

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 официального сервисного центра «LADA» г. Симферополь

Студент

Ю.Ю. Стратийчук

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент М.В. Прокопьев

(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 шинного участка составлен исчерпывающий перечень оказываемых населению услуг, определена структура персонала и его оптимальный рабочий график. На основе подобранного комплекта оборудования и инструмента 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 «Ремонт шины легкового автомобиля при помощи борторасширителя».

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

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

Содержание

Введение.....	5
1 Проектирование фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети автомобилей LADA	7
1.1 Техническое задание на проектирование фирменного автоцентра.	7
1.2 Определение потенциальной клиентской базы предприятия сервисно-сбытовой сети.....	9
1.3 Оценка ежегодного объема всех услуг, оказываемых всеми подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети.....	12
1.4 Оценка необходимого количества постов для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии дилерской сети.....	14
1.4.1 Оценка необходимого количества рабочих постов для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети.....	14
1.4.2 Оценка необходимого количества вспомогательных постов для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети.....	22
1.4.3 Оценка необходимого количества мест хранения для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети.....	24
1.5 Персонал предприятия сервисно-сбытовой сети	25
1.5.1 Требования к персоналу дилерского центра.....	25
1.5.2 Структура персонала сервисного центра	25
1.6 Оценка необходимой площади для размещения подразделений предприятия сервисно-сбытовой сети	29
1.7 Планировка предприятия автомобильного сервиса.....	33
1.8 Рабочий проект подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети	34

1.8.1 Основное назначение подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети. Перечень оказываемых населению услуг	34
1.8.2 Структура персонала подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети, рабочий график подразделения.....	35
1.8.3 Используемое автосервисное оборудование, технологическая планировка	36
2 Закупка оборудования для предприятия.....	40
2.1 Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования.....	40
2.2 Поиск подходящего под требования технологического оборудования для предприятий сервисно-сбытовой сети.....	43
2.3 Графический и экспертный анализ оборудования	46
3 Оптимизации технологии ТО и Р автомобилей на предприятиях сервисно-сбытовой сети	51
3.1 Особенности эксплуатации и обслуживания в гарантийный и постгарантийный периоды с учетом специфических условий работы	51
3.2 Технология работ	55
4 Меры по обеспечению безопасности и экологичности при выполнении технологического процесса ТО и Р автомобилей.....	58
4.1 Описание рабочего места на участке предприятия	58
4.2 Поиск и минимизация профессиональных рисков при выполнении техпроцесса.....	59
4.3 Техника безопасности при работе с оборудованием.....	61
4.4 Меры по повышению пожарной безопасности.....	62
4.5 Экологическая безопасность технологического процесса	63
Заключение	65
Список используемой литературы и используемых источников.....	67

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 [1, 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, 24].

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» [24].

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) [8].

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].

После вхождения республики Крым в состав Российской Федерации город Симферополь активно развивается, хорошими темпами растет автомобилизация населения, строятся новые предприятия и городские кварталы. Актуальным будет строительство СТО в этом городе, чтобы покрыть возрастающие потребности населения в услугах по ТО и Р автотранспортных средств.

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 [18].

Техническим заданием на проектирование и реконструкцию предприятия установлены следующие исходные данные и основные показатели предприятия фирменная СТО г. Симферополь (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	268

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Планируемое место расположения предприятия (область, регион, город, населенный пункт)	–	–	г. Симферополь, Республика Крым, Россия
Перспективы роста региональной насыщенности населения легковыми автомобилями на ближайшие 5 лет	k	наличие возрастающего спроса на услуги автосервиса, вызванного ростом уровня автомобилизации: 3-7% ежегодно	5% (значение принимаем с учетом текущих ограничений по коронавирусной инфекции)
Число жителей проживающих в предполагаемом районе, который будет охватывать деятельность предприятия	A	по статистическим данным агентства Авто-стат на 1.01.2021	29000
Краткая характеристика деятельности предприятия	–	–	фирменное предприятия сервисно-сбытовой сети автомобилей LADA (официальный дилер)
Климатические условия в регионе	–	–	территория Республики Крым находится в теплой климатической зоне
Годовой план по реализации автотранспортных средств в автосалоне предприятия, ед.	N_{II}	зависит от типа дилерского соглашения и размера СТО, 500...3000	600
Принятый для расчетов пробег условного легкового автомобиля прикрепленного к предприятию за период равный 1 календарному году, км	L_r	принимается на основе анализа статистических данных или по результатам экспертного опроса, 10000...30000 км	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 [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 [12].

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 Симферополь купных промышленных центров и высокого уровня технической грамотности населения в области ТО и ТР транспортных средств выбираем среднее значение коэффициента	0,8
Коэффициент характеризующий значимость месторасположения предприятия сервисно-сбытовой сети	$K_2 = 1,1 \dots 1,2$	Поскольку предприятие располагается в густонаселенном районе рядом с загруженной дорогой общего пользования можно рассчитывать на как минимум 15% увеличение клиентуры	1,25

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	0,7
Коэффициент характеризующий структуру автомобильного парка в месте расположения предприятия (область, регион, город, населенный пункт)	$K_4 = 0,0...1,0$	по статистическим данным агентства Автостат на 1.01.2021 доля автомобилей марки LADA в г. Симферополь составляет 65%	0,65
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:

$$N_{\text{СТО}} = \frac{29000268 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,191 \cdot 0,7 \cdot 0,65}{1000} + 600 \cdot 3 \cdot 0,5 = 5800 \text{ авт.}$$

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 [12]:

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

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)» [12].

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

«Для определения K_{II} необходимо знать количество рабочих постов на СТО. Определим количество рабочих постов на СТО в первом приближении по формуле» [12]:

$$X_{II} = \frac{5,5 \cdot N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t_H \cdot K_{II}}{10000 D_{РГ} \cdot T_{СМ} \cdot C}, \quad (4)$$

$$X_{II} = \frac{5,5 \cdot 580015000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 25,83 \approx 26 \text{ постов}$$

С учетом диапазона в который попадает рассчитанное значение $20 < X_{II} = 26 < 30$, считаем $K_{II} = 0,9$.

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

$$t = 2,3 \cdot 1 \cdot 0,9 = 2,07 \text{ чел.-час./1000 км}$$

$$T = \frac{580015000 \cdot 2,07}{1000} = 180090 \text{ чел.-ч.}$$

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 сервисно-сбытовой сети

Доля работ по выполнению конкретного вида услуг на автосервисных предприятиях зависит от величины предприятия и применяемой технологии организации работ. Ранее нами уже был определен параметр $X_{PP1} = 26$, теперь эту величину необходимо уточнить исходя из величины ежегодного объема всех услуг, оказываемых всеми подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети. Расчет проводим по формуле:

$$X_{PP2} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{PF} \cdot T_{CM} \cdot C}, \quad (5)$$

$$X_{PP2} = \frac{0,6 \cdot 180090}{355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 25,36 \approx 25 \text{ постов}$$

Процентное распределение работ по видам выполняемых услуг представлено в таблице 3. Типовое долевое 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 [7, 13, 20].

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	7204	100	7204	–	–
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	нет	–	–	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	да	4	7204	100	7204	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	да	4	7204	100	7204	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, сходжение, кастор и т.д.)	да	4	7204	100	7204	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	да	5	9005	80	7204	20	1801
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	да	4	7204	70	5043	30	2161
8 Услуги по ремонту и облуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	да	2	3602	10	360	90	3242
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	да	5	9005	30	2701	70	6303
10 Услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	да	8	14407	50	7204	50	7204
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	да	5	9005	80	7204	20	1801

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	22	39620	75	29715	25	9905
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	да	15	27014	100	27014	–	–
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	5403	50	2701	50	2701
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	10805	–	–	100	10805
16 Услуги по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	–	–	–	–	–	–	–
17 Услуги по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автозвука, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо- вибро- изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–	–	–	–
Грудоемкость всего перечня услуг, оказываемых данным предприятием сервисно-бытовой сети:	–	100	180090	–	135968	–	44122

«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:

$$X_i = \frac{T_{\text{гп}i} \cdot K_H}{D_{\text{р}г} \cdot T_{\text{с}м} \cdot C \cdot P_{\text{с}р} \cdot K_{\text{исп}}}, \quad (6)$$

где $T_{\text{гп}i}$ – 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, $K_H = 1,15$;

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

$P_{\text{с}р}$ – средняя численность одновременно работающих на одном посту, чел.» [12]

Для 12-тичасового рабочего дня считаем $K_{\text{исп}} = 0,945$ [12]. Число работников на посту принимаем 1-2 человека в зависимости от сложности технологической операции. В таблицу 4 сведем все расчетные данные, величину $T_{\text{гп}i}$ 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 $T_{\text{гп}i}$ чел.-ч.	K_H	$K_{\text{исп}}$	$P_{\text{с}р}$ 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)	7204	1,15	0,945	1	2,06
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	25213	1,15	0,945	2	3,60

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	9005	1,15	0,945	2	1,29
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, сходжение, кастор и т.д.)	7204	1,15	0,945	2	1,03
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	5403	1,15	0,945	2	0,77
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	7204	1,15	0,945	1	2,06
8 Услуги по ремонту и облуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	5043	1,15	0,945	2	0,72
9 Услуги по зарядке, облуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	360	1,15	0,945	2	0,05
10 Услуг по комплексному облуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	2701	1,15	0,945	2	0,39
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	7204	1,15	0,945	2	1,03
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.	29715	1,15	0,945	1,5	5,66
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	27014	1,15	0,945	1,5	5,14
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.	2701	1,15	0,945	2	0,39
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:	135968	–	–	–	24,18

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, 21]. 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)	2,06	–	–	–
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	–	3,60	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	–	1,29	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, схождение, кастор и т.д.)	–	1,03	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	–	0,77	–	–
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	–	2,06	–	–
8 Услуги по ремонту и обслуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	–	0,72	–	–
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	–	0,05	–	–
10 Услуги по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	–	0,39	–	–
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	–	1,03	–	–

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
12 Услуги по ремонту кузова любой сложности (жестяные работы, вакуумная рихтовка, стпельные работы, ремонт алюминиевых кузовов, ремонт и замена деталей кузова, восстановление геометрии кузова) и т.д. Включая услуги по ремонту бамперов.	–	–	5,66	–
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	–	–	–	5,14
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.	–	–	0,39	–
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:	2,06	11,92	5,02	6,04
Округление принятого числа постов непосредственного оказания сервисных услуг по зонам:	2	12	5	6

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 $\eta_{УМР} = 0,9$ » [12].

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

ручном режиме считаем $H_o = 10$ авт./ч.

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

$$N_{CCM} = 5800 \cdot 15 / 355 = 245 \text{ авт.}$$

$$X_{yMP} = \frac{245 \cdot 1,2}{12 \cdot 10 \cdot 0,9} = 2,09 \approx 2 \text{ поста}$$

«Число постов на участке приёма 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 приёма-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 приёма» [12].

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

$$N_C = \frac{5800 \cdot 2}{355} = 32,7 \approx 33 \text{ авт. - з.}$$

$$X_{PP} = \frac{2 \cdot 33 \cdot 1,2}{8 \cdot 1,5 \cdot 3,0} = 2,2 \approx 2 \text{ поста}$$

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

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

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

где K_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 [12].

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	24	0,5	12
Длительное хранения транспортных средств на территории предприятия сервисно-сбытовой сети	24	3	72
Парковка клиентов и сотрудников перед производственным корпусом предприятия сервисно-сбытовой сети	24	2	48

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.

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.

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.» [12].

«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.» [12].

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

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

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

Основные подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети, по которым предусмотрены обязательные штатные единицы работников	Фонд рабочего времени по штатному расписанию, чел.-ч.	Сформированное штатное расписание		График присутствия на рабочих местах		
		Предварительное	Окончательное	За весь рабочий день	Распределение по сменам	
					1	2
1	2	3	4	5	6	7
Участок предоставления основных услуг по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	7204	4,0	4,0	3,5	2,0	2
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	41421	22,8	23,0	20,0	10,0	10
Основная зона ремонта транспортных средств	27914	15,3	15,0	13,5	7,0	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.	32416	17,8	18,0	15,7	8,0	8
Участок предоставления услуг по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	27014	16,8	18,0	14,8	8,0	7
Участок предоставления услуг по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	7204	4,5	5,0	3,5	2,0	2
Участок предоставления услуг по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	7204	4,0	4,0	3,5	2,0	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.)	6303	3,5	4,0	3,0	2,0	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.	2701	1,5	2,0	1,3	1,0	1
Участок предоставления непостоянных услуг требующих сварочного оборудования	9905	5,4	5,5	4,8	3,0	2
Участок предоставления услуг по механической обработке деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта или по потребности	10805	5,9	6,0	5,2	3,0	2
Участок предоставления услуг по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	—	—	—	—	—	—
Участок предоставления услуг по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автосвука, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо-вибро-изоляция салона и т.д.)	—	—	—	—	—	—
Сформированное штатное расписание предприятия сервисно-сбытовой сети:	180090	101,4	104,5	88,7	48,0	44

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, m^2 ;

X_i – число постов в соответствующей зоне;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов» [21].

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	5	79
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	под углом к проезду	6	5	237
Основная зона ремонта транспортных средств	под углом к проезду	5	5	197,5
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	6	6	284,4
Участок предоставления услуг по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	под углом к проезду	5	7	276,5
Участок предоставления услуг по очистке и мойке транспортных средств	в линию	2	5	79
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	5	79
Площадь зоны постовых работ на предприятии сервисно-сбытовой сети:	–	–	–	1232,4

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

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

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.» [12].

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_v , 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.)	2	31	2	31
Участок предоставления услуг по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	2	31	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.)	2	28	2	28
Участок предоставления услуг по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолитья, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	1	15	1	15
Участок предоставления непостовых услуг требующих сварочного оборудования	15	10	3	35
Участок предоставления услуг по механической обработке деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта или по потребности	15	10	3	35
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	–	–	13	175

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

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

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_L – коэффициент учета логистики на предприятии» [12].

Для фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети считаем $K_p = 1,0$. Исходя из требования к минимальной высоте помещений автоцентра – 4.2 м, считаем $K_{ст} = 1,15$. Логистический коэффициент учитывается при расчетах сравнительно недавно, поскольку предприятие располагается в непосредственной близости от завода-изготовителя и предприятий-поставщиков комплектующих считаем $K_{л} = 0,5$. 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	$K_{ст}$	$K_{л}$	Расчетный метраж складских помещений, м ²	Принятый метраж складских помещений, м ²
1	2	3	4	5	6
Центральный склад	40	1	0,5	133,4	134
Отдельная кладовая окрасочного участка	4	1	0,5	6,8	7
Отдельная промежуточная кладовая	1,6 м ² на 1 пост	1	1	38,4	40
Площадь складских помещений на предприятии сервисно-сбытовой сети:	–	–	–	178,6	181

1.7 Планировка предприятия автомобильного сервиса

«Объемно-планировочные решения зданий и отдельных помещений автоцентра разрабатываются в соответствие с их функциональным назначением, с учетом климатических условий региона, строительных норм и требо-

ваний, санитарных и противопожарных требований, возможности оперативного изменения технологического процесса» [23].

Запроектированное здание станции технического обслуживания автомобилей с демонстрационным залом представляет собой 2-этажный прямоугольный в плане объем с размерами в осях 88 м x 21 м и высотой 4,8, 9,3 м. Основные входы в здание запроектированы со стороны главного фасада. Функционально здание делится на три зоны: ремонтную, включающую в себя малярно-кузовное производство с постами прямой приемки автомобилей, обеспеченное технологической связью со складом; демонстрационную для презентации автомобилей, дополнительного оборудования и аксессуаров – вынесена в отдельный корпус; административно-бытовую с административными помещениями СТО, хозяйственно-бытовыми помещениями персонала, гардеробными, помещением отдыха и приема пищи – в основном расположенные на 2-м этаже. На первом этаже здания запроектированы все производственные помещения и зоны обслуживания, вспомогательные технические помещения и склад. На втором этаже - хозяйственно-бытовые помещения персонала, гардеробные, помещение отдыха и приема пищи, часть постов ТО и Р и стоянка автомобилей. Вертикальная связь запроектирована по 2-м лестничным клеткам для обеспечения нормативных эвакуационных выходов, автомобили поднимаются на 2-й этаж при помощи лифта большой грузоподъемности.

1.8 Рабочий проект подразделения предприятия сервисно-бытовой сети

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

«Участок предназначен для демонтажа и монтажа шин, замены покрышек, текущего ремонта камер и дисков колёс, а также для балансировки колёс в сборе» [12].

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:

- «снятие-установка колес на автомобиль;
- монтаж и демонтаж шин.
- проверка герметичности камер,
- ремонт колёсных камер,
- ремонт покрышек,
- статическая балансировка колёс,
- динамическая балансировка колёс,
- мойка и очистка колеса в сборе» [12]

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 [4, 7].

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:

- слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда (специализация - шиномонтаж) – 1,0 штатных единицы,
- слесарь по ремонту автомобилей 5-го разряда (специализация - вулканизация шин) – 1,0 штатных единицы,

В качестве вспомогательных и подсобных рабочих привлекаются студенты профильных ВУЗов и колледжей. В случае чрезмерной загрузки участка допускается временное привлечение к работе свободных сотрудников из зон постовых работ, при условии наличия у них подходящей квалификации.

1.8.3 Используемое автосервисное оборудование, технологическая планировка

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

Номенклатура и число отдельных видов оборудования для конкретного предприятия могут корректироваться с учетом специфики работы предприятия (принятых методов организации работ, числа постов, режима работ зон и участков и т.п.)» [1].

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» [14]

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:

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

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

K_{nl} – коэффициент плотности расстановки оборудования» [20].

$$\begin{aligned} F_{III} &= 4,0 \cdot (0,76 \times 1,25 + 0,95 \times 1,15 + 1,66 \times 1,05 + 1,2 \times 0,6 \times 2 + 1,7 \times 0,95) = \\ &= 4,0 \times 6,7 \approx 30,0 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

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

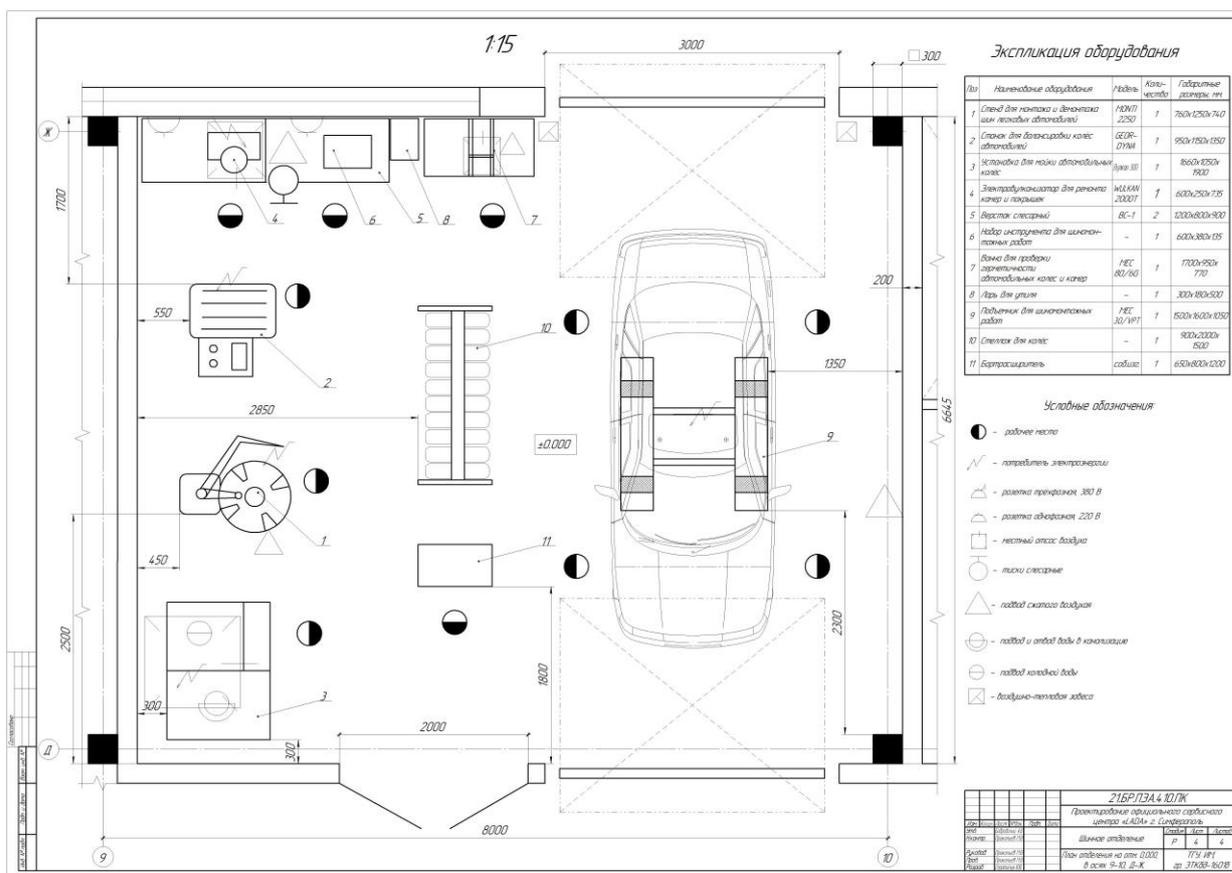


Рисунок 1 – Чертеж подразделения автосервиса в уменьшенном масштабе

Выполнив технологическую планировку участка можно замерить окончательную площадь по чертежу, воспользовавшись встроенными инструментами «КОМПАС», таким образом для оптимальной реализации технологических процессов ТО и Р автомобилей в отделении потребуется помещение площадью $F_{\text{фин}} = 532 \text{ м}^2$

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 1848 м² выполненные с учетом предлагаемых путей оптимизации технологических процессов на предприятии.

Подробно разработан цех шинных работ, расположенный в помещении общей площадью 53,2 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» [3].

Как уже отмечалось ранее вопрос о проектировании и конструировании нового оборудования все реже стоит на повестке дня у сотрудников автосервиса: единственный вариант когда это действительно необходимо - нетиповые процессы ТО и ТР, выпуск оборудования для выполнения которых экономически не целесообразно ставить на поток, например, отдельных моделей технологической оснастки и стендов. Наиболее часто работник инженерных служб автосервиса сталкивается с задачей закупки технологического оборудования для какого-либо подразделения взамен изношенного [1, 14, 17].

«Работы по шиномонтажу предполагают наличие современного и производительного оборудования. Качественное оснащение автомастерской гарантирует такой же качественный ремонт машин. Сегодня ни одна СТО не обходится без борторасширителя для автомобиля. Это специализированные станки для грузовых и легковых авто, которые позволяют разводить борты их покрышек. Такие установки находятся не только на СТО, но и на предприятиях с собственным автомобильным парком. Они позволяют провести осмотр и устранить неполадки в труднодоступных местах» [4].

«Колесо ставят на установку, которая оснащена роликами. При этом колесо должно быть прочно зафиксировано. Задача борторасширителя – вращать и опускать захваты внутрь шины. Для чего это нужно:

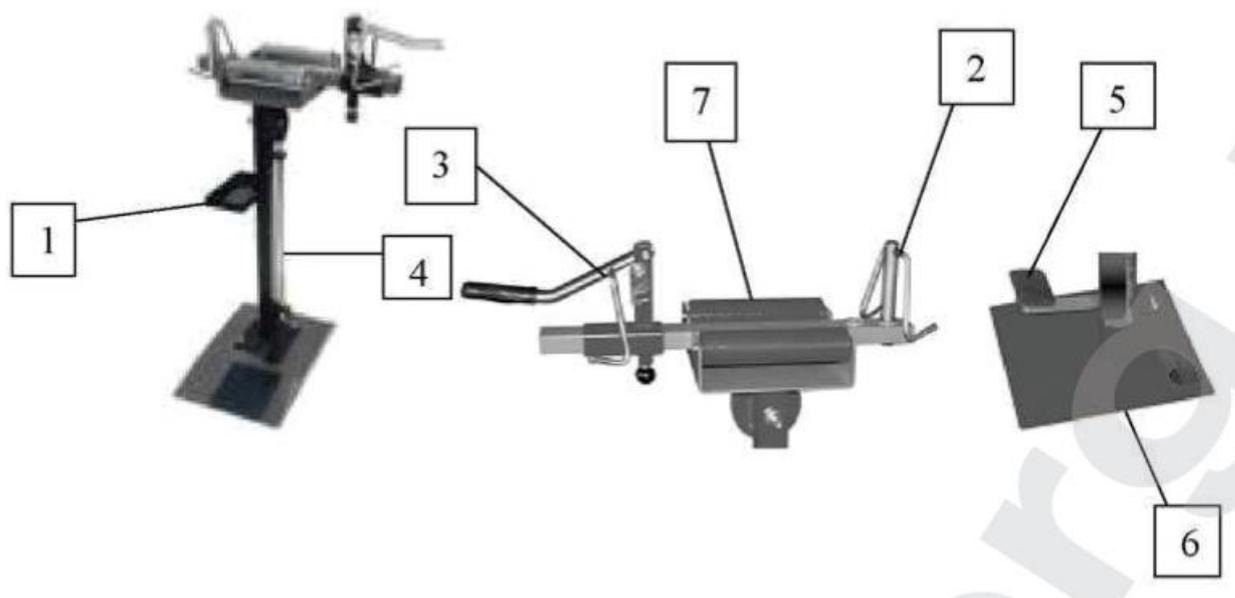
- удаляется грязь, мелкий мусор и пыль,
- выполняется шлифовка и полировка,
- осуществляется монтаж внутренней камеры,
- делаются заплатки в местах повреждений и проколов» [4].

«Если вы решили купить борторасширители для автосервиса, важно знать, что они бывают разных модификаций. Каждый производитель предлагает собственные разработки. Если необходимо привести в порядок покрышки легкового автомобиля и небольшого грузовика, применяются борторасширители с ручной системой расширения бортов, то есть механические модели. По способу установки они бывают настольными, напольными и мобильными. Механические станки чаще всего делают настольными. Они компактны, но способны работать с небольшим диаметром колес. Скорость работы также невысока.

Некоторые станки оснащаются регулируемым поворотным столом. У них есть светильники и блок подготовки воздуха. Ручные станки компактны, поэтому часто имеются в частных гаражах автолюбителей, которые предпочитают собственными силами решать проблемы с покрышками. Они не смогут решать задачи в крупной автомастерской и не справятся с работой во время большого потока клиентов.

Пневматический борторасширитель для автомобиля напольного способа монтажа является универсальным типом оборудования для ремонта любых покрышек. Посадка шины осуществляется с максимально возможной точностью. Такая возможность обуславливается наличием трех положений посадочного крючка. Пневматические или гидравлические модели пользуются спросом, так как максимально оптимизируют работу специалистов» [4].

На рисунке 2 рассмотрим типовой борторасширитель.



1 – полка для инструмента (нет в комплекте поставки); 2 – левый захват; 3 – правый (регулируемый) захват; 4 – шток фиксатора рабочей площадки; 5 – педаль управления фиксатором; 6 – опорная площадка; 7 – ролики

Рисунок 2 –Типовой борторасширитель и его части:

Борторасширитель работает следующим образом. «Сначала вручную закрепите шину на борторасширителе при помощи захватов 2, 3. В соответствии с размером шины, ремонт которой необходимо произвести, настройте захват на соответствующую ширину при помощи правого захвата с фиксатором 3. Воздействуя на ручку, растяните борта шины на желаемую ширину. Если шина в процессе растяжения поднялась так высоко, что готова оторваться от устройства, то это говорит о том, что захват установлен слишком

высоко и его необходимо установить на меньшую высоту, чтобы обеспечить нормальную работу

Для поворота шины в другое положение сначала нажмите на педаль управления фиксатора платформы 5, затем поверните в новое положение. Далее повторите вышеописанные действия для растяжения шины» [22].

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

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

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

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



Рисунок 3 – Внешний вид стационарного борторасширителя ПТМ-1



Рисунок 4 – Внешний вид стационарного борторасширителя КС-017



Рисунок 5 – Внешний вид стационарного борторасширителя АЕТ SD-2



Рисунок 6 – Внешний вид стационарного борторасширителя
TROMMELBERG TS-M201

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

Таблица 11 – Характеристики отобранного для анализа оборудования

Паспортное наименование основной характеристики, единицы измерения	Значения паспортных характеристик по моделям			
	ПТМ-1	КС-017	АЕТ SD-2	TROMMEL BERG TS-M201
1 Габарит колес – диаметр не более, дюйм	22	21	19	22
2 Габарит колес – диаметр не менее, дюйм	12	12	12	12
3 Продолжительность эксплуатации стенда по паспорту, балл.(1-5)	5	4	4	5
4 Экспертная оценка удобства работы на оборудовании, балл. (1-5)	5	4	4	5
5 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	0,16	0,13	0,22	0,23
6 Массовые характеристики оборудования, кг	35	6,5	21	28,5
7 Цена, руб.	15300	7400	13700	10577

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.).

«Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена только при учете всех групп показателей качества, что требует определенной формализации процесса оценки. Если единичные по-

казатели качества P_i могут быть выражены количественно, то их уровень может быть соотнесен со значением показателя, принятого за базу P_{i_0} (обычно это показатель хорошо зарекомендовавшего себя оборудования, в полной мере соответствующего современным требованиям).

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

$$Y_i = P_i / P_{i_0} \quad (19)$$

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

$$Y_i = P_{i_0} / P_i \quad (20)$$

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 стенда КС-017. Координаты точек вершин многоугольников циклограмм определим по формулам (19) и (20).

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

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

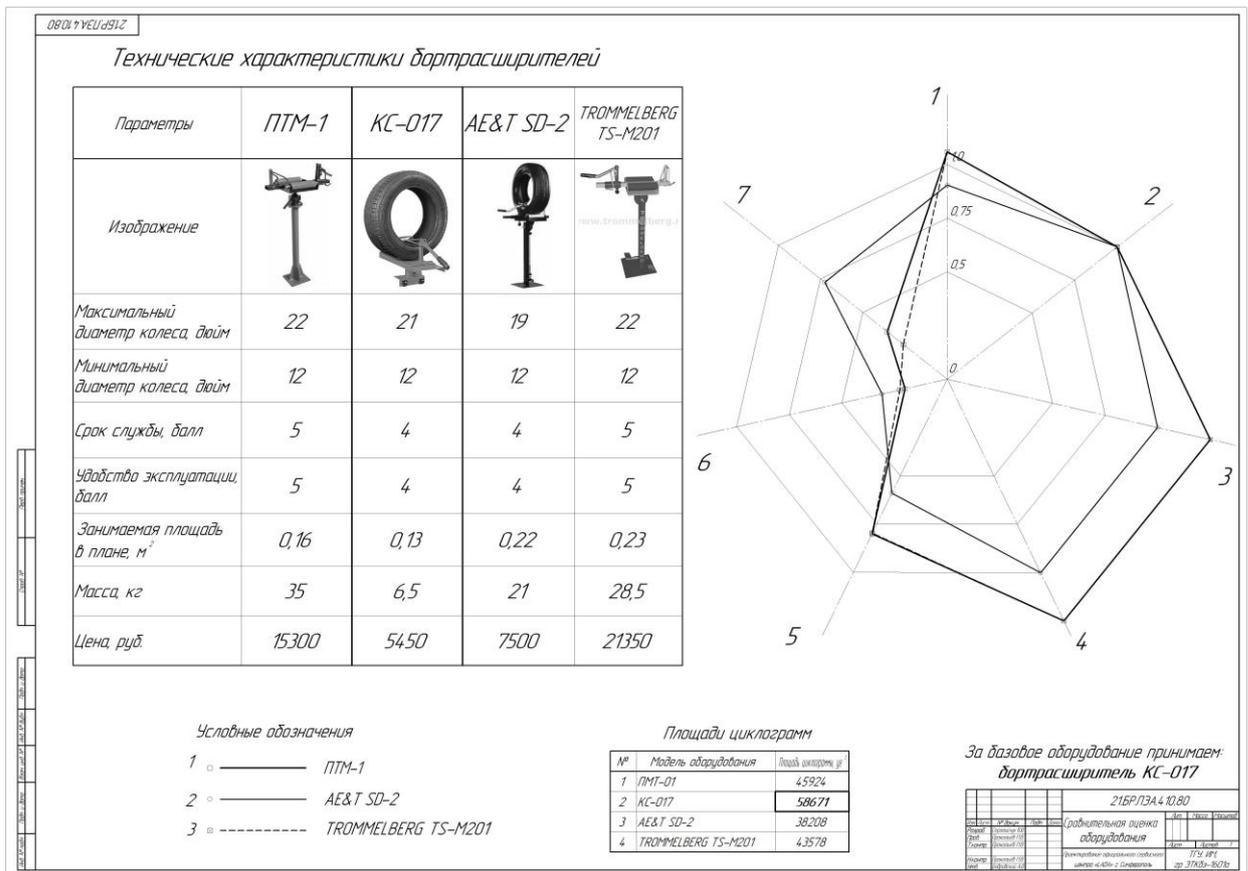


Рисунок 7 – Лист выбора оборудования» в уменьшенном масштабе

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

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

Перечень оборудования для анализа	Площадь рассчитанная в программе «КОМПАС V19», мм ²
ПТМ-1	45924
КС-017	58671
АЕТ SD-2	38208
TROMMELBERG TS-M201	43578

Самый большой показатель площади - 58671 мм². Таким образом, графический метод показывает наличие преимущества совокупности показателей стенда КС-017 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. $P_{\Sigma i} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot Y_i}{100}$ » [14].

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

Самый большой суммарный показатель экспертных оценок - 1,000. Таким образом, экспертный метод показывает наличие преимущества совокупности показателей стенда КС-017 перед аналогами.

Таблица 13 – Протокол экспертного анализа оборудования

Паспортное наименование основной характеристики, единицы измерения	С, %	P ₁₀	Относительные показатели оборудования с учетом экспертного анализа								
			ПТМ-1			АЕТ SD-2			TROMMELBERG TS-M201		
			P _i	У _i	Π _i	P _i	У _i	Π _i	P _i	У _i	Π _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Габарит колес – диаметр не более, дюйм	20	21	22	1,05	0,21	19	0,9	0,18	22	1,05	0,21
2 Габарит колес – диаметр не менее, дюйм	20	12	12	1,0	0,2	12	1,0	0,2	12	1,0	0,2
3 Продолжительность эксплуатации стенда по паспорту, балл.(1-5)	10	4	5	1,25	0,125	4	1,0	0,1	5	1,25	0,125
4 Экспертная оценка удобства работы на оборудовании, балл. (1-5)	10	4	5	1,25	0,125	4	1,0	0,1	5	1,25	0,125
5 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	5	0,13	0,16	0,81	0,0405	0,22	0,59	0,0295	0,23	0,57	0,0285
6 Массовые характеристики оборудования, кг	5	6,5	35	0,186	0,0093	21	0,309	0,0155	28,5	0,228	0,0114
7 Цена, руб.	30	5450	15300	0,356	0,1068	7500	0,727	0,2181	21350	0,255	0,0765
В сумме по оборудованию:	100	1,0	-	-	0,8166	-	-	0,8431	-	-	0,7764

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 КС-017 лидирует по результатам анализа каждым из вышеперечисленных методов.

В данном случае выбор оборудования очевиден и не вызывает сомнений. Покупаем установку КС-017.

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

«Шины играют важную роль в процессе эксплуатации транспортных средств. От их качества и рабочих параметров зависит управляемость автомобилем и безопасность участников дорожного движения. Чтобы сберечь рабочие характеристики шины как можно дольше, следует выполнять предусмотренные правила их эксплуатации.

Безопасность транспортного средства на дороге является приоритетной задачей, которую приходится решать современным автопроизводителям. Одним из направлений, повышающих безопасность современных транспортных средств, является усовершенствование технологий производства автомобильных шин. Ведь именно от их характеристик во многом зависит устойчивость и управляемость автомобиля при движении по дорожному полотну и определяется поведение автомобиля в критической ситуации. Поэтому качественный уход и правильная эксплуатация автомобильных шин играет важную роль в процессе использования автомобиля и безопасности движения» [25].

«В процессе эксплуатации автомобиля следует проверять покрышку и на предмет наличия на ее поверхности механических повреждений. Такие дефекты могут быть спровоцированы различными предметами на дороге - это могут быть как камни, гвозди, так и другие посторонние предметы, которые попадают на дорогу. Также вызвать механическое повреждение может и попадание в яму, переезд через высокий бордюр при парковке, движение по дороге с трамвайными путями или при движении через железнодорожный переезд» [21].

Кратко характерные неисправности шин описаны в таблице 14. Здесь же приведены и причины их износа.

Таблица 14 – Возможные неисправности автомобильных шин

Наименование вида износа шины	Внешний вид износа и его описание	Причина износа
1	2	3
<p>«Износ протектора резины по центру (посередине)» [11]</p>	 <p>«При этом виде износа покрышек, как правило, сильнее всего изношен протектор посередине покрышки (пример на фото)» [11]</p>	<p>«Если шина больше всего изнашивается по центру колеса, то это говорит о том, что центральная часть протектора имела больше всего контакта с дорожным покрытием, по сравнению с протектором ближе к краям резины. Следовательно автомобиль, на котором была установлена эта резина имел не достаточное сцепление с дорожным покрытием. Соответственно тяга машины была недостаточной.</p> <p>Чаще всего подобный износ говорит о том, что шина была накачена неправильно. То есть давление в шине не соответствовало тому давлению, которое рекомендует производитель автомобиля. Такой тип износа говорит о том, что владелец машины не проверял давление в шинах при холодной погоде и при резких перепадах температуры на улице, при которой давление в покрышках может существенно меняться» [11].</p>
<p>«Грыжа шин (выпучивание) и трещины на боковой стенке» [11]</p>	 <p>«Трещины и выпуклости на боковой стенке шин» [11]</p>	<p>«Это обычно происходит от удара об выбоину (яму) на дороге, бордюр и т.п. Обычно шина хорошо защищена от подобных ударов. Но если покрышка имеет недостаточное давление или перекачена, то в результате удара есть большая опасность, что покрышка будет повреждена. Большие трещины на боковой стенке покрышки, которые проходят вдоль обода колеса говорят о том, что резина длительное время эксплуатировалась с недостаточным давлением. Небольшие трещины на боковой поверхности резины говорят о внешнем повреждении или о возрасте резины (из-за старости состав резины начинает химический распад, в результате чего шина начинает трескаться).</p> <p>Грыжа шины выглядит, как выпуклость на поверхности резины. Чаще всего выпячивание (грыжа) появляется на боковой стенке покрышки. Грыжа резины связана с внутренним повреждением (слоем резины). Обычно это происходит в связи с ударом боковой частью колеса об бордюр, столб и т.п. Чаще всего после удара, грыжа (выпячивание) колеса сразу не проявляется. То есть, после удара вы можете увидеть грыжу только спустя неделю или даже по истечении месяца» [11]</p>

Продолжение таблицы 14

1	2	3
<p>«Вмятины в резине» [11]</p>	 <p>«покрышка имеет форму бугорков и вмятин» [11]</p>	<p>«Такой вид шин обычно связан с неисправностью подвески машины (износ или повреждение элементов ходовой части автомобиля). Из-за неисправности подвески смягчение ударов на кочках недостаточное. В итоге, покрышка испытывает перегрузку от ударов принимая на себя максимальную нагрузку. Но нагрузка распределяется неравномерно по всей поверхности протектора. В итоге некоторые области протектора принимают на себя больше нагрузки, чем другие, что и способствует образованию вмятин и бугорков на покрышки.</p> <p>Чаще всего подобный внешний вид подержанных покрышек связан с плохими амортизаторами. Хотя стоит отметить, что любые части подвески, которые вышли из строя, могут стать причиной подобного износа» [11].</p>
<p>«Диагональная вмятина с признаками износа протектора» [11]</p>	 <p>«Диагональная вмятина на поверхности протектора с неравномерной степенью износа поверхности шины» [11]</p>	<p>«Чаще всего эта проблема встречается на задних колесах переднеприводных автомобилей, где неправильно выставлен сход-развал. Так же подобная деформация колеса может быть связана с недостаточным интервалом вращения, а также, иногда подобное изменение внешнего вида покрышки может быть связана с частой перевозкой тяжелых грузов в багажнике или в салоне машины.</p> <p>Тяжелый груз может изменить геометрию подвески, что приведет к диагональной деформации поверхности протектора резины» [11]</p>
<p>«Излишний износ протектора по краям» [11]</p>	 <p>«Внутренний и внешний протектор имеет повышенный износ, когда как середина протектора изношена существенно меньше» [11]</p>	<p>«Это верный признак недостаточного давления в шинах. То есть, давление не соответствует норме рекомендованной производителем автомобиля. Помните, что недостаточное давление в шинах это самое опасное состояние покрышек. Дело в том, что при уменьшенном давлении в шине она подвержена большему сгибанию. Согласно законам физики это означает, что при вращении колеса покрышка будет больше накапливать тепло. В итоге резина не будет равномерно прилегать к дорожному покрытию и соответственно, мы получим неравномерный износ резины.</p> <p>Так же недостаточное давление в покрышках приведет к тому, что резина не будет достаточно смягчать удары на дороге, что естественно напрямую будет влиять на подвеску. Со временем это жесткое воздействие на подвеску может привести к ее преждевременному выходу из строя, а также повлиять на сход-развал» [11]</p>

Продолжение таблицы 14

1	2	3
<p>«Выпуклый износ бокового протектора» [11]</p>	 <p>«Боковые блоки протектора обычно похожие на оперение птиц, имеют особенный износ. Более низкие края блоков протектора закруглены, когда как более высокие края блоков острые. Обратите внимание, что вы не можете заметить этот вид износа визуально. Это можно понять только при осмотре протектора с краю и на ощупь, т.е. с помощью рук» [11]</p>	<p>«При этом виде износа протектора, в первую очередь проверьте шаровые шарниры и подшипник колеса. Так же необходимо проверить втулку стабилизатора, которая в случае выхода из строя может привести к неправильной работе стабилизатора подвески, что в итоге приведет к этому виду износа протектора резины» [11]</p>
<p>«Плоские пятна износа» [11]</p>	 <p>«Одно пятно на колесе имеет больше износа, чем другое» [11]</p>	<p>«Одиночные пятна повышенного износа на поверхности шины часто встречаются при вынужденном резком торможении или заносе, или при выруливании из ситуации для того, чтобы уйти от удара (например, если на дорогу не неожиданно выбежал лось или другое животное). Особенно подобный износ будет виден после резкого торможения с одновременным заносом, если в автомобиле отсутствует антиблокировочная тормозная система. Дело в том, что при резком торможении и выруливании для того, чтобы уйти от удара автомобиль без ABS больше подвержен заносу с заблокированными колесами, что и приведет примерно к такому виду изношенного пятна на протекторе покрышки. Так же подобные пятна могут появиться в автомобилях, которые были припаркованы в течение длительного времени» [11]</p>
<p>«Износ передней кромки протектора» [11]</p>	 <p>«Передняя кромка блока протектора изношена, а задняя часть протектора имеет более острые углы. Обращаем ваше внимание, что этот тип износа может быть не виден при визуальном осмотре» [11]</p>	<p>«Это самый распространенный износ шин. Так, как этот вид износа шин встречается очень часто и многие владельцы автомобилей думают, что это норма, то это не так. На самом деле данный износ указывает на то, что колесо имеет недостаточное вращение. Поэтому, необходимо проверить техническое состояние вашей машины в техническом центре. Чаще всего, причина связана с износом элементов подвески (салейнтблоков), с износом шаровых опор, а также из-за износа ступичного подшипника» [11]</p>

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» [23].

Саму технологическую карту составляем, опираясь на ранее полученные знания о конструкции и устройстве автотранспортных средств, предварительно изучив нормативную документацию по процессу разработанную на заводе-автопроизводителе. Конструктивные особенности выбранного в разделе 2 оборудования также влияют на порядок и количество работ и операций, поэтому необходимо обязательно просмотреть доступную информацию по выбранному стенду, обратить внимание на технику безопасности при работе [14].

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 8 для наглядности показан «Лист Технологическая карта» в уменьшенном масштабе.

**Технологическая карта ремонта
шины колеса автомобилей LADA**
общая трудоёмкость – 15,4 чел.-мин (0,26 чел.-ч.)
исполнитель – слесарь 4-го разряда

№	Наименование операции, перехода	Кол-во точек воздействия	Место выполнения	Приборы и инструменты	Трудоёмкость, мин	Технические требования
1	Подготовка бортрасширителя к работе	-	-	-	2,0	-
1.1	Развести зацепы бортрасширителя в стороны от роликов	2	бортрасширитель	зацепы	0,5	ручную или при помощи педали
1.2	Произвести первичный осмотр, найти и отметить повреждение шины с внутренней стороны	-	верстак	визуально, мел, лампа	1,0	шина должна быть чистой, места повреждения отмечать мелом
1.3	Проверить надежность соединений всех элементов устройства	-	бортрасширитель	визуально	0,5	При необходимости подтянуть болтовые соединения
2	Установка шины на бортрасширитель	-	-	-	1,9	-
2.1	Установить шину на ролики стенда	1	бортрасширитель	ролики	0,5	Прижимной ролик придерживаем в верхнем положении
2.2	Прижать шину сверху прижимным роликом	1	бортрасширитель	прижимной ролик	0,2	-
2.3	Зацепить борта шины зацепными роликами	2	бортрасширитель	зацепные ролики	0,5	Избегайте зажима пальцев рук
2.4	Развести борта шины нажав на педаль	1	педаль стенда	-	0,2	-
2.5	Зафиксировать рычаги зацепов шплинтами	2	бортрасширитель	шплинты	0,5	-
3	Осмотр поврежденной шины	-	-	-	1,0	-
3.1	Повернуть шину для удобного положения для ремонта	-	бортрасширитель	приводной ролик	0,5	Поворот шины осуществляем вращением рукоятки приводного ролика
3.2	Оценить степень сложности повреждения	-	бортрасширитель	-	0,5	-
4	Ремонт шины	-	-	-	8,5	-
4.1	Обработать место повреждения шлифмашинкой	1	внутренняя сторона шины	пневмошлифмашинка, спецнасадка	2,0	Используется спецреза, при прокале в районе протекторной части аккуратно снимается первый герметичный слой шины вокруг прокала
4.2	Обезжирить обработанное место	1	" "	спецсредства, кисть	0,5	-
4.3	Нанести клей-активатор	1	" "	клей	3,5	Подождать 2-3 мин.
4.4	Наложить заплатку	1	" "	заплата	0,5	-
4.5	Прикатать заплатку роликом	1	" "	ролик	2,0	Прикатывать от края к центру
5	Снятие шины с бортрасширителя	-	-	-	2,0	-
5.1	Выполнить переходы 2.1-2.5 в обратном порядке	-	бортрасширитель	-	2,0	-

Всего точек:

Средн. №:

Листы и вставки:

Лист №:

Листы и вставки:

Лист №:

Листы и вставки:

21БР/ПЗА.4.10.40					
№	№	№	№	№	№
Разр.	Разр.	Разр.	Разр.	Разр.	Разр.
Слес.	Слес.	Слес.	Слес.	Слес.	Слес.
Маст.	Маст.	Маст.	Маст.	Маст.	Маст.
Кол.	Кол.	Кол.	Кол.	Кол.	Кол.

Технологическая карта
ремонта шины

Исполнитель: слесарь 4-го разряда
центр «АДМ» г. Саранск
Коллектор

Лист 1 из 1
ТТЧ ИРП
гггг ЭТКОВ-14015
Фирма АТ

Рисунок 8 – Технологическая карта в уменьшенном масштабе

Выводы по разделу

В разделе опираясь на изученную технологию эксплуатации и ремонта транспортного средства с учетом специфических условий его работы, а также руководство по эксплуатации стенда «КС-017», на котором планируется выполнять работы составлена пооперационная технологическая карта «Ремонт шины легкового автомобиля при помощи борторасширителя».

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 15,4 человеко-минут на 1 поступающую на пост шину, таким образом, пропускная способность рабочего места по нашей технологии составит 4 шины в час.

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

4.1 Описание рабочего места на участке предприятия

Ввиду ограниченности раздела по объему рассмотрим описание рабочего места, на котором проводятся ремонт автомобильных шин. Работы проводятся при помощи борторасширителя КС-017, который располагается на верстаке у стены помещения высотой 4,8 м. на капитальном полу, к стенду обеспечен подвод электроэнергии и сжатого воздуха их сети. Освещение рабочего места осуществляется как естественным светом через оконный проем, так и имеющимися на участке светильниками. Особенностью участка является расположение поста для снятия колес в помещении шинного отделения, а не в зоне постовых работ ТО и Р автомобилей.

Заполним паспорт безопасности на выбранный технологический процесс, оформив его в виде таблицы 15.

Таблица 15 – Паспорт технологического процесса на рабочем месте

Основной техпроцесс на рабочем месте	Исполнитель	Краткое содержание технологического процесса	Необходимое оборудование на рабочем месте	Перечень дополнительных расходных материалов
1	3	2	4	5
Восстановление различных видов износа автомобильных шин	слесарь по ремонту автомобилей (или вулканизаторщик)	установка шины на стенд с борторасширителем, разведение бортов, различные виды ремонта шин, снятие со стенда	борторасширитель КС-017, вулканизатор, набор инструмента по ремонту шин	жгутики, заплатки, клей, герметик, грибки, резина, образивы, наждачная бумага, ремкомплекты

4.2 Поиск и минимизация профессиональных рисков при выполнении техпроцесса

Проведем оценку профессиональных рисков рабочего при выполнении технологического процесса, для наглядности и компактности оформим все в виде таблиц 16, 17.

Таблица 16 – 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
установка шины на стенд с борторасширителем, разведение бортов, различные виды ремонта шин, снятие со стенда	«повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, перенапряжение зрительных анализаторов, едкие и химические вещества, статические перегрузки вызванные неудобной рабочей позой» [2]	борторасширитель КС-017, вулканизатор, набор инструмента по ремонту шин

Таблица 17 – Профессиональные риски при выполнении техпроцесса и способы борьбы с ними

Профессиональные риски (ОиВПФ)	Организационные мероприятия по снижению рисков	Средства защиты
1	2	4
«Статические нагрузки, связанные с рабочей позой» [2]	Организация перерывов, зарядка	—
«Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [2]	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» [2]	Рациональная организация режима труда, оптимальная освещенность рабочего места [15]	Рядом с рабочим местом должна располагаться переносная лампа

Продолжение таблицы 17

1	2	3
«Аномальные микроклиматические параметры воздушной среды – чрезмерное загрязнение воздушной среды» [2]	Оснащение цеха приточно-вытяжной вентиляцией, своевременная уборка помещений [11]	Не предусмотрено нормами выдачи СИЗ
«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» [2] «Раздражающие и токсические вещества проникающие через органы дыхания» [2]	«применение автоматических выключателей, отключающих оборудование в случае его поломки; монтаж оборудования строго по рекомендуемой схеме расстановки с соблюдением нормативных расстояний и проходов; заземление технологического оборудования; перемещение автомобиля между постами должно происходить с минимальной скоростью; наличие естественного освещения на постах через оконные проемы фонари в крыше здания; повышение квалификации работников не реже чем 1 раз в 3 года или чаще если того требует закупка на участок нового оборудования; инструктаж сотрудников на рабочих местах, а также проведения всех видов планового и внепланового инструктажа» [6] «шины перед ремонтом должны быть очищены от пыли, грязи, льда; станки для шероховки (зачистки) поврежденных мест должны оборудоваться местной вытяжной вентиляцией для отсоса пыли, надежно заземляться и иметь ограждение привода абразивного круга; работу по шероховке следует проводить в защитных очках и при включенной местной вытяжной вентиляции; вынимать камеру из струбины после вулканизации можно только после того, как отремонтированный участок остынет; при вырезке заплат лезвие ножа нужно передвигать от себя (от руки, в которой зажат материал), а не на себя; работать можно ножом, имеющим исправную рукоятку и остро заточенное лезвие; не допускается работать на неисправном вулканизационном аппарате» [6]	Костюм "Аскет -1", с усилением Ботинки для рабочих РЕКС ПУ Перчатки трикотажные «Сити» Очки защитные JACKSON SAFETY V10 Респиратор при необходимости

4.3 Техника безопасности при работе с оборудованием

Паспорт стенда КС-017 содержит описание следующих мер безопасности при работе с оборудованием:

«Содержите рабочее место сухим и чистым. Захламленность, сырость или присутствие воды на рабочем месте могут привести к увечьям.

Перед использованием оборудования убедитесь, что вы прочитали и полностью поняли руководство по эксплуатации и информацию, представленную на всех наклейках. Это необходимо для обеспечения безопасности оператора и предотвращения случаев повреждения оборудования.

Используйте данное оборудование только для расширения и ремонта автомобильных шин. Не используйте данное оборудование для других целей. Компания-поставщик не несет ответственности за любые проблемы, возникшие по причине неправильной эксплуатации оборудования.

Во время работы содержите зажим и захват в чистоте. Очищайте их верхнюю поверхность от масла и смазки для предотвращения травм оператора, вызванных проскальзыванием» [22].

«Во время работы борторасширителя держаться как можно дальше от движущихся частей оборудования. Цепочки, браслеты, широкие одежды недопустимы при работе с борторасширителем.

Не используйте оборудование при наличии визуального износа, неисправностей и повреждений шин.

Своевременное техническое обслуживание и уход уменьшают износ трущихся деталей и способствуют продлению срока службы борторасширителя. Для поддержания борторасширителя в работоспособном состоянии и обеспечения безопасных условий эксплуатации в течение всего срока службы, необходимо выполнять все предусмотренные руководством по эксплуатации виды технического обслуживания.

Обращайтесь с оборудованием в соответствии с местными правилами и утилизируйте согласно национальным нормам по утилизации отходов.

Всегда удаляйте пыль и грязь. Проверяйте все соединения на предмет наличия нехарактерных люфтов и неполной затяжки. Регулярно смазывайте шток поршня и подъемный шток устройства для увеличения срока службы оборудован

Для предотвращения повреждения глаз в процессе ремонта работать с оборудованием разрешается только профессиональным операторам при наличии соответствующих защитных средств» [22].

4.4 Меры по повышению пожарной безопасности

Проведем оценку пожароопасности помещения при выполнении технологического процесса, для наглядности и компактности оформим все в виде таблицы 18.

Таблица 18 – Оценка пожароопасности помещения при выполнении технологического процесса

Возможные источники пожара	Класс пожара	«Идентифицированные опасные факторы при возникновении пожара в подразделении» [10]	«Возможный сопутствующий ущерб при пожаре выбранного класса» [10]	Средства повышения пожарной безопасности
1	3	4	5	
Участок восстановления шин и колес	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, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения» [7]	Асбестовая кошма 1,5 м х 2,0 м, 400 градусов (СПЕЦ ОГНКОШМА 1,5 х 2,0) Огнетушитель ОП-2 (з) АВСЕ Беспроводной датчик дыма для GS-115 REXANT GS-245 46-0245[9]

4.5 Экологическая безопасность технологического процесса

Соберем сводную информацию по наносящим вред окружающей среде факторам в таблице 19.

Таблица 19 – Экологический вред от технологического процесса

Краткое содержание технологического процесса	«Перечень выявленных источников негативного влияния оказываемого технологическим процессом» [10]	Область негативного влияния		
		атмосфера	гидросфера	литосфера
Участок восстановления шин и колес	<ul style="list-style-type: none">- транспортные средства: отработанные эксплуатационные материалы, изношенные шины, использованные комплектующие для ремонта шин.- производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д.	вредные выбросы: продукты горения резины в процессе вулканизации	сбросы в канализационную систему сточных вод с продуктами загрязнения очищаемых колес и шин-	Загрязненные обтирочные материалы, бумага, упаковочная тара, полиэтилен, использованные фильтрующие элементы и фильтры моек колес в сборе, отходы краски, лаков, клея, смол, мастик; выработавшие ресурс ртутные и люминесцентные лампы; отходы шин, покрышек, камер автомобильных.

Предложим типовой комплекс мероприятий по снижению негативного влияния техпроцесса на окружающую среду, зафиксируем данные в виде таблицы 20.

Таблица 20 – Перечень защитных мер

Сфера Земли	«Перечень мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса по каждой целевой группе» [7]
Атмосфера	«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» [19]
Гидросфера	«Повторное использование очищенной воды для мойки колес и проверки герметичности шин и камер Мойка колес в экономном режиме, если не выявлено значительных загрязнений. Применение общей с участком УМР эффективной системы фильтрации сточных вод. Использование растворимых моющих жидкостей и гранулята с низким классом экологической опасности»[6].
Литосфера	«В автосервисах образуются практически все отходы с 1 по 5 класс опасности. Правильный сбор и хранение таких отходов подразумевают принцип отдельного сбора. На предприятии должны иметься отдельные герметичные емкости (бочки) для хранения отработанного масла, антифриза, тормозной жидкости и т.д. Металлические отходы допускается складировать на специально выделенной площадке. Вывод отходов производится по специальному графику. Необходима своевременная актуализация паспортов отходов предприятия. Заключение долгосрочных подрядов на сбор и утилизацию отходов (использованные масляные фильтры, аккумуляторы, лампы, отработанные масла, изношенные покрышки, ветошь, растворители) с лицензированными организациями. Отходы не подлежащие переработке (мусор, изношенные тормозные колодки, некоторые виды фильтрующих элементов) ежемесячно вывозятся на спецполигоны для последующего захоронения» [15]

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. 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 1848 м², выполненные с учетом предлагаемых путей оптимизации технологических процессов на предприятии, а также правил нормативной технической документации.

Подробно разработан цех шинных работ, расположенный в помещении общей площадью 53,2 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-017 лидирует по результатам анализа каждым из вышеперечисленных

методов. Было принято решение о приобретении его для нашего предприятия.

В разделе опираясь на изученную технологию эксплуатации и ремонта транспортного средства с учетом специфических условий его работы, а также руководство по эксплуатации стенда «КС-017», на котором планируется выполнять работы, составлена пооперационная технологическая карта «Ремонт шины легкового автомобиля при помощи борторасширителя».

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. 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.
2. Безопасность жизнедеятельности : электрон. учеб.-метод. пособие / И. Л. Шапорева, Л. Н. Горина, Н. Е. Данилина, И. И. Рашоян. – Тольятти : ТГУ, 2018. – 282 с. : ил. – Библиогр.: с. 282. – URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8806> (дата обращения: 15.08.2021). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1276-9. – Текст : электронный.
3. 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.
4. Борторасширители. Классификация : сайт. – URL: <https://auto-metal.ru/spravka/bortorasshiritel.html> (дата обращения: 17.04.2021). – 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. Десять признаков износа шин, которые могут рассказать о состоянии автомобиля : сайт. – URL: <https://1gai.ru/baza-znaniy/vajno-znat/516231-desjat-priznakov-iznosa-shin-kotorye-mogut-rasskazat-o-sostojanii-avtomobilja.html> (дата обращения: 17.04.2021). – Текст : электронный.

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

13. 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.

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.znaniyum.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. 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.

20. 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.

21. 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.

22. Руководство по эксплуатации. Борторасширитель механический арт. TS-M201 – URL: http://www.intercolor.ru/fcatpic/man_TS-M201.pdf

23. 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.znanium.com/catalog/product/920520> (дата обращения: 12.02.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM. COM”. – ISBN 978-5-16-104882-5. – Текст : электронный.

24. 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.

25. Уход за шинами и дисками автомобиля – URL: <https://hyperauto.ru/articles/poleznaya-informaciya/uhod-za-kolesami-sledim-za-obuvyu-mashiny/> (дата обращения: 25.04.2021). – Текст : электронный.