

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 автообслуживающих цехов придорожного гостинично-сервисного комплекса «Старт»

Студент

В.Ю. Липатов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

докт. техн. наук, профессор О.И. Драчев

(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 представлена реконструкция автообслуживающих цехов придорожного гостинично-сервисного комплекса «Старт». На основе оценки текущего состояния ПТБ сформулировано техническое задание на проектирование фирменного автоцентра. Определена потенциальная клиентская база предприятия. Проведена оценка необходимого количества постов, персонала и площадей для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети.

Для участка ТО и Р легковых автомобилей 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 «Оценка технического состояния бензиновых форсунок 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 7-ми листов.

## Содержание

Введение.....	5
1 Проектирование фирменного предприятия сервисно-сбытовой сети автомобилей LADA .....	7
1.1 Техническое задание на проектирование фирменного автоцентра. ....	7
1.2 Определение потенциальной клиентской базы предприятия сервисно-сбытовой сети.....	9
1.3 Оценка ежегодного объема всех услуг, оказываемых всеми подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети.....	11
1.4 Оценка необходимого количества постов для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии дилерской сети.....	12
1.4.1 Оценка необходимого количества рабочих постов для выполнения заявленного перечня услуг на предприятии сервисно-сбытовой сети.....	12
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.....	22
1.5 Персонал предприятия сервисно-сбытовой сети .....	23
1.5.1 Требования к персоналу дилерского центра.....	23
1.5.2 Структура персонала сервисного центра .....	24
1.6 Оценка необходимой площади для размещения подразделений предприятия сервисно-сбытовой сети .....	27
1.7 Планировка предприятия автомобильного сервиса.....	30
1.7.1 Текущее состояние ПТБ предприятия дилерской сети.....	30
1.7.2 Предлагаемые пути оптимизации технологических процессов на предприятии .....	31

1.8 Рабочий проект подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети .....	33
1.8.1 Основное назначение подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети. Перечень оказываемых населению услуг .....	33
1.8.2 Структура персонала подразделения предприятия сервисно-сбытовой сети, рабочий график подразделения.....	34
1.8.3 Используемое автосервисное оборудование, технологическая планировка .....	35
2 Закупка оборудования для предприятия.....	39
2.1 Особенности конструкции и описание принципа действия технологического оборудования.....	39
2.2 Поиск подходящего под требования технологического оборудования для предприятий сервисно-сбытовой сети.....	45
2.3 Графический и экспертный анализ оборудования .....	48
3 Оптимизации технологии ТО и Р автомобилей на предприятиях сервисно-сбытовой сети .....	53
3.1 Особенности эксплуатации и обслуживания в гарантийный и постгарантийный периоды с учетом специфических условий работы .....	53
3.2 Технология работ .....	57
4 Меры по обеспечению безопасности и экологичности при выполнении технологического процесса ТО и Р автомобилей.....	61
4.1 Описание рабочего места на участке предприятия .....	61
4.2 Поиск и минимизация профессиональных рисков при выполнении техпроцесса.....	62
4.3 Техника безопасности при работе с оборудованием.....	63
4.4 Меры по повышению пожарной безопасности.....	64
4.5 Экологическая безопасность технологического процесса .....	65
Заключение .....	67
Список используемой литературы и используемых источников.....	69

## Введение

«Современная автомобильная дорога предназначена для обеспечения безопасного и удобного передвижения транспортных средств, а также возможностей для своевременного и качественного обслуживания пользователей автомобильных дорог.

Для выполнения данного требования автомобильные дороги должны соответствовать современным требованиям к их оснащенности объектами дорожного сервиса (ОДС): зданиями, строениями, сооружениями, иными объектами, предназначенными для обслуживания пользователей автомобильных дорог по пути следования (автозаправочными станциями, автостанциями, автовокзалами, гостиницами, кемпингами, мотелями, пунктами общественного питания, станциями технического обслуживания, иными подобными объектами, а также необходимыми для их функционирования местами отдыха и стоянки транспортных средств)» [24].

«Общая протяженность автомобильных дорог общего пользования федерального значения в Российской Федерации составляет 50,7 тыс. км, из них в ведении Федерального дорожного агентства - 48,1 тыс. км, остальные 2,6 тыс. км - в ведении Государственной компании «Автодор».

По данным на 2020 год общее количество ОДС вдоль автомобильных дорог общего пользования федерального значения в Российской Федерации составило порядка 13000, из них около 11000 - в границах придорожной полосы и около 1000 в границах полос отвода. Кроме того, не соответствовали нормативным правовым актам и техническим документам в границах придорожных полос около 3200 объектов, в границах полос отвода – порядка 300 объектов» [24].

«С 1 января 2021 года начнут действовать новые стандарты строительства объектов придорожного сервиса. Они описаны в соответствующем постановлении, размещенном на официальном интернет-портале правовой информации.

Новые стандарты предусматривают увеличение количества заправок, магазинов и точек общественного питания на скоростных дорогах и дорогах первой категории. Новые правила обяжут владельцев бизнеса строить заправочные станции на расстоянии не более 50 километров друг от друга. Максимальное расстояние между мотелями уменьшится с 250 до 150 километров. Максимальное расстояние между станциями технического обслуживания увеличится со 100 до 150 километров.

Стоит отметить, что из стандарта исчезли требования к расстоянию между площадками для отдыха. Теперь собственники дорог смогут размещать их по собственному усмотрению. Требования к размещению объектов придорожного сервиса на дорогах 2, 3, 4 и 5 категорий остались без изменений» [3].

«Федеральная трасса М-5 «Урал», проходя через 11 субъектов России, является одной из основных артерий между европейской и азиатской частями России. Магистраль протяженностью почти 1890 км по основному направлению соединяет Москву, Рязань, Пензу, Самару, Уфу и Челябинск, принимая на себя как большой пассажирский, так и грузовой потоки. Ни один дорожный сезон не обходится без масштабных работ по реконструкции дорожного полотна на трассе, а в 2021 году в районе Тольятти завершилось строительство дорожной развязки, которая позволит увеличить пропускную способность дороги. Для обслуживания транспорта, водителей и пассажиров находящихся в пути необходима развитая придорожная инфраструктура, в том числе придорожные автосервисы» [6].

Строительство новых придорожных сервисов экономически оправдано только в новых трассах, во всех остальных случаях наиболее оптимальным решением является реконструкция, расширение или техническое перевооружение действующих придорожных станций технического обслуживания [6, 15].

# 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 [16].

Техническим заданием на проектирование и реконструкцию предприятия установлены следующие исходные данные и основные показатели предприятия придорожного гостинично-сервисного комплекса «Старт» (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
Планируемое место расположения предприятия (область, регион, город, населенный пункт)	–	–	трасса федерального значения Москва-Урал (условное обозначение М5)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Перспективы роста региональной насыщенности населения легковыми автомобилями на ближайшие 5 лет	$k$	наличие возрастающего спроса на услуги автосервиса, вызванного ростом уровня автомобилизации: 3-7% ежегодно	5% (значение принимаем с учетом текущих ограничений по коронавирусной инфекции)
Краткая характеристика деятельности предприятия	–	–	придорожный гостинично-сервисный комплекс с перспективой вхождения в сервисно-сбытовую сети автомобилей LADA (официальный дилер)
Климатические условия в регионе	–	–	территория Самарской области находится в умеренной климатической зоне
Годовой план по реализации автотранспортных средств в автосалоне предприятия, ед.	$N_{II}$	зависит от типа дилерского соглашения и размера СТО, 500...3000	0
Принятый для расчетов пробег условного легкового автомобиля прикрепленного к предприятию за период равный 1 календарному году, км	$L_r$	принимается на основе анализа статистических данных или по результатам экспертного опроса, 10000...30000 км	15000
Выполнение ремонта отдельных агрегатов и узлов и иные обособленные виды работ: - постоянные ежегодные работы по легковому транспорту, чел.-час. - постоянные ежегодные работы по иному транспорту, чел.-час.	$T_{Тол}$	дополнительные работы по тюнингу, капитальному ремонту агрегатов, обусловленные близким расположением предприятия к г.о. Тольяти	$T_{ГТол} = 1600с$ $T_{ЛТол} = 1000с$

Продолжение таблицы 1

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

«Суточная производственная программа дорожной СТО может быть изначально определена в техническом задании на проектирование или определена по типовой методике:

$$N_c = \frac{I_d \cdot \rho}{100}, \quad (1)$$

где  $I_d$  - интенсивность движения, авт./сут. принимается в зависимости от заданной категории дороги, так как ближайший участок федеральной трассы М5 условно можно отнести к дороге 3-й категории, то принимаем интенсивность движения 2000 авт./сут.;

$\rho$  - число заездов автомобилей на СТО в процентах от интенсивности движения, принимается  $\rho_d = 4,0\%$ ,  $\rho_r = 0,4\%$  » [8].

$$N_{СТОдтР} = \frac{2000 \cdot 4}{100} = 80 \text{ авт.},$$

$$N_{СТОгТР} = \frac{2000 \cdot 0,4}{100} = 8 \text{ авт.},$$

$$N_{СТОсУ} = 8 + 80 = 88 \text{ авт.}$$

Вычислим клиентскую базу предприятия с учетом рассчитанных точных значений:

$$N_r = N_c \cdot D_{rГ}, \quad (2)$$

$$N_{rд} = 80 \cdot 365 = 29200 \text{ авт.}$$

$$N_{rГ} = 8 \cdot 365 = 2920 \text{ авт.}$$

### 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 придорожного предприятия сервисно-сбытовой сети [8]:

$$T_i = N_c \cdot m_i \cdot D_{\text{ПГ}} \cdot t_i, \quad (3)$$

где « $N_c$  - суточная программа дорожной СТО по всем типам автомобилей;

$m_i$  - доля автомобилей данного типа от общего числа заездов на СТО, принимается по данным Гиправтотранса для легковых автомобилей -  $m_i = 0,75$ , для грузовых -  $m_i = 0,20$ , для автобусов -  $m_i = 0,05$ ;

$t_i$  - разовая трудоёмкость ТО и ТР на один заезд автомобиля, в зависимости от типа автомобиля принимается» [8]

$$T_{\text{Л}} = 365 \cdot 66 \cdot 2,0 = 48180 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$T_{\text{Гуд}} = 365 \cdot 22 \cdot 2,8 = 22484 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Выполняемые предприятием ежегодные объемы работ определим путем простого суммирования.

$$\Sigma T_{\text{Л}} = 48180 + 10000 = 58180 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$\Sigma T_{\text{Гуд}} = 22484 + 16000 = 38484 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$\Sigma T_{CTO} = 58180 + 38484 = 96664 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

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

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

Доля работ по выполнению конкретного вида услуг на автосервисных предприятиях зависит от величины предприятия и применяемой технологии организации работ. Ранее нами уже был определен параметр  $X_{ПР1} = 10$ , теперь эту величину необходимо уточнить исходя из величины ежегодного объема всех услуг, оказываемых всеми подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети. Расчет проводим по формуле:

$$X_{ПР2} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{ПР} \cdot T_{СМ} \cdot C}, \quad (4)$$

$$X = \frac{0,6 \cdot 96664}{365 \cdot 8 \cdot 1,5} = 10,1 \approx 10 \text{ постов}$$

Процентное распределение работ по видам выполняемых услуг представлено в таблице 2. 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, 20]. В таблице в виду ограниченности объема записки не показаны расчеты по легковым транспортным средствам.

Таблица 2 – 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	10	3848	100	3848	–	–
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	нет	–	–	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	да	20	7697	100	7697	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	да	5	1924	100	1924	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, сходжение, кастор и т.д.)	да	7	2694	100	2694	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	да	8	3079	100	3079	–	–
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	да	7	2694	80	2155	20	539
8 Услуги по ремонту и обслуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	да	7	2694	70	1886	30	808
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	да	2	770	10	77	90	693
10 Услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	да	14	5388	30	1616	70	3771
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	да	11	4233	50	2117	50	2117

Продолжение таблицы 2

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	75	0	25	0	75	0
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	да	100	0	–	–	100	0
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	50	0	50	0	50	0
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	–	–	100	3464	–	–
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.)	–	–	–	–	–	–	–
Трудоемкость всего перечня услуг, оказываемых данным предприятием сервисно-бытовой сети:	–	100	38484	-	27093	-	11391

«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:

$$X_i = \frac{T_{гпi} \cdot K_H}{D_{рг} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{ср} \cdot K_{исп}}, \quad (5)$$

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

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

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

$P_{ср}$  – средняя численность одновременно работающих на одном посту, чел.» [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 3 сведем все расчетные данные, величину  $T_{гпi}$  берем из столбца 6 таблицы 2, берем одинаковые значения коэффициентов для всех услуг.

Таблица 3 – 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)	3848	1,15	0,945	1	1,07
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	7697	1,15	0,945	2	1,07

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	1924	1,15	0,945	2	0,27
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, сходжение, кастор и т.д.)	2694	1,15	0,945	2	0,37
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	3079	1,15	0,945	2	0,43
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	2155	1,15	0,945	2	0,30
8 Услуги по ремонту и облуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	1886	1,15	0,945	2	0,26
9 Услуги по зарядке, облуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	77	1,15	0,945	2	0,01
10 Услуг по комплексному облуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	1616	1,15	0,945	2	0,22
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	2117	1,15	0,945	2	0,29
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.	0	1,15	0,945	1,5	0,00
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	0	1,15	0,945	1,5	0,00
14 Услуги по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолитя, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	0	1,15	0,945	2	0,00
15 Механическая обработка деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта (гильзовка, расточка и хонингование цилиндров, обработка плоскости блока цилиндров (шлифовка и фрезерование), восстановление	0	1,15	0,945	-	0,00

Продолжение таблицы 3

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 автосвука, 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:	27093			-	4,30

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, 16, 20]. 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 таблицах 4, 5, округление расчетного числа до целых чисел проводим только при подсчете итоговых сумм. Отметим, что на СТО дорожного типа не занимаются серьезным кузовным ремонтом и окрасочными работами, поэтому соответствующие участки на предприятии отсутствуют.

Таблица 4 – Расположение постов непосредственного оказания услуг по подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети (грузовые)

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)	1,07	–	–	–
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	–	1,07	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	–	0,27	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, схождение, кастор и т.д.)	–	0,37	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	–	0,43	–	–
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	–	0,30	–	–
8 Услуги по ремонту и обслуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	–	0,26	–	–
9 Услуги по зарядке, обслуживанию и ремонту автомобильных аккумуляторов различного типа	–	0,01	–	–
10 Услуги по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	–	0,22	–	–
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	–	0,29	–	–

Продолжение таблицы 4

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.	–	–	–	–
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	–	–	–	–
14 Услуги по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолитя, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	–	–	–	–
15 Механическая обработка деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта (гильзовка, расточка и хонингование цилиндров, обработка плоскости блока цилиндров (шлифовка и фрезерование), восстановление постели коленчатого вала и т.д. Все вспомогательные работы выполняемые с использованием станочного парка предприятия.	–	–	–	–
16 Услуги по предпродажной подготовке транспортных средств планируемых к реализации отделом продаж	–	–	–	–
17 Услуги по дооборудованию (тюнингу) транспортных средств (тонировка автомобиля, установка сигнализаций различной сложности, установка противоугонных систем, проектирование и установка автозвука, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо- вибро- изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–
Расположение постов непосредственного оказания услуг по основным подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети:	1,07	3,23	0	0
Округление принятого числа постов непосредственного оказания сервисных услуг по зонам:	1	3	0	0

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

Услуги, оказываемые различными подразделениями предприятия сервисно-сбытовой сети	Расположение постов непосредственного оказания услуг по подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети			
	Зона оказания услуг по диагностике и ремонту	Зона обслуживания и ремонта	Зона ремонта кузова	Участок окраски
1	2	3	4	5
1 Основные услуги по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	2,42	–	–	–
2. Услуги по испытанию транспортных средств и их систем	–	–	–	–
3 Выполнение очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	–	1,21	–	–
4 Услуги по промывке систем автомобиля, замена эксплуатационных жидкостей, масел и смазок	–	0,40	–	–
5 Услуги по поддержанию технического состояния системы стабилизации движения автомобиля (развал, схождение, кастор и т.д.)	–	0,57	–	–
6 Услуги по поддержанию технического состояния системы торможения (стояночная, основная, запасная и т.д.)	–	0,65	–	–
7 Услуги по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	–	0,45	–	–
8 Услуги по ремонту и обслуживанию бензиновых и дизельных систем снабжения топливом транспортных средств (не включая услуги по ремонту ГБО)	–	0,40	–	–
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.)	–	0,34	–	–
11 Услуги по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	–	0,44	–	–

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.	–	–	–	–
13 Услуги по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	–	–	–	–
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 автозвука, изготовление подиумов, коробов, полок для установки акустики, шумо- вибро- изоляция салона и т.д.)	–	–	–	–
Расположение постов непосредственного оказания услуг по основным подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети:	2,42	4,48	0	0
Округление принятого числа постов непосредственного оказания сервисных услуг по зонам:	3	3	0	0

#### 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:

$$X_{УМР} = \frac{N_{ССМ} \cdot \varphi_{УМР}}{T_o \cdot H_o \cdot \eta_{УМР}}, \quad (6)$$

где  $N_{ССМ}$  – суточное число заездов автомобилей на участок для выполнения уборочно-моечных работ, примерно берем  $N_{ССМ} = 125 \text{ авт.}$ ;

$\varphi_{УМР}$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты УМР,  $\varphi_{УМР} = 1,3$ ;

$T_o$  – суточная продолжительность работы моечного оборудования, час;

$H_o$  – часовая производительность оборудования, авт./час,  $H_o = 5 \text{ авт./ч.}$ ;

$\eta_{УМР}$  – коэффициент использования рабочего времени поста, для участка УМР принимается  $\eta_{УМР} = 0,9$ » [8].

$$X_{УМР} = \frac{125 \cdot 1,3}{12 \cdot 5 \cdot 0,9} = 2,7 \approx 3 \text{ поста}$$

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

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

$$X_o = K_i \cdot X_\Sigma, \quad (7)$$

где  $K_H$  – пропорциональный коэффициент;

$X_\Sigma$  – принятое число рабочих постов непосредственного оказания услуг по подразделениям предприятия сервисно-сбытовой сети» [8].

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 [20].

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 автомобильных мест в зонах предприятия, шт.
Ожидание ремонта и сервисного обслуживания на территории подразделений предприятия сервисно-сбытовой сети	10	0,5	5
Длительное хранения транспортных средств на территории предприятия сервисно-сбытовой сети	10	1,5	15
Парковка клиентов и сотрудников перед производственным корпусом предприятия сервисно-сбытовой сети	10	2	20

## 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 высокока-

чественных услуг как при продаже автомобилей, так и в области послепродажного обслуживания.

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

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

### **1.5.2 Структура персонала сервисного центра**

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

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

«Определим штатное количество рабочих по формуле:

$$P_{шт} = \frac{T_i}{\Phi_{эф_i}}, \quad (8)$$

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

$\Phi_{эф_i}$  – эффективный годовой фонд времени одного производственного рабочего при односменной работе, ч.» [8].

«Явочное количество рабочих вычислим по формуле:

$$P_{я} = \frac{T_i}{\Phi_H}, \quad (9)$$

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

$\Phi_{\text{эф}}$  – номинальный годовой фонд времени одного производственного рабочего при односменной работе, ч.» [8].

Нормативной документацией ОНТП-01-91 [5] установлены следующие значения:  $\Phi_{\text{эф}} = 1820$  ч.,  $\Phi_H = 2070$  ч. – для всех работников автосервисных предприятий, за исключением подразделений с особо вредными условиями работы, например, окрасочного участка:  $\Phi_{\text{эф}} = 1610$  ч.,  $\Phi_H = 1830$  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) только для легковых	8727	4,8	5,0	4,2	2,0	2
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций) только для легковых	32232	17,7	18,0	15,6	8,0	8

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
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.	–	–	–	–	–	–
Участок предоставления услуг по подбору колера и частичной или полной окраске кузовов транспортных средств с предшествующей обработкой антикоррозионными составами.	–	–	–	–	–	–
Участок предоставления услуг по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	10440	5,7	6,0	5,7	3,0	3
Участок предоставления услуг по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	–	–	–	–	–	–
Участок предоставления услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	9473	5,2	5,0	4,6	2,0	2
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	–	–	–	–	–	–

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
автомобилей в рамках проведения капитального ремонта или по потребности						
Участок предоставления основных услуг по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия) только для легковых	3848	2,1	2,0	1,9	1,0	1
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций) только для грузовых	23244	12,8	13,0	11,2	6,0	5
Сформированное штатное расписание предприятия сервисно-сбытовой сети:	–	48,3	49	37,2	22	21

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

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

«Площадь участков и подразделений постовых работ рассчитывается по формуле:

$$F_v = f_a \cdot X_i \cdot K_{\Pi}, \quad (10)$$

где  $f_a$  – площадь горизонтальной проекции транспортного средства в плане участка, м<sup>2</sup>;

$X_i$  – число постов в соответствующей зоне;

$K_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки постов» [8].

Для расчета возьмем площадь легкового и грузового автомобилей. Из всей модельной линейки выпускаемой в настоящий момент АО АВТОВАЗ наибольшими габаритами обладает LADA Vesta 4410x1764x1497, с учетом округления считаем  $f_a = 4,5 \cdot 1,8 = 8,1 \text{ м}^2$ . Примем габариты среднестатистического грузового автомобиля  $f_a = 9,0 \cdot 2,5 = 22,5 \text{ м}^2$

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 $f_a$ , $\text{м}^2$
1	2	3	4	5
Участок предоставления основных услуг по диагностированию транспортных средств (кроме диагностики отдельных агрегатов в цехах предприятия)	отдельные посты	2	5	200
Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	проездного типа для легковых автомобилей	3	4	114
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.	под углом к проезду	0	0	0

Продолжение таблицы 8

Участок предоставления услуг по выполнению очередного сервисного обслуживания (весь комплекс прописанных в сервисной книжке операций)	проездного типа для грузовых автомобилей и автобусов	3	4	270
Участок предоставления услуг по очистке и мойке транспортных средств	в линию	3	4	114
Участок предоставления услуг по приемке автомобиля в ремонт или на обслуживание и выдаче исправного транспортного средства после выполнения всего комплекса заказанных услуг	в линию	1	4	88
Площадь зоны постовых работ на предприятии сервисно-сбытовой сети:	–	–	–	690,75

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

$$F_y = f_1 + f_2(P_{я} - 1), \quad (11)$$

где  $f_1$  и  $f_2$  – удельная площадь на первого и каждого последующего рабочего соответственно, м<sup>2</sup>;

$P_{я}$  – 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)	$f_1$ , м <sup>2</sup>	$f_2$ , м <sup>2</sup>	Число персонала по графику присутствия на рабочих местах, ч.	Принятый метраж подразделений автоцентра $F_y$ , м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Участок предоставления услуг по комплексному ремонту двигателей и других автомобильных агрегатов (мойка, разборка-сборка, дефектовка, комплектация и т.д.)	2	31	3	43
Участок предоставления услуг по поддержанию технического состояния систем электроснабжения и электронного управления транспортным средством	2	31	–	–
Участок предоставления услуг по комплексному обслуживанию и ремонту автомобильных колес в сборе, колесных дисков, камер и шин (балансировка, устранение проколов и т.д.)	2	28	3	43
Участок предоставления услуг по перетяжке и перешиву сидений автомобилей, пошив автомобильных чехлов, перетяжка руля. Услуги по восстановлению кожи, пенолиття, пластиковых поверхностей подлокотников и т.д. Косметический ремонт салона автомобиля.	1	15	–	–
Участок предоставления непостовых услуг требующих сварочного оборудования	15	10	–	–
Участок предоставления услуг по механической обработке деталей автомобилей в рамках проведения капитального ремонта или по потребности	15	10	–	–
В сумме по всем подразделениям автосервиса:	–	–	5	69

## 1.7 Планировка предприятия автомобильного сервиса

### 1.7.1 Текущее состояние ПТБ предприятия дилерской сети

«Гостиничный комплекс «Старт» расположен в нескольких километрах от г.Тольятти на федеральной трассе М5. Трехэтажное здание гостиницы

расположено в сосновом лесу. К Вашим услугам круглосуточно 10 номеров, в их числе: номера «люкс» с кондиционером и спутниковым телевидением, «семейный» номер, рассчитанный на 4 персоны, а так же «стандартные» номера, рассчитанные на 1 и 2 персон. На первом этаже гостиничного комплекса расположено кафе» [23]

«Гостинично-сервисный комплекс «Старт» включает в себя несколько подразделений:

- дорожная станция технического обслуживания предоставляющая все виды ремонта и диагностики автомобилей, в том числе и иномарок;
- гостиница с номерами люкс, стандарт и семейными номерами. К услугам постояльцев охраняемая автостоянка, и кафе;
- автомойка KARCHER;
- автогазозаправочная станция (в настоящий момент находится на консервации)» [23].

«Автосервисная станция «Старт» оказывает полный комплекс услуг по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей отечественного производства и иномарок. Все виды услуг производятся опытными специалистами на высококачественном оборудовании» [23].

«Станция работает на рынке с 1988 года. График работы - ежедневно без выходных с 8:00 до 20:00» [23].

### **1.7.2 Предлагаемые пути оптимизации технологических процессов на предприятии**

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

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

- площади предприятия не позволяют выполнить ремонт крупногабаритных транспортных средств, которые составляют значительную часть транспортного потока по магистрали;
- на предприятии полностью отсутствуют посты для проверки технического состояния транспортных средств;
- устаревание технологического оснащения участков и подразделений;
- недостаток постов на участке УМР, особенно в летний пиковый период;
- на территории комплекса располагается заброшенная автозаправочная станция, на восстановление которой у предприятия не хватает средств.

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

- на освободившейся после демонтажа АЗС площадке возвести пристрой к зданию автосервиса вдоль его стороны параллельной улице, на вновь возводимых площадях разместить недостающие ремонтные участки по крупногабаритному подвижному составу и вспомогательные подразделения;
- на месте вспомогательных помещений размещаем участок по ремонту шин;
- в пристройке у корпусу мойки размещаем пост по очистке легковых автомобилей;
- проводим техническое перевооружение текущих участков и подразделений.

### **1.7.3 Строительные конструкции и архитектура**

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

ваний, санитарных и противопожарных требований, возможности оперативного изменения технологического процесса» [9].

Блок корпусов автосервиса расположен в глубине отведенного участка, занимая практически всю его среднюю часть. Представляет собой комплекс из четырех корпусов, в том числе 1 корпус возводится в настоящее время. Крайний западный корпус отведен для мойки автомобилей, разделен с соседними помещениями административного корпуса и мотеля противопожарной перегородкой 1 типа. Корпус, к западной стороне которого делается пристройка, включает посты мойки и помещения вспомогательного типа. Действующий корпус СТО включает в себя участки ремонта малой и средней автотехники, вспомогательные инженерно-технические и помещения обслуживающего персонала. К имеющемуся корпусу с южной стороны пристраивается новый ремонтный бокс габаритами 18х24 м, рассчитанного на прием большегрузных грузовых автомобилей. Высоты корпусов варьируются в зависимости от ширины перекрываемого пролета и не превышают 10 м. Для санитарно-бытового обслуживания производственного персонала предусмотрен блок санитарно-бытовых помещений в помещении мотеля. Вход в бытовую пристройку осуществляется со стороны проезда между ним и административным корпусом.

## **1.8 Рабочий проект подразделения предприятия сервисно-бытовой сети**

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

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

- «техническое обслуживание в полном объеме;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания;
- техническое обслуживание в полном объеме совместно с работами текущего ремонта, необходимость которого установлена при приёмке;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания совместно с работами текущего ремонта;
- техническое обслуживание в полном объеме совместно с работами текущего ремонта, необходимость проведения которых выявлена в процессе диагностирования,
- проверка системы питания» [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 [1, 5].

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

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

- слесарь по ремонту автомобилей 5-го разряда – 4,0 штатных единицы,
- слесарь по ремонту автомобилей 6-го разряда – 2,0 штатных единицы (при отсутствии на рынке труда работников требуемой квалификации возможно занятие должности работниками более низкого уровня с последующей их переподготовкой).

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

### **1.8.3 Используемое автосервисное оборудование, технологическая планировка**

«Подбор технологического оборудования, организационной и технологической оснастки для объекта проектирования осуществляется с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест 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.)» [9].

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;
- условия оплаты, гарантии возврата и обмена некачественной продукции. Один из наиболее важных и обязательных критериев – поставщик должен предоставлять гарантийное и постгарантийное обслуживание» [9].

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:

$$F_{пр} = K_{пл} \cdot \sum F_{обор} , \quad (12)$$

где  $\sum F_{обор}$  – суммарная площадь занимаемая оборудованием в плане подразделения, м<sup>2</sup>;

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

$$F_{np} = 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,4 \times 0,5 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + \\ + 0,7 \times 1,2 + 1,5 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,71 \times 0,6 + 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + \\ + 0,4 \times 0,51 + 6 + 0,85 \times 0,6) = 16,25 \times 4,0 \approx 51 \text{ м}^2$$

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

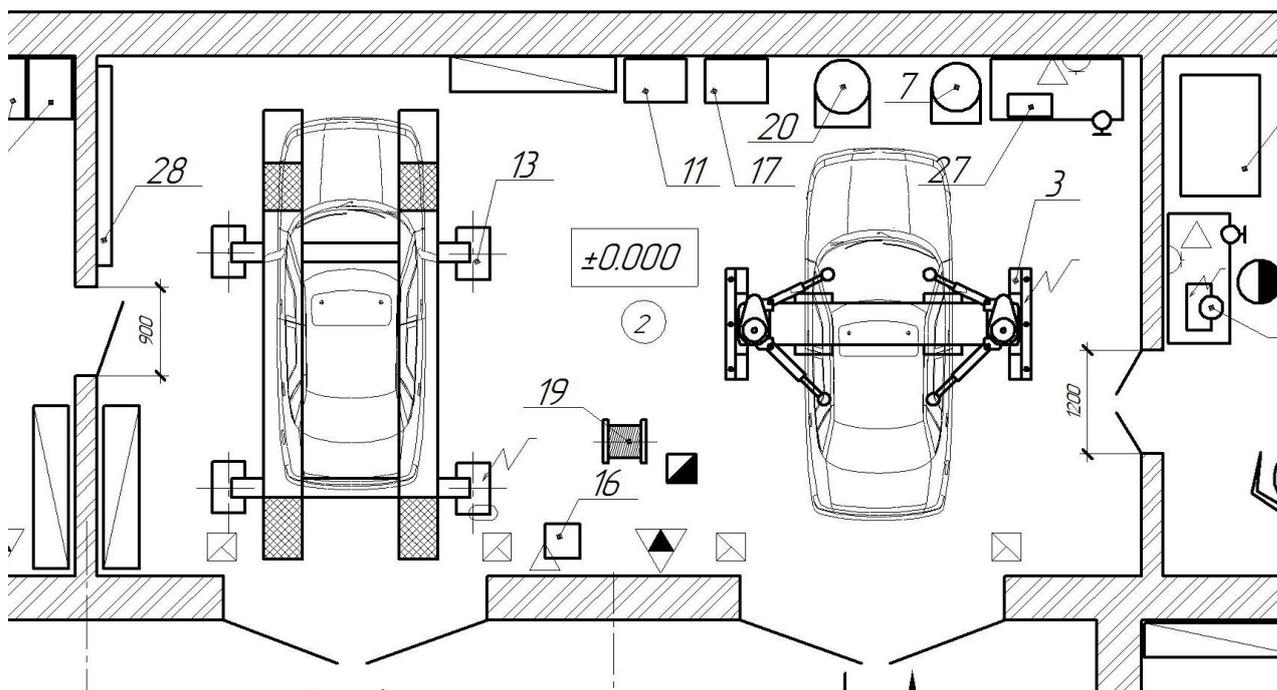


Рисунок 1 – Фрагмент чертеж подразделения автосервиса в уменьшенном масштабе

Выполнив технологическую планировку участка можно замерить окончательную площадь по чертежу, воспользовавшись встроенными инструментами «КОМПАС», таким образом, для оптимальной реализации технологических процессов ТО и Р автомобилей в отделении потребуется помещение площадью  $F_{ТОиР} = 72 \text{ м}^2$

#### Выводы по разделу

В разделе с использованием стандартной методики с учетом требований к дилерам автомобилей проведена реконструкция автообслуживающих цехов придорожного гостинично-сервисного комплекса «Старт». 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 10 рабочих постов общей площадью 1000 м<sup>2</sup> выполненные с учетом предлагаемых путей оптимизации технологических процессов на предприятии.

Подробно разработан участок ТО и Р легковых автомобилей, расположенный в помещении общей площадью 72 м<sup>2</sup>. 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» [9].

Как уже отмечалось ранее вопрос о проектировании и конструировании нового оборудования все реже стоит на повестке дня у сотрудников автосервиса: единственный вариант когда это действительно необходимо - нетиповые процессы ТО и ТР, выпуск оборудования для выполнения которых экономически не целесообразно ставить на поток, например, отдельных моделей технологической оснастки и стендов. Наиболее часто работник инженерных служб автосервиса сталкивается с задачей закупки технологического оборудования для какого-либо подразделения взамен изношенного [1, 11, 12, 17].

«Основным исполнительным элементом системы впрыска является форсунка, которая работает в тяжелых условиях и требовательна к обслуживанию. Форсунка - устройство, позволяющее дозировать подачу топлива в двигатель.

Электромагнитные форсунки активизируются электрическим током. Это управляемый электромагнитный клапан, открытием которого управляет электронный блок управления, что обеспечивает дозированную подачу топлива в цилиндры двигателя. Топливо подается к форсунке под определенным (зависящим от режима работы двигателя) давлением. Электрические импульсы, поступающие на электромагнитные форсунки от блока управления, приводят в действие игольчатый клапан, открывающий и закрывающий канал форсунки. Количество распыляемого топлива пропорционально длительности импульса, задаваемого ЭСУД. Управляющим параметром для электромагнитных форсунок является время открытого состояния, а не давление топлива, как в механических форсунках.

Форма и направление распыляемого факела играют существенную роль в процессе смесеобразования и определяются количеством и расположением распылительных отверстий. Распылительные отверстия форсунок могут быть различных типов: односекционные, многосекционные, многосекционное распыление для двух впускных клапанов, кольцевая щель» [14].

«Наиболее распространенной неисправностью форсунок является их загрязнение, что приводит к затрудненному пуску двигателя, неустойчивой работе на холостом ходу, повышенному расходу топлива, потере мощности и появлению детонации.

С топливом в систему попадает значительное количество загрязнений, которые осаждаются на деталях топливной системы. Наиболее интенсивно накопление отложений происходит сразу после остановки двигателя. В это время температура корпуса форсунки возрастает за счет нагрева от горячего двигателя, а охлаждающее действие бензина отсутствует. Легкие фракции бензина в рабочей зоне форсунки испаряются, а тяжелые накапливаются в

виде лаковых отложений, уменьшающих сечение калиброванного канала, что сильно снижает пропускную способность, если вовремя не принять меры.

Для обслуживания систем впрыска необходимы устройства для очистки и проверки форсунок, причем как жидкостного (химического) принципа, так и использующие ультразвуковой метод очистки с контуром для проверки форсунок. Эти два прибора дополняют друг друга, так как для разных случаев и ситуаций методы очистки системы впрыска в целом или отдельно форсунок должны быть различными» [14].

«Жидкостная чистка системы питания. Жидкостная чистка очень полезна при профилактике системы питания.

Простейший вариант очистки - добавка различных присадок к топливу, заливаемому в бензобак. Этот способ можно рекомендовать только владельцам новых автомобилей с относительно чистыми бензобаками.

Большинство загрязнений, попадающих с бензином, оседает на дне бензобака в специальных ячейках для отстоя осадка, и как только в бензобак заливается средство для очистки инжекторов, оно начинает с этими загрязнениями активно взаимодействовать, в результате чего большая их часть смешивается с топливом и попадает в систему впрыска. Это резко повышает нагрузку на бензонасос и фильтр тонкой очистки, и при низком качестве фильтра часть загрязнений может попасть и в инжекторы, тогда вреда от такой чистки больше, чем пользы.

Следующий способ решить проблему загрязнений заключается в жидкостной очистке форсунок без снятия их с двигателя. При этом топливный бак и бензонасос отключаются от двигателя, в систему впрыска подается от специального бачка чистящая смесь, на которой двигатель работает, как на бензине. Эта система может решить возникшую проблему с меньшим риском и с лучшим результатом, ведь концентрация чистящих добавок в этой смеси гораздо больше, поэтому и удаление отложений происходит быстрее и качественнее. Но попавшие на форсунки отложения могут не растворяться в чистящей жидкости. И эти отложения на инжекторах могут нарушить их рабо-

ту. Это приводит к тому, что инжекторы, установленные на разных цилиндрах, будут давать различное количество топлива за цикл впрыска» [14].

«Ультразвуковая очистка. Наиболее эффективным способом является очистка и проверка снятых с двигателя инжекторов на ультразвуковом стенде, так как задача специалиста, работающего на стенде не просто почистить инжекторы и выровнять подачу топлива на все цилиндры, но и определить остаточный ресурс форсунки.

Основной задачей ультразвуковой системы чистки является разрушение отложений на труднодоступных для обычных способов чистки элементах. Принцип работы системы заключается в том, что при помещении в жидкость работающего ультразвукового излучателя все частицы жидкости начинают двигаться с частотой излучения и со скоростью, пропорциональной мощности излучения, это движение механически разрушает поверхностные отложения на деталях, помещенных в жидкость. Разрушение отложений происходит на всех поверхностях, к которым жидкость имеет доступ, в том числе и внутренних. В настоящее время мощность ультразвуковых ванн, применяемых для чистки инжекторов, колеблется от 30 до 100 Вт в зависимости от объема ванны. Во всех ультразвуковых ваннах излучатель крепится ко дну ванны, которое и служит передатчиком излучения. Если помещать детали непосредственно на дно ванны, то при непосредственном контакте детали с дном во время чистки возрастает нагрузка на излучатель, что может привести к его повреждению. Все ультразвуковые ванны для чистки должны быть оборудованы специальными вставками, предотвращающими контакт детали с дном во время работы. При включении излучателя в движение приходят не только частицы жидкости, но и примеси, находящиеся в жидкости, которые могут нанести инжектору механические повреждения. Чистящая жидкость должна быть тщательно профильтрованной для повторного использования. Нельзя пользоваться жидкостями, не предназначенными для этой операции, они могут содержать микрочастицы, которые при включении ультразвуковой ванны могут нанести вред инжектору. Не рекомендуется использовать жид-

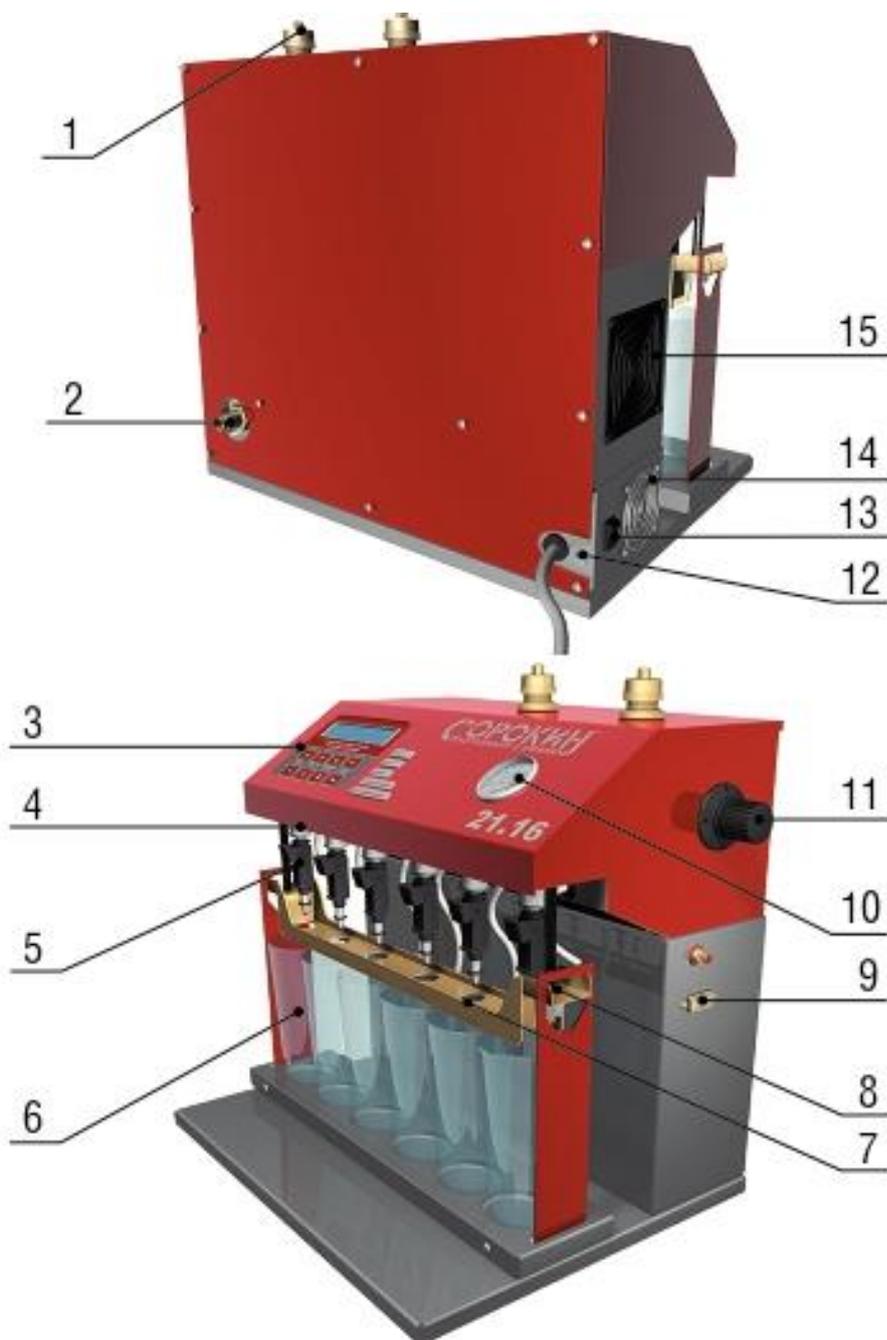
кости для чистки карбюраторов и прочие сильные растворители, они для этого не предназначены и взрывоопасны. При чистке инжекторов должен быть обеспечен доступ жидкости к внутренним поверхностям инжектора. Чтобы инжектор был вычищен не только снаружи, он должен быть открыт и достаточно глубоко погружен в жидкость» [14].

«Наиболее важными характеристиками для стендов являются: количество одновременно устанавливаемых инжекторов (в основном четыре или шесть); диапазон встроенных функций и программ по регулировке частоты и длительности импульсов впрыска (в том числе и программ, имитирующих работу форсунки на переходных режимах двигателя); наличие стробоскопического контроля задержки впрыска (поскольку это очень важный для специалиста показатель при оценке работоспособности форсунки); наличие адаптеров для возможности установки на стенд инжекторов разных типов. Для каждого стенда также важна возможность его быстрого ремонта в случае каких-либо отказов.

При диагностировании форсунок определяют их герметичность, давление впрыска и качество распыливания топлива. Эти работы выполняются на специальных приборах, которые имитируют работу форсунки на двигателе.

Стенд для диагностики форсунок должен обеспечивать проведение следующих работ: определение сопротивления форсунок; визуальный контроль формирования и направления факела распыла топлива форсунками впрыска при работе на различных режимах; контроль гомогенности факела распыления для форсунок высокого давления; имитация всех режимов работы форсунки; проверка герметичности клапанов форсунок и состояния возвратной пружины клапана; измерение давления открытия клапана механических форсунок; измерение производительности форсунок впрыска в статическом и динамическом режимах» [14].

На рисунке 2 рассмотрим типовую конструкцию стенда.



1 – заливная горловина; 2 – быстроразъемный штуцер, 3 – панель управления, 4 – адаптер форсунки, 5 – концевые провода, 6 – стакан приёмный, 7 – планка прижимная, 8 – направляющие прижимной планки, 9 – разъём кабеля форсунок, 10 – манометр, 11 – регулятор давления, 12 – шнур питания.

Рисунок 2 – Общий вид установки СОРОКИН:

«Заливная горловина 1 используется для залива в бак проверочной или промывочной жидкости. Крышка заливной горловины имеет встроенный индикатор давления, который информирует о наличии или отсутствии давления

в баке. Индикатор давления работает механически. Если при нажатии на красный индикатор цилиндр остался утопленным – давление в баке отсутствует. Если после нажатия он возвращается вверх – бак под давлением. Быстроразъемный штуцер 2 воздушной магистрали используется для подключения оборудования к воздушной магистрали. Панель управления 3 используется для управления оборудованием. Адаптер форсунки 4 – посадочное гнездо форсунки. Имеет два внутренних диаметра. Первый для форсунок европейских производителей, второй (глубже) для форсунок производителей стран Азии. Концевые провода 5 используются для подключения форсунок к оборудованию. Разъем кабеля 9 форсунок используется для подключения кабеля форсунок и акустического датчика. Кабель форсунок применяется при чистке неразборного блока форсунок с форсунками, имеющими боковую подачу топлива, моно-инжекторов и при очистке клапана холостого хода. Манометр 10 информирует пользователя о давлении в системе. Регулятор давления 11 используется для установки необходимого давления. Регулятор имеет два положения: ручка утоплена (фиксация) и ручка поднята (регулировка давления). Вращение ручки регулятора по часовой стрелке – увеличивает давление. Вращение ручки регулятора против часовой стрелки – уменьшает давление. Номинальные и максимальные значения давления указаны в описании режимов работы. При выставленном давлении – 0 бар регулятор работает как отсечной клапан. Шнур питания 12 и заземляющий контакт предназначены для подключения оборудования к электрической сети» [22].

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

«На современном уровне технологического и экономического развития на рынке производственного оборудования для предприятий автомобильного транспорта имеется множество предложений автосервисного оборудования, различающихся по ценовым категориям, эксплуатационным и технологиче-

ским требованиям, а также уровнем характеристик качества и надежности» [21].

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 стенда WebSonic



Рисунок 4 – Внешний вид стенда BLUE STAR



Рисунок 5 – Внешний вид стенда SMC-3001 NEW



Рисунок 6 – Внешний вид стенда HG-6A

Количественные значения характеристик отобранных стендов занесем в таблицу 10, для анализа выбирает только основные наиболее значимые характеристики.

Таблица 10 – Характеристики отобранного для анализа оборудования

Паспортное наименование основной характеристики, единицы измерения	Значения паспортных характеристик по моделям			
	WebSonic	BLUE STAR	SMC-3001 NEW	HG-6A
1 Энергопотребление оборудования, кВт.	0,3	0,3	0,3	0,36
2 Максимальное воспроизводимое давление, бар.	6	6	10	6,2
3 Максимальное количество одновременной испытываемых форсунок, шт.	6	4	4	6
4 Занимаемая площадь в плане, м <sup>2</sup>	0,21	0,162	0,201	0,42
5 Цена, руб.	56700	45800	56000	51000

### 2.3 Графический и экспертный анализ оборудования

В ходе освоения образовательной программы было изучено два метода выбора оборудования: графический метод, основанный на замерах площади циклограмм каждого оборудования и экспертный метод, дополнительно

учитывающий значимость каждого показателя. Идеальным считается вариант, когда 1 модель оборудования лидирует по результатам анализа каждым из вышеперечисленных методов. В противном случае возможен дополнительный анализ по ранее не учитываемым показателям (расходы на монтаж, расходы на доставку, стоимость периодического обслуживания и т.д.).

«Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена только при учете всех групп показателей качества, что требует определенной формализации процесса оценки. Если единичные показатели качества  $P_i$  могут быть выражены количественно, то их уровень может быть соотнесен со значением показателя, принятого за базу  $P_{i_0}$  (обычно это показатель хорошо зарекомендовавшего себя оборудования, в полной мере соответствующего современным требованиям).

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

$$Y_i = P_i / P_{i_0} \quad (13)$$

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

$$Y_i = P_{i_0} / P_i \quad (14)$$

Таким образом, улучшение качества всегда приводит к росту уровня качества по рассматриваемому показателю» [11].

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 характери-

стик стенда BLUE STAR. Координаты точек вершин многоугольников циклограмм определим по формулам (13) и (14).

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.

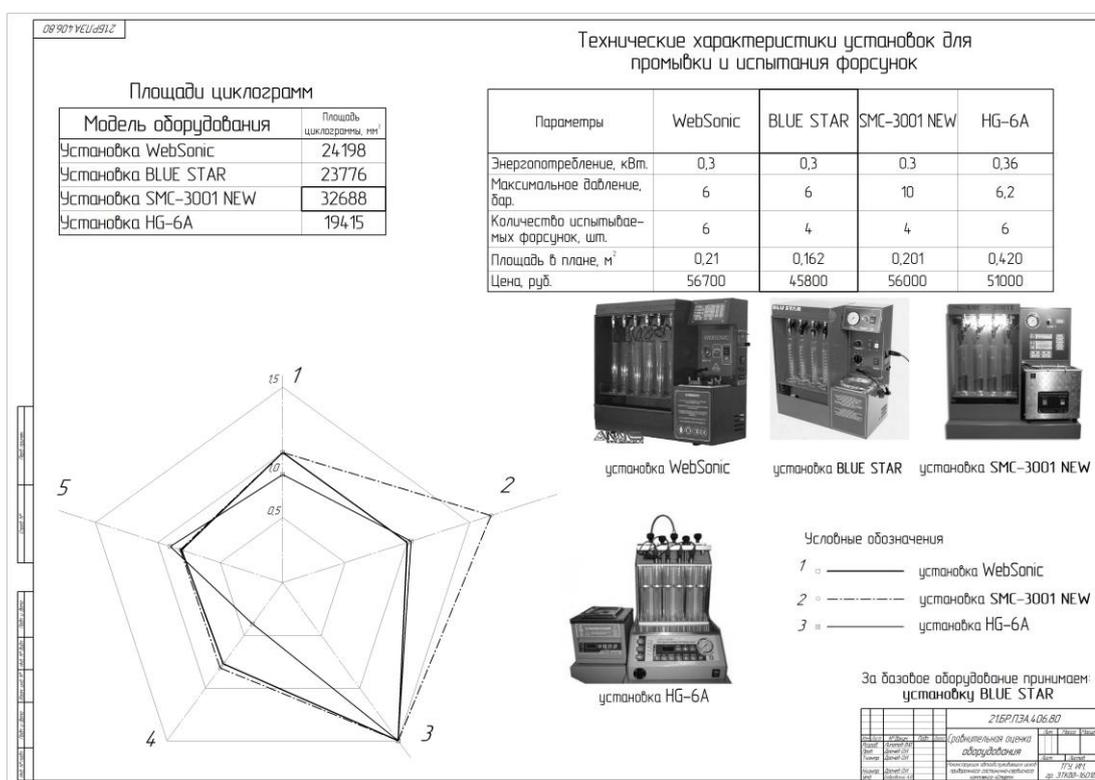


Рисунок 7 – Лист выбора оборудования» в уменьшенном масштабе

Подфункция программы «КОМПАС V19» «Измерение площади с ручным вводом границ многоугольника» позволяет быстро и точно измерить площади циклограмм, полученные результаты измерений занесем с таблицу

11 (площадь многоугольника базового оборудования определяем по единичным координатам на оси каждой характеристики).

Таблица 11 – Результаты расчета площадей многоугольников в программе «КОМПАС V19»

Перечень оборудования для анализа	Площадь рассчитанная в программе «КОМПАС V19», мм <sup>2</sup>
WebSonic	24198
BLUE STAR	23776
SMC-3001 NEW	32688
HG-6A	19688

Самый большой показатель площади - 32688 мм<sup>2</sup>. Таким образом, графический метод показывает наличие преимущества совокупности показателей стенда SMC-3001 NEW 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.» [11].

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

$$P_i = \frac{C_i \cdot Y_i}{100}, \quad (15)$$

Лучшим признается то оборудование, которое наберет наибольшую сумму оценок. 
$$P_{\Sigma_i} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot Y_i}{100} \gg [11].$$

Заполненный итоговый протокол экспертного анализа оборудования размещен ниже в виде таблицы 12.

Таблица 12 – Протокол экспертного анализа оборудования

Паспортное наименование основной характеристики, единицы измерения	С, %	P <sub>10</sub>	Относительные показатели оборудования с учетом экспертного анализа								
			WebSonic			SMC-3001 NEW			HG-6A		
			P <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	Π <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	Π <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	Π <sub>i</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Энергопотребление оборудования, кВт.	10	0,3	0,3	1,0	0,1	0,3	1,0	0,1	0,36	0,83	0,083
2 Максимальное воспроизводимое давление, бар.	20	6	6	1,0	0,2	10	1,67	0,334	6,2	1,03	0,206
3 Число форсунок, шт.	25	4	6	1,5	0,375	4	1,0	0,25	6	1,5	0,375
4 Площадь в плане, м <sup>2</sup>	15	0,162	0,21	0,77	0,1155	0,201	0,81	0,1215	0,42	0,386	0,0579
5 Цена, руб.	30	45800	56700	0,807	0,2421	56000	0,817	0,2451	51000	0,898	0,2694
Общий показатель	100	1,0	-	-	1,0326	-	-	1,0506	-	-	0,9913

Самый большой суммарный показатель экспертных оценок - 1,0506. Таким образом, экспертный метод показывает наличие преимущества совокупности показателей стенда SMC-3001 NEW 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 SMC-3001 NEW лидирует по результатам анализа каждым из вышеперечисленных методов.

В данном случае выбор оборудования очевиден и не вызывает сомнений. Покупаем установку SMC-3001 NEW.

### **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**

«Форсунки являются главным элементом инжектора. С их помощью топливо впрыскивается в камеры сгорания. Распространено мнение, что приборы засоряются из-за некачественного топлива, где есть песок и другие инородные частицы. В действительности же вероятность этого невелика: топливная система имеет фильтры, очищающие от крупных частиц поступающее топливо.

Засоряется инжектор постепенно во время эксплуатации машины. Главная причина засорения заключается в том, что на стенках форсунок оседают тяжелые фракции бензина. Случается это главным образом после глушения двигателя. В этот момент увеличивается температура корпуса форсунок - происходит нагрев от двигателя, который уже не охлаждается. Поскольку мотор не работает, отсутствует охлаждающее действие топлива.

Высокая температура выпаривает легкие фракции топлива, остающегося в системе в минимальных количествах, тяжелые фракции оседают на каналах распылителей и не растворяются в бензине или дизтопливе. Отложения имеют толщину в микроны, но уменьшают сечение канала, нарушают работу и снижают производительность.

Большое количество в топливе тяжелых маслянистых фракций - это ненормально. Подобная картина характерна лишь для бензина низкого качества, который получается прямой перегонкой. Такое топливо получают добавлением высокооктановых присадок. Тяжелые фракции могут появиться из-за неправильной транспортировки и нарушения правил хранения топлива» [18].

«При загрязнении форсунок инжекторного двигателя любого транспортного средства возникают характерные признаки неисправной работы, что обуславливает необходимость очистки форсунок двигателя. Среди этих признаков отметим:

- затрудненный запуск мотора, особенно с понижением уличной температуры, когда двигатель холодный;
- неустойчивая работа мотора на холостом ходу;
- ощутимые провалы при резком или плавном нажатии педали акселератора;
- потеря динамики разгона и мощности мотором;
- увеличение расхода бензина;
- повышение токсичности выхлопных газов CO-CH<sub>4</sub>;
- увеличение в несколько раз детонации при наборе скорости, что является следствием повышения температуры непосредственно в камере сгорания и обеднения топливовоздушной смеси;
- пропуски зажигания (воспламенения);
- периодичные, характерные хлопки непосредственно в выпускной системе;
- преждевременный выход из строя датчиков, в том числе каталитического нейтрализатора, свечей зажигания и датчика кислорода (лямбда-зонда)» [19].

«При засорении форсунок всегда происходит значительно ухудшение процесса формирования топливно-воздушной смеси и характера ее подачи, выражаемое в следующих проявлениях:

- изменение геометрии конуса факела и размера распыляемых топливных частиц;
- нарушение стабильности в дозировании топлива;
- утечка топлива в закрытом состоянии затворного клапана через дюзы (ухудшение плотности прилегания клапана)» [19].

«В настоящее время существует два основных способа очистки.

Один из простейших способов - добавления через бензобак в топливо очищающей присадки, растворяющей отложения в процессе работы. Рекомендуется производить подобную очистку для профилактики приблизительно раз на 5 тыс. км. Этот способ подходит лишь в случае небольшого пробега автомобиля. Если машина эксплуатируется уже долго и система предположительно очень загрязнена, из-за такой очистки ситуация может лишь усугубиться. Когда загрязнений много, растворить их полностью при помощи присадок не получится, а распылители могут забиться еще больше. Еще отложения попадут из топливного бака в топливный насос, что может стать причиной его поломки.

Иной способ требует специального оборудования и навыков. Через специальные переходники-штуцеры к инжектору подключается прибор для промывания. В прибор вместо топлива поступает особая жидкость для промывки типа: Wynn's, Liqui Moly, Carbom clean и т. д. , из баллона, который присоединен трубками. Благодаря штуцеру системе не нужны: топливный фильтр, бензобак, бензопровод, топливный электронасос. Под давлением в двигатель подается смесь чистящей жидкости и бензина. Давление для подачи должно устанавливаться согласно техническим параметрам определенного двигателя. Под действием промывочной жидкости загрязнения раскисают, проходят через форсунки и сгорают в цилиндрах. Процедура чистки продолжается 30 – 50 мин.» [18].

«Нужно отметить, что и этот способ не избавит 100-процентно от загрязненных форсунок. После такой в масляной системе и инжекторе остается промывочная жидкость. Поэтому специалисты рекомендуют 10 – 15 км проехать в форсированном режиме работы мотора, а затем поменять масляный фильтр и заменить масло. Этот метод требует серьезных затрат времени и стоит будет немало.

Однако оба способа более всего подходят, когда пробег автомобиля небольшой, а демонтировать форсунки достаточно сложно из-за особенностей расположения.

Современный способ чистки инжектора - использование ультразвука. Тут потребуется снять с двигателя форсунки и поместить их в ультразвуковую ванну. Очистка производится с помощью микровзрывов ультразвуковых волн, способных достичь тысяч атмосфер (эффект кавитации). На дне ванны находится ультразвуковой генератор. В него опускаются форсунки и за счет кавитации достигается максимальный эффект отслоения засорений в каналах форсунок и осадков в каналах форсунок.

Благодаря использованию ультразвуковой ванны очищается поверхность форсунки и внутренние ее рабочие полости. На внутренней поверхности возможны также лаковые и карбоновые отложения, так как она находится в рабочей зоне большого давления и высоких температур. Внутренняя поверхность прибора очищается исключительно в активном режиме очистки. Этот режим предполагает, что форсунки открываются и закрываются, находясь в рабочем растворе частью, непосредственно распыляющей топливо - распылительным отверстием, при ультразвуковой очистке» [18].

«Промывка ультразвуком считается более эффективной, так как ее помощью могут очищаться и те форсунки, которые промывочной жидкостью очистить нельзя. Промывка инжектора данным способом стоит будет немного дороже.

Этапы промывки ультразвуком:

- снятие и осмотр форсунок,
- установка на стенд,
- первичная проверка на стенде (распыл, производительность),
- промывка со специальным раствором в щадящем режиме в ультразвуковой ванне,
- промежуточная проверка приборов на стенде (распыл, производительность);

- дополнительная промывка при необходимости;
- финальная проверка на стенде (распыл, производительность),
- установка при необходимости новых фильтров и уплотнительных колец;
- монтаж форсунок в двигатель.

Проверка на стенде является преимуществом этого способа. Ультразвуковую ванну рекомендуется использовать через 100 тыс. км или чаще, если диагностика двигателя показала необходимость этого. Главным недостатком метода является его высокая стоимость и необходимость прибегать к помощи специалистов. Из-за неправильной чистки ультразвуком форсунки могут повредиться. Конечно, сначала убедитесь, что перебои в работе двигателя именно из-за загрязненности форсунок» [18].

### **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» [22].

Саму технологическую карту составляем, опираясь на ранее полученные знания о конструкции и устройстве автотранспортных средств, предварительно изучив нормативную документацию по процессу разработанную на

заводе-автопроизводителе. Конструктивные особенности выбранного в разделе 2 оборудования также влияют на порядок и количество работ и операций, поэтому необходимо обязательно просмотреть доступную информацию по выбранному станку, обратить внимание на технику безопасности при работе [10].

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 диагностирования форсунок на стенде

общая трудоёмкость – 26,0 чел.-мин (0,43 чел.-ч.)

исполнитель – слесарь по ремонту топливной аппаратуры 5-го разряда

21БРЛЗА.4.06.4.0

Наименование операции	Количество точек воздействия	Место выполнения	Оборудование и инструмент	Трудоёмкость чел.-мин.	Технические требования
<b>Подготовка стенда к работе</b>				4,5	
Заполнить стенд жидкостью SMC-ТЕСТ (жидкость для тестирования)	1	Заливная горловина бака стенда	Воронка, канистра с жидкостью SMC-ТЕСТ	2,0	Объем жидкости примерно 3,5 л. При заливке следите, чтобы уровень жидкости был ниже обратной магистрали.
Заполнить ультразвуковую ванну жидкостью Technik-Z (жидкость для очистки инжекторов)	1	ультразвуковая ванна	Канистра с жидкостью	2,0	Объем жидкости примерно 2,5 л.
Подключить питающий кабель в сеть 220 В.	1	Кабель	Кабель, розетка	0,5	Должны загореться индикаторы.
<b>Установка форсунок на стенд</b>				3,0	
Установить снятые с двигателя форсунки на стенд	4	Рампа стенда	-	2,0	Рампа крепиться двумя болтами
Зафиксировать форсунки стопорными кольцами	4	Рампа стенда	-	1,0	После установки убедиться, что форсунки располагаются точно по центру мерных цилиндров, при необходимости переместить цилиндры
<b>Диагностирование форсунок</b>				17,5	
Проверить герметичность системы	-	стенд	стенд	2,0	По нажатию кнопки «ПУСК» включается насос на заданное время (1 мин), форсунки останутся закрытыми. Производится визуальный контроль герметичности системы. Падение капель топлива не допускается. Падение давления в рампе не допускается.
Проверить форсунки на обрыв и короткое замыкание	-	стенд	стенд	3,5	Тестером ТФ-6 последовательно проверяется цепь каждой форсунки. Если форсунка в норме, то по окончании теста индикаторы "ОБРЫВ" и "КЗ" гаснут. Если горит лампа "ОБРЫВ", то в цепи форсунки имеется обрыв, если горит "КЗ", то замыкание цепи форсунки на «землю».
Проверка факела распыла	4	измерительные колбы	визуально	2,0	Визуально оценивается форма и качество распыла топлива, при выявлении отклонений форсунка подвергается очистке
Проверить баланс форсунок на 3-х режимах	-	измерительные колбы	измерительные колбы	10,0	Форсунки с отклонением подачи на 20% больше среднего значения для остальных форсунок необходимо проверить повторно. Форсунки для которых не соблюдается условие $1/2P1=P2=P3$ подвергаются очистке. При выявлении неисправности хотя бы одной из форсунок – весь комплект меняется полностью.
<b>Общее оперативное время</b>				<b>26,0</b>	

Дата: \_\_\_\_\_  
 Лист: \_\_\_\_\_  
 Кол. листов: \_\_\_\_\_

21БРЛЗА.4.06.4.0			
№ докум.	№ докум.	Лист	Всего
Разраб.	Исполн.	Дата	Дата
Провер.	Дата	Дата	Дата
Исполн.	Дата	Дата	Дата
Исполн.	Дата	Дата	Дата
Технологическая карта			
Диagnostическая карта форсунок на стенде			
Информация об авторе: ПИИ ИИИ			
ЭП ЭПЭЭ-ЭЭЭЭ			

Рисунок 8 – Технологическая карта в уменьшенном масштабе

## Выводы по разделу

В разделе опираясь на изученную технологию эксплуатации и ремонта транспортного средства с учетом специфических условий его работы, а также руководство по эксплуатации стенда «SMC-3001 NEW», на котором планируется выполнять работы, составлена пооперационная технологическая карта «Оценка технического состояния бензиновых форсунок 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 26,0 человеко-минут на 1 поступающий комплект топливных форсунок, таким образом, пропускная способность рабочего места по нашей технологии составит около 3х комплектов в час.

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

### 4.1 Описание рабочего места на участке предприятия

Ввиду ограниченности раздела по объему рассмотрим описание рабочего места, на котором проводятся контроль работы и очистка топливных форсунок. Работы проводятся на стенде SMC-3001 NEW, который располагается в на слесарном верстаке на участке ТО и Р, к стенду обеспечен подвод электроэнергии от сети. Освещение рабочего места осуществляется как естественным светом через оконный проем, так и имеющимися на участке светильниками.

Заполним паспорт безопасности на выбранный технологический процесс, оформив его в виде таблицы 13.

Таблица 13 – 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
Оценка технического состояния бензиновых форсунок легкового автомобиля (при необходимости – промывка и очистка ультразвуком)	слесарь по ремонту автомобилей (желательно наличие сертификата по ремонту топливной аппаратуры)	установка форсунок на стенд, диагностика форсунок, снятие форсунок	установка SMC-3001 NEW, ванна, верстак слесарный, пульт управления	моющие средства, вода, моющий раствор, протирачная ткань, электроэнергия
		промывка и очистка ультразвуком	установка SMC-3001 NEW, ванна, верстак слесарный, пульт управления	набор фильтров, жидкость для испытаний

## 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 14, 15.

Таблица 14 – 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)» [7]	Оборудование на рабочем месте, создающее риски для работника
1	2	3
Оценка технического состояния бензиновых форсунок легкового автомобиля (при необходимости – промывка и очистка ультразвуком)	«статические перегрузки вызванные неудобной рабочей позой, перенапряжение зрительных анализаторов, едкие и химические вещества, недостаточный уровень освещенности на рабочем месте» [2]	установка для контроля режимов работы электромагнитных форсунок двигателей автомобилей с ЭСУД, ванна ультразвуковая, пролитое топливо и жидкости для промывки

Таблица 15 – Профессиональные риски при выполнении техпроцесса и способы борьбы с ними

Профессиональные риски (ОиВПФ)	Организационные мероприятия по снижению рисков	Средства защиты
1	2	4
«Статические нагрузки, связанные с рабочей позой» [2]	Организация перерывов, зарядка	–
«Раздражающие кожу рук и органы дыхания вещества» [2]	Оснащение цеха приточно-вытяжной вентиляцией, своевременная уборка помещений [13]	Костюм «Флагман», перчатки полимерные «Джонка Турбо»; халат кислотостойкий ХАЛ08, нарукавники полимерные КИЦС, очки защитные RALO POC, респиратор при необходимости
«Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения, перенапряжение зрительных анализаторов» [2]	«Оптимальная схема расположения оборудования, наличие источников искусственного освещения над рабочим местом» [4]	Рядом с рабочим местом должна располагаться переносная лампа

### **4.3 Техника безопасности при работе с оборудованием**

Паспорт стенда SMC-3001 NEW содержит описание следующих мер безопасности при работе с оборудованием:

«В случае очистки форсунок без демонтажа с автомобиля на заведённом двигателе, выхлопная система автомобиля должна быть подключена к системе отвода выхлопных газов.

Избегайте попадания промывочной жидкости в глаза и на кожу. Всегда работайте в защитной одежде и защитных очках.

Ни в коем случае не ставьте оборудование на шаткий стол, неровные, наклонные поверхности или на другие неустойчивые объекты. Поверхность, на которую устанавливается оборудование, должна быть плоской и не должна подвергаться вибрации.

Не ставьте тяжёлые предметы на оборудование и оберегайте оборудование от сильного динамического воздействия.

Не подвергайте оборудование воздействию пыльной среды.

Не размещайте оборудование рядом с объектами, генерирующими сильное электромагнитное поле.

Не загораживайте вентиляционные отверстия. Оставляйте достаточно свободного места для охлаждающих вентиляторов.

Окружающая температура должна быть в пределах от +5 до +35°C при относительной влажности от 20 до 80%.

Ни в коем случае не размещайте оборудование в месте, подвергающемся прямому воздействию солнечных лучей, или рядом с обогревателем.

Не переворачивайте оборудование, не убедившись в отсутствии жидкости в баке.

Ни в коем случае не чистите оборудование растворителями или другими химикатами. Их применение может стать причиной разрушения, деформации или изменения цвета компонентов оборудования.

Разлитое масло или топливо необходимо немедленно удалять с помощью песка или опилок, которые после использования следует сыпать в металлические ящики с крышками, устанавливаемые вне помещения.

Использованные обтирочные материалы (промасленные концы, ветошь и т.п.) должны немедленно убираться в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удаляться из производственных помещений в специально отведенные места.

Курение и обращение в помещениях предприятия с ЛВЖ категорически запрещается» [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 16.

Таблица 16 – Оценка пожароопасности помещения при выполнении технологического процесса

Возможные источники пожара	Класс пожара	«Идентифицированные опасные факторы при возникновении пожара в подразделении» [7]	«Возможный сопутствующий ущерб при пожаре выбранного класса» [19]	Средства повышения пожарной безопасности
1	3	4	5	
Оценка технического состояния бензиновых форсунок легкового автомобиля (при необходимости – промывка и очистка ультразвуком)	класс А	«повышенная температура окружающей среды, тепловой поток, искры и пламя» [7]	«осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения» [7]	Противопожарное полотно ПП-1000 Огнетушитель ОП-8 (з) АВСЕ ИП 535/В Север Извещатель пожарный ручной Сигнализация «Орион»

## 4.5 Экологическая безопасность технологического процесса

Соберем сводную информацию по наносящим вред окружающей среде факторам в таблице 17.

Таблица 17 – Экологический вред от технологического процесса

Краткое содержание технологического процесса	«Перечень выявленных источников негативного влияния оказываемого технологическим процессом» [8]	Область негативного влияния		
		атмосфера	гидросфера	литосфера
Оценка технического состояния бензиновых форсунок легкового автомобиля (при необходимости – промывка и очистка ультразвуком)	- отработанные детали топливной системы автомобилей - производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д. [4]	Пары топлива и промывочных жидкостей	в ходе работы не выявлено	Твердые бытовые отходы (полиэтилен, бумага, ветошь), спецодежда работников, использованная ветошь; отработанные ртутные и люминесцентные лампы (ртуть 0,02%, медь 2%, люминофор 5,98%, стекло 92%), изношенные элементы системы топливоподачи

Предложим типовой комплекс мероприятий по снижению негативного влияния техпроцесса на окружающую среду, зафиксируем данные в виде таблицы 18.

Таблица 18 – Перечень защитных мер

Сфера Земли	«Перечень мероприятий и правил повышения экологической безопасности в подразделении автосервиса по каждой целевой группе» [7]
Атмосфера	«Использование современной системы вентиляции и фильтрации воздуха в помещениях, своевременная замена фильтрующих элементов. Применение местных вытяжных зонтов и шкафов над рабочими местами с повышенным образованием пыли, паров токсичных веществ и т.д. (вытяжной зонт над местом разборки ТНВД и т.д.). [13]
Гидросфера	Не требуются
Литосфера	«В автосервисах образуются практически все отходы с 1 по 5 класс опасности. Правильный сбор и хранение таких отходов подразумевают принцип отдельного сбора. На предприятии должны иметься отдельные герметичные емкости (бочки) для хранения отработанного масла, антифриза, тормозной жидкости и т.д. Металлические отходы допускается складировать на специально выделенной площадке. Вывод отходов производится по специальному графику. Необходима своевременная актуализация паспортов отходов предприятия. Заключение долговременных подрядов на сбор и утилизацию отходов (использованные масляные фильтры, аккумуляторы, лампы, отработанные масла, изношенные покрышки, ветошь, растворители) с лицензированными организациями. Отходы не подлежащие переработке (мусор, изношенные тормозные колодки, некоторые виды фильтрующих элементов) ежемесячно вывозятся на спецполигоны для последующего захоронения» [4].

### Выводы по разделу

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

## Заключение

В бакалаврской работе с использованием стандартной методики с учетом требований к дилерам автомобилей проведена реконструкция автообслуживающих цехов придорожного гостинично-сервисного комплекса «Старт». 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-бытовой сети.

Итогом работы стали планировочные чертежи генерального плана застройки территории и самого автосервиса на 10 рабочих постов общей площадью 1000 м<sup>2</sup>, выполненные с учетом предлагаемых путей оптимизации технологических процессов на предприятии, а также правил нормативной технической документации.

Подробно разработан участок ТО и Р легковых автомобилей, расположенный в помещении общей площадью 72 м<sup>2</sup>. 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

SMC-3001 NEW лидирует по результатам анализа каждым из вышеперечисленных методов. Было принято решение о приобретении его для нашего предприятия.

В разделе опираясь на изученную технологию эксплуатации и ремонта транспортного средства с учетом специфических условий его работы, а также руководство по эксплуатации стенда «SMC-3001 NEW», на котором планируется выполнять работы составлена пооперационная технологическая карта «Оценка технического состояния бензиновых форсунок 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. Андреева, Н. А. Основы расчета и проектирования технологического оборудования : учебное пособие / Н. А. Андреева. – Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. – 115 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/163553> (дата обращения: 01.09.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Лань». – ISBN 978-5-00137-128-1. – Текст : электронный.
2. Безопасность жизнедеятельности : электрон. учеб.-метод. пособие / И. Л. Шапорева, Л. Н. Горина, Н. Е. Данилина, И. И. Рашоян. – Тольятти : ТГУ, 2018. – 282 с. : ил. – Библиогр.: с. 282. – URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8806> (дата обращения: 15.08.2021). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1276-9. – Текст : электронный.
3. 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.
4. 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.
5. Виноградов, В. М. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств: учебное пособие / В. М. Виноградов, А. А. Черепашин, В. Ф. Солдатов. – Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 346 с.: – (Бакалавриат). – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1036600> (дата об-

ращения: 24.03.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM.COM”. – ISBN 978-5-16-104567-1. – Текст : электронный.

6. 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.

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. 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.znanium.com/catalog/product/542473> (дата обращения: 24.03.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM.COM”. – ISBN 978-5-16-011746-1. – Текст : электронный.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. Оборудование для диагностики и очистки форсунок - Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Механизмы и приспособления: сайт. – URL: [https://studref.com/311933/tehnika/oborudovanie\\_dagnostiki\\_ochistki\\_forsunok/](https://studref.com/311933/tehnika/oborudovanie_dagnostiki_ochistki_forsunok/) (дата обращения: 03.11.2021). – Текст : электронный.

15. Петин, Ю. П. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб.-метод. пособие / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева. – Тольятти : ТГУ, 2013. – 102 с. : ил. – Библиогр.: с. 65. -

Прил.: с. 66-101. - 46-44. URL: <http://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/324> (дата обращения: 18.01.2020). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – Текст : электронный.

16. 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.

17. Попов, А. В. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов. Часть 1. Основы технологии производства / А. В. Попов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 244 с. – ISBN 978-5-9227-0734-3. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/74373.html> (дата обращения: 04.04.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “IPRbooks”. – Текст : электронный.

18. Признаки засорения форсунок инжектора: сайт. – URL: <https://rezina48.ru/novosti/zabitye-forsunki-vpryska-simptomu.html> (дата обращения: 01.05.2021). – Текст : электронный.

19. Причины и признаки загрязнения форсунок, способы очистки: сайт. – URL: <https://www.megway.ru/node/434> (дата обращения: 01.05.2021). – Текст : электронный.

20. 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.

21. Руководство по эксплуатации на стенд Сорокин 21.16. – URL: <https://www.vseinstrumenti.ru/instruction/stenda-sorokin-21-16-696060.pdf> (дата обращения: 25.04.2021). – Текст : электронный.

22. Савич, Е. Л. Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей : учеб. пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, А. С. Сай ; под ред. Е.Л. Савича. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. – 160 с. : ил. – (Высшее образование). – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/920520> дата обращения: 24.03.2020). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система “ZNANIUM. COM”. – ISBN 978-5-16-104882-5. – Текст : электронный.

23. СТО Старт Тольятти: сайт. – URL: <https://sto-start.ru/index.php> (дата обращения: 01.05.2021). – Текст : электронный.

24. Федеральное дорожное агентство. Концепция развития ОДС: сайт. – URL: <https://rosavtodor.gov.ru/truck/razvitie-obektov-dorozhnogo-servisa/kontseptsiya-razvitiya-ods> (дата обращения: 01.05.2021). – Текст : электронный.