участок восстановления шин и колес	- транспортные средства: отработанные эксплуатационные материалы, изношенные шины, использованные комплектующие для ремонта шин. - производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д.	вредные выбросы: продукты горения резины в процессе вулканизации	сбросы в канализационную систему сточных вод с продуктами загрязнения очищаемых колес и шин-	Загрязненные обтирочные материалы, бумага, упаковочная тара, полиэтилен, использованные фильтрующие элементы и фильтры моек колес в сборе, отходы краски, лаков, клея, смол, мастик; выработавшие ресурс ртутные и люминесцентные лампы; отходы шин, покрышек, камер автомобильных.

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

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

Целевая группа мероприятий (правил)	Перечень мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса по каждой целевой группе
Сохранение чистоты атмосферного воздуха	<p>Оборудование приточно-вытяжной вентиляции в цеху (общеобменная вентиляция с механическим удалением воздуха при помощи вентиляторов, расположенных на крыше помещения и в его стенах). Подбранное оборудование должно обеспечить воздухообмен кратностью от 20 до 40.</p> <p>Периодический контроль качества воздуха в помещении участка, своевременная замена фильтрующих элементов. [17-21]</p>
Сохранение чистоты гидросферы	<p>Повторное использование очищенной воды для мойки колес и проверки герметичности шин и камер</p> <p>Мойка колес в экономном режиме, если не выявлено значительных загрязнений.</p> <p>Применение общей с участком УМР эффективной системы фильтрации сточных вод.</p> <p>Использование растворимых моющих жидкостей и гранулята с низким классом экологической опасности.</p>
Сохранение чистоты земельных ресурсов и почвенного покрова	<p>В автосервисах образуются практически все отходы с 1 по 5 класс опасности. Правильный сбор и хранение таких отходов подразумевают принцип раздельного сбора. На предприятии должны иметься отдельные герметичные емкости (бочки) для хранения отработанного масла, антифриза, тормозной жидкости и т.д. Металлические отходы допускается складировать на специально выделенной площадке. Вывод отходов производится по специальному графику.</p> <p>Необходима своевременная актуализация паспортов отходов предприятия.</p> <p>Заключение долгосрочных подрядов на сбор и утилизацию отходов (использованные масляные фильтры, аккумуляторы, лампы, отработанные масла, изношенные покрышки, ветошь, растворители) с лицензированными организациями.</p> <p>Отходы не подлежащие переработке (мусор, изношенные тормозные колодки, некоторые виды фильтрующих элементов) ежемесячно вывозятся на спецполигоны для последующего захоронения. [17-21]</p>

5 Производственная эффективность подразделения автосервиса

5.1 Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты

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

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

Сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты	Удельный расход, ед./год., ед./чел	Каталожная цена, руб.	Планируемые затраты по статье, руб
1	2	3	4
Расходы на покупные изделия и полуфабрикаты принимаем по бизнес-плану участка автоцентра аналогичной мощности	-	-	40000
Расходы на полный комплект защитной одежды и СИЗ на каждого работника подразделения автосервиса по штатному расписанию	2 шт./чел	6000	14000
Прочие непредвиденные расходы по подразделению	-	-	30000
В сумме по всем расходным статьям:		84000	

5.2 Коммунальные платежи предприятия

5.2.1 Платежи за электроэнергию

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

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

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

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

В таблице 5.2 составлена калькуляция платежей за электрическую энергию по участку

Таблица 5.2 – Калькуляция платежей за электрическую энергию по участку

Основные источники потребления электроэнергии в подразделении автосервиса	Электрическая мощность M_y , кВт	Время $T_{МАШ}$, час.	Планируемые затраты по статье, $C_э$, руб.
1	2	3	4
Все электродвигатели имеющегося на участке основного технологического оборудования	4,75	3000	27000
Ручной электрический инструмент, закрепленный за данным подразделением	2,0	3000	6090
В сумме по всем расходным статьям:			33090

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

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

Таблица 5.2 – Калькуляция платежей за отопление и водоснабжение

Сырьевые ресурсы (вода, тепловая энергия и т.д.)	Удельный расход, ед./год., ед./чел	Каталожная цена, руб./ед. измер.	Планируемые затраты по статье, руб.
1	2	3	4
Водоснабжение	350 м ³ /год	18,16	6456
Водоотведение	350 м ³ /год	29,35	10273
Отопление помещения (площадь 18,1 м ²)	0,025 Гкал/ м ² в месяц	1509 руб. за 1 Гкал	8194
В сумме по всем расходным статьям:			24923

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]:

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

$$A_{ПЛ} = 18,1 \cdot 4000 \cdot 2,5/100 = 1810 \text{ руб.}$$

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	18,1	4000	2,5	1810
Основное оборудование на участке (срок службы 7 лет)	4	540500	14,3	77291
Основное оборудование на участке (срок службы 4 года)	2	180000	25,0	45000
Производственная мебель, технологическое оснащение участка	1	28000	11,0	3080
В сумме по всему оборудованию в подразделении		-	-	127181

5.4 Оплата труда наемных работников

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

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

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

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

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

Таблица 5.4 – Платежи по заработной плате по подразделению автосервиса

Занимаемая должность и квалификация работника по сформированному штатному расписанию	Число работников соответствующей квалификации в штате подразделения автосервиса	Утвержденный размер месячного оклада наемного работника, руб.	Годовая основная заработная плата работника, руб.	Годовые выплаты сотрудникам, руб.
слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик) 5-6 разряда по ЕТКС 2019	2	25000	600000	750000

5.5 Прочие годовые расходы подразделения автосервиса

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

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

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

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

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.

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

Таблица 5.5 – Балансовые показатели участка автосервиса

Платежи по расходным статьям участка автосервиса	Объем платежей, руб.
Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты	84000
Коммунальные платежи предприятия	58013
Амортизационные платежи по подразделению	127181
Оплата труда наемных работников	750000
Прочие годовые расходы подразделения автосервиса	375000
В сумме по всем расходным статьям	1394194

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

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

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

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

$T_{ОТД}$ – величина объемов работ услуг оказываемых на участке автосервиса, определена в 1-м разделе ВКР $T_{ОТД} = 6000 \text{ чел.} - \text{час.}$

$$C_{Hч} = \frac{1394194}{6000} = 220 \text{ руб.}$$

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

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

$$C_{HчК} = 220 \times \left(1 + \frac{35}{100}\right) = 297 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На защиту выносится проект реконструкции производственных и вспомогательных помещений одного из предприятий сервисно-сбытовой сети LADA – АО «СТО Комсомольская». 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 автоцентра.

Подробно проработан участок восстановления шин 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 показателям максимальны у оборудования – стенд Trommelberg 1810E 3P. Рекомен-

дуем 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 «Контроль и настройка света передних фар 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 технические средства по повышению уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов и снижению имеющихся профессиональных рисков. На основе теоретически возможных рисков возникновения пожара составлен перечень мероприятий и средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса. Оценены экологические риски производства, предусмотрены мероприятия для повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса.

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

Минимальная с учетом заданного уровня рентабельности цена нормо-часа работ в подразделении автосервиса определена в 297 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.