

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Реконструкция производственного корпуса малой СТО г. Уфа

Студент

А.В. Рябов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Турбин

(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 диагностирования. В рамках подраздела работы сформирован перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса согласно действующему прејскуранту работ и услуг; утвержден график работы; составлено штанное 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 «Проверка и регулировка света фар», 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 79 страниц машинописного текста и 7-ми плакатов, таблиц и чертежей, выполненных на стандартных форматах предусмотренных ГОСТ.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Проектирование современной станции технического обслуживания автомобилей с комплексом административных и вспомогательных помещений.....	9
1.1 Основные перспективные характеристики предприятия.	9
1.2 Определение максимального контингента автомобилей, на сервисное обслуживание и ремонт которых может претендовать СТО	9
1.3 Расчет суммарного годового объема работ по всем подразделениям автоцентра	11
1.4 Определение перечня основных и вспомогательных постов в производственных подразделениях автосервиса.....	12
1.4.1 Расчет величины мощности автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам	13
1.4.2 Расчет величины мощности вспомогательных подразделений автоцентра	18
1.4.3 Определение параметров зоны хранения и стоянки транспортных средств	20
1.5 Формирование штатов работников выполняющих основные и вспомогательные функции.....	21
1.5.1 Формирование штатов работников выполняющих основные функции	21
1.5.2 Формирование штатов работников выполняющих вспомогательные и руководящие функции	23
1.6 Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра.....	25
1.7 Архитектурно-строительное проектирование производственного корпуса автосервиса.	29
1.7.1 Характеристика предприятия как объекта проектирования	29

1.7.2	Существующие проблемы и основные пути их решения в рамках проводимых мероприятий по реконструкции	30
1.8	Детальная проработка подразделения автосервиса	31
1.8.1	Определение функционального назначения подразделения автосервиса.....	31
1.8.2	Формирование спектра услуг подразделения автосервиса	31
1.8.3	Формирование табеля штатов работников подразделения и трудового распорядка.....	32
1.8.4	Комплектование подразделения современным технологическим оборудованием	34
1.8.5	Определение финального метража производственного подразделения автоцентра расчетным и графическим методами	35
2	Комплектация производственного подразделения предприятия основным технологическим оборудованием	36
2.1	Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования.....	36
2.2	Ранжирование характеристик и параметров оборудования по их степени значимости в рамках заданных условий эксплуатации	39
2.3	Оценка имеющихся на рынке наиболее перспективных предложений автосервисного оборудования.....	39
2.4	Подбор оптимального по характеристикам технологического оборудования.....	42
3	Разработка инструктивно-технологической карты последовательности действий по ТО и Р.....	46
3.1	Устройство и конструктивные особенности агрегата, узла или системы	46
3.2	Рекомендации по ТО и Р агрегата, узла или системы.....	51
3.3	Составление инструктивно-технологической карты.....	58
4	Безопасность и экологичность подразделения автосервиса	59

4.1 Характеристика технологического участка	59
4.2 Выявление имеющихся профессиональных рисков для подразделения автосервиса	61
4.3 Определения мероприятий и технических средств по повышению уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов	62
4.4 Организационно-технические мероприятия для повышения пожарной безопасности участка автосервиса	65
4.4.1 Выявление возможных рисков возникновения пожара в подразделении автосервиса	65
4.4.2 Составление перечня средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса	65
4.5 Составление перечня мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса.....	67
5 Производственная эффективность подразделения автосервиса ...	69
5.1 Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты	69
5.2 Коммунальные платежи предприятия	69
5.2.1 Платежи за электроэнергию.....	69
5.2.2 Платежи за отопление и за холодное и горячее водоснабжение и водоотведение.....	71
5.2.3 Платежи за пользование средствами связи и интернетом.....	71
5.3 Расчет амортизационных платежей подразделения	71
5.4 Оплата труда наемных работников	72
5.5 Прочие годовые расходы подразделения автосервиса.....	73
5.6 Вычисление средней цены нормо-часа работ для клиентов в производственном подразделении автосервиса.....	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	77

ВВЕДЕНИЕ

Российский авторынок растёт второй год подряд. 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 авторителе.

За прошедшие 10 лет российский авторынок существенно потерял в объемах - в 2018 году в нашей стране было продано на 40% легковых машин меньше, чем в 2008-м. Но с другой стороны, за это время заметно изменилась и его структура. Согласно представленным экспертами аналитического агентства «АВТОСТАТ» статистическим данным, за последние 10 лет парк транспортных средств в нашей стране вырос на 33%. Если на начало 2009 года его объем составлял 43,2 млн единиц, то на 1 января 2019 года достиг 57,5 млн штук. (АВТОСТАТ: аналитические исследования. Инфографика: [сайт]. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/37990/>)

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.

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]

По данным аналитических отчетов автомобильный парк города Уфа составляет 311600 автомобилей, при этом численность населения на конец 2018 года составляла 11214000 жителей. Таким образом, обеспеченность автомобилями на 1000 жителей в среднем по городу составляет 278 автомобилей, что является довольно неплохим результатом по меркам Российской Федерации. В среднем на 21500 жителей приходится 1 дилерский центр или СТО. Этот показатель значительно отстает от среднероссийского.

Сейчас по оценкам аналитиков наступает благоприятный момент для расширения существующей автосервисной 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 – 255 дней в году,
- рабочий график персонала	-	рабочие участки – 1 смена в течение дня, 5 дней в неделю, администрация – 5-ти дневная рабочая неделя, за исключением праздничных дней
- нормированная продолжительность рабочего дня в подразделениях автосервиса, чел.	$t_{СМ}$	рабочие участки и автосалон – 8, административные подразделения - 8
Модели автомобилей, обслуживаемых на предприятии	-	легковые любого класса
Специализация автоцентра	-	универсальный автоцентр
Уровень автомобилизации населения в среднем по региону (городу, району), авт./1000 чел.	n	278
Планируемый охват населения, чел.	A	6250
Характеристика климата в регионе по ГОСТ	-	умеренный
Эксплуатационные годовые пробеги автомобилей в среднем по региону (городу, району), км.	L_r	20000
Годовой план продаж на ближайшие 3 года, авт.	N	
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	$K_1 = 0,75 \dots 0,9$	0,8
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	0,7
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	0,65

Продолжение таблицы 1.2

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

Вычислим потенциальный максимальный контингент автомобилей по формуле (1.1):

$$N_{\text{сто}} = \frac{6250 \cdot 278 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,191 \cdot 0,7 \cdot 0,65}{1000} + 0 \cdot 3 \cdot 0,5 = 1000 \text{ авт.}$$

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]:

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

где L_{Γ} – эксплуатационные годовые пробеги автомобилей в среднем по региону (городу, району), по статистическим данным из задания - $L_{\Gamma} = 20000 \text{ км}$;

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

K_{IP} – 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 $K_{IP} = 1,0$ [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]:

$$X_{IP1} = \frac{5,5 \cdot N_{CTO} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_H \cdot K_{IP}}{10000 \cdot D_{PG} \cdot T_{CM} \cdot C}, \quad (1.4)$$

$$X_{IP1} = \frac{5,5 \cdot 1000 \cdot 20000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 255 \cdot 8 \cdot 1} = 11,25 \approx 11 \text{ постов}$$

Сравним полученное значение мощности с диапазонами значений в методических указаниях, поскольку $10 < X_{IP1} = 11 < 20$, принимаем значение корректировочного коэффициента для нашего автоцентра $K_{II} = 0,95$ [3].

Проводим вычисления по формуле (1.3):

$$t = 2,3 \cdot 1 \cdot 0,95 = 2,185 \text{ чел.} - \text{час.}/1000 \text{ км}$$

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

$$T = \frac{1000 \cdot 20000 \cdot 2,185}{1000} = 43700 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

1.4 Определение перечня основных и вспомогательных постов в производственных подразделениях автосервиса

1.4.1 Расчет величины мощности автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам

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:

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

$$X_{\text{пр2}} = \frac{0,6 \cdot 43700}{255 \cdot 8 \cdot 1} = 11,42 \approx 11 \text{ постов}$$

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	1748	100	1748	-	0
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	15	6555	100	6555	-	0
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	3	1311	100	1311	-	0
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	7	3059	100	3059	-	0
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение	3	1311	100	1311	-	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	1748	80	1398	20	350
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	4	1748	70	1224	30	524
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	2	874	10	87	90	787
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	4	1748	30	524	70	1224
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	12	5244	50	2622	50	2622
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	15	6555	75	4916	25	1639
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	17	7429	100	7429	-	-
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	3	1311	50	656	50	656
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	7	3059	-	-	100	3059
В сумме по всем видам работ:	100	43700	-	32841	-	10859

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 $K_{исп} = 0,95$;

$P_{ср}$ – 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	1748	1,15	0,95	1	1,04
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствие с величиной пробега автомобиля	6555	1,15	0,95	2	1,94
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	1311	1,15	0,95	2	0,39
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	3059	1,15	0,95	2	0,91
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	1311	1,15	0,95	2	0,39

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	1398	1,15	0,95	2	0,41
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	1224	1,15	0,95	2	0,36
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	87	1,15	0,95	2	0,03
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	524	1,15	0,95	2	0,16
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	2622	1,15	0,95	2	0,78
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	4916	1,15	0,95	1,5	1,94
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	7429	1,15	0,95	1,5	2,94
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	656	1,15	0,95	2	0,19
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	0	1,15	0,95	-	0,00
В сумме по всем видам работ:	32841			-	11,48

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	1,04	—	—	—	—
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	—	1,94	—	—	—
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	—	0,39	—	—	—
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	—	0,91	—	—	—
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	—	—	0,39	—	—
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	—	—	0,41	—	—
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	—	—	0,36	—	—
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	—	—	0,03	—	—
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	—	—	0,16	—	—
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	—	—	0,78	—	—

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	—	—	—	1,94	—
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	—	—	—	—	2,94
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	—	—	—	0,19	—
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	—	—	—	—	—
Предварительная расчетная мощность основных подразделений автосервиса:	1,04	3,24	2,13	2,14	2,94
Окончательная мощность подразделений автосервиса:	1	3	2	2	3

1.4.2 Расчет величины мощности вспомогательных подразделений автоцентра

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

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

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.

$$d = 20000/1000 = 20 \text{ заездов}$$

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

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 - $H_o = 9$ авт./ч. [5, 10];

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

$$X_{УМР} = \frac{78 \cdot 1,1}{8 \cdot 9 \cdot 0,9} = 1,25 \approx 1 \text{ пост}$$

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

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

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

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

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

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

$$N_c = \frac{1000 \cdot 2}{255} = 7,8 \approx 8 \text{ авт.-з.}$$

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

$$X_{PP} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 1,2}{8 \cdot 1 \cdot 3,0} = 0,8 \approx 1 \text{ пост}$$

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	11	0,5	6
Автомобиле-места хранения (стоянки)	11	3	33
Автомобиле-места стоянки для клиентов автосервиса	11	2	22

1.5 Формирование штатов работников выполняющих основные и вспомогательные функции

1.5.1 Формирование штатов работников выполняющих основные функции

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

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

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

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

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

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

где 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	1748	1,0	1,0	0,8	1,0	0
Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией	10925	6,0	6,0	5,3	5,0	0
Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий	7167	3,9	4,0	3,5	4,0	0
Участок ремонта и восстановления геометрии кузова транспортного средства	5572	3,1	3,0	2,7	3,0	0
Участок восстановления целостности лакокрасочного покрытия	7429	4,6	4,5	4,1	4,0	0
Участок проверки и ремонта отдельных агрегатов и деталей автомобиля	2622	1,4	2,0	1,3	3,0	0
Участок восстановления работоспособности элементов системы электроснабжения, системы питания топливом, ЭСУД, электрооборудования и сопутствующих систем	1661	0,9	1,0	0,8	0	0
Участок проверки и ремонта автомобильных покрышек и колесных дисков	1224	0,7	1,0	0,6	0	0
Участок восстановления целостности автомобильных сидений и внутреннего интерьера салона автомобиля	656	0,4	0,0	0,3	0	0
Участок сварочных и сопутствующих работ (кроме работ по кузову)	1639	0,9	1,0	0,8	1,0	0
Участок изготовления отдельных комплектующих и механической обработки	3059	1,7	2,0	1,5	1,0	0
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	43700	24,5	25,5	21,6	22	0

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 $P_{шт\Sigma} = 24,5$ 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 $P_{шт\Sigma} = 24,5 < 50$ следует принять $H_{BC} = 30\%$. [3]

$$P_{BC} = \frac{24,5 \cdot 30}{100} = 7,35 = 7 \text{ чел.}$$

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	1,75	2
Поддержание технического состояния коммуникаций здания автосервиса, ремонт электропроводки, восстановление работоспособности вспомогательного оборудования	20	1,4	1

Продолжение таблицы 1.8

1	2	3	4
Обеспечение функционирования складского хозяйства предприятия и снабжения подразделений необходимыми ресурсами	20	1,4	2
Перегон автомобилей между зонами ожидания обслуживания и рабочими постами автосервисного предприятия	10	0,7	1
Поддержание работоспособности компрессоров и другого оборудования высокого давления	10	0,7	1
Наведение порядка и комплексная уборка помещений и комнат административного и производственного корпуса	7	0,49	0
Наведение порядка и комплексная уборка земельного участка организации	8	0,56	1
В сумме по штатному расписанию:	100	7	8

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	-
Начисление оплаты труда сотрудникам организации, контроль за организацией труда и соблюдением режима и графика работы	-
Осуществление бухгалтерских операций, составление смет, ведомостей и т.д.	2
Набор и рекрутинг персонала, анализ персональных данных, иные кадровые вопросы	-
Оформление текущей рабочей документации	-
Поиск и закупка запасных частей, агрегатов, эксплуатационных материалов, предметов хозяйственной надобности	2
Высококвалифицированные инженерные работники	6

Продолжение таблицы 1.9

1	2
Уборка помещений и территории, поддержание технического состояния коммуникаций здания автосервиса	2
Обеспечение безопасности на предприятии (охранные функции)	4
В сумме по штатному расписанию:	17

1.6 Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра

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

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

где f_a – величина площади непосредственно занимаемой автомобилем на участке или в цехе автоцентра, для нашего автосервиса с учетом основных моделей автомобилей, обслуживаемых на предприятии - $f_a = 4,4 \cdot 1,8 = 7,9 \text{ м}^2$

K_{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	9,5	1	6	57
Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией	9,5	3	4	114
Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий	9,5	2	4	76
Участок ремонта и восстановления геометрии кузова транспортного средства	9,5	2	5	95
Участок восстановления целостности лакокрасочного покрытия	9,5	3	6	171
Участок поддержания чистоты транспортных средств	9,5	1	4,5	42,75
Участок заполнения документации и предварительного осмотра транспортных средств	9,5	1	4	38
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	—	—	—	593,75

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

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

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	0	0
Участок проверки и ремонта автомобильных покрышек и колесных дисков	15	13	0	0
Участок восстановления целостности автомобильных сидений и внутреннего интерьера салона автомобиля	15	4	0	0
Участок сварочных и сопутствующих работ (кроме работ по кузову)	15	10	1	15
Участок изготовления отдельных комплектующих и механической обработки	15	10	1	15
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	—	—	4	61

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	20,8	21

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:

- Изменившийся и увеличившийся состав автомобильного парка города УФА требует уточненного расчета имеющихся технологических площадей и перераспределения производственного персонала.

- Слабая производственно-техническая база. На предприятии используется в основном устаревшее технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта автомобилей.

- Отсутствие на предприятии стационарного диагностического оборудования (тормозной стенд, стенд для испытания амортизаторов и т.д.). Внедрение диагностического оборудования позволит повысить прибыль предприятия поскольку именно на данный вид работ в настоящий момент приезжает значительная часть клиентуры.

- Мойка автомобилей располагается непосредственно в помещении ТО и Р автомобилей, что неблагоприятно сказывается на производственном климате помещения. Целесообразно размещение мойки в отдельном помещении, таким образом, чтобы было возможно оказывать услуги по УМР как самостоятельный вид услуг.

- Отсутствие поста приемки-выдачи автомобилей.

- Отсутствие подразделений цеховых работ. Организация хотя бы одного агрегатного отделения целесообразно в любом случае.

- На предприятии нет минимально необходимых санитарно-бытовых помещений для клиентов и работников предприятия.

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

- с южной стороны здания пристроим участок мойка автомобиля, двигателя, других агрегатов автомобиля и при необходимости днища, на участке будет размещаться 1 выделенный пост мойки, а также санитарные, вспомогательные и бытовые помещения;
- договорившись с собственниками помещений расширим производственный цех на 7 м вдоль более длинной стороны производственного корпуса, в котором удобно разместить участки по ремонту агрегатов, шин и колес, участок диагностики, клиентские и санитарно-бытовые помещения;
- со стороны кузовного участка на новых площадях располагаем помещения краскоприготовительной, необходимость которого обусловлена стандартами, и кладовую для красок и принадлежностей;
- в помещении кузовного участка также размещаем два дополнительный поста подготовительных работ.

1.8 Детальная проработка подразделения автосервиса

1.8.1 Определение функционального назначения подразделения автосервиса

«Участок диагностирования предназначен для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов, узлов и систем, отвечающих за безопасность движения и экологическую безопасность, без их разборки с помощью технических средств. Диагностирование представляет собой технологический элемент ТО и ремонта, а также основной метод выполнения контрольных работ. Диагностика позволяет обеспечить высокую эксплуатационную надёжность автомобиля, повысить производительность труда и снизить затраты на текущий ремонт, запасные части и материалы.» [3]

1.8.2 Формирование спектра услуг подразделения автосервиса

Проанализировав принятые на СТО технологии 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]:

- «экспресс диагностика углов установки управляемых колес по уводу автомобиля в сторону от прямолинейного движения,
- оценка состояния тормозной системы автомобиля,
- проверка состояния передней подвески и рулевого управления,
- проверка токсичности или дымности отработавших газов бензиновых и дизельных двигателей,
- проверка и регулировка света фар,
- проверка работы системы световой сигнализации,
- проверка состояния амортизаторов путём снятия их характеристик;
- диагностика состояния ЭСУД (считывание кодов неисправностей);
- проверка состояния электрооборудования и системы зажигания автомобиля;
- проверка состояния цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма;
- визуальный осмотр автомобиля;
- определение (прогнозирование) остаточного ресурса отдельных узлов и всего автомобиля в целом.» [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 пятидневной рабочей неделей. Для удобства работы принят стандартный режим работы 5 дней по 8 часов. Практика показала, что именно такой режим оптимален для предприятий автосервиса. [8]

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

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

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

Таблица 1.13 – Штатное расписание подразделения автосервиса

Наименование должности по штатному расписанию	Требования к квалификации	Общее число в подразделении	График работы
1	2	3	4
мастер по диагностике транспортных средств (инженер службы технического контроля)	высшее профессиональное образование по группе направлений 23.00.00 и стаж работы на предприятиях автосервиса не мене 5-х лет	2	1 смена в сутки по 8 часов, 5-ти дневная рабочая неделя, за исключением праздничных дней

Продолжение таблицы 1.13

1	2	3	4
водитель-перегонщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	средне профессиональное образование по группе направлений 23.00.00 и стаж работы на предприятиях автосервиса не мене 2-х лет	1	1 смена в сутки по 8 часов, 5-ти дневная рабочая неделя, за исключением праздничных дней

1.8.4 Комплектование подразделения современным технологическим оборудованием

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

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

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

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

1.8.5 Определение финального метража производственного подразделения автоцентра расчетным и графическим методами

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

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

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

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

$$\begin{aligned} F_{np} &= 4,5 \cdot (2,5 \times 0,7 + 1,05 \times 0,5 \times 2 + 0,6 \times 1,0 \times 2 + 0,65 \times 0,65 \times 2 + 0,59 \times 0,375 + \\ &+ 0,07 \times 0,2 + 0,5 \times 0,5 + 0,25 \times 0,25 + 0,8 \times 0,3 \times 2 + 0,6 \times 0,6 + 1,2 \times 0,8 + 0,56 \times 0,24 = \\ &= 4,5 \cdot (2,15 + 1,05 + 1,2 + 0,845 + 0,22 + 0,014 + 0,25 + 0,48 + 0,36 + 0,96 + 0,13) = \\ &= 34,46 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Окончательно зафиксировать величину финального метража производственного подразделения автоцентра можно только после выполнения строительного чертежа, по результатам измерений в системе «КОМПАС» с учетом округления получаем $F_{д} = 40 \text{ м}^2$.

2 Комплектация производственного подразделения предприятия основным технологическим оборудованием

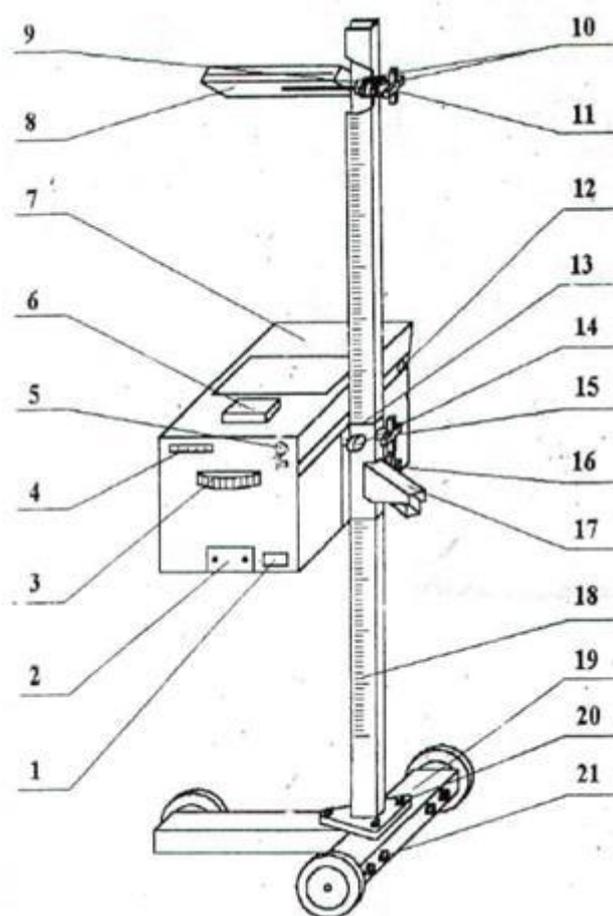
2.1 Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования

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]

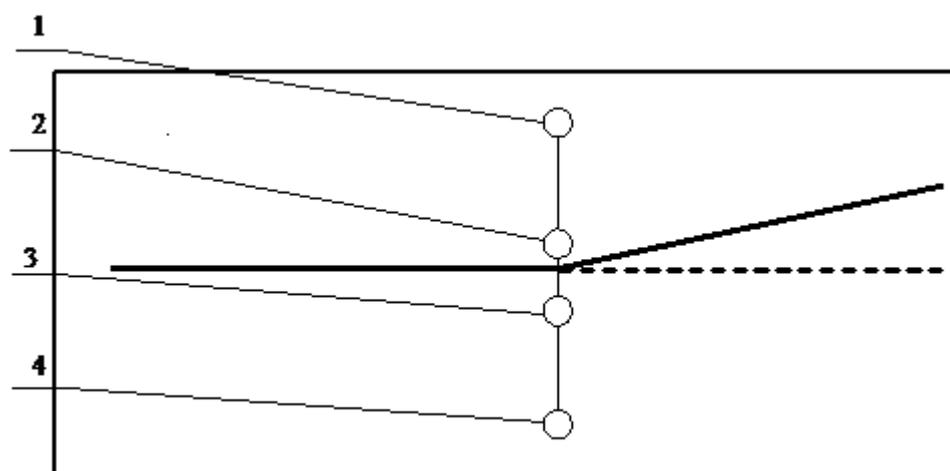
Конструкция типового контрольного прибора для проверки параметров светораспределения фар автомобилей представлена на рисунке 2.1. «Передвижной оптический прибор состоит из основания 19 на колесах; стойки 18, установленной на основании вертикально; оптической камеры 7 и ориентирующего устройства 8.» [16]



1 – поручень; 2 – съемная крышка; 3 – отсчетный диск; 4 – кнопки включения; 5 – потенциометр калибровки напряжения; 6 – индикатор силы света; 7 – оптическая камера; 8 – ориентирующее устройство; 9 – упорная гайка; 10 – шайбы; 11 – рукоятка; 12 – уровень пузырьковый (на дне камеры); 13 – кронштейн фиксатора; 14 – винт; 15 – упорный винт; 16 – рукоятка; 17 – рычаг фиксатора; 18 – стойка; 19 – основание; 20 – крепление стойки; 21 – колеса

Рисунок 2.1– Контрольный прибор для проверки параметров светораспределения фар автомобилей:

«Оптическая камера представляет собой корпус, в котором установлены линза, пузырьковый уровень, смотровое стекло, экран, перемещающийся по вертикали при помощи отсчетного диска 3, и индикатор силы света 6. На экране, в соответствии с ГОСТ 25478-91, установлены фотоэлементы для измерения силы света (рисунок 2.2).» [16]



1 - фотоэлемент для измерения силы света противотуманной фары в теневой области светового пучка; 2 - фотоэлемент для измерения силы света фары ближнего света в теневой области светового пучка, силы света фары дальнего света и силы света всех остальных световых приборов; 3 - фотоэлемент для измерения силы света фары ближнего света в световой области светового пучка; 4 - фотоэлемент для измерения силы света противотуманной фары в световой области светового пучка

Рисунок 2.2 - Расположение фотоэлементов на подвижном экране оптической камеры прибора:

«На задней стенке камеры расположены кнопки 4 включения фотоэлементов для измерения силы света соответствующих фар, ручка 5 потенциометра калибровки напряжения питания и съемная крышка 2, за которой располагаются калибровочные построечные резисторы и элемент питания.

Перемещение оптической камеры по стойке производят при ослабленном упорном винте 15 (против часовой стрелки до упора) и при нажатом рычаге фиксатора 17. При этом оптическую камеру поддерживают за ручку, расположенную с противоположной стороны камеры. Фиксацию оптической камеры на необходимой высоте осуществляют при отпуске рычага фиксатора 17 и закручивании упорного винта 15 по часовой стрелке до упора. Высоту установки контролируемой фары определяют по шкале, нанесенной на стойку, в миллиметрах по верхнему краю кронштейна 13 фиксатора.» [16]

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

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

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

- экспертная оценка удобства стенда при выполнении работ, балл.;
- экспертная оценка надежности оборудования, балл.;
- массовые характеристики оборудования, кг.;
- площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м²
- затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.

2.3 Оценка имеющихся на рынке наиболее перспективных предложений автосервисного оборудования

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

В качестве источников информации об аналогах оборудования используются каталоги технологического оборудования, описания патентов на изобретения и полезные модели, материалы электронных библиотечных систем, к которым имеется доступ у студентов ТГУ, репозиторий Тольяттин-

ского 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:

- контрольный прибор для проверки параметров светораспределения фар автомобилей СКО-СВЕТ-А (рисунок 2.3);
- контрольный прибор для проверки параметров светораспределения фар автомобилей ИПФ-1(рисунок 2.4);
- контрольный прибор для проверки параметров светораспределения фар автомобилей НЛТ610 (рисунок 2.5);
- контрольный прибор для проверки параметров светораспределения фар автомобилей ОПК-С (рисунок 2.6)



Рисунок 2.3 – Контрольный прибор для проверки параметров светораспределения фар автомобилей СКО-СВЕТ-А



Рисунок 2.4 – Контрольный прибор для проверки параметров светораспределения фар автомобилей ИПФ-1



Рисунок 2.5 – Контрольный прибор для проверки параметров светораспределения фар автомобилей HLT610



www.technosouz.ru

Рисунок 2.6 – Контрольный прибор для проверки параметров светораспределения фар автомобилей ОПК-С

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			
	ИПФ-1	СКО-СВЕТ-А	ОПК-С	HLT610
1 Экспертная оценка удобства стенда при выполнении работ, балл.	5	4	5	3
2 Экспертная оценка надежности оборудования, балл	4,5	3	4	4
3 Массовые характеристики оборудования, кг	20	30	35	30
4 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	0,25	0,37	0,39	0,4
5 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	49500	39900	43000	55400

2.4 Подбор оптимального по характеристикам технологического оборудования

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

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

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

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

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

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

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

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

оборудования представлена на рисунке 2.7. (также циклограмма выносится на лист графической части проекта)

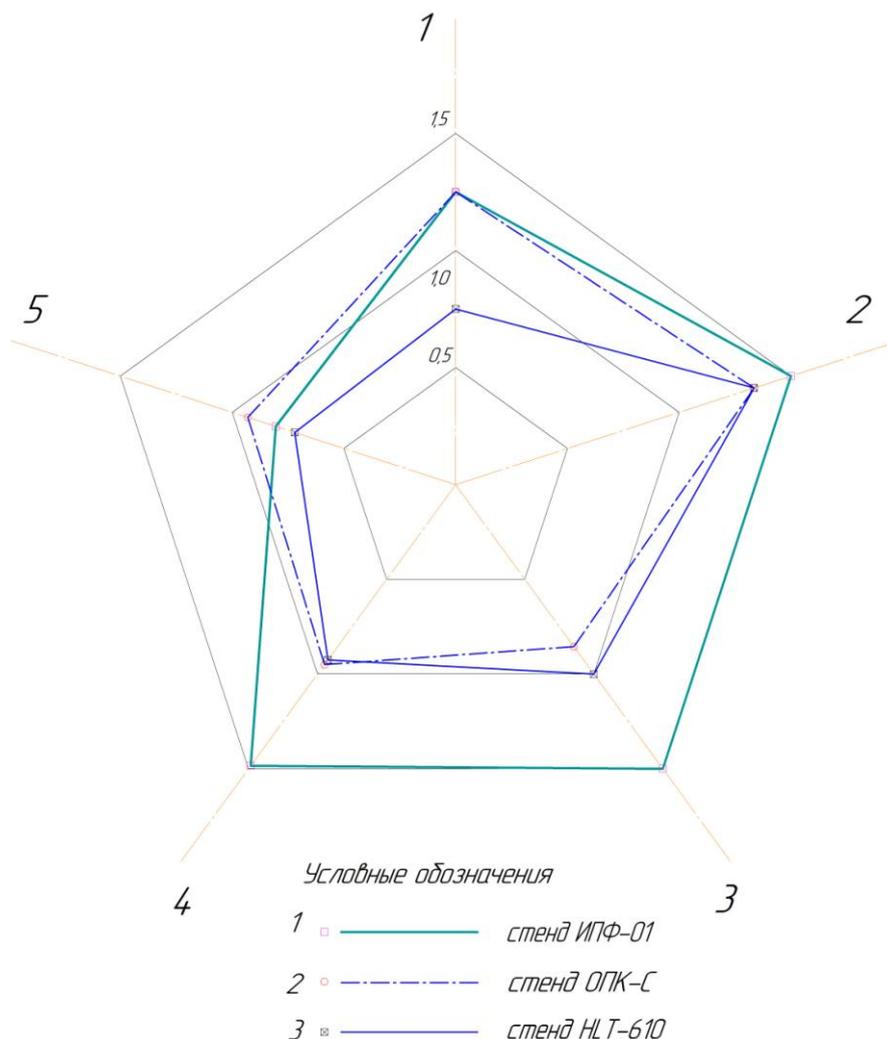


Рисунок 2.7 – Совокупность циклограмм по каждой модели оборудования

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 установки ИПФ-01 имеет максимальную площадь из всего представленного для анализа оборудования, значит делаем вывод о предпочтительности этой модели оборудования для закупки в подразделение нашего предприятия.

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

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

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

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

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

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

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

Оценка совокупности показателей оборудования проведенная двумя независимыми методами показала сходные результаты. Как площадь циклограммы, так и суммарная оценка качества по всем показателям максимальны у оборудования – контрольный прибор ИПФ-1. Рекомендуем его в качестве основного для закупки в производственное подразделение.

Таблица 2.2 - Лист экспертного анализа показателей автосервисного оборудования

Наименование паспортной характеристики, единицы измерения	Весомость каждого параметра, С, %	Единичный показатель качества, принятый за базу, P_{i0}	Производитель и модель технологического оборудования, показатели								
			ИПФ-1			ОПК-С			НЛТ610		
			Единичный показатель качества, P_i	Уровень показателя качества, Y_i	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, Π_i	Единичный показатель качества, P_i	Уровень показателя качества, Y_i	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, Π_i	Единичный показатель качества, P_i	Уровень показателя качества, Y_i	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, Π_i
1 Экспертная оценка удобства стенда при выполнении работ, балл.	10	4	5	1,25	0,125	5	1,25	0,125	3	0,75	0,075
2 Экспертная оценка надежности оборудования, балл	10	3	4,5	1,5	0,15	4	1,33	0,133	4	1,33	0,133
3 Массовые характеристики оборудования, кг	20	30	20	1,5	0,3	35	0,86	0,172	30	1,0	0,2
4 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	10	0,37	0,25	1,48	0,148	0,39	0,95	0,095	0,4	0,925	0,0925
5 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	50	39900	49500	0,81	0,405	43000	0,93	0,465	55400	0,72	0,36
В сумме по оборудованию:	100	1,0	-	-	1,128	-	-	0,99	-	-	0,8605

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

3.1 Устройство и конструктивные особенности агрегата, узла или системы

Невозможно представить автомобиль без средств освещения дороги. Видов, классов и типов оптики достаточно много, каждый производитель разрабатывает автомобильные фары с учетом современных технологий и требований к качеству освещения.

Устройство фары автомобиля одинаково практически во всех модификациях. Различия касаются материала, угла установки рассеивателя, типа ламп и пр. Свет создается за счет наличия главных элементов, фара в сборе:

- рассеиватель;
- лампочка (источник света);
- отражатель или рефлектор.

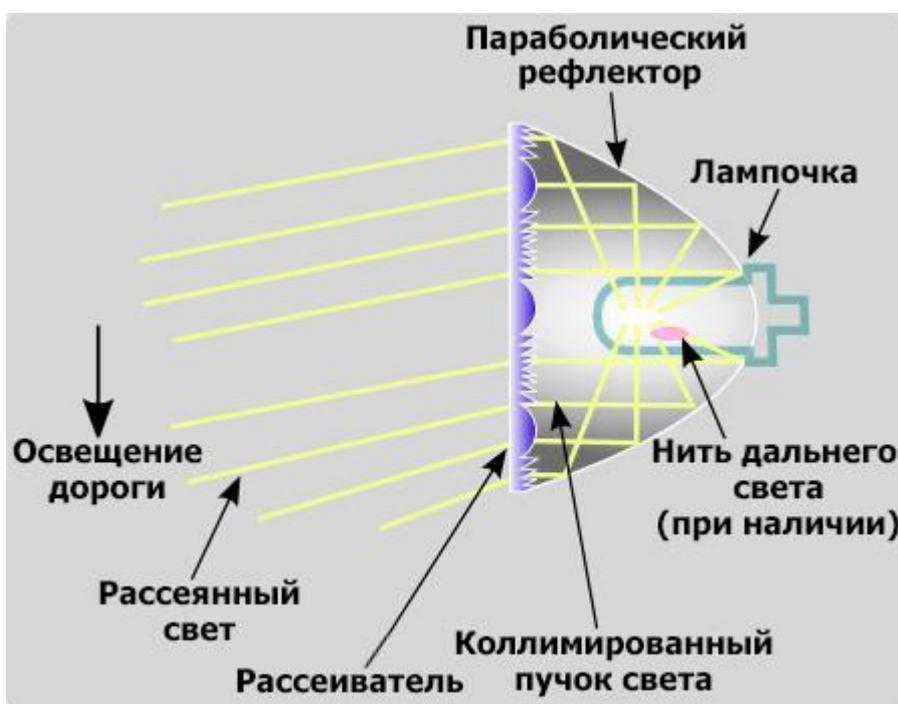


Рисунок 3.1 – Схема автомобильной фары

Источником света выступают лампы. Корпус отражателя выпускается различной формы в зависимости от дизайна модели, чаще всего это правильный конус.

Рассеиватель – вторая главная часть конструкции, которая изготавливается из стекла или твердого полимера. Рассеиватель обеспечивает защиту от механического повреждения и предназначен для корректного направления света. Фары, оснащенные светодиодами и матричными элементами, имеют специфическую конструкцию и иной принцип работы рефлектора.

Конструкция зависит от типа использования ламп. Так, для галогенов линза не используется. (Все об автомобильном кузове: [сайт]. URL: <https://infokuzov.ru/kuzov/vidy-far-avtomobilya>)

Существуют такие разновидности автомобильных фар:

1. Габариты. Устанавливаются спереди и сзади машины для визуального определения габаритов автомобиля.
2. Оптика дальнего и ближнего света. Часто обе лампы расположены в одном корпусе или используется одна лампа, которая дает как ближний, 40-50 метров, так и дальний, до 120 метров, поток света.
3. ПТФ.
4. Ходовые огни.

Главная техническая характеристика света – цветовая температура. Она определяет спектр излучения, который может восприниматься человеческим глазом. Для автомобильных ламп цветовая температура остается главным параметром выбора, измеряется в Кельвинах. В каждой лампочке маркируется крышка или цоколь. (Все об автомобильном кузове: [сайт]. URL: <https://infokuzov.ru/kuzov/vidy-far-avtomobilya>)

В классификацию автомобильной оптики входит вид фар по размеру и форме. Наибольшее распространение имеют квадратные фары или фары с удлиненными боками, повторяющие форму кузова. В зависимости от производителя форма блока головной оптики – узнаваемая часть дизайна. Например, круглые фары – это фишка таких производителей, как Bentley (с 1919 года) и Mercedes-Benz (с 1967). (Все об автомобильном кузове: [сайт]. URL: <https://infokuzov.ru/kuzov/vidy-far-avtomobilya>)

Автомобильная оптика должна максимально полно освещать дорожное полотно и указывать местоположение автомобиля (габаритные огни). Это основное ее предназначение.

Наибольший ассортимент имеют передние фары. Одна из разновидностей головной оптики – адаптивные фары. Этот класс оптических приборов отличается от традиционного освещения тем, что направление пучка света меняется в зависимости от передвижения машины.

Принцип работы автомобильной адаптивной фары построен на работе автокорректора. Оптика меняет направление света по горизонтальной линии в зависимости от того, в какую сторону повернет автомобиль. Поворот освещения происходит за несколько секунд до поворота колес благодаря электронному блоку управления, в который входят элементы:

- электронные датчики (рулевого колеса, частоты вращения колес, головного освещения, продольного ускорения и пр.);
- электропривод;
- элементы фары (лампа, линза и пр.);
- бортовой компьютер.

Второе название адаптивной фары – система адаптивного освещения.

Автомобильная фара ближнего света предназначена для освещения дорожного полотна на расстоянии не более 55 метров. Главный критерий – луч не должен ослеплять водителей встречных авто. Это достигается благодаря установке лампы оптимальной мощности и угла наклона.

При формировании ближнего света отражение светового пучка происходит только от верхней части рефлектора, левая часть луча ограничивается специальным экраном, в то время как правая хорошо освещает обочину.

Фары дальнего света должны обеспечивать хорошую видимость дороги на расстоянии не менее 120 метров от машины. В современных автомобилях вместе со штатными дальними огнями устанавливают дополнительное освещение. В качестве альтернативы используют новые технологии – матричные фары.

Матричная фара объединяет в себе всю основную оптику автомобиля: дневные огни, дальний и ближний свет, дневное освещение, габариты. Производится модуль ведущими компаниями, например, Audi. В конструкции присутствуют до нескольких тысяч светодиодов, блок управления, компьютерная система, кондиционер и пр. Диоды объединены в блоки с отражателями. Матрица способна реализовать более миллиарда различных световых комбинаций в зависимости от ситуации и обеспечивает следующие элементы освещения (Все об автомобильном кузове: [сайт]. URL: <https://infokuzov.ru/kuzov/vidy-far-avtomobilya>):

- дальний свет полисегментальный (расстояние светового потока более 500 м);
- стандартный дальний свет (для автомагистралей);
- адаптивный свет;
- противотуманные огни;
- габариты;
- дневной и ближний свет;
- подсвечивание объектов на дороге на расстоянии до 120 м и др.

Противотуманные фары имеют желтый свет, что достигается установкой ламп низких цветовых температур. В автомобиле ПТФ располагаются на горизонтальной линии, стандартно чуть ниже головного света или на его уровне.

Желтый теплый свет не допускает отражения капель влаги и обеспечивает хорошую видимость во время дождя, снега, тумана. В непогоду не рекомендуется использовать дальний свет: видимость не улучшится, но водители на встречной полосе будут ослеплены.

Противотуманные фары имеют достаточно узкий вертикальный световой луч при захвате большой горизонтальной плоскости. ПТФ проекционного типа светит как бы снизу вверх, обеспечивая водителя хорошей видимостью на расстоянии до 30-50 метров.

Габаритная оптика предназначена для определения размеров автомобиля. Ночью и в непогоду габариты всегда должны быть включены. Днем как альтернатива используются универсальные дневные ходовые огни. В зависимости от расположения на авто предупреждающая оптика делится на задние и передние (подфарники) габариты.

Передние габариты должны светить только белым светом. Их обязательно включают ночью, совместно с противотуманными фарами в период непогоды.

Задние габариты чаще всего комплектуются в блок-фару, они бывают только красные. Для грузовых и пассажирских авто задние габаритные огни устанавливаются как на нижней части кузова, так и сверху.

Конструктивно задние фары состоят из блока оптических элементов, необходимых для безопасного вождения:

- стоп-сигналы;
- поворотники;
- противотуманная фара заднего хода;
- огни аварийной сигнализации.

Некоторые части сигнальной оптики могут устанавливаться вне основного блока фары. Для задних огней предусмотрено три цвета: желтый, красный, белый. Для этого подкрашивают покрытие рассеивателя или отражатель. Линзы в фарах, как правило, не устанавливаются.

Работа всех сигнальных задних огней, кроме габаритов, в современных автомобилях совмещена с соответствующими системами. Стоп-сигналы, габариты и указатели поворотов включаются кнопкой или рычагом на приборной доске. Фонарь заднего хода включается автоматически при переключении рычага коробки на задний ход.

Задние противотуманные фонари имеют автоматическое независимое отключение, работа оптики объединена либо с лампами дальнего света, либо с ПТФ.

Конструктивно задняя правая фара имеет отражатель свободной формы, реже параболической. При использовании светодиодов для каждого блока предусматривается определенная область отражателя. (Все об автомобиле кузове: [сайт]. URL: <https://infokuzov.ru/kuzov/vidy-far-avtomobilya>)

3.2 Рекомендации по ТО и Р агрегата, узла или системы

Рассмотрим 5 самых популярных и частых проблем с освещением авто:

1. Не работает одна фара;
2. Не работает одна из фаз ксенона;
3. Неисправны обе лампы;
4. Передние фары кажутся тусклыми или яркость света изменяется каждый раз, когда вы набираете обороты мотора;
5. Ближний свет недостаточно отчетливо освещает дорогу.

Одна фара не работает

Если с одной фарой возникли проблемы, как правило это означает, что одна из ламп накаливания погасла. Вольфрамовые нити накаливания имеют ограниченный срок службы, который зависит от количества часов использования и от того, насколько сильными являются вибрации во время езды. Чем чаще вы используете автомобиль ночью, тем быстрее одна или обе фары выйдут из строя.

Не работающая фара – дискомфорт, влияющий на безопасность

Типичная автомобильная лампа накаливания (галогенная или обычная) имеет срок службы, который может составлять от 600 до 2000 часов использования. Для среднего автолюбителя, который ездит от 12 000 до 15 000 миль в год, это означает, что менять фары придется, возможно, каждые пять или шесть лет в зависимости от того, как часто они используются. Вождение по неровным дорогам может сократить срок службы, заставив тонкую нить внутри лампы выходить из строя преждевременно.

Как исправить? Замените выжженную лампу. Но прежде, чем вы это сделаете, внимательно осмотрите электрический, разъем на задней панели фар и убедитесь, что он не подвержен коррозии или ослаблен.

Корпус представляет собой герметичную пластиковую оболочку с лампочкой и гнездом, установленным на панели.

Процедура замены лампочки должна проходить по таким этапам:

- Розетка, которая держит лампочку, обычно закручивается в корпус.
- Вращая его против часовой стрелки примерно на четверть оборота, разблокируйте вкладки и вытащите лампу из гнезда корпуса.
- После того, как гнездо было снято с корпуса, вы можете вытащить старую лампу из розетки и заменить ее на новую (лампочки должны быть не только такой же формы и размера, но и такой же мощности).
- После установки лампы в гнездо проверьте пробку, прежде чем вставлять ее обратно в корпус фар.
- Включите фары, чтобы убедиться, что лампа загорается.
- Если все в порядке, выключите фары, затем вставьте лампу и гнездо обратно в корпус.
- Не забудьте закрутить гнездо примерно на четверть оборота по часовой стрелке, чтобы зафиксировать его на месте (в противном случае вода и грязь могут попасть в корпус, вызывая коррозию и запотевание).

Хотели бы дать важный совет, о котором не знает даже большинство автомехаников: используйте латексные перчатки при замене лампочки, т.к. кожный жир и остатки масла разъедают стекло галогенки и она в итоге выгорает раньше, чем следует.

Если при включении подсветки новая фара не загорается, розетка может быть ослаблена или корродирована, либо может возникнуть проблема с подключением в цепи фары. Если розетка корродирована, обработайте ее электроэрозионным очистителем для электроники.

Если это не поможет восстановить хорошее электрическое соединение, вам придется заменить розетку. Обработка розетки диэлектрической смазкой перед установкой лампы поможет защитить ее от влаги и коррозии.

Не работает одна из фаз ксенона

Диагностика: Ксеноновые фары в отличие от галогеновых ламп накаливания не имеют вольфрамовой нити, поэтому, если лампа не загорелась, а напряжение на нее исправно подавалось, значит вероятнее всего в ней имеется трещина, через которую проходит газ ксенон.

Ксеноновый элемент требует высокого и исправного напряжения, поэтому, если это устройство не работает, в первую очередь следует проверить электронику – протестируйте мультиметром контакт. В некоторых случаях лампочка и воспламенитель соединены вместе и являются одним устройством. В таких случаях их можно заменить только в комплексе.

Проблемы с ксеноном

Лампы ксеноновых фар являются достаточно дорогим удовольствием (от \$ 50 до \$ 100), а воспламенители еще дороже (цена может быть порядка \$ 200!). Поэтому, прежде, чем заниматься заменой убедитесь на 100%, что проблема именно в ксеноне.

Есть надежный способ проверить это: замените «хорошую» лампу, которая работает с другой стороны, на фару, которая не работает. Если теперь устройство работает фара, то вы можете знать наверняка - лампочка, которую вы удалили, была неисправной, и ее необходимо заменить. Еще лучше поменяйте фары местами, тогда картина станет ясной полностью.

Обе фары не работают

Причина скорее всего в следующем:

- нет напряжения на фарах из-за плохого реле освещения;
- неисправный предохранитель;
- неисправный электронный модуль (несмотря на сложность данного устройства, причина с неисправностью модуля – самая редкая);

- неисправность выключателя фар, диммера или имеется дефект проводки.

Чтобы выяснить, что именно стало причиной такой проблемы, начните с проверки основного предохранителя для цепи освещения. Расположение вашего предохранителя приведено в руководстве пользователя, как правило для различных моделей авто локация предохранителя различна. Он часто расположен в центре питания в моторном отсеке, но также может находиться на панели предохранителей под приборной панелью.

Проверка всех контактов и предохранителей – необходимая мера

Если предохранитель перегорел, замените его новым. Помните: очень важно, чтобы предохранитель был точно такой же! Если вы выберете более мощный предохранитель, то можете усугубить скрытую проблему в электронике из-за которой перегорел старый. Если вы выберете менее мощный предохранитель, то шанс на его перегорание возрастает.

Если после замены предохранителя он сразу же срабатывает, значит в цепи имеется сильный всплеск тока либо короткое замыкание. Необходимо найти источники замыкания, исправить его и заменить предохранитель.

Если предохранитель не пробивает, а фары работают, значит проблему можно считать решенной, по крайней мере на данный момент.

Даже, если с предохранителем все в порядке мы убедительно советуем воспользоваться вольтметром или 12-вольтовой контрольной лампой, чтобы проверить мощность на предохранителе. Большинство электрических схем автомобилей является включенными постоянно, поэтому следует на 100% быть уверенным, что в проводке нет перегрузок.

Отсутствие питания на предохранителе указывает на неисправность проводки. Возможно проблема кроется в блоке предохранителей, а возможно на участке между блоком предохранителей и аккумулятором. Вам понадобится схема подключения, чтобы проследить цепь электропроводки и найти неисправность.

Реле фары. Если фары не работают, а предохранитель в полном порядке, при этом на нем есть нагрузка и она в норме, значит неисправным может оказаться реле фары либо модуль управления. Если система использует реле, демонтируйте его. Чаще всего, верным признаком неисправности является посторонний звук реле: при встряхивании, внутри корпуса как будто что-то оторвано. Купите новое реле и подключите его, чтобы проверить, восстановится ли питание фар.

Если реле фары или модуль не получают напряжение при включении переключателя фары, проблема заключается в неисправном переключателе. Переключатели - одни из тех компонент панели управления, которые изнашиваются первыми, поэтому нет ничего необычного в том, что выключатель после многих лет эксплуатации автомобиля окажется неисправным. Замена переключателя фар, несмотря на простоту диагноза, может проводиться с большими сложностями в зависимости от места расположения: переключатель может быть на приборной панели или на рулевой колонке.

Если ваши фары работают в режиме ближнего света, но у вас нет дальнего света, или наоборот - они работают на дальнем свете, но нет ближнего, наиболее вероятной причиной является плохой переключатель. Диммерное устройство встроено в переключатель на передней панели, который установлен на большинстве автомобилей, поэтому, если диммер не работает, вам придется заменить весь переключатель.

Не пытайтесь заменить выключатель фары, установленный на рулевой колонке, без предварительного отсоединения батареи и ожидания не менее 20 минут. Это одна из самых частых ошибок, которую допускают во время ремонта автомобильного освещения. Отключение АКБ и ожидание требуется чтобы конденсаторы в цепи подушки безопасности были разряжены. Рулевое колесо должно оторваться, чтобы заменить переключатель. Пересечение неправильных проводов в рулевой колонке может привести к сбою подушки безопасности и привести ее в действие, нанеся вам тяжелые травмы.

Если переключатель установлен таким образом, что его будет крайне непросто заменить, не пытайтесь делать это самостоятельно. Отвезите автомобиль дилеру или в автосервис и попросите профессиональных механиков заменить переключатель.

Передние фары кажутся тусклыми или яркость света изменяется каждый раз, когда вы набираете обороты мотора

Причина кроется, скорее всего, в системе зарядки (неисправный генератор или приводной ремень генератора). Проверьте напряжение заряда на холостом ходу двигателя. Если зарядная система работает правильно, напряжение на аккумуляторе должно составлять от 13,5 до 14,5 вольт. Если он меньше 13 вольт, что-то не так с системой зарядки.

Тусклая фара

Иными словами, аккумулятор недостаточно хорошо заряжается от генератора и ваши фары работают только от генератора. Из-за этого, при малых оборотах, напряжение слишком низкое и фары светят тускло, а при высоких оборотах, наоборот - фары светят ярче.

Ближний свет недостаточно отчетливо освещает дорогу

Причиной могут быть загрязненные фары, затуманивание внутри крышки объектива (повышенная влажность), запотевание или обесцвечивание пластиковой крышки фар.

Посмотрите на фары. Грязь на внешней стороне фар или влажность внутри крышки объектива отражает свет назад и уменьшает блеск фар. Грязь может быть удалена очисткой крышек, однако повышенная влажность внутри герметичного корпуса говорит о том, что фара «протекает». Пластмассовый корпус мог быть треснут либо повредилась прокладка, уплотняющая корпус.

Ближний свет недостаточно освещает дорогу

Удалить влагу из герметичного корпуса бывает очень непросто. Для этого прибегают к такому трюку: просверливают пару небольших (2-3мм.) вентиляционных отверстий в верхней части корпуса фар (не в объективе).

Делать это необходимо только в сухую погоду. Припаркуйте свой автомобиль так, чтобы солнце светило прямо на фары. Через несколько часов (или дней в зависимости от того, сколько влаги внутри), вода в конечном итоге испарится и выйдет из отверстий, которые вы пробурили. Затем закройте отверстия силиконовым клеем чтобы сохранить приемлемый уровень влажности.

На старых автомобилях чистые пластиковые крышки фары иногда становятся тусклыми, многим из нас хорошо знаком неприятный молочно-белый цвет, который приобретают фары старых авто. Причиной является пленка, которая образуется на пластике, в результате продолжительного воздействия солнечного ультрафиолета. Иногда пленку можно удалить, отполировав фары мягким абразивным полирующим кремом. Однако, если обесцвечивание не проходит, замените корпус фар.

Неприемлемая производительность фар может быть также связана с тем, что ваши фары недостаточно точно направлены вперед. Если лучи направлены слишком высоко, слишком низко или не центрально, фары не будут освещать дорогу должным образом.

Проверка фар

Чтобы проверить качество освещения вашего автомобиля, припаркуйте машину на расстоянии около 3 метров от двери или стены гаража, после чего включите фары. В режиме «ближний свет» оба огня должны быть направлены прямо вперед, причем самая яркая область обоих лучей не должны быть выше вашего автомобиля.

Если необходимо настроить направленность фар, следует воспользоваться регулировочными винтами на задней или верхней части корпуса фар. Если вы не можете найти винты или не знаете, как именно ими воспользоваться, обратитесь к руководству по эксплуатации вашим авто.

На старых автомобилях как правило есть два регулировочных винта, которые можно поворачивать с передней части фары. Один регулирует лампу влево и вправо, а другой регулирует лампу вверх и вниз. (Автомобильный

портал 3Drive: [сайт]. URL: <https://3drive.ru/articles/lighting/5-samyh-populyarnyh-neispravnostej-far-i-sposoby-s-nimi-spravitsya>)

3.3 Составление инструктивно-технологической карты

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

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

Инструктивно-технологическая карта выполняется на стандартном бланке, размещается на стандартном чертежном листе формата А1, и вывешивается на рабочем месте исполнителя в производственном подразделении. При проведении конкретной операции в случае необходимости работники могут уточнить правильную последовательность технологических воздействий. [7, 16]

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

4 Безопасность и экологичность подразделения автосервиса

4.1 Характеристика технологического участка

В разделе рассматривается участок диагностирования и технологические процессы проводящиеся на его площадях. Участок расположен в главном здании автоцентра и представляет собой два узкоспециализированных поста в зоне ТО и Р автомобилей. Функционально участок делится на две зоны: проверки электронных компонентов и систем автомобиля и пост общего диагностирования.

Подробная схема рассматриваемого подразделения вынесена на 2-й лист чертежей проекта, ниже на рисунке 4.1 приводится упрощенное схематичное изображение.

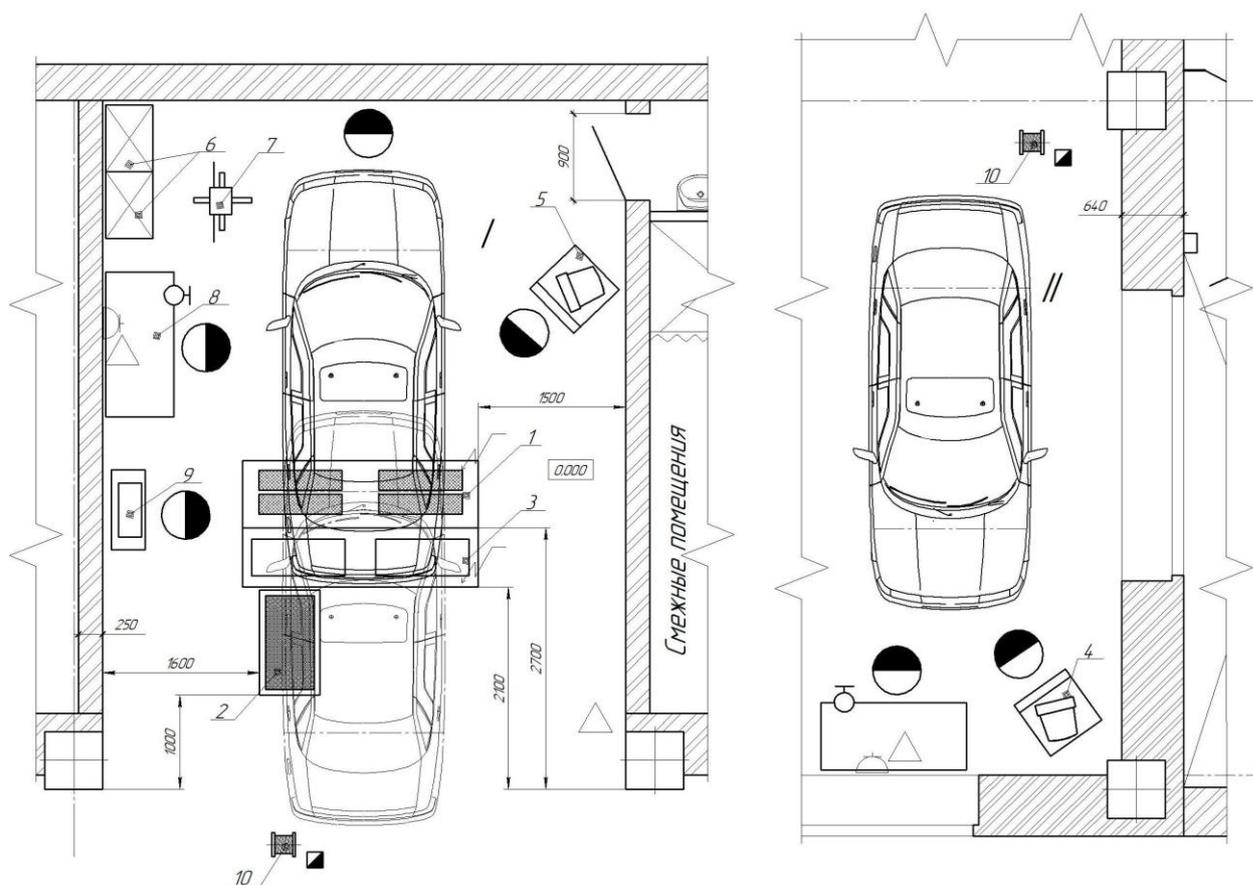


Рисунок 4.1 – Схематичное изображение

В таблице 4.1 представлен паспорт подразделения автосервиса

Таблица 4.1 – Технологический паспорт подразделения автосервиса

Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса согласно действующему прейскуранту работ и услуг	Должность и квалификация исполнителя согласно таблице штатного расписания подразделения	Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса	Используемое в ходе выполнения операции оборудование, в том числе различная оснастка, ручной и автоматический инструмент	Список материалов, которые расходуются в процессе выполнения работ и услуг	
1	3	2	4	5	
Диагностирование эффективности работы узлов и систем транспортных средств, прогнозирование остаточного ресурса и дальнейшей динамики работы	диагност автомобилей высшей квалификации	«экспресс диагностика углов установки управляемых колес по вводу автомобиля в сторону от прямолинейного движения» [3]	стенд площадочного типа, манометр, глубиномер протектора шин	расходные материалы для принтера (бумага, тонер, барабан)	
	диагност автомобилей высшей квалификации	«оценка состояния тормозной системы автомобиля» [3]	тормозной стенд роликового типа, датчик усилия на педали,		
	диагност автомобилей высшей квалификации	«проверка состояния передней подвески и рулевого управления» [3]	виброплощадки для проверки зазоров в соединениях подвески, измеритель свободного хода рулевого колеса		
	диагност автомобилей высшей квалификации	«проверка токсичности или дымности отработавших газов бензиновых и дизельных двигателей» [3]	дымомергазоанализатор со специальным заборным зондом, катушка отвода ОГ		
	диагност автомобилей высшей квалификации	«проверка и регулировка света фар» [3]	передвижная установка для проверки световых характеристик фар, отвертка		регулируемые винты, запасные колеса для прибора
	диагност автомобилей высшей квалификации	«снятие характеристики амортизаторов» [3]	оборудование для снятия кривой хода амортизатора		расходные материалы для принтера (бумага, тонер, барабан)
	диагност-электрик высшей квалификации	«диагностика состояния ЭСУД (считывание кодов неисправностей)» [3]	набор диагностического оборудования, сканер, мототестер, мультиметр		провода, клеммы, бумага

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
	диагност- электрик высшей ква- лификации	«проверка состоя- ния цилиндро- поршневой груп- пы и газораспре- делительного ме- ханизма» [3]	компрессометр, щупы, прибор для проверки разря- жения и т.д.	масло мотор- ное, ветошь, метизы

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
«экспресс диагностика углов установки управляемых колес по уводу автомобиля в сторону от прямолинейного движения» [3]	«движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; повышенная температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; отсутствие или недостаток естественного освещения; недостаточная освещенность рабочей зоны (места), повышенная загазованность и воздуха в рабочей зоне, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; статические перегрузки вызванные»[20]	автомобиль в процессе перемещения с поста на пост, пульт управления
«оценка состояния тормозной системы автомобиля» [3]		роликовая установка стенда, пульт управления
«проверка состояния передней подвески и рулевого управления» [3]		виброплощадки для проверки зазоров в соединениях подвески, измеритель свободного хода рулевого колеса

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
«проверка токсичности или дымности отработавших газов бензиновых и дизельных двигателей» [3]	«неудобной рабочей позой с, физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений, монотонность труда, перенапряжение зрительных анализаторов» [20]	горячая часть выхлопной трубы, зонд газоанализатора
«проверка и регулировка света фар» [3]		прибор, горячая поверхность отражателя фары, острые части подкапотного пространства
«снятие характеристики амортизаторов» [3]		оборудование для снятия кривой хода амортизатора, пульт управления
«проверка состояния цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма» [3]		острые части подкапотного пространства, горячие части двигателя, компрессометр, щупы, прибор для проверки разряжения и т.д.
«диагностика состояния ЭСУД (считывание кодов неисправностей)» [3]	монотонность труда, эмоциональные перегрузки, перенапряжение зрительных анализаторов	мониторы тестеров и сканеров

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

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

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

<p>«Перечень применяемых технических средств защиты и организационных мероприятий для снижения воздействий (вплоть до полного устранения) опасных и / или вредных производственных факторов» [19]</p>	<p>Планируемые к закупке в подразделение автосервиса средства индивидуальной защиты работников (характеристики СИЗ взяты с сайтов производителей)</p>
<p>1</p>	<p>2</p>
<p>применение автоматических выключателей, отключающих оборудование в случае его поломки; комплектация тормозного стенда боковыми колесоотбойниками для исключения самой возможности съезда автомобиля во время проверки; монтаж оборудования строго по рекомендуемой схеме расстановки с соблюдением нормативных расстояний и проходов; заземление технологического оборудования; перемещение автомобиля между постами должно происходить с минимальной скоростью; наличие естественного освещения на постах через оконные</p>	<p>1 Костюм «Рекорд» Ярко-синяя модель с контрастными вставками из качественного смесового материала «Гретта» в водосталкивающими свойствами, с многочисленными карманами для инструментов, средств связи и личных вещей. Куртка василькового цвета имеет темно-синие вставки в верхней части, застегивается на молнию, имеет отложной воротник и эластичные манжеты. Полукомбинезон застегивается при помощи пуговиц, имеет регулируемые бретели, боковые карманы, а сзади – специальный карман под инструменты. Пол: Мужской Цвет: синий т./василек Ткань (для лета): "Грета", хлопок-35%, полиэстер-65%, 215г/м2 Сезон: Лето Застежка: Куртка на молнии, полукомбинезон на пуговицах Карманы: Куртка: нагрудные, нижние. Полукомбинезон: нагрудный, боковые, задний, карман для инструментов Комплектация: Куртка, полукомбинезон Вес: 0.8 кг. Объем: 0.0038 м3 (Компания ВОСХОД: [сайт]. URL: https://voshod.pro/catalog/kostyumy/kostyum_rekord/)</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>проемы фонари в крыше здания; повышение квалификации работников не реже чем 1 раз в 3 года или чаще если того требует закупка на участок нового оборудования. инструктаж сотрудников на рабочих местах, а также проведения всех видов планового и внепланового инструктажа. соблюдения графиков обслуживания стендов в соответствии с сервисной книжкой, не допускается использовать оборудование с истекшим сроком эксплуатации. размещение на участке предупреждающих знаков и табличек на видных местах, а также на корпусах технологического оборудования; соблюдение норм воздухообмена помещения, закупка соответствующего воздухообменного оборудования; выдача всем работникам СИЗ в соответствии с перечнем положенным им по должности, своевременная замена пришедших в негодности СИЗ.</p>	<p>2 Полуботинки NEO 82-013</p> <ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ\ТУ EN 20345 • Метод крепления литые (инжектирование) • Материал верха кожа • Подкладка текстильная • Подносок металлический • Стелька антипрокольная • Защитные свойства от ударов силой до 200 Дж, от масел, бензина и прочих органических растворителей • Размеры 42 • Вес модели, кг 1.35 <p>Рабочие полуботинки NEO 82 с металлическим подноском и антипрокольной прокладкой обеспечивают максимальную защиту во время работы. Верх изготовлен из кожи и имеет светоотражающие вставки. Антискользящая, износостойкая подошва устойчива к воздействию органических растворителей. Полуботинки оснащены металлическими скобами для шнурования. (ВСЕИНСТРУМЕНТЫ Тольятти: [сайт]. URL: https://tolyatti.vseinstrumenti.ru/spetsodezhda/rabochaya-obuv/letnyaya/polubotinki/neo/rabochie-pazmer-42-82-013/)</p> <p>3 Перчатки DART (Дарт) 8.531</p> <p>Материал: основа – 85% полиамид, 15% спандекс; покрытие – 85% нитрил, 15% ПУ на водной основе.</p> <p>Особенности модели: универсальные синтетические перчатки со вспененным покрытием на нитрильной основе. Вспененное пористое покрытие с текстурой «микро-сэнд» в области ладони и кончиков пальцев пропускает воздух, позволяя коже дышать, защищает от общепроизводственных загрязнений, улучшает захват и увеличивает срок эксплуатации перчаток.</p> <p>Перчатки эластичны, плотно облегают руку, обеспечивают максимальную чувствительность, свободу движений и комфорт за счет применения специальной вязаной основы 15 класса вязки.</p> <p>Назначение: ремонтные, строительно-конструкторские, сборочно-монтажные работы, машиностроение, управление и техническое обслуживание машин и механизмов. (Техноавия: [сайт]. URL: http://www.technoavia.ru/katalog/siz/perchatki/pertchatki_mehan/8-531)</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 технического контроля транспортных средств и прогнозирования остаточного ресурса	полный список оборудования смотри в таблице 4.1	класс А	«повышенная температура окружающей среды, тепловой поток, искры и пламя» [19]	«осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества» [19]

4.4.2 Составление перечня средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса

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

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

Наименование выбранного средства (название и модель по каталогу)	Характеристики средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса	Планируемое к закупке и размещению количество, ед.
1	2	3
«Первичные средства пожаротушения» [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:	2
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» [21] 	1
«Средства пожарной автоматики» [19]		
Беспроводной датчик дыма для GS-115 REXANT GS-245 46-0245	Описание 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	2

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
	<p>Высота, мм: 34 Чувствительность REXANT GS-245 46-0245 соответствует стандарту UL Standart 1217; Отсутствие проводов, простота установки; При задымлении сигнал тревоги отправляется по радиоканалу; Звуковое оповещение при возникновении задымления; Диапазон рабочих температур: -10...+50°C; 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");</p>	

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

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

Таблица 4.7 – Вред наносимый подразделением автосервиса окружающей среде

Оцениваемый участок (зона, кабинет, комната, склад) автосервиса	Перечень выявленных источников негативного влияния оказываемого подразделением автосервиса	Вещества, газы, отходы техпроцессов негативно влияющие на атмосферу	Вещества, газы, отходы техпроцессов негативно влияющие на гидросферу	Вещества, газы, отходы техпроцессов негативно влияющие на литосферу
Участок технического контроля транспортных средств и прогнозирования остаточного ресурса	- транспортные средства: ОГ, эксплуатационные материалы (масло), - производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д.	«Вредные выбросы при движении автомобиля по участку с работающим двигателем: сажа, бензапирен, оксид азота, диоксид углерода, оксид углерода, углеводы предельные C12 — C19, формальдегид, диоксид серы» [21]	-	Загрязненные обтирочные материалы, бумага, упаковочная тара, полиэтилен, выработавшие ресурс ртутные и люминесцентные лампы, одежда персонала и т.д.

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

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

Целевая группа мероприятий (правил)	Перечень мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса по каждой целевой группе
Сохранение чистоты атмосферного воздуха	<p>Разработка оптимальных – наиболее коротких маршрутов движения транспортных средств по участку для минимизации выбросов в атмосферу.</p> <p>Широкое применение вытяжных катушек и шлангов для отсоса выхлопных газов при выполнении работ по замеру токсичности (дымности) на автомобиле с запущенным двигателем (местная вентиляция с удалением загрязненного воздуха посредством гибких воздухопроводов, непосредственно из мест загрязнения)</p> <p>Оборудование приточно-вытяжной вентиляции в цеху (общеобменная вентиляция с механическим удалением воздуха при помощи вентиляторов, расположенных на крыше помещения и в его стенах). Подбранное оборудование должно обеспечить воздухообмен кратностью от 20 до 40.</p> <p>Периодический контроль качества воздуха в помещении участка, своевременная замена фильтрующих элементов.</p> <p>Для минимизации тепловых потерь над воротами рекомендуется устанавливать воздушно-тепловые завесы, применяемые в холодное время года. [17-21]</p>
Сохранение чистоты гидросферы	<p>Значимых влияний подразделения автосервиса на окружающую среду в ходе выполнения раздела ВКР не выявлено</p>
Сохранение чистоты земельных ресурсов и почвенного покрова	<p>В автосервисах образуются практически все отходы с 1 по 5 класс опасности. Правильный сбор и хранение таких отходов подразумевают принцип отдельного сбора. На предприятии должны иметься отдельные герметичные емкости (бочки) для хранения отработанного масла, антифриза, тормозной жидкости и т.д. Металлические отходы допускается складировать на специально выделенной площадке. Вывод отходов производится по специальному графику.</p> <p>Необходима своевременная актуализация паспортов отходов предприятия.</p> <p>Заключение долговременных подрядов на сбор и утилизацию отходов (использованные масляные фильтры, аккумуляторы, лампы, отработанные масла, изношенные покрышки, ветошь, растворители) с лицензированными организациями.</p> <p>Отходы не подлежащие переработке (мусор, изношенные тормозные колодки, некоторые виды фильтрующих элементов) ежемесячно вывозятся на спецполигоны для последующего захоронения. [17-21]</p>

5 Производственная эффективность подразделения автосервиса

5.1 Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты

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

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

Сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты	Удельный расход, ед./год., ед./чел	Каталожная цена, руб.	Планируемые затраты по статье, руб.
1	2	3	4
Расходы на покупные изделия и полуфабрикаты принимаем по бизнес-плану участка автоцентра аналогичной мощности	-	-	50000
Расходы на полный комплект защитной одежды и СИЗ на каждого работника подразделения автосервиса по штатному расписанию	2 шт./чел	3800	15200
Прочие непредвиденные расходы по подразделению	-	-	20000
В сумме по всем расходным статьям:		85200	

5.2 Коммунальные платежи предприятия

5.2.1 Платежи за электроэнергию

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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	10,4	3000	25334
Ручной электрический инструмент, закрепленный за данным подразделением	2,0	3000	4872
В сумме по всем расходным статьям:			30206

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 тд.)	Удельный расход, ед./год., ед./чел	Каталожная цена, руб./ед. измер.	Планируемые затраты по статье, руб.
1	2	3	4
Водоснабжение	50 м ³ /год	18,16	908
Водоотведение	50 м ³ /год	29,35	1468
Отопление помещения (площадь 40 м ²)	0,035 Гкал/ м ² в месяц	1509 за 1 Гкал	25351

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]:

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

$$A_{ПЛ} = 40 \cdot 4000 \cdot 2,5/100 = 4000 \text{ руб.}$$

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	40	4000	2,5	4000
Основное оборудование на участке (срок службы 7 лет)	5	1760400	14,3	251737
Основное оборудование на участке (срок службы 5 лет)	2	125000	20,0	25000
Производственная мебель т технологическое оснащение участка	-	40000	11	4400
В сумме по всему оборудованию в подразделении		-	-	285137

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.
мастер по приемке-выдаче транспортных средств (инженер службы технического контроля)	2	28000	672000	840000

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.).

$$E_{сн} = 840000 \cdot 30 / 100 = 252000 \text{ руб.}$$

Косвенные расходы предприятия на прочие нужды рассчитываются по выражению:

$$H_n = Z_{плосн} \cdot K_n \quad (5.6)$$

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

$$H_H = 840000 \cdot 0,2 = 168000 \text{ руб.}$$

Таблица 5.5 – Балансовые показатели участка автосервиса

Платежи по расходным статьям участка автосервиса	Объем платежей, руб.
Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты	85200
Коммунальные платежи предприятия	57933
Амортизационные платежи по подразделению	285137
Оплата труда наемных работников	840000
Прочие годовые расходы подразделения автосервиса	420000
В сумме по всем расходным статьям	1688270

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

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

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

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

$T_{ОТД}$ – величина объемов работ услуг оказываемых на участке автосервиса, определена в 1-м разделе ВКР $T_{ОТД} = 5500 \text{ чел.} - \text{час.}$

$$C_{Нч} = \frac{1688270}{5500} = 306 \text{ руб.}$$

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

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

$$C_{НчК} = 306 \times \left(1 + \frac{35}{100}\right) = 413 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На защиту выносится проект реконструкции производственных и вспомогательных помещений одной из малых СТО г. Уфа. 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 стандартов автосервиса, а также действующей нормативной документации в области строительства зданий и сооружений, выполнены архитектурно-планировочные решения главного корпуса и основных участков фирменного автоцентра.

Подробно проработан участок диагностирования. 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 – контрольный прибор ИПФ-1. 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 413 руб., в дальнейшем возможно повышение стоимости услуг с учетом конъюнктуры рынка. Маркетинговый анализ стоимости нормо-часа работ на автосервисах, территориально расположенных в районах по соседству с нашим предприятием, показал что предложенная ценовая политика позволит создать стабильный спрос на услуги автосервиса, в том числе за счет привлечения клиентов других 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.