

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)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Реконструкции СТО легковых автомобилей г. Пермь

Студент

С.С. Киселев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Е. Епишкин

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

Консультант

канд. техн. наук, доцент А.Н. Москалюк

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

Тольятти 2021

Аннотация

В бакалаврской работе проведена реконструкция крупной СТО с перспективой вхождения предприятия в сервисно-сбытовую сеть автомобилей LADA. На основе оценки текущего состояния ПТБ сформулировано техническое задание на проектирование фирменного автоцентра. Определена потенциальная клиентская база предприятия. Проведена оценка необходимого количества постов, персонала и площадей для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети.

Для линии инструментального контроля составлен исчерпывающий перечень оказываемых населению услуг, определена структура персонала и его оптимальный рабочий график. На основе подобранного комплекта оборудования и специнструмента для участка аналитически уточнена необходимая площадь помещения, составлен его рабочий чертеж.

Проведен поиск подходящего под требования технологического оборудования для предприятий сервисно-сбытовой сети, с последующим анализом выбранных моделей двумя методами: графический метод, основанный на замерах площади циклограмм каждого оборудования и экспертный метод, дополнительно учитывающий значимость каждого показателя.

Опираясь на изученную технологию эксплуатации и ремонта транспортного средства с учетом специфических условий его работы, а также руководство по эксплуатации стенда, на котором выполняются работы, составлена пооперационная технологическая карта «Проверка и регулировка УУУК легкового автомобиля».

Разработан комплекс мероприятий и мер, который позволит практически полностью обезопасить работника во время выполнения технологического процесса, а также значительно снизит вредное влияние на окружающую среду.

Кроме пояснительной записке бакалаврская работа включает чертежи формата А1 в количестве 6-ти листов.

Содержание

Введение.....	5
1 Проектирование фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети автомобилей LADA	7
1.1 Техническое задание на проектирование фирменного автоцентра.	7
1.2 Определение потенциальной клиентской базы предприятия сервисно-сбытовой сети.....	9
1.3 Оценка ежегодного объема всех услуг, оказываемых всеми подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети.....	12
1.4 Оценка необходимого количества постов для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии дилерской сети.....	14
1.4.1 Оценка необходимого количества рабочих постов для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети.....	14
1.4.2 Оценка необходимого количества вспомогательных постов для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети.....	22
1.4.3 Оценка необходимого количества мест хранения для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети.....	24
1.5 Персонал предприятия сервисно-сбытовой сети	25
1.5.1 Требования к персоналу дилерского центра.....	25
1.5.2 Структура персонала сервисного центра	25
1.6 Оценка необходимой площади для размещения подразделений предприятия сервисно-сбытовой сети	29
1.7 Планировка предприятия автомобильного сервиса.....	33
1.7.1 Текущее состояние ПТБ предприятия дилерской сети.....	33
1.7.2 Предлагаемые пути оптимизации технологических процессов на предприятии	35

1.8 Рабочий проект подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети	37
1.8.1 Основное назначение подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети. Перечень оказываемых населению услуг	37
1.8.2 Структура персонала подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети, рабочий график подразделения.....	38
1.8.3 Используемое автосервисное оборудование, технологическая планировка	39
2 Закупка оборудования для предприятия.....	43
2.1 Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования.....	43
2.2 Поиск подходящего под требования технологического оборудования для предприятий сервисно-сбытовой сети.....	47
2.3 Графический и экспертный анализ оборудования	51
3 Оптимизации технологии ТО и Р автомобилей на предприятиях сервисно-сбытовой сети	56
3.1 Особенности эксплуатации и обслуживания в гарантийный и постгарантийный периоды с учетом специфических условий работы	56
3.2 Технология работ	59
4 Меры по обеспечению безопасности и экологичности при выполнении технологического процесса ТО и Р автомобилей.....	62
4.1 Описание рабочего места на участке предприятия	62
4.2 Поиск и минимизация профессиональных рисков при выполнении техпроцесса.....	63
4.3 Техника безопасности при работе с оборудованием.....	64
4.4 Меры по повышению пожарной безопасности.....	65
4.5 Экологическая безопасность технологического процесса	66
Заключение	68
Список используемой литературы и используемых источников.....	70

Введение

«По итогам января – сентября 2021 года в России было реализовано 1260111 новых легковых автомобилей и LCV (по данным АЕБ). Это на 15,1% больше, чем за тот же период 2020 года. Эксперты агентства «АВТОСТАТ» решили рассмотреть итоги прошедших 9 месяцев на авторынке более детально. Традиционно лидерство здесь удерживает отечественная марка LADA – ее продажи за указанный период составили 268849 экземпляров, что на 18,1% больше, чем за аналогичный период 2020 года. Доля LADA на рынке превышает 21%. Следом за ней в марочном рейтинге находятся «корейцы» – Kia (159729 шт.) и Hyundai (132183 шт.). Оба бренда также демонстрируют рост (+14,5% и +15,9% соответственно). Суммарная доля трех перечисленных марок на российском рынке практически достигает 45%. Добавим, что почти все бренды, входящие в десятку лидеров, показали за 9 месяцев положительную динамику» [14].

«Модельный рейтинг по итогам января – сентября 2021 года возглавила отечественная LADA Granta, которая была реализована в количестве 90 986 штук – на 7,8% больше, чем год назад. На второй позиции – LADA Vesta, с результатом 82 860 экземпляров (+14,3%), на третьей – корейская Kia Rio (63 220 шт.; +7,7%). В ТОП-5 также попали два представителя Hyundai – кроссовер Creta (53 399 шт.; +2,5%) и седан Solaris (48 840 шт.; +48,6%) [14].

Как видно из вышеперечисленного ежегодно на различных производственных площадках Российской Федерации производится около 1,5 млн. легковых автомобилей, при этом пятая часть автомобильного рынка стабильно удерживается отечественным производителем АО «АВТОВАЗ».

Лидерство АО «АВТОВАЗ» наблюдается и в количестве официальных дилерских центров - 229 шт. (на 01.01.2021), что составляет 9,31% от общего числа. У руководства завода имеются долгосрочные планы связанные с запуском в производство автомобилей премиального сегмента, производством электромобилей, развитием электронных систем управления транспортными

средствами. В перспективе это приведет к увеличению доли рынка до 25 %, что потребует расширения дилерской сети предприятий (предприятий сервисно-сбытовой сети) [1, 5].

Развитие дилерских сетей в современных условиях связано со значительными капиталовложениями и инвестициями в обустройство производственно-технической базы предприятия, переобучение персонала, ребрендинг и т.д. Строительство новых дилерских центров экономически оправдано только в новых районах городской застройки, во всех остальных случаях наиболее оптимальным решением является реконструкция, расширение или техническое перевооружение готовой станции технического обслуживания [1, 26].

Одним из наиболее динамично развивающихся рынков является рынок г. Пермь. «Пермь - город на востоке европейской части России, в Предуралье, административный центр Пермского края и Пермского района, транспортный узел на Транссибирской магистрали, речной порт, имеет статус города краевого значения и городского округа. Крупный многоотраслевой промышленный, научный и культурный центр Урала. Население на 1 января 2021 года составляет 1049199 человек» [20].

«По данным аналитических отчетов автомобильный парк города Пермь составляет 252400 автомобилей, при этом численность населения на конец 2020 года составляла 1049199 жителей. Таким образом, обеспеченность автомобилями на 1000 жителей в среднем по городу составляет 239 автомобилей, что является низким результатом по меркам Российской Федерации» [19]. Зато автомобильный парк растет опережающими темпами на 5-7 % в год.

Сейчас по оценкам аналитиков наступает благоприятный момент для расширения существующей автосервисной сети, в том числе, за счет использования площадей старых (обанкротившихся ранее) автоцентров, нового строительства, реконструкции и ребрендинга действующих сервисных предприятий. [5, 7]

1 Проектирование фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети автомобилей LADA

1.1 Техническое задание на проектирование фирменного автоцентра

При проектировании производственно-технической базы автосервиса будем пользоваться стандартным детерминированным подходом для определения количества постов и площадей подразделений, опираясь на требования действующей нормативной документации [21].

Техническим заданием на проектирование и реконструкцию предприятия установлены следующие исходные данные и основные показатели предприятия универсальная СТО г. Пермь (Таблица 1). При формулировании основных параметров технического задания опираемся на показатели наиболее современных предприятий автомобильного сервиса успешно действующих на территории Российской Федерации, а также типовые параметры рекомендованные заводами-автопроизводителями для своих официальных дилерских предприятий.

Таблица 1 – Техническое задание на проектирование предприятия

Параметры предприятия сервисно-сбытовой сети	Принятое для расчетов буквенное обозначение параметра	Рекомендуемый диапазон выбора значений параметра, характеристика причины выбора конкретного значения параметра	Выбранное в рамках формулирования технического задания значение параметра
1	2	3	4
Региональная насыщенность населения легковыми автомобилями, авт./1000 чел. населения	<i>n</i>	по статистическим данным агентства Автостат на 1.01. 2021	239

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Планируемое место расположения предприятия (область, регион, город, населенный пункт)	–	–	Ленинский район, г. Пермь, Пермский край
Перспективы роста региональной насыщенности населения легковыми автомобилями на ближайшие 5 лет	k	наличие возрастающего спроса на услуги автосервиса, вызванного ростом уровня автомобилизации: 3-7% ежегодно	5% (значение принимаем с учетом текущих ограничений по коронавирусной инфекции)
Число жителей проживающих в предполагаемом районе, который будет охватывать деятельность предприятия	A	по статистическим данным агентства Авто-стат на 1.01. 2021	29000
Краткая характеристика деятельности предприятия	–	–	универсальное предприятие с перспективой вхождения в сервисно-сбытовую сеть автомобилей LADA (официальный дилер)
Климатические условия в регионе	–	–	территория Пермского края находится в умеренной климатической зоне
Годовой план по реализации автотранспортных средств в автосалоне предприятия, ед.	N_{II}	зависит от типа дилерского соглашения и размера СТО, 500...3000	600
Принятый для расчетов пробег условного легкового автомобиля прикрепленного к предприятию за период равный 1 календарному году, км	L_r	принимается на основе анализа статистических данных или по результатам экспертного опроса, 10000...30000 км	17000
Выполнение ремонта отдельных агрегатов и узлов и иные обособленные виды работ:	N_i	дополнительные работы по тюнингу, капитальному ремонту агрегатов и т.д.	не предусмотрено

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Режим работы предприятия сервисно-сбытовой сети и отдельных его подразделений: - администрация (АУП) - отдел продаж автомобилей и сервисная служба, техническая и эксплуатационная службы	$D_{РАБПРОД}$ $D_{РАБСЕРВ}$	–	с 8:00 до 17:00 понедельник - четверг с 8:00 до 16:00 пятница обеденный перерыв с 11:30 до 12:30 суббота, воскресенье - выходной $D_{РАБАДМ} = 255 \text{ дн.}$ с 8:00 до 20:00 ежедневно в течении 5 рабочих дней, кроме общегосударственных праздничных дней 9-00 до 21-00 без перерывов и выходных $D_{РАБСЕРВ} = 355 \text{ дн.}$
Нормирование трудового режима	–	возможна организация трудового режима по разным графикам	выбираем режим работы основных производственных рабочих: 2-е суток работы, затем 2-е суток отдыха.
Продолжительность работы отдельных участков за сутки, час	$T_{СМ}$	рабочие участки предприятия могут работать по 8, 12 или 24 часа	для фирменных дилерских предприятий предусмотрена работа не менее чем 12 часов в сутки

1.2 Определение потенциальной клиенткой базы предприятия сервисно-сбытовой сети

Клиентская база предприятия выражается максимальным числом автотранспортных средств, автовладельцы которых выполняют их обслуживание и ремонт преимущественно на данном предприятии, за исключением некоторых специфических видов работ. Клиентская база автомобилей или годовая производственная программа предприятия сервисно-сбытовой сети может быть изначально определена в техническом задании на проектирование или определена по типовой методике [11]:

$$N_{\text{сто}} = \frac{A \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5}{1000} + N_{\text{п}} \cdot c \cdot K_o \quad (1)$$

На формирование потенциальной клиентской базы оказывает влияние множество различных факторов, степень влияние которых обозначается коэффициентами, перечисленными в таблице 2, также в таблице представлены аналитические рассуждения по обоснованию сделанного выбора значений коэффициентов [11, 21].

Таблица 2 – Корректирующие коэффициенты клиенткой базы для проектируемого предприятия сервисно-сбытовой сети

Используемые при расчетах коэффициенты	Условное обозначение по формуле (1.1) и диапазон значений	Рекомендуемый диапазон выбора значений параметра, характеристика причины выбора конкретного значения параметра	Выбранное на основании аналитических рассуждений значение параметра
1	2	3	4
Коэффициент пользования населением региона услугами предприятий сервисно-сбытовой сети	$K_1 = 0,75 \dots 0,9$	С учетом расположения в городе Пермь крупных промышленных предприятий и высокого уровня технической грамотности населения в области ТО и ТР транспортных средств выбираем среднее значение коэффициента	0,75
Коэффициент характеризующий значимость месторасположения предприятия сервисно-сбытовой сети	$K_2 = 1,1 \dots 1,2$	Поскольку предприятие располагается в густонаселенном районе рядом с загруженной дорогой общего пользования можно рассчитывать на как минимум 15% увеличение клиентуры	1,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Коэффициент характеризующий резервы развития предприятия сервисно-сбытовой сети.	$K_3 = (1+k)^C$	На текущий момент сложная эпидемиологическая обстановка в мире негативно влияет на рост уровня автомобилизации в нашей стране. Принимает ежегодный средний прирост парка легковых транспортных средств в городе – 5 % в год, с учетом его неравномерного распределения по годам	1,124
Коэффициент характеризующий конкурентные преимущества предприятия сервисно-сбытовой сети	$K_4 = 0,7...0,9$	С учетом общего числа фирменных предприятий сервисно-сбытовой сети в районе, оцениваем конкурентные преимущества нашего предприятия как средние	0,8
Коэффициент характеризующий структуру автомобильного парка в месте расположения предприятия (область, регион, город, населенный пункт)	$K_4 = 0,0...1,0$	по статистическим данным агентства Автостат на 1.01.2021 доля автомобилей марки LADA в г. Пермь составляет 63%	0,63
Коэффициент характеризующий качество обслуживания реализованных предприятием автомобилей	$K_{II} = 0,7...0,9$	Учитывая, что предприятие только открывается, а также небольшой опыт новых сотрудников, оцениваем качество работ по гарантийным автомобилям на первоначальном этапе как среднее	0,5

Вычислим клиентскую базу предприятия с учетом выбранных значений коэффициентов:

$$N_{\text{сто}} = \frac{29000 \cdot 239 \cdot 0,75 \cdot 1,2 \cdot 1,124 \cdot 0,8 \cdot 0,63}{1000} + 600 \cdot 3 \cdot 0,5 = 5287 \approx 5300 \text{ авт.}$$

1.3 Оценка ежегодного объема всех услуг, оказываемых всеми подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети

Расчеты количества постов на предприятии, а также используемые для построения чертежей производственного корпуса величины площадей в дальнейшем будут определяться исходя из объемов работ и услуг оказываемым предприятием. Предварительно определим ежегодный объем всех услуг, оказываемых всеми подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети [11]:

$$T = \frac{N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t}{1000}, \quad (2)$$

где $L_{Г}$ – принятый для расчетов пробег условного легкового автомобиля прикрепленного к предприятию за период равный 1 календарному году, км, техническим заданием предусмотрено следующее значение параметра - $L_{Г} = 17000$ км;

t – скорректированная удельная трудоёмкость работ по ТР и ТО автомобилей, приходящаяся на 1000 км пробега.

«Удельная трудоёмкость ТО и ТР корректируется в зависимости от количества постов на СТО и природно-климатических условий и определяется по формуле:

$$t = t_{Н} \cdot K_{П} \cdot K_{ПР}, \quad (3)$$

где $t_{Н}$ – нормативная трудоёмкость ТО и ТР, чел.- час на 1000 км пробега;

$K_{ПР}$ – коэффициент корректирования удельной трудоёмкости ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий эксплуатации автомобилей, $K_{ПР} = 1,0$;

K_{II} – коэффициент корректировки удельной трудоёмкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТО (мощности СТО)» [11].

Весь модельный ряд автомобилей обслуживаемых фирменным предприятием сервисно-сбытовой сети относится к малому классу, значит далее считаем, что $t_H = 2,3 \text{ чел.-ч./1000 км}$. Климатические условия для данного региона практически не оказывают никакого влияния на увеличение степени износа узлов и деталей транспортных средств $K_{IP} = 1,0$.

«Для определения K_{II} необходимо знать количество рабочих постов на СТО. Определим количество рабочих постов на СТО в первом приближении по формуле» [11]:

$$X_{IP1} = \frac{5,5 \cdot N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t_H \cdot K_{IP}}{10000 \cdot D_{PG} \cdot T_{CM} \cdot C}, \quad (4)$$

$$X_{IP1} = \frac{5,5 \cdot 5300 \cdot 17000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 29,1 \approx 29 \text{ постов}$$

С учетом диапазона, в который попадает рассчитанное значение $20 < X_{IP1} = 29 < 30$, считаем $K_{II} = 0,85$.

Теперь, зная значения корректирующих коэффициентов, проведем расчеты по формулам (2), (3):

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

$$T = \frac{5300 \cdot 17000 \cdot 1,995}{1000} = 179675 \approx 180000 \text{ чел.-ч.}$$

1.4 Оценка необходимого количества постов для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии дилерской сети

1.4.1 Оценка необходимого количества рабочих постов для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети

Доля работ по выполнению конкретного вида услуг на автосервисных предприятиях зависит от величины предприятия и применяемой технологии организации работ. Ранее нами уже был определен параметр $X_{\text{ПР1}} = 29$, теперь эту величину необходимо уточнить исходя из величины ежегодного объема всех услуг, оказываемых всеми подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети. Расчет проводим по формуле:

$$X_{\text{ПР2}} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{\text{ПР}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C}, \quad (5)$$

$$X_{\text{ПР2}} = \frac{0,6 \cdot 180000}{355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 27,9 \approx 28 \text{ постов}$$

Процентное распределение работ по видам выполняемых услуг представлено в таблице 3. Типовое доленое соотношение предлагаемое нормативными документами было скорректировано в учетом специфики технологии фирменного обслуживания автомобилей. В таблице также представлено распределение услуг на постовые и участковые. Объем некоторых дополнительных видов услуг (тюнинг и т.д.) выбирается из технического задания на проектирование [3,8,10].

Таблица 3 – Долевое соотношение различных услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети

Услуги, оказываемые различными подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети	Выполнение услуги на проектируемом предприятии (да/нет)	Долевое соотношение различных услуг		Распределение работ между постами и цехами			
		%	чел.-ч	непосредственно на автомобиле		на участках	
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Основные услуги по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	да	6	10800	100	10800	–	–
2 Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	нет	–	–	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	да	17	30600	100	30600	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	да	7	12600	100	12600	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, сходжение, кастор и т.д.)	да	4	7200	100	7200	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	да	3	5403	100	5403	–	–
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	да	4	7200	80	5760	20	1440
8 Услуги по ремонту и обслуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	да	4	7200	70	5040	30	2160
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	да	2	3600	10	360	90	3240
10 Услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	да	4	7200	30	2160	70	5040
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	да	11	19800	50	9900	50	9900

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
12 Услуги по ремонту кузова любой сложности (жестяные работы, вакуумная рихтовка, стапельные работы, ремонт алюминиевых кузовов, ремонт и замена деталей кузова, восстановление геометрии кузова) и т.д. Включая услуги по ремонту бамперов.	да	14	25200	100	25200	0	0
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	да	21	37800	100	37800	-	-
14 Услуги по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолитня, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	да	1	1800	50	900	50	900
15 Механическая обработка деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта (гильзовка, расточка и хонингование цилиндров, обработка плоскости блока цилиндров (шлифовка и фрезерование), восстановление постели коленчатого вала и т.д. Все вспомогательные работы выполняемые с использованием станочного парка предприятия.	да	2	3600	-	-	100	3600
16 Услуги по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	-	-	-	-	-	-	-
17 Услуги по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автозвука, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо- вибро- изоляция салона и т.д.)	-	-	-	-	-	-	-
Грудоемкость всего перечня услуг, оказываемых данным предприятием сервисно-бытовой сети:	-	100	180000	-	153720	-	26280

«Количество рабочих постов ТО и ТР, диагностирования, разборочно-сборочных и регулировочных работ, кузовных и окрасочных работ, а также постов ручной мойки автомобилей определяется по формуле:

$$X_i = \frac{T_{гпi} \cdot K_H}{D_{рг} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{ср} \cdot K_{исп}}, \quad (6)$$

где $T_{гпi}$ – объём соответствующего вида работ, выполняемый непосредственно на автомобиле, чел.ч;

K_H – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты СТО в связи со случайным характером возникновения отказов и неисправностей, $K_H = 1,15$ [3];

$K_{исп}$ – коэффициент использования рабочего времени поста;

$P_{ср}$ – средняя численность одновременно работающих на одном посту, чел.» [3]

Для 12-тичасового рабочего дня считаем $K_{исп} = 0,945$ [3]. Число работников на посту принимаем 1-2 человека в зависимости от сложности технологической операции. В таблицу 4 сведем все расчетные данные, величину $T_{гпi}$ берем из столбца 6 таблицы 3, берем одинаковые значения коэффициентов для всех услуг.

Таблица 4 – Посты для непосредственного оказания услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети

Услуги, оказываемые различными подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети	Объёмы оказываемых услуг $T_{гпi}$ чел.-ч.	K_H	$K_{исп}$	$P_{ср}$ чел.	Посты для непосредственного оказания услуг X_i
1	2	3	4	5	6
1 Основные услуги по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	10800	1,15	0,945	1	3,09
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	30600	1,15	0,945	2	4,37

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	12600	1,15	0,945	2	1,80
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, сходжение, кастор и т.д.)	7200	1,15	0,945	1	2,06
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	5400	1,15	0,945	2	0,77
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	5760	1,15	0,945	1	1,65
8 Услуги по ремонту и облуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	5040	1,15	0,945	1	1,44
9 Услуги по зарядке, облуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	360	1,15	0,945	1	0,10
10 Услуг по комплексному облуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	2160	1,15	0,945	1	0,62
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	9900	1,15	0,945	2	1,41
12 Услуги по ремонту кузова любой сложности (жестяные работы, вакуумная рихтовка, стальные работы, ремонт алюминиевых кузовов, ремонт и замена деталей кузова, восстановление геометрии кузова) и т.д. Включая услуги по ремонту бамперов.	25200	1,15	0,945	1,5	4,80
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	37800	1,15	0,945	1,5	7,20
14 Услуги по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолитня, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	900	1,15	0,945	2	0,13
15 Механическая обработка деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта (гильзовка, расточка и хонингование цилиндров, обработка плоскости блока цилиндров (шлифовка и фрезерование), восстановление	0	1,15	0,945	-	0,00

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
постели коленчатого вала и т.д. Все вспомогательные работы выполняемые с использованием станочного парка предприятия.					
16 Услуги по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	–	–	–	–	–
17 Услуги по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автосвуча, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо- вибро- изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–	–
Грудоемкость всего перечня услуг, оказываемых данным предприятием сервисно-сбытовой сети, общее число рабочих постов:	153720	–	–	–	29,43

Как правило, большинство постов на предприятиях сервисно-сбытовой сети являются универсальными. Выделять посты для оказания только какого-либо одного вида услуг целесообразно только при полученном расчетном числе около единицы, в случае необходимости оборудования поста специализированным автосервисным оборудованием, затрудняющим выполнение других операций [3-10]. По требованиям дилерских стандартов на предприятии сервисно-сбытовой сети должно быть организовано минимум 4 участка оказания услуг непосредственно на рабочих постах. Расположение постов непосредственного оказания услуг по подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети скомпоновано в таблице 5, округление расчетного числа до целых чисел проводим только при подсчете итоговых сумм.

Таблица 5 – Расположение постов непосредственного оказания услуг по подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети

Услуги, оказываемые различными подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети	Расположение постов непосредственного оказания услуг по подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети			
	Зона оказания услуг по диагностике и ремонту	Зона общего обслуживания и ремонта	Зона ремонта кузова	Участок окраски
1	2	3	4	5
1 Основные услуги по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	3,09	–	–	–
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	–	4,37	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	–	1,80	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, сходжение, кастор и т.д.)	–	2,06	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	–	0,77	–	–
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	–	1,65	–	–
8 Услуги по ремонту и обслуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	–	1,44	–	–
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	–	0,10	–	–
10 Услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	–	0,62	–	–
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	–	1,41	–	–

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
12 Услуги по ремонту кузова любой сложности (жестяные работы, вакуумная рихтовка, стапельные работы, ремонт алюминиевых кузовов, ремонт и замена деталей кузова, восстановление геометрии кузова) и т.д. Включая услуги по ремонту бамперов.	–	–	4,80	–
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	–	–	–	7,20
14 Услуги по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолитня, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	–	–	0,13	–
15 Механическая обработка деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта (гильзовка, расточка и хонингование цилиндров, обработка плоскости блока цилиндров (шлифовка и фрезерование), восстановление постели коленчатого вала и т.д. Все вспомогательные работы выполняемые с использованием станочного парка предприятия.	–	–	–	–
16 Услуги по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	–	–	–	–
17 Услуги по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автозвука, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо- вибро- изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–
Расположение постов непосредственного оказания услуг по основным подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети:	3,09	14,27	5,99	4,93
Округление принятого числа постов непосредственного оказания сервисных услуг по зонам:	3	14	6	5

1.4.2 Оценка необходимого количества вспомогательных постов для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети

«Число рабочих постов косметической мойки транспортных средств, оборудованных механизированными моечными установками, определяется по формуле:

$$X_{УМР} = \frac{N_{ССМ} \cdot \varphi_{УМР}}{T_o \cdot H_o \cdot \eta_{УМР}}, \quad (7)$$

где $N_{ССМ}$ – суточное число заездов автомобилей на участок для выполнения уборочно-моечных работ, определяется выражением:

$$N_{ССМ} = N_{СТО} \cdot d / D_{РАБ}, \quad (8)$$

где d – число заездов на СТО одного автомобиля в год для проведения УМР, определяется выражением:

$$d = L_r / H, \quad (9)$$

где H – средний пробег автомобиля между проведением УМР;

$\varphi_{УМР}$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты УМР;

T_o – суточная продолжительность работы моечного оборудования, час;

H_o – часовая производительность оборудования, авт./час.;

$\eta_{УМР}$ – коэффициент использования рабочего времени поста, для участка УМР принимается $\eta_{УМР} = 0,9$ » [3].

Выберем значения исходных данных для дальнейшей подстановки их в формулы: $H = 1000$ км.; поскольку $X_{\Sigma} = 29$, считаем $\varphi_{УМР} = 1,2$; для мойки в

ручном режиме считаем $H_o = 12$ авт./ч.

$$d = 17000 / 1000 = 17 \text{ заездов}$$

$$N_{CCM} = 5300 \cdot 17 / 355 = 253 \text{ авт.}$$

$$X_{УМР} = \frac{253 \cdot 1,2}{12 \cdot 12 \cdot 0,9} = 2,1 \approx 2 \text{ поста}$$

«Число постов на участке приёма и выдачи автомобилей определяется по формуле:

$$X_{ПР} = \frac{N_{Ci} \cdot K_H}{T_{CM} \cdot C \cdot A_{ПР}}, \quad (10)$$

где N_C – суточное число заездов на участок, определяется выражением:

$$N_C = \frac{N_{СТТ} \cdot d_H}{D_{РГ}}, \quad (11)$$

где K_H – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты приёма-выдачи;

d_H – годовое число заездов одного комплексно обслуживаемого автомобиля на СТО для проведения ТО и ТР, принимаем $d_H = 2$;

$A_{ПР}$ – пропускная способность поста приёма» [11].

С учетом размера предприятия сервисно-сбытовой сети считаем $K_H = 1,2$, $A_{ПР} = 3,0$ авт./час.

$$N_C = \frac{5300 \cdot 2}{355} = 29,9 \approx 30 \text{ авт.} - 3.$$

$$X_{ПР} = \frac{30 \cdot 1,2}{8 \cdot 1,5 \cdot 3,0} = 2,2 \approx 2 \text{ поста}$$

1.4.3 Оценка необходимого количества мест хранения для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети

«Количество автомобиле-мест хранения, ожидания и стоянки автомобилей на территории предприятия определяется по формуле:

$$X_o = K_i \cdot X_{\Sigma}, \quad (12)$$

где K_H – пропорциональный коэффициент;

X_{Σ} – принятое число рабочих постов непосредственного оказания услуг по подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети» [22].

Оценка необходимого количества мест хранения для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети представлена в таблице 6, величина пропорционального коэффициента берется из нормативной документации для дилерских предприятий [25].

Таблица 6 – Оценка необходимого количества мест хранения для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети

Перечень необходимых стояночных мест	Общее число рабочих постов по основным участкам, шт.	Пропорциональный коэффициент K_H	Расчетное число автомобиле-мест в зонах предприятия, шт.
Ожидание ремонта и сервисного обслуживания на территории подразделений предприятия сервисно-сбытовой сети	29	0,5	15
Длительное хранения транспортных средств на территории предприятия сервисно-сбытовой сети	29	3	87
Парковка клиентов и сотрудников перед производственным корпусом предприятия сервисно-сбытовой сети	29	2	58

1.5 Персонал предприятия сервисно-сбытовой сети

1.5.1 Требования к персоналу дилерского центра

Функциональность и эффективность организационной структуры дилера являются ключевыми элементами в предоставлении клиентам высококачественных услуг как при продаже автомобилей, так и в области послепродажного обслуживания [11, 12].

Каждый процесс в организации дилера должен быть определен и детально описан и назначены ответственные лица. Должны быть выработаны и задокументированы должностные инструкции и процедуры взаимодействия между отделами дилерского центра. Должностные инструкции и процедуры должны быть четкими и подробными.

Все сотрудники дилерского центра должны быть ознакомлены с должностными инструкциями и процедурами, документы должны быть подписаны и храниться в отделе кадров дилера.

1.5.2 Структура персонала сервисного центра

Подробный список персонала предприятия с указанием их квалификации и количества работников на каждой должностной ставке регламентируется дилерскими стандартами и зависит от мощности предприятия сервисно-сбытовой сети и организационной структуры дилерских центров [11, 13].

В процессе формирования структуры персонала предприятия сервисно-сбытовой сети необходимо выполнить стандартные расчеты штатной и явочной численности персонала по основным производственным участкам.

«Определим штатное количество рабочих по формуле:

$$P_{шт} = \frac{T_i}{\Phi_{эф_i}}, \quad (13)$$

где T_i – трудоемкость работ в производственном подразделении, чел.-ч.;

$\Phi_{\text{эф}i}$ – эффективный годовой фонд времени одного производственного рабочего при односменной работе, ч.» [11].

«Явочное количество рабочих вычислим по формуле:

$$P_{\text{я}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{н}}}, \quad (14)$$

где T_i – трудоемкость работ в производственном подразделении, чел.-ч.;

$\Phi_{\text{н}i}$ – номинальный годовой фонд времени одного производственного рабочего при односменной работе, ч.» [11].

Нормативной документацией ОНТП-01-91 [21] установлены следующие значения: $\Phi_{\text{эф}} = 1820$ ч., $\Phi_{\text{н}} = 2070$ ч. – для всех работников автосервисных предприятий, за исключением подразделений с особо вредными условиями работы, например, окрасочного участка: $\Phi_{\text{эф}} = 1610$ ч., $\Phi_{\text{н}} = 1830$ ч.

Список основных подразделений предприятий сервисно-сбытовой сети, по которым предусмотрены обязательные штатные единицы работников, приведен ниже в таблице 7, здесь же представлены результаты расчетов.

Таблица 7 – Структура персонала предприятия сервисно-сбытовой сети по подразделениям

Основные подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети, по которым предусмотрены обязательные штатные единицы работников	Фонд рабочего времени по штатному расписанию, чел.-ч.	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 предоставления основных услуг по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	1748	1,0	1,0	0,8	1,0	0
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	10925	6,0	6,0	5,3	5,0	0
Основная зона ремонта транспортных средств	7167	3,9	4,0	3,5	4,0	0
Участок предоставления услуг по ремонту кузова любой сложности (жестяные работы, вакуумная рихтовка, стапельные работы, ремонт алюминиевых кузовов, ремонт и замена деталей кузова, восстановление геометрии кузова) и т.д. Включая услуги по ремонту бамперов.	5572	3,1	3,0	2,7	3,0	0
Участок предоставления услуг по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	7429	4,6	4,5	4,1	4,0	0
Участок предоставления услуг по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	2622	1,4	2,0	1,3	3,0	0
Участок предоставления услуг по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	1661	0,9	1,0	0,8	0	0

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
Участок предоставления услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	1224	0,7	1,0	0,6	0	0
Участок предоставления услуг по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолитя, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	656	0,4	0,0	0,3	0	0
Участок предоставления непостоянных услуг требующих сварочного оборудования	1639	0,9	1,0	0,8	1,0	0
Участок предоставления услуг по механической обработке деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта или по потребности	3059	1,7	2,0	1,5	1,0	0
Участок предоставления услуг по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	–	–	–	–	–	–
Участок предоставления услуг по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автосвука, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо-вибро- изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–	–	–
Сформированное штатное расписание предприятия сервисно-сбытовой сети:	43700	24,5	25,5	21,6	22	0

1.6 Оценка необходимой площади для размещения подразделений предприятия сервисно-сбытовой сети

В рамках расчета предприятий сервисно-сбытовой сети площади различных помещений определяются несколькими разными методами, в том числе возможно последующее уточнение полученных ранее величин путем проведения уточненных расчетов или в рамках рабочего планирования участков.

«Площадь участков и подразделений постовых работ рассчитывается по формуле:

$$F_v = f_a \cdot X_i \cdot K_{II}, \quad (15)$$

где f_a – площадь горизонтальной проекции транспортного средства в плане участка, m^2 ;

X_i – число постов в соответствующей зоне;

K_{II} – коэффициент плотности расстановки постов» [11].

Из всей модельной линейки выпускаемой в настоящий момент АО АВТОВАЗ наибольшими габаритами обладает LADA Vesta 4410x1764x1497, с учетом округления считаем $f_a = 4,5 \cdot 1,8 = 8,1 \text{ м}^2$.

Все расчетные данные позволяющие определить площади участков оформим в виде таблицы 8, при предварительном выборе схемы размещения постов руководствуемся типовыми планировками подразделений фирменных предприятий сервисно-сбытовой сети.

Таблица 8 – Площади зона постовых работ по отдельным подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети

Основные подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети	Предполагаемая схема размещения постов на участке (линия, под углом к проезду, иные характеристики)	Расчетная мощность подразделений автосервиса X_i , шт.	K_{II}	Предварительный метраж f_a , м ²
1	2	3	4	5
Участок предоставления основных услуг по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	в линию	1	6	57
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	под углом к проезду	3	4	114
Основная зона ремонта транспортных средств	под углом к проезду	2	4	76
Участок предоставления услуг по ремонту кузова любой сложности (жестяные работы, вакуумная рихтовка, стапельные работы, ремонт алюминиевых кузовов, ремонт и замена деталей кузова, восстановление геометрии кузова) и т.д. Включая услуги по ремонту бамперов.	под углом к проезду	2	5	95
Участок предоставления услуг по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	под углом к проезду	3	6	171
Участок предоставления услуг по очистке и мойке транспортных средств	в линию	1	4,5	42,75
Участок предоставления услуг по приемке автомобиля в ремонт или на обслуживание и выдаче исправного транспортного средства после выполнения всего комплекса заказанных услуг	в линию	1	4	38
Площадь зоны постовых работ на предприятии сервисно-сбытовой сети:	–	–	–	593,75

«Площадь производственных цехов определяется по удельной площади, приходящейся на каждого рабочего в наиболее загруженную смену по формуле:

$$F_y = f_1 + f_2(P_{я} - 1), \quad (16)$$

где f_1 и f_2 – удельная площадь на первого и каждого последующего рабочего соответственно, m^2 ;

$P_{я}$ – технологически необходимое (явочное) число рабочих в наиболее загруженную смену, чел.» [25].

Оценка необходимой площади для размещения зон непосредственного оказания услуг на постах на предприятии сервисно-сбытовой сети приведена в таблице 9 площади f_1 и f_2 берем из нормативных документов, число рабочих было посчитано нами ранее в таблице 7.

Таблица 9 – Оценка необходимой площади для размещения зон непосредственного оказания услуг на постах на предприятии сервисно-сбытовой сети

Характеристика участка (цеха)	f_1, m^2	f_2, m^2	Число персонала по графику присутствия на рабочих местах, ч.	Принятый метраж подразделений автоцентра F_y, m^2
1	2	3	4	5
Участок предоставления услуг по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	19	12	2	31
Участок предоставления услуг по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	18	13	0	0

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
Участок предоставления услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	15	13	0	0
Участок предоставления услуг по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолития, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	15	4	0	0
Участок предоставления непостовых услуг требующих сварочного оборудования	15	10	1	15
Участок предоставления услуг по механической обработке деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта или по потребности	15	10	1	15
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	–	–	4	61

«Площади складских помещений для городских СТО определяются согласно нормативным удельным площадям, приходящимся на 1000 комплексно обслуживаемых условных автомобилей по формуле:

$$F_{cki} = \frac{N_{СТО} \cdot f_{yi}}{1000} \cdot K_{CT} \cdot K_P \cdot K_D, \quad (17)$$

где f_{yi} – удельным площадям, приходящимся на 1000 комплексно обслуживаемых условных автомобилей, м²/1000 авт.;

K_{CT} – коэффициент, учитывающий высоту складирования и габариты стеллажей используемых на СТО;

K_P – коэффициент учета разномарочности парка обслуживаемых автомобилей;

K_D – коэффициент учета логистики на предприятии» [11].

Для фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети считаем $K_p = 1,3$ [11]. Исходя из требования к минимальной высоте помещений автоцентра – 4.2 м, считаем $K_{CT} = 1,15$ [11]. Логистический коэффициент учитывается при расчетах сравнительно недавно, поскольку предприятие располагается в непосредственной близости от завода-изготовителя и предприятий-поставщиков комплектующих считаем $K_{Л} = 0,5$ [11]. Результаты планирования потребных складских площадей скомпонованы в таблицу 10, после выполнения планировочного решения производственного корпуса последний столбец таблицы будет скорректирован исходя их строительных норм и реальной планировки помещений.

Таблица 10 – Оценка необходимой площади для размещения зон хранения на предприятии сервисно-сбытовой сети

Наименование объектов хранения	Нормативная площадь, м ²	K_{CT}	$K_{Л}$	Расчетный метраж складских помещений, м ²	Принятый метраж складских помещений, м ²
1	2	3	4	5	6
Центральный склад	40	1	0,5	29,9	30
Отдельная кладовая окрасочного участка	4	1	0,5	5,9	6
Отдельная промежуточная кладовая	1,6 м ² на 1 пост	1	1	17,6	18
Площадь складских помещений на предприятии сервисно-сбытовой сети:	–	–	–	53,4	54

1.7 Планировка предприятия автомобильного сервиса

1.7.1 Текущее состояние ПТБ предприятия сервисно-сбытовой сети

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

- на предприятии отсутствуют такие подразделения как электротехническое отделение мойка агрегатов, шинное и т.д., наличие которых необходимо на каждой фирменной СТО;
- на участке окраски – устаревшее оборудование, а также отсутствуют подготовительные посты оборудованные современной мощной вытяжной системой вентиляции, имеющаяся площадь помещения краскоприготовительной недостаточна для размещения полного комплекта оборудования;
- 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;
- расположение постов друг за другом в неправильном порядке на участке антикоррозионных работ (перед постом обработки располагается пост сушки, а должно быть наоборот), нерациональная технология организации работ, участок нуждается в полной реконструкции и техническом перевооружении;
- участок приемки-выдачи оснащен только одним подъемником и тормозным стендом, что противоречит современной концепции прямой приемки-выдачи транспортных средств
- в кузовном участке и зоне ТО и ТР много свободного нерационально используемого места, например, целый в кузовном участке нет промежуточной кладовой, зато имеется автомобиле-место ожидания; на участке нет современного стационарного оборудования для восстановления кузова.
- углубленная мойка двигателя, других агрегатов автомобиля и при необходимости днища в данный момент осуществляется на первом в линии посту на участке очистки и мойки, что негативно влияет на

производительность участка, необходим выделенный пост углубленной мойки;

- технологии очистки и оборотного водоснабжения действующие на предприятии морально и физически устарели, необходима их замена для существенной экономии воды;
- в целом по корпусу имеются не используемые или используемые нерационально участки и помещения в основном бытового назначения;
- на предприятии нет централизованного участка диагностики транспортных средств, имеющиеся специализированные посты диагностирования хаотично разбросаны по различным участкам и подразделениям;
- в главной зоне ТО и Р автомобиле в пиковые часы наблюдается заметная нехватка рабочих постов, хотя имеются значительные резервы свободных площадей;
- часть помещений сдается в аренду.

1.7.2 Предлагаемые пути оптимизации технологических процессов на предприятии

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

- углубленная мойка двигателя, других агрегатов автомобиля и при необходимости днища будет проводиться на выделенном посту, который размещаем рядом с линией УМР;
- применяем современные технологии очистки и оборотного водоснабжения, полностью поменяв комплект оборудования на участке, теперь потребление воды из водопровода на мойку одного автомобиля составит от 10 до 20%, при этом остальную часть составит повторно очищенная вода;

- перенеся вспомогательное помещение в окрасочном участке на 2-й этаж, высвободим необходимую площадь для расширения краскоприготовительного отделения;
- для хранения запчастей временно снятых с автомобиля направляемого на проведение правочно-рихтовочных работ, выделим кладовую промежуточного хранения;
- на свободных площадях предлагается создать подразделение по дополнительному дооборудованию полноприводных автомобилей;
- неэффективно используемую часть зоны ожидания предлагается занять производственным участком по ремонту топливной аппаратуры и электрооборудованию;
- шиноремонтный участок разместим на площади бывшей мойки агрегатов, саму мойку расположим смежно с агрегатным участком;
- на выезде с СТО размещаем линию технического контроля;
- 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;
- в ремонтной зоне выделим несколько постов быстрого сервиса, а также 1 пост самообслуживания, сдаваемый в почасовую аренду;
- увеличим на 2 число двухстоечных подъемников в ремонтной зоне, также закупим 3-д систему для регулировки кастора и развала-схождения.

1.8 Рабочий проект подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети

1.8.1 Основное назначение подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети. Перечень оказываемых населению услуг

«Линия инструментального контроля предназначена для контроля технического состояния автомобиля, его агрегатов, узлов и систем, отвечающих за безопасность движения и экологическую безопасность, без их разборки с помощью технических средств, а также для выполнения ряда регулировочных операций» [11].

Минимальный список услуг, оказание которых в обязательном порядке необходимо обеспечить на конкретном отдельном участке предприятия сервисно-сбытовой сети, прописывается каждым производителем автотранспортных средств в дилерских стандартах. С учетом выполненного анализа основных потребностей автовладельцев в нестандартных (дополнительных) видах услуг сформулируем окончательный список [1, 5]:

- «экспресс диагностика углов установки управляемых колес по уводу автомобиля в сторону от прямолинейного движения;
- оценка состояния тормозной системы автомобиля;
- проверка состояния передней подвески и рулевого управления;
- проверка токсичности или дымности отработавших газов бензиновых и дизельных двигателей;
- проверка и регулировка света фар;
- проверка работы системы световой сигнализации;
- проверка состояния амортизаторов путём снятия их характеристик;
- визуальный осмотр автомобиля;
- оформление приёмочно-сдаточных документов;
- оценка качества выполненных на участках работ по ТО и ТР автомобиля при его выдаче (производится либо инженерами ОТК, либо мастером-приёмщиком)» [11].

1.8.2 Структура персонала подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети, рабочий график подразделения

Численность сотрудников сервиса должна устанавливаться в зависимости от объемов оказываемых услуг послепродажному обслуживанию автомобилей, а также от режима работы дилерского центра и каждого конкретного подразделения.

На работу принимаются сотрудники с профильным образованием по «автомобильным» направлениям подготовки. При рассмотрении кандидатур работников преимущество отдается имеющим опыт работы в сфере ремонта и обслуживания автотранспортных средств, имеющим повышение квалификации за последние 2 года [5, 11, 25].

Дилерскими стандартами для предприятия сервисно-сбытовой сети рекомендуется работа ремонтных участков и служб продолжительностью не менее чем 12 часов в сутки. Выбираем режим работы основных производственных рабочих: 2-е суток работы, затем 2-е суток отдыха. Работа участка осуществляется с 8:00 до 21:00 ежедневно, кроме общегосударственных праздничных дней. В предпраздничные дни применяется практика сокращения рабочего дня на 1 час. В течение дня работник имеет право на один длительный часовой перерыв продолжительностью не менее 45 минут и несколько малых десятиминутных перерывов. Для исключения остановок производства перерывы рекомендуется делать в наименее загруженные часы [7].

Проведенные расчеты показали необходимость наличие в подразделении штатных единиц работников следующих профессий:

- диагност-универсал (мастер по приемке в ремонт АТС) – 2,0 штатных единицы (желательно прохождение работниками специальных курсов переподготовки);
- водитель, в чьи обязанности входит перемещения АТС между постами участка – 1,0 штатных единицы.

В качестве вспомогательных и подсобных рабочих привлекаются студенты профильных ВУЗов и колледжей. В случае чрезмерной загрузки

участка допускается временное привлечение к работе свободных сотрудников из зон постовых работ, при условии наличия у них подходящей квалификации.

1.8.3 Используемое автосервисное оборудование, технологическая планировка

«Подбор технологического оборудования, организационной и технологической оснастки для объекта проектирования осуществляется с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест в СТО, Руководства по диагностике и ремонту подвижного состава и Табеля гаражно-технологического оборудования.

Номенклатура и число отдельных видов оборудования для конкретного предприятия могут корректироваться с учетом специфики работы предприятия (принятых методов организации работ, числа постов, режима работ зон и участков и т.п.)» [4].

Дилерское соглашение с заводом-автопроизводителем может быть подписано только в том случае, если оснащение и площади конкретного предприятия удовлетворяют требованиям прописанным в дилерских стандартах.

При подборе фирм-поставщиков оборудования кроме требований дилерских стандартов обращаем внимание также на следующие основные показатели:

- «опыт работы компании на рынке;
- стоимость и качество продукции;
- географическое расположение поставщика, удаленность от предприятия;
- налаженная и гибкая логистика;
- сроки поставки;
- широта ассортимента;
- условия оплаты, гарантии возврата и обмена некачественной продукции. Один из наиболее важных и обязательных критериев – по-

ставщик должен предоставлять гарантийное и постгарантийное обслуживание» [4].

Подбор комплекта оборудования и специнструмента для участка позволяет уточнить необходимую площадь помещения аналитически.

«Аналитическим способом площадь подразделения уточним по суммарной площади оборудования и коэффициенту плотности его расстановки:

$$F_{np} = K_{пл} \cdot \sum F_{обор}, \quad (18)$$

где $\sum F_{обор}$ – суммарная площадь занимаемая оборудованием в плане подразделения, м²;

$K_{пл}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования» [21].

$$F_{np} = 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,4 \times 0,5 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + 0,7 \times 1,2 + 1,5 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,71 \times 0,6 + 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,51 + 6 + 0,85 \times 0,6) = 8,25 \times 4,0 \approx 33 \text{ м}^2$$

Выбранное оборудование расставим в границах помещения выделенного под наше подразделение. Приспособления и инструмент размещаем на столешницах более крупного оборудования. Компоновочный чертеж размещения оборудования в подразделении с учетом особых требований обусловленных особенностями технологических процессов ТО и Р автомобилей выносим на лист графической части проекта, на рисунке 1 показан чертеж участка в уменьшенном масштабе.

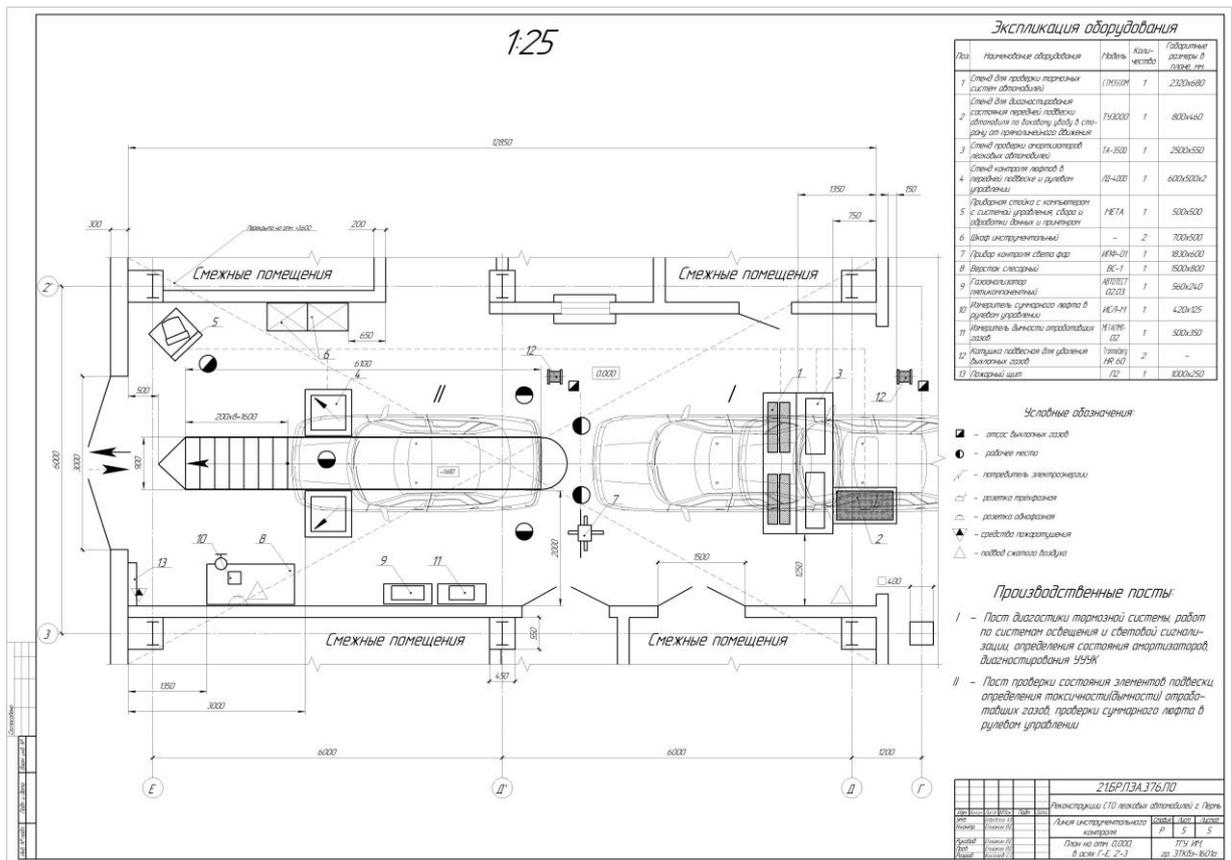


Рисунок 1 – Чертеж подразделения автосервиса в уменьшенном масштабе

Выполнив технологическую планировку участка можно замерить окончательную площадь по чертежу, воспользовавшись встроенными инструментами «КОМПАС», таким образом для оптимальной реализации технологических процессов ТО и Р автомобилей в отделении потребуется помещение площадью $F_{УИК} = 60 \text{ м}^2$

Выводы по разделу

В разделе с использованием стандартной методики с учетом требований к дилерам автомобилей проведено проектирование фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети автомобилей LADA. Сформулировано техническое задание на проектирование фирменного автоцентра. Определена потенциальная клиентская база предприятия. Проведена оценка необходимого количества постов, персонала и площадей для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети.

Итогом работы стали планировочные чертежи генерального плана застройки территории и самого автосервиса на 29 рабочих постов общей площадью 3332 м² выполненные с учетом предлагаемых путей оптимизации технологических процессов на предприятии.

Подробно разработана линия инструментального контроля, расположенная в помещении общей площадью 60,0 м². Для этого участка составлен исчерпывающий перечень оказываемых населению услуг, определена структура персонала и его оптимальный рабочий график. На основе подобранного комплекта оборудования и специнструмента для участка аналитически уточнена необходимая площадь помещения, составлен его рабочий чертеж.

Архитектурно-планировочные и организационно-технические решения предложенные в разделе позволят создать современное, перспективное и эффективно работающее предприятие автомобильного сервиса.

2 Закупка оборудования для предприятия

2.1 Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования

На современных автосервисных предприятиях доля ручного труда постоянно сокращается, что обуславливается внедрением в технологические процессы современного механизированного автосервисного оборудования. Активное применение оборудования в процессах ТО и Р автомобилей позволяет увеличить величину производительности труда и сократить время простоя транспортных средств в ремонте, что в конечном итоге приводит к повышению экономических показателей предприятия.

Необходимое технологическое оборудование можно изготовить самостоятельно или приобрести у поставщиков. «В современных реалиях в условиях многообразия модельного ряда имеющегося на рынках технологического оборудования, вопрос проектирования новых устройств и модернизации уже существующих конструкции отходит на второй план. Поэтому одной из главных компетенций выпускника высшего учебного заведения по автомобильным направлениям подготовки является умение осуществлять подбор технологического оборудования под заданные производственные условия» [4].

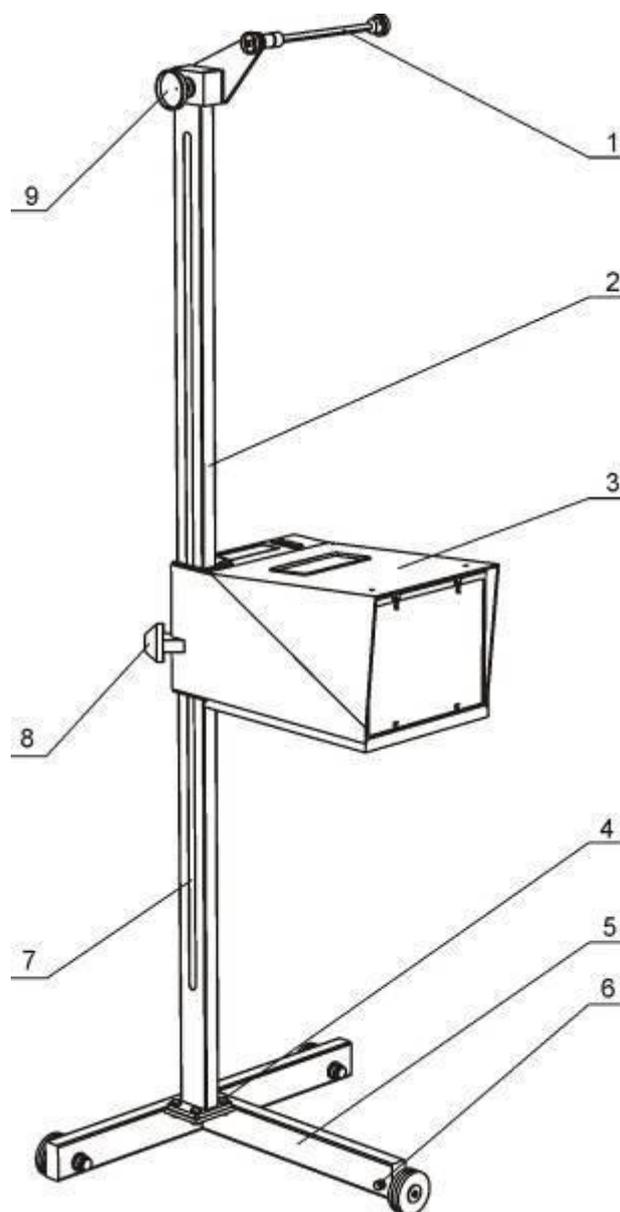
Как уже отмечалось ранее вопрос о проектировании и конструировании нового оборудования все реже стоит на повестке дня у сотрудников автосервиса: единственный вариант когда это действительно необходимо - нетиповые процессы ТО и ТР, выпуск оборудования для выполнения которых экономически не целесообразно ставить на поток, например, отдельных моделей технологической оснастки и стендов. Наиболее часто работник инженерных служб автосервиса сталкивается с задачей закупки технологического оборудования для какого-либо подразделения взамен изношенного [1, 4, 17].

«Согласно действующим стандартам применяют два основных метода проверки и регулировки света фар:

- при помощи настенного экрана - стена (назовем её экран), на которой будет проводиться регулировка или проверка должна быть вертикальной и иметь светлую шероховатую поверхность. При проверке автомобиль ставят на горизонтальный пол так, чтобы его продольная ось была перпендикулярна экрану, после чего проверяют каждую в отдельности правую и левую фары (одну из фар закрывают плотной темной бумагой или картоном);
- при помощи специального прибора - сущность метода измерения заключается в том, что перед источником света помещается встречная оптическая система, в фокальной плоскости которой находится фотоэлемент. При постоянном по всей поверхности коэффициенте пропускания и при диаметре диафрагмы, намного меньшем фокусного расстояния системы (но намного большем кружка рассеивания от дифракций и аберраций), измерение силы света становится идентичным измерению на расстоянии, большем расстояния полного свечения» [10].

«Конструкции приборов, осуществляющих этот принцип, отличаются между собой главным образом системами ориентации оптической оси прибора относительно автомобиля. В качестве баз обычно используют оси передних, задних колес, ось симметрии автомобиля, симметричные точки кузова» [10].

Рассмотрим конструкцию типового прибора для проверки светового потока фар (рисунок 2).



«1 – оптический визир системы ориентации; 2 – стойка; 3 – измерительный блок; 4 – болт крепления стойки на площадке тележки (4 шт.); 5 – тележка; 6 – болт для фиксации уровня колеса; 7 – измерительная линейка для определения высоты установки проверяемой фары; 8 – маховик стопорения измерительного блока; 9 – винт крепления визира» [24]

Рисунок 2 – Типовой прибор для проверки системы освещения:

«В состав прибора входят:

- измерительный блок,
- стойка,
- оптический визир системы ориентации прибора,
- фотоприемник внешний,

- тележка.

Измерительный блок 3 имеет возможность перемещения по стойке посредством направляющих втулок. Для ориентации измерительного блока относительно стойки, а также закрепления его на заданной высоте служит механизм стопорения с маховиком 8» [24].

«Состав измерительного блока:

- экран,
- механизм перемещения экрана с маховиком,
- лимб,
- основание,
- линза Френеля в оправе,
- корпус со смотровым окном,
- электронная плата управления и индикации;
- фотоприемник со светофильтром, размещенный на экране и закрепленный на дополнительной печатной плате,
- панель управления,
- панель с разъемами для подключения питания, внешнего фотоприемника и линии диагностического контроля (ЛТК).

Экран перемещается в вертикальном направлении с помощью механизма, снабженного маховиком, расположенного на боковой стенке корпуса.

Положение экрана соответствует значению лимба шкалы настройки, расположенного на задней стенке измерительного блока» [24].

«Стойка 2 выполнена из тонкостенной трубы прямоугольного сечения. На боковой стенке смонтирована мерительная линейка, в верхней части стойки расположен визир для ориентации прибора относительно измеряемого объекта. Стойка устанавливается на площадку тележки, закрепляется 4 болтами. Визир системы ориентации прибора выполнен в виде патрубка с визирным пазом и соосно расположенной проволокой, выполняющей роль визирной линии, с возможностью перемещения по стойке вверх-вниз с последующей фиксацией в выбранном положении» [24].

«Для совмещения положения визирной линии визира с горизонтальными линиями на экране служат винты юстировки.

Тележка 4 облегченного типа имеет три колеса (или ролика). На тележке расположена площадка для монтажа и крепления стойки. Колеса устанавливаются на оси с эксцентриками, с помощью которых обеспечивается возможность регулирования по высоте для горизонтальной установки основания измерительного блока.

В качестве линзы использована линза Френеля с фокусным расстоянием 290÷295 мм. Оправа выполнена из металла, внизу размещены винты для крепления и регулировки линзы относительно основания измерительного блока 3» [24].

2.2 Поиск подходящего под требования технологического оборудования для предприятий сервисно-сбытовой сети

«На современном уровне технологического и экономического развития на рынке производственного оборудования для предприятий автомобильного транспорта имеется множество предложений автосервисного оборудования, различающихся по ценовым категориям, эксплуатационным и технологическим требованиям, а также уровнем характеристик качества и надежности» [4].

Из всего многообразия оборудования различных фирм производителей необходимо отобрать 3-5 конкретных моделей для проведения последующего сравнительного анализа. Анализ проводится по количественным показателям, поэтому отбираем только то оборудование, численные характеристики которого приводятся в сопроводительной документации. Также не рекомендуется выбирать оборудование, характеристики которого более чем в 1,5-2 раза превышают показатели остальных стендов, поскольку оно уже не будет считаться прямым аналогом. В выборе оборудования условно пренебрегаем затратами на логистику, доставку и монтаж.

На рисунках 3, 4, 5, 6 для наглядности приведены фотографии внешнего вида отобранных приборов.



Рисунок 3 – Внешний вид прибора СКО-СВЕТ-А



Рисунок 4 – Внешний вид прибора ИПФ-1



Рисунок 5 – Внешний вид прибора HLT610



Рисунок 6 – Внешний вид прибора ОПК-С

Количественные значения характеристик отобранных стендов занесем в таблицу 11, для анализа выбирает только основные наиболее значимые характеристики.

Таблица 11 – Характеристики отобранного для анализа оборудования

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

2.3 Графический и экспертный анализ оборудования

В ходе освоения образовательной программы было изучено два метода выбора оборудования: графический метод, основанный на замерах площади циклограмм каждого оборудования и экспертный метод, дополнительно учитывающий значимость каждого показателя. Идеальным считается вариант, когда 1 модель оборудования лидирует по результатам анализа каждым из вышеперечисленных методов. В противном случае возможен дополнительный анализ по ранее не учитываемым показателям (расходы на монтаж, расходы на доставку, стоимость периодического обслуживания и т.д.) [15, 16].

«Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена только при учете всех групп показателей качества, что требует определенной формализации процесса оценки. Если единичные показатели качества P_i могут быть выражены количественно, то их уровень может быть соотнесен со значением показателя, принятого за базу P_{i0} (обычно это показатель хорошо зарекомендовавшего себя оборудования, в полной мере соответствующего современным требованиям).

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

$$Y_i = P_i / P_{i0} \quad (19)$$

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

$$Y_i = P_{i0} / P_i \quad (20)$$

Таким образом, улучшение качества всегда приводит к росту уровня качества по рассматриваемому показателю» [15].

Используя относительные показатели качества можно построить многоугольники циклограмм по каждой модели и затем измерить их площади. За точку отсчета 100% или 1,0 принимаем количественные значения характеристик прибора СКО-СВЕТ-А. Координаты точек вершин многоугольников циклограмм определим по формулам (19) и (20).

Построение циклограмм оборудования проводим на одном из листов графической части проекта в программе «КОМПАС V19». Для обозначения координат вершин многоугольника по каждой модели оборудования используем разные графические символы (жирная точка, окружность, крест и т.д.). Соединив координатные точки ломаной линией разного цвета получаем циклограммы оборудования.

На рисунке 7 для наглядности показан «Лист выбора оборудования» в уменьшенном масштабе.

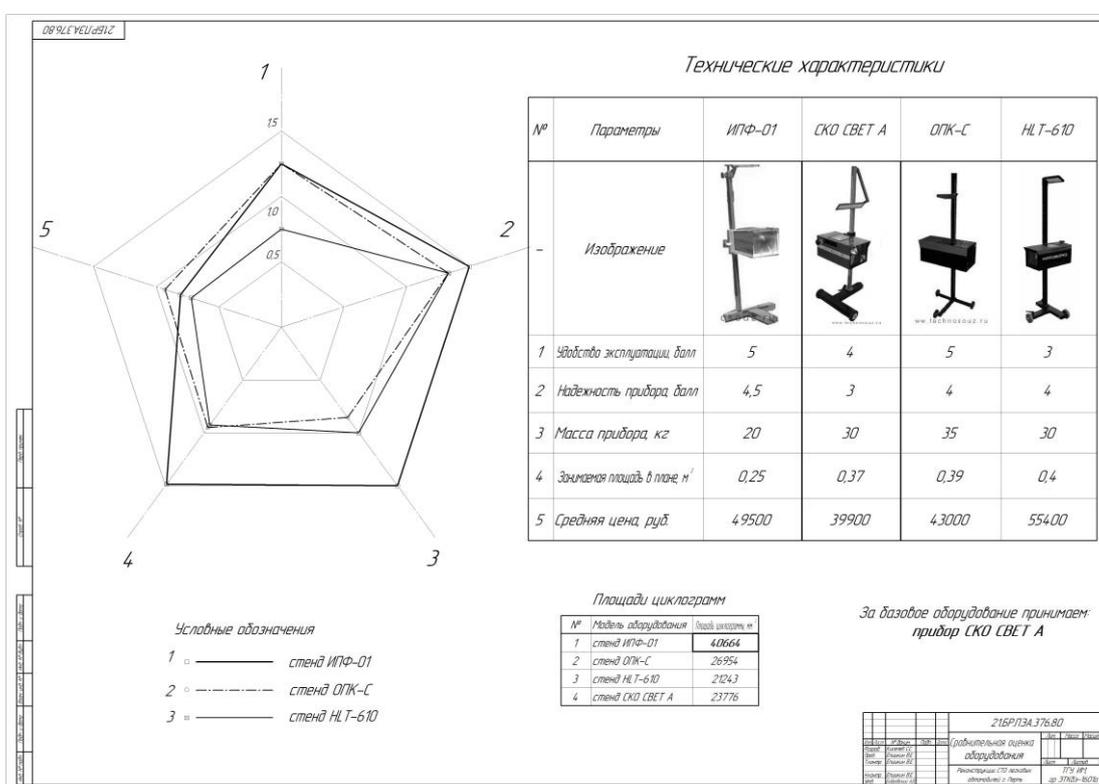


Рисунок 7 – Лист выбора оборудования» в уменьшенном масштабе

Подфункция программы «КОМПАС V19» «Измерение площади с ручным вводом границ многоугольника» позволяет быстро и точно измерить площади циклограмм, полученные результаты измерений занесем с таблицу 12 (площадь многоугольника базового оборудования определяем по единичным координатам на оси каждой характеристики).

Таблица 12 – Результаты расчета площадей многоугольников в программе «КОМПАС V19»

Перечень оборудования для анализа	Площадь рассчитанная в программе «КОМПАС V19», мм ²
ИПФ-1	40664
ОПК-С	26954
НЛТ610	21243
СКО-СВЕТ-А	23776

Самый большой показатель площади - 40664 мм². Таким образом, графический метод показывает наличие преимущества совокупности показателей установки ИПФ-01 перед аналогами.

Продолжим анализировать выбранное оборудование применяя экспертный метод.

«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.» [15].

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

$$P_i = \frac{C_i \cdot Y_i}{100}, \quad (21)$$

Лучшим признается то оборудование, которое наберет наибольшую сумму оценок. $P_{\Sigma i} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot Y_i}{100}$ » [15].

Заполненный итоговый протокол экспертного анализа оборудования размещен ниже в виде таблицы 13.

Таблица 13 – Протокол экспертного анализа оборудования

Паспортное наименование основной характеристики, единицы измерения	C, %	P _{i0}	Относительные показатели оборудования с учетом экспертного анализа								
			ИПФ-1			ОПК-С			HLT610		
			P _i	Y _i	Π _i	P _i	Y _i	Π _i	P _i	Y _i	Π _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Экспертная оценка удобства стенда при выполнении работ, балл.	10	4	5	1,25	0,125	5	1,25	0,125	3	0,75	0,075
2 Экспертная оценка надежности оборудования, балл	10	3	4,5	1,5	0,15	4	1,33	0,133	4	1,33	0,133
3 Массовые характеристики оборудования, кг	20	30	20	1,5	0,3	35	0,86	0,172	30	1,0	0,2
4 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	10	0,37	0,25	1,48	0,148	0,39	0,95	0,095	0,4	0,925	0,093
5 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	50	39900	49500	0,81	0,405	43000	0,93	0,465	55400	0,72	0,36
В сумме по оборудованию:	100	1,0	-	-	1,128	-	-	0,99	-	-	0,861

Самый большой суммарный показатель экспертных оценок - 1,128. Таким образом, экспертный метод показывает наличие преимущества совокупности показателей прибора ИПФ-1 перед аналогами.

Выводы по разделу

В разделе проведен подбор автосервисного оборудования двумя методами: графический метод, основанный на замерах площади циклограмм каждого оборудования и экспертный метод, дополнительно учитывающий значимость каждого показателя. Оборудование модели ИПФ-1 лидирует по результатам анализа каждым из вышеперечисленных методов.

В данном случае выбор оборудования очевиден и не вызывает сомнений. Покупаем прибор ИПФ-1. Это оборудование позволит решить все поставленные перед нами технологические задачи.

3 Оптимизации технологии ТО и Р автомобилей на предприятиях сервисно-сбытовой сети

3.1 Особенности эксплуатации и обслуживания в гарантийный и постгарантийный периоды с учетом специфических условий работы

«Система освещения и световой сигнализации предназначена для освещения дороги, передачи информации об автомобиле (габаритных размеров, наличии прицепа и полуприцепа и о предполагаемом маневре), а также для освещения кабины, приборов, подкапотного пространства, номерного знака и др. Эта система имеет большое значение в обеспечении безопасности движения» [23].

«Техническое обслуживание световых приборов включает ежедневное обслуживание (ЕО) и обслуживание при номерном ТО.

Правила обслуживания системы освещения и световой сигнализации, которым нужно следовать ежедневно:

- состояние рассеивателей;
- работу всех световых приборов в различных положениях выключателей и переключателей света, исправность контрольных ламп;
- работу контрольно-измерительных приборов автомобиля на ходу» [23].

«Особое внимание нужно обратить на цвет передних и задних фонарей во включенном состоянии, на правильность функционирования сигналов торможения и указателей поворота» [23].

«Для большинства современных ТС интервал проведения очередного ТО по сервисной составляет 10 - 15 тыс. км. пробега, при этом выполняются следующие работы:

- проверить действие звукового сигнала;

- проверить действие ламп щитка приборов, освещения и сигнализации;
- проверить состояние контрольно-измерительных приборов, фар, подфарников, задних фонарей;
- проверить действие стоп-сигнала и переключателя света;
- крепление и действие подфарников, задних фонарей и стоп-сигнала, указателей поворотов, ламп щитка приборов и звукового сигнала;
- проверить установку, крепление и действие фар;
- отрегулировать направление светового потока фар;
- очистить клеммы переключателей» [23]

«В зависимости от характера повреждения и причин возникновения неисправности на сервисных центрах выполняют следующие виды работ:

- ремонт креплений и корпуса фар. Крепления и корпус фар могут подвергаться ударным и механическим воздействиям (например, в процессе ДТП). Обламываются крепежные ушки, повреждаются регулировочные элементы и другие детали. Производится склеивание деталей или изготовление новых, герметизируются трещины, другие повреждения. Комплекс работ включает пайку трещин корпуса фары, ремонт креплений оптики, установку рем.комплектов (при наличии), пересадку креплений фары с «донора», ремонт регулировочных элементов, восстановление отсутствующих элементов корпуса фар и замену корпуса;
- устранение запотевания фар. Запотевание – это конденсация влаги с внутренней стороны оптики, возникает вследствие нарушения герметичности. Чтобы устранить неисправность, производится полная разборка фары и перегерметизация ее корпуса;
- ремонт и замена светодиодов. Светодиоды выходят из строя при ударной, механической нагрузке и от воздействия влаги. Чтобы определить причину поломки, проводится вскрытие фары и диагно-

- стика. Ремонтируются неисправные детали, негодные заменяются новыми. Далее фара собирается и проклеивается герметиком;
- чистка фар изнутри. Нарушение герметизации фары приводит к тому, что внутрь попадают частички грязи и пыли, которые царапают поверхность стекла изнутри, делают свет тусклым. При чистке фара аккуратно разбирается, устраняются загрязнения, стекло полируется;
 - ремонт корректора фар. Корректор фар может перестать функционировать по разным причинам – из-за утечки антифриза, обламывания креплений и т.д. Для ремонта из блока фар вынимаются исполнительные механизмы, трубки закрепляются так, чтобы из них не вытекала рабочая жидкость. В зависимости от типа поломки, система наполняется тосолом, устанавливаются новые крепления, устраняются другие неисправности. Исполнительные механизмы собираются заново, происходит прокачка жидкости под давлением;
 - замена сгоревших ламп. Лампы в фарах перегорают от скачков напряжения, ударных, механических нагрузок;
 - замена штатных линз. Причиной неисправности зачастую бывает выгорание отражателей. Ремонт производится при помощи переходных рамок, приспособленных для разных моделей авто. Тщательно моется, чистится, полируется внутренняя поверхность фары, корпус диагностируется на наличие трещин. Недочеты устраняются в самые короткие сроки;
 - ремонт противотуманных фар. Противотуманные фары могут выходить из строя вследствие окисления и коррозии, а также из-за перегорания лампочек, предохранителей, отсутствия контактов или их окисления в реле, неисправности кнопки включения. Производится диагностика при помощи специального оборудования, выявляются причины поломки и устраняются — заменяются детали, зачищаются контакты и провода, меняются рамки и кронштейны крепления;

- ремонт ходовых огней;
- покраска внутренностей фар. Поверхность отражателя тщательно подготавливается, грунтуется. Краска наносится в несколько слоев» [23].

3.2 Технология работ

«Для наиболее рациональной организации работ по ТО, ремонту и диагностированию автомобилей, его агрегатов и систем составляются различные технологические карты. На основании этих технологических карт определяется объем работ по техническим воздействиям, а также производится распределение работ (операций) между исполнителями.

Любая технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя и, кроме того, служит документом для технического контроля выполнения обслуживания или ремонта.

В технологических картах указывают перечень операций, место их выполнения (снизу, сверху или сбоку автомобиля), применяемое оборудование и инструмент, норму времени на операцию, краткие технические условия на выполнение работ, разряд работ и специальность исполнителей» [12].

Саму технологическую карту составляем, опираясь на ранее полученные знания о конструкции и устройстве автотранспортных средств, предварительно изучив нормативную документацию по процессу разработанную на заводе-автопроизводителе. Конструктивные особенности выбранного в разделе 2 оборудования также влияют на порядок и количество работ и операций, поэтому необходимо обязательно просмотреть доступную информацию по выбранному стенду, обратить внимание на технику безопасности при работе [15].

Технологическую карту выполняем в программе «КОМПАС V19» воспользовавшись подфункцией «Таблица». Необходимые технические требования и пояснения вносим в последний столбец таблицы. Графический лист с

технологический картой выносятся на защиту. На рисунке 8 для наглядности показан «Лист Технологическая карта» в уменьшенном масштабе.

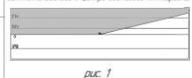
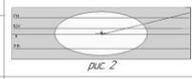
<p align="center">Технологическая карта проверки света фар на приборе ИПФ-01 общая трудоёмкость операции – 21,0 чел.-мин. исполнитель – диагност 4-го разряда</p>						
№	Наименование операции, перехода	Кол-во точек воздействия	Место выполнения	Приборы и инструмент	Трудоёмкость, чел.-мин.	Технические требования
1	Подготовка автомобиля к диагностированию	-	-	-	2,5-5,0	
1.1	Установить автомобиль на ровную горизонтальную площадку, затормозить стояночным тормозом, заглушить двигатель.	1	пост диагностики света фар	-	0,5	Передние колеса должны находиться в положении соответствующем движению по прямой
1.2	Проверить и при необходимости довести до нормы давление воздуха в шинах и нагрузку на автомобиль	4	Колеса автомобиля	Манометр МК1	1,25	Согласно требованию завода-изготовителя
1.3	Проверить оснащённость автомобиля светотехническими приборами и их исправность	1	-	визуально	0,25	Комплектность в соответствии с паспортом автомобиля
1.4	Проверить состояние рассеивателей фар	1	Спереди и сзади авт.	визуально	0,25	Рассеиватели должны быть чистыми без трещин и сколов
1.5	Прокачать(прожать подвеску)	2	Спереди и сзади авт.	-	0,25	2-3 раза приложить вертикальное усилие к переднему и заднему бамперам
1.6	Проверить работу автоматического гидрокорректора фар(при его наличии)	-	-	-	0-2,5	Проверка гидрокорректора производится в соответствии с руководством по эксплуатации автомобиля
2	Проверка и регулировка ближнего света фар	-	-	-	8,0	-
2.1	Установить прибор напротив диагностируемого светового элемента	1	Передняя часть автомобиля	Установка ИПФ-01	0,5	Передки смонтировать так, чтобы линия измерительной шкалы прибора при установке прибора совпадала с осью фары автомобиля. Измерительные метки должны быть в одной плоскости. Расстояние от лампы до фары автомобиля должно составлять 30-50 см.
2.2	Окончательно сориентировать прибор при помощи оптического визира системы ориентации	2	Передняя часть автомобиля	Установка ИПФ-01	0,5	После установки прибора в вертикальной плоскости должна быть выровнена ось фары. Измерительные метки прибора должны находиться на одной плоскости. Проверить наличие регулировки.
2.3	По измерительной линейке определить высоту проверяемой фары	1	Измерительная линейка прибора	Установка ИПФ-01	0,25	Убедиться что колесо выстало на место
2.4	Вращением маховика установить необходимое значение по вертикальной шкале	1	Экран прибора	Установка ИПФ-01	0,25	Смотря таблицу в руководстве по эксплуатации прибора
2.5	Включить ближний свет фар и проанализировать положение светового пятна на экране прибора	1	Экран прибора	Установка ИПФ-01	0,5	Если горизонтальная часть светового пятна ближе света фары должна совпадать с линией шкалы лампы. Если в горизонтальной части светового пятна наблюдается смещение, то необходимо отрегулировать фару.
2.6	Отрегулировать при необходимости направление света фары винтами	2	Регуляционные винты экран прибора	отвертка 2101-3901132	2,0	Как правило регулировка производится в двух направлениях: в горизонтальном направлении; винт регулировки луча света фары в вертикальном направлении.
2.7	Повторить операции 2.1-2.6 для другой фары	-	-	-	4,0	-
3	Проверка и регулировка дальнего света фар	-	-	-	8,0	-
3.1	Установить прибор в соответствии с п.п. 2.1-2.2	2	Передняя часть автомобиля	Установка ИПФ-01	1,0	Отверстие фотопринципа на экране должно находиться в центре светового пятна.
3.2	Вращением маховика перемещения экрана установить значение 10 (В) на шкале лимба перемещением экрана	1	Экран прибора	Установка ИПФ-01	0,5	 рис. 1
3.3	Включить дальний свет фар и проанализировать положение светового пятна на экране прибора	1	Экран прибора	Установка ИПФ-01	0,5	 рис. 2
3.4	Отрегулировать при необходимости направление света фары винтами	2	Регуляционные винты экран прибора	отвертка 2101-3901132	2,0	Как правило регулировка производится в двух направлениях: в горизонтальном направлении; винт регулировки луча света фары в вертикальном направлении.
3.5	Повторить операции 3.1-3.4 для другой фары	-	-	-	4,0	-
Итого:					21,0	

Рисунок 8 – Технологическая карта в уменьшенном масштабе

Выводы по разделу

В разделе опираясь на изученную технологию эксплуатации и ремонта транспортного средства с учетом специфических условий его работы, а также руководство по эксплуатации прибора «ИПФ-1», на котором планируется выполнять работы составлена пооперационная технологическая карта «Проверка и регулировка УУУК легкового автомобиля».

Составленная с учетом требований нормативной технической документации, особенностей компоновки и устройства конкретного агрегата технологическая карта позволит избежать грубых ошибок при производстве технологических операций по ТО и Р автомобилей.

Полученная трудоемкость работ составит около 21,0 человеко-минут на 1 поступающий на пост автомобиль, таким образом, пропускная способность поста проверки УУУК по нашей технологии составит 3 автомобиля в час.

4 Меры по обеспечению безопасности и экологичности при выполнении технологического процесса ТО и Р автомобилей

4.1 Описание рабочего места на участке предприятия

Ввиду ограниченности раздела по объему рассмотрим описание рабочего места, на котором проводятся проверка, а при необходимости и регулировка световых приборов автомобиля. Работы проводятся при помощи прибора ИПФ-01, который располагается между двумя постами линии инструментального контроля (рисунок 1). Линия расположена по центру обособленного участка. Освещение рабочего места – в данном конкретном случае – это непосредственно шкала прибора осуществляется как естественным светом через оконный проем, так и имеющимися на участке светильниками.

Заполним паспорт безопасности на выбранный технологический процесс, оформив его в виде таблицы 14.

Таблица 14 – Паспорт технологического процесса на рабочем месте

Основной техпроцесс на рабочем месте	Исполнитель	Краткое содержание технологического процесса	Необходимое оборудование на рабочем месте	Перечень пополняемых расходных материалов
1	3	2	4	5
Проверка и регулировка световых приборов автомобиля на приборе ИПФ-01	диагност-универсал (мастер по приемке АТС в ремонт)	подготовительные работы, проверка и регулировка дальнего и ближнего света фар	установка для проверки света фар, отвертка, манометр, грузы, линейка	электроэнергия, комплектующие для прибора, регулировочные винты
	водитель	снятие-постановка автомобиля на пост	кабина транспортного средства, органы управления	—

4.2 Поиск и минимизация профессиональных рисков при выполнении техпроцесса

Проведем оценку профессиональных рисков рабочего при выполнении технологического процесса, для наглядности и компактности оформим все в виде таблиц 16.

Таблица 15 – Профессиональные риски при выполнении техпроцесса

Краткое содержание технологического процесса	«Перечень выявленных опасных и /или вредных производственных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-74 (ГОСТ 12.0.003-2015)» [8]	Оборудование на рабочем месте, создающее риски для работника
1	2	3
Подготовительные работы, проверка и регулировка дальнего и ближнего света фар	«движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; повышенная температура на поверхности оборудования, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования, отсутствие или недостаток естественного освещения; недостаточная освещенность рабочей зоны (места)» [2] «статические перегрузки, вызванные неудобной рабочей позой, монотонность труда, перенапряжение зрительных анализаторов» [2]	Движущееся транспортное средство, элементы прибора, горячие части фар, острые кромки инструмента и агрегатов подкапотного пространства

Таблица 16 – Профессиональные риски при выполнении техпроцесса и способы борьбы с ними

Профессиональные риски (ОиВПФ)	Организационные мероприятия по снижению рисков	Средства защиты
1	2	4
«статические перегрузки, вызванные неудобной рабочей позой, монотонность труда» [2]	организация перерывов, зарядка, инструктаж на рабочем месте	—
«отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [2]	«оптимальная схема расположения оборудования, наличие источников искусственного освещения над рабочим местом, а также переносных у работников» [34]	Рядом с рабочим местом должна располагаться переносная лампа и фонарик, которые используются при

Продолжение таблицы 16

1	2	3
		регулировке фар в подкапотном пространстве
«движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; повышенная температура на поверхности оборудования, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования, повышенная температура рабочей поверхности» [2]	«применение автоматических выключателей, отключающих оборудование в случае его поломки; фиксация автомобиля на месте для исключения самой возможности съезда автомобиля во время проверки; монтаж оборудования строго по рекомендуемой схеме расстановки с соблюдением нормативных расстояний и проходов; заземление технологического оборудования; перемещение автомобиля между постами должно происходить с минимальной скоростью, 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» [2]	Костюм «Рекорд» Перчатки DART (Дарт) 8.531 Полуботинки NEO 82-013
«Перенапряжение зрительных анализаторов» [2]	Рациональная организация режима труда, оптимальная освещенность рабочего места [6]	Рядом с рабочим местом должна располагаться переносная лампа

4.3 Техника безопасности при работе с оборудованием

Паспорт стенда ИПФ-01 содержит описание следующих мер безопасности при работе с оборудованием:

«Состояние площадки является решающим для правильной работы с прибором. Площадка (необязательно горизонтальная - допускаемый продольный уклон до 5° на всей базовой длине транспортного средства и прибора) должна быть ровной. Допускаемая неровность в зоне установки самого прибора (шириной -1,8 м от передней части кузова и длиной - 2,5 м вдоль пе-

редней части кузова автомобиля) должна быть не более $\pm 1,0$ мм, в зоне расположения автомобиля не более 3 мм.

На площадке (участок расположения автомобиля) могут быть выбоины глубиной не более 10 мм и площадью - не более 5 мм^2 . На 1 м^2 должно быть не более двух выбоин. В местах установки прибора наличие выбоин не допускается. Поскольку эти замечания соответствуют требованиям к участкам дорог 1 категории, такую площадку можно найти на отрезке дорожного полотна соответствующей категории либо подготовить специально согласно приведенным требованиям» [24].

«Перед началом работы с прибором рекомендуется проверить крепление системы ориентации, плавность перемещения измерительного блока и четкость фиксации штатива в необходимом положении.

Недопустимо скопление пыли на линзе Френеля, так как при этом меняются характеристики, влияющие на точность измерения силы света. Удаление пыли следует производить сухой мягкой кистью или щеточкой. При этом необходимо следить, чтобы линза не была поцарапана абразивными частицами, присутствующими в пыли. После рабочей смены на измерительный блок необходимо надеть чехол из комплекта поставки.

Необходимо также проверять юстировку прибора и работоспособность измерительного блока» [24].

4.4 Меры по повышению пожарной безопасности

Проведем оценку пожароопасности помещения при выполнении технологического процесса, для наглядности и компактности оформим все в виде таблицы 17.

Таблица 17 – Оценка пожароопасности помещения при выполнении технологического процесса

Возможные источники пожара	Класс пожара	«Идентифицированные опасные факторы при возникновении пожара в подразделении» [19]	«Возможный сопутствующий ущерб при пожаре выбранного класса» [19]	Средства повышения пожарной безопасности
1	3	4	5	
пост проверки характеристик световых приборов автомобиля на линии инструментального контроля	класс А	«повышенная температура окружающей среды, тепловой поток, искры и пламя» [8]	«осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, повышенная концентрация токсичных продуктов горения» [9]	Асбестовая кошма 1,5 м х 2,0 м, 400 градусов (СПЕЦ ОГНКОШМА 1,5 х 2,0) Огнетушитель ОП-2 (з) АВСЕ Беспроводной датчик дыма для GS-115 REXANT GS-245 46-0245 [3]

4.5 Экологическая безопасность технологического процесса

Соберем сводную информацию по наносящим вред окружающей среде факторам в таблице 18.

Таблица 19 – Экологический вред от технологического процесса

Краткое содержание технологического процесса	«Перечень выявленных источников негативного влияния оказываемого технологическим процессом» [10]	Область негативного влияния		
		атмосфера	гидросфера	литосфера
Линия инструментального контроля	- транспортные средства; - производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д.	отработавшие газы автомобиля – при движении по постам линии [18]	в рамках проверки не обнаружено	загрязненные обтирочные материалы, выработавшие ресурс ртутные и люминесцентные лампы, одежда персонала и т.д.

Предложим типовой комплекс мероприятий по снижению негативного влияния техпроцесса на окружающую среду, зафиксируем данные в виде таблицы 19.

Таблица 19 – Перечень защитных мер

Сфера Земли	«Перечень мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса по каждой целевой группе» [14]
Атмосфера	«Минимизация работы ДВС автомобиля. Широкое применение вытяжных катушек и шлангов для отсоса выхлопных газов при выполнении работ по замеру токсичности (дымности) на автомобиле с запущенным двигателем (местная вентиляция с удалением загрязненного воздуха посредством гибких воздуховодов, непосредственно из мест загрязнения) Оборудование приточно-вытяжной вентиляции. Периодический контроль качества воздуха в помещении участка, своевременная замена фильтрующих элементов. Для минимизации тепловых потерь над воротами рекомендуется устанавливать воздушно-тепловые завесы, применяемые в холодное время года» [18].
Гидросфера	В рамках проверки не обнаружено
Литосфера	«Наличие на территории участка и предприятия специальной тары для складирования различных видов отходов. Металлолом и другие металлические отходы складироваться на специальной площадке на территории предприятия и после накопления определенных объемов сдается на переработку. Изношенные комплекты одежды сотрудников сдаются на переработку предприятию-партнеру, занимающемуся изготовлением обтирочной ветоши. Использованные ртутные и люминесцентные лампы подлежат утилизации на спецпредприятиях» [17].

Выводы по разделу

Реализация на практике всего комплекса мероприятий и мер, разработанных в данном разделе, позволит практически полностью обезопасить работника во время выполнения технологического процесса, а также значительно снизит вредное влияние на окружающую среду. В разделе выбраны необходимые индивидуальные технические средства для повышения защиты сотрудников от возникающих производственных рисков, предложен комплекс организационных мер и мероприятий аналогичного назначения.

Заключение

В бакалаврской работе с использованием стандартной методики с учетом требований к дилерам автомобилей проведена реконструкция СТО с перспективой вхождения предприятия в сервисно-сбытовую сеть автомобилей LADA. Сформулировано техническое задание на проектирование фирменного автоцентра на основе его действующих и планируемых показателей. Определена потенциальная клиентская база предприятия. Проведена оценка необходимого количества постов, персонала и площадей для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети.

Итогом работы стали планировочные чертежи генерального плана застройки территории и самого автосервиса на 26 рабочих постов общей площадью 3332 м², выполненные с учетом предлагаемых путей оптимизации технологических процессов на предприятии, а также правил нормативной технической документации.

Подробно разработан участок инструментального контроля, расположенный в помещении общей площадью 60,0 м². Для этого участка составлен исчерпывающий перечень оказываемых населению услуг, определена структура персонала и его оптимальный рабочий график. На основе подобранного комплекта оборудования и специнструмента для участка аналитически уточнена необходимая площадь помещения, составлен его рабочий чертеж.

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.

Проведен подбор и последующий анализ автосервисного оборудования двумя методами: графический метод, основанный на замерах площади циклограмм каждого оборудования и экспертный метод, дополнительно учитывающий значимость каждого показателя., показал что оборудование модели

ИПФ-01 лидирует по результатам анализа каждым из вышеперечисленных методов. Было принято решение о приобретении его для нашего предприятия.

В разделе опираясь на изученную технологию эксплуатации и ремонта транспортного средства с учетом специфических условий его работы, а также руководство по эксплуатации стенда ИПФ-01, на котором планируется выполнять работы составлена пооперационная технологическая карта «Проверка и регулировка УУУК легкового автомобиля».

Составленная с учетом требований нормативной технической документации, особенностей компоновки и устройства конкретного агрегата технологическая карта позволит избежать грубых ошибок при производстве технологических операций по ТО и Р автомобилей и повысить общий уровень качества услуг автосервиса.

В последнем разделе выбраны необходимые индивидуальные технические средства для повышения защиты сотрудников от возникающих производственных рисков, предложен комплекс организационных мер и мероприятий аналогичного назначения. Реализация на практике всего комплекса мероприятий и мер позволит практически полностью обезопасить работника во время выполнения технологического процесса, а также значительно снизит вредное влияние на окружающую среду.

Архитектурно-планировочные и организационно-технические решения предложенные в работе позволят создать современное, перспективное и эффективно работающее предприятие автомобильного сервиса.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Баскакова, Н. Т. Стратегия развития ремонтных служб предприятия: монография / Н. Т. Баскакова, З. В. Якобсон, Д. Б. Симаков. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 255 с. – (Научная мысль) – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/554439> (дата обращения: 24.03.2020). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM. COM”. – ISBN 978-5-16-012113-0. – Текст : электронный.
2. Безопасность жизнедеятельности : электрон. учеб.-метод. пособие / И. Л. Шапорева, Л. Н. Горина, Н. Е. Данилина, И. И. Рашоян. – Тольятти : ТГУ, 2018. – 282 с. : ил. – Библиогр.: с. 282. – URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8806> (дата обращения: 15.08.2021). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1276-9. – Текст : электронный.
3. Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность : учебное пособие для вузов / Г. В. Бектобеков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/166925> (дата обращения: 01.09.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Лань». – ISBN 978-5-8114-7875-0. – Текст : электронный.
4. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки : учеб. пособие / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. – изд. 3-е, стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 224 с. : ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: <https://e.lanbook.com/book/628> (дата обращения: 24.03.2020). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “Лань”. – ISBN 978-5-8114-1099-6. – Текст : электронный.
5. Бычков, В. П. Предпринимательская деятельность на автомобильном транспорте : перевозки и автосервис : учебное пособие / Бычков В. П. - Москва : Академический Проект, 2020. - 573 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-2905-0. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129050>

(дата обращения: 01.09.2021). – Режим доступа : ЭБС "Консультант студента". – Текст : электронный.

6. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 304 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168903> (дата обращения: 04.09.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Лань». – ISBN 978-5-8114-2035-3. – Текст : электронный.

7. Галактионова, Е. С. Развитие и современное состояние автомобилизации : учебное пособие / Е. С. Галактионова. – Омск : СибАДИ, 2020. – 114 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/163761> (дата обращения: 01.09.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Лань». – Текст : электронный.

8. Горина, Л. Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина. – Тольятти : ТГУ, 2018. – 41 с. - Библиогр.: с. 26-30. – Прил.: с. 31-41. – URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 20.01.2021). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1370-4. – Текст : электронный.

9. Данилина, Н. Е. Пожарная безопасность : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина. – Тольятти : ТГУ, 2017. – 247 с. : ил. – Библиогр.: с. 244-247. – URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/6169> (дата обращения: 20.01.2020). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1170-0. – Текст : электронный.

10. Диагностирование и ТО приборов освещения и сигнализации. – URL: <https://extxe.com/17528/diagnostirovanie-i-to-priborov-osveshhenija-i-signalizacii/> (дата обращения: 15.06.2021). – Текст : электронный.

11. Епишкин, В. Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине "Проектирование предприятий автомоб. транспорта" / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 194 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/316> (дата обращения: 30.08.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

12. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие / Н. А. Коваленко. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. – 229 с. – (Высшее образование) – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/525206> (дата обращения: 24.03.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM. COM”. – ISBN 978-5-16-011446-0. – Текст : электронный.

13. Круглик, В. М. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта : учебное пособие / В. М. Круглик, Н. Г. Сычев. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 260 с. : ил. – (Высшее образование: Бакалавриат). – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1067787> (дата обращения: 25.04.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM. COM”. – Текст : электронный.

14. Лидеры и аутсайдеры авторыннка РФ за 9 месяцев 2021 года: сайт. – URL: <https://www.autostat.ru/infographics/49569> (дата обращения: 07.05.2021). – Текст : электронный.

15. Малкин, В. С. Основы проектирования технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта : электрон. учеб.-метод. пособие / В. С. Малкин. – Тольятти : ТГУ, 2019. – 62 с. : ил. - Прил. : с. 54-62. – URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8846> (дата обращения: 05.06.2021). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1379-7. – Текст : электронный.

16. Малкин, В. С. Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта : электрон. учеб. посо-

бие / В. С. Малкин. – Тольятти : ТГУ, 2016. - 451 с. : ил. - Библиогр.: с. 445. – Прил. : с. 446-451. – URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2956> (дата обращения: 05.06.2021). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-0951-6. – Текст : электронный.

17. Митрохин, Н. Н. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств : учебник / Н.Н. Митрохин, А.П. Павлов. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 264 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1009392> (дата обращения: 24.03.2020). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM. COM”. – ISBN 978-5-16-107371-1. – Текст : электронный.

18. Михайлов, В. А. Экологичные системы защиты воздушной среды объектов автотранспортного комплекса : учеб. пособие / В.А. Михайлов, Е.В. Сотникова, Н.Ю. Калпина. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 178 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/894778> (дата обращения: 24.03.2020). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM. COM”. – ISBN 978-5-16-106372-9. – Текст : электронный.

19. Обеспеченность автомобилями в крупнейших городах России. ТОП-20 АВТОСТАТ : сайт. – URL: <https://www.autostat.ru/press-releases/46332/> (дата обращения: 01.11.2021). – Текст : электронный.

20. Пермь - Википедия : сайт. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%8C> (дата обращения: 01.10.2021). – Текст : электронный.

21. Петин, Ю. П. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб.-метод. пособие / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева. – Тольятти : ТГУ, 2013. – 102 с. : ил. – Библиогр.: с. 65. – Прил.: с. 66-101. - 46-44. URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/324> (дата обращения: 18.01.2020). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – Текст : электронный.

22. Плаксин, А. М. Технологический расчет производственных подразделений автотранспортного предприятия : учебное пособие / А. М. Плаксин, Э. Г. Мухамадиев. – Челябинск : ИАИ ЮУрГАУ, 2007. – 69 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/9545> (дата обращения: 03.05.2021). – ISBN 978-5-18856-442-1. – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “Лань”. – Текст : электронный.

23. Ремонт и восстановление фар, замена стекол и линз в Тольятти: сайт. – URL: https://decar-auto.ru/services/remont-far?city_slug=tolyatti (дата обращения: 07.05.2021). – Текст : электронный.

24. Руководство по эксплуатации. Измеритель параметров света фар ИПФ-1. – URL: <http://www.metamoscov.ru/upload/iblock/9f8/9f880a8e7b1c2ba6454683c41e1c61ab.pdf> (дата обращения: 25.04.2021). – Текст : электронный.

25. Тарануха, Н. А. Разработка дипломного проекта для транспортных специальностей вузов : учебное пособие / Н. А. Тарануха, И. В. Каменских. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. – 204 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/90392.html> (дата обращения: 24.03.2020). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “IPRbooks”. – ISBN 978-5-91359-024-4. – Текст : электронный.

26. Хмельницкий, А. Д. Проблемы функционирования автотранспортного бизнеса: эволюция преобразований и стратегич. ориентиры развития: моногр. / А. Д. Хмельницкий. – М.: РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2019. — 244 с.: – (Научная мысль). – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1015160> (дата обращения: 24.03.2020). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM. COM”. – ISBN 978-5-16-102498-0. – Текст : электронный.