

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 автосервиса «Ультра Моторс» г.о. Тольятти.

Студент

В.А. Солнышков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, доцент Л.А. Угарова

(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 УМР 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 «Мойка днища кузова легкового автомобиля».

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

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

Содержание

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

1.8 Рабочий проект подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети	35
1.8.1 Основное назначение подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети. Перечень оказываемых населению услуг	35
1.8.2 Структура персонала подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети, рабочий график подразделения.....	36
1.8.3 Используемое автосервисное оборудование, технологическая планировка	37
2 Закупка оборудования для предприятия.....	41
2.1 Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования.....	41
2.2 Поиск подходящего под требования технологического оборудования для предприятий сервисно-сбытовой сети.....	44
2.3 Графический и экспертный анализ оборудования	47
3 Оптимизации технологии ТО и Р автомобилей на предприятиях сервисно-сбытовой сети	52
3.1 Особенности эксплуатации и обслуживания в гарантийный и постгарантийный периоды с учетом специфических условий работы	52
3.2 Технология работ	54
4 Меры по обеспечению безопасности и экологичности при выполнении технологического процесса ТО и Р автомобилей.....	58
4.1 Описание рабочего места на участке предприятия	58
4.2 Поиск и минимизация профессиональных рисков при выполнении техпроцесса.....	59
4.3 Техника безопасности при работе с оборудованием.....	61
4.4 Меры по повышению пожарной безопасности.....	62
4.5 Экологическая безопасность технологического процесса	63
Заключение	65
Список используемой литературы и используемых источников.....	67

Введение

«Наметившиеся позитивные сдвиги в российской экономике дают основание полагать о достижении «дна» и завершении кризиса на российском рынке автомобилей. Значительный отложенный спрос, подошедшие сроки смены владения автомобилем, наряду с мерами государственной поддержки, такими как программы льготного кредитования, льготного автолизинга, особенно актуального для коммерческого транспорта, программа обновления парка, необходимая в ситуации общего старения отечественного автопарка, субсидирование части стоимости газомоторной техники и другими, способны оживить авторынок, который, в свою очередь, активизирует производство. [5].

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 % [20].

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

Лидерство АО «АВТОВАЗ» наблюдается и в количестве официальных дилерских центров - 229 шт. (на 01.01.2021), что составляет 9,31% от общего числа. У руководства завода имеются долгосрочные планы связанные с запуском в производство автомобилей премиального сегмента, производством электромобилей, развитием электронных систем управления транспортными средствами. В перспективе это приведет к увеличению доли рынка до 25 %,

что потребует расширения дилерской сети предприятий (предприятий сервисно-сбытовой сети) [20].

СТО «Ультра Моторс» является прямым наследником ЗАО «МАРШ», - ранее автосервис входил в холдинг «ИнкомЦентр», который занимал позицию официальный дилер концернов «General Motors» и «GM-АвтоВАЗ». Теперь после сворачивания деятельности американских автопроизводителей в Российской Федерации «Ультра Моторс» является независимой СТО легковых автомобилей.

Предприятие обладает производственными площадями около 3900 м², из которых около трети отведено под сервисную станцию с 12 постами.

«В настоящее время на станции технического обслуживания предоставляются все виды технического обслуживания и ремонта:

- гарантийный ремонт,
- техническое обслуживание,
- после гарантийный ремонт,
- капитальный ремонт узлов и агрегатов,
- рихтовка и покраска автомобиля,
- мойка,
- антикоррозийная обработка» [26].

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 [2, 17].

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 [8, 22].

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

Таблица 1 – Техническое задание на проектирование предприятия

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

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Планируемое место расположения предприятия (область, регион, город, населенный пункт)	–	–	Автозаводской район, г.о. Тольятти, Самарская область,
Перспективы роста региональной насыщенности населения легковыми автомобилями на ближайшие 5 лет	k	наличие возрастающего спроса на услуги автосервиса, вызванного ростом уровня автомобилизации: 3-7% ежегодно	5% (значение принимаем с учетом текущих ограничений по короновирусной инфекции)
Число жителей проживающих в предполагаемом районе, который будет охватывать деятельность предприятия	A	по статистическим данным агентства Автостат на 31.05.21	6200
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, 400...3000	450
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	20000
Выполнение ремонта отдельных агрегатов и узлов и иные обособленные виды работ:	N_i	дополнительные работы по тюнингу. капитальному ремонту агрегатов и т.д.	не предусмотрено

Продолжение таблицы 1

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

1.2 Определение потенциальной клиенткой базы предприятия сервисно-сбытовой сети

Клиентская база предприятия выражается максимальным числом автотранспортных средств, автовладельцы которых выполняют их обслуживание и ремонт преимущественно на данном предприятии, за исключением некоторых специфических видов работ. Клиентская база автомобилей или годовая производственная программа предприятия сервисно-сбытовой сети может быть изначально определена в техническом задании на проектирование или определена по типовой методике [2, 24]:

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

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 [8].

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	0,8
Коэффициент характеризующий значимость месторасположения предприятия сервисно-сбытовой сети	$K_2 = 1,1 \dots 1,2$	Поскольку предприятие располагается в густонаселенном районе рядом с загруженной дорогой общего пользования можно рассчитывать на как минимум 15% увеличение клиентуры	1,25

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Коэффициент характеризующий резервы развития предприятия сервисно-сбытовой сети.	$K_3 = (1+k)^c$	На текущий момент сложная эпидемиологическая обстановка в мире негативно влияет на рост уровня автомобилизации в нашей стране. Принимает ежегодный средний прирост парка легковых транспортных средств в городе – 5 % в год, с учетом его неравномерного распределения по годам	1,191
Коэффициент характеризующий конкурентные преимущества предприятия сервисно-сбытовой сети	$K_4 = 0,7...0,9$	С учетом общего числа фирменных предприятий сервисно-сбытовой сети в районе, оцениваем конкурентные преимущества нашего предприятия как средние	0,7
Коэффициент характеризующий структуру автомобильного парка в месте расположения предприятия (область, регион, город, населенный пункт)	$K_4 = 0,0...1,0$	по статистическим данным агентства Автостат на 1.01.2021 доля автомобилей марки LADA в г. Тольятти составляет 75%	0,75
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:

$$N_{\text{СТО}} = \frac{6200 \cdot 312 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,191 \cdot 0,7 \cdot 0,75}{1000} + 450 \cdot 3 \cdot 0,5 = 1800 \text{ авт.}$$

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 [8]:

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

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 - $L_{Г} = 20000$ км;
 t – «скорректированная удельная трудоёмкость работ по ТР и ТО автомобилей, приходящаяся на 1000 км пробега» [8].

«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)» [8].

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» [8]:

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

$$X_{IP1} = \frac{5,5 \cdot 1800 \cdot 20000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 11,86 \approx 12 \text{ постов}$$

С учетом диапазона, в который попадает рассчитанное значение $10 < X_{IP1} = 12 < 15$, считаем $K_{II} = 0,95$.

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

$$t = 2,3 \cdot 1 \cdot 0,95 = 2,185 \text{ чел.-час./1000 км}$$

$$T = \frac{1800 \cdot 20000 \cdot 2,185}{1000} = 87400 \text{ чел.-ч.}$$

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

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

Доля работ по выполнению конкретного вида услуг на автосервисных предприятиях зависит от величины предприятия и применяемой технологии организации работ. Ранее нами уже был определен параметр $X_{\text{ПР1}} = 12$, теперь эту величину необходимо уточнить исходя из величины ежегодного объема всех услуг, оказываемых всеми подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети. Расчет проводим по формуле:

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

$$X_{\text{ПР2}} = \frac{0,6 \cdot 87400}{355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 11,77 \approx 12 \text{ постов}$$

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 [8, 12, 13].

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	3	2622	100	2622	–	–
2 Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	нет	–	–	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	да	23	20102	100	20102	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	да	4	3496	100	3496	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, сходжение, кастор и т.д.)	да	5	4370	100	4370	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	да	3	2622	100	2622	–	–
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	да	4	3496	80	2797	20	699
8 Услуги по ремонту и обслуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	да	4	3496	70	2447	30	1049
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	да	2	1748	10	175	90	1573
10 Услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	да	4	3496	30	1049	70	2447
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	да	10	8740	50	4370	50	4370

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	20	17480	100	17480	–	–
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	да	18	15732	100	15732	–	–
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	–	–	–	–	–	–
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	–	–	–	–	–	–
16 Услуги по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	–	–	–	–	–	–	–
17 Услуги по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автозвука, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо- вибро- изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–	–	–	–
Грудоемкость всего перечня услуг, оказываемых данным предприятием сервисно-бытовой сети:	–	100	87400	–	77262	–	10138

«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.» [8]

Для 12-тичасового рабочего дня считаем $K_{исп} = 0,945$ [8]. 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)	2622	1,15	0,945	1	0,75
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	20102	1,15	0,945	2	2,87

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	3496	1,15	0,945	2	0,50
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, сходжение, кастор и т.д.)	4370	1,15	0,945	2	0,62
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	2622	1,15	0,945	2	0,37
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	2797	1,15	0,945	2	0,40
8 Услуги по ремонту и облуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	2447	1,15	0,945	2	0,35
9 Услуги по зарядке, облуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	175	1,15	0,945	2	0,02
10 Услуг по комплексному облуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	1049	1,15	0,945	2	0,15
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	4370	1,15	0,945	2	0,62
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.	17480	1,15	0,945	1,5	3,33
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	15732	1,15	0,945	1,5	3,00
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	1,15	0,945	–	–
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	–	–

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
постели коленчатого вала и т.д. Все вспомогательные работы выполняемые с использованием станочного парка предприятия.					
16 Услуги по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	–	–	–	–	–
17 Услуги по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автосвуча, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо- вибро- изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–	–
Грудоемкость всего перечня услуг, оказываемых данным предприятием сервисно-сбытовой сети, общее число рабочих постов:	77262	–	–	–	12,99

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 [8, 22, 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)	0,75	–	–	–
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	–	2,87	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	–	0,50	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, схождение, кастор и т.д.)	–	0,62	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	–	0,37	–	–
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	–	0,40	–	–
8 Услуги по ремонту и обслуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	–	0,35	–	–
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	–	0,02	–	–
10 Услуги по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	–	0,15	–	–
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	–	0,62	–	–

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.	–	–	3,33	–
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	–	–	–	3,00
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.	–	–	–	–
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:	0,75	5,91	3,33	3,00
Округление принятого числа постов непосредственного оказания сервисных услуг по зонам:	1	6	3	3

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 $\eta_{УМР} = 0,9$ » [8].

Выберем значения исходных данных для дальнейшей подстановки их в формулы: $H = 1000$ км.; поскольку $X_{\Sigma} = 12$, считаем $\varphi_{УМР} = 1,3$; для мойки в

ручном режиме считаем $H_o = 6 \text{ авт./ч.}$

$$d = 20000 / 1000 = 20 \text{ заездов}$$

$$N_{CCM} = 1800 \cdot 20 / 355 = 102 \text{ авт.}$$

$$X_{yMP} = \frac{102 \cdot 1,3}{12 \cdot 6 \cdot 0,9} = 2,04 \approx 2 \text{ поста}$$

«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:

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

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

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

A_{IP} – пропускная способность поста приёма» [8].

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

$$N_C = \frac{1800 \cdot 2}{355} = 10,14 \approx 10 \text{ авт.-з.}$$

$$X_{IP} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 1,3}{8 \cdot 1,5 \cdot 3,0} = 0,72 \approx 1 \text{ пост}$$

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

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

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

где K_H – пропорциональный коэффициент;

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

Оценка необходимого количества мест хранения для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети представлена в таблице 6, величина пропорционального коэффициента берется из нормативной документации для дилерских предприятий [8].

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	13	0,5	7
Длительное хранения транспортных средств на территории предприятия сервисно-сбытовой сети	13	3	39
Парковка клиентов и сотрудников перед производственным корпусом предприятия сервисно-сбытовой сети	13	2	26

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 [5].

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 [5].

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.» [22].

«Явочное количество рабочих вычислим по формуле:

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

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

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

Нормативной документацией ОНТП-01-91 [22] установлены следующие значения: $\Phi_{\text{эф}} = 1820$ ч., $\Phi_{\text{н}} = 2070$ ч. – для всех работников автосервисных предприятий, за исключением подразделений с особо вредными условиями работы, например, окрасочного участка: $\Phi_{\text{эф}} = 1610$ ч., $\Phi_{\text{н}} = 1830$ ч.

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

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

Основные подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети, по которым предусмотрены обязательные штатные единицы работников	Фонд рабочего времени по штатному расписанию, чел.-ч.	Сформированное штатное расписание		График присутствия на рабочих местах		
		Предварительное	Окончательное	За весь рабочий день	Распределение по сменам	
					1	2
1	2	3	4	5	6	7
Участок предоставления основных услуг по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	2622	1,4	2,0	2	1	1
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	41428	22,8	23,0	20	10	10
Основная зона ремонта транспортных средств						
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.	17480	9,6	10,0	8,4	5	4
Участок предоставления услуг по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	15732	9,8	10,0	8,6	5	4
Участок предоставления услуг по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	7691	4,2	4,0	3,7	2	2
Участок предоставления услуг по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством						

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.)	2447	1,3	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.	–	–	–	–	–	–
Участок предоставления непостоянных услуг требующих сварочного оборудования	–	–	–	–	–	–
Участок предоставления услуг по механической обработке деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта или по потребности	–	–	–	–	–	–
Участок предоставления услуг по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	–	–	–	–	–	–
Участок предоставления услуг по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автосвука, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо-вибро- изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–	–	–
Сформированное штатное расписание предприятия сервисно-сбытовой сети:	87400	49,1	51,0	46,0	24	22

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» [23].

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

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

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

Основные подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети	Предполагаемая схема размещения постов на участке (линия, под углом к проезду, иные характеристики)	Расчетная мощность подразделений автосервиса X_i , шт.	K_{II}	Предварительный метраж f_a , м ²
1	2	3	4	5
Участок предоставления основных услуг по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	в линию	1	6	57
Участок предоставления услуг по приемке автомобиля в ремонт или на обслуживание и выдачи исправного транспортного средства после выполнения всего комплекса заказанных услуг	в линию			
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	под углом к проезду	6	6	342
Основная зона ремонта транспортных средств	под углом к проезду			
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	3	6	171
Участок предоставления услуг по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	под углом к проезду	3	6	171
Участок предоставления услуг по очистке и мойке транспортных средств	в ряд	4	6	228
Площадь зоны постовых работ на предприятии сервисно-сбытовой сети:	–	–	–	969

«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.» [8].

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		

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	0	0
Участок предоставления непостовых услуг требующих сварочного оборудования	15	10	0	0
Участок предоставления услуг по механической обработке деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта или по потребности	15	10	0	0
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	–	–	4	46

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

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

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

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

K_P – коэффициент учета разномарочности парка обслуживаемых автомобилей;

$K_{Л}$ – коэффициент учета логистики на предприятии» [22].

Для фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети считаем $K_p = 1,3$ [22]. Исходя из требования к минимальной высоте помещений автоцентра – 4.2 м, считаем $K_{CT} = 1,15$ [22]. Логистический коэффициент учитывается при расчетах сравнительно недавно, поскольку предприятие располагается в непосредственной близости от завода-изготовителя и предприятий-поставщиков комплектующих считаем $K_{Л} = 0,5$ [22]. Результаты планирования потребных складских площадей скомпонованы в таблицу 10, после выполнения планировочного решения производственного корпуса последний столбец таблицы будет скорректирован исходя их строительных норм и реальной планировки помещений.

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

Наименование объектов хранения	Нормативная площадь, м ²	K_{CT}	$K_{Л}$	Расчетный метраж складских помещений, м ²	Принятый метраж складских помещений, м ²
1	2	3	4	5	6
Центральный склад	40	1	0,5	53,82	55
Отдельная кладовая окрасочного участка	4	1	0,5	5,4	6
Отдельная промежуточная кладовая	1,6 м ² на 1 пост	1	1	20,8	21
Площадь складских помещений на предприятии сервисно-сбытовой сети:	–	–	–	80,02	82

1.7 Планировка предприятия автомобильного сервиса

1.7.1 Текущее состояние ПТБ предприятия сервисно-сбытовой сети

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

- на предприятии отсутствуют такие подразделения как шинный и агрегатный участки, наличие которых необходимо на каждой фирменной СТО;
- антикоррозионную обработку кузовов автомобилей рекомендуется проводить в отдельном выделенном помещении;
- ремонт агрегатов и колес проводится в общей ремонтной зоне, что негативно сказывается на технологическом процессе;
- существующая планировка автосалона и его внешний вид не удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым ПАО «АВТОВАЗ» к своим дилерам;
- в пиковые часы ощущается нехватка постов в зоне УМР;
- общая нехватка площадей в кузовном и окрасочном участке, что негативно сказывается на возможности маневрирования при перемещении между постами;
- площадь складов необходимо увеличить в соответствие с дилерскими стандартами;
- заезд автомобилей на участок УМР осуществляется через ворота распашного типа, что влечет ощутимые потери тепла в зимний период;
- система водоочистки и водоотведения на участке мойки нуждается в замене;
- мойка днища автомобиля проводится на посту оборудованном опрокидывателем, ресурс которого подходит к концу, затраты на ремонт превышают имеющиеся в бюджете средства;
- спуск на подвальный этаж производится по рампе, которая занимает значительную площадь.

1.7.2 Предлагаемые пути оптимизации технологических процессов на предприятии

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

- вместо рампы для съезда на подвальный этаж установим современный грузовой лифт, сэкономленные помещения отведем под посты самообслуживания и быстрого сервиса;
- в подвальном этаже разместим участки тюнинга и предпродажной подготовки товарных автомобилей;
- из-за недостатка места шинное отделение и агрегатный участок предлагается разместить в пристройке к основному корпусу в юго-западной части здания;
- на месте демонтированной рампы разместим красоприготовительное помещение и промежуточную кладовую кузовного участка;
- увеличим мощность кузовного участка и зоны обслуживания и ремонта;
- 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 уборочно-моечных работ (УМР) предназначен для удаления загрязнений, возникших в процессе хранения, транспортировки и эксплуатации автомобилей, в целях придания ему эстетичного вида и соблюдения санитарно-гигиенических и экологических норм» [8].

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 [4, 5]:

- «внешняя мойка кузова автомобиля как ручная, так и механизированными техническими средствами (мойка осуществляется с применением синтетических моющих средств);
- мойка двигателя и подкапотного пространства автомобиля в случае предполагаемого ремонта его систем и деталей;
- мойка колёс автомобиля;
- мойка днища автомобиля;
- уборка и чистка салона автомобиля;
- обтирочные работы и сушка;
- полировка лакокрасочного покрытия кузова в целях восстановления блеска» [8].

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

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

На работу принимаются сотрудники с профильным образованием по «автомобильным» направлениям подготовки. При рассмотрении кандидатур работников преимущество отдается имеющим опыт работы в сфере ремонта и обслуживания автотранспортных средств, имеющим повышение квалификации за последние 2 года [4, 5, 18].

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:

- уборщик-мойщик автомобилей – 18,0 штатных единицы (допускается привлекать на вакантные ставки работников низкой квалификации: студентов, учеников, практикантов и т.д.);
- менеджер по обслуживанию клиентов – 2,0 штатных единицы.

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

1.8.3 Используемое автосервисное оборудование, технологическая планировка

«Подбор технологического оборудования, организационной и технологической оснастки для объекта проектирования осуществляется с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест на 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.)» [10].

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» [10].

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» [23].

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

Выбранное оборудование расставим в границах помещения выделенного под наше подразделение. Приспособления и инструмент размещаем на столешницах более крупного оборудования. Компонировочный 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.

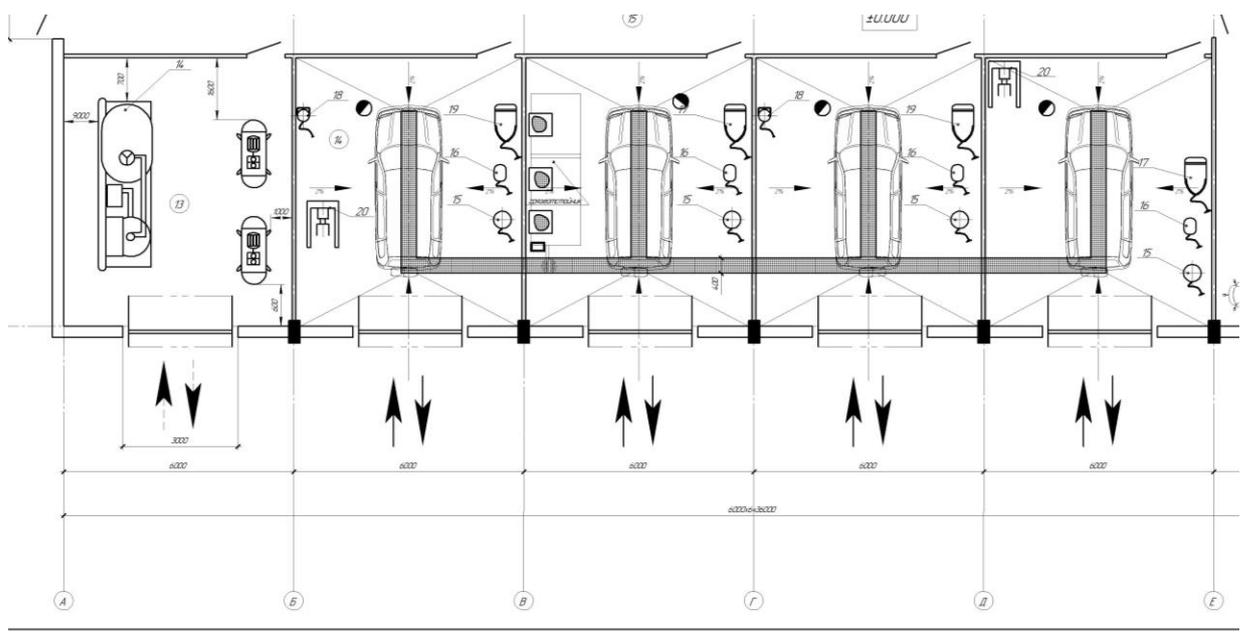


Рисунок 1 – Чертеж подразделения автосервиса в уменьшенном масштабе

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 $F_{VMP} = 324 \text{ м}^2$

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 12 рабочих постов общей площадью 4000 м² выполненные с учетом предлагаемых путей оптимизации технологических процессов на предприятии.

Подробно разработан участок УМР, расположенный в помещении общей площадью 324 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» [10].

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 [4, 10, 24].

В работе поставлена задача выбрать подходящий подъемник для мойки днища автомобилей.

«Автоподъемники на СТО используются для обеспечения работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств путем их поднятия на требуемую высоту. Оборудование позволяет получить удобный доступ к механизмам, агрегатам автомобилей, расположенным в его нижней части и под днищем.

Автомобильный подъемник одностоечный состоит из опоры, вертикальной стойки, подвижной каретки с жестко закрепленными лапами и приводного механизма с электрическим двигателем. Устройство закрепляется на полу с твердым покрытием анкерными болтами, опорная конструкция располагается на поверхности или в нише.

Одностоечные подъемники предназначены для подъема транспортных средств с наклоном в одну сторону, причём вес автомобиля не должен превышать 2 тонны. Подъем осуществляют за пороги или колёса. С помощью одностоечных подъемников производится плановое ТО, ремонт, антикоррозионные и шиномонтажные работы, мойка днища машин, замену узлов.

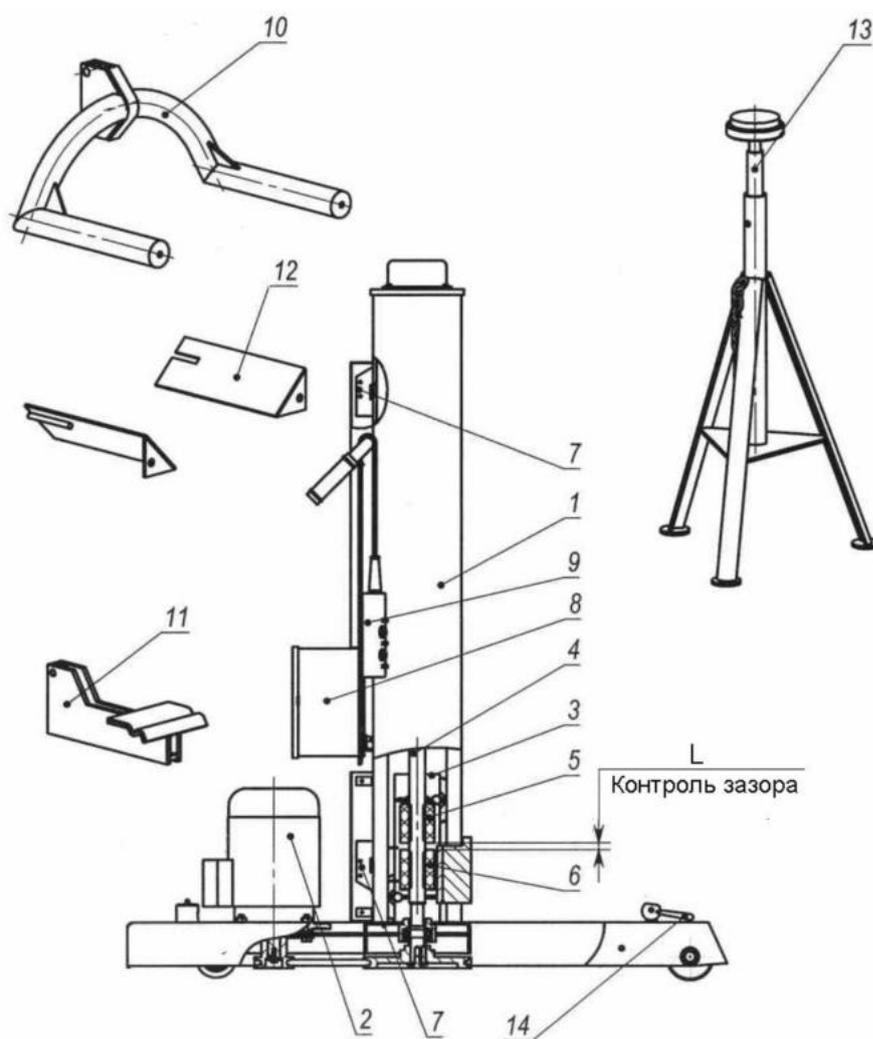
Одностоечные подъемники бывают двух видов: передвижные и стационарные. Стационарные подъемники обладают большей грузоподъемностью (до 2,5 тонн), чем передвижные (до 800 кг.). В мобильном варианте исполнения опорная конструкция снабжается катками для облегчения перемещения оборудования по цеху.

Передвижные модели дополнительно оснащаются страхующими устройствами для исключения возможности их опрокидывания при поднимании и удержании автомобиля» [24].

Конструкция типового подъемника рассмотрена на рисунке 2.

«Подъемник состоит из стойки, на которой установлен электромеханический привод с клиноременной передачей 2, подвижной каретки 3, грузового винта 4, рабочей 5 и страхующей 6 гаек, конечных выключателей верхнего и нижнего положения 7, блока управления двигателем 8 и пульта управления

9. На правой опоре имеется рычаг стояночного тормоза 14. На переднюю часть каретки устанавливаются сменные опции в зависимости от способа подъема. При подъеме за колесо, диск которого 14 дюймов и более устанавливается подхват 10. При подъеме за колесо, диск которого меньше 14 дюймов на подхват дополнительно устанавливаются накладки 12, при подъеме за пороги, устанавливается зацеп 11. Подъемник комплектуется страховочной стойкой» [21].



«1 – стойка; 2 – привод; 3 – каретка; 4 – грузовой винт; 5 – гайка рабочая; 6 – гайка страховочная; 7 – конечный выключатель; 8 – блок управления; 9 – переносной пульт управления; 10 – подхват; 11 – зацеп; 12 – накладки; 13 – стойка страховочная; 14 – рычаг тормоза» [22]

Рисунок 2 – Типовой одностоечный подъемник:

«При подключении подъемника к сети 220 В, 50 Гц напряжение подается на блок управления двигателем 8.

При нажатии на кнопку «Вверх» пульта управления, включается электродвигатель, вращается грузовой винт, перемещая рабочую и страхующую гайки, а через них каретку вверх. При нажатии на кнопку «Вниз» происходит перемещение каретки вниз» [21].

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» [16].

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

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



Рисунок 3 – Внешний вид подъемника ПП 1



Рисунок 4 – Внешний вид подъемника SZ 1500



Рисунок 5 – Внешний вид подъемника Werther SprintJack



Рисунок 6 – Внешний вид подъемника ProfiMaster 3000

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

Таблица 11 – Характеристики отобранного для анализа оборудования

Паспортное наименование основной характеристики, единицы измерения	Значения паспортных характеристик по моделям			
	ПП-1	SZ 1500	Werther SprintJack	ProfiMaster 3000
1 Расчетная вертикальная нагрузка, не более, кг.	1000	1500	1000	1250
2 Штатная мощность электродвигателя в рабочем режиме, кВт.	1,5	1,5	0,73	1,2
3 Диапазон движения каретки, мм.	800	900	850	800
4 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	0,76	0,58	0,53	0,81
5 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	44740	45500	67000	36500

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.) [14, 15].

«Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена только при учете всех групп показателей качества, что требует определенной формализации процесса оценки. Если единичные показатели качества P_i могут быть выражены количественно, то их уровень

может быть соотнесен со значением показателя, принятого за базу P_{i0} (обычно это показатель хорошо зарекомендовавшего себя оборудования, в полной мере соответствующего современным требованиям).

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

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

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

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

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

Используя относительные показатели качества можно построить многоугольники циклограмм по каждой модели и затем измерить их площади. За точку отсчета 100% или 1,0 принимаем количественные значения характеристик подъемника SZ 1500. 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.

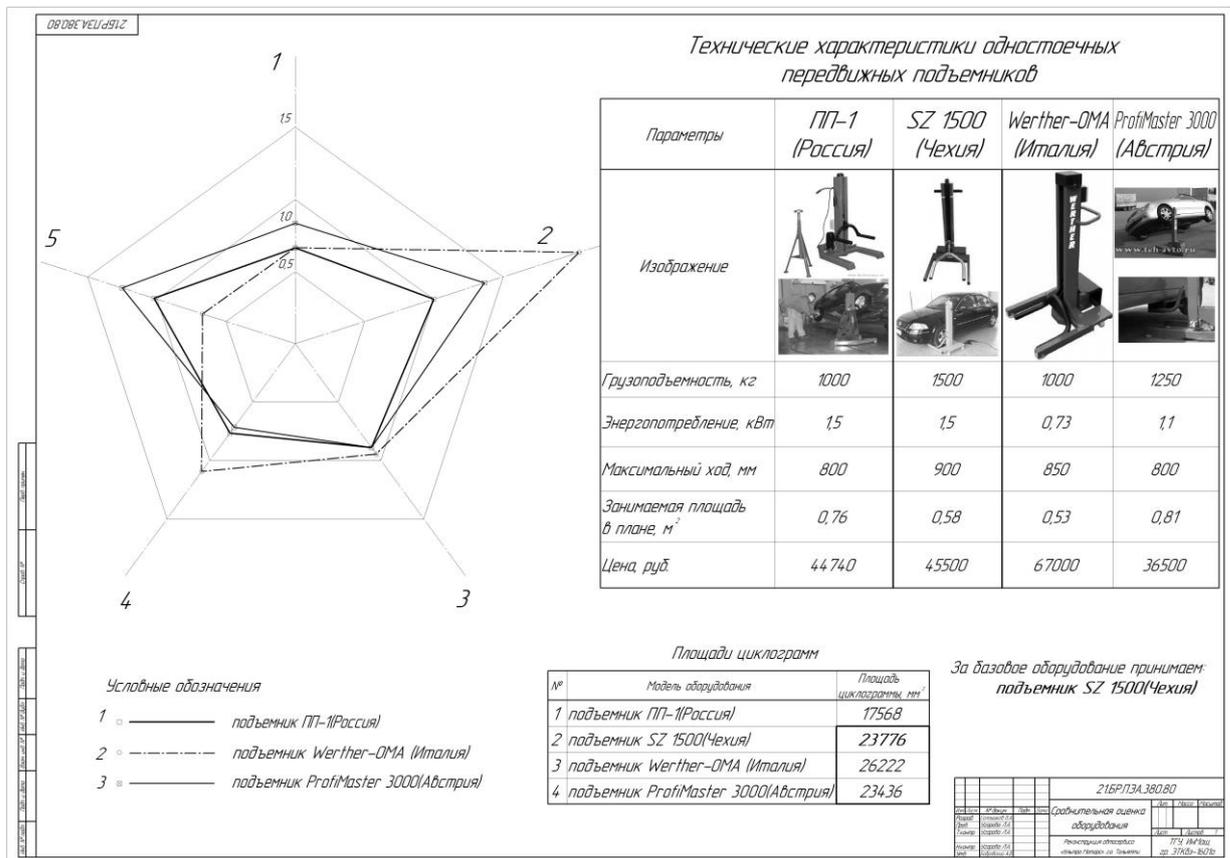


Рисунок 7 – Лист выбора оборудования» в уменьшенном масштабе

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
ПП-1	17568
SZ 1500	23776
Werther SprintJack	26222
ProfiMaster 3000	23436

Самый большой показатель площади - 26222 мм². Таким образом, графический метод показывает наличие преимущества совокупности показателей подъемника Werther SprintJack 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.» [14].

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

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

Лучшим признается то оборудование, которое наберет наибольшую сумму оценок. $P_{\Sigma i} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot Y_i}{100}$ » [14].

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

Таблица 13 – Протокол экспертного анализа оборудования

Паспортное наименование основной характеристики	С, %	P ₁₀	Относительные показатели оборудования								
			ПП-1			Werther SprintJack			ProfiMaster 3000		
			P _i	У _i	Π _i	P _i	У _i	Π _i	P _i	У _i	Π _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Расчетная вертикальная нагрузка, не более, кг.	20	1500	1000	0,667	0,1334	1000	0,667	0,1334	1250	0,833	0,1666
2 Штатная мощность электродвигателя в рабочем режиме, кВт.	5	1,5	1,5	1,0	0,05	0,73	2,05	0,1025	1,2	1,25	0,0625
3 Диапазон движения каретки, мм.	20	900	800	0,889	0,1778	850	0,944	0,1888	800	0,889	0,1778
4 Площадь горизонтальной проекции оборудования (ДхШ), м ²	5	0,58	0,76	0,763	0,03815	0,53	1,094	0,0547	0,81	0,716	0,0358
5 Затраты на приобретение (вычисляется как среднее арифметическое от предлагаемых 3-мя независимыми поставщиками цен), руб.	50	45500	44740	1,017	0,5085	67000	0,679	0,3395	36500	1,247	0,6235
В сумме по оборудованию:	100	1,0	-	-	0,9079	-	-	0,8189	-	-	1,0662

Самый большой суммарный показатель экспертных оценок - 1,0662. Таким образом, экспертный метод показывает наличие минимального преимущества совокупности показателей подъемника ProfiMaster 3000 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 ProfiMaster 3000 лидирует по результатам анализа каждым из вышеперечисленных методов.

В данном случае выбор оборудования очевиден и не вызывает сомнений. Покупаем подъемник ProfiMaster 3000.

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

«Глобальное стремление к экономии затронуло и сферу производства автомобилей. Убедиться в снижении толщины металла на кузове может каждый. Аналогично обстоит ситуация и с днищем автомобиля. Толщина металла и слоя антикоррозионной защиты стали значительно меньше.

На этом фоне автовладелец должен иначе относиться к негативным воздействиям на днище кузова. Автомобиль постоянно подвергается влиянию следующих факторов:

- ударное воздействие отлетающего из-под колес камня,
- повышенная влажность,
- грязь и песок,
- дорожные реагенты,
- органические вещества, содержащиеся в перегное, навозе, грунте.

На металле появляются царапины, в них попадает влага и органические окислители. В результате негативного воздействия темпы коррозии увеличиваются, очаги становятся большими по площади. Избавиться от агрессивной сквозной коррозии поможет регулярная мойка днища автомобиля.

Ситуация заметно ухудшается в осенне-зимний период. Постоянная высокая влажность действует в комплексе с дорожными реагентами, солью, песком, которыми регулярно посыпают дороги. Активно развивающаяся коррозия может легко в этот период перекинуться на кузов автомобиля, что негативно скажется на эстетических характеристиках автомобиля и продажной стоимости на вторичном рынке» [9].

«Грязь, которая запросто прилипает к днищу содержит в себе такие химические составы, как противогололёдные реагенты и соль. В Европе реагенты не опасны для машин, а напротив – при испарении образуют антикоррозийную плёнку. В России же и странах СНГ противогололёдные реагенты очень едкие и опасные для автомобилей. Они достаточно быстро въедаются в металл, в результате чего возникают очаги коррозии на днище, на порогах и дверях» [11].

«Таким образом, необходимо поддерживать в чистоте не только внешнюю поверхность кузова, но и днище автомобиля: для этого его нужно регулярно мыть. Принцип такой мойки днища прост и ничем не отличается от мойки кузова, процесс состоит из следующих этапов:

- ополаскивание днища чистой водой, чтобы сбить большую грязь или смыть пыль;
- нанесение автохимии;
- выдержка шампуня на поверхности для растворения загрязнений;
- сбивка растворённой грязи высоким давлением;
- ополаскивание автомобиля деминерализованной водой (осмосом), чтобы не оставалось разводов» [11].

«Сначала на днище, колёса и арки наносится пена для мойки автомобиля. Желательно, конечно, предварительно сбить грязь давлением воды, но это не обязательно, можно наносить сразу пену.

Теперь нужно время, минут 10, чтобы пена вступила в химическую реакцию с грязью и растворила её. Затем мойкой высокого давления смывается пена вместе с грязью. Делать это нужно очень аккуратно. У многих автомобилей днище обработано мастикой или оцинковкой. Помимо защиты от коррозии, на днище и под бамперами находятся провода и трубки. Чтобы не сбить подобную защиту и ничего не сломать высоким напором, давление воды должно быть не слишком сильное и держать пистолет мойки нужно под углом 30-45 градусов. Если грязь кое-где ещё осталась, процедуру можно повторить» [11].

«После того, как все загрязнения отмыты, днище необходимо просушить. На автомойках это делается потоком тёплого воздуха.

В завершении хотелось бы отметить немаловажные детали. Мыть днище машины не нужно слишком часто и без необходимости. Обязательно это делать после каждой зимы, так как зимой соль и реагенты особенно активны и их очень много. Если вы часто попадаете в вязкую грязь, например, застряли на рыбалке, сели на днище, буксовали, в таком случае желательно ехать на автомойку и вместе с кузовом обязательно помыть и днище» [11].

3.2 Технология работ

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

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

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

Работа на подъемнике производится следующим образом:

- «перед подъемом автомобиля следует проверить исправность подъемника, правильность срабатывания конечных выключателей. Подъем и опускание автомобиля должны осуществлять два лица, контролирующие работу подъемника с противоположных сторон от поднимаемого или опускаемого автомобиля;

- во время подъёма и опускания автомобиль и подъемник находятся в движении и на их пути не должно быть препятствий (выбоин в полу, колодок под колёсами автомобиля). Во избежание опрокидывания не следует поднимать автомобиль на угол более 30°. Запрещается ставить подъемник на ручной тормоз при подъеме или опускании автомобиля;
- подключить подъемник к внешней электрической сети 220 В, 50 Гц;
- в зависимости от вида работ на автомобиле или от диаметра колёс установить на подъёмник подхват с накладками или без них или зацеп;
- подкатить подъёмник под колесо или под порог;
- подключить подъёмник к сети;
- нажать кнопку «Вверх»;
- приподняв автомобиль на 150-200 мм. от пола, убедится в устойчивом положении автомобиля;
- продолжить дальнейший подъём автомобиля;
- после подъёма автомобиля установить страхующую стойку;
- выключить вводный автоматический выключатель на шкафу аппаратном;
- приступить к мойке днища автомобиля;
- включить вводный автоматический выключатель на шкафу аппаратном, при этом должна загореться сигнальная лампочка «Сеть»;
- перед опусканием убедится в отсутствии посторонних предметов под автомобилем, убрать страхующую стойку;
- опускание автомобиля производится в обратной последовательности» [21].

Саму технологическую карту составляем, опираясь на ранее полученные знания о конструкции и устройстве автотранспортных средств, предварительно изучив нормативную документацию по процессу разработанную на заводе-автопроизводителе. Конструктивные особенности выбранного в раз-

деле 2 оборудования также влияют на порядок и количество работ и операций, поэтому необходимо обязательно просмотреть доступную информацию по выбранному стенду, обратить внимание на технику безопасности при работе [21].

Технологическую карту выполняем в программе «КОМПАС V19» воспользовавшись подфункцией «Таблица». Необходимые технические требования и пояснения вносим в последний столбец таблицы. Графический лист с технологической картой выносится на защиту. На рисунке 8 для наглядности показан «Лист Технологическая карта» в уменьшенном масштабе.

Технологическая карта					
ручной мойки легкового автомобиля установкой высокого давления					
Оперативное время – 12,7 мин					
Исполнитель – мойщик автомобиля					
Наименование и содержание работы	Количество точек воздействия	Место выполнения работы	Приборы и инструмент	Оперативное время, мин	Технические требования
1 Установка автомобиля на пост	–	–	–	0,3	–
1.1 Зазнать автомобиль на пост мойки	1	пост мойки	–	0,2	в колесные брызги вода автомобиль должен попадать в течение не менее 5 минут
1.2 Заглушить двигатель	1	пост мойки	–	0,1	закрыть все двери и поднять все стекла автомобиля
2 Мойка кузова автомобиля	–	–	–	12,1	–
2.1 Произвести предварительное ополаскивание кузова автомобиля	–	вокруг автомобиля	мойка Karcher H7/12	0,5	–
2.2 Произвести мойку задних колес автомобиля	2	вокруг автомобиля	мойка Karcher H7/12	0,3	–
2.3 Произвести мойку передних колес автомобиля	2	вокруг автомобиля	мойка Karcher H7/12	0,3	–
2.4 Нанести слой активной пены на кузов	–	вокруг автомобиля	пенногенератор PROCAR	0,5	–
2.5 Провести мойку днища автомобиля(см. п. 3)	–	низ автомобиля	мойка Karcher H7/12	7,7	–
2.6 Осуществить обмыв кузова автомобиля под высоким давлением	–	вокруг автомобиля	мойка Karcher H7/12	0,3	выполняется по мере необходимости в зависимости от степени загрязнения
3.4 Провести сушку кузова автомобиля	–	вокруг автомобиля	мойка Karcher H7/12	0,5	за два прохода партера
3.5 Проверить качество мойки лакокрасочного покрытия автомобиля	–	вокруг автомобиля	визуально	0–0,5	–
3.6 В ручную устранить выявленные загрязнения	–	вокруг автомобиля	набор щеток тряпок и т.п.	0–1,5	–
3 Мойка днища автомобиля	–	–	–	7,7	трудоёмкость входит в трудоёмкость мойки
3.1 Установить на подъемник подхват с подкладками или без	–	вокруг автомобиля	подъемник SZ 1500	0,5	в зависимости от диаметра колес автомобиля и вида работ
3.2 Подкатить подъемник под колесо или порог. Застопорить подъемник.	–	вокруг автомобиля	подъемник SZ 1500	0,3	стопорение подъемника производится рычагом партера
3.3 Подключить подъемник к сети	1	розетка 220В	подъемник SZ 1500	0,2	подъемник работает от сети на 220 В
3.4 Поднять автомобиль на 150–200 мм от пола. Убедиться в устойчивости автомобиля	1	пульт управления	подъемник SZ 1500	0,2	подъемник осуществляется нажатием кнопки "Вверх" на пульсе управления
3.5 Поднять автомобиль на нужную высоту	1	пульт управления	подъемник SZ 1500	0,4	по указанию оператора автомобиль не следует поднимать на угол более 30–40 град.
3.6 Установить страховую стойку	1	стойка	подъемник SZ 1500, стойка	0,5	стойка устанавливается симметрично подъемнику под порог
3.7 Удалить грязевые отложения с колес, арок колес и днища автомобиля	–	вокруг автомобиля	мойка Karcher H7/12	1,5	мойка производится установкой высокого давления
3.8 Нанести активную пену(моющей раствор) на днище и арки колес автомобиля	–	вокруг автомобиля	пенногенератор PROCAR	1,5	после выждать не менее 30 секунд
3.9 Провести ополаскивание днища автомобиля	–	вокруг автомобиля	мойка Karcher H7/12	1,0	мойка производится установкой высокого давления
3.10 Опустить автомобиль, выполнить пункты 3.6–3.2 в обратной последовательности	–	вокруг автомобиля	подъемник SZ 1500, стойка	1,6	–
4 Снятие автомобиля с поста	–	–	–	0,3	–
4.1 Выполнить переходы 11–12 в обратной последовательности	–	пост мойки	–	0,3	–
Общее оперативное время				12,7	

Рисунок 8 – Технологическая карта в уменьшенном масштабе

Выводы по разделу

В разделе опираясь на изученную технологию эксплуатации и ремонта транспортного средства с учетом специфических условий его работы, а также руководство по эксплуатации подъемника «ProfiMaster 3000», на котором планируется выполнять работы составлена пооперационная технологическая карта «Мойка днища кузова легкового автомобиля».

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

Полученная трудоемкость работ составит около 13 минут на 1 поступающий на мойку автомобиль, таким образом, производительность поста мойки по нашей технологии составит 5 автомобилей 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 проводится мойка днища кузова автомобиля установкой высокого давления. Работы проводятся при помощи закупленного подъемника ProfiMaster 3000. Мойка проводится на любом посту участка мойки (смотри рисунок 1) который располагается с краю отдельного стоящего корпуса, к подъемнику обеспечен подвод электроэнергии. Освещение рабочего места осуществляется как естественным светом через оконный проем, так и имеющимися на участке светильниками. Для слива воды по центру помещения располагается сливная решетка. В зимнее время автомобиль предварительно прогревается в тамбуре.

Заполним паспорт безопасности на выбранный технологический процесс, оформив его в виде таблицы 15 [7].

Таблица 15 – 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
Мойка днища кузова автомобиля	оператор установки высокого давления	«ополаскивание днища кузова чистой водой, нанесение автохимии; выдержка шампуня; сбивка растворённой грязи высоким давлением; ополаскивание автомобиля водой (осмосом)» [11]	подъемник ProfiMaster 3000, установка Karcher K7 Premium Car, пеногенератор, шланги, подставка фиксирующая	электроэнергия, спонж для органики, тряпки, губки, шампунь LERATON A3 и т.д.

4.2 Поиск и минимизация профессиональных рисков при выполнении техпроцесса

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

Таблица 16 – Профессиональные риски при выполнении техпроцесса

Краткое содержание технологического процесса	«Перечень выявленных опасных и /или вредных производственных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-74 (ГОСТ 12.0.003-2015)» [11]	Оборудование на рабочем месте, создающее риски для работника
1	2	3
Мойка внешнего лакокрасочного покрытия кузова автомобиля	«высокая влажность воздуха в помещении, движущиеся машины и механизмы, повышенный уровень шума в помещении, раздражающие вещества в составе моющих средств; статические перегрузки, вызванные неудобной рабочей позой, физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений, отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [25]	подъемник ProfiMaster 3000, установка Karcher K7 Premium Car, пеногенератор, шланги; автомобиль в процессе подъема, химические чистящие вещества

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

Профессиональные риски (ОиВПФ)	Организационные мероприятия по снижению рисков	Средства защиты
1	2	4
«Статические нагрузки, связанные с рабочей позой, физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений» [25]	Организация перерывов, зарядка	—
«Аномальные микроклиматические параметры воздушной среды – высокая влажность воздуха» [25]	Оснащение цеха приточно-вытяжной вентиляцией, своевременная уборка помещений Разделение площади корпуса на отдельные боксы для мойки автомобиля [19]	не предусмотрены

Продолжение таблицы 17

1	2	3
<p>«Раздражающие и токсические вещества проникающие через органы дыхания» [25] «Раздражающие и токсические вещества проникающие через кожу рук при контакте с моющими веществами» [25]</p>	<p>«своевременное проведение всех видов инструктажа с работниками; приобретение экологически чистых моющих веществ» [3]</p>	<p>Костюм ГК Спецобъединение «АВТОМОЙЩИК» Сапоги резиновые с высоким голенищем Перчатки нитриловые манжет-резинка, полный облив для автомойщиков Очки защитные JACKSON SAFETY V10 Респиратор при необходимости</p>
<p>«Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [25]</p>	<p>оптимальная схема расположения оборудования, наличие источников искусственного освещения над рабочим местом, а также переносных у работников [3, 14]</p>	<p>на посту имеется переносной светильник</p>
<p>«движущиеся машины и механизмы» [25]</p>	<p>«- назначить инженерно-технического работника по надзору за безопасной эксплуатацией подъемника; - назначить инженерно-технического работника ответственного за содержание подъемника в исправном состоянии; - назначить лиц ответственных за безопасное производство работ с использованием подъемника; - установить порядок периодических осмотров, технического обслуживания и ремонтов, обеспечивающих содержание подъемника в исправном состоянии; - установить порядок обучения и периодической проверки знаний у персонала, обслуживающего подъемник и осуществляющего работы с использованием подъемника; - разработать должностные инструкции для ответственных специалистов» [21]</p>	<p>смотри выше</p>

4.3 Техника безопасности при работе с оборудованием

Паспорт подъемника ProfiMaster 3000 содержит описание следующих мер безопасности при работе с оборудованием:

«Перед подъемом автомобиля необходимо убедиться в правильном положении зацепов и подхватов под колесами или под порогами автомобиля.

Во время подъема или опускания автомобиля помимо оператора, находящегося у шкафа аппаратного, должен присутствовать второй работник, который обязан вести наблюдение за положением автомобиля и работой подъемника со стороны, невидимой оператору и при возникновении какой-либо опасности или неисправности подать сигнал оператору о немедленной остановке подъемника.

Запрещается поднимать автомобиль собственной массой свыше 2000 кг, при этом нагрузка на подхваты стойки не должна превышать 1000 кг.

Запрещается находится в автомобиле, под ним или в зоне его возможного падения во время подъема или опускания» [21].

«Запрещается производить подъем и обслуживание автомобиля с работающим двигателем.

Запрещается производить какие-либо работы с подъемником и его механизмами при поднятом автомобиле, а также во время подъема или опускания.

Электродвигатель, стойка, пуско-регулирующая аппаратура должны быть надежно заземлены.

После незначительного подъема автомобиля необходимо убедиться в правильном и устойчивом положении автомобиля на подъемнике.

При опускании на площадке под подхватами подъемника и под автомобилем не должно быть никаких предметов.

В случае возникновения какой либо опасности при подъеме или опускании автомобиля немедленно остановить подъемник» [21].

«Периодичность проверки зазора между страхующей и рабочей гайками при эксплуатации - через каждые 100 циклов (подъем - опускание) работы подъемника. Уменьшение зазора на 2 мм свидетельствует о значительном износе рабочей гайки. Работа подъемника на страхующей гайке запрещается до замены рабочей гайки.

Запрещается пользоваться стояночным тормозом во время подъема и опускания т.к. это может привести к опрокидыванию подъемника

При длительном ремонте или обслуживании автомобиля на подъемнике, под автомобиль установить стойку страхующую

Не допускаются наезды на кабель колёсами стойки или автомобиля»
[21]

4.4 Меры по повышению пожарной безопасности

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

Таблица 18 – Оценка пожароопасности помещения при выполнении технологического процесса

Возможные источники пожара	Класс пожара	«Идентифицированные опасные факторы при возникновении пожара в подразделении» [19]	«Возможный сопутствующий ущерб при пожаре выбранного класса» [19]	Средства повышения пожарной безопасности
1	3	4	5	
Участок мойки автомобилей	класс А	«повышенная температура окружающей среды, тепловой поток, искры и пламя» [7]	«осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества» [7]	ОП-8(з) АВСЕ Пожарный извещатель (звуковой) СВИРЕЛЬ Полотно противопожарное П 200 [1, 6]

4.5 Экологическая безопасность технологического процесса

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

Таблица 19 – Экологический вред от технологического процесса

Краткое содержание технологического процесса	«Перечень выявленных источников негативного влияния оказываемого технологическим процессом» [11]	Область негативного влияния		
		атмосфера	гидросфера	литосфера
Участок мойки автомобилей	- транспортные средства - отходы техпроцессов - производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д.	отработавшие газы автомобилей во время движения по посту, пары моющих веществ [19]	сбросы в канализационную систему сточных вод с продуктами загрязнения очищаемых транспортных средств	Загрязненные обтирочные материалы, изломанные скребки, отходы краски, лаков, смол, мастик; выработавшие ресурс ртутные и люминесцентные лампы; грязь смываемая с автомобиля в процессе мойки, тара из под моющих средств [3]

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

Таблица 20 – Перечень защитных мер

Сфера Земли	«Перечень мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса по каждой целевой группе» [14]
1	2
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» [19].

Продолжение таблицы 20

1	2
	«Периодический контроль качества воздуха в помещении участка, своевременная замена фильтрующих элементов» [19].
Гидросфера	<p>«Применяют способы механической, биологической, химической, физико-химической и термической очистки сточных вод. Наиболее часто используются установки, основанные на принципе простого отстаивания и фильтрации в виде бензомасляных уловителей, гидроэлеваторов с гидrocиклонами. Из сточной воды выделяются крупные примеси, а также мелковолоконистые загрязнения. Очищенные после мойки автомобилей сточные воды необходимо использовать повторно. После очистки проводят периодический контроль сточных вод.</p> <p>Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения гидросферы.</p> <p>Сокращение расхода воды за счет применения активной пены и установок мойки под давлением» [3]</p>
Литосфера	<p>«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.</p> <p>Необходима своевременная актуализация паспортов отходов предприятия.</p> <p>Заключение долговременных подрядов на сбор и утилизацию отходов (использованные масляные фильтры, аккумуляторы, лампы, отработанные масла, изношенные покрышки, ветошь, растворители) с лицензированными организациями.</p> <p>Отходы не подлежащие переработке (мусор, изношенные тормозные колодки, некоторые виды фильтрующих элементов) ежемесячно вывозятся на спецполигоны для последующего захоронения» [14].</p>

Выводы по разделу

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

Заключение

В бакалаврской работе с использованием стандартной методики с учетом требований к дилерам автомобилей проведено проектирование фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети автомобилей LADA. 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 12 рабочих постов общей площадью 4000 м², выполненные с учетом предлагаемых путей оптимизации технологических процессов на предприятии, а также правил нормативной технической документации.

Подробно разработан участок УМР, расположенный в помещении общей площадью 324,0 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 ProfiMaster 3000 лидирует по результатам анализа каждым из вышперечис-

ленных 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 подъемника ProfiMaster 3000, на котором планируется выполнять работы составлена пооперационная технологическая карта «Мойка днища кузова легкового автомобиля».

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

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

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

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность : учебное пособие для вузов / Г. В. Бектобеков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/166925> (дата обращения: 01.09.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Лань». – ISBN 978-5-8114-7875-0. – Текст : электронный.
2. 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.
3. 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.
4. Виноградов, В. М. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств: учебное пособие / В. М. Виноградов, А. А. Черепашин, В. Ф. Солдатов. – Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 346 с.: – (Бакалавриат). – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1036600> (дата обращения: 24.03.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM.COM”. – ISBN 978-5-16-104567-1. – Текст : электронный.
5. 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.

6. 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.

7. 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.

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

9. Зачем нужна мойка днища: сайт. – URL: <https://www.drmauto.ru/blog/zachem-nuzhna-moyka-dnishcha/> (дата обращения: 25.04.2021). – Текст : электронный.

10. Иванов, В. П. Оборудование и оснастка промышленного предприятия : учеб. пособие / В. П. Иванов, А. В. Крыленко. – Минск : Новое знание, 2016 ; Москва : ИНФРА-М, 2016. – 235 с. : ил. – (Высшее образование). – URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/542473> (дата обращения: 24.03.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIYUM.COM". – ISBN 978-5-16-011746-1. – Текст : электронный.

11. Как помыть днище автомобиля. Надежные методы : сайт. – URL: <https://uhodavtosam.ru/mojka-avtomobilya/mojka-dnishcha-avtomobilya.html> (дата обращения: 20.05.2021). – Текст : электронный.
12. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие / Н. А. Коваленко. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. – 229 с. – (Высшее образование) – URL: <https://new.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.
13. Круглик, В. М. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта : учебное пособие / В. М. Круглик, Н. Г. Сычев. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 260 с. : ил. – (Высшее образование: Бакалавриат). – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1067787> (дата обращения: 25.04.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM. COM”. – Текст : электронный.
14. 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.
15. Малкин, В. С. Основы проектирования технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта : электрон. учеб.-метод. пособие / В. С. Малкин. – Тольятти : ТГУ, 2019. – 62 с. : ил. - Прил. : с. 54-62. – URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8846> (дата обращения: 05.06.2021). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1379-7. – Текст : электронный.
16. Малкин, В. С. Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта : электрон. учеб. 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.

17. 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.

18. 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.

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

20. Обеспеченность автомобилями в крупнейших городах России. ТОП-20. – URL: <https://www.autostat.ru/press-releases/46332/> (дата обращения: 03.11.2021). – Текст : электронный.

21. Паспорт на подъёмник передвижной ПП-1. – URL: <http://www.asoforum.ru/document/page1676.php?num=3> (дата обращения: 25.04.2021). – Текст : электронный.

22. Петин, Ю. П. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб.-метод. пособие / Ю. П. Петин, Г. В. Мурат-

кин, 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.

23. 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.

24. Родионов, Ю. В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса : учеб. пособие для вузов / Ю. В. Родионов. – Гриф УМО. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. – 440 с. : ил. – (Высшее образование). – Библиогр.: с. 384-386. – Прил.: с. 387-435. – ISBN 978-5-222-14428-2. – Текст : электронный.

25. Угарова, Л. А. Охрана труда : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов оч. формы обучения / Л. А. Угарова, Л. Н. Горина. – Тольятти : ТГУ, 2017. – 241 с. – Библиогр.: с. 219-220. – Прил.: с. 221-241. – URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3734> (дата обращения: 20.01.2021). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1129-8. – Текст : электронный.

26. Ультра Моторс, автосалон: сайт. – URL: https://yandex.ru/maps/org/ultra_motors/56940086393/?ll=49.287377%2C53.538789&z=18 (дата обращения: 25.04.2021). – Текст : электронный.