

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 Проектирование СТО легковых автомобилей на базе технического центра «Крумб» в Автозаводском районе г.о. Тольятти.

Студент

А.Е. Федоров

(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 проведено проектирование фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети 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 участка обкатки автомобильных ДВС 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 «Обкатка и испытания двигателя легкового автомобиля на стенде».

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 8-ми 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	34

1.8 Рабочий проект подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети	36
1.8.1 Основное назначение подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети. Перечень оказываемых населению услуг	36
1.8.2 Структура персонала подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети, рабочий график подразделения.....	36
1.8.3 Используемое автосервисное оборудование, технологическая планировка	38
2 Закупка оборудования для предприятия.....	42
2.1 Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования.....	42
2.2 Поиск подходящего под требования технологического оборудования для предприятий сервисно-сбытовой сети.....	45
2.3 Графический и экспертный анализ оборудования	48
3 Оптимизации технологии ТО и Р автомобилей на предприятиях сервисно-сбытовой сети	54
3.1 Особенности эксплуатации и обслуживания в гарантийный и постгарантийный периоды с учетом специфических условий работы	54
3.2 Технология работ	56
4 Меры по обеспечению безопасности и экологичности при выполнении технологического процесса ТО и Р автомобилей.....	61
4.1 Описание рабочего места на участке предприятия	61
4.2 Поиск и минимизация профессиональных рисков при выполнении техпроцесса.....	62
4.3 Техника безопасности при работе с оборудованием.....	64
4.4 Меры по повышению пожарной безопасности.....	64
4.5 Экологическая безопасность технологического процесса	65
Заключение	67
Список используемой литературы и используемых источников.....	69

Введение

Не смотря на значительные колебания потребительского спроса, вызванные неблагоприятными внешними и внутренними факторами, российский автомобильный рынок в последние 5 лет демонстрирует уверенную тенденцию к росту. Это обуславливается изначально более низким по сравнению с европейским и американским уровнем автомобилизации по стране, который только недавно перевалил за отметку 300 автомобилей на 1000 жителей (для сравнения в развитых западных странах - 700-900 автомобилей/1000жит.), широкими мерами государственной поддержки, резким ростом уровня инфляции [5, 8].

По данным аналитического агентства «Автостат» на 01.01.2021 года автопарк России вырос до 59,2 млн. транспортных средств. Количество легковых автомобилей составляет около 45,0 млн. шт. или 76% от общего автопарка, более 4,2 млн. шт. или 7,1% приходится на легкие коммерческие автомобили, почти 3,8 млн. шт. или 6,4% составляют грузовые автомобили. Остальное количество транспортных средств приходится на прицепы/полуприцепы, мотоциклы и автобусы, суммарная доля которых составляет около 10 % [5, 8, 28].

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».

«На 1 января 2021 года, по данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», в России числилось 13 млн 766,1 тыс. автомобилей марки LADA. Это машины, которые были собраны в разные годы на разных производственных площадках самого АВТОВАЗа в Тольятти и связанных с ними предприятий (ижевской площадке, сызранской, чеченской и др.).

Половина из них сегодня находится в двух федеральных округах – Приволжском (27,3%) и Центральном ФО (23%). Если посмотреть географию

любителей LADA с еще более глубокой детализацией – до объемов автопарков регионов, - то окажется, что больше всего продукцию завода покупают в Краснодарском крае, Башкортостане и Самарской области» [28].

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 долговременные 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) [29].

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, 5, 8].

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 [19].

Техническим заданием на проектирование и реконструкцию предприятия установлены следующие исходные данные и основные показатели предприятия технический центр «Крумб» (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	312

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Планируемое место расположения предприятия (область, регион, город, населенный пункт)	–	–	Автозаводской район, г.о. Тольятти, Самарская область
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 короновирусной инфекции)
Число жителей проживающих в предполагаемом районе, который будет охватывать деятельность предприятия	A	по статистическим данным агентства Автостат на 1.01.2021	25000
Краткая характеристика деятельности предприятия	–	–	фирменное предприятия сервисно-сбытовой сети автомобилей LADA (официальный дилер)
Климатические условия в регионе	–	–	территория Самарской области 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	1000
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	15000
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 $D_{РАБДМ} = 255 \text{ дн.}$ с 8:00 до 20:00 ежедневно, кроме государственных 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 [8, 11, 12]:

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

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].

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 Тольятти АО «АВТОВАЗ» и высокого уровня технической грамотности населения в области ТО и ТР транспортных средств выбираем среднее значение коэффициента	0,85
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 25% увеличение клиентуры	1,25

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	1,191
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. 2021доля автомобилей марки LADA в г.о. Тольятти составляет 73%	0,73
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:

$$N_{\text{СТО}} = \frac{25000 \cdot 3 \cdot 12 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,191 \cdot 0,8 \cdot 1,0}{1000} + 1000 \cdot 3 \cdot 0,5 = 7687 \text{ авт.}$$

1.3 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 - $L_{Г} = 15000$ 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 $t_H = 2,3 \text{ чел.} - \text{ч.}/1000 \text{ км}$. 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]:

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

$$X_{IP1} = \frac{5,5 \cdot 7687 \cdot 15000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 29,88 \approx 30 \text{ постов}$$

С учетом диапазона в который попадает рассчитанное значение $25 < X_{IP1} = 30 < 35$, считаем $K_{II} = 0,85$.

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

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

$$T = \frac{7687 \cdot 13000 \cdot 1,995}{1000} = 23003 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

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

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

Доля работ по выполнению конкретного вида услуг на автосервисных предприятиях зависит от величины предприятия и применяемой технологии организации работ [11, 14]. Ранее нами уже был определен параметр $X_{\text{ПР1}} = 30$, теперь эту величину необходимо уточнить исходя из величины ежегодного объема всех услуг, оказываемых всеми подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети. Расчет проводим по формуле:

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

$$X_{\text{ПР2}} = \frac{0,6 \cdot 230033}{355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 28,28 \approx 28 \text{ постов}$$

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 [5, 8, 11].

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	4	9201	100	9201	–	–
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	нет	–	–	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	да	10	23003	100	23003	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	да	2	4601	100	4601	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, сходжение, кастор и т.д.)	да	4	9201	100	9201	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	да	3	6901	100	6901	–	–
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	да	4	9201	80	7361	20	1840
8 Услуги по ремонту и обслуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	да	4	9201	70	6441	30	2760
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	да	2	4601	10	460	90	4141
10 Услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	да	2	4601	30	1380	70	3220
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	да	8	18403	50	9201	50	9201

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	28	64409	75	48307	25	16102
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	да	20	46007	100	46007	–	–
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	3	6901	50	3450	50	3450
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	6	13802	–	–	100	13802
16 Услуги по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	нет	–	–	–	–	–	–
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.)	нет	–	–	–	–	–	–
Трудоемкость всего перечня услуг, оказываемых данным предприятием сервисно-бытовой сети:	–	100	230033	-	175515	-	54518

«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, $K_H = 1,15$;

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

$P_{ср}$ – средняя численность одновременно работающих на одном посту, чел» [11].

Для 12-тичасового рабочего дня считаем $K_{исп} = 0,945$ [11]. 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)	9201	1,15	0,945	1	2,31
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	23003	1,15	0,945	2	2,88

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	4601	1,15	0,945	2	0,58
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, сходжение, кастор и т.д.)	9201	1,15	0,945	2	1,15
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	6901	1,15	0,945	2	0,87
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	7361	1,15	0,945	2	0,92
8 Услуги по ремонту и облуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	6441	1,15	0,945	2	0,81
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	460	1,15	0,945	2	0,06
10 Услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	1380	1,15	0,945	2	0,17
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	9201	1,15	0,945	2	1,15
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.	48307	1,15	0,945	1,5	8,07
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	46007	1,15	0,945	1,5	7,69
14 Услуги 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.	3450	1,15	0,945	2	0,43
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 автозвука, 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:	175515	–	–	–	27,09

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 [18, 19, 22]. 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 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)	2,31	–	–	–
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	–	2,88	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	–	0,58	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, схождение, кастор и т.д.)	–	1,15	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	–	0,87	–	–
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	–	0,92	–	–
8 Услуги по ремонту и обслуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	–	0,81	–	–
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	–	0,06	–	–
10 Услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	–	0,17	–	–
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	–	1,15	–	–

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.	–	–	8,07	–
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	–	–	–	7,69
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.	–	–	0,43	–
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:	2,31	8,59	8,51	7,69
Округление принятого числа постов непосредственного оказания сервисных услуг по зонам:	2	9	9	8

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 $\eta_{УМР} = 0,9$ » [11].

Выберем значения исходных данных для дальнейшей подстановки их в формулы: $H = 1000$ км.; поскольку $X_{\Sigma} = 28$, считаем $\varphi_{УМР} = 1,2$; для мойки в

автоматическом режиме считаем $H_o = 30$ авт./ч.

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

$$N_{CCM} = 7867 \cdot 15 / 355 = 253 \text{ авт.}$$

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

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

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

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

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

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

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

A_{PP} – пропускная способность поста приёмки» [11].

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

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

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

1.4.3 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_n – пропорциональный коэффициент;

X_Σ – принятое число рабочих постов непосредственного оказания услуг по подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети» [21].

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 [3].

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_n	Расчетное число автомобиле-мест в зонах предприятия, шт.
Ожидание ремонта и сервисного обслуживания на территории подразделений предприятия сервисно-сбытовой сети	28	0,5	14
Длительное хранения транспортных средств на территории предприятия сервисно-сбытовой сети	28	3	84
Парковка клиентов и сотрудников перед производственным корпусом предприятия сервисно-сбытовой сети	28	2	56

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.

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 [26, 28].

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 [26].

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:

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

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

$\Phi_{\text{эф}}$ – эффективный годовой фонд времени одного производственного рабочего при односменной работе, ч.» [22].

«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.;

$\Phi_{\text{н}}$ – номинальный годовой фонд времени одного производственного рабочего при односменной работе, ч.» [22].

Нормативной документацией ОНТП-01-91 [22] 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)	9201	5,1	5,0	4,0	2	2
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	36805	20,2	20,0	18,0	9	9
Основная зона ремонта транспортных средств	31745	17,4	17,5	15,0	8	7
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.	51757	28,4	28,5	25,0	13	12
Участок предоставления услуг по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	46007	28,6	28,5	25,0	13	12
Участок предоставления услуг по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	9201	5,1	5,0	4,0	2	2
Участок предоставления услуг по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	8741	4,8	4,5	4,0	2	2

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.)	3220	1,8	2,0	2,0	1	1
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.	3450	1,9	2,0	2,0	1	1
Участок предоставления непостоянных услуг требующих сварочного оборудования	16102	8,8	9,0	8,0	4	4
Участок предоставления услуг по механической обработке деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта или по потребности	13802	7,6	7,5	7,0	4	3
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, шумовибро-изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–	–	–
Сформированное штатное расписание предприятия сервисно-сбытовой сети:	–	129,7	129,5	114,0	59	55

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:

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

где f_a – площадь горизонтальной проекции транспортного средства в плане участка, м²;

X_i – число постов в соответствующей зоне;

K_{Π} – 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	2	6	95
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	под углом к проезду	5	6	237
Основная зона ремонта транспортных средств	под углом к проезду	4	6	190
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	9	7	498
Участок предоставления услуг по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	под углом к проезду	8	7	442
Участок предоставления услуг по очистке и мойке транспортных средств	в линию	5	6	237
Участок предоставления услуг по приемке автомобиля в ремонт или на обслуживание и выдаче исправного транспортного средства после выполнения всего комплекса заказанных услуг	в линию	2	6	95
Площадь зоны постовых работ на предприятии сервисно-сбытовой сети:	–	–	–	1793

«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, м²;

$P_{я}$ – технологически необходимое (явочное) число рабочих в наиболее загруженную смену, чел.» [11].

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 , м ²	f_2 , м ²	Число персонала по графику присутствия на рабочих местах, ч.	Принятый метраж подразделений автоцентра F_y , м 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	2	31

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	1	15
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	1	15
Участок предоставления непостовых услуг требующих сварочного оборудования	15	10	4	45
Участок предоставления услуг по механической обработке деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта или по потребности	15	10	4	45
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	–	–	14	182

«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 $K_p = 1,0$ [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 $K_L = 0,5$ [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_L	Расчетный метраж складских помещений, м ²	Принятый метраж складских помещений, м ²
1	2	3	4	5	6
Центральный склад	40	1	0,5	260	260
Отдельная кладовая окрасочного участка	4	1	0,5	32,5	33
Отдельная промежуточная кладовая	1,6 м ² на 1 пост	1	1	67,2	68
Площадь складских помещений на предприятии сервисно-сбытовой сети:	–	–	–	652,2	657

1.7 Планировка предприятия автомобильного сервиса

1.7.1 Текущее состояние ПТБ предприятия дилерской сети

Совсем недавно ДЦ «Крумб-Сервис» являлся одним из самых современных дилерских центров в г.о. Тольятти. Предприятие имело дилерские договоры с несколькими иностранными производителями автомобилей, а

также с ПАО «АВТОВАЗ». Однако недальновидная политика и курс руководства фирмы привел к экономической несостоятельности автоцентра, потере статуса официального дилера и последующему банкротству. Сейчас на площадях предприятия размещена небольшая СТО, а также реализована продажа мототехники и лодок.

Город Тольятти развивается по основному вектору в сторону московского проспекта, за последние несколько лет в окрестностях возведены несколько жилых кварталов и активно продолжается жилищное строительство. Автопарк жителей новых районов нуждается в периодическом обслуживании и ремонте.

В целом обстановка благоприятствует развитию автосервисов в районе и можно попробовать вложив некоторые средства вернуть предприятию статус официального дилера.

Объемно-планировочные решения зданий и отдельных помещений автоцентра разрабатываются в соответствии с их функциональным назначением, с учетом климатических условий региона, строительных норм и требований, санитарных и противопожарных требований, возможности оперативного изменения технологического процесса. [7, 18, 21]

1.7.2 Предлагаемые пути оптимизации технологических процессов на предприятии

Здание автоцентра запроектировано в центральной части участка. С трех сторон от здания автосервиса запроектированы открытые автостоянки (парковки) для посетителей автоцентра, для сотрудников автоцентра, для автомобилей, выставленных на продажу, для аварийных автомобилей и автомобилей после СТО. Стоянки размещены с учетом обеспечения подъезда к ним и проезда пожарных машин вокруг здания автоцентра. В северо-восточной части участка запроектирована площадка для автовозов. Площадка для мусоросборных контейнеров предусмотрена в северо-западной части территории. Все проезды и площадки запроектированы с асфальтобетонным покрытием. На участок организовано четыре въезда. Для безопасного прохо-

да работников и посетителей вокруг здания автоцентра запроектированы тротуары с плиточным покрытием. По периметру участка устанавливается ограждение. Водоотвод решен устройством продольных и поперечных уклонов от здания к запроектированным дождеприемным колодцам, подключаемым к запроектированной ливневой канализации. Благоустройство участка включает в себя устройство газонов, посадку деревьев и кустарников.

Запроектированное здание автоцентра – двухэтажное, без подвала и чердака, прямоугольное в плане, с выступающими объемами автосалонов с севера-западной стороны. Размеры в осях – 81,7х67,2 м. Высота от уровня земли до верха парапета – 9,22 м. Наружные стены – из сэндвич-панелей с вертикальной разрезкой и заводской окраской. Основные входы в здание запроектированы со стороны главного фасада. Ворота – подъемно-секционные с калитками. Функционально здание делится на три зоны: ремонтную, включающую в себя малярно-кузовное производство, зона ТО и Р с постами прямой приемки автомобилей, обеспеченная технологической связью со складом; демонстрационную для презентации автомобилей, дополнительного оборудования и аксессуаров – по периметру с восточной и южной стороны здания (выступает по шабаритам); административно-бытовую с административными помещениями СТО, хозяйственно-бытовыми помещениями персонала, гардеробными, помещением отдыха и приема пищи – в основном расположенные на 2-м этаже.

На первом этаже здания запроектированы все производственные помещения и зоны обслуживания, вспомогательные технические помещения и склад. На втором этаже - хозяйственно-бытовые помещения персонала, гардеробные, помещением отдыха и приема пищи. Вертикальная связь запроектирована по 2-м лестничным клеткам для обеспечения нормативных эвакуационных выходов. [4,5]

Существующая планировка довольно удачна. Из вносимых изменений отметим только организацию сквозного проезда автомобилей на СТО через участок мойки и уборки автомобилей, небольшой гараж организованный в

западной части производственного корпуса и комплекс ремонтных участков и помещений в северо-восточной части здания. Зданию предприятия требуется небольшой косметический ремонт и внешние аксессуары и атрибуты присущие фирменному автоцентру LADA.

1.8 Рабочий проект подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети

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

«Участок обкатки и испытания ДВС предназначен для приработки капитально отремонтированных ДВС, а также оценки качества ремонтных 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 [11]:

- «холодная и горячая обкатка двигателя, с нагрузкой и без,
- испытание ДВС,
- настройка ДВС,
- контроль параметров ДВС» [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, 8, 28].

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 [8].

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

- испытатель агрегатов автомобилей 5-го разряда – 1,0 штатных единиц,
- слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда – 2,0 штатных единиц (при отсутствии на рынке труда работников требуемой квалификации возможно занятие должности работниками более низкого уровня с последующей их переподготовкой).

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.)» [2].

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 – поставщик должен предоставлять гарантийное и постгарантийное обслуживание» [2].

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» [18].

$$F_{np} = 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,4 \times 0,5 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + 0,7 \times 1,2 + 1,5 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,71 \times 0,6 + 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,51 + 6 + 0,85 \times 0,6) = 4,45 \times 4,0 \approx 17 \text{ м}^2$$

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.

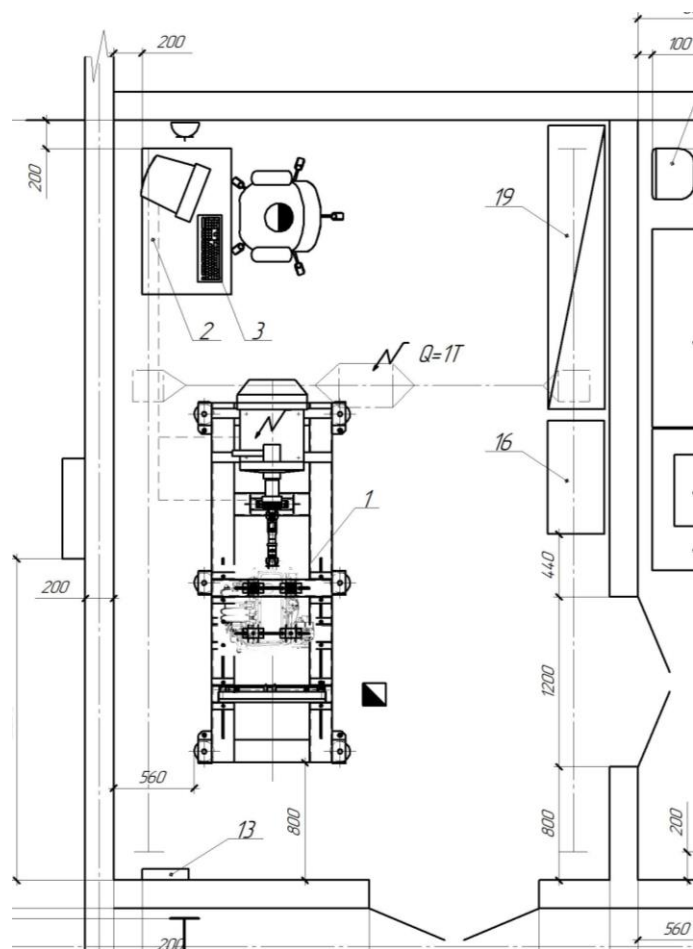


Рисунок 1 – Фрагмент чертежа подразделения автосервиса в уменьшенном масштабе

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 $F_{ОБКАТ} = 18,76 \text{ м}^2$

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 28 рабочих постов общей площадью 5100 м² выполненные с учетом предлагаемых путей оптимизации технологических процессов на предприятии.

Подробно разработан участок обкатки и испытания ДВС, расположенный в помещении общей площадью 18,76 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.

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» [2, 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 [2, 4, 7].

Испытание и обкатка двигателей является обязательным этапом технологического процесса. Требование распространяется на новые и прошедшие капитальный ремонт двигатели любого типа. В процессе можно производить проверку технического состояния, проверять соответствие реальных результатов номинальным значениям под нагрузкой и на холостом ходу, производить подготовку к эксплуатации.

«Стенды классифицируются в зависимости от типа нагружающего и измерительного устройства – динамометра. Можно выделить из их числа так называемые «brake-динамометры», которые позволяют измерить на испытательном стенде чистую выходную мощность двигателя внутреннего сгорания, не включая в неё потери на трение, на вспомогательное оборудования, например, генератор и пр. Они подразделяются на гидравлические - на основе гидротормозов, вихретоковые и гистерезисные устройства измерения механической мощности двигателей на испытательных стендах и при мониторинге состояния двигателей на основе электромагнитных тормозов.

Гидравлические динамометры по сути являются гидравлическими насосами, у которых рабочий вал крутится двигателем. Нагрузка на двигатель изменяется при открытии или закрытии клапана, который изменяет давление в гидравлическом насосе. Для управления давлением применяются прецизионные клапаны» [27].

«Вихретоковые динамометры основаны на легко управляемых электромагнитных имитаторах нагрузки. Двигатель на испытательном стенде вращает диск в пространстве между электромагнитными катушками. Электрический ток проходит через катушки окружающие диск, и индуцирует магнитное сопротивление движению диска, жестко закрепленного на валу. Изменяющийся ток изменяет нагрузку на двигатель. Динамометр оказывает сопротивление вращению двигателя. Если он подключен к выходному валу двигателя, он называется двигатель-динамометром. Если к ведущим колесам автомобиля, его называют шасси-динамометром. Сила, действующая на корпус динамометра, уравнивается механическим сопротивлением опорно-

го элемента с датчиком силы (например, тензодатчиком). Таким образом, измерение момента двигателя на испытательном стенде происходит реактивным способом, для которого характерна наибольшая инерционность.

При использовании датчиков момента серии ТМ происходит прямое бесконтактное измерение крутящего момента, но и здесь инерционность проявляет себя.

Особым видом электромагнитных тормозов являются гистерезисные. Принцип их действия основан на том, что при повороте ротора из материала с выраженной широкой петлей гистерезиса относительно электромагнита статора затрачивается энергия на перемагничивание материала (специальной кольцевой втулки) ротора. Материал этой втулки обладает низкой электропроводностью, чтобы не возникали вихревые токи. Чем же они мешают работе тормозов? А тем, что нарушают уникальное свойство гистерезисных тормозов - постоянство передаваемого момента. Часто применяемый режим испытаний двигателя на испытательном комплексе - стабилизация момента, требует обычно применения ПИД-регулятора. А при этом тормозном устройстве регулятор не нужен. Что касается мощности тормоза, то он скорее всего будет уступать вихретоковому. Здесь же содержится и ответ на часто задаваемый начинающими испытателями вопрос, почему не используется в качестве управляемого тормоза на стенде электрогенератор. Ведь это бы решило все проблемы с отводом энергии торможения с испытательного стенда и даже снизило затраты электроэнергии. Причина в трудности управления режимами такого тормоза, хотя работы в этом направлении ведутся» [27].

Испытания могут проводиться в нескольких режимах:

- «холодная,
- горячая,
- горячая (под действием допустимой нагрузки)

В режиме обкатки «на холодную» производится запуск коленвала испытуемого ДВС от внешнего источника тока (или любого стороннего мото-

ра). При этом подогревается масло, чтобы не создавать слишком высокую нагрузку и аварийную ситуацию.

Горячая» обкатка производится при заведенном ДВС. Испытание «на горячую» производится под действием нагрузки (нагрузка тормозной системой) и без нее.

Разберем типовую конструкцию стенда для обкатки и испытания ДВС на рисунке 2.



1 – пульт управления (ПУ); 2 – рама станции нагрузочно-приводной; 3 – электродвигатель приводной; 4 – защитный кожух привода; 5 – механизм управления подачей топлива; 6 – винтовая опора; 7 – блок электропневматический; 8 – автономная система охлаждения; 9 – универсальные гибкие жаропрочные рукава для удаления выхлопных газов; 10 – персональный компьютер (ПК); 11 – интерфейс для связи ПУ с ПК.

Рисунок 2 – Типовой испытательный стенд:

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» [17].

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, для наглядности приведены фотографии внешнего вида отобранных стендов.



Рисунок 3 – Внешний вид испытательного стенда КИ-5540М



Рисунок 4 – Внешний вид испытательного стенда КС-276-032



Рисунок 5 – Внешний вид испытательного стенда КИ-35503

Количественные значения характеристик отобранных станков 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		
	КИ-5540М	КС-276-032	КИ-35503
1 Максимальная мощность основного двигателя в режиме холодной обкатки, кВт.	90	55	90
2 Максимальная тормозная мощность основного двигателя в режиме горячей обкатки, кВт.	220	300	220
3 Имитируемая частота вращения коленвала в режиме холодной обкатки, об./мин.	1450	750	1440
4 Имитируемая частота вращения коленвала в режиме горячей обкатки, об./мин.	3000	3000	3000
5 Массовые характеристики оборудования, кг	2100	1630	2230
6 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	15,0	14,0	15,5
7 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	2540000	6142000	3100000

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.) [17].

«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» [16].

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 испытательного стенда КС-276-032. 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 исполь-

уем разные графические символы (жирная точка, окружность, крест и т.д.). Соединив координатные точки ломаной линией разного цвета, получаем циклограммы оборудования.

На рисунке 6 для наглядности показан «Лист выбора оборудования» в уменьшенном масштабе.

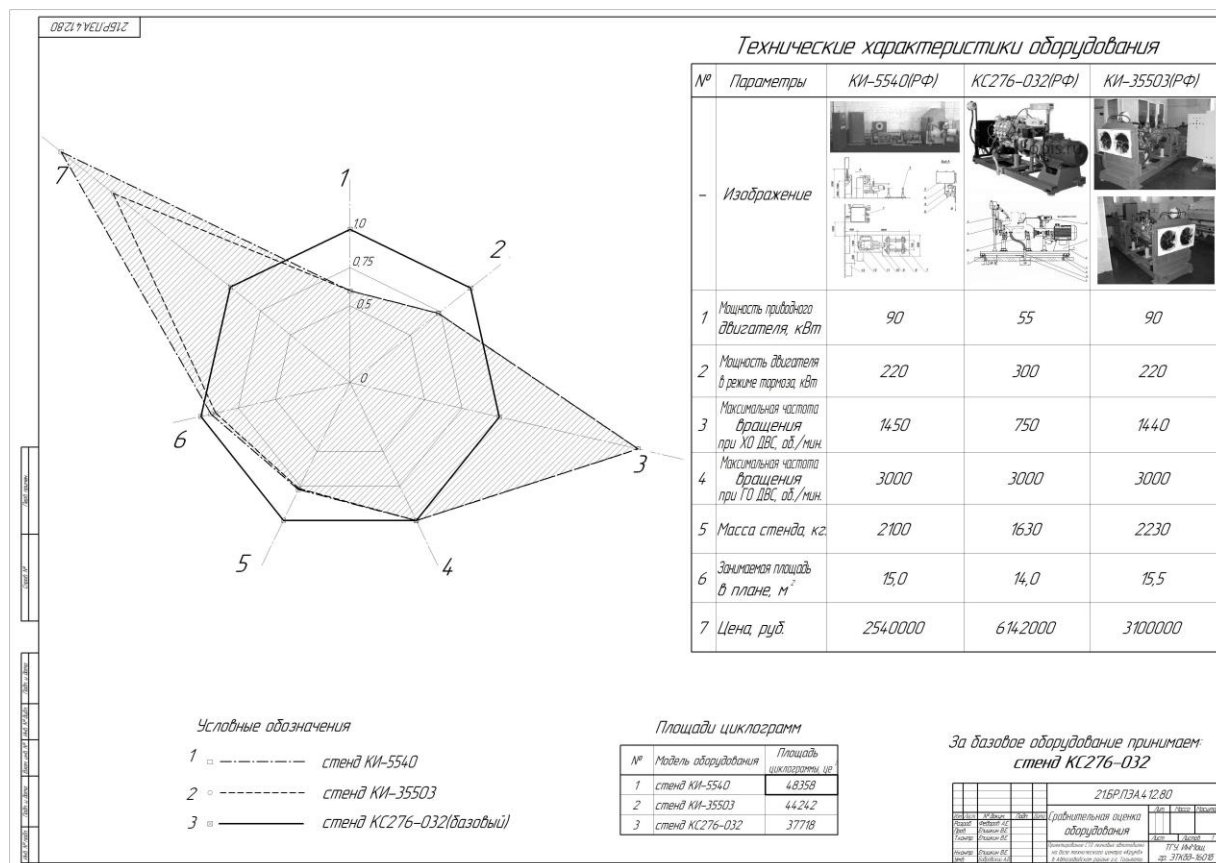


Рисунок 6 – Лист выбора оборудования» в уменьшенном масштабе

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
КИ-5540М	48358
КИ-35503	44242
КС-276-032	37718

Самый большой показатель площади - 48358 мм². Таким образом, графический метод показывает наличие преимущества совокупности показателей установки КИ-5540М 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.» [16].

«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. $P_{\Sigma_i} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot Y_i}{100}$ » [16].

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

Таблица 13 – Протокол экспертного анализа оборудования

Паспортное наименование основной характеристики, единицы измерения	С, %	P _{io}	Относительные показатели оборудования с учетом экспертного анализа								
			1460 (MecIube)			ОА24164 (ALFA)			–		
			P _i	У _i	П _i	P _i	У _i	П _i	P _i	У _i	П _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Максимальная мощность основного двигателя в режиме холодной обкатки, кВт.	10	55	90	1,636	0,1636	90	1,636	0,1636	–	–	–
2 Максимальная тормозная мощность основного двигателя в режиме горячей обкатки, кВт.	20	300	220	0,733	0,1466	220	0,733	0,1466	–	–	–
3 Имитируемая частота вращения коленвала в режиме холодной обкатки, об./мин.	10	750	1450	1,933	0,1933	1440	1,92	0,192	–	–	–
4 Имитируемая частота вращения коленвала в режиме горячей обкатки, об./мин.	15	3000	3000	1,0	0,15	3000	1,0	0,15	–	–	–
5 Массовые характеристики оборудования, кг	5	1630	2100	0,776	0,0388	2230	0,731	0,03655	–	–	–
6 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	10	14,0	15,0	0,9333	0,09333	15,5	0,903	0,0903	–	–	–
7 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	30	6142000	2540000	2,418	0,7254	3100000	1,981	0,5943	–	–	–
В сумме по оборудованию:	100	1,0	-	-	1,511	-	-	1,3734	–	–	–

Самый большой суммарный показатель экспертных оценок - 1,511. Таким образом, экспертный метод показывает наличие преимущества совокупности показателей испытательного стенда КИ-5540М 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 КИ-5540М лидирует по результатам анализа каждым из вышеперечисленных методов.

В данном случае выбор оборудования очевиден и не вызывает сомнений. Покупаем испытательный стенд КИ-5540М. Хотя данный стенд выигрывает по всем показателям, однако его не оказалась в списке официально рекомендованного оборудования для фирменных дилерских центров ЛАДА, поэтому выбираем другой стенд, который ранее был нами проигнорирован в основном по причине большей стоимости - КС-276-032.

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

«Двигатель внутреннего сгорания является, пожалуй, вторым по значимости после кузова компонентом автомобиля. Именно от него зависит сама возможность перемещения в пространстве. Однако любой мотор не вечен - рано или поздно наступает момент, когда он перестаёт нормально выполнять свои обязанности. Тогда перед владельцем машины встаёт извечный вопрос: выполнить капитальный ремонт, купить контрактный мотор или просто переложить все заботы на кого-то другого, сменив транспортное средство целиком» [13].

«В большинстве случаев пробег любого современного двигателя до достижения критического износа основных его компонентов составляет 150–250 тыс. км. Однако он может сильно варьироваться в зависимости от качества самой конструкции и условий её эксплуатации. Именно по этой причине для определения состояния мотора следует ориентироваться не только и не столько на километраж на одометре, сколько на косвенные свидетельства надвигающихся проблем. Выделим признаки того, что двигателю автомобиля скоро понадобится капитальный ремонт:

- вялый разгон (низкие динамические свойства автомобиля),
- низкое давление масла,
- высокий расход масла,
- неуверенный запуск,
- низкая компрессия,
- синий дым из выхлопной трубы,
- неровный холостой ход,

- повышенный расход топлива,
- «махровый» нагар на свечах,
- сильная детонация,
- стуки в двигателе,
- перегрев двигателя,
- пробитие прокладок,
- пульсация в газоотводящем шланге из картера» [13].

«При первых же признаках неисправности необходимо провести полную диагностику двигателя, благодаря которой мастер автосервиса сможет выявить сложность поломки. Выполнить ремонт двигателя или купить новый – решение, которое принимает только владелец транспортного средства. При выборе сделать ремонта и после его выполнения важно соблюдать следующие требования:

- прогревать машину перед началом движения около 5-7 минут;
- резко не тормозить;
- не останавливать быстро автомобиль и резко не разгоняться;
- не буксировать прицепом;
- не продолжать движение на одних и тех же оборотах при изменяемой скорости» [24].

Перечислим общие инструкции, которые позволят увеличить ресурс мотора:

- «своевременное прохождение технического обслуживания. Как только машина проедет определенное расстояние, мотору необходимо обслуживание с целью выявления потенциальных неисправностей;
- замена фильтров и других расходников, регулировка определенных механизмов также должна быть вовремя. Если требуется замена элементов ГРМ, не откладывайте это на потом;

- электронные блоки управления выходят из строя, мешая должной работе автомобильной электрики. Поэтому необходимы периодические осмотр и диагностика блоков;
- заправка автомобиля производится только рекомендуемым топливом. Не следует гнаться за дешевым горючим с низким октановым числом, поскольку в конечном итоге это негативно отразится на работе двигателя автомобиля;
- периодическая проверка надежности работы системы охлаждения и системы смазки. Доливайте масло или охлаждающую жидкость, если потребуется, используя при этом лишь рекомендуемые изготовителем масла» [24].

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» [16].

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 раз-

деле 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 [23].

«Процесс приработки трущихся деталей нового или отремонтированного двигателя, называют обкаткой. В результате обкатки на поверхностях трущихся деталей уменьшаются микронеровности, интенсивно изнашиваемые силами трения, а взаимно сопрягаемые подвижно детали прирабатываются друг к другу по форме, что в дальнейшем позволяет снизить силы трения между ними, уменьшить износ поверхностей и даже разрушение деталей, а также потери энергии на их нагрев.

В качественной приработке во время обкатки двигателя наиболее нуждаются сопряжения между гильзами цилиндров, поршнями и поршневыми кольцами, шейками и вкладышами подшипников коленчатого вала, а также другие подвижные соединения деталей КШМ и ГРМ.

Обкатку осуществляют в специальных технологических режимах, постепенно увеличивая нагрузку и обороты двигателя, т. е. интенсивность взаимодействия и скорость взаимного перемещения сопрягаемых деталей, подвергающихся приработке. Режимы обкатки двигателей после ремонта, в т. ч. продолжительность приработки, зависят от того, какие детали, узлы или механизмы подвергались замене или восстановлению во время ремонтных работ» [23].

«Обкатка двигателя может выполняться непосредственно на автомобиле или при помощи специальных стендов, позволяющих контролировать режимы обкатки и выполнять ее более качественно.

Стендовая обкатка заканчивается испытанием обкатанного двигателя посредством контрольно-измерительной аппаратуры стенда, позволяющей оценить технические и эксплуатационные возможности двигателя на основе анализа полученных в результате испытания характеристик.

На автомобиле обкатка может выполняться в следующих случаях:

- если автомобиль новый и не имеет эксплуатационного пробега после продажи;
- если на автомобиле установлен новый двигатель, приобретенный в процессе эксплуатации автомобиля;
- если двигатель автомобиля подвергался текущему ремонту с заменой отдельных узлов и деталей цилиндропоршневой группы (одного-двух комплектов гильз и поршней, вкладышей шатунных подшипников и т. п.).

Новый двигатель обкатывается в режимах неполного нагружения с постепенным увеличением нагрузки, при этом водитель внимательно следит за состоянием и работой всех его систем и механизмов по приборам и органолептическими методами. Продолжительность и технология обкатки устанавливается заводом-изготовителем двигателя» [23].

В процессе стендовой обкатки контролируются следующие параметры:

- давление в системе смазки;
- температура охлаждающей жидкости;
- частота вращения коленчатого вала;
- нагрузочный момент;
- развиваемая мощность.

После обкатки проводят испытание двигателей, что позволяет оценить их технические и эксплуатационные возможности, а также соответствие мощностным и экономическим показателям, устанавливаемым для данной модели двигателя заводом-изготовителем.

Технологическую карту выполняем в программе «КОМПАС V19» воспользовавшись подфункцией «Таблица». Необходимые технические требования и пояснения вносим в последний столбец таблицы. Графический лист с технологической картой выносится на защиту. На рисунке 7 для наглядности показан «Лист Технологическая карта» в уменьшенном масштабе.

Технологическая карта обкатки двигателя ВАЗ-2109

общая трудоёмкость – 3,37 чел.-ч.
исполнитель – слесарь-моторист 5-го разряда

21BP13A4.12.40

№ п/п	Наименование операции	Кол-во точек воздействия	Место выполнения	Оборудование и инструмент	Трудоёмкость чел.-мин.	Технические требования
1	Установка двигателя на стенд				32,5	
11	Установить обкатываемый двигатель на стенд и закрепить	3-5	Винтовые опоры стенда	Кран-балка набора инструмента	5,0	Кратковременно обрабатывать на выключенной опоре при помощи стальных критичной опоры привлекательные выполняются под контролем надзора обкатываемого
12	Подсоединить карданный вал к обкатываемому двигателю	6	Переходник	Ключ на 13 мм	3,0	-
13	Проверить и довести до нормы уровень масла в картере обкатываемого двигателя	2	Насосный гарадик	Щуп	3,0	Вместе с паром масла в соответствии с требованиями завод-изготовителя
14	Подсоединить выхлопную трубу двигателя к вытяжному воздуховоду	1	Выпускной коллектор двигателя	Головка 13 пружины, вороток	0,5	-
15	Подсоединить двигатель к системе охлаждения стенда	2	В зависимости от модели ДВС	Водяной охлаждающей цепи	2,0	-
16	Установить технологические заглушки на патрубки отвода охлаждающей жидкости в систему отопления кузова	2	В зависимости от модели ДВС	Обвертка канцелярская	2,0	-
17	Заполнить систему охлаждения двигателя водой	1	Расширительный бачок радиатора	Воронка	2,0	Воду предварительно прогреть до 70-90°C
18	Присоединить к двигателю технологический воздушный фильтр	1	Впускной шланг	Винты канцелярские	2,0	-
19	Подключить к системе питания двигателя электробензонасос	-	В зависимости от модели ДВС	Обвертка канцелярская	3,0	На карбюратор типа "Горюхи" установить шпатель обкаточного типа в качестве топливо-воздушного клапана. В качестве топлива использовать только рекомендованное завод-изготовителем
110	Установить технологический стартер требуемого типа	2	В зависимости от модели ДВС	Головка на 13 удлинитель, вороток	3,0	Модель стартера зависит от модели ДВС
111	Снять с двигателя датчик давления масла и установить манометр для контроля давления в системе смазки двигателя	1	В зависимости от модели ДВС	Ключ на 17 манометр А.60162	2,0	-
112	Соединить пульт управления стенда с электрооборудованием двигателя жгутами проводов ЭСУД при их наличии	-	Колодки жгутов	-	5,0	-
2	Холодная обкатка двигателя				47,0	
2.1	Залить в цилиндры двигателя по 15-25 г. моторного масла	4	Сменные отвертки	нержавяющая	4,0	В ходе обкатки постепенно повышать частоту вращения привода двигателя с 200 об/мин до 500 об/мин или более если это предусмотрено техническим описанием. Время обкатки: 100 об/мин – 10 мин, 400 об/мин – 5 мин, 600 об/мин – 5 мин, 800 об/мин – 5 мин, 1000 об/мин – 5 мин, 1200 об/мин – 5 мин, 1500 об/мин – 5 мин
2.2	Вручную провернуть коленчатый вал на 2 полных оборота	1	Гайка коленвала	Ключ	2,0	-
2.3	Запустить электродвигатель стенда	1	Кнопка управления стендом	Стенд	0,5	-
2.4	Произвести холодную обкатку двигателя в течении 40 минут	1	Кнопка управления стендом	Стенд	40,0	Контролировать температуру охлаждающей и смазочной жидкостей во время работы, регулировать уровень и давление масла. При давлении масла ниже 0,05 МПа остановить электродвигатель, выключить пружину и устранить
2.5	Выключить электродвигатель стенда	1	Кнопка управления стендом	Стенд	0,5	-
3	Горячая обкатка двигателя без нагрузки				25,0	
3.1	Отсоединить карданный вал от обкатываемого двигателя	6	Переходник	Ключ на 13 мм	3,0	-
3.2	Открыть кран подачи топлива	-	Стенд	-	0,5	-
3.3	Подсоединить к двигателю свечи, топливную рампу форсунок и соответствующие топливopроводы и электроразъемы	-	-	Набор ключей	5,0	-
3.4	Включить зажигание, технологическим стартером произвести пуск двигателя	-	Кнопка управления стендом	Стенд	0,5	Проверить утечки и давление масла. При давлении масла менее 0,05 МПа остановить двигатель, выяснить причину и устранить
3.5	Дроссельной (воздушной) заслонкой установить частоту вращения коленчатого вала двигателя 1500-2500 об/мин	-	Трос привода заслонки	Стенд	0,5	Проверить утечки и давление масла. При давлении масла менее 0,05 МПа остановить двигатель, выяснить причину и устранить. Температура воды, выходящей из ДВС должна быть в пределах 85-95°C. Наличие посторонних стуков, вибраций, утечек жидкостей не допускается.
3.6	Произвести горячую обкатку без нагрузки в течении 15 минут	-	Кнопка управления стендом, трос привода заслонки	Стенд обкаточный	15,0	-
3.7	Заглушить двигатель	-	Кнопка управления стендом	Стенд	0,5	-
4	Горячая обкатка под нагрузкой				34,5	
4.1	Подсоединить карданный вал к маховику обкатываемого двигателя	6	Маховик двигателя	Ключ на 13 мм	3,0	-
4.2	Включить зажигание, технологическим стартером произвести пуск двигателя	-	Кнопка управления стендом	Стенд	0,5	-
4.3	Запустить электродвигатель стенда	-	Кнопка управления стендом	Стенд	0,5	В ходе обкатки частота вращения коленчатого вала ДВС устанавливается от 1500 об/мин до 9000 об/мин или более если это предусмотрено техническим описанием. Рекомендуемое время обкатки: 1500 об/мин – 10 мин, 4000 об/мин – 10 мин, 6000 об/мин – 10 мин. Нагрузка создаваемая электродвигателем регулируется частотным регулятором стенда. Обратить внимание на температуру охлаждающей жидкостей, наличие посторонних стуков, вибраций, подтекания масла, топлива охлаждающей жидкости и наличия других неисправностей
4.4	Произвести горячую обкатку под нагрузкой в течении 30 минут	-	Кнопка управления стендом	Стенд	30,0	-
4.5	Заглушить двигатель, остановить электродвигатель стенда, перекрыть кран подачи топлива	-	Кнопка управления стендом	Стенд	0,5	-
5	Снятие двигателя с обкаточного стенда				33,0	
5.1	Выполнить переходы 11-112 в обратной последовательности	-	Стенд	Комплект инструмента универсального	33,0	-
6	Приемка двигателя ОТК				30,0	
6.1	Предъявить двигатель ОТК	-	-	Стенд	10,0	-
6.2	проверить выборочно двигатель на соответствие требованиям п.8 ТИ 3100.25100.40157	-	-	Стенд	10,0	Исполнитель – контролер ОТК
6.2	Написать АКТ контрольных испытаний	-	Стол	-	10,0	Исполнитель – контролер ОТК
Общее оперативное время					202	

21BP13A4.12.40	
Исполнитель:	Технологическая карта обкатки
Проверил:	Обкаточный стенд
Утвердил:	И.И.И.И.И.
Дата:	И.И.И.И.И.

Рисунок 7 – 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 испытательного стенда КС-276-032, на котором планируется выполнять работы, составлена пооперационная технологическая карта «Обкатка и испытания двигателя легкового автомобиля на стенде».

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 3,37 человеко-часа на 1 поступающий на участок капитально отремонтированный двигатель, таким образом, пропускная способность участка за смену по нашей технологии составит 3 двигателя за 12 рабочих часов.

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 обкатка и испытание ДВС (рисунок 1). Работы проводятся на испытательного стенда КС-276-032. Стенд располагается в центре участка на капитальном полу из металлической плитки на виброопорах, к нему обеспечен подвод электроэнергии, подвод масла из маслостанции, отвод отработавших газов на улицу. Освещение рабочего места 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
Обкатка и испытания двигателя легкового автомобиля на стенде	испытатель агрегатов 5 разряда	холодная и горячая приработка ДВС, замеры контрольных параметров, выдача заключения [14]	испытательный стенд КС-276-032, маслостанция, компьютер с программой испытаний, набор ключей, проборы и датчики	моторное топливо, моторное масло, использованные фильтры, бумага, ветошь, эксплуатационные жидкости

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 15, 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)» [10]	Оборудование на рабочем месте, создающее риски для работника
1	2	3
Обкатка и испытания двигателя легкового автомобиля на стенде	«движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; повышенная температура рабочих поверхностей; отсутствие или недостаток естественного освещения; недостаточная освещенность рабочей зоны (места), повышенная загазованность и воздуха в рабочей зоне, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; статические перегрузки вызванные неудобной рабочей позой с, физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений, динамические перегрузки, вызванные необходимостью перемещения грузов; раздражающие и токсические вещества, проникающие через кожу рук при контакте с поверхностью двигателя» [3]	испытательный стенд КС-276-032, маслостанция, компьютер с программой испытаний, набор ключей, проборы и датчики

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

Продолжение таблицы 16

1	2	3
«Статические нагрузки, связанные с рабочей позой» [3]	Организация перерывов, зарядка	—
<p>«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; чрезмерное загрязнение воздушной среды в зоне дыхания» [3]</p> <p>«Раздражающие и токсические вещества проникающие через органы дыхания» [3]</p> <p>«Раздражающие и токсические вещества, проникающие через кожу рук при контакте с поверхностью двигателя» [3]</p>	<p>«применение автоматических выключателей, отключающих оборудование в случае его поломки;</p> <p>технологический монтаж закупленного испытательного стенда для ДВС на виброподушки;</p> <p>отделение всех трех зон друг от друга технологическим перегородками;</p> <p>монтаж оборудования строго по рекомендуемой схеме расстановки с соблюдением нормативных расстояний и проходов;</p> <p>заземление технологического оборудования;</p> <p>инструктаж сотрудников на рабочих местах, а также проведения всех видов планового и внепланового инструктажа.</p> <p>соблюдения графиков обслуживания стендов в соответствии с сервисной книжкой, не допускается использовать оборудование с истекшим сроком эксплуатации;</p> <p>размещение на участке предупреждающих знаков и табличек на видных местах, а также на корпусах технологического оборудования;</p> <p>применение вытяжных устройств на участке испытания ДВС на горячем режиме» [6]</p>	<p>Костюм «Умелец-2»</p> <p>Полуботинки NEO 82-013</p> <p>Перчатки DART (Дарт) 8.531</p> <p>Наушники противошумные ЗУБР 11375</p>
«Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [3]	Оптимальная схема расположения оборудования, наличие источников искусственного освещения над рабочим местом, а также переносных у работников [6]	Рядом с рабочим местом должна располагаться переносная лампа
«Перенапряжение зрительных анализаторов» [3]	Рациональная организация режима труда, оптимальная освещенность рабочего места [15]	Рядом с рабочим местом должна располагаться переносная лампа

4.3 Техника безопасности при работе с оборудованием

Паспорт испытательного стенда КС-276-032 содержит описание следующих мер безопасности при работе с оборудованием:

«Поддерживайте чистоту рабочей зоны. Наличие мусора приводит к получению травм.

При испытаниях ДВС следует выполнять требования безопасности и производственной санитарии, предусмотренные стандартами, техническими условиями и технической документацией предприятия-изготовителя на дизели, испытательные стенды, измерительные приборы, топлива, масла и охлаждающей жидкости.

Шум, микроклимат и концентрации вредных веществ в воздухе зоны рабочих мест испытаний, а также вибрация не должны превышать предельно допустимых значений, предусмотренных санитарными нормами.

Вращающиеся детали двигателя, испытательного стенда и измерительных приборов должны иметь защищенные ограждения.

Трубопроводы стенда для отвода отработавших газов и выпускной ресивер должны быть экранированы таким образом, чтобы температура на наружных поверхностях не превышала 70°C.

Не рекомендуется применять этилированные бензины. В случае попадания этилированного бензина на кожный покров следует немедленно смыть его керосином, а затем теплой водой с мылом» [25].

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	
Обкатка и испытания двигателя легкового автомобиля на стенде	класс А	«повышенная температура окружающей среды, тепловой поток, искры и пламя» [10]	«осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества» [10]	Огнетушитель ОП-3 (3) АВСЕ, стеклоткань СПЕЦ ПП-1000 ОГН-ПП1000; ящик для песка 0,3 м ³ ; Датчик дыма BR 5232 Brennenstuhl 1290040 [9]

4.5 Экологическая безопасность технологического процесса

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

Таблица 18 – Экологический вред от технологического процесса

Краткое содержание технологического процесса	«Перечень выявленных источников негативного влияния оказываемого технологическим процессом» [10]	Область негативного влияния		
		атмосфера	гидросфера	литосфера
Обкатка и испытания двигателя легкового автомобиля на стенде	- транспортные средства - производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д.	ОГ автомобиля при прогреве и постановке на пост	в процессе анализа не выявлены	Загрязненные обтирочные материалы, эксплуатационные материалы, использованные фильтрующие элементы и фильтры; выработавшие ресурс ртутные и люминесцентные лампы; бытовые отходы

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	<p>Применение вытяжных катушек и зонтов для отсоса выхлопных газов при выполнении работ по испытанию восстановленных ДВС (местная вентиляция с удалением загрязненного воздуха посредством гибких воздухопроводов, непосредственно из мест загрязнения, вытяжные зонты размещаются непосредственно над испытуемым ДВС)</p> <p>Оборудование приточно-вытяжной вентиляции в цеху (общеобменная вентиляция с механическим удалением воздуха при помощи вентиляторов, расположенных на крыше помещения и в его стенах). Подбранное оборудование должно обеспечить воздухообмен кратностью от 20 до 40. Периодический контроль качества воздуха в помещении участка, своевременная замена фильтрующих элементов [21]</p>
Гидросфера	Не выявлено
Литосфера	<p>Правильный сбор и хранение таких отходов подразумевают принцип раздельного сбора. На предприятии должны иметься отдельные герметичные емкости (бочки) для хранения отработанного масла, антифриза, тормозной жидкости и т.д. Металлические отходы допускается складировать на специально выделенной площадке. Вывод отходов производится по специальному графику.</p> <p>Заключение долгосрочных подрядов на сбор и утилизацию отходов (использованные масляные фильтры, аккумуляторы, лампы, отработанные масла, изношенные покрышки, ветошь, растворители) с лицензированными организациями.</p> <p>Отходы не подлежащие переработке (мусор, изношенные тормозные колодки, некоторые виды фильтрующих элементов) ежемесячно вывозятся на спецполигоны для последующего захоронения [20]</p>

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 проведено проектирование фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети автомобилей LADA АО «Центральная СТО». 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 28 рабочих постов общей площадью 5200 м², выполненные с учетом предлагаемых путей оптимизации технологических процессов на предприятии, а также правил нормативной технической документации.

Подробно разработан участок обкатки и испытания ДВС, расположенный в помещении общей площадью 18,0 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

КС-276-032 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 испытательного стенда КС-276-032, на котором планируется выполнять работы, составлена пооперационная технологическая карта «Обкатка и испытания двигателя легкового автомобиля на стенде».

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. АО Крумб-Сервис - дилер LADA в г. Тольятти : сайт. – URL: <https://centrsto.lada.ru/> (дата обращения: 01.05.2021). – Текст : электронный.
2. Андреева, Н. А. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования : учебное пособие / Н. А. Андреева. – Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. – 180 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/145115> (дата обращения: 01.09.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Лань». – Текст : электронный.
3. 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.
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. Виноградов, В. М. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств: учебное пособие / В. М. Виноградов, А. А. Черепашин, В. Ф. Солдатов. – Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 346 с.: – (Бакалавриат). – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1036600> (дата обращения: 24.03.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM.COM”. – ISBN 978-5-16-104567-1. – Текст : электронный.

8. 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.

9. Горина, Л. Н. Пожарная автоматика : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, Т. В. Семистенова. – Тольятти : ТГУ, 2018. – 210 с. : ил. – Библиогр.: с. 209. – Прил.: с. 210. – URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8800> (дата обращения: 07.08.2021). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1274-5. – Текст : электронный.

10. 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.

11. Епишкин, В. Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проек-

тирования 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. Жевора, Ю. И. Оптимизация инновационной производственной инфраструктуры технического сервиса машин : учебное пособие / Ю.И. Жевора, Н.П. Доронина. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2015. – 216 с. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785959611163.html> (дата обращения: 24.03.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “Консультант студента”. – ISBN 978-5-9596-1116-3. – Текст : электронный.

13. Как продлить ресурс двигателя автомобиля: советы бывалых: сайт – URL: https://fastmb.ru/soveti_auto/3400-kak-prodlit-resurs-dvigatelya-avtomobilya-sovety-byvalyh.html (дата обращения: 04.11.2021). – Текст : электронный.

14. 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.znaniium.com/catalog/product/525206> (дата обращения: 24.03.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM. COM”. – ISBN 978-5-16-011446-0. – Текст : электронный.

15. Лупанов, А. П. Ресурсосберегающие технологии на предприятиях дорожного хозяйства / А. П. Лупанов, В. В. Силкин. – М. : Издательство АСВ, 2016. – 256 с. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301819.html> (дата обращения: 24.03.2020). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “Консультант студента”. – ISBN 978-5-4323-0181-9. – Текст : электронный.

16. 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.

17. Малкин, В. С. Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта : электрон. учеб. пособие / 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.

18. Масуев, М. А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Автомобили и автомобильное хоз-во" направления "Эксплуатация наземного транспорта и транспорт. оборудования" / М. А. Масуев. – 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2009. – 220 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование). – Библиогр.: с. 216-217. – ISBN 978-5-7695-6148-1. – Текст : непосредственный.

19. 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.

20. 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.

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. Принцип работы стенда для обкатки двигателей: сайт – URL: <https://avtika.ru/printsip-raboty-stenda-dlya-obkatki-dvigatelay/> (дата обращения: 04.11.2021). – Текст : электронный.
24. Причины и признаки неисправности двигателя автомобиля: сайт – URL: <https://localrepair.ru/blog/prichiny-i-priznaki-neispravnosti-dvigatelya-avtomobilya> (дата обращения: 04.11.2021). – Текст : электронный.
25. Руководство по эксплуатации. Стенд КС-276-032 – URL: <http://kamaregion.ru/instrukcii/pasportstenda-077-2.pdf> (дата обращения: 25.04.2021). – Текст : электронный.
26. Савич, Е. Л. Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей : учеб. пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, А. С. Сай ; под ред. Е.Л. Савича. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. – 160 с. : ил. – (Высшее образование). – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/920520> (дата обращения: 12.02.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM.COM”. – ISBN 978-5-16-104882-5. – Текст : электронный.

27. Стенды испытания двигателей : сайт. – URL: <https://www.prom-tex.org/solutions/izmerenie-krutyashchego-momenta/stendy-ispytaniya-dvigatelye/> (дата обращения: 05.04.2021). – Текст : электронный.

28. Шиловский, В. Н. Маркетинг и менеджмент технического сервиса машин и оборудования : учеб. пособие / В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костюкевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/56614> (дата обращения: 30.05.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1835-0. - Текст : электронный.