

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 Проектирование фирменного дилерского центра LADA на
производственной базе бывшей «СТО Автозаводская»

Студент

А.А. Калмыков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Е.А. Кравцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

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

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

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

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 «Автоматическая мойка автомобиля», которая будет размещена на рабочем месте выполнения технологических операций.

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

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

1.7.2	Существующие проблемы и основные пути их решения в рамках проводимых мероприятий по реконструкции	32
1.7.3	Особенности планировки здания производственного корпуса.....	33
1.7.3.1	Архитектурные и объемно-планировочные решения	33
1.7.3.2	Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	34
1.8	Детальная проработка подразделения автосервиса.....	36
1.8.1	Определение функционального назначения подразделения автосервиса.....	36
1.8.2	Формирование спектра услуг подразделения автосервиса	36
1.8.3	Формирование табеля штатов работников подразделения и трудового распорядка.....	37
1.8.4	Комплектование подразделения современным технологическим оборудованием	38
1.8.5	Определение финального метража производственного подразделения автоцентра расчетным и графическим методами	39
2	Комплектация производственного подразделения предприятия основным технологическим оборудованием.....	41
2.1	Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования.....	41
2.2	Ранжирование характеристик и параметров оборудования по их степени значимости в рамках заданных условий эксплуатации	45
2.3	Оценка имеющихся на рынке наиболее перспективных предложений автосервисного оборудования.....	47
2.4	Подбор оптимального по характеристикам технологического оборудования.....	49
3	Разработка инструктивно-технологической карты последовательности действий по ТО и Р.....	54
3.1	Виды загрязнений кузова транспортных средств и способы борьбы с ними	54

3.2 Составление инструктивно-технологической карты.....	55
4 Безопасность и экологичность подразделения автосервиса	57
4.1 Характеристика технологического участка	57
4.2 Выявление имеющихся профессиональных рисков для подразделе- ления автосервиса	59
4.3 Определения мероприятий и технических средств по повышению уровня безопасности выполняемых на участке технологических процессов	60
4.4 Организационно-технические мероприятия для повышения по- жарной безопасности участка автосервиса	64
4.4.1 Выявление возможных рисков возникновения пожара в под- разделении автосервиса	64
4.4.2 Составление перечня средств повышения пожарной безопас- ности в подразделении автосервиса	64
4.4.3 Составление перечня мероприятий и правил повышения по- жарной безопасности в подразделении автосервиса	66
4.5 Составление перечня мероприятий и правил повышения экологи- ческой безопасности в подразделении автосервиса.....	68
5 Производственная эффективность подразделения автосервиса ...	70
5.1 Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрика- ты	70
5.2 Коммунальные платежи предприятия	70
5.2.1 Платежи за электроэнергию.....	70
5.2.2 Платежи за отопление и за холодное и горячее водоснабже- ние и водоотведение.....	72
5.3 Расчет амортизационных платежей подразделения	72
5.4 Оплата труда наемных работников	73
5.5 Прочие годовые расходы подразделения автосервиса.....	74
5.6 Вычисление средней цены нормо-часа работ для клиентов в про- изводственном подразделении автосервиса.....	75

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	78

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 авторитейле.

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. (Аналитическое агентство АВТОСТАТ: [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. (Аналитическое агентство АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/37990/>)

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

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

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

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

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

В последние годы руководство ПАО АВТОВАЗ уделяет значительное внимание развитию и реформированию сервисно-сбытовой сети автоцентров, формированию единых принципов торговли, ремонта и обслуживания автомобилей LADA. Принятие новых дилерских стандартов, которые касаются как внешнего вида дилерского центра и внутренних его помещений, так и регламента продаж, сервиса и маркетинга, требует от дилеров серьезных вложения в реконструкцию сервисного предприятия. [1, 2]

Особый акцент при развитии дилерской сервисно-сбытовой сети делается на регионы и области, в которых продажи автомобилей альянса Renault-Nissan-Mitsubishi показывают значительную положительную динамику. Самарская область за последние 5 лет стабильно входит в ТОП-5 по численности реализованных новых автомобилей LADA.

Согласно сайту ПАО АВТОВАЗ в настоящее время в городе Тольятти имеется 9 аккредитованных официальных дилеров автомобилей бренда

LADA: АО «Автоцентр-Тольятти-ВАЗ», ООО «Аура», АО «Центральная СТО», АО «СТО Комсомольская», НПК ЗАО «УНИВЕРСА», ЗАО «АГРОЛАДАСЕРВИС», ООО «РОНА-СЕРВИС», ООО «АМ Компани», "ООО «ТК ВИКИНГИ». (Официальный сайт LADA: [сайт]. URL: <https://www.lada.ru/cars/dealers.html>)

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

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

1.1 Основные перспективные характеристики предприятия

Таблица 1.1- Основные характеристики проекта автоцентра

Характеристика предприятия, название параметра	Условное обозначение по типовой нормативной документации (при его наличии)	Значение характеристики в выбранных единицах
Организация режимов труда и отдыха на предприятии:	-	-
- заявленный график функционирования автоцентра	$D_{РАБ} = 365$	рабочие участки – 355 дней в году, автосалон - 355
- рабочий график персонала	-	рабочие участки – 2-е суток через 2-е, автосалон – 6-ти дневная рабочая неделя, за исключением праздничных дней
- нормированная продолжительность рабочего дня в подразделениях автосервиса, чел.	$t_{CM} = 8$	рабочие участки и автосалон – 12, административные подразделения - 8
Модели автомобилей, обслуживаемых на предприятии	-	легковые любого класса
Специализация автоцентра	-	фирменный автоцентр LADA
Уровень автомобилизации населения в среднем по региону (городу, району), авт./1000 чел.	$n = 310$	310
Планируемый охват населения, чел.	$A = 20000$	20000
Характеристика климата в регионе по ГОСТ	-	умеренный
Эксплуатационные годовые пробеги автомобилей в среднем по региону (городу, району), км.	$L_r = 15000$	15000
Годовой план продаж на ближайшие 3 года, авт.	$N = 600$	600
Дополнительные расчетные данные	-	-

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

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

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

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

Таблица 1.2 - Подбор коэффициентов корректировки годовой программы

Величина корректирующего коэффициента	Условное обозначение по формуле (1.1) и диапазон значений	Выбранное численное значение
1	2	3
Величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение (уменьшение) программы автоцентра в зависимости от того сколько автовладельцев производят ремонт и обслуживание транспортных средств собственными силами	$K_1 = 0,75 \dots 0,9$	0,85
Величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение (уменьшение) программы автоцентра в зависимости от того где располагается автоцентр: учитывается состояние транспортной инфраструктуры, наличие в районе расположения крупных автомагистралей, торговых и развлекательных центров и т.д.	K_2	1,25
Величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение программы автоцентра в зависимости от роста обеспеченности жителей автомобилями, для расчетов учитываем возможный рост за 3 календарных года ($C=3$). Ежегодный рост автомобилизации в Российской Федерации принимаем $K=7\%$	$K_3 = 1 + k^C$	1,158
Величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение (уменьшение) программы автоцентра в зависимости от степени известности автоцентра среди населения города: учитываются затраты на рекламу СТО, наличие положительных отзывов клиентов и т.д.	K_4	0,8
Величина корректирующего коэффициента отвечающего за увеличение (уменьшение) программы автоцентра в зависимости от степени специализации: учитывается тип СТО (фирменная, универсальная и т.д.), а также перечень предлагаемых работ и услуг	K_5	1,0

Продолжение таблицы 1.2

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

Вычислим потенциальный максимальный контингент автомобилей по формуле (1.1):

$$N_{\text{сто}} = \frac{20000 \cdot 310 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,158 \cdot 0,8 \cdot 1,0}{1000} + 600 \cdot 3 \cdot 0,5 = 6515 \text{ авт.}$$

1.3 Расчет суммарного годового объема работ по всем подразделениям автоцентра

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

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

где L_r – эксплуатационные годовые пробеги автомобилей в среднем по региону (городу, району), по статистическим данным из задания - $L_r = 11000 \text{ км}$;

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].

$K_{\text{пр}}$ – 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 $K_{\text{пр}} = 1,0$ [3];

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

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

$$X_{\text{пр1}} = \frac{5,5 \cdot N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_H \cdot K_{\text{пр}}}{10000 \cdot D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C}, \quad (1.4)$$

$$X_{\text{пр1}} = \frac{5,5 \cdot 6515 \cdot 15000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 365 \cdot 8 \cdot 1,5} = 29,3 \approx 29 \text{ постов}$$

Сравним полученное значение мощности с диапазонами значений в методических указаниях, поскольку $20 < X_{\text{пр1}} = 29 < 30$, принимаем значение корректировочного коэффициента для нашего автоцентра $K_{\text{п}} = 0,85$ [3].

Проводим вычисления по формуле (1.3):

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

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

$$T = \frac{6515 \cdot 15000 \cdot 1,995}{1000} = 195000 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

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:

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

$$X_{\text{пр2}} = \frac{0,6 \cdot 230033}{305 \cdot 8 \cdot 2,0} = 28,28 \approx 28 \text{ постов}$$

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

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

Краткий перечень выполняемых операций ТО, Р и диагностирования транспортных средств	Распределение работ		Распределение работ между постами и цехами			
	%	чел.-ч	непосредственно на автомобиле		на участках	
1	2	3	4	5	6	7
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	7	13650	100	13650	-	0
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	11	21450	100	21450	-	0
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	4	7800	100	7800	-	0
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	4	7800	100	7800	-	0
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение	3	5850	100	5850	-	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	7800	80	6240	20	1560
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	4	7800	70	5460	30	2340
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	2	3900	10	390	90	3510
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	3	5850	30	1755	70	4095
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	10	19500	50	9750	50	9750
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	16	31200	100	31200	0	0
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	25	48750	100	48750	-	-
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	1	1950	50	975	50	975
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	6	11700	-	-	100	11700
В сумме по всем видам работ:	100	195000	-	161070	-	33930

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 1.4 – Мощность автоцентра по отдельным работам и специализированным участкам

Краткий перечень выполняемых операций ТО, Р и диагностирования транспортных средств	Объёмы оказываемых услуг $T_{гпi}$ чел.-ч.	K_H	$K_{исп}$	$P_{ср}$ чел.	Мощность X_i
1	2	3	4	5	6
1 Контроль диагностических параметров отдельных автомобильных агрегатов, двигателя, трансмиссии, электронных систем или транспортного средства в целом	13650	1,15	0,945	1	3,79
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствие с величиной пробега автомобиля	21450	1,15	0,945	2	2,98
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	7800	1,15	0,945	2	1,08
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	7800	1,15	0,945	2	1,08
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	5850	1,15	0,945	2	0,81

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	6240	1,15	0,945	1	1,73
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	5460	1,15	0,945	2	0,76
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	390	1,15	0,945	2	0,05
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	1755	1,15	0,945	2	0,24
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	9750	1,15	0,945	2	1,35
11 Ремонт и восстановление геометрии кузова транспортного средства, в том числе с применением сварочных работ	31200	1,15	0,945	1,5	5,78
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	48750	1,15	0,945	1,5	9,03
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	975	1,15	0,945	2	0,14
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	0	1,15	0,945	—	0,00
В сумме по всем видам работ:	161070	—	—	—	28,84

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 сервисом	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	3,79	—	—	—	—
2 Выполнение регламентного комплекса технологических операции предусмотренного сервисной документацией в соответствии с величиной пробега автомобиля	—	2,98	—	—	—
3 Дозаправка автомобиля эксплуатационными жидкостями, в том числе смазочными материалами для всех случаев не связанных с регламентными работами ТО	—	1,08	—	—	—
4 Замер и регулировка УУУК до нормативного значения	—	1,08	—	—	—
5 Проверка и ремонт систем и агрегатов отвечающих за своевременное торможение транспортного средства	—	—	0,81	—	—
6 Проверка и ремонт электрогенератора, приборов системы пуска двигателя, элементов ЭСУД, проводки и иного электрооборудования	—	—	1,73	—	—
7 Проверка и ремонт системы питания автомобиля топливом, в том числе топливной аппаратуры высокого давления при её наличии	—	—	—	—	—
8 Проверка и ремонт системы электроснабжения транспортного средства, в частности аккумуляторной батареи	—	—	0,76	—	—
9 Проверка и ремонт автомобильных покрышек и колесных дисков	—	—	0,05	—	—
10 Проверка и ремонт составных узлов ДВС, агрегатов трансмиссии, ходовой части и подвески, рулевого управления и иных агрегатов транспортных средств	—	—	0,24	—	—

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	—	—	1,35	—	—
12 Восстановление целостности лакокрасочного покрытия (локальная покраска) или полная окраска кузова автомобиля, подготовительные работы, подбор колера; полный комплекс антикоррозийной обработки	—	—	—	5,78	—
13 Ремонт, реставрация и перетяжка автомобильных сидений. Восстановление кожаных и пластиковых поверхностей.	—	—	—	0,14	9,03
14 Изготовление отдельных комплектующих и метизов с использованием токарного и слесарного оборудования	—	—	—	—	—
Предварительная расчетная мощность основных подразделений автосервиса:	3,79	5,15	4,96	5,91	9,03
Окончательная мощность подразделений автосервиса:	4	5	5	6	9

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.

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

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

T_o – продолжительность рабочего дня на участке, час;

H_o – максимальное количество транспортных средств, которое может пройти через посты участка за час рабочего времени, напрямую зависит от технологии выполнения УМР, для ручной мойки - $H_o = 6$ авт./ч. [5, 10];

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

$$X_{\text{УМР}} = \frac{268 \cdot 1,2}{12 \cdot 6 \cdot 0,9} = 4,96 \approx 5 \text{ постов}$$

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

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

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

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

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 статистиче-ские данные, считаем $d_H = 2$.

$$N_c = \frac{6515 \cdot 2}{365} = 35,7 \approx 36 \text{ авт.} - \text{з.}$$

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

$$X_{PP} = \frac{36 \cdot 1,2}{8 \cdot 1,5 \cdot 3,0} = 1,2 \approx 1 \text{ пост}$$

1.4.3 Определение параметров зоны хранения и стоянки транспортных средств

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

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

где K_H – универсальный множитель, зависит от назначения автомоби-ле-места.

Количество автомобиле-мест стоянки и хранения представлено в таб-лице 1.6.

Таблица 1.6 – Расчеты зоны хранения и парковки автомобилей

Функциональное назначение автомобиле-места	Мощность авто-сервиса, постов	Множи-тель	Количество автомобиле-мест
Автомобиле-места ожидания в помещении автоцентра	29	0,5	15
Автомобиле-места хранения (стоянки)	29	3	87
Автомобиле-места стоянки для клиентов автосервиса	29	2	58

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 $\Phi_{эф} = 2070$ ч., для всех остальных подразделений автосервиса выбираем $\Phi_{эф} = 1830$ 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 $\Phi_{эф} = 1820$ ч., для всех остальных подразделений автосервиса выбираем $\Phi_{эф} = 1610$ 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	13650	7,5	8,0	6,6	4,0	3
Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией	37050	20,4	20,0	17,9	9,0	9
Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий	29445	16,2	16,0	14,2	7,0	7
Участок ремонта и восстановления геометрии кузова транспортного средства	32175	17,7	18,0	15,5	8,0	8
Участок восстановления целостности лакокрасочного покрытия	48750	30,3	30,0	26,6	14,0	13
Участок проверки и ремонта отдельных агрегатов и деталей автомобиля	9750	6,1	6,0	4,7	3,0	2
Участок восстановления работоспособности элементов системы электроснабжения, системы питания топливом, ЭСУД, электрооборудования и сопутствующих систем	7410	4,1	4,0	3,6	2,0	2
Участок проверки и ремонта автомобильных покрышек и колесных дисков	4095	2,3	2,0	2,0	1,0	1
Участок восстановления целостности автомобильных сидений и внутреннего интерьера салона автомобиля	975	0,5	0,0	0,0	0,0	0
Участок сварочных и сопутствующих работ (кроме работ по кузову)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Участок изготовления отдельных комплектующих и механической обработки	11700	6,4	6,0	5,7	3,0	3
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	195000	111,3	110,0	96,8	51,0	48

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 $P_{шт\Sigma} = 110$ 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 $100 < P_{шт\Sigma} = 110 < 120$ следует принять $H_{BC} = 25\%$. [3]

$$P_{BC} = \frac{110 \cdot 25}{100} = 27,5 \approx 28 \text{ чел.}$$

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

Таблица 1.8 – Табель штатного расписания работников выполняющих вспомогательные функции

Основные функциональные обязанности работников	Процентная доля от общего числа, %	Сформированное штатное расписание P_{BC} , чел.	
		предварительное	окончательное
1	2	3	4
Диагностика и сервисное обслуживание штатного комплекта стендов, установок и инструмента для ТО и Р транспортных средств	25	7	7
Поддержание технического состояния коммуникаций здания автосервиса, ремонт электропроводки, восстановление работоспособности вспомогательного оборудования	20	5,6	6

Продолжение таблицы 1.8

1	2	3	4
Обеспечение функционирования складского хозяйства предприятия и снабжения подразделений необходимыми ресурсами	20	5,6	6
Перегон автомобилей между зонами ожидания обслуживания и рабочими постами автосервисного предприятия	10	2,8	3
Поддержание работоспособности компрессоров и другого оборудования высокого давления	10	2,8	3
Наведение порядка и комплексная уборка помещений и комнат административного и производственного корпуса	7	1,96	2
Наведение порядка и комплексная уборка земельного участка организации	8	2,24	2
В сумме по штатному расписанию:	100	28	29

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

Таблица 1.9 – Таблица штатного расписания ИТР и руководства организации

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

Продолжение таблицы 1.9

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

1.6 Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра

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

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

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

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

X_i – окончательная расчетная мощность подразделений автосервиса, шт.

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

Таблица 1.10 – Предварительный расчет метража участков и цехов автоцентра

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

Продолжение таблицы 1.10

1	2	3	4	5
Участок контроля диагностических параметров отдельных агрегатов или автомобиля в целом	7,9	1	5	39,5
Участок выполнения регламентного комплекса технологических операций предусмотренного сервисной документацией	7,9	5	5	197,5
Участок выполнения внеплановых ремонтных воздействий	7,9	5	5	197,5
Участок ремонта и восстановления геометрии кузова транспортного средства	7,9	6	5	237
Участок восстановления целостности лакокрасочного покрытия	7,9	7	7	387,1
Участок поддержания чистоты транспортных средств	7,9	5	5	197,5
Участок заполнения документации и предварительного осмотра транспортных средств	7,9	1	5	39,5
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	—	—	—	1295,6

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	3	43
Участок восстановления работоспособности элементов системы электроснабжения, системы питания топливом, ЭСУД, электрооборудования и сопутствующих систем	18	13	2	31
Участок проверки и ремонта автомобильных покрышек и колесных дисков	15	13	1	15
Участок восстановления целостности автомобильных сидений и внутреннего интерьера салона автомобиля	15	4	0	0
Участок сварочных и сопутствующих работ (кроме работ по кузову)	0	0	0	0
Участок изготовления отдельных комплектующих и механической обработки	15	10	3	35
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	—	—	9	124

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 1-1,2 [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	62,54	60

Продолжение таблицы 1.12

1	2	3	4	5	6
Помещение для хранения новых двигателей, КП, РК и иных агрегатов	12	1	0,5	23,45	24
Помещение для хранения эксплуатационных материалов (тормозные жидкости, охлаждающие жидкости и т.д.)	6	1	0,5	11,73	12
Помещение для хранения летних и зимних шин, колесных камер, дисков и т.д.	8	1	0,5	15,64	16
Помещение для хранения лакокрасочных материалов (краски, лаки, грунты, растворители, шпатлевки, очистители и т.д.)	4	1	0,5	12,51	12
Помещение для хранения смазок и масел (моторные, трансмиссионные масла, консистентные смазки и т.д.)	6	1	0,5	11,73	12
Помещение для хранения восстановленных двигателей, КП и иных агрегатов	1,6 м ² на 1 пост	1	44,8	46,4	46
В сумме по всем помещениям для хранения автосервиса:	-	-	416,5	196,51	195

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

1.7.1 Характеристика предприятия как объекта проектирования

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

Местом расположения предприятия выбраны производственные площади бывшей «СТО Автозаводская» в Автозаводском районе г.о. Тольятти. При проектировании учитывались климатические условия г.о. Тольятти. Данная СТО раньше является одной из старейших в городе, построена в 80-е годы по типовому проекту, разработанному инженерами из Республики Польша. Однако не смогла справиться с последствиями кризиса 2014-18 го-

дов, и попала под закрытие. На предприятии имеются все необходимые производственные мощности, необходимо провести только техническое перевооружение, ремонт фасада и отделку внутренних помещений.

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

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

- на предприятии отсутствуют такие подразделения как шинное отделение, мойка агрегатов и т.д., наличие которых необходимо на каждой фирменной СТО;
- въезд-выезд автомобилей на участок мойке возможен только со стороны улицы;
- существующая планировка вспомогательного корпуса и его внешний вид не удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым ПАО «АВТОВАЗ» к своим дилерам;
- существующая планировка автосалона и его внешний вид не удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым ПАО «АВТОВАЗ» к своим дилерам;
- участок приемки-выдачи оснащен только одним подъемником и тормозным стендом, что противоречит современной концепции прямой приемки транспортных средств
- в кузовном участке и зоне ТО и ТР много свободного нерационально используемого места, например, целый комплекс бытовых помещений в кузовном участке.

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

- на имеющейся площадке возвести пристрой к зданию автосервиса вдоль его стороны перпендикулярной улице, на вновь возводимых площадях разместить недостающие ремонтные участки и вспомогательные подразделения;

- на месте вспомогательных помещений (переносим на 2-й этаж) в ремонтной зоне расположим несколько дополнительных рабочих постов, тем самым увеличив мощность СТО;

- резерв площадей в кузовном участке также позволяет добавить еще один пост;

- проводим полную перепланировку помещений вспомогательного корпуса: участок по ремонту агрегатов передислоцируем в основной корпус поближе к ремонтной зоне, закупим новое оборудование, организуем линию УМР со сквозным выездом на территорию СТО;

- все вспомогательные помещения убранные с первого этажа расположим в над пристроем к главному корпусу;

- на участке приемки располагаем полный комплект диагностического оборудования для прямой приемки автомобилей;

- пост приемки перевооружен современным комплектом диагностического оборудования;

- производим перестройку автосалона под существующие дилерские стандарты;

1.7.3 Особенности планировки здания производственного корпуса

1.7.3.1 Архитектурные и объемно-планировочные решения

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

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

1.7.3.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Уровень ответственности здания – II. Здание запроектировано по каркасной конструктивной схеме из стальных элементов. Сетка колонн – 6 x 6 м,

18 x 6 м, 6 x 3 м. Колонны - двутаврового сечения 25К1 и 20К1, жёстко заземлены в фундаментах. Несущие конструкции покрытия - фермы пролётом 22 м и сварные балки пролётом 20 м, шарнирно оперты на колонны. Покрытие - профилированный настил Н75-750-0,8. Перекрытие - монолитная железобетонная плита толщиной 120 мм (без учёта рёбер) в несъёмной опалубке из профилированного листа. Нормативная временная нагрузка на перекрытия принята 200 кг/м, в помещениях венткамер – 400 кг/м². Крепление профилированного настила покрытия и перекрытия - самонарезающими винтами В6 к каждой крайней опоре и через одну к промежуточным опорам, соединение профнастила между собой -комбинированными заклёпками ЗК-12 с шагом 300 мм. Устойчивость и жёсткость каркаса в пространстве реализуется за счет системы связей: вертикальных и горизонтальных. В торцах здания предусмотрена система фахверка для крепления панелей наружных стен. В зоне витражного остекления несущие конструкции остекления запроектированы из алюминиевых конструкций. Стойки устанавливаются с шагом 2,5м. Внутренние газобетонные стены приняты из газобетонных блоков D500 В2,5 на клею, армированные арматурой АIII диаметром 8 мм. Устойчивость стен обеспечивается фахверковыми стойками, которые крепятся наверху к фермам покрытия. Фундамент здания - монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм, бетон В20W8 F100, армирование верхнее и нижнее - диаметром 16 А400 с шагом 150 мм в обоих направлениях. Под фундаментной плитой предусмотрена песчаная подсыпка толщиной 120 мм. По контуру здания предусмотрена утеплённая отмостка и защита фундамента от промерзания утеплителем «пеноплекс». Основанием фундамента служат насыпные грунты. Характеристики грунтов определены на основании штамповых испытаний. Модуль деформации насыпных грунтов на основании штамповых испытаний принят 10 МПа. Относительная отметка 0,000 соответствует абсолютной отметке 1,200. Ожидаемая осадка здания 2 см. Окружающая застройка в зоне риска обследована. Влияние строительства на окружающую застройку

не ожидается. На период строительства проектом предусмотрен мониторинг окружающей застройки. [1-5]

1.8 Детальная проработка подразделения автосервиса

1.8.1 Определение функционального назначения подразделения автосервиса

«Зона мойки автомобилей служит для поддержания в чистоте кузова и салона транспортных средств в целях соблюдения требований стандартов к чистоте автомобиля, повышения привлекательности в глазах владельца автомобиля и окружающих.» [3]

1.8.2 Формирование спектра услуг подразделения автосервиса

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

- «косметическая мойка кузова автомобиля (вручную или при помощи порталной моечной установки);
- углубленная мойка двигателя и агрегатов при условии заезда на ТО и Р или по заказу автовладельца;
- очистка и мойка колес транспортного средства;
- чистка и мойка днища кузова транспортного средства;
- чистка и уборка салона транспортного средства;
- обтирка поверхности кузова транспортного средства или сушка путем обдува сжатым воздухом;
- для восстановления блеска проводится полировка лакокрасочного покрытия.» [3]

1.8.3 Формирование табеля штатов работников подразделения и трудового распорядка

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

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

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

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

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

Распорядок дня:

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

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

Таблица 1.13 – Штатное расписание подразделения автосервиса

Наименование должности по штатному расписанию	Требования к квалификации	Общее число в подразделении	График работы
мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	средне профессиональное образование по группе направлений 23.00.00 и стаж работы на предприятиях автосервиса не мене 2-х лет	18	2-е суток через 2-е, 7-ми дневная рабочая неделя, за исключением праздничных дней
администратор (менеджер зала)	высшее профессиональное образование по группе направлений 23.00.00 и стаж работы на предприятиях автосервиса не мене 3-х лет	2	2-е суток через 2-е, 7-ми дневная рабочая неделя, за исключением праздничных дней

1.8.4 Комплектование подразделения современным технологическим оборудованием

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

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

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

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

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

1.8.5 Определение финального метража производственного подразделения автоцентра расчетным и графическим методами

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

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

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

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

$$\begin{aligned} F_{np} &= 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,93 \times 0,6 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + \\ &+ 0,76 \times 0,9 + 1,05 \times 0,5 + 0,38 \times 0,37 + 0,7 \times 1,2 + 2,0 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 + 0,71 \times 0,6 + \\ &+ 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 1,1 \times 0,5 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,51 + 1,5 \times 0,6 + 0,62 \times 0,58) = \\ &= 4,0 \cdot (0,34 + 0,89 + 0,86 + 0,79 + 0,60 + 0,684 + 0,525 + 0,14 + 0,84 + 1,6 + 0,96 + 0,24 + \\ &+ 0,36 + 1,92 + 1,1 + 0,48 + 0,2 + 0,9 + 0,36) = 4,0 \times 44,7 \approx 179 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Окончательно зафиксировать величину финального метража производственного подразделения автоцентра можно только после выполнения строи-

тельного чертежа, по результатам измерений в системе «КОМПАС» с учетом округления получаем $F_{\text{вмр}} = 225 \text{ м}^2$.

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]

Портальные мойки представляют собой жесткую П-образную раму, подвижно установленную на направляющие рельсы. На раме закреплены моющие узлы. Чтобы помыть автомобиль, необходимо установить его между рельсами. Портал движется по направляющим в одну и в другую сторону, выполняя операции, предусмотренные программой. (рисунок 2.1)



Рисунок 2.1 – Типовая установка для мойки легковых автомобилей порталъ-
ного типа

Портальные мойки бывают:

- контактные – грязь отмывается с помощью щеток;
- бесконтактные – работают только аппараты высокого давления;
- комбинированные – на портале есть контактные и бесконтактные узлы.

Для сушки авто на раме закреплены мощные вентиляторы. Горизонтальные балки эффективно отмывают багажник, капот, передний и задний бампера. Программное обеспечение порталных автомоек позволяет строить алгоритм мойки для каждой конкретной машины.

Время помывки составляет от 3 до 15 минут, соответственно пропускная способность обычно 6-9 машин в час.

Для установки портальной мойки потребуется закрытое помещение. Площадь одного поста не менее 12x5 м, а лучше – 15x5 м. Дополнительно потребуется техническое помещение на 20 кв. м. и комната для персонала.

Преимущества порталных моек:

- Широкий выбор оборудования. Можно подобрать комплекс с учетом размера стартового капитала.
- Компактные размеры. Порталы помещаются в небольших боксах, сравнимых по площади с помещениями для ручной мойки.
- Отсутствие риска человеческой ошибки. На мойке присутствует обслуживающий персонал, но он не влияет на процессы в боксах. Риск повреждения авто сведен к минимуму, как и вероятность махинаций недобросовестных водителей, которые часто требуют компенсации за якобы нанесенные царапины.
- Высокая пропускная способность. Один портал может обслуживать более 100 автомобилей в сутки.
- Высокая скорость. Короткие циклы мойки привлекают в портал клиентов, которые постоянно спешат и дорожат своим временем. По опыту – это самая обеспеченная клиентура.
- Низкая себестоимость услуги – в 2-3 раза ниже, чем на ручной мойке с персоналом.
- Универсальность. Все европейские автопроизводители ориентированы на использование автоматических порталных моек.
- Фирменные технологии. Например, в порталах AQUARAMA предусмотрена функция контурной сушки. Уникальная рама с датчиками R-барьер с высокой точностью определяет контуры автомобиля, сокращая время работы системы и повышая качество мойки. Качающиеся и роторные форсунки имитируют движение рук профессионального мойщика автомобилей для повышения эффективности.
- Низкая конкуренция. Если в нише моек самообслуживания она уже появилась в некоторых городах, то в нише автоматизированных моек её нет вообще.
- Рентабельность пока ещё ниже, чем у моек самообслуживания, но существенно выше, чем на обычных автомойках.

Среди преимуществ также стоит отметить прозрачность доходов (помывки учитываются автоматически), низкие требования к энергоресурсам и быстрый старт.

Недостатки порталных моек:

- Порталы стоят существенно дороже сопоставимых по производительности автомоек самообслуживания.
- Для расширения перечня услуг, например, для установки пылесоса, придется занимать дополнительную площадь рядом с боксами и нанимать работника для обслуживания этой зоны.
- При выходе из строя одного узла останавливается весь портал. Поэтому очень важно покупать оборудование у надежного поставщика и иметь возможность срочного ремонта.
- В щеточных порталах рекомендуется мыть только машины с качественным ЛКП без дефектов кузова и тюнинга. В противном случае всегда есть вероятность появления претензий со стороны клиентов.
- Для повышения качества мойки и предотвращения повреждений автомобиля необходимо нанимать работника, который перед установкой машины в щеточный портал будет смывать застарелую грязь, при необходимости убирать антенны и зеркала, помогать клиенту в выборе программы. Либо необходимо устанавливать контурные системы высокого давления, что ещё больше увеличивает стоимость оборудования.
- Необходимы более глубокие знания в автомоечном рынке, чтобы добиться хорошей рентабельности. Придется серьезно погружаться в этот бизнес.

Практические рекомендации для порталной автомойки

1. Выбирайте порталы очень внимательно: качество оборудования у некоторых производителей очень низкое. Мойки просто не справляются с грязью, и приходится перенастраивать или дорабатывать порталы. Например, неподвижные вентиляторы или воздуховоды плохо сушат кузов, поэтому необходимо выбирать модель с подвижными узлами. Также важно, чтобы на

уже высушенную машину не капала вода с кромки ворот и с горизонтальной щетки.

2. При выборе портальной моечной установки обращайтесь особое внимание на устройство арки высокого давления – это один из главных факторов, влияющих на качество помывки.

3. Еще один момент: выбор щетины. Для российских условий лучше всего подходят щетки из стандартного полиэтилена. Текстиль мягче, но при мойке грязной машины в нем остается много мелких частиц, которые могут повредить следующий кузов.

4. До сих пор среди автовладельцев есть предрассудки, что порталы портят ЛПК и часто ломают зеркала. Это не так: современные установки оснащены высокочувствительными датчиками, которые не позволяют щеткам сильно прижиматься к поверхности. Однако царапины могут появиться, если перед включением портала не смыть с кузова листья, ветки, другой твердый мусор. Поэтому перед порталом должен работать человек с АВД, который готовит машину, либо качественная арка высокого давления. (ООО «Оборудование автомоек самообслуживания»: [сайт]. URL: <http://aquarama-rus.ru/articles/rubrika-1/vidy-avtomоек-tunnelnaya-portalnaya-moyka-samoobslyzhivaniya/>)

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.

Практические рекомендации для портальной автомойки:

1. Выбирайте порталы очень внимательно: качество оборудования у некоторых производителей очень низкое. Мойки просто не справляются с

грязью, и приходится перенастраивать или дорабатывать порталы. Например, неподвижные вентиляторы или воздуховоды плохо сушат кузов, поэтому необходимо выбирать модель с подвижными узлами. Также важно, чтобы на уже высушенную машину не капала вода с кромки ворот и с горизонтальной щетки.

2. При выборе порталной моечной установки обращайтесь особое внимание на устройство арки высокого давления – это один из главных факторов, влияющих на качество помывки.

3. Еще один момент: выбор щетины. Для российских условий лучше всего подходят щетки из стандартного полиэтилена. Текстиль мягче, но при мойке грязной машины в нем остается много мелких частиц, которые могут повредить следующий кузов.

4. До сих пор среди автовладельцев есть предрассудки, что порталы портят ЛПК и часто ломают зеркала. Это не так: современные установки оснащены высокочувствительными датчиками, которые не позволяют щеткам сильно прижиматься к поверхности. Однако царапины могут появиться, если перед включением портала не смыть с кузова листья, ветки, другой твердый мусор. Поэтому перед порталом должен работать человек с АВД, который готовит машину, либо качественная арка высокого давления. (ООО «Оборудование автомоек самообслуживания»: [сайт]. URL: <http://aquarama-rus.ru/articles/rubrika-1/vidy-avtomоек-tunnelnaya-portalnaya-moyka-samoobslyuzhiv-aniya/>)

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

- пропускная способность, авт./ч.
- максимальные габариты транспортного средства, которое может помыть установка, м.

- энергопотребление (суммарная мощность установленных электродвигателей), кВт.
- потребление воды на помывку одного автомобиля, л./авт.
- затраты на приобретение, доставку, установку, руб.

2.3 Оценка имеющихся на рынке наиболее перспективных предложений автосервисного оборудования

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

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

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

- установка для мойки легковых автомобилей портального типа Christ C160 Genius (рисунок 2.3) (Компания «ЕВРОТЕК»: [сайт]. URL: <http://christ-russland.ru/avtomobilnye/portalnye-mojki/christ-c160-genius/>)
- установка для мойки легковых автомобилей портального типа Washtec EasyWash (рисунок 2.2) (Компания ПРЕМЬЕРА: [сайт]. URL: <http://avtomoiika-volga.ru/catalog/WashTec/EasyWash>);
- установка для мойки легковых автомобилей портального типа Istobal M9+ (рисунок 2.4) (Торговый дом ВИЗИТ: [сайт]. URL: <https://vuzlit.ru/1879382/ustanovkanbspistobal>);

– установка для мойки легковых автомобилей портального типа Karcher CB 1 Eco (рисунок 2.5) (Компания «Гаражный СУПЕРМАРКЕТ»): [сайт]. URL: <https://garo-mag.ru/p273945080-mojka-legkovaya-portalnaya.html>.



Рисунок 2.2– Установка для мойки легковых автомобилей портального типа Washtec EasyWash

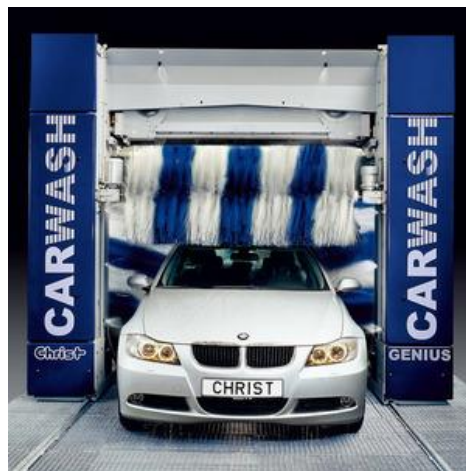


Рисунок 2.3 – Установка для мойки легковых автомобилей портального типа Christ C160 Genius



Рисунок 2.3 – Установка для мойки легковых автомобилей портального типа Istobal M9+



Рисунок 2.5 – Установка для мойки легковых автомобилей портального типа Karcher CB 1 Eco

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			
	Washtec EasyWash	Karcher CB 1 Eco	Christ C160 Genius	Istobal M9+
1	5	4	5	3
1 Пропускная способность, авт./ч.	7	9	7	7
2 Максимальная ширина транспортного средства, м.	2,48	2,3	2,4	2,5
3 Суммарная мощность установленных электродвигателей, кВт.	17	35	16	23
4 Потребление воды на помывку одного автомобиля, л./авт.	150	210	230	250
5 Максимальная высота транспортного средства, м.	2,3	2,3	2,3	2,4
6 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	6,13	7,6	5,77	6,1
7 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	3600000	4900000	5004000	3980000

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:

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

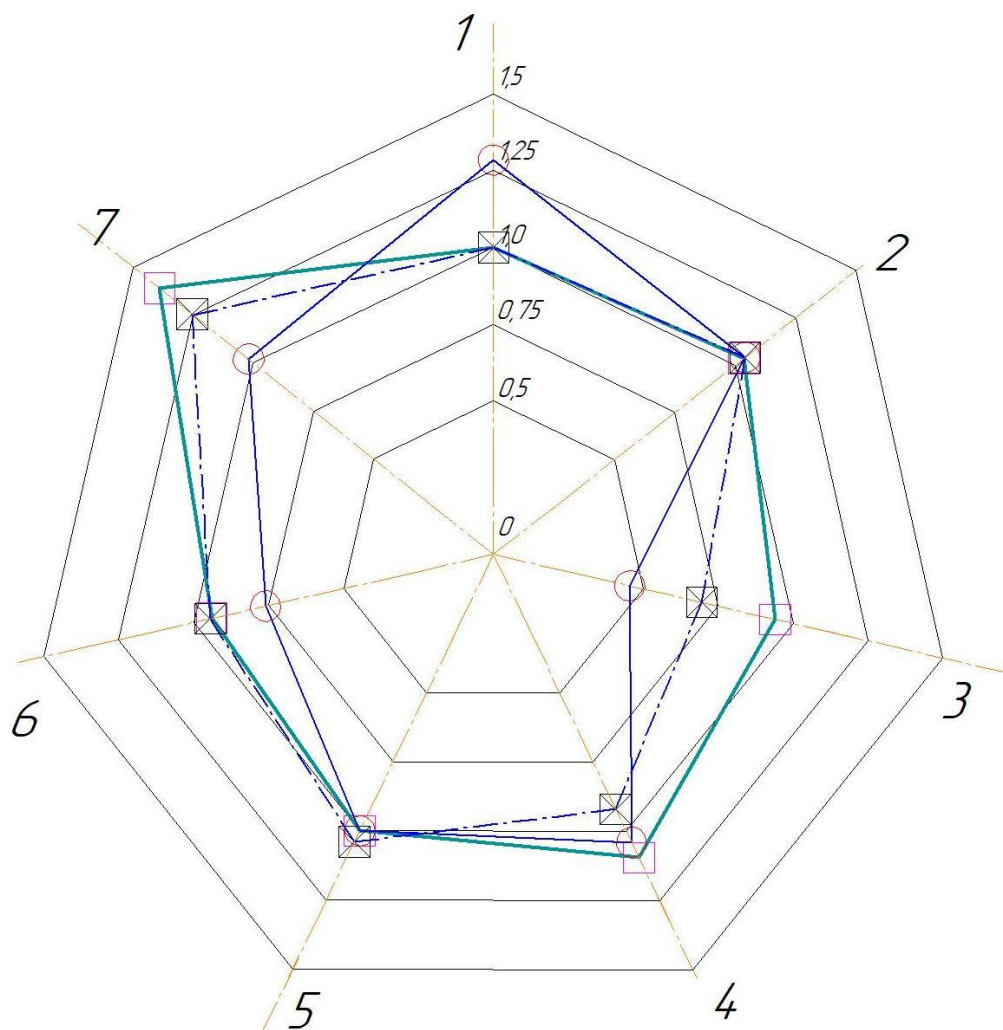
В противном случае, когда увеличение приводит к ухудшению качества оборудования, уровень качества выражают отношением:

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

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

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



Условные обозначения:

- 1 — установка Washtec EasyWash
- 2 — установка CB-1
- 3 — установка M-9+

Рисунок 2.6 – Совокупность циклограмм по каждой модели оборудования

Многоугольник циклограммы установки для мойки легковых автомобилей порталного типа Washtec EasyWash имеет максимальную площадь из всего представленного для анализа оборудования, значить делаем вывод о предпочтительности этой модели оборудования для закупки в подразделение нашего предприятия.

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

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

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

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

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

Лучшим признается то оборудование, которое наберет наибольшую сумму оценок. $П_{\Sigma_i} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot Y_i}{100}$.» [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 – установка для мойки легковых автомобилей портального типа Washtec EasyWash. Рекомендуем ее в качестве основной для закупки в производственное подразделение.

Таблица 2.2 - Лист экспертного анализа показателей автосервисного оборудования

Наименование паспортной характеристики, единицы измерения	Весомость каждого параметра, С, %	Единичный показатель качества, принятый за базу, P_{10}	Производитель и модель технологического оборудования, показатели								
			Washtec EasyWash			Karcher CB 1 Eco			Istobal M9+		
			Единичный показатель качества, P_i	Уровень показателя качества, U_i	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, Π_i	Единичный показатель качества, P_i	Уровень показателя качества, U_i	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, Π_i	Единичный показатель качества, P_i	Уровень показателя качества, U_i	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, Π_i
1 Пропускная способность, авт./ч.	15	7	7	1,0	0,15	9	1,286	0,1929	7	1,0	0,15
2 Максимальная ширина транспортного средства, м.	10	2,4	2,48	1,033	0,1033	2,3	0,958	0,0958	2,5	1,042	0,1042
3 Суммарная мощность установленных электродвигателей, кВт.	15	16	17	0,941	0,14115	35	0,457	0,06855	23	0,696	0,1044
4 Потребление воды на помывку одного автомобиля, л./авт.	10	230	150	1,533	0,1533	210	1,095	0,1095	250	0,920	0,092
5 Максимальная высота транспортного средства, м.	5	2,3	2,3	1,0	0,05	2,3	1,0	0,05	2,4	1,043	0,05215
6 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	5	5,77	6,13	0,942	0,0471	7,6	0,759	0,03795	6,1	0,946	0,0473
7 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), тыс. руб.	40	5004	3600	1,39	0,556	4900	1,021	0,4084	3980	1,257	0,5028
В сумме по оборудованию:	100	1,0	-	-	1,2009	-	-	0,9631	-	-	1,0529

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

3.1 Виды загрязнений кузова транспортных средств и способы борьбы с ними

Видимые загрязнения – это обычная грязь, которая налипает на кузов автомобиля. Она состоит из чернозема, песка, перегнивших растений, глины, масел и дорожных реагентов. Чем больше слоев грязи засыхает на кузове, тем сложнее ее отмыть. Такая грязь опасна абразивами, которые царапают лакокрасочное покрытие.

С грязью справляется бесконтактная мойка. На автомобиль наносят активную пену, ждут, пока она подействует и смывают. Если грязи много, ее сбивают водой под давлением и только потом наносят пену. Качество бесконтактной мойки зависит от подобранного состава, пропорций разведения, времени года, навыков мойщика и давления, которое выдает АВД (об этом всем у нас будет отдельная статья). Бесконтактная мойка отлично смывает видимую грязь, но невидимые статические загрязнения остаются. (Блог «Cardetailab»: [сайт]. URL: <https://blog.cardetailab.com.ua/dirt-types/>)

Статические загрязнения – это сажа, мелкий песок и асфальтная крошка. Они удерживаются на лакокрасочном покрытии с помощью тонкой жировой пленки и практически не видны при обычном освещении. Если вытирать машину сразу же после бесконтактной мойки, на машине останутся царапины, а на тряпке – грязь.

Статические загрязнения смываются шампунем и губкой. Кузов загрязняется неравномерно, поэтому губок должно быть как минимум две. Одна для верхней части кузова и вторая для нижней. Если губка и шампунь подобраны правильно, грязь скапливается в порах и не царапает покрытие. Хорошо, если в ведре с водой есть защитная решетка, которая удерживает грязь на дне. (Блог «Cardetailab»: [сайт]. URL: <https://blog.cardetailab.com.ua/dirt-types/>)

Загрязнения природного происхождения (органические) – это древесная смола, следы насекомых, птичий помет, битум и гудрон. Они быстро затвердевают, с трудом отмываются и наносят вред лакокрасочному покрытию. Остатки насекомых и птичий помет содержат кислоты, которые разъедают покрытия, а смолы под воздействием температуры размягчаются и проникают в структуру лака.

Органические загрязнения размягчают растворителями и оттирают специальным спонжем для органики. Она снимает загрязнения, но не портит лак. Просто так соскабливать органику нельзя – вы рискуете поцарапать покрытие или снять загрязнение вместе со слоем лака.

Неорганические загрязнения – это металлическая стружка, частицы тормозных колодок и песок. Они врезаются в лак на большой скорости или под воздействием высокой температуры, поэтому их больше всего возле бампера и колесных арок. Неорганические загрязнения настолько мелкие, что их можно заметить только на ощупь.

Чтобы снять въевшиеся неорганические загрязнения, используют специальный пластилин, состоящий из смеси пластиковых смол и абразивов. Чтобы абразивы не портили ЛКП, используется лубрикант. В зависимости от типа загрязнения, используется пластилин разной степени агрессивности. (Блог «Cardetaillab»: [сайт]. URL: <https://blog.cardetaillab.com.ua/dirt-types/>)

3.2 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 конкретных операции в случае необходимости работники могут уточнить правильную последовательность технологических воздействий. [7, 16]

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

4 Безопасность и экологичность подразделения автосервиса

4.1 Характеристика технологического участка

В разделе рассматривается участок уборочно-моечных работ и технологические процессы проводящиеся на его площадях. Участок расположен в отдельном здании автоцентра и представляет собой 1-этажный прямоугольный в плане объем с размерами в осях 36 м x 9 м и высотой 4,8 м. Функционально участок делится на три зоны: зона ручной мойки, зона автоматической мойки, клиентские помещения и вспомогательные помещения.

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

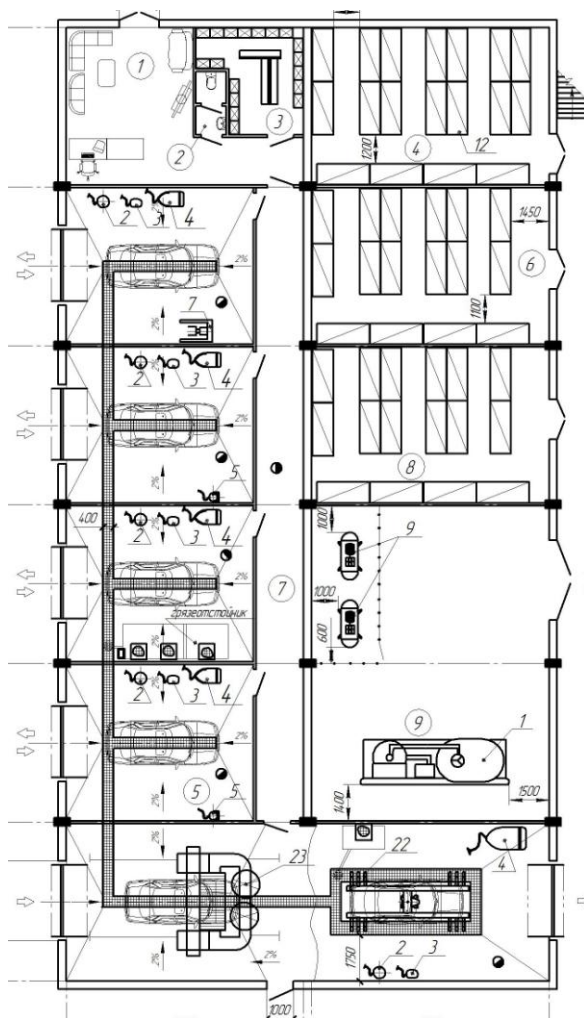


Рисунок 4.1 – Схематичное изображение

В таблице 4.1 представлен паспорт подразделения автосервиса

Таблица 4.1 – Технологический паспорт подразделения автосервиса

Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса согласно действующему прейскуранту работ и услуг	Должность и квалификация исполнителя согласно таблицу штатного расписания подразделения	Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса	Используемое в ходе выполнения операции оборудование, в том числе различная оснастка, ручной и автоматический инструмент	Список материалов, которые расходуются в процессе выполнения работ и услуг
1	3	2	4	5
Очистка поверхности кузова транспортного средства, а также уборка внутренних поверхностей салона (сиденья, панель приборов и т.д.)	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	очистка поверхности кузова транспортного средства полумеханизованная	моечная установка высокого давления Karcher с нагревом из без нагрева воды, пеногенератор	вода, моющий раствор, мягкое, губка, бесконтактный шампунь
	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019 (прошедший обучение для работы с портальной мойкой), штатный водитель предприятия	очистка поверхности кузова транспортного средства полностью механизированная	автоматическая портальная мойка автомобилей	вода, моющий раствор, мягкое покрытие щеток (замена 1 раз в год)
	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	уборка внутренних поверхностей салона (сиденья, панель приборов и т.д.)	автомобильный пылесос, губки, щетки и иные приспособления	Чистящее средство для салона, ветошь, чистящее средство для стекол, тряпки из искусственной замши, средство по уходу за искусственной и натуральной кожей, сгоны и т.д.
Комплексная очистка отдельных автомобильных агрегатов, если	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по	очистка нижней части кузова автомобиля	подъемник для мойки днища автомобиля, установка высокого давления	вода, губки, моющие средства

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
запланировано их обслуживание или ремонт на спецучастке	ЕТКС 2019		Karcher	
	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	очистка колес, дисков и колесных арок	установки высокого давления с подогревом и без подогрева воды Karcher	средство для очистки дисков АГАС, вода, моющий раствор
	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	комплексная мойка ДВС перед его демонтажем с автомобиля	Ручная мойка автомобилей с нагревом жидкости и без нагрева	Чистящее средство для углубленной мойки ДВС, техническая вода
Уход за внешним лакокрасочным покрытием транспортного средства	мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	Уход за внешним лакокрасочным покрытием транспортного средства путем нанесения лагов и полировочных средств и последующей протирки	распылитель, полировальная машинка	концентрированный жидкий воск, искусственная замша, протирочная бумага, полироли, пасты, полировочные круги

4.2 Выявление имеющихся профессиональных рисков для подразделения автосервиса

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

Таблица 4.2 – Перечень профессиональных рисков на рабочих местах подразделения автосервиса

Перечень основных производственных операций и основных технологических процессов на участке автосервиса	«Перечень выявленных опасных и /или вредных производственных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-74 (ГОСТ 12.0.003-2015)» [19]	Наименование оборудования, материалов, архитектурно-планировочных решений, благодаря которым воздействие ОВПФ имеет место
1	2	3
очистка поверхности кузова транспортного средства полумеханизированная	«высокая влажность воздуха в помещении, движущиеся машины и механизмы, повышенный уровень шума в помещении, подвижные части производственного оборудования» [20]	моечные установки для мойки автомобилей водой под высоким давлением, шумы при мойке, портал автоматической установки, вращающиеся щетки, движущийся по участку автомобиль
очистка поверхности кузова транспортного средства полностью механизированная	«высокая влажность воздуха в помещении, движущиеся машины и механизмы, повышенный уровень шума в помещении» [20]	моечные установки для мойки автомобилей водой под высоким давлением, шумы при мойке, портал автоматической установки, вращающиеся щетки, движущийся по участку автомобиль
уборка внутренних поверхностей салона (сиденья, панель приборов и т.д.)	«раздражающие вещества в составе моющих средств, повышенная влажность воздуха, раздражающие химические вещества» [20]	чистящие средства и моющие жидкости, пары влаги от моечных установок
комплексная очистка отдельных автомобильных агрегатов, если запланировано их обслуживание или ремонт на спецучастке	«повышенный уровень шума на рабочем месте движущиеся машины и механизмы, повышенная влажность воздуха» [20]	пары влаги, мойка автомобилей водой под давлением, вращающиеся форсунки моечной установки
уход за внешним лакокрасочным покрытием транспортного средства	«раздражающие химические вещества, острые кромки инструмента, повышенная влажность воздуха статические перегрузки, вызванные неудобной рабочей позой, физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений» [20]	паста полировальная, моющие растворы, круги полировочные шлифмашинок

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

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

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

<p>«Перечень применяемых технических средств защиты и организационных мероприятий для снижения воздействий (вплоть до полного устранения) опасных и / или вредных производственных факторов» [19]</p>	<p>Планируемые к закупке в подразделение автосервиса средства индивидуальной защиты работников (характеристики СИЗ взяты с сайтов производителей)</p>
<p>1</p>	<p>2</p>
<p>применение автоматических выключателей, отключающих оборудование в случае его поломки; монтаж оборудования строго по рекомендуемой схеме расстановки с соблюдением нормативных расстояний и проходов; заземление технологического оборудования; перемещение автомобиля между постами должно происходить с минимальной скоростью; наличие естественного освещения на постах через оконные проемы фонари в</p>	<p>1 Костюм ГК Спецобъединение АВТОМОЙЩИК Костюм ГК Спецобъединение АВТОМОЙЩИК серый/чёрный защищает специалиста от воды и грязи. Пошит из комфортного в носке материала - смесовая хлопкополиэфирная ткань 2701 ЧШК. Оснащен защитными накладками из оксфорда, не пропускающими влагу, на брюках, полочках и рукавах. В шве между кокеткой и спинкой расположены вентиляционные отверстия. В конструкции изделия предусмотрены светоотражающие полосы шириной 25 мм. Ткань верха: оксфорд Состав ткани: 100% полиэстер Плотность ткани: 210 г/м² Подкладка: флис вес (кг): 1.2 Объем (м³): 0.04 Ткань верха: оксфорд Состав ткани: 100% полиэстер Плотность ткани: 210 г/м² Подкладка: флис Защитные свойства: 2 класс сигнальной защиты, Защита от общих загрязнений (З), Защита от механических воздействий и истирания (Ми), Водоотталкивающая пропитка (Во)</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>крыше здания; повышение квалификации работников не реже чем 1 раз в 3 года или чаще если того требует закупка на участок нового оборудования. инструктаж сотрудников на рабочих местах, а также проведения всех видов планового и внепланового инструктажа. соблюдения графиков обслуживания стендов в соответствии с сервисной книжкой, не допускается использовать оборудование с истекшим сроком эксплуатации. размещение на участке предупреждающих знаков и табличек на видных местах, а также на корпусах технологического оборудования; соблюдение норм воздухообмена помещения, закупка соответствующего воздухообменного оборудования; выдача всем работникам СИЗ в соответствии с перечнем положенным им по должности.</p>	<p>Рост 170-176, 182-188 (ВСЕИНСТРУМЕНТЫ Челябинск : [сайт]. URL: https://chelyabinsk.vseinstrumenti.ru/spetsodezhda/letnyaya/rabochie-kostyumu/gk-spetsobedinenie/avtomojshik-seryj-chnyj-r-112-116-rost-170-176-kos-590-112-170) 2 Сапоги ПВХ мужские Подошва устойчива к скольжению - обувь предназначена для защиты от воды, общепроизводственных загрязнений. Высота сапога: 27 см. Материал / детали верха: поливинилхлорид - ПВХ Основной цвет: черный Сезон: Лето Цвет: черный ГОСТ: ГОСТ 6410-80 Верх обуви: ПВХ Хит продаж: Да Вес: 1.4 кг. Объем: 0.016 м³ (Компания Восход : [сайт]. URL: https://voshod.pro/catalog/obuv_iz_pvkh/sapogi_pvkh_muzhskie/) 3 Перчатки нитриловые манжет-резинка, полный облив для автомойщиков Перчатки нитриловые полный облив (Манжет) изготовлены на тканевой основе и дважды облиты нитрилом (синтетическим каучуком). Особенности и преимущества: Двойной слой нитрила обеспечивает максимальную стойкость к механическим повреждениям, надежность и долговечность Отличная защита от бензина, масел, кислот и щелочей Ткань с начесом создает дополнительный комфорт для рук Мягкая и эластичная манжета-резинка удобно облегает запястье и фиксирует перчатку. Кратность: 120 Цвет: синий Материал: хлопок-100% Материал покрытия: нитрил Покрытие: полное Вес: 0.135 кг. (Компания ВОСХОД : [сайт]. URL https://voshod.pro/catalog/perchatki_s_polimernym_pokrytiem/perchatki_nitrilovye_manzhet_rezinka_polnyy_obliv/)</p>

4.4 Организационно-технические мероприятия для повышения пожарной безопасности участка автосервиса

4.4.1 Выявление возможных рисков возникновения пожара в подразделении автосервиса

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

Таблица 4.4 – Сводная ведомость возможных пожарных рисков на участке автосервиса

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

4.4.2 Составление перечня средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса

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

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

Наименование выбранного средства (название и модель по каталогу)	Характеристики средств повышения пожарной безопасности в подразделении автосервиса	Планируемое к закупке и размещению количество, ед.
1	2	3
«Первичные средства пожаротушения» [16]		
Огнетушитель ОП-3 (3) АВСЕ	<p>Характеристики огнетушителя ОП-3 АВСЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Марка: Огнетушитель ОП-3 АВСЕ • Количество ОТВ, кг: 3 • Огнетушащая способность (площадь, м²): 2А, 34В • Рабочее давление, МПа: 1,6 • Время выхода ОТВ, сек: 8 • Длина выброса, м: 3 • Масса, кг: 5,2 • Габариты, мм: 428х150х120 • Классы тушимых пожаров: А В С Е» [21] 	1
Огнетушитель ОУ-10	<p>Характеристики огнетушителя ОУ-10</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Марка: ОУ-10 • Вместимость, л: 10 • Масса заряда, л: 10 • Время выхода ОТВ, сек: 15 • Огнетушащая способность (площадь, м²): 55В(1,75) • Длина выброса, м: 4 • Масса, кг: 23,0 – 30,0 • Габариты, мм: 1200х370х470» [21] 	1
Противопожарное полотно 1.5х2.0м до 1000С, стеклоткань СПЕЦ ПП-1000 ОГН-ПП1000	<p>Противопожарное полотно 1.5х2.0м до 1000С, стеклоткань СПЕЦ ПП-1000 ОГН-ПП1000 используется для тушения локальных очагов возгорания. Изделие накидывается на огонь, препятствует проникновению кислорода, что приводит к самозатуханию. Такое средство пожаротушения эффективно в тех случаях, когда запрещено использовать обычную воду.</p> <p>Технические характеристики Размер полотна, мм 1500х2000 Вес, кг: 0,50 Длина, мм: 200 Ширина, мм: 15 Высота, мм: 300</p>	1
Ящик для песка 0,3 м ³	<p>Объем ящика для песка: 0,3 м³ Габаритные размеры: 800х800х500 мм Масса, не более, кг: 34</p>	1

Продолжение таблицы 4.5

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

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

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

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

бот, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования»

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

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

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

- необходимо своевременно обновлять средства пожаротушения;

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

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

«В подразделениях предприятия не допускается:

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

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

- мойка должна производиться в специально отведенных местах;

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

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

ния, находящихся под напряжением;

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

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

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

Таблица 4.7 – Вред наносимый подразделением автосервиса окружающей среде

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

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

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

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

5 Производственная эффективность подразделения автосервиса

5.1 Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты

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

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

Сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты	Удельный расход, ед./год., ед./чел	Каталожная цена, руб.	Планируемые затраты по статье, руб.
1	2	3	4
Расходы на покупные изделия и полуфабрикаты принимаем по бизнес-плану участка автоцентра аналогичной мощности	-	-	260000
Расходы на полный комплект защитной одежды и СИЗ на каждого работника подразделения автосервиса по штатному расписанию	2 шт./чел	4500	162000
Прочие непредвиденные расходы по подразделению	-	-	120000
В сумме по всем расходным статьям:		542000	

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	3	4	5
Все электродвигатели имеющегося на участке основного технологического оборудования	25,5	3000	93177
Ручной электрический инструмент, закрепленный за данным подразделением	10	3000	24360
В сумме по всем расходным статьям:			117537

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

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

Таблица 5.2 – Калькуляция платежей за отопление и водоснабжение

Сырьевые ресурсы (вода, тепловая энергия и т.д.)	Удельный расход, ед./год., ед./чел	Каталожная цена, руб./ед. измер.	Планируемые затраты по статье, руб.
1	2	3	4
Водоснабжение	5000 м ³ /год	18,16	186000
Водоотведение	5000 м ³ /год	29,35	293500
Отопление помещения (площадь 225 м ²)	0,025 Гкал/ м ² в месяц	1509 руб. за 1 Гкал	101858
В сумме по всем расходным статьям:			581358

5.3 Расчет амортизационных платежей подразделения

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

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

$$A_{ПЛ} = 225 \cdot 4000 \cdot 2,5/100 = 22500 \text{ руб.}$$

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

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

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

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

Таблица 5.3 - Расчет амортизационных платежей подразделения автосервиса

Перечень оборудования/наименование помещения	Площадь, /шт.	Цена оборудования, руб. за ед.	Установленный процент за амортизацию, %	Амортизационные платежи по подразделению, руб.
1	2	3	4	5
Площади производственного подразделения	225	4000	2,5	22500
Основное оборудование на участке (срок службы 4 года)	14	3317400	14,3	474388
Производственная мебель т технологическое оснащение участка	5	178400	11	19624
В сумме по всему оборудованию в подразделении:		-	-	516512

5.4 Оплата труда наемных работников

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

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

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

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

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

Таблица 5.4 – Платежи по заработной плате по подразделению автосервиса

Занимаемая должность и квалификация работника по сформированному штатному расписанию	Число работников соответствующей квалификации в штате подразделения автосервиса	Утвержденный размер месячного оклада наемного работника, руб.	Годовая основная заработная плата работника, руб.	Годовые выплаты сотрудникам, руб.
мойщик-уборщик подвижного состава 3-го разряда по ЕТКС 2019	18	20000	4320000	4968000
администратор (менеджер зала)	2	25000	600000	690000
В сумме по всем расходным статьям:			4920000	5658000

5.5 Прочие годовые расходы подразделения автосервиса

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

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

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

$$E_{CH} = 5658000 \cdot 30 / 100 = 1697400 \text{ руб.}$$

Косвенные расходы предприятия на прочие нужды рассчитываются по выражению:

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

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

$$H_H = 5658000 \cdot 0,3 = 848700 \text{ руб.}$$

Таблица 5.5 – Балансовые показатели участка автосервиса

Платежи по расходным статьям участка автосервиса	Объем платежей, руб.
Платежи за сырьевые ресурсы, покупные изделия и полуфабрикаты	542000
Коммунальные платежи предприятия	581358
Амортизационные платежи по подразделению	516512
Оплата труда наемных работников	5658000
Прочие годовые расходы подразделения автосервиса	2546100
В сумме по всем расходным статьям	9843970

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 $T_{ОТД} = 45000$ чел.–час.

$$C_{нч} = \frac{9843970}{45000} = 219 \text{ руб.}$$

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]

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

$$C_{нчк} = 219 \times \left(1 + \frac{35}{100}\right) = 296 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

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

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

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

лям максимальны у оборудования – мойка Washtec EasyWash. Рекомендуем его в качестве основного для закупки в производственное подразделение.

В технологическом разделе на основе знаний конструкции агрегата, последовательности действий при его обслуживании диагностировании и ремонте составлена инструктивно-технологическая карта техпроцесса «Автоматическая мойка 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 296 руб., в дальнейшем возможно повышение стоимости услуг с учетом конъюнктуры рынка. Маркетинговый анализ стоимости нормо-часа работ на фирменных автосервисах LADA, территориально расположенных в районах по соседству с нашим предприятием, показал что предложенная ценовая политика позволит создать стабильный спрос на услуги автосервиса, в том числе за счет привлечения клиентов других автосервисов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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