

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 Реконструкция официального сервисного центра «LADA» в Центральном районе г.о. Тольятти.

Студент

Р.В. Горбатюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Г. Доронкин

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

Консультант

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

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

Тольятти 2021

Аннотация

В бакалаврской работе проведено проектирование фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети автомобилей LADA. На основе оценки текущего состояния ПТБ сформулировано техническое задание на проектирование фирменного автоцентра. Определена потенциальная клиентская база предприятия. Проведена оценка необходимого количества постов, персонала и площадей для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети.

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

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

Опираясь на изученную технологию эксплуатации и ремонта транспортного средства с учетом специфических условий его работы, а также руководство по эксплуатации стенда, на котором выполняются работы, составлена пооперационная технологическая карта «Замена масла в двигателе легкового автомобиля Лада Калина».

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

Кроме пояснительной записке бакалаврская работа включает чертежи формата А1 в количестве 8-ми листов.

Содержание

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

1.8 Рабочий проект подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети	37
1.8.1 Основное назначение подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети. Перечень оказываемых населению услуг	37
1.8.2 Структура персонала подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети, рабочий график подразделения.....	38
1.8.3 Используемое автосервисное оборудование, технологическая планировка	39
2 Закупка оборудования для предприятия.....	43
2.1 Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования.....	43
2.2 Поиск подходящего под требования технологического оборудования для предприятий сервисно-сбытовой сети.....	44
2.3 Графический и экспертный анализ оборудования	49
3 Оптимизации технологии ТО и Р автомобилей на предприятиях сервисно-сбытовой сети	54
3.1 Особенности эксплуатации и обслуживания в гарантийный и постгарантийный периоды с учетом специфических условий работы	54
3.2 Технология работ	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.....	60
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, 27].

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» [1].

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) [27].

Развитие дилерских сетей в современных условиях связано со значительными капиталовложениями и инвестициями в обустройство производственно-технической базы предприятия, переобучение персонала, ребрендинг и т.д. Строительство новых дилерских центров экономически оправдано только в новых районах городской застройки, во всех остальных случаях наиболее оптимальным решением является реконструкция, расширение или техническое перевооружение готовой станции технического обслуживания [1, 5, 8].

1 Проектирование фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети автомобилей LADA

1.1 Техническое задание на проектирование фирменного автоцентра

При проектировании производственно-технической базы автосервиса будем пользоваться стандартным детерминированным подходом для определения количества постов и площадей подразделений, опираясь на требования действующей нормативной документации [19].

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

Таблица 1 – Техническое задание на проектирование предприятия

Параметры предприятия сервисно-сбытовой сети	Принятое для расчетов буквенное обозначение параметра	Рекомендуемый диапазон выбора значений параметра, характеристика причины выбора конкретного значения параметра	Выбранное в рамках формулирования технического задания значение параметра
1	2	3	4
Региональная насыщенность населения легковыми автомобилями, авт./1000 чел. населения	<i>n</i>	по статистическим данным агентства Автостат на 1.01. 2021	312

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Планируемое место расположения предприятия (область, регион, город, населенный пункт)	–	–	Центральный район, г.о. Тольятти, Самарская область
Перспективы роста региональной насыщенности населения легковыми автомобилями на ближайшие 5 лет	k	наличие возрастающего спроса на услуги автосервиса, вызванного ростом уровня автомобилизации: 3-7% ежегодно	5% (значение принимаем с учетом текущих ограничений по коронавирусной инфекции)
Число жителей проживающих в предполагаемом районе, который будет охватывать деятельность предприятия	A	по статистическим данным агентства Авто-стат на 1.01. 2021	25000
Краткая характеристика деятельности предприятия	–	–	фирменное предприятия сервисно-сбытовой сети автомобилей LADA (официальный дилер)
Климатические условия в регионе	–	–	территория Самарской области находится в умеренной климатической зоне
Годовой план по реализации автотранспортных средств в автосалоне предприятия, ед.	N_{II}	зависит от типа дилерского соглашения и размера СТО, 500...3000	1000
Принятый для расчетов пробег условного легкового автомобиля прикрепленного к предприятию за период равный 1 календарному году, км	L_r	принимается на основе анализа статистических данных или по результатам экспертного опроса, 10000...30000 км	15000
Выполнение ремонта отдельных агрегатов и узлов и иные обособленные виды работ:	N_i	дополнительные работы по тюнингу. капитальному ремонту агрегатов и т.д.	не предусмотрено

Продолжение таблицы 1

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

1.2 Определение потенциальной клиенткой базы предприятия сервисно-сбытовой сети

Клиентская база предприятия выражается максимальным числом автотранспортных средств, автовладельцы которых выполняют их обслуживание и ремонт преимущественно на данном предприятии, за исключением некоторых специфических видов работ. Клиентская база автомобилей или годовая производственная программа предприятия сервисно-сбытовой сети может быть изначально определена в техническом задании на проектирование или определена по типовой методике [8, 11, 12]:

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

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

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

Используемые при расчетах коэффициенты	Условное обозначение по формуле (1.1) и диапазон значений	Рекомендуемый диапазон выбора значений параметра, характеристика причины выбора конкретного значения параметра	Выбранное на основании аналитических рассуждений значение параметра
1	2	3	4
Коэффициент пользования населением региона услугами предприятий сервисно-сбытовой сети	$K_1 = 0,75 \dots 0,9$	С учетом расположения в городе Тольятти АО «АВТОВАЗ» и высокого уровня технической грамотности населения в области ТО и ТР транспортных средств выбираем среднее значение коэффициента	0,85
Коэффициент характеризующий значимость месторасположения предприятия сервисно-сбытовой сети	$K_2 = 1,1 \dots 1,2$	Поскольку предприятие располагается в густонаселенном районе рядом с загруженной дорогой общего пользования можно рассчитывать на как минимум 25% увеличение клиентуры	1,25

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Коэффициент характеризующий резервы развития предприятия сервисно-сбытовой сети.	$K_3 = (1+k)^c$	На текущий момент сложная эпидемиологическая обстановка в мире негативно влияет на рост уровня автомобилизации в нашей стране. Принимает ежегодный средний прирост парка легковых транспортных средств в городе – 5 % в год, с учетом его неравномерного распределения по годам	1,191
Коэффициент характеризующий конкурентные преимущества предприятия сервисно-сбытовой сети	$K_4 = 0,7...0,9$	С учетом общего числа фирменных предприятий сервисно-сбытовой сети в районе, оцениваем конкурентные преимущества нашего предприятия как средние	0,8
Коэффициент характеризующий структуру автомобильного парка в месте расположения предприятия (область, регион, город, населенный пункт)	$K_4 = 0,0...1,0$	по статистическим данным агентства Автостат на 1.01. 2021доля автомобилей марки LADA в г.о. Тольятти составляет 73%	0,73
Коэффициент характеризующий качество обслуживания реализованных предприятием автомобилей	$K_{II} = 0,7...0,9$	Учитывая, что предприятие только открывается, а также небольшой опыт новых сотрудников, оцениваем качество работ по гарантийным автомобилям на первоначальном этапе как среднее	0,5

Вычислим клиентскую базу предприятия с учетом выбранных значений коэффициентов:

$$N_{\text{СТО}} = \frac{25000 \cdot 312 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,191 \cdot 0,8 \cdot 1,0}{1000} + 1000 \cdot 3 \cdot 0,5 = 7687 \text{ авт.}$$

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

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

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

где $L_{Г}$ – принятый для расчетов пробег условного легкового автомобиля прикрепленного к предприятию за период равный 1 календарному году, км, техническим заданием предусмотрено следующее значение параметра - $L_{Г} = 15000$ км;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$T = \frac{7687 \cdot 13000 \cdot 1,995}{1000} = 230033 \text{ чел.-ч.}$$

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 дилерской сети

Доля работ по выполнению конкретного вида услуг на автосервисных предприятиях зависит от величины предприятия и применяемой технологии организации работ [11, 15]. Ранее нами уже был определен параметр $X_{\text{ПР1}} = 30$, теперь эту величину необходимо уточнить исходя из величины ежегодного объема всех услуг, оказываемых всеми подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети. Расчет проводим по формуле:

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

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

Процентное распределение работ по видам выполняемых услуг представлено в таблице 3. Типовое доленое соотношение предлагаемое нормативными документами было скорректировано в учетом специфики технологии фирменного обслуживания автомобилей. В таблице также представлено распределение услуг на постовые и участковые. Объем некоторых дополнительных видов услуг (тюнинг и т.д.) выбирается из технического задания на проектирование [5, 8, 11].

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

Услуги, оказываемые различными подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети	Выполнение услуги на проектируемом предприятии (да/нет)	Долевое соотношение различных услуг		Распределение работ между постами и цехами			
		%	чел.-ч	непосредственно на автомобиле		на участках	
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Основные услуги по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	да	4	9201	100	9201	–	–
2 Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	нет	–	–	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	да	10	23003	100	23003	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	да	2	4601	100	4601	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, сходжение, кастор и т.д.)	да	4	9201	100	9201	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	да	3	6901	100	6901	–	–
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	да	4	9201	80	7361	20	1840
8 Услуги по ремонту и обслуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	да	4	9201	70	6441	30	2760
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	да	2	4601	10	460	90	4141
10 Услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	да	2	4601	30	1380	70	3220
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	да	8	18403	50	9201	50	9201

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
12 Услуги по ремонту кузова любой сложности (жестяные работы, вакуумная рихтовка, стапельные работы, ремонт алюминиевых кузовов, ремонт и замена деталей кузова, восстановление геометрии кузова) и т.д. Включая услуги по ремонту бамперов.	да	28	64409	75	48307	25	16102
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	да	20	46007	100	46007	–	–
14 Услуги по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолитня, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	да	3	6901	50	3450	50	3450
15 Механическая обработка деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта (гильзовка, расточка и хонингование цилиндров, обработка плоскости блока цилиндров (шлифовка и фрезерование), восстановление постели коленчатого вала и т.д. Все вспомогательные работы выполняемые с использованием станочного парка предприятия.	да	6	13802	–	–	100	13802
16 Услуги по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	нет	–	–	–	–	–	–
17 Услуги по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автозвука, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо- вибро- изоляция салона и т.д.)	нет	–	–	–	–	–	–
Грудоемкость всего перечня услуг, оказываемых данным предприятием сервисно-бытовой сети:	–	100	230033	-	175515	-	54518

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

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

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

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

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

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

Для 12-тичасового рабочего дня считаем $K_{исп} = 0,945$ [11]. Число работников на посту принимаем 1-2 человека в зависимости от сложности технологической операции. В таблицу 4 сведем все расчетные данные, величину $T_{гпi}$ берем из столбца 6 таблицы 3, берем одинаковые значения коэффициентов для всех услуг.

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

Услуги, оказываемые различными подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети	Объёмы оказываемых услуг $T_{гпi}$ чел.-ч.	K_H	$K_{исп}$	$P_{ср}$ чел.	Посты для непосредственного оказания услуг X_i
1	2	3	4	5	6
1 Основные услуги по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	9201	1,15	0,945	1	2,31
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	23003	1,15	0,945	2	2,88

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	4601	1,15	0,945	2	0,58
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, схождение, кастор и т.д.)	9201	1,15	0,945	2	1,15
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	6901	1,15	0,945	2	0,87
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	7361	1,15	0,945	2	0,92
8 Услуги по ремонту и облуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	6441	1,15	0,945	2	0,81
9 Услуги по зарядке, облуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	460	1,15	0,945	2	0,06
10 Услуг по комплексному облуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	1380	1,15	0,945	2	0,17
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	9201	1,15	0,945	2	1,15
12 Услуги по ремонту кузова любой сложности (жестяные работы, вакуумная рихтовка, стальные работы, ремонт алюминиевых кузовов, ремонт и замена деталей кузова, восстановление геометрии кузова) и т.д. Включая услуги по ремонту бамперов.	48307	1,15	0,945	1,5	8,07
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	46007	1,15	0,945	1,5	7,69
14 Услуги по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолитня, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	3450	1,15	0,945	2	0,43
15 Механическая обработка деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта (гильзовка, расточка и хонингование цилиндров, обработка плоскости блока цилиндров (шлифовка и фрезерование), восстановление	0	1,15	0,945	-	0,00

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
постели коленчатого вала и т.д. Все вспомогательные работы выполняемые с использованием станочного парка предприятия.	–	–	–	–	–
16 Услуги по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	–	–	–	–	–
17 Услуги по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автозвука, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо- вибро- изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–	–
Грудоемкость всего перечня услуг, оказываемых данным предприятием сервисно-сбытовой сети, общее число рабочих постов:	175515	–	–	–	27,09

Как правило, большинство постов на предприятиях сервисно-сбытовой сети являются универсальными. Выделять посты для оказания только какого-либо одного вида услуг целесообразно только при полученном расчетном числе около единицы, в случае необходимости оборудования поста специализированным автосервисным оборудованием, затрудняющим выполнение других операций [19, 23]. По требованиям дилерских стандартов на предприятии сервисно-сбытовой сети должно быть организовано минимум 4 участка оказания услуг непосредственно на рабочих постах. Расположение постов непосредственного оказания услуг по подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети скомпоновано в таблице 5, округление расчетного числа до целых чисел проводим только при подсчете итоговых сумм.

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

Услуги, оказываемые различными подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети	Расположение постов непосредственного оказания услуг по подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети			
	Зона оказания услуг по диагностике и ремонту	Зона обслуживания и ремонта	Зона ремонта кузова	Участок окраски
1	2	3	4	5
1 Основные услуги по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	2,31	–	–	–
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	–	2,88	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	–	0,58	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, схождение, кастор и т.д.)	–	1,15	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	–	0,87	–	–
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	–	0,92	–	–
8 Услуги по ремонту и обслуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	–	0,81	–	–
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	–	0,06	–	–
10 Услуги по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	–	0,17	–	–
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	–	1,15	–	–

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
12 Услуги по ремонту кузова любой сложности (жестяные работы, вакуумная рихтовка, стапельные работы, ремонт алюминиевых кузовов, ремонт и замена деталей кузова, восстановление геометрии кузова) и т.д. Включая услуги по ремонту бамперов.	–	–	8,07	–
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	–	–	–	7,69
14 Услуги по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолитня, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	–	–	0,43	–
15 Механическая обработка деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта (гильзовка, расточка и хонингование цилиндров, обработка плоскости блока цилиндров (шлифовка и фрезерование), восстановление постели коленчатого вала и т.д. Все вспомогательные работы выполняемые с использованием станочного парка предприятия.	–	–	–	–
16 Услуги по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	–	–	–	–
17 Услуги по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автосвука, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо- вибро- изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–
Расположение постов непосредственного оказания услуг по основным подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети:	2,31	8,59	8,51	7,69
Округление принятого числа постов непосредственного оказания сервисных услуг по зонам:	2	9	9	8

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

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

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

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

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

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

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

где H – средний пробег автомобиля между проведением УМР;

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

T_o – суточная продолжительность работы моечного оборудования, час;

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

$\eta_{УМР}$ – коэффициент использования рабочего времени поста, для участка УМР принимается $\eta_{УМР} = 0,9$ » [11].

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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_{IP} – пропускная способность поста приёма» [11].

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

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

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

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

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

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

где K_H – пропорциональный коэффициент;

X_Σ – принятое число рабочих постов непосредственного оказания услуг по подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети» [24].

Оценка необходимого количества мест хранения для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети представлена в таблице 6, величина пропорционального коэффициента берется из нормативной документации для дилерских предприятий [3].

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

Перечень необходимых стояночных мест	Общее число рабочих постов по основным участкам, шт.	Пропорциональный коэффициент K_H	Расчетное число автомобиле-мест в зонах предприятия, шт.
Ожидание ремонта и сервисного обслуживания на территории подразделений предприятия сервисно-сбытовой сети	28	0,5	14
Длительное хранения транспортных средств на территории предприятия сервисно-сбытовой сети	28	3	84
Парковка клиентов и сотрудников перед производственным корпусом предприятия сервисно-сбытовой сети	28	2	56

1.5 Персонал предприятия сервисно-сбытовой сети

1.5.1 Требования к персоналу дилерского центра

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

Каждый процесс в организации дилера должен быть определен и детально описан и назначены ответственные лица. Должны быть выработаны и задокументированы должностные инструкции и процедуры взаимодействия между отделами дилерского центра. Должностные инструкции и процедуры должны быть четкими и подробными [24, 27].

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

1.5.2 Структура персонала сервисного центра

Подробный список персонала предприятия с указанием их квалификации и количества работников на каждой должностной ставке регламентируется дилерскими стандартами и зависит от мощности предприятия сервисно-сбытовой сети и организационной структуры дилерских центров [26, 27].

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

«Определим штатное количество рабочих по формуле:

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

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

$\Phi_{\text{эф}i}$ – эффективный годовой фонд времени одного производственного рабочего при односменной работе, ч.» [25].

«Явочное количество рабочих вычислим по формуле:

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

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

$\Phi_{\text{н}i}$ – номинальный годовой фонд времени одного производственного рабочего при односменной работе, ч.» [23].

Нормативной документацией ОНТП-01-91 [23] установлены следующие значения: $\Phi_{\text{эф}} = 1820$ ч., $\Phi_{\text{н}} = 2070$ ч. – для всех работников автосервисных предприятий, за исключением подразделений с особо вредными условиями работы, например, окрасочного участка: $\Phi_{\text{эф}} = 1610$ ч., $\Phi_{\text{н}} = 1830$ ч.

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

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

Основные подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети, по которым предусмотрены обязательные штатные единицы работников	Фонд рабочего времени по штатному расписанию, чел.-ч.	Сформированное штатное расписание		График присутствия на рабочих местах		
		Предварительное	Окончательное	За весь рабочий день	Распределение по сменам	
					1	2
1	2	3	4	5	6	7
Участок предоставления основных услуг по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	9201	5,1	5,0	4,0	2	2
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	36805	20,2	20,0	18,0	9	9
Основная зона ремонта транспортных средств	31745	17,4	17,5	15,0	8	7
Участок предоставления услуг по ремонту кузова любой сложности (жестяные работы, вакуумная рихтовка, стапельные работы, ремонт алюминиевых кузовов, ремонт и замена деталей кузова, восстановление геометрии кузова) и т.д. Включая услуги по ремонту бамперов.	51757	28,4	28,5	25,0	13	12
Участок предоставления услуг по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	46007	28,6	28,5	25,0	13	12
Участок предоставления услуг по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	9201	5,1	5,0	4,0	2	2
Участок предоставления услуг по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	8741	4,8	4,5	4,0	2	2

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
Участок предоставления услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	3220	1,8	2,0	2,0	1	1
Участок предоставления услуг по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолитя, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	3450	1,9	2,0	2,0	1	1
Участок предоставления непостоянных услуг требующих сварочного оборудования	16102	8,8	9,0	8,0	4	4
Участок предоставления услуг по механической обработке деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта или по потребности	13802	7,6	7,5	7,0	4	3
Участок предоставления услуг по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	–	–	–	–	–	–
Участок предоставления услуг по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автосвуча, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо-вибро- изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–	–	–
Сформированное штатное расписание предприятия сервисно-сбытовой сети:	–	129,7	129,5	114,0	59	55

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

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

«Площадь участков и подразделений постовых работ рассчитывается по формуле:

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

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

X_i – число постов в соответствующей зоне;

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

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

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

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

Основные подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети	Предполагаемая схема размещения постов на участке (линия, под углом к проезду, иные характеристики)	Расчетная мощность подразделений автосервиса X_i , шт.	K_{II}	Предварительный метраж f_a , м ²
1	2	3	4	5
Участок предоставления основных услуг по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	в линию	2	6	95
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	под углом к проезду	5	6	237
Основная зона ремонта транспортных средств	под углом к проезду	4	6	190
Участок предоставления услуг по ремонту кузова любой сложности (жестяные работы, вакуумная рихтовка, стапельные работы, ремонт алюминиевых кузовов, ремонт и замена деталей кузова, восстановление геометрии кузова) и т.д. Включая услуги по ремонту бамперов.	под углом к проезду	9	7	498
Участок предоставления услуг по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	под углом к проезду	8	7	442
Участок предоставления услуг по очистке и мойке транспортных средств	в линию	5	6	237
Участок предоставления услуг по приемке автомобиля в ремонт или на обслуживание и выдаче исправного транспортного средства после выполнения всего комплекса заказанных услуг	в линию	2	6	95
Площадь зоны постовых работ на предприятии сервисно-сбытовой сети:	–	–	–	1793

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

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

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

$P_{я}$ – технологически необходимое (явочное) число рабочих в наиболее загруженную смену, чел.» [23].

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

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

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

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
Участок предоставления услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	15	13	1	15
Участок предоставления услуг по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолития, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	15	4	1	15
Участок предоставления непостовых услуг требующих сварочного оборудования	15	10	4	45
Участок предоставления услуг по механической обработке деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта или по потребности	15	10	4	45
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	–	–	14	182

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

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

где f_{yi} – удельным площадям, приходящимся на 1000 комплексно обслуживаемых условных автомобилей, $m^2/1000$ авт.;

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

K_P – коэффициент учета разномарочности парка обслуживаемых автомобилей;

$K_{Д}$ – коэффициент учета логистики на предприятии» [23].

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

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

Наименование объектов хранения	Нормативная площадь, м ²	K_{CT}	K_L	Расчетный метраж складских помещений, м ²	Принятый метраж складских помещений, м ²
1	2	3	4	5	6
Центральный склад	40	1	0,5	260	260
Отдельная кладовая окрасочного участка	4	1	0,5	32,5	33
Отдельная промежуточная кладовая	1,6 м ² на 1 пост	1	1	67,2	68
Площадь складских помещений на предприятии сервисно-сбытовой сети:	–	–	–	652,2	657

1.7 Планировка предприятия автомобильного сервиса

1.7.1 Текущее состояние ПТБ предприятия дилерской сети

«Местом расположения предприятия является участок ул. 50 лет Октября в Центральном районе г.о. Тольятти. При проектировании учитывались климатические условия г.о. Тольятти. Данная СТО является одной из ста-

рейших в городе, построена в 80-е годы по типовому проекту, разработанному инженерами из Республики Польша. Особенностью проекта можно считать обособленное строительство 3-х независимых корпусов: основного, вспомогательного и автосалона» [1].

«ЗАО «Центральная СТО» была сдана в эксплуатацию и официально открыта 25.12.1986 г. Первоначальное название - СТО Центральная.

С 04.01.1987 г. по 30.10.1991 г. существовала как филиал опытно-производственного предприятия «АвтоВАЗтехобслуживание» [1].

«С 31.10.1991 г. до 20.12.1993 г. как филиал акционерной фирмы «Восточное кольцо», которая 21.12.1993 г. была преобразована в ОАО «Автоцентр-Тольятти-ВАЗ». Отделение и становление как ЗАО «Центральная СТО» произошло 31.01.1996 г.

Предприятие является официальным дилером ПАО «АВТОВАЗ» и выполняет все виды услуг по ремонту автомобилей LADA в гарантийный и постгарантийный период эксплуатации, а также услуги по рихтовки, окраски и многие другие работы» [1].

«В 2005 г. на территории ЗАО «Центральная СТО» был введен в эксплуатацию законченный строительством объект «Автосалон» по продаже автомобилей, отвечающий всем требованиям дилерской сети ОАО «АВТОВАЗ» [1].

В настоящий момент предприятие активно развивается и является официальным дилером автомобилей LADA.

1.7.2 Предлагаемые пути оптимизации технологических процессов на предприятии

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

- на предприятии отсутствуют такие подразделения как электротехническое отделение мойка агрегатов и т.д., наличие которых необходимо на каждой фирменной СТО;

- на участке окраски – устаревшее оборудование, а также отсутствуют подготовительные посты оборудованные современной мощной вытяжной системой вентиляции, вторая окрасочно-сушильная камера неработоспособна и подлежит демонтажу;
- существующая планировка вспомогательного корпуса и его внешний вид не удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым ПАО «АВТОВАЗ» к своим дилерам;
- вход в шинное отделение возможен только через агрегатный участок, что негативно сказывается на технологическом процессе, площадь отделения занижена;
- существующая планировка автосалона и его внешний вид не удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым ПАО «АВТОВАЗ» к своим дилерам;
- расположение постов друг за другом на участке мойки, нерациональная технология организации работ, участок нуждается в полной реконструкции и техническом перевооружении;
- участок приемки-выдачи оснащен только одним подъемником, что противоречит современной концепции прямой приемки транспортных средств
- в кузовном участке и зоне ТО и ТР много свободного нерационально используемого места, например, целый комплекс бытовых помещений в кузовном участке.

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

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

- проводим полную перепланировку помещений вспомогательного корпуса;
- на окрасочном участке демонтируем устаревшее оборудование и размещаем современный пост подготовки к окраске;
- на участке приемки располагаем полный комплект диагностического оборудования для прямой приемки автомобилей;
- пост приемки перевооружен современным комплектом диагностического оборудования;
- производим перестройку автосалона под существующие дилерские стандарты.

1.8 Рабочий проект подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети

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

«Участок по техническому обслуживанию и ремонту предназначен для проведения профилактического комплекса работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, а также их устранения, для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии обеспечения надежной, безопасной и экономичной их эксплуатации» [11].

Минимальный список услуг, оказание которых в обязательном порядке необходимо обеспечить на конкретном отдельном участке предприятия сервисно-сбытовой сети, прописывается каждым производителем автотранспортных средств в дилерских стандартах. С учетом выполненного анализа основных потребностей автовладельцев в нестандартных (дополнительных) видах услуг сформулируем окончательный список [11, 26]:

- «техническое обслуживание в полном объеме;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания;

- техническое обслуживание в полном объеме совместно с работами текущего ремонта, необходимость которого установлена при приёмке;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания совместно с работами текущего ремонта;
- техническое обслуживание в полном объеме совместно с работами текущего ремонта, необходимость проведения которых выявлена в процессе диагностирования» [3].

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

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

На работу принимаются сотрудники с профильным образованием по «автомобильным» направлениям подготовки. При рассмотрении кандидатур работников преимущество отдается имеющим опыт работы в сфере ремонта и обслуживания автотранспортных средств, имеющим повышение квалификации за последние 2 года [5, 8, 27].

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 5-го разряда – 17,0 штатных единиц,
- слесарь по ремонту автомобилей 6-го разряда – 16,0 штатных единиц (при отсутствие на рынке труда работников требуемой квалификации возможно занятие должности работниками более низкого уровня с последующей их переподготовкой).

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

1.8.3 Используемое автосервисное оборудование, технологическая планировка

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

Номенклатура и число отдельных видов оборудования для конкретного предприятия могут корректироваться с учетом специфики работы предприятия (принятых методов организации работ, числа постов, режима работ зон и участков и т.п.)» [2].

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

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

- «опыт работы компании на рынке;
- стоимость и качество продукции;
- географическое расположение поставщика, удаленность от предприятия;
- налаженная и гибкая логистика;
- сроки поставки;
- широта ассортимента;
- условия оплаты, гарантии возврата и обмена некачественной продукции. Один из наиболее важных и обязательных критериев – поставщик должен предоставлять гарантийное и постгарантийное обслуживание» [2].

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

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

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

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

K_{nl} – коэффициент плотности расстановки оборудования» [9].

$$F_{np} = 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,4 \times 0,5 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + 0,7 \times 1,2 + 1,5 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,71 \times 0,6 + 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,51 + 6 + 0,85 \times 0,6) = 20,25 \times 4,0 \approx 81 \text{ м}^2$$

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.

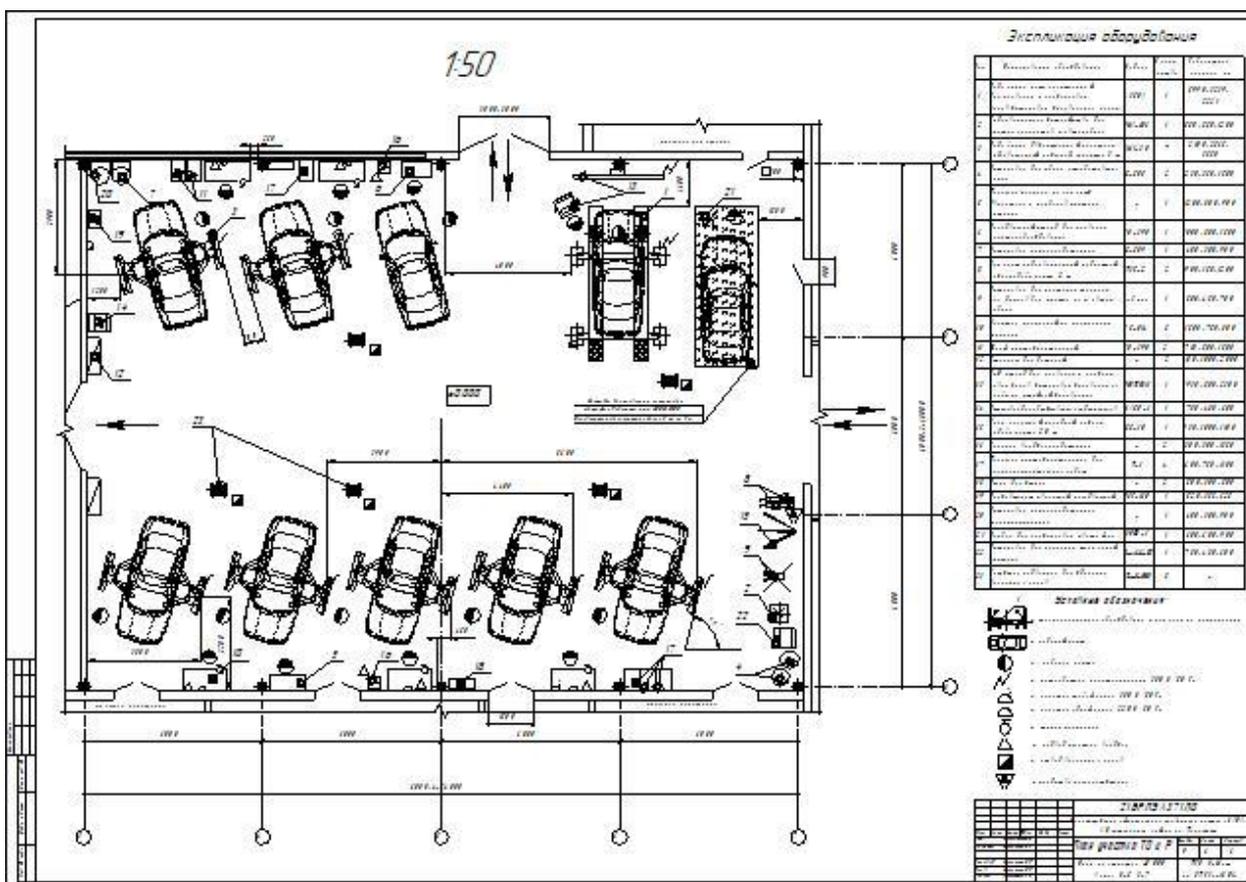


Рисунок 1 – Чертеж подразделения автосервиса в уменьшенном масштабе

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 $F_{ТОиР} = 468 \text{ м}^2$

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 1800 м² выполненные с учетом предлагаемых путей оптимизации технологических процессов на предприятии.

Подробно разработан участок ТО и ТР, расположенный в помещении общей площадью 468 м². Для этого участка составлен исчерпывающий перечень оказываемых населению услуг, определена структура персонала и его оптимальный рабочий график. На основе подобранного комплекта оборудования и специнструмента для участка аналитически уточнена необходимая площадь помещения, составлен его рабочий чертеж.

2 Закупка оборудования для предприятия

2.1 Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования

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

Необходимое технологическое оборудование можно изготовить самостоятельно или приобрести у поставщиков. «В современных реалиях в условиях многообразия модельного ряда имеющегося на рынках технологического оборудования, вопрос проектирования новых устройств и модернизации уже существующих конструкции отходит на второй план. Поэтому одной из главных компетенций выпускника высшего учебного заведения по автомобильным направлениям подготовки является умение осуществлять подбор технологического оборудования под заданные производственные условия» [2, 4].

Как уже отмечалось ранее вопрос о проектировании и конструировании нового оборудования все реже стоит на повестке дня у сотрудников автосервиса: единственный вариант когда это действительно необходимо - нетиповые процессы ТО и ТР, выпуск оборудования для выполнения которых экономически не целесообразно ставить на поток, например, отдельных моделей технологической оснастки и стендов. Наиболее часто работник инженерных служб автосервиса сталкивается с задачей закупки технологического оборудования для какого-либо подразделения взамен изношенного [2, 4, 7].

«Удаление моторного масла из картера двигателя может осуществляется несколькими способами:

- самотеком – жидкость через сливное отверстие в поддоне стекает в подсобную емкость или в специальный передвижной резервуар;
- с использованием пневматического оборудования: вакуумного электронасоса, компрессора или мобильной установки, подключенной к централизованной воздушной линии (СТО)» [22].

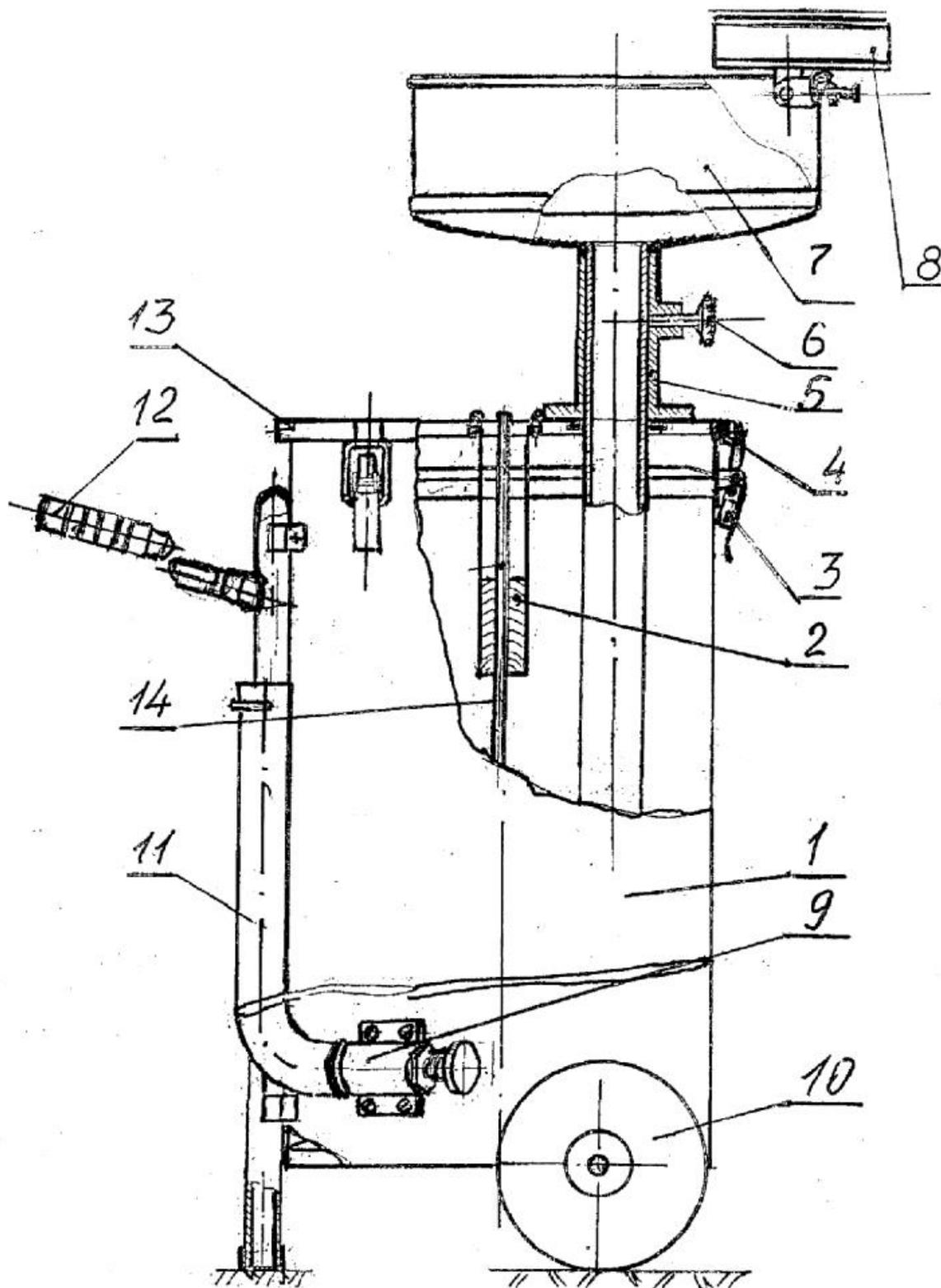
«Агрегаты для слива масел могут быть переносными, передвижными или стационарными. Для удаления масляной жидкости объемом менее 25 л применяются ручные механические установки. Если количество отработки превышает это значение, то выкачка масел производится с помощью электромеханических или пневматических устройств.

Для сбора загрязненной жидкости, сливаемой из картера двигателя вручную, предназначены специальные установки. Конструкция агрегата состоит из двухколесной тележки, на которую устанавливается резервуар. В верхней части резервуара находится регулируемая по высоте направляющая воронка с наклонным вспомогательным лотком» [22].

«Метод слива масла с использованием пневматического оборудования осуществляется при помощи эжекторного насоса, заборной емкости, комплекта шлангов и жесткой металлической трубки (наконечника).

При помощи эжектора в накопительной емкости создается разрежение, которое регулируется редукционным клапаном, установленным на выпускной патрубке резервуара. Наконечник, соединенный гибким шлангом с накопительной емкостью, опускают в картер двигателя через отверстие для щупа. Под действием созданного в баке вакуума отработанное масло высасывается из поддона в накопительную емкость. Процедура слива масла занимает всего несколько минут» [22].

Разберем типовую конструкцию установки для сбора масла на рисунке 2.



1 – бак; 2 – поплавок; 3 – защелка; 4 – уплотнитель резиновый; 5 – опора направляющая; 6 – винт стопорный; 7 – воронка; 8 – лоток; 9 – сливной патрубок; 10 – колесо; 11 – рукав сливного патрубка; 12 – ручка; 13 – крышка; 14 – указатель

Рисунок 2 – Типовая установка для сбора масла:

«Установка передвижная для сбора отработанного масла (рисунок 2) состоит из специального бака (далее бака) и приемной воронки 7 со съемным поворотным лотком 8. Поворотный лоток 8 на стенке воронки 7 закрепляется с помощью кронштейна с винтом. Лоток, установленный под нужным углом, самотормозится в таком положении с помощью пружинного шарнира. Сверху на баке установлена съемная крышка 13. Опора направляющая 5 воронки 7 прикреплена к крышке винтами. Воронку 7 устанавливают по высоте и стопорят ее в направляющей винтом 6. Крышка закрепляется на баке тремя защелками 3 и уплотняется резиновым уплотнителем 4. Заполнение бака маслом нормируется поплавковым указателем. Начало движения поплавкового указателя 14 означает, что до заполнения емкости осталось 10 л. (одна воронка). Перемещение установки производится в наклонном положении. В нижней части установки имеется сливной патрубок 9 с рукавом 11. Рукав вставляется в кронштейн бака. Для опорожнения бака вентиль сливного патрубка нужно повернуть на несколько оборотов. Пружина откроет клапан, обеспечивая быстрое и полное открывание отверстия для слива масла» [25].

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

«На современном уровне технологического и экономического развития на рынке производственного оборудования для предприятий автомобильного транспорта имеется множество предложений автосервисного оборудования, различающихся по ценовым категориям, эксплуатационным и технологическим требованиям, а также уровнем характеристик качества и надежности» [17].

Из всего многообразия оборудования различных фирм производителей необходимо отобрать 3-5 конкретных моделей для проведения последующего сравнительного анализа. Анализ проводится по количественным показателям, поэтому отбираем только то оборудование, численные характеристики



Рисунок 4 – Внешний вид маслосливной установки С-508



Рисунок 5 – Внешний вид маслосливной установки ALFA OA24164



Рисунок 6 – Внешний вид маслосливной установки Nordberg 2380-С

Количественные значения характеристик отобранных стан­дов 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			
	1460 (MecLube)	C-508	OA24164 (ALFA)	2380-С Nordberg
1 Объем хранимого в устройстве отработанного масла, л.	90	60	65	80
2 Максимальный объем отработан­ного масла в сливной воронке, л	20	12	13	15
3 Массовые характеристики обо­рудования, кг.	32,5	25	33	32
4 Диаметр горизонтальной проек­ции оборудования воронки, м.	0,5	0,38	0,4	0,4
5 Затраты на приобретение (вычис­ляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независи­мыми поставщиками цен), руб.	15200	14200	12150	15087
6. Вертикальный габарит оборудо­вания при полностью поднятой во­ронке, мм	1850	1700	1780	1900

2.3 Графический и экспертный анализ оборудования

В ходе освоения образовательной программы было изучено два метода выбора оборудования: графический метод, основанный на замерах площади циклограмм каждого оборудования и экспертный метод, дополнительно учитывающий значимость каждого показателя. Идеальным считается вариант, когда 1 модель оборудования лидирует по результатам анализа каждым из вышеперечисленных методов. В противном случае возможен дополнительный анализ по ранее не учитываемым показателям (расходы на монтаж, расходы на доставку, стоимость периодического обслуживания и т.д.) [17].

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

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

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

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

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

Таким образом, улучшение качества всегда приводит к росту уровня качества по рассматриваемому показателю» [17].

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 маслосливной установки С-508. 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.

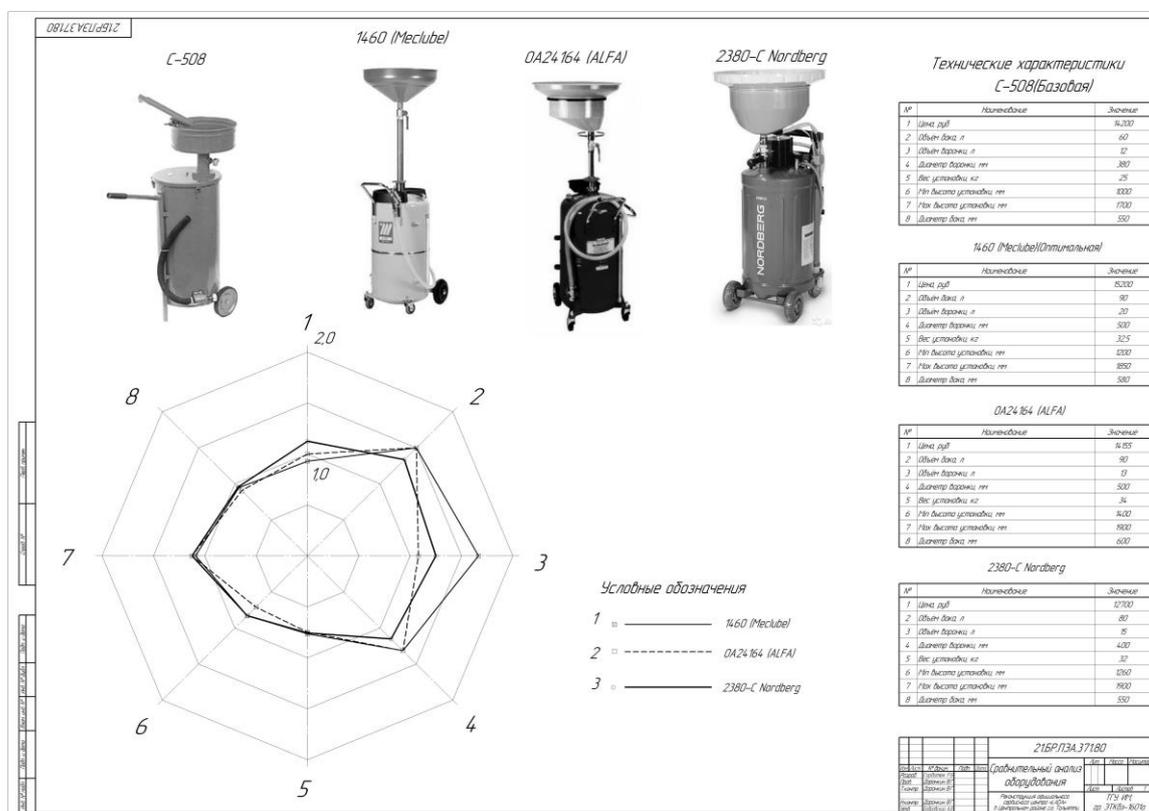


Рисунок 7 – Лист выбора оборудования» в уменьшенном масштабе

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
MecIube 1460	28457
C-508	19785
ALFA OA24164	25467
Nordberg 2380-C	23458

Самый большой показатель площади - 28457 мм². Таким образом, графический метод показывает наличие преимущества совокупности показателей установки MecIube 1460 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.» [17].

«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. $P_{\Sigma i} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot Y_i}{100} \gg [17]$.

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

Таблица 13 – Протокол экспертного анализа оборудования

Паспортное наименование основной характеристики, единицы измерения	C, %	P ₁₀	Относительные показатели оборудования с учетом экспертного анализа								
			1460 (MecTube)			OA24164 (ALFA)			2380-C Nordberg		
			P _i	Y _i	Π _i	P _i	Y _i	Π _i	P _i	Y _i	Π _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Объем хранимого в устройстве отработанного масла, л.	20	60	90	1,5	0,3	65	1,08	0,216	80	1,33	0,266
2 Максимальный объем отработанного масла в сливной воронке, л	5	12	20	1,67	0,0835	13	1,08	0,054	15	1,25	0,0625
3 Массовые характеристики оборудования, кг.	20	25	32,5	0,77	0,154	33	0,76	0,152	32	0,78	0,156
4 Диаметр горизонтальной проекции оборудования - воронки, м.	5	0,38	0,5	1,32	0,066	0,4	1,05	0,0525	0,4	1,05	0,0525
5 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	30	14200	15200	0,93	0,279	12150	1,136	0,3408	15087	0,94	0,282
6. Вертикальный габарит оборудования при полностью поднятой воронке, мм.	20	1700	1850	1,088	0,2176	1780	1,047	0,2094	1900	1,118	0,2236
В сумме по оборудованию:	100	1,0	-	-	1,1001	-	-	1,0247	-	-	1,0426

Самый большой суммарный показатель экспертных оценок - 1,1001. Таким образом, экспертный метод показывает наличие преимущества совокупности показателей установки MecIube 1460 перед аналогами.

Выводы по разделу

В разделе проведен подбор автосервисного оборудования двумя методами: графический метод, основанный на замерах площади циклограмм каждого оборудования и экспертный метод, дополнительно учитывающий значимость каждого показателя. Оборудование модели MecIube 1460 лидирует по результатам анализа каждым из вышеперечисленных методов.

В данном случае выбор оборудования очевиден и не вызывает сомнений. Покупаем установку MecIube 1460. Данное оборудование подходит нам по всем параметрам.

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

«Конструкция и принцип работы ДВС предполагают постоянное взаимное трение металлических деталей. Моторное масло предназначено для их смазки. Покрывая защитной пленкой эти элементы, масло сводит до минимума трение между ними, тем самым продлевая срок службы двигателя. Однако, это не единственное его полезное качество.

Моторное масло обладает:

- антикоррозионными свойствами – предотвращает коррозию изготовленных из цветных металлов внутренних деталей двигателя;
- моющими свойствами – очищает поверхности деталей двигателя от продуктов сгорания топлива и различных лакообразных отложений (а чем ниже качество топлива, тем этих продуктов больше);
- энергосберегающими свойствами – в зависимости от класса масла и режима эксплуатации авто позволяют сэкономить до 2,5% энергии (мелочь, а приятно);
- диспергирующими свойствами – создавая оболочку вокруг частичек загрязнения, масло не дает им оседать и прилипать к поверхностям двигателя, оставляя их во взвешенном состоянии.
- кроме того масло является своеобразным кондиционером, отводя лишнее тепло от рабочих деталей двигателя в поддон картера» [13].

«И все же важнейшая функция масла в двигателе – это удаление образующихся в двигателе органических и неорганических примесей. Первые образуются в результате сгорания топлива, а также процессов преобразования самого масла, а вторые являются продуктами естественного износа силового

агрегата и посторонних фрагментов (пыли, золы и т.п.), попадающих в него извне. Все эти примеси масло вбирает в себя, из-за чего, разумеется, загрязняется и теряет свои свойства. В первую очередь по этой причине данную субстанцию необходимо периодически полностью сливать, заменяя чистой. Кроме того есть и ряд других негативных факторов, которые хоть и менее значительны, но все же временами могут существенно повлиять на интервал замены масла. Вместе с маслом в автомобиле меняется и масляный фильтр, который задерживает наиболее крупные примеси, содержащиеся в масле» [13].

«АВТОВАЗ устанавливает на свои модели однотипные силовые агрегаты, поэтому процесс замены масла в двигателе Лада Калина, Приора, Гранта, Веста, Нива или XRAY аналогичный. В регламенте ТО написано о том, что первая замена масла в двигателе должна производиться через 3 тыс. км пробега, а затем на каждом ТО (через 15 тыс. км пробега) или раз в год, в зависимости от того, что наступит раньше» [14].

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» [20].

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

Рассорим основные этапы проводимой процедуры:

- «Разогрев двигателя в течение 5-10 минут. Необязательно выезжать из гаража, мотор может поработать на холостом ходу. Это требуется для более эффективного слива отработанной смазки. При этом важно помнить, что мотор быстро нагревается, и работая с ним, можно легко обжечься;
- Установка машины на эстакаду, подъемник или над ямой. Водителю в процессе замены смазки понадобится залезать под днище автомобиля и проводить там манипуляции с масляным фильтром, что трудно сделать, когда машина стоит на обычной поверхности;
- Открыть капот, достать из картера щуп и еще раз проверить уровень смазки, чтобы убедиться в необходимости замены;
- Найти горловину емкости для моторного масла в двигателе. На крышке обычно изображена масленка;
- Спуститься под машину, и установить под пробку для слива емкость для отработанной моторного масла;
- Открутить пробку, используя ключ на 17. Если откручивать руками - то надев предварительно плотные перчатки;
- Слить старое масло в емкость. Ни в коем случае нельзя его сразу выбрасывать. Причина будет приведена далее в статье. Время ожидания, пока не сольется вся «отработка» редко превышает 20-30 минут;

- Открутить старый фильтр. Это можно сделать любым способом, главное, не отламывать его - снять обломки будет намного труднее. Откручивать тоже в перчатках - во избежание ожогов, лучше использовать специальный съемник;
- Перед установкой нового фильтрующего элемента смазать и резьбу, и уплотнительное кольцо новым маслом;
- Затянуть на место новый фильтр. Это лучше делать руками в перчатках, во избежание повреждения фильтрующего элемента инструментом;
- Установить новую прокладку для сливной пробки и закрутить ее обратно, используя все тот же ключ на 17;
- Залить новое масло. В результате уровень смазки на щупе должен оказаться между отметками MIN и MAX, плюс-минус пару миллиметров. Это - оптимальный показатель» [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.

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 установку MesLube 1460, на котором планируется выполнять работы, составлена пооперационная технологическая карта «Замена масла в двигателе автомобиля LADA KALINA».

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 56,55 человеко-минут на 1 поступающий на пост автомобиль, таким образом, пропускная способность поста замены масла по нашей технологии составит 1 автомобиль 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 замена масла в двигателе (рисунок 1). Работы проводятся на двухстоечном подъемнике при помощи установки для слива масла Meslube 1460. Пост располагается на участке ТО и Р в помещении высотой 4,8 м. на капитальном полу из металлической плитки, к подъемнику обеспечен подвод электроэнергии, к гайковерту обеспечен подвод сжатого воздуха их сети. Освещение рабочего места осуществляется как естественным светом через оконный проем, так и имеющимися на участке светильниками, при работе под днищем автомобиля

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

Таблица 14 – Паспорт технологического процесса на рабочем месте

Основной техпроцесс на рабочем месте	Исполнитель	Краткое содержание технологического процесса	Необходимое оборудование на рабочем месте	Перечень пополняемых расходных материалов
1	3	2	4	5
Замена масла в двигателе автомобиля LADA KALINA	слесарь по ремонту автомобилей 4-5 разряда	«подъем автомобиля, слив отработанного масла, замена масляного фильтра, опускание автомобиля» [14]	установка Meslube 1460, двухстоечный подъемник, ключ на 17, съемник для маляного фильтра	моторное масло, промышленное масло, фильтр масляный, обтирочные материалы, прокладка фильтра

4.2 Поиск и минимизация профессиональных рисков при выполнении техпроцесса

Проведем оценку профессиональных рисков рабочего при выполнении технологического процесса, для наглядности и компактности оформим все в виде таблиц 15, 16.

Таблица 15 – Профессиональные риски при выполнении техпроцесса

Краткое содержание технологического процесса	«Перечень выявленных опасных и /или вредных производственных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-74 (ГОСТ 12.0.003-2015)» [10]	Оборудование на рабочем месте, создающее риски для работника
1	2	3
Замена масла в двигателе автомобиля LADA KALINA	«движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; повышенная температура рабочих поверхностей; отсутствие или недостаток естественного освещения; недостаточная освещенность рабочей зоны (места), повышенная загазованность и воздуха в рабочей зоне, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; статические перегрузки вызванные неудобной рабочей позой с, физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений, динамические перегрузки, вызванные необходимостью перемещения грузов; раздражающие и токсические вещества, проникающие через кожу рук при контакте с поверхностью двигателя» [3]	установка MesLube 1460, двухстоечный подъемник, ключ на 17, съемник для маляного фильтра, горячие элемента ДВС автомобилей

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

Профессиональные риски (ОиВПФ)	Организационные мероприятия по снижению рисков	Средства защиты
1	2	4

Продолжение таблицы 16

1	2	3
«Статические нагрузки, связанные с рабочей позой» [3]	Организация перерывов, зарядка	–
«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; чрезмерное загрязнение воздушной среды в зоне дыхания» [3] «Раздражающие и токсические вещества проникающие через органы дыхания» [3] «Раздражающие и токсические вещества, проникающие через кожу рук при контакте с поверхностью двигателя» [3]	«повышение квалификации работников не реже чем 1 раз в 3 года или чаще если того требует закупка на участок нового оборудования. инструктаж сотрудников на рабочих местах, а также проведения всех видов планового и внепланового инструктажа. соблюдения графиков обслуживания стендов в соответствии с сервисной книжкой, не допускается использовать оборудование с истекшим сроком эксплуатации» [34]	Костюм "Бест-1" Полуботинки кожаные ТЕСНИК 28128 О1 Перчатки DART (Дарт) 8.531 Очки защитные Респиратор при необходимости
«Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [3]	Оптимальная схема расположения оборудования, наличие источников искусственного освещения над рабочим местом, а также переносных у работников [6]	Рядом с рабочим местом должна располагаться переносная лампа
«Перенапряжение зрительных анализаторов» [3]	Рациональная организация режима труда, оптимальная освещенность рабочего места [16]	Рядом с рабочим местом должна располагаться переносная лампа

4.3 Техника безопасности при работе с оборудованием

Паспорт установки Mecube 1460 содержит описание следующих мер безопасности при работе с оборудованием:

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

Соблюдайте правила безопасности на рабочем месте.

Не используйте оборудование в местах повышенной влажности. Не допускайте попадания оборудования под дождь. Рабочая зона должна быть хорошо освещена. Не используйте электроинструменты при наличии горючих газов или жидкостей.

Не допускайте детей к оборудованию. Запрещается пускать детей в зону работы оборудования. Не допускайте детей к работе с оборудованием и инструментами.

Во время длительного простоя поместите оборудование на хранение. Храните оборудование в сухом месте во избежание образования ржавчины. Всегда блокируйте доступ к оборудованию, храните его вне зоны досягаемости детей» [25].

«Проверьте наличие поврежденных деталей. Перед использованием какого-либо оборудования, любую деталь, которая кажется поврежденной, следует тщательно осмотреть, чтобы определить, будет ли она работать надлежащим образом и выполнять свою функцию. Проверьте несовпадение и соединение подвижных элементов, поломку деталей или крепежей, а также состояние всех компонентов, которые могут повлиять на работу инструмента» [25].

«Перед перемещением установки проверить надежность крепления крышки на баке.

Не допускается перемещение установки с поднятой воронкой, заполненной маслом.

Перед сбором масла проверить надежность крепления воронки в направляющей опоре, особенно в поднятом состоянии.

К работе с установкой допускаются лица, ознакомленные с конструкцией и принципом ее работы.

Запрещается использовать установку передвижную по сбору отработанного масла не по назначению» [25].

4.4 Меры по повышению пожарной безопасности

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

Таблица 17 – Оценка пожароопасности помещения при выполнении технологического процесса

Возможные источники пожара	Класс пожара	«Идентифицированные опасные факторы при возникновении пожара в подразделении» [19]	«Возможный сопутствующий ущерб при пожаре выбранного класса» [19]	Средства повышения пожарной безопасности
1	3	4	5	
Пост замены масла на участке ТО и Р автомобилей	класс А	«повышенная температура окружающей среды, тепловой поток, искры и пламя» [10]	«осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества» [10]	Огнетушитель ОП-3 (З) АВСЕ, стеклоткань СПЕЦ ПП-1000 ОГН-ПП1000; ящик для песка 0,3 м ³ ; щит металлический открытого типа (укомпл.) [9]

4.5 Экологическая безопасность технологического процесса

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

Таблица 18 – Экологический вред от технологического процесса

Краткое содержание технологического процесса	«Перечень выявленных источников негативного влияния оказываемого технологическим процессом» [10]	Область негативного влияния		
		атмосфера	гидросфера	литосфера
Замена масла в двигателе автомобиля LADA KALINA	- транспортные средства - производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д.	ОГ автомобиля при прогреве и постановке на пост	в процессе анализа не выявлены	Загрязненные обтирочные материалы, упаковочная тара, канистры из под масла, использованные фильтрующие элементы и фильтры; выработавшие ресурс ртутные и люминесцентные лампы; бытовые отходы

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

Таблица 19 – Перечень защитных мер

Сфера Земли	«Перечень мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса по каждой целевой группе» [14]
Атмосфера	«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. При прогреве двигателя на выхлопную трубу автомобиля одевается катушка» [21]
Гидросфера	Не выявлено
Литосфера	«В автосервисах образуются практически все отходы с 1 по 5 класс опасности. Правильный сбор и хранение таких отходов подразумевают принцип раздельного сбора. На предприятии должны иметься отдельные герметичные емкости (бочки) для хранения отработанного масла, антифриза, тормозной жидкости и т.д. Металлические отходы допускается складировать на специально выделенной площадке. Вывод отходов производится по специальному графику. Необходима своевременная актуализация паспортов отходов предприятия. Заключение долговременных 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» [16]

Выводы по разделу

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

Заключение

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

Итогом работы стали планировочные чертежи генерального плана застройки территории и самого автосервиса на 28 рабочих постов общей площадью 1800 м², выполненные с учетом предлагаемых путей оптимизации технологических процессов на предприятии, а также правил нормативной технической документации.

Подробно разработан участок ТО и Р автомобилей, расположенный в помещении общей площадью 468,0 м². Для этого участка составлен исчерпывающий перечень оказываемых населению услуг, определена структура персонала и его оптимальный рабочий график. На основе подобранного комплекта оборудования и специнструмента для участка аналитически уточнена необходимая площадь помещения, составлен его рабочий чертеж.

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

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

МесIube 1460 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 установки МесIube 1460, на котором планируется выполнять работы составлена пооперационная технологическая карта «Замена масла в двигателе автомобиля LADA KALINA».

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

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

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

Список используемой литературы и используемых источников

1. АО Центральная СТО - дилер LADA в г. Тольятти : сайт. – URL: <https://centrsto.lada.ru/> (дата обращения: 01.05.2021). – Текст : электронный.
2. Андреева, Н. А. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования : учебное пособие / Н. А. Андреева. – Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. – 180 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/145115> (дата обращения: 01.09.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Лань». – Текст : электронный.
3. Безопасность жизнедеятельности : электрон. учеб.-метод. пособие / И. Л. Шапорева, Л. Н. Горина, Н. Е. Данилина, И. И. Рашоян. – Тольятти : ТГУ, 2018. – 282 с. : ил. – Библиогр.: с. 282. – URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8806> (дата обращения: 15.08.2021). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1276-9. – Текст : электронный.
4. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки : учеб. пособие / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. – изд. 3-е, стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 224 с. : ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: <https://e.lanbook.com/book/628> (дата обращения: 24.03.2020). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “Лань”. – ISBN 978-5-8114-1099-6. – Текст : электронный.
5. Бычков, В. П. Предпринимательская деятельность на автомобильном транспорте : перевозки и автосервис : учебное пособие / Бычков В. П. - Москва : Академический Проект, 2020. - 573 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-2905-0. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129050> (дата обращения: 01.09.2021). – Режим доступа : ЭБС "Консультант студента". – Текст : электронный.
6. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. – 2-е

изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 304 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168903> (дата обращения: 04.09.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Лань». – ISBN 978-5-8114-2035-3. – Текст : электронный.

7. Виноградов, В. М. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств: учебное пособие / В. М. Виноградов, А. А. Черепашин, В. Ф. Солдатов. – Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 346 с.: – (Бакалавриат). – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1036600> (дата обращения: 24.03.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM.COM”. – ISBN 978-5-16-104567-1. – Текст : электронный.

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

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

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

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

тирования по дисциплине "Проектирование предприятий автомоб. транспорта" / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 194 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/316> (дата обращения: 30.08.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

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

13. Замена масла в двигателе автомобиля Лада. Лада.Онлайн - все самое интересное и полезное об автомобилях LADA : сайт. – URL: <https://xn--80aal0a.xn--80asehdb/do-my-self/repair/repair-lada-vesta/403-zamena-masla-v-dvigatele-lada-granta-kalina-priora.html> (дата обращения: 17.04.2021). – Текст : электронный.

14. Как часто менять масло в двигателе – периодичность замены масла : сайт. – URL: <https://olade.ru/diagnostics/kak-chasto-nado-menyat-maslo-v-dvigatele-avtomobilia.html> (дата обращения: 17.04.2021). – Текст : электронный.

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

16. 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.

17. 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.

18. 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.

19. 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.

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

21. 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.znanium.com/catalog/product/894778> (дата обращения: 24.03.2020). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM.COM”. – ISBN 978-5-16-106372-9. – Текст : электронный.

22. Оборудование для замены масла в автомобиле : сайт. – URL: <https://prem-motors.ru/oborudovanie-dlja-zameny-masla-v-avtomobile/> (дата обращения: 05.04.2021). – Текст : электронный.

23. 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.

24. 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.

25. Руководство по эксплуатации. Установка передвижная для сбора отработанного масла модель С 508 – URL: <http://kamaregion.ru/instrukcii/pasportstenda-077-2.pdf> (дата обращения: 25.04.2021). – Текст : электронный.

26. Савич, Е. Л. Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей : учеб. пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, А. С. Сай ; под ред. Е.Л. Савича. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. – 160 с. : ил. – (Высшее образование). – URL: <https://new.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.

27. 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.