

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра Транспорта

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин
подпись
«_____» _____ 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.03.02 – Автомобильный сервис

Совершенствование технологии сервисного обслуживания
автомобилей марки Nissan в г. Красноярске

Руководитель _____ доцент, канд. тех. наук А.М. Асхабов
подпись, дата

Выпускник _____ А.А. Бедарев
подпись, дата

Красноярск 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Технико-экономическое обоснование проекта	9
1.1 Характеристика предприятия	9
1.2 Анализ рынка автомобилей Nissan в городе Красноярске	10
1.2.1 Структура модельного ряда автомобилей Nissan	10
1.2.2 Количество проданных автомобилей Nissan в период с 2012 2021 года включительно	14
1.3 Обоснование спроса на услуги автосервиса в районе проектируемой станции технического обслуживания	15
1.3.1 Определение основных показателей, характеризующих потребность региона в услугах автосервиса	15
1.3.2 Оценка спроса на услуги автосервиса в регионе	20
1.3.3 Прогнозирование динамики изменения спроса на услуги автосервиса в регионе	23
1.4 Результаты обоснования спроса на услуги автосервиса и целесообразности создания СТО в рассматриваемом регионе	27
2 Анализ типовых неисправностей автомобиля Nissan Qashqai	28
2.1 Салон	28
2.2 Кузов	29
2.3 Ходовая часть	29
2.4 Двигатель	29
2.5 Вариатор	30
3 Модернизация гидравлического пресса	31
3.1 Литературно-патентное исследование	31
3.1.1 Регламент поиска	31
3.1.2 Справка о поиске решений	31
3.1 Анализ технических решений	32
3.3 Пример расчета количественного показателя качества гидравлического пресса AE&T T6120	32
3.4 Выбор прототипа	34
3.5 Техническое задание на разработку технологического оборудования	35
3.5.1 Наименование и область применения	35

3.5.2	Основание для разработки	35
3.5.3	Цель и назначение разработки.....	35
3.5.4	Источники разработки.....	35
3.5.5	Технические требования	35
3.6	Разработка гидравлического прессы	39
3.7	Подбор мотор-редуктора.....	39
3.8	Расчет вала на кручение.....	40
3.9	Преимущества разработанной конструкции перед прототипом	42
4	Технологический процесс	43
5	Технологический расчет городской универсальной СТОА	47
5.1	Расчет годового объема работ	47
5.2	Годовой объем вспомогательных работ	50
5.3	Расчет числа производственных рабочих	51
5.4	Расчет числа постов и автомобиле-мест	54
5.5	Расчет площадей производственных помещений	58
5.6	Виды выполняемых работ и организация технологического процесса участка ремонта ДВС	63
5.6.1	Виды работ выполняемых на участке ремонта ДВС.....	63
5.6.2	Организация технологического процесса участка ремонта ДВС .	63
5.7	Планировочное решение участка ремонта ДВС.....	69
5.8	Расчёт ресурсов.....	71
5.8.1	Расчет минимальной мощности отопительной системы	71
5.8.2	Годовой расход электроэнергии для освещения	72
5.8.3	Годовой расход сжатого воздуха.....	73
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	76

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт развивается качественно и количественно быстрыми темпами. Каждые четыре из пяти автомобилей общего мирового парка, то легковые автомобили и на их долю приходится более 60 % пассажиров, перевозимых всеми видами транспорта. Средняя насыщенность легковыми автомобилями во всем мире составляет более 50, а в ряде стран она уже превысила 200 автомобилей на 1000 человек.

Основной из проблем, при использовании автомобильного транспорта, считается уменьшение эксплуатационной надежности. Решение данной проблемы на сегодняшний день – выпуск автомобильной промышленностью более надежных автомобилей, а также совершенствование методов технической эксплуатации автомобильного транспорта. Для этого необходима соответствующая производственная база, которая должна поддерживать требуемое техническое состояние подвижного состава, имея обширное использование современных и ресурсосберегающих технологических процессов технического обслуживания и ремонта.

Автомобили марки Nissan, производимые японской корпорацией Nissan Motor Co., Ltd., выпускающая автомобили преимущественно для внешнего рынка, составляющая конкуренцию мировым производителям автомобилей премиум класса. Автомобили под маркой Nissan имеют более низкую стоимость в сравнении со своими западными конкурентами и более высокое качество сборки и ресурса автомобилей, что и позволило марке быстро занять первые строчки в мировых рейтингах автопроизводителей.

Целями данной работы являются:

1) Изучить историю бренда в регионе, определить спрос на автомобили данной марки в регионе, проанализировать количество обращений на станции технического обслуживания, сделать вывод о необходимости постройки новой СТО с регионе;

2) Определить самую популярную модель марки Nissan, выявить основные неисправности, определить технологии по устранению и профилактике;

3) Модернизировать оборудование для агрегатного участка, определить преимущества разработанной конструкции перед прототипом;

4) Описать технологический процесс агрегатных работ;

5) Рассчитать универсальную СТОА, разработать агрегатный участок в проектируемой СТОА.

1 Технико – экономическое обоснование проекта

1.1 Характеристика предприятия

Nissan — марка автомобилей, выпускаемых одноименной японской компанией со штаб-квартирой в Иокогама. Nissan Motor Co., Ltd. входит в тройку крупнейших японских автопроизводителей вместе с Toyota и Honda.

Компания Nissan появилась в 1925 году после слияния Kwaishinsha Co., производившей автомобили Dat, и Jitsuo Jidosha Co. Первым названием было Dat Jidosha Seizo Co. Официальной датой рождения автопроизводителя считается 26 декабря 1933 года, когда образовалась Jidosha Seizo Co., Ltd. с президентом Йошисуке Айкава. 1 июня 1934 года компания получила имя Nissan Motor Co., Ltd.

Сейчас Nissan Motor Co., Ltd. — один из крупнейших автопроизводителей в мире. В 2013 году было продано более 5 млн автомобилей по всему миру. Он располагает несколькими заводами в Японии, а также производственными предприятиями в Китае, Индии, Вьетнаме, Индонезии, Таиланде, Мексике, Испании, Великобритании.

В Красноярске официальный дилер Nissan представлен ООО «НЦ Лидер», располагающийся по адресу г. Красноярск, ул. Авиаторов, д.4

«НЦ Лидер» гарантирует использование только оригинальных запчастей, соблюдение технических регламентов и норм.

Сервисный центр Nissan предлагает клиентам услуги:

- Бесплатный подменный автомобиль при длительном гарантийном ремонте (более 4х часов)
- В Вашем присутствии комплексная проверка и рекомендации по обслуживанию автомобиля.
- Стоимость ТО у дилера и действующие акции для Вашего автомобиля онлайн. Онлайн-запись на обслуживание в дилерском центре в удобное для Вас время.
- Гарантия 3 года или 100 000 км пробега на узлы и агрегаты, в том числе на элементы подвески, АКБ, хром, ксеноновые лампы.
- Служба помощи на дорогах (NissanAssistance) — в течение всего срока владения автомобилем при обслуживании и ремонте у официальных дилеров.
- Полный спектр услуг ТОиР автомобилей марки Nissan.

1.2 Анализ рынка автомобилей Nissan в городе Красноярск.


1.2.1 Структура модельного ряда автомобилей Nissan

Современный модельный ряд автопроизводителя Nissan

На данный момент «НЦ Лидер» предлагает к приобретению 4 модели на Российский рынок. Список данных моделей : Terrano, Murano, X-Trail, Qashai.

Различные виды комплектации моделей, цен представлены в табл. 1.1

Таблица 1.1 – Комплектации, цены и характеристики автомобилей марки Nissan

Комплектации, цены и характеристики Nissan Terrano							
							
Рисунок 1.1 Nissan Terrano							
Комплектация	Двигатель	КПП	Привод	Разгон	Скорость	Расход	Цена
<u>Comfort</u>	бензин 1.6 л. 114 л.с.	MT	Передний	10.9	167 км/ч	9.3 6.3 7.4	855 000 руб.
	бензин 1.6 л. 114 л.с.	MT	4x4	12.5	166 км/ч	9.1 6.8 7.6	905 000 руб.
<u>Elegance</u>	бензин 1.6 л. 114 л.с.	MT	Передний	10.9	167 км/ч	9.3 6.3 7.4	899 000 руб.
	бензин 1.6 л. 114 л.с.	MT	4x4	12.5	166 км/ч	9.1 6.8 7.6	949 000 руб.
	бензин 2.0 л. 143 л.с.	MT	4x4	10.7	180 км/ч	10.1 6.4 7.8	994 000 руб.
	бензин 2.0 л. 143 л.с.	AT	4x4	11.5	174 км/ч	11.3 7.2 8.7	1 034 000 руб.

Продолжение таблицы 1.1

<u>Elegance Plus</u>	бензин 1.6 л. 114 л.с.	МТ	Передний	10.9	167 км/ч	9.3 6.3 7.4	929 000 руб.
	бензин 2.0 л. 143 л.с.	МТ	4x4	10.7	180 км/ч	10.1 6.4 7.8	1 024 000 руб.
	бензин 2.0 л. 143 л.с.	АТ	4x4	11.5	174 км/ч	11.3 7.2 8.7	1 064 000 руб.
<u>Текна</u>	бензин 2.0 л. 143 л.с.	АТ	4x4	11.5	174 км/ч	11.3 7.2 8.7	1 104 000 руб.

Комплектации, цены и характеристики Nissan Murano



Рисунок 1.2 Nissan Murano

Комплек- тация	Двигатель	КПП	Привод	Разгон	Скорост ь	Расход	Цена
<u>Mid</u>	бензин 3.5 л. 249 л.с.	CVT	Передний	7.9	210 км/ч	13.5 7.7 9.9	2 249 000 руб.
	бензин 3.5 л. 249 л.с.	CVT	4x4 Полны й	8.2	210 км/ч	13.8 8.0 10.2	2 369 000 руб.
<u>High</u>	бензин 3.5 л. 249 л.с.	CVT	4x4 Полны й	8.2	210 км/ч	13.8 8.0 10.2	2 499 000 руб.
<u>High+</u>	бензин 3.5 л. 249 л.с.	CVT	4x4 Полны й	8.2	210 км/ч	13.8 8.0 10.2	2 599 000 руб.
<u>Top</u>	бензин 3.5 л. 249 л.с.	CVT	4x4 Полны й	8.2	210 км/ч	13.8 8.0 10.2	2 659 000 руб.
	гибрид 2.5 л. 234 л.с.	CVT	4x4 Полны й	8.3	210 км/ч	10.4 7.0 8.3	2 999 000 руб.

Продолжение таблицы 1.1

Комплектации, цены и характеристики Nissan X-Trail



Рисунок 1.3 Nissan X-Trail

Комплектация	Двигатель	КПП	Привод	Разгон	Скорость	Расход	Цена
<u>XE</u>	бензин 2.0 л. 144 л.с.	MT	Передний	11.1	183 км/ч	11.2 6.6 8.3	от 1 484 000 руб.
<u>XE+</u>	бензин 2.0 л. 144 л.с.	CVT	4x4 Полный	12.1	180 км/ч	9.4 6.4 7.5	от 1 667 000 руб.
<u>SE</u>	бензин 2.0 л. 144 л.с.	CVT	Передний	11.7	183 км/ч	9.0 6.1 7.1	от 1 592 000 руб.
<u>SE+</u>	бензин 2.0 л. 144 л.с.	CVT	Передний	11.7	183 км/ч	9.0 6.1 7.1	от 1 646 000 руб.
<u>SE Top</u>	бензин 2.0 л. 144 л.с.	CVT	Передний	11.7	183 км/ч	9.0 6.1 7.1	от 1 725 000 руб.
<u>LE</u>	бензин 2.0 л. 144 л.с.	CVT	4x4 Полный	12.1	180 км/ч	9.4 6.4 7.5	от 1 763 000 руб.
<u>LE+</u>	бензин 2.0 л. 144 л.с.	CVT	4x4 Полный	12.1	180 км/ч	9.4 6.4 7.5	от 1 849 000 руб.

Окончание таблицы 1.1

Комплектации, цены и характеристики Nissan Qashqai



Рисунок 1.4 Nissan Qashqai

Комплек- тация	Двигатель	КПП	Привод	Разгон	Скорость	Расход	Цена
<u>XE</u>	бензин 1.2 л. 115 л.с.	MT	Передний	10.9	185 км/ч	7.8 5.3 6.2	от 1 204 000 руб.
<u>SE</u>	бензин 1.2 л. 115 л.с.	MT	Передний	10.9	185 км/ч	7.8 5.3 6.2	от 1 240 000 руб.
<u>QE</u>	бензин 2.0 л. 144 л.с.	CVT	Передний	10.1	184 км/ч	9.2 5.5 6.9	от 1 458 000 руб.
<u>QE+</u>	бензин 2.0 л. 144 л.с.	CVT	Передний	10.1	184 км/ч	9.2 5.5 6.9	от 1 512 000 руб.
<u>LE</u>	бензин 2.0 л. 144 л.с.	CVT	Передний	10.1	184 км/ч	9.2 5.5 6.9	от 1 560 000 руб.
<u>LE+</u>	бензин 2.0 л. 144 л.с.	CVT	Передний	10.1	184 км/ч	9.2 5.5 6.9	от 1 610 000 руб.
<u>LE Sport</u>	бензин 2.0 л. 144 л.с.	CVT	Передний	10.1	184 км/ч	9.2 5.5 6.9	от 1 630 000 руб.

1.2.2 Количество проданных автомобилей Nissan в период с 2012 2021 года включительно

Таблица 1.2 – Насыщенность региона автомобилями

	Год выпуска, а/м									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Количество проданных а/м в Красноярском крае, шт.	667	735	723	794	850	469	414	430	439	270
Численность населения Красноярского края, 1000 чел.	2828	2829	2838	2846	2852	2858	2866	2875	2876	2867
Количество проданных а/м в России, шт.	79164	138817	153712	146913	162010	91100	70564	76100	80925	56620
Численность населения России, 1000чел.	142856	142865	143056	143347	143666	146267	146544	146804	146781	146745
Насыщенность, авт./1000 жит.	0,23	0,25	0,25	0,27	0,3	0,164	0,144	0,149	0,15	0,1
Насыщенность нарастающим итогом	0,23	0,48	0,73	1	1,3	1,464	1,61	1,76	1,91	2,01

Динамика продаж автомобилей Nissan в России и Красноярском крае представлено на рисунках 1.5 и 1.6.



Рисунок 1.5 - Динамика продаж автомобилей Nissan в России за период 10 лет



Рисунок 1.6 – Динамика продаж автомобилей Nissan в Красноярском Крае за период 10 лет

Исходя из рисунка 1.6, можно сделать вывод, что насыщенность населения Красноярского края автомобилями марки Nissan растет в период с 2012 по 2016 год, в 2017 году прослеживается резкое снижение насыщенности. Насыщенность населения Красноярского края автомобилями данной марки относительно пиковой точки падает в период с 2017 по 2021 год, особый упадок прослеживается в 2021 году.

1.3 Обоснование спроса на услуги автосервиса в районе проектируемой станции технического обслуживания (СТО)

1.3.1 Определение основных показателей, характеризующих потребность региона в услугах автосервиса

Исходные данные:

- численность жителей региона A_i , $i = (\overline{1,2})$,

где i – индекс момента времени;

$i = 1$ – текущий момент;

$i = 2$ – перспектива (окончание среднесрочного прогноза);

- насыщенность населения региона легковыми автомобилями n_i на текущий момент и перспективу, $i = (\overline{1,2})$, авт./1000 жителей;

- динамика изменения насыщенности $n_{ti} = f(t_i)$ населения региона автомобилями на ретроспективном периоде, т.е. за ряд лет ($t_i = 1, 2, 3, \dots, m$) до рассматриваемого текущего момента времени $t_i = m$;
- средняя наработка в тыс.км на один автомобиле – заезд на СТО по моделям – $L_{ij}, j = (\overline{1, J})$;

Исходные данные для определения основных показателей приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Исходные данные для определения основных показателей

	Численность жит. региона, чел	Насыщенность легковыми автомобилями, авт./1000 жит.	Доля владельцев польз. услугам и СТО	Средняя наработка на один автомобиле-заезд	Вероятностное распределение обслуживаемых на СТО авт.
				Nissan	Nissan
Текущий	2 867 875	2,01	0,7	10	1
Перспект.	2878144	3,5	0,85	11	1

Количество автомобилей в городе:

$$N_i = \frac{A_i \cdot n_i}{1000} \quad (1.1)$$

где N_i – количество автомобилей;

A_i – число жителей города;

n_i – насыщенность населения города автомобилями.

Данное количество автомобилей рассчитывается для текущего ($i = 1$) и перспективного ($i = 2$) периодов.

Для текущего периода ($i = 1$):

$$N_1 = \frac{2867875 \cdot 2,01}{1000} = 5764(\text{авт.})$$

Для перспективного периода ($i=2$):

$$N_2 = \frac{2878144 \cdot 3,5}{1000} = 10073(\text{авт.})$$

При расчете динамики изменения количества легковых автомобилей в регионе или насыщенности ими населения региона $t_i = m$ должен составлять не менее 4–7 лет.

Динамика изменения насыщенности населения города автомобилями на ретроспективном периоде представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Динамика изменения насыщенности

№ п.п.	Годы T_i	Насыщенность авт./1000 жителей
1	2017	1,464
2	2018	1,61
3	2019	1,76
4	2020	1,91
5 (текущий период)	2021	2,01

Решение данной задачи может базироваться на использовании логистической зависимости, учитывающей динамику развития насыщенности населения региона автомобилями в прошлом, состояния насыщенности в настоящем и в будущем.

При этом насыщенность с течением времени возрастает: сначала медленно, затем быстро и, наконец, снова замедляется за счет приближения n к $n_{max} = n_2$.

Зависимость насыщенности от времени можно выразить дифференциальным уравнением вида:

$$\frac{dn}{dt} = qn(n_{max} - n), \tag{1.2}$$

где t – время;

n – насыщенность автомобилями;

n_{max} – предельное значение насыщенности;

q – коэффициент пропорциональности.

Преобразование данного уровня позволяет определить значение коэффициента пропорциональности q , т.е.

$$q = \frac{-\sum_{t=1}^m (\Delta n_t n_t^2) - n_{max} \sum_{t=1}^m (\Delta n_t n_t)}{n_{max}^2 \sum_{t=1}^m n_t^2 - 2n_{max} \sum_{t=1}^m n_t^3 + \sum_{t=1}^m n_t^4} \quad (1.3)$$

$$q = 0,044$$

При заданном $n_{max} = n_2$ и вычисленном значении q с учетом требования прохождения функции $n = f(t)$ через последнюю точку $n_m = n_1$ ретроспективного периода для $t = m = 4$, позволяет, после несложных преобразований, окончательно получить зависимость изменения насыщенности населения автомобилями от времени, т. е. $n_t = \frac{n_{max} n_m}{n_m + (n_{max} - n_m) \cdot \exp[-q n_{max} (t - m)]}$ (1.4)

где $n_m = n_1$ – текущее значение насыщенности населения региона легковыми автомобилями на конец ретроспективного периода, т.е. для $t = m$.

Результаты расчета n_t представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Изменение и прирост насыщенности населения легковыми автомобилями на ретроспективном периоде.

№ п.п.	Годы, t_i	Насыщенность, n_t	Прирост насыщенности, Δn_t
1	0	1,464	0
2	1	1,61	0,146
3	2	1,76	0,15
4	3	1,91	0,15
5	4 = m	2,01	0,1

В данной таблице, прирост насыщенности Δn_t равен:

$$\Delta n_t = n_{ti} - n_{t(i-1)}, \quad (1.5)$$

Расчет коэффициента пропорциональности q : для $n_{max} = n_2 = 3,5$;

$n_m = n_1 = 2,01$, q равно:

$$q = - + (2,01 - 1,91) \cdot 2,01^2 - 3,5 \cdot + (1,91 - 1,76) \cdot 1,91 + (2,01 - 1,91) \cdot 2,01 \frac{1}{+(1,61^4+1,76^4+1,91^4+2,01^4)} = 0,044$$

Для окончательного расчета зависимости изменения насыщенности населения автомобилями от времени, подставляем данные в формулу (1.4) и заносим результат в таблицу 1.6.

Таблица 1.6 – Результаты расчета зависимости перспективного периода n_t

Годы t_i $t_i = T_i - 2017$	n_t , авт./1000 жителей
5	2,14
6	2,44
7	3,14
8	3,49
9	3,49
10	3,5

Решение уравнения (1.4) относительно фактора времени t , позволяет оценить временной интервал (лаг) выхода насыщенности населения автомобилями на заданное предельное (или близкое к нему) значение насыщенности $n < n_{max} = n_2$:

$$t_{\text{л}} = m - \frac{\ln\left[\left(\frac{n_{\text{max}} n_m}{n_t} - n_m\right) / (n_{\text{max}} - n_m)\right]}{q \cdot n_{\text{max}}}, \quad (1.6)$$

$$t_{\text{л}} = 4 - \frac{\ln\left[\left(\frac{3,5 \cdot 2,01}{3,14} - 2,01\right) / (3,5 - 2,01)\right]}{0,044 \cdot 3,5} = 9,19$$

Графическая иллюстрация прогноза насыщенности населения Красноярска автомобилями Nissan представлена на рисунке 1.7.

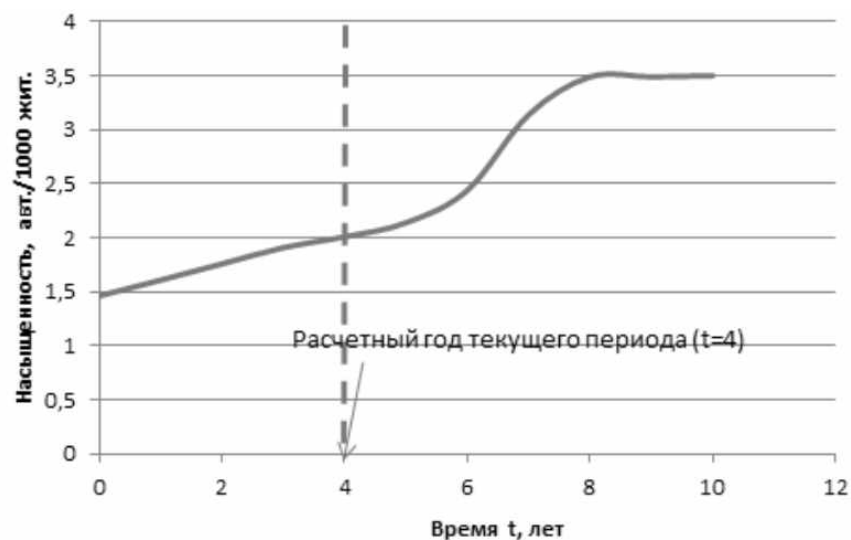


Рисунок 1.7 - Графическая иллюстрация прогноза насыщенности города Красноярска автомобилями

Таким образом, заданная (перспективная) предельная насыщенность населения автомобилями $n_{max} = 1,3$ авт./1000жит. может быть достигнута через 15 лет относительно текущего периода.

Средневзвешенный годовой пробег автомобилей:

$$\bar{L}_{\Gamma j} = \frac{\sum_{r=1}^R \bar{L}_{\Gamma jr} \cdot n_{jr}}{\sum_{r=1}^R n_{jr}} \quad (1.7)$$

где $L_{\Gamma jr}$ – средний годовой пробег автомобиля в интервале пробега r ;

n_{jr} – количество значений пробегов $L_{\Gamma jr}$ в интервалах, $r = (\overline{1, R})$.

Средневзвешенный годовой пробег автомобилей всех автомобилей для рассматриваемого периода:

$$\bar{L}_{\Gamma i} = \sum_{j=1}^j \bar{L}_{\Gamma j} \cdot P_{ij}, \quad (1.8)$$

Средневзвешенная наработка на один автомобиле-заезд на СТО:

$$\bar{L}_i = \sum_{j=1}^j \bar{L}_{ij} \cdot P_{ij}, \quad (1.9)$$

Годовое количество обращений (заездов) автомобилей региона на СТО:

$$N_{\Gamma i} = N_i \cdot \beta_i \cdot \frac{\bar{L}_{\Gamma i}}{\bar{L}_i} \quad (1.10)$$

Результаты расчетов приведены в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Основные показатели, характеризующие потребность города в услугах автосервиса

Временной период i	Кол-во автомобилей в регионе N_i	Средневзвешенный годовой пробег автомобиля $L_{\Gamma i}$ тыс. км	Средневзвешенная наработка на один автомобиле-заезд на СТО L_i тыс. км	Общее годовое кол-во заездов а/м региона на СТО $N_{\Gamma i}$
Текущий (1)	5764	17.8	9,6	6376
Перспективный (2)	10073	17.8	11	11481

1.3.2 Оценка спроса на услуги автосервиса в регионе

Общие принципы оценки спроса на услуги

Оценка спроса на услуги автосервиса базируется на результатах экспертной оценки текущего состояния спроса и перспектив развития для рассматриваемой совокупности СТО региона.

В рамках текущего состояния спроса для действующих СТО региона оценка осуществляется по следующим показателям:

- фактическое годовое количество обращений на СТО, M_k ;
- процент удовлетворения спроса, W_k

В тоже время необходимо проведение экспертной оценки действующих СТО, с точки зрения их ближайших перспектив развития на временном лаге равном $t_d = 2...3$ годам, в течение которых предусматривается создание и согласование проектно–разрешительной документации, строительство и ввод в действие нового, конкурирующего с ними предприятия в рассматриваемом регионе.

При этом экспертиза проводится по показателям, оценивающим:

Возможность увеличения числа обращений после развития конкретного СТО, что определяется:

– как правило, сложившейся конъюнктурой рынка услуг по ТО и ремонту автомобилей в регионе и динамикой ее изменения, выявляемой на основе опыта компетентных представителей (экспертов) рассматриваемых СТО;

– финансовыми возможностями развития СТО;

– наличием земельного участка, его достаточной площадью, производственными площадями и их резервом, технической возможностью реконструкции и расширения СТО для обеспечения развития предприятия с целью увеличения степени удовлетворения клиентуры в услугах и т.д.

В качестве СТО, подлежащих экспертизе, в основном, выбираются средние и более крупные предприятия, общее обращение клиентуры, на которые составляет не менее 80% от суммарного спроса на услуги по всем СТО рассматриваемого региона.

Экспертная оценка спроса на текущий период представлена в виде таблицы 1.8.

Таблица 1.8 – Экспертная оценка СТО

№	Текущий период		Ближайшая перспектива				Распределение обращений по моделям автомобилей $B_{kj}, \%$
	Годовой спрос M_k	Удовлетворение спроса $W_k, \%$	Возможность увеличения числа обращений C_k				
			№ эксперта C_k				
			1	2	3	4	
1	6376	90	1,29	1,32	1,38	1,58	100

Удовлетворённый спрос по k -ой СТО:

$$M_{ук} = \frac{M_k \cdot W_k}{100}, \quad (1.11)$$

где k – индекс (номер) СТО;

W_k – процент удовлетворения спроса, %.

$$M_{y1} = \frac{6376 \cdot 90}{100} = 5738$$

Неудовлетворенный спрос по k -ой СТО:

$$M_{нy} = M - M_y, \quad (1.12)$$

$$M_{нy} = 6376 - 5738 = 638$$

Результат оценки удовлетворённого спроса на услуги автосервиса приведён в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Оценка удовлетворенного спроса на услуги автосервиса

Номер СТО $k = (\overline{1, k})$	Годовой спрос M_k	Удовлетворение спроса $W_k, \%$	Удовлетв оренный спрос
			Всего $M_{ук}$
1	6376	90	5738

Анализ полученных результатов 2-го этапа оценки спроса на услуги автосервиса в регионе показывает на следующее:

- годовой спрос по совокупности СТО на текущий момент времени $t = m = 4$ ($T = 2020$ г.) составляет 6376 обращений;

- при этом величина неудовлетворённого спроса составляет 1148, т.к. основная часть автомобилей данной марки обслуживаются у официального дилера;

- всего, на перспективу, на момент времени $t = 7$ лет прогноз спроса составит 11481 обращений в год;

На основе полученных результатов и их анализа может быть принято решение о том, что требуется строительство новой СТО, так как ресурсов действующей СТО не достаточно.

1.3.3 Прогнозирование динамики изменения спроса на услуги автосервиса в регионе

Годовой спрос клиентуры из других регионов:

$$M' = M - N_{\Gamma i=1} \quad (1.13)$$

$$M' = 11481 - 6376 = 5105(\text{заездов})$$

Максимальный годовой спрос на перспективу с учётом обслуживания клиентуры других регионов и принятого допущения по её росту, пропорционально росту клиентуры рассматриваемого региона, может быть примерно приближенно определён из выражения:

$$M_{\Pi} = N_{\Gamma i=2} + M' \cdot \frac{N_{\Gamma i=2}}{N_{\Gamma i=1}} \quad (1.14)$$

$$M_{\Pi} = 11481 + 5105 \cdot \frac{11481}{6376} = 20673(\text{заезда}),$$

Общие принципы прогнозирования динамики изменения спроса на услуги

Для коэффициента пропорциональности φ и значений спроса на услуги по годам y_t используются следующие выражения:

$$\varphi = \frac{-\sum_{t=1}^m (\Delta y_t y_t^2) - M_{\Pi} \sum_{t=1}^m (\Delta y_t y_t^2)}{M_{\Pi}^2 \sum_{t=1}^m y_t^2 - 2M_{\Pi} \sum_{t=1}^m y_t^3 + \sum_{t=1}^m y_t^4} \quad (1.15)$$

и

$$y_t = \frac{M_{\Pi} M}{M + (M_{\Pi} - M) \cdot \exp[-\varphi M_{\Pi}(t-m)]} \quad (1.16)$$

В выражении (19) Δy_t есть годовой прирост спроса на услуги по ТО и Р в интервале времени $(t_i \dots t_{i-1})$ на ретроспективном периоде, т.е.:

$$\Delta y_t = y_{t_i} - y_{t_{(i-1)}} \quad (1.17)$$

Оценка изменения спроса на услуги для СТО региона

Исходные данные:

- спрос на текущий момент времени $M = 6,376$ тыс. обращений в год;
- прогноз максимального перспективного спроса через $t = 15$ лет $M_{\Pi} = 20,673$ тыс. обращений в год;

Результаты расчёта:

Оценка коэффициента пропорциональности φ :

$$\varphi = \frac{-(0,83 * 4,39^2) + (0,62 * 5,01^2) + (0,63 * 5,64^2) + (0,36 * 6,0^2)}{20,673^2 * (4,39^2 + 5,01^2 + 5,64^2 + 6,0^2) - 2 * (-8,29 * (0,83 * 4,39 + 0,62 * 5,01 + 0,63 * 5,64 + 0,36 * 6,0))} \\ \frac{20,673 * (4,39^3 + 5,01^3 + 5,64^3 + 6,0^3) + (4,39^4 + 5,01^4 + 5,64^4 + 6,0^4)}{0,013}$$

Таблица 1.10 – Изменение и прирост спроса на услуги по ТО и Р автомобилей на СТО региона

№ п.п.	Годы T_i	Годы t_i , $t_i = T_i - 2016$ (лет)	Спрос y_t (тыс.обращений в год)	Прирост спроса Δy_t (тыс.обращений в год)
1	2017	0	3,56	0
2	2018	1	4,39	0,83
3	2019	2	5,01	0,62
4	2020	3	5,64	0,63
5	2021	4 = m	6,0	0,36

Прогнозная оценка динамики изменения спроса на услуги в регионе на временном лаге, соответствующем окончанию строительства и запуска СТО. Подставляем данные в формулу (16) и производим расчет прогнозного изменения спроса. Полученные данные заносим в таблицу 1.11

Таблица 1.11 – Результаты расчета y_t

Годы t_i $t_i = T_i - 2017$	y_t , тыс. обращений в год
5	7,62
6	8,95
7	10,33
8	11,71
9	13,04
10	14,28
11	15,4
12	16,39
13	17,23
14	17,94
15	18,51

Графическая иллюстрация прогнозного изменения спроса на услуги в регионе на СТО автомобилей представлена на рисунке 1.8

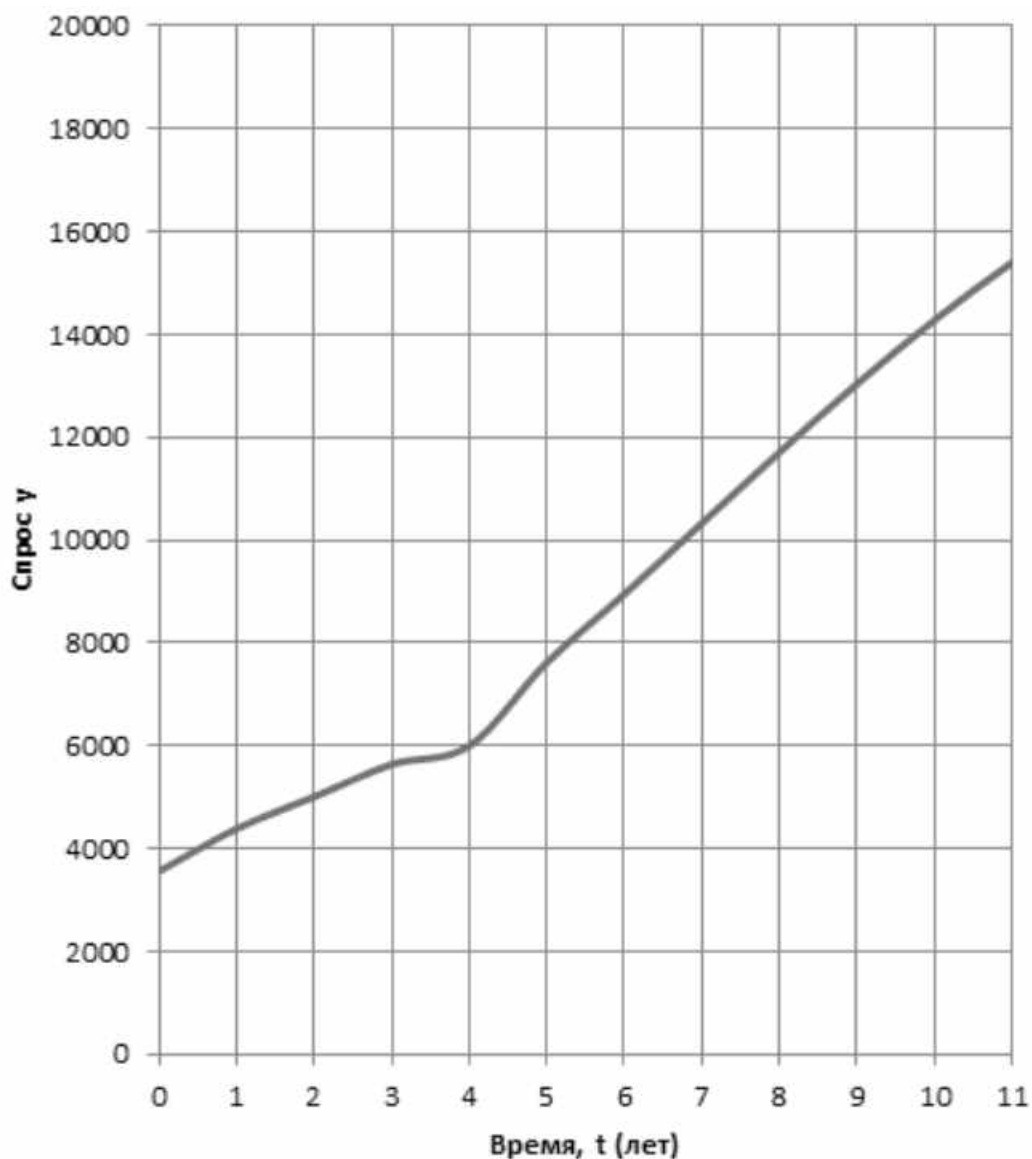


Рисунок 1.8 – Графическая иллюстрация прогнозного изменения спроса на услуги в регионе на СТО автомобилей

Прогнозируемый спрос на услуги автосервиса

Прогнозируемый спрос на услуги k-ой СТО по результатам оценки S_k -м экспертом:

$$N_{C_k}^B = M_{y_k} \alpha_{C_k}, \quad (1.18)$$

где α_{C_k} - возможное увеличение числа обращений на СТО на ближайшую перспективу с учётом её развития.

$$N_{C_k}^B = 5738 \cdot 1,29 = 7402 (\text{обращений})$$

Среднее значение прогнозируемого спроса по действующим СТО:

$$\bar{N}_k^B = \frac{\sum_{C_k=1}^{G_k} N_{C_k}^B}{G_k}, \quad (1.19)$$

где G_k - количество экспертов к-й СТО.

$$\bar{N}_k^B = \frac{7402 + 7574 + 7918 + 9066}{4} = 7990(\text{заездов})$$

Среднее значение спроса, приходящегося на 1 СТО рассматриваемого региона:

$$\bar{N}^B = \frac{\sum_{k=1}^K N_k^B}{K}, \quad (1.20)$$

$$\bar{N}^B = \frac{7990}{4} \approx 1998(\text{заездов})$$

Среднеквадратичное отклонение среднего прогнозируемого спроса по действующим СТО:

$$\sigma(\bar{N}^B) = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^K (\bar{N}_k^B - \bar{N}^B)^2}{K-1}} \quad (1.21)$$

$$\sigma(\bar{N}^B) = \sqrt{\frac{(7990 - 1998)^2}{4 - 1}} = 3459(\text{обращений})$$

Общее возможное (прогнозируемое) количество заездов на существующие СТО региона с учётом их развития:

$$M_B = \bar{N}^B K \quad (1.22)$$

$$M_B = 7990 \cdot 4 = 31960(\text{обращений})$$

Полные результаты расчёта представлены в таблице 1.12.

Таблица 1.12 – Оценка спроса на услуги СТО на перспективу

№ СТО	M _{ук}	Спрос, прогнозируемый экспертами $N_{C_k}^B$				Среднее значение прогнозируемого спроса по СТО N_k^B
		Номер экспертов, $C_K = (1, G_k)$				
		1	2	3	4	
1	5738	7402	7574	7918	9066	7990

Возможный прогнозируемый удовлетворенный спрос на услуги по существующей СТО составит 7990 обращений в год.

1.4 Результаты обоснования спроса на услуги автосервиса и целесообразности создания СТО в рассматриваемом регионе

Результаты проведенного маркетингового исследования позволяют сделать следующие выводы:

- 1) прогноз потребности в услугах на СТО региона показывает, что на ближайшие 5 лет значение прогнозируемого спроса составит 7990 обращений;
- 2) таким образом, вышеотмеченные показатели указывают на целесообразность строительства новой СТО в рассматриваемом регионе.

2 Анализ типовых неисправностей автомобилей Nissan Qashqai

Nissan в очередной раз удалось утвердить статус одного из лидеров среди автобрендов, даже не смотря на падение продаж, автомобили марки Nissan по-прежнему входят в пятерку лидеров по продажам в России.

Всего за 12 месяцев в мире было реализовано 718 715 автомобилей бренда, продажи в России составили 56 620 единиц.

Первую строчку кроссоверов из модельного ряда Nissan занял Nissan Qashqai.

Рассмотрим типовые неисправности автомобиля Nissan Qashqai.

2.1 Салон

По мнению владельцев автомобиля салон – самая неприятная недоработка. По качеству сборки салона и материалам, которые в нем используются, претензий нет – все сделано качественно. Однако, иногда с козырька в холодный период на водителя капает конденсат. При этом вся обивка в данном районе подмокает и начинает выглядеть совсем непрезентабельно. Чтобы исправить данную проблему требуется заменить шумоизоляцию крыши салона, для чего необходимо вскрывать полностью потолок. Гарантии того, что проблема после этого исчезнет, нет – помогает далеко не всем. Кроме этого, большинство моделей жалуются на работу блока климат-контроля и на вентиляцию салона.

В морозную погоду двигатель объемом 1,2 л нагреть до рабочей температуры очень проблематично, что заставляет ставить дополнительные подогреватели, чтобы в машине стало относительно тепло. На двухлитровом моторе пользователи так же жалуются на плохую работу автоматики – печка может начать дуть холодным воздухом, когда включена на обогрев.

Для того, чтобы нормализовать работу этого, в общем-то, нужного и важного блока и устранить дефект приходится перешивать программу работы климат-контроля, что стоит весьма не дешево, но и эксплуатация автомобиля с неверно работающим модулем просто опасна. Некоторые пользователи жалуются на то, что стекло без корректной работы отопителя не отходит совсем и видимость падает до нуля.

2.2 Кузов

Компания Ниссан решила значительно сэкономить деньги на покраске автомобиля – лакокрасочное покрытие одно из самых тонких среди машин подобного класса. У двух третей владельцев возникают проблемы со сколами

и царапинами, получить которые можно от веток кустарника или снежных комков.

Нанести повреждение можно и на заправке, случайно ударив пистолетом мимо бака. Камни, которые попадают на дороге, в том числе и мелкие, оставляют следы на капоте и крыльях. Лучше сразу устанавливать дефлектор капота, это позволит сохранить его целостность.

2.3 Ходовая часть

Подшипники ступиц – ещё одна проблема, общая для передней и задней подвески кроссовера. Ступичные подшипники могут служить более 100 тыс. км, а могут потребовать замены и через 40 тысяч. Чтобы они прослужили дольше, нужно стараться объезжать крупные ямы: подшипники не любят сильных ударов. На данном автомобиле они меняются вместе со ступицами, а цена такого набора – примерно 5–7 тысяч рублей за оригинал или качественный заменитель.

После замены ступичных подшипников необходимо корректно настраивать геометрию подвески. Правильные углы установки колес – один из важнейших факторов, обеспечивающих нормальную управляемость, стабильность и устойчивость автомобиля при прямолинейном движении и при прохождении поворотов. Оптимальные для каждой модели параметры геометрии подвески закладываются на этапе проектирования. Заданные значения углов установки колес подвержены изменению и требуют периодической регулировки по причине естественного износа узлов и элементов ходовой части или после ремонта подвески.

2.4 Двигатель

Модели с мотором 1,2 л. не особо восторженно были встречены отечественными автомобилистами – не совсем наши водители доверяют моторам с турбиной, наибольшее распространение получили машины с двигателями 2,0 л.

Двухлитровый мотор зарекомендовал себя: при своевременной замене всех расходников 200-250 тыс. пробега без капремонта вполне реально накатать. Наибольшей проблемой была замена свеч, существовал реальный риск повредить свечной колодец, что приводило к необходимости замены всей головки. Момент затяжки новых свечей был очень важным, владельцам приходилось приобретать динамометрический ключ, но и он не всегда спасал,

особенно автомобили с пробегом. В целом, машины, в комплектации которой установлен двигатель объёмом 2л требуют лишь своевременно обслуживания и ремонта.

2.5 Вариатор

Вариатор работает на данных автомобилях по-разному, есть множество отзывов, когда пришлось менять данный блок по гарантии на 20 тыс. км, но в большинстве его ресурс составляет до 200 тыс. км без существенного ремонта. На полном приводе завод-изготовитель комплектует машины только вариаторами.

Трансмиссия данного типа достаточно чувствительна, на ней не рекомендовано быстро набирать скорость и долго буксовать. В следствии пробуксовок может проскользнуть ремень, в результате образуется металлическая стружка, которая попадает в трансмиссионное масло, в дальнейшем забивая фильтра, магниты, клапан и гидроблок. Также стружка в масле может попасть на поверхности конусов или под дорожки роликов подшипников, что является довольно частой проблемой.

В следующем разделе будет рассмотрено оборудование, облегчающее работу мастера при производстве замены подшипников в вариаторной коробке Jatco JF011E, устанавливаемой в паре с силовым агрегатом MR20DE на полноприводных версиях автомобиля Nissan Qashqai.

3 Модернизация гидравлического пресса

3.1 Литературно – патентное исследование

3.1.1 Регламент поиска

В данном разделе проводится исследование и приведение примеров патентов оборудования, для запрессовки деталей агрегатов автомобилей.

В таблице 3.1 представлен регламент поиска.

Таблица 3.1 – Регламент поиска

Предмет поиска	Цель поиска информации	Страна поиска	Ретро-спектив-ность поиска	Наименование источников информации
1	2	3	5	6
Пресс	Оценка уровня развития технологи-чности процесса в области восстанав-ления геометрии кузова поврежде-нных транспорт-ных средств	Все развитые страны мира	2000 ... 2022 гг.	Патенты, авторские свидетельства, каталоги оборудования, интернет-сайты

3.1.2 Справка о поиске

В ходе литературно-патентного поиска были найдены патенты на стенды для кузовного ремонта транспортных средств, поиск осуществлялся на сайте патентного поиска по международной патентной классификации, а так же были изучены действующие образцы оборудования для кузовного ремонта различных моделей. Результаты представлены в таблице 3.2

Таблица 3.2 – Справка о литературно-патентном поиске

Предмет поиска	Страна поиска	Классификационны е Индексы МПК	По фонду какой организации проведен поиск	Источники информации (выходные данные)	
				Научно-техническая документация	Патентная документация
1	2	3	4	5	6
Пресс гидравлический	Россия	B30B 1/00	ФИПС	–	Патент 2335364 Заявл. 25.02.2004 Оpubл. 10.10.2008

Окончание таблицы 3.2

Пресс винтовой	Россия	B30B 3/00	ФИПС	–	Патент 2359772 Заявл. 02.12.2005 Опубл. 27.06.2009
Пресс пневмогидравлический	Россия	-	freepatent	–	Патент 2333812 Заявл. 29.09.2006 Опубл. 20.09.2008
Универсальный четырёхстоечный пресс	Россия	B30B 7/00	«CELETTE»	Каталог продукции «Интерпресс»	–
SIVER K-110 Платформенный стенд	Россия	–	«SIVER»	Каталог ОАО «ГАРО»	–
Ползунный пресс	Россия	B30B 1/00	ФИПС	-	–
Trommelberg B22G Пневмогидравлический прес	Китай	–	«TROMMELBERG»	Каталог продукции «Trommelberg»	–
AUTOSPRESS Express рамный	Россия	B30B 13/00	«НПО ЗВЕЗДА»	Каталог ОАО «ГАРО»	–

В результате патентного поиска на тему «прессы для запрессовки агрегатных деталей автомобилей» было найдено 3 патента и 5 действующих образцов оборудования.

3.2 Анализ технических решений

Прессы классифицируются:

1. По принципу действия:
 - механические
 - гидравлические
 - пневматические
 - пневмогидравлические
2. По типу привода рабочих органов:
 - с ручным приводом
 - с ножным приводом
 - с гидравлическим приводом

3. По области применения:
 - гаражные
 - специального назначения
4. По конструкции специальные прессы делятся:
 - на верстачные;
 - стационарные;
5. По величине усилия

Анализ будет проводиться с использованием метода квалиметрии. Квалиметрия – это наука, изучающая методологию и проблематику количественного оценивания качества объекта.

Расчет коэффициента качества:

В случае, если при возрастании показателя качество растет, показатели рассчитывают по следующей формуле:

$$K_k = \frac{C_i}{C_{max}}, \quad (3.1)$$

где C_i - значение показателя, C_{max} – максимальное значение.

В случае, если при возрастании показателя качество ухудшается, расчет производим по следующей формуле:

$$K_k = (C_{max} - C_i)/C_{max} \quad (3.2)$$

Расчет красной цены:

$$P_{кр} = a \cdot k - b, \quad (3.3)$$

где k – коэффициент качества; $P_{кр}$ – красная цена.

Расчет запаса конкурентоспособности:

$$Z_{кс} = P_p - P_{кр}, \quad (3.4)$$

где P_p - реальная цена

Расчет коэффициента конкурентоспособности:

$$K_{кс} = \frac{P_{кр}}{P_p} \quad (3.5)$$

3.3 Пример расчета количественного показателя качества гидравлического пресса АЕ&Т Т61204

Расчет коэффициента качества:

$$K_{K1} = (52,5 - 32) / 52,5 = 0,3904$$

$$K_{K2} = 4 / 10 = 0,4$$

$$K_{K3} = 110 / 180 = 0,611$$

$$K_{K4} = 120 / 445 = 0,2696$$

$$K_{K5} = (0,292 - 0,245) / 0,292 = 0,1609$$

Расчет красной цены:

$$P_{кр} = a * k - b = 10334,42$$

Расчет запаса конкурентоспособности:

$$Z_{kc} = 7860 - 10334,42 = -2474,42$$

Расчет коэффициента конкурентоспособности:

$$K_{kc} = 10334,42 / 7860 = 1,314$$

Характеристики гаражных гидравлических прессов представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Характеристики гаражных гидравлических прессов

	NORDBER G N3604L	Станкоимпор т SD0801	NORDBER G N3610	AE&T T6120 4	Сороки н 7.4	GARWI N GE- TP010
Вес, кг	35	31,5	50	32	32	52,5
Усилие, т	4	4	10	4	4	10
Ход штока, мм	130	120	180	110	120	175
Ширина стола, мм	150	110	445	120	150	340
Габариты(Д*Ш), м	0,258	0,173	0,22	0,245	0,247	0,292
Длина, мм	4	4	10	4	4	10

Показатели качества гидравлических прессов представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Нормированные показатели качества

	Nordberg N3604L	Станкоимпорт SD0801	NORDBERG N3610	AE&T T61204	Сорокин 7.4	GARWIN GETP010
Вес, кг	0,33333333	0,4	0,0476190	0,39047	0,3904761	0
Усилие, т	0,4	0,4	1	0,4	0,4	1
Ход штока, мм	0,7222222	0,66666666	1	0,61111	0,6666666	0,97222
Ширина стола, мм	0,3370786	0,24719101	1	0,2696629	0,337078652	0,76404
Габариты(Д*Ш), м	0,1164383	0,40753424	0,2465753	0,1609589	0,154109589	0
К кач	1,909	2,121	3,294	1,832	1,948	2,736

Определение красной цены гидравлических прессов представлено в таблице 3.5

Таблица 3.5 – Определение красной цены

	Nordberg N3604L	Станко импорт SD0801	Nordberg RG N3610	AE&T T61204	Сорокин 7.4	Garwin GETP010
К кач	1,909	2,121	3,294	1,832	1,948	2,736
Цена фактическая	7924	8200	14024	7860	10999	16990
Цена красная	10730,591	11824,92	17869,786	10334,422	10932,938	14994,118
Коэффициент конкурентоспособности	1,3541887	1,442064	1,2742289	1,3148119	0,9939938	0,882526
Запас конкурентоспособности	-2806,59	-3624,92	-3845,786	-2474,422	66,061855	1995,881

Зависимость начальной цены от коэффициента качества представлена на рисунке 3.1.

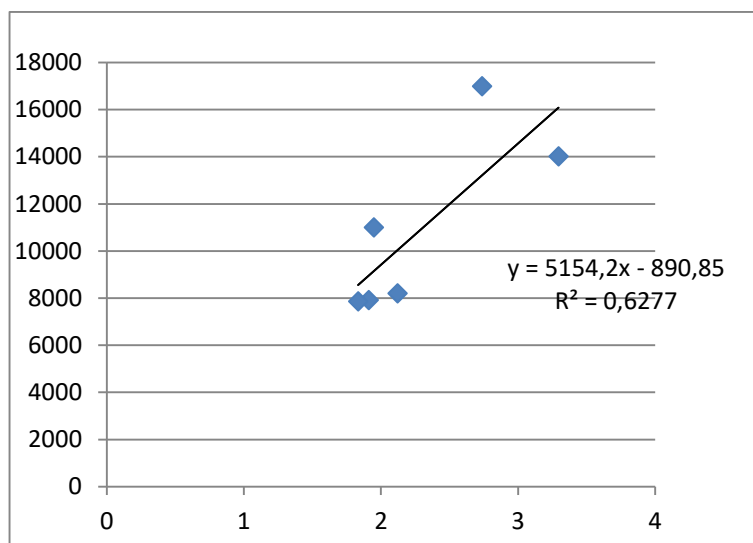


Рисунок 3.1 – Зависимость начальной цены от коэффициента качества

3.4 Выбор прототипа

В качестве прототипа выбираем пресс NORDBERG N3604L, так как у него относительно большой ход поршня, компактные габариты, минимальная цена.

3.5 Техническое задание на разработку технологического оборудования

3.5.1 Наименование и область применения

Гидравлический пресс, предназначен для выпрессовки, запрессовки деталей с натягом. Применяется на автотранспортных предприятиях при монтаже-демонтаже деталей или узлов.

3.5.2 Основание для разработки

Задание кафедры «Транспорт» на выпускную квалификационную работу.

3.5.3 Цель и назначение разработки

Усовершенствование гидравлического настольного ручного пресса путем добавления мотор-редуктора, на выходном валу которого установлен кулачок, предназначенный для совершения работы, путем воздействия на

рабочий цилиндр прессы. Тем самым ручной труд заменяется на механизированный.

3.5.4 Источники разработки

Источником разработки является гидравлический настольный пресс.

3.5.5 Технические требования

Состав продукции и требования к конструктивному образцу

Стандартный вариант оборудования включает в себя:

-гидравлический пресс

Показатели назначения

Технические характеристики представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Технические характеристики

Характеристика изделия	Единица измерения	Значение
Вес	кг	35
Усилие	т	4
Ход штока	мм	130
Ширина стола	мм	150

Требования к надежности

Срок эксплуатации не менее 3 лет.

Требования к технологичности

Вал должен выдерживать максимальные нагрузки.

Требования к уровню унификации и стандартизации

Все узлы, детали, применяемые при разработке изделия, должны быть максимально унифицированы и стандартизированы.

Требования к безопасности

Все детали прессы, находящиеся под давлением, необходимо подвергать постоянному осмотру, периодическим освидетельствованиям и испытаниям согласно Правилам устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды и Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утвержденным Госгортехнадзором.

Эстетические и эргономические требования

Эстетика и эргономика конструкции должны повышать ее конкурентоспособность.

Требования к патентной чистоте

Не предъявляются

Требования к составным частям продукции, расходным и эксплуатационным материалам

Составные части продукции и эксплуатационные материалы должны быть разрешены во всех отраслях народного хозяйства.

Условия эксплуатации

Изделие предназначено для выпрессовки-запрессовки деталей, узлов. Изделие применяется на автотранспортных предприятиях, станциях технического обслуживания, установка требуется.

Дополнительные требования

Не предъявляются.

Требования к маркировке и упаковке

Не предъявляются.

Требования к транспортировке и хранению

Производить транспортировку и хранение только в положении идентичном рабочему.

Специальные требования

Не предъявляются.

3.6 Экономические показатели

Разрабатываемая конструкция должна быть конкурентоспособной.

3.7 Разработка гидравлического пресса

В качестве модернизации настольного гидравлического пресса Nordberg N3604L будет установлен кулачковый механизм от мотор-редуктора. Кулачок будет воздействовать на шток насосной станции

Усовершенствование гидравлического пресса представлено на рисунке 3.2.

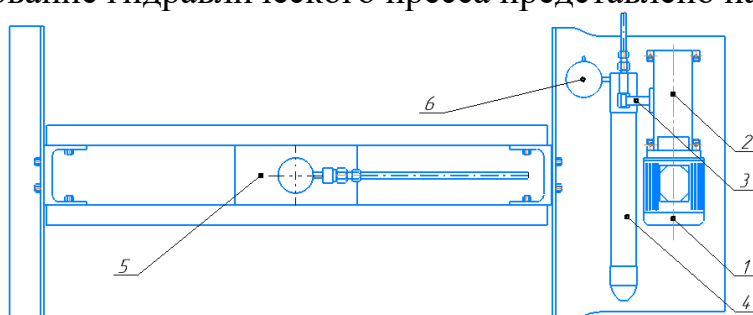


Рисунок 3.2 – Усовершенствование гидравлического пресса

1 – электродвигатель; 2 - червячный редуктор; 3 – вал с кулачком; 4 – насос пресса; 5 – гидравлический пресс; 6 – масляный ресивер со штуцером

3.8 Подбор мотор-редуктора

Исходные данные:

- оси входного и выходного валов находятся под углом 90°
- требуемый крутящий момент на выходном валу ($T_{\text{вых.треб}}=40\text{Н}\cdot\text{м}$)
- частота вращения входного вала ($n_{\text{вх}} = 1000$ об/мин)
- частота вращения выходного вала ($n_{\text{вых}} = 45$ об/мин)
- вид двигателя: асинхронный электродвигатель
- характер нагрузки: равномерная, неререверсивная, толчки малой силы
- средняя ежесуточная работа: 4 часа
- условия окружающей среды: температура воздуха 25°C , условия отвода тепла – естественное охлаждение воздухом окружающей среды.

По исходным данным подбираем готовый редуктор из каталога. Применяем червячный одноступенчатый редуктор MRT40. На редуктор установлен электродвигатель АИР63А4 мощностью 0,25кВт.

3.9 Расчет вала на кручение

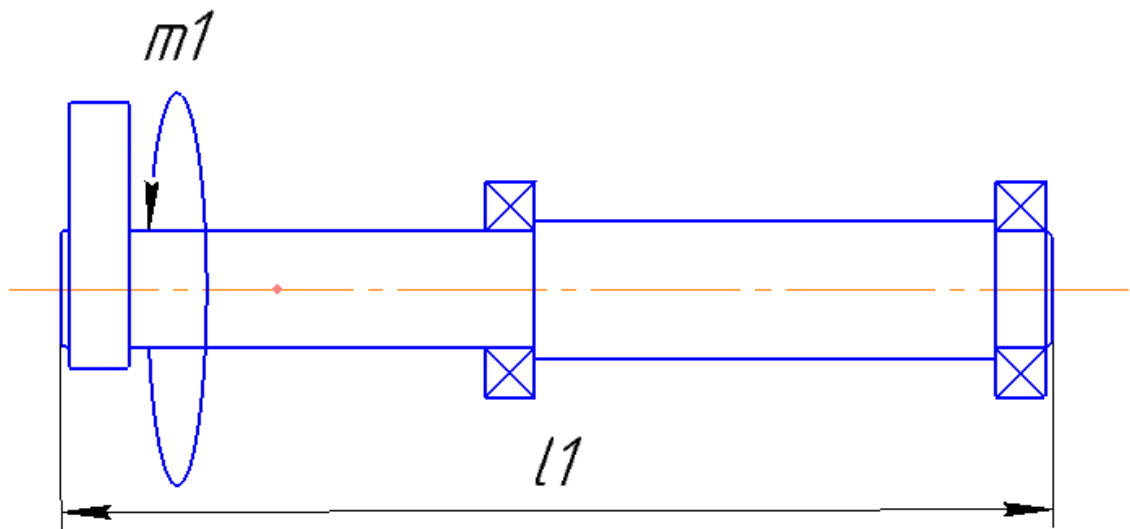


Рисунок 3.3 – Крутящий момент, возникающий на валу

Нагрузка, Н×м

$$M_1 = -50;$$

Длина участка, м

$$L_1 = 0,02$$

Определим методом сечений значение крутящего момента на силовом участке от свободного конца вала.

Крутящий момент равен алгебраической сумме внешних моментов, действующих на вал по одну сторону сечения.

$$M_{IV} = -M_1 = -50 \text{ (Н×м)} \quad (3.6)$$

Определим угол закручивания для участка вала по формуле:

$$\varphi = M_{кр} \cdot l / G \cdot I_p, \quad (3.7)$$

где G – модуль упругости 2-го рода; для стали $G = 8 \times 10^{10}$ Па;
 I_p – полярный момент инерции (для круглого сечения $I_p = \pi D^4 / 32 \approx 0,1 D^4$, м⁴)

Рассчитываем угол закручивания участка:

$$\varphi_I = -50 \times 10^3 \times 0,02 / 524880 = -0,0209 \text{ рад}$$

Определяем углы закручивания сечений вала, начиная от жесткой опоры:

$$\varphi_I = -0,0209 \text{ рад}$$

Определяем максимальное касательное напряжение на силовом участке по формуле:

$$\tau_{max} = \frac{M_{кр}}{W_P} = 16M_{кр}/\pi D^3 \approx 5M_{кр}/D^3 \quad (3.8)$$

$$\tau_{max} = 5 \cdot \frac{-50}{0,9^3} = -15864197 \approx -15,86 \text{ МПа}$$

Наибольший относительный угол закручивания Q_{max} определим по формуле:

$$Q_{max} = M_{крmax}/G \cdot I_P \quad (3.9)$$

$$Q_{max} = -12,2 \times 10^3 / 524880 = 0,0232 \text{ рад/м.}$$

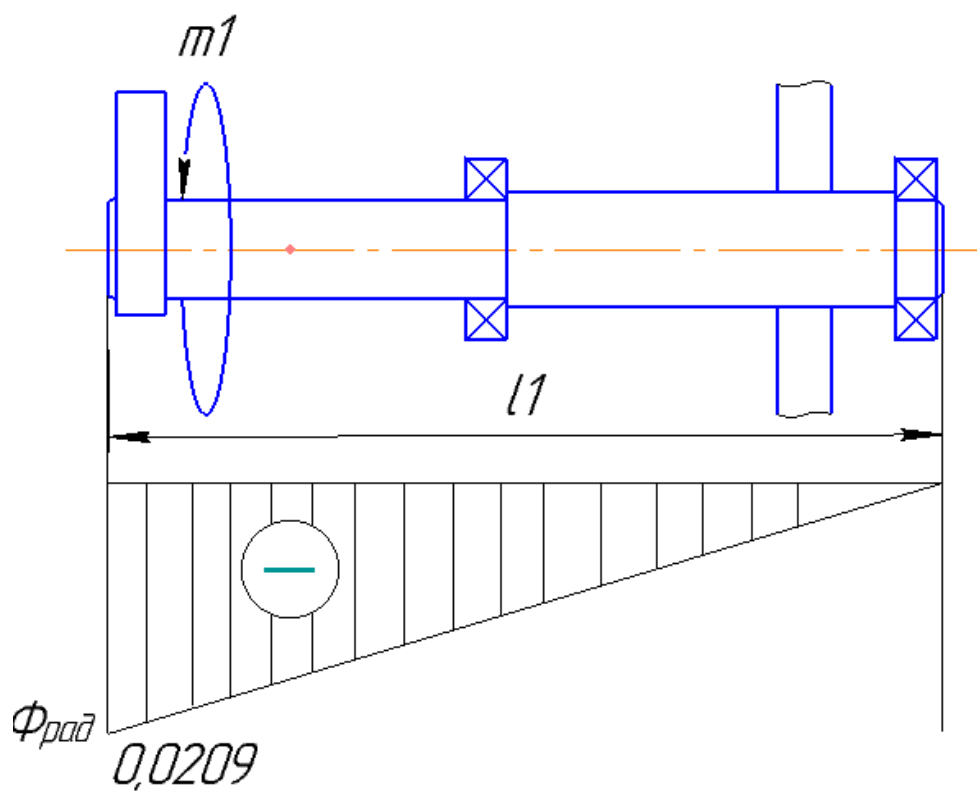


Рисунок 3.4 – Эпюры углов закручивания

3.10 Преимущества разработанной конструкции перед прототипом

Разработанная конструкция оснащена электродвигателем и червячным редуктором, на выходном валу которого установлен кулачок, кулачок воздействует на насос пресса.

Данное дополнение помогает существенно сэкономить время работы, а также ручной труд заменяется механизированным процессом.

Таким образом при относительно небольших затратах на внедрение и изменение конструкции мы получаем существенную экономию по времени и уменьшаем трудозатраты.



4 Технологический процесс

Стоимость нового вариатора Jatco JF011E высока. Следовательно, целесообразно производить ремонт вариатора.



Для ускорения процесса запрессовки новых обойм подшипников, будем использовать модернизированный пресс Nordberg N3604L.

Технологический процесс замены подшипников промежуточной шестерни и дифференциале вариатора представлен в таблице 4.1



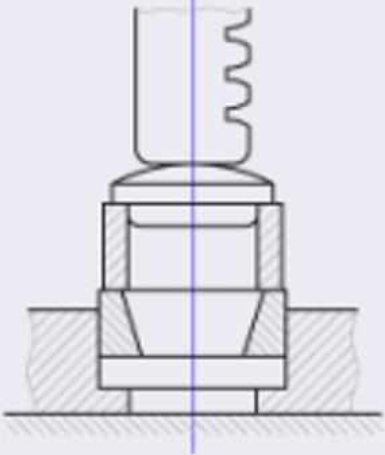
Таблица 4.1 – Технологический процесс замены подшипников промежуточной шестерни и дифференциале вариатора

№	Операция	Схема	Оборудование	Трудоемкость	Технологические требования и ход выполнения
1	Установка вариатора на верстак			0,08 ч.час (5 минут)	Установить демонтированный вариатор на верстак
2	Демонтаж гидроблока вариатора и верхней крышки		Трещоточный ключ, торцевая головка 14 мм	0,2 ч.час (12 минут)	Открутить все болты крепления крышки к корпусу вариатора



Продолжение таблицы 4.1

3	<p>Демонтаж промежуточной шестерни и дифференциала вариатора</p>		<p>Трещоточный ключ/пневматический пистолет, торцевая головка 17 мм</p>	<p>0,2 ч. час (12 минут)</p>	<p>Открутить болты крепления и снять шестерню и дифференциал</p>
4	<p>Выпрессовка оправы подшипников шестерни и дифференциала из корпуса вариатора</p>		<p>Обратный молоток, съёмник для оправ</p>	<p>0,66 ч · час (40 минут)</p>	<p>Выпрессовать оправы подшипников шестерни и дифференциала из корпуса вариатора</p>

Продолжение таблицы 4.1

5	<p>Демонтаж подшипников шестерни и дифференциала</p>		<p>Съемник, гайковерт</p>	<p>0,16 ч. час (10 минут)</p>	<p>Демонтировать подшипники, предварительно установить съемник точно по центру</p>
6	<p>Установка вариатора на пресс</p>		<p>Пресс Nordberg N3604L</p>	<p>0,08 ч. час (5 минут)</p>	<p>Установить вариатор на пресс, зафиксировать</p>
7	<p>Запрессовка подшипников в корпус вариатора</p>		<p>Пресс Nordberg N3604L, набор оправок</p>	<p>0,41 ч. час (25 минут)</p>	<p>Подобрать необходимые оправки, запрессовать оправы подшипников</p>

Окончание таблицы 4.1

8	Установка подшипников промежуточной шестерни и дифференциала		Смазка для подшипников	0,32 ч. час (20 минут)	Установить обоймы подшипников на шестерни и дифференциала
9	Установить крышку вариатора		Трещоточный ключ, динамометрический ключ, торцевая головка 14 мм, герметик	0,32 ч. час (20 минут)	Тонким слоем нанести герметик, установить крышку, закрутить болты
Итоговая трудоемкость работ при использовании модифицированного пресса				2,54 ч. час (147 минут)	

Использование стандартного пресса заняло около 2,86 ч. час (167 минут) поскольку подкачка гидравлического пресса и примерка вручную отнимают много времени, в то время как использование модернизированного гидравлического пресса занимает 2,54 ч. час (147 минут).

5 Технологический расчет городской универсальной СТОА

5.1 Расчет годового объема работ

Перед расчетом годового объема работ необходимо определить ориентировочное число рабочих постов:

$$X_{\text{ориент}}^{\text{РП}} = \frac{N_{\text{СТО}}}{390 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4}, \quad (5.1)$$

,

автомобилей согласно задания;

K_2 – коэффициент, учитывающий класс обслуживаемых автомобилей на городских СТО, $K_2 = 1$;

K_3 – коэффициент, учитывающий средний годовой пробег одного автомобиля в год, $K_3 = 0,7$;

K_4 – коэффициент, учитывающий климатический район эксплуатации автомобилей, $K_4 = 0,83$.

$$X_{\text{ориент}}^{\text{РП}} = \frac{2400}{390 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,83} = 11$$

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту, чел. ч.

$$T_{\text{ТОиТР}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\text{Г}} \cdot t_{\text{ТО-ТР}}}{1000} \quad (5.2)$$

$$T_{\text{ТОиТР}} = \frac{2400 \cdot 15000 \cdot 2,5}{1000} = 90000 \text{ чел/ч}$$

где $N_{\text{СТО}}$ – число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТОА в год;

$L_{\text{Г}}$ – среднегодовой пробег автомобиля;

t – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР. Определяется по формуле

$$t_{\text{ТО-ТР}} = t^{\text{H}} \cdot k_{\text{рп}} \cdot k_{\text{кр}} \quad (5.3)$$

где t^{H} – нормативная удельная трудоемкость для эталонных условий, чел/ч/тыс.км $t^{\text{H}} = 2,3$;

$k_{\text{рп}}$ – корректирующий коэффициент ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов на СТОА, $k_{\text{рп}} = 0,9$;

$k_{\text{кр}}$ – корректирующий коэффициент ТО и ТР в зависимости от климатических условий, $k_{\text{кр}} = 1,2$

$$t_{\text{ТО-ТР}} = 2,3 \cdot 0,9 \cdot 1,2 = 2,5$$

Годовой объем уборочно-моечных работ (УМР) определяется из числа заездов на УМР за 1 год и средней трудоемкости работ, чел/ч:

$$T_{\text{умр}} = (N_{\text{зумр}}^{\text{ТО,ТР}} + N_{\text{зумр}}^{\text{КОМ}}) \cdot t_{\text{умр}}, \quad (5.4)$$

где $N_{\text{зумр}}^{\text{ТО,ТР}}$ – число заездов на УМР на СТОА за 1 год связанные с выполнением ТО и ТР;

$N_{\text{зумр}}^{\text{КОМ}}$ – число заездов на коммерческую мойку, как на отдельную самостоятельную услугу за год;

$t_{\text{умр}}$ – средняя трудоемкость УМР, $t_{\text{умр}} = 0,2$ чел/ч

$$N_{\text{зумр}}^{\text{ТО,ТР}} = N_{\text{сто}} \cdot d_{\text{ТО-ТР}}, \quad (5.5)$$

где $N_{\text{сто}}$ – число комплексно обслуживаемых автомобилей за 1 год;

$d_{\text{ТО-ТР}}$ – число заездов автомобиля в течение года, $d_{\text{ТО-ТР}} = 2$.

$$N_{\text{зумр}}^{\text{ТО,ТР}} = 2400 \cdot 2 = 4800$$

Для коммерческой мойки

$$N_{\text{зумр}}^{\text{КОМ}} = \frac{N_{\text{стоа}} \cdot L_{\Gamma}}{L_3}, \quad (5.6)$$

где L_{Γ} – среднегодовой пробег, км, согласно заданию;

L_3 – средний пробег до заезда на УМР, принимаем

$$N_{\text{зумр}}^{\text{КОМ}} = \frac{2400 \cdot 15000}{1000} = 36000$$

$$T_{\text{умр}} = (4800 + 36000) \cdot 0,2 = 8160 \text{ чел/ч}$$

Число заездов на УМР в час определяется по формуле:

$$N_{\text{ч}} = \frac{N_{\text{зумр}}}{D_{\text{раб.год}} \cdot T_{\text{умр}}}, \quad (5.7)$$

где $D_{\text{раб.год}}$ – число рабочих дней в году участка уборочно-моечных работ, дней
 $D_{\text{раб.год}} = 305$ дней;

$T_{\text{умр}}$ – время работы уборочно-моечного участка в день, $T_{\text{умр}} = 16$ часов.

$$N_{\text{ч}} = \frac{40800}{305 \cdot 16} = 8$$

Годовой объем работ по предпродажной подготовке определяется числом продаваемых автомобилей в год, которое примем 10% от общего числа обслуживаемых автомобилей, и трудоемкостью их обслуживания, чел/ч:

$$T_{\text{пп}} = N_{\text{п}} \cdot t_{\text{пп}} \quad (5.8)$$

где $N_{\text{п}}$ – число продаваемых автомобилей, ед.;

$t_{\text{пп}}$ – трудоемкость предпродажной подготовки, чел/ч.

$$T_{\text{пп}} = 240 \cdot 3,5 = 840 \text{ чел/ч}$$

Аналогично определяется годовой объем работ по антикоррозийной обработке.

Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей, чел/ч:

$$T_{\text{пв}} = N_{\text{СТОА}} \cdot d_{\text{то-тр}} \cdot t_{\text{пв}} \quad (5.9)$$

где $N_{\text{СТОА}}$ – число комплексно обслуживаемых автомобилей в год, шт.;

$d_{\text{то-тр}}$ – число заездов автомобилей на ТО и ТР в течение года, заездов;

$t_{\text{пв}}$ – средняя трудоемкость работ по приемке и выдаче автомобилей, чел/ч.

$$T_{\text{пв}} = 2400 \cdot 2 \cdot 0,2 = 960 \text{ чел/ч}$$

Для определения объема работ каждого участка полученный в результате расчета общий годовой объем работ (в чел/ч) по ТО и ТР распределяют по видам работ и месту его выполнения.

Таблица 5.1 – Распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТОА

Вид работ	%	Т	Т _{РП}		Т _{уч}	
			%	Т	%	Т
1. Диагностические	4	3600	100	3600	-	-
2. ТО в полном объеме	15	13500	100	13500	-	-
3. Смазочные работы	3	2700	100	2700	-	-
4. Регулировка УУК	4	3600	100	3600	-	-
5. Ремонт и регулировка тормозов	3	2700	100	2700	-	-
6. Электротехнические	4	3600	80	2880	20	720
7. По приборам системы питания	4	3600	70	2520	30	1080
8. Аккумуляторные	2	1800	10	180	90	1620

Окончание таблицы 5.1

9. Шиномонтажные	2	1800	30	540	70	1260
10. Ремонт узлов, систем и агрегатов	8	7200	50	3600	50	3600
11. Кузовные и арматурные	25	22500	75	16875	25	5625
12. Окрасочные	16	14400	100	14400	-	-
13. Обойные	3	2700	50	1350	50	1350
14. Слесарно-механические	7	6300	-	-	100	6300
Итого ТО и ТР	100	90000	-	68445	-	-
15. Уборочно-моечные	-	8160	100	8160	-	-
16. Предпродажная подготовка	-	840	100	840	-	-
17. Приемка и выдача	-	960	100	960	-	-
Всего	-	99960	-	78405	-	-

5.2 Годовой объем вспомогательных работ

Кроме работ по ТО и ТР на станциях выполняются вспомогательные работы, объем которых на СТОА составляет 20-30 % общего годового объема работ по ТО и ТР. В состав вспомогательных работ входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента, инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования.

$$T_{\text{всп}} = 0,2 \cdot \Sigma T_{\text{то-тр}} \quad (5.10)$$

где $\Sigma T_{\text{то-тр}}$ – суммарный годовой объем работ по ТО и ТР, УМР, предпродажной подготовке чел/ч и другим видам работ, выполняемых на СТОА.

$$T_{\text{всп}} = 0,2 \cdot 99960 = 19992$$

Полученную трудоемкость распределяют по видам работ и представляют в виде таблицы 5.2.

Таблица 5.2- Распределение трудоемкости вспомогательных работ

Вид работ	%	СТО
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25	4998
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	3998
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	20	3998

Окончание таблицы 5.2

Перегон подвижного состава	10	1999
Обслуживание компрессорного оборудования	10	1999
Уборка производственных помещений	7	1399
Уборка территории	8	1599
Итого	100	19992

5.3 Расчет числа производственных рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологически необходимое (явочное) число рабочих и штатное (списочное) число рабочих.

Технологически необходимое число рабочих определяется по формуле:

$$P_T = \frac{T_{\text{то-тр}}}{\Phi_T} \quad (5.11)$$

где $T_{\text{то-тр}}$ – годовой объем работ ТО и ТР по отдельному участку (из табл. 1);

Φ_T – годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, для производств с нормальными условиями труда $\Phi_T = 2070$ ч., для производств с вредными условиями труда $\Phi_T = 1830$ ч.

Штатное число рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_{\text{то-тр}}}{\Phi_{\text{ш}}} \quad (5.12)$$

где $\Phi_{\text{ш}}$ – годовой эффективный фонд времени штатного рабочего, для производств с вредными условиями труда $\Phi_{\text{ш}} = 1610$ ч, а для всех других профессий $\Phi_{\text{ш}} = 1820$ ч.

Таблица 5.3 - Численность производственных рабочих по ТО и ТР

Виды работ ТО и ТР	Тто- тр, чел. ч	Рт, чел				Рш, чел	
		Расчет ное	Принят ое	В т.ч. по сменам		Расчетное	Принятое
				1	2		
Постовые работы							
Диагностические	3600	1,7	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0
ТО в полном объеме	13500	6,5	7,0	4,0	3,0	7,4	7,0
Смазочные работы	2700	1,3	1,0	1,0	0,0	1,5	2,0
Регулировка УУК	3600	1,7	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0
Ремонт и регулировка тормозов	2700	1,3	1,0	1,0	0,0	1,5	2,0
Электротехнические	2880	1,4	1,0	1,0	0,0	1,6	2,0
По приборам системы питания	2520	1,2	1,0	1,0	0,0	1,4	1,0
Аккумуляторные	180	0,1	1,0	1,0	0,0	0,1	1,0
Шиномонтажные	540	0,3	1,0	1,0	0,0	0,3	1,0
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3600	1,7	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0
Кузовные и арматурные	16875	9,2	9,0	5,0	4,0	10,5	11,0
Окрасочные	14400	7,9	8,0	4,0	4,0	8,9	9,0
Обойные	1350	0,7	1,0	1,0	0,0	0,7	1,0
Итого ТО и ТР	68445	35,1	37,0	23,0	14,0	39,8	43,0
Уборочно-моечные	8160	3,9	4,0	2,0	2,0	4,5	5,0

Окончание таблицы 5.3

Предпродажная подготовка	840	0,4	1,0	1,0	0,0	0,5	1,0
Приемка и выдача	960	0,5	1,0	1,0	0,0	0,5	1,0
Итого постовые		39,9	43,0	27,0	16,0	45,3	50,0
Участковые работы							
Электротехнические	720,0	0,3	1,0	1,0	0,0	0,4	1,0
По приборам системы питания	1080,0	0,5	1,0	1,0	0,0	0,6	1,0
Аккумуляторные	1620,0	0,9	1,0	1,0	0,0	0,9	1,0
Шиномонтажные	1260,0	0,6	1,0	1,0	0,0	0,7	1,0
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3600,0	1,7	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0
Кузовные и арматурные	5625,0	3,1	3,0	2,0	1,0	3,5	4,0
Обойные	1350,0	0,7	1,0	1,0	0,0	0,7	1,0
Слесарно-механические	6300,0	3,0	3,0	2,0	1,0	3,5	4,0
Итого участковые		10,9	13,0	10,0	3,0	12,2	12,0
Общая численность рабочих		50,7	56,0	37,0	19,0	57,6	62,0

Расчет числа вспомогательных рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{Т}}^{\text{всп}} = \frac{T_{\text{всп}}}{\Phi_{\text{Т}}} \quad (5.15)$$

где $T_{\text{всп}}$ – годовой объем вспомогательных работ, чел/ч;

$\Phi_{\text{Т}}$ – годовой фонд времени технологически необходимого вспомогательного рабочего, ч.

$$P_T^{всп} = \frac{19992}{2070} = 10$$

5.4 Расчет числа постов и автомобиле-мест

Посты и автомобиле – места по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие посты, вспомогательные и автомобиле – места ожидания и хранения.

Рабочие посты – это автомобиле места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль для поддержания и восстановления его технического исправного состояния и внешнего вида (посты мойки, диагностирования, ТО, ТР и окрасочные).

Число постов рассчитывается отдельно по каждому виду работ.

Для каждого вида работ ТО и ТР (уборочно-моечных, работ ТО, диагностирования, разборочно-сборочных и регулировочных работ ТР, кузовных) число рабочих постов рассчитывается по формуле:

$$X = \frac{T_{п} \cdot \varphi}{\Phi_{п} \cdot P_{ср}} \quad (5.16)$$

где $T_{п}$ – годовой объем постовых работ, чел×ч;

j – коэффициент неравномерности загрузки постов, $j = 1,1 \div 1,15$;

$P_{ср}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.

– на посту ТО и ТР 1-2 человека;

– на постах кузовных и окрасочных 1,5 человека;

– для приемки и выдачи автомобилей 1 человек;

– на остальных 1 человек.

$\Phi_{п}$ – годовой фонд рабочего времени поста, ч

$$\Phi_{п} = D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta \quad (5.17)$$

где $D_{раб.г}$ – количество рабочих дней в году, $D_{раб.г} = 305$;

$T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, $T_{см} = 8$ ч.;

C – количество смен, $C=2$;

η – коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta=0,9$.

$$\Phi_{п} = 305 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,9 = 4392$$

Число постов для выполнения окрасочных работ рассчитывается по формуле:

$$X_{\text{окр}} = \frac{N_{\text{ЗОКР}}^{\text{год}}}{N_{\text{1оск}}} \quad (5.18)$$

где $N_{\text{ЗОКР}}^{\text{год}}$ – число заездов автомобиля на участок окраски в год;

$N_{\text{1оск}}$ – число заездов автомобилей на одну окрасочную камеру в год (пропускная способность камеры).

$$X_{\text{окр}} = \frac{360}{1098} = 0,32 \approx 1$$

$$N_{\text{ЗОКР}}^{\text{год}} = 0,15 \cdot N_{\text{стоа}}, \quad (5.19)$$

$$N_{\text{ЗОКР}}^{\text{год}} = 0,15 \cdot 2400 = 360$$

$$N_{\text{1оск}} = \frac{\Phi_{\text{п}}^{\text{окр}}}{T_{\text{окр}}}, \quad (5.20)$$

где $\Phi_{\text{п}}^{\text{окр}}$ – годовой фонд рабочего времени поста по окраске автомобиля (камеры), ч;

$T_{\text{окр}}$ – продолжительность нахождения автомобиля в окрасочной камере, ч.

$$N_{\text{1оск}} = \frac{4392}{4} = 1098$$

При механизации уборочно-моечных работ число рабочих постов определяется по формуле:

$$X_{\text{ЕО}} = \frac{N_c \cdot \varphi_{\text{ЕО}}}{T_{\text{об}} \cdot N_y \cdot n}, \quad (5.21)$$

где N_c – суточное число заездов автомобилей для выполнения уборочно-моечных работ; $\varphi_{\text{ЕО}}$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок уборочно-моечных работ, $\varphi_{\text{ЕО}} = 1,2$; $T_{\text{об}}$ – суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, $T_{\text{об}} = 16$ часов; N_y – производительность моечной установки, примем для портальной автомойки М'НЕХ 22 $N_y = 12$ авт/час; n – коэффициент использования рабочего времени поста, $n = 0,9$.

Суточное число заездов автомобилей на городскую СТОА

$$N_c = \frac{N_{\text{СТОА}} \cdot d_{\text{УМР}}}{D_{\text{раб.г}}}, \quad (5.22)$$

$$X_{EO} = \frac{39 \cdot 1,2}{16 \cdot 12 \cdot 0,9} = 0,27$$

$$N_c = \frac{2400 \cdot 5}{305} = 39$$

Полученные данные представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Число рабочих постов

Вид работ	Т _П , чел.ч	Ф _П , ч	Р _{СР} , чел	Х _{РАСЧ}	Х _{ОБЩ}
Диагностические	3600	4392	1	0,902	1
ТО в полном объеме	13500	4392	2	1,691	3
Смазочные работы	2700	4392	2	0,338	
Регулировка УУК	3600	4392	2	0,451	
Ремонт и регулировка тормозов	2700	4392	2	0,338	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3600	4392	2	0,451	
Электротехнические	2880	4392	1	0,721	1
Аккумуляторные	180	4392	1	0,045	
По приборам системы питания	2520	4392	2	0,316	
Кузовные и арматурные	16875	4392	1,5	2,818	3
Обойные	1350	4392	1	0,338	1
Окрасочные	-	-	-	0,320	
Уборочно-моечные	-	-	-	0,270	1
Шиномонтажные	540	4392	2	0,068	1
Предпродажная подготовка	840	4392	1	0,210	11
Всего рабочих постов				9,3	

Вспомогательные посты – это посты, оснащённые оборудованием, на котором выполняются технологические и вспомогательные операции (сушки

на участке УМР подготовки и сушки на окрасочном участке и др.). Общее число вспомогательных постов определяется по формуле:

$$X_{\text{общ.ВСП}} = (0,25 - 0,5) \cdot X_{\text{рп}} \quad (5.23)$$

$$X_{\text{общ.ВСП}} = 0,25 \cdot 11 = 2,75 \approx 3$$

Число постов на участке приемки автомобилей $X_{\text{пр}}$ определяется в зависимости от числа заездов автомобилей на СТОА d и времени приемки автомобилей $T_{\text{пр}}$, т.е.

$$X_{\text{пр}} = \frac{N_{\text{стоа}} \cdot d_{\text{то-тр}} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{пр}} \cdot A_{\text{пр}}} \quad (5.24)$$

где $N_{\text{стоа}}$ – число комплексно обслуживаемых автомобилей, $N_{\text{стоа}} = 4700$;

$d_{\text{то-тр}}$ – число заездов автомобилей на СТОА в год, $d_{\text{то-тр}} = 2$;

$D_{\text{раб.г}}$ – число дней работы в году, $D_{\text{раб.г}} = 305$;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей, $\varphi = 1,1$;

$T_{\text{пр}}$ – суточная продолжительность работы участка приемки автомобилей, $T_{\text{пр}} = 16$ ч;

$A_{\text{пр}}$ – пропускная способность поста приемки, $A_{\text{пр}} = 3$ авто/час.

$$X_{\text{пр}} = \frac{4700 \cdot 2 \cdot 1,1}{305 \cdot 16 \cdot 3} = 0,36$$

Общее число автомобиле-мест ожидания:

$$X_{\text{ХРАН}} = (4 \div 5) \cdot X_{\text{рп}}, \quad (5.25)$$

$$X_{\text{ХРАН}} = 4 \cdot 11 = 44$$

Число автомобиле-мест хранения готовых к выдаче автомобилей:

$$X_r = \frac{N_c \cdot T_{\text{пр}}}{T_{\text{в}}},$$

где $T_{\text{в}}$ – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, $T_{\text{в}} = 16$ ч ;

$T_{\text{пр}}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТОА после его обслуживания до выдачи владельцу, $T_{\text{пр}} = 4$ ч;

N_c – суточное число заездов автомобилей для выполнения ТО и ТР, заездов.

$$X_r = \frac{16 \cdot 4}{16} = 4$$

$$N_c = \frac{N_{\text{стоа}} \cdot d}{\text{Драб.г}}, \quad (5.26)$$

$$N_c = \frac{2400 \cdot 2}{305} = 16$$

Число автомобиле-мест хранения на открытой стоянке магазина:

$$X_o = \frac{N_{\text{п}} \cdot \text{Дз}}{\text{Драб.г.маг}}, \quad (5.27)$$

где $N_{\text{п}}$ – число продаваемых автомобилей в год, $N_{\text{п}} = 240$;

Дз – число дней запаса, $\text{Дз} = 20$;

Драб.г.маг – число рабочих дней магазина в году, $\text{Драб.г.маг} = 305$.

$$X_o = \frac{240 \cdot 20}{305} = 16$$

Число автомобиле-мест клиентуры и персонала:

$$X_{\text{кл.пер}} = 2 \cdot X_{\text{рп}}, \quad (5.28)$$

$$X_{\text{кл.пер}} = 2 \cdot 11 = 22$$

5.5 Расчет площадей производственных помещений

Площади СТОА по своему функциональному назначению подразделяются на: производственно-складские, административно-бытовые, для хранения подвижного состава.

В состав производственно-складских помещений входят участки ТО и ТР с постами и автомобиле - местами ожидания, участки для ТО и ремонта агрегатов, узлов и приборов, снятых с автомобиля, склады, помещения для продажи автомобилей, а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, вентиляционные, насосные и т.п.)

В состав площадей зон хранения входят площади открытых и закрытых стоянок с учетом рамп, проездов, дополнительных поэтажных проездов и т.п.

В состав площадей административно-бытовых помещений входят санитарно-бытовые помещения, пункты питания работников предприятия, помещения для работы аппарата управления, комнаты для занятий, самообразования и т.д. В составе административных помещений следует предусматривать помещение заказчиков, включающую зону для размещения сотрудников, оформляющих денежные операции, зону продажи запасных частей, автопринадлежностей, инструмента и автокосметики.

Площадь постовых участков (ТО и ТР, приемки-выдачи, кузовного и т.д.) определяется по формуле:

$$F_{\text{ТО-ТР}} = f_a \cdot X \cdot K_{\text{п}} \quad (5.29)$$

где f_a – площадь занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размера), $f_a = 7,74 \text{ м}^2$;

X – общее число постов (рабочие и вспомогательные), $X = 14$;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент плотности расстановки постов, $K_{\text{п}} = 6$.

$$F_{\text{зоныТО-ТР}} = 7,74 \cdot 4 \cdot 6 = 185 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{элтех,акк,систпит}} = 7,74 \cdot 1 \cdot 6 = 46 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{кузовн}} = 7,74 \cdot 3 \cdot 6 = 140 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{шин,пп}} = 7,74 \cdot 1 \cdot 6 = 46 \text{ м}^2$$

Расчет площадей производственных участков

Для приближенных расчетов площади участков могут быть определены по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену:

$$F_y = f_1 + f_2(P_T^{yч} - 1), \quad (5.30)$$

где f_1 – площадь на первого работающего, м^2 ;

f_2 – площадь на каждого последующего работающего, м^2 ;

$P_T^{yч}$ – число необходимых технологических рабочих на участке.

Результаты расчета представлены в таблице 5.5

Таблица 5.5 - Расчетная площадь зон участковых работ

Наименование участка	Руч	Гуч, м2
Агрегатный	2	29
Слесарно-механический	3	34
Электротехнический	1	12

Окончание таблицы 5.5

Ремонт приборов систем питания	1	11
Аккумуляторные	1	17
Шиномонтажный	1	12
Сварочный, арматурный, жестяницкий	1	12
Обойный	3	22
Итого		149

Расчет площадей складов

Для городских СТОА площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей:

$$F_{\text{скл}} = \frac{f_{\text{уд}} \cdot N_{\text{стоа}}}{1000}, \quad (5.31)$$

где $f_{\text{уд}}$ – удельная площадь склада на каждую 100 комплексно обслуживаемых автомобилей.

Расчет представлен в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Площади складских помещений

Наименование склада	$f_{\text{уд}}, \text{м}^2$	$F_{\text{СКЛ}}, \text{м}^2$
Запасных частей	32	77
Агрегаты и узлы	12	29
Эксплуатационные материалы	6	14
Шины	8	19
Лакокрасочные материалы и химикаты	4	10
Смазочные материалы	6	14
Кислород и углекислый газ	4	10
	Σ	173

Площадь кладовой для хранения агрегатов и автопринадлежностей, снятых с автомобилей на время выполнения работ на СТОА, следует принимать из расчета $1,6 \text{ м}^2$ на один рабочий пост по ремонту агрегатов, кузовных и окрасочных работ:

$$F_{\text{клад}} = 1,6 \cdot X_{\text{рп}}^{\text{агрег, кузов, окрас}}, \quad (5.32)$$

$$F_{\text{клад}} = 1,6 \cdot 5 = 8 \text{ м}^2$$

Площадь для хранения мелких частей, инструмента и автокосметики, предназначенных для продажи на СТОА, м²:

$$F_{\text{ХРАНзч}} = 0,1 \cdot F_{\text{СКЛзч}}, \quad (5.33)$$

где $F_{\text{СКЛзч}}$ – площадь склада запасных частей, м²;

$$F_{\text{ХРАНзч}} = 0,1 \cdot 77 = 8 \text{ м}^2$$

Площади технических помещений компрессорная, трансформаторной и насосной станции, вентиляционных камер и других помещений рассчитываются в каждом отдельном случае по соответствующим нормативам в зависимости от принятой системы и оборудования электроснабжения, отопления, вентиляции, водоснабжения

Площадь (суммарная) вентиляционных камер составляет 10 – 14% от площади производственных и складских помещений для городских СТОА и 18 – 22% – для дорожных СТОА

$$F_{\text{тех.пол}} = (0,1 - 0,14) \cdot \sum F_{\text{пр.кор}}, \quad (5.34)$$

где $\sum F_{\text{пр.кор}}$ – сумма площадей производственных помещений корпуса, м²

$$\sum F_{\text{пр.кор}} = F_{\text{то-тр}} + \sum F_{\text{скл}} + F_{\text{клад}} + F_{\text{ХРАНзч}} + \sum F_{\text{у}}, \quad (35)$$

$$\sum F_{\text{пр.кор}} = 650 + 173 + 8 + 8 + 149 = 988 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{тех.пол}} = 0,1 \cdot 988 = 99 \text{ м}^2$$

Площадь помещений на одного рабочего зависит от размера станции и составляет для административных помещений 6–8 м², а для бытовых – 2–4 м²

$$F_{\text{Адм.Быт}} = 7 \cdot P_{\text{итр}} + 3 \cdot (P_{\text{итр}} + \sum P_{\text{т}} + P_{\text{всп}}), \quad (36)$$

где $P_{\text{итр}}$ – число инженерно-технических рабочих, чел.;

$\sum P_{\text{т}}$ – сумма технологически необходимых рабочих, чел.;

$P_{\text{всп}}$ – число вспомогательных рабочих, чел.

$$F_{\text{Адм.быт}} = 7 \cdot 16 + 3 \cdot (16 + 56 + 10) = 358 \text{ м}^2$$

Кроме того, для городских станций предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчета 9 – 12 м² на один рабочий пост. При этом большие значения показателей принимаются для СТОА с меньшим числом рабочих постов. Предусматриваются помещения для клиентов, площадь которых принимается из расчета:

- до 15 постов 8–9, м²
- от 16 до 25 постов 7–8, м²
- свыше 25 постов 6–7, м²

В нашем случае помещение для клиентов примем равным 90 м²

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей, инструмента и автокосметики принимается из расчета 30 % общей площади помещения для клиентов (примем равной 27 м²).

Общая площадь производственно-складских и других помещений сводится в табл. 5.7.

Таблица 5.7 – Общая площадь помещений

Наименование помещений	Площадь, м ²
Постовые участки ТО и ТР	650
Производственные участки	149
Складские помещения	189
Технические помещения	99
Торговые и административно-бытовые	475
Итого	1562

Площадь зон хранения (стоянок) автомобилей определяют по формуле:

$$F_x = f_a \cdot A_{\text{ст}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (5.37)$$

где $A_{\text{ст}}$ – число автомобиле-мест хранения;

$K_{\text{п}}$ - коэффициент плотности расстановки автомобилей $K_{\text{п}} = 2,5 - 3$

$$A_{\text{ст}} = X_{\text{кл.пер}} + X_o + X_r + X_{\text{ХРАН}}, \quad (5.38)$$

$$A_{\text{ст}} = 22 + 16 + 4 + 44 = 86$$

$$F_x = 7,74 \cdot 86 \cdot 2,5 = 1664 \text{ м}^2$$

Расчет площади генерального плана производится по формуле:

$$F_{\text{Ген.план}} = \frac{100 \cdot (F_{\text{ЗПС}} + F_{\text{ЗАБ}} + F_{\text{ОП}})}{K_3}, \quad (5.39)$$

где $F_{\text{ЗПС}}$ – площадь застройки производственно-складскими помещениями;
 $F_{\text{ЗАБ}}$ – площадь застройки административно бытовыми помещениями;
 $F_{\text{ОП}}$ – площадь застройки открытых площадок для хранения автомобилей;
 K_3 – коэффициент застройки.

$$F_{\text{Ген.план}} = \frac{100(1051+475+1664)}{30} = 10633 \text{ м}^2$$

5.6 Виды выполняемых работ и организация технологического процесса участка ремонта ДВС

5.6.1 Виды работ выполняемых на участке ремонта ДВС

Производственная программа участка по ремонту двигателей ориентирована на выполнение работ по текущему и капитальному ремонту. На участке выполняются ремонтные, осмотровые, регулировочные, контрольно-диагностические работы направленные на поддержание работоспособного состояния двигателей.

Моторный участок предназначен для протирки и шлифовки клапанов, замены поршневых пальцев, поршней, поршневых колец, замены вкладышей шатунных и коренных подшипников на вкладыши эксплуатационных размеров, замены прокладки головки блока, устранение трещин и пробоев (в сварочном или агрегатном отделении).

5.6.2 Организация технологического процесса участка ремонта ДВС

Моторный участок неразрывно связан с зоной ТР, т.к. двигатель снимается в этой зоне и поступает на участок мойки.

После мойки двигатель поступает на промежуточный склад. По мере освобождения рабочих мест в моторном участке двигателя из промежуточного склада поступают в комплекс моторного участка.

При ремонте двигателей изношенные детали заменяют на новые из основного склада.

После ремонта двигатель испытывают на компрессию и давление.

Затем двигатель поступает на промежуточный склад и по указанию отправляется в комплекс ТР, где устанавливается на автомобиль.

При выполнении разборочно-сборочных работ гаечные ключи должны быть подобраны по размеру гаек и болтов. Размер зева ключей не должен превышать размеров головок болтов и граней гаек более чем на 0,3 мм. Гаечные ключи не должны иметь трещин, забоин, заусениц, непараллельности губок и выработки зева. Запрещается отвертывать гайки ключами больших размеров с подкладыванием металлических пластинок между гранями болтов и гаек и губками ключа.

С точки зрения сложности выполняемых операций, квалификации исполнителей и подходов к организации можно выделить три вида моторных работ: техническое обслуживание, текущий ремонт и ремонт капитальный. Из них первые два, как правило, не сопряжены с демонтажем мотора, и уж тем более с его полной разборкой. Как известно, к техническому обслуживанию двигателя относятся: замена масла и технических жидкостей, свечей, приводных ремней навесных агрегатов и др. К текущему ремонту - разные варианты ремонта ГБЦ, замена масляного насоса, уплотнений коленчатого вала и даже замена поршневых колец. Впрочем, жесткой градации между этими видами ремонта нет. Например, замена ремня ГРМ считается операцией по техническому обслуживанию. В то же время на некоторых моторах она доставляет немало проблем и по сложности вполне сопоставима с текущим ремонтом.

Срок выполнения упомянутых работ небольшой, так же как невелико и количество снимаемых с двигателя деталей (если в этом есть потребность). Поэтому ничто не мешает заниматься обслуживанием и текущим ремонтом двигателя в общей ремонтной зоне, на стандартном рабочем poste и с использованием стандартного инструментария. Требования к квалификации исполнителей - не самые высокие. Несмотря на прямое отношение к моторам, мотористами они могут и не быть. В общем, никакой особой специфики в организации ТО и ТР двигателей (по сравнению с другими работами по автомобилю) нет.

В отличие от ТО и ТР капитальный ремонт выполняется со снятием двигателя и предполагает его полную разборку. Ремонт становится капитальным, главным образом, в силу необходимости растачивать блок цилиндров и/или шлифовать коленчатый вал (в большинстве случаев на современном предприятии на эти работы детали отвозят в сторонние организации). Чтобы подготовить блок к растачиванию, нужно от него все отделить, т.е. полностью разобрать двигатель. Если этого не сделать, хонинговальное масло с абразивом попадет в агрегаты и их скорая кончина будет гарантирована. В случае необходимости ремонта коленчатого вала полная разборка двигателя нужна для гарантированного удаления из него продуктов износа коленвала и вкладышей.

Профессиональный подход к капитальному ремонту двигателя подразумевает наличие отдельного участка, в идеале - отдельного помещения. Причина в том, что разборка двигателя - грязная процедура, при которой из него обильно вытекают масло и антифриз. Если выполнять ее непосредственно в ремонтной зоне, работники сервиса вскоре с трудом смогут по ней

передвигаться - все вокруг покроется липкой и скользкой смесью технических жидкостей, пыли и грязи. С другой стороны, на моторном участке будет невозможно обеспечить чистоту, необходимую для длительного хранения деталей двигателя и сборки мотора.

Перечень оборудования участка моторного ремонта невелик: верстаки, стапель, в которой уместятся, как минимум, блок цилиндров, гидравлический пресс и стеллажи для складирования деталей. Мотористу нужен и личный комплект профессионального инструмента. Его состав определяется объектами ремонта и предпочтениями мастера. Какими бы они ни были, сейчас приобрести любые специальные ключи и приспособления - не проблема.

Как видно, создание моторного участка не требует больших капитальных затрат. В этом деле деньги не имеют решающего значения, в то время как значительную роль в успехе мероприятия, называемого моторным ремонтом, играет квалификация моториста. В принципе, существует техническая документация, в которой подробно прописана последовательность действий, которые необходимо выполнить для устранения того или иного дефекта мотора. Но она касается в первую очередь типовых и наиболее часто встречающихся неисправностей. Для стандартных дефектов и, соответственно, стандартных видов ремонта достаточно, чтобы грамотный человек разобрался в инструкциях и скрупулезно их выполнил. Если неисправность сложная и неявная, просто хороший механик, сделав все по "мануалу", рискует успеха не достигнуть. Такие действия, скорее всего, приведут к неоднократной сборке-разборке мотора и затягиванию срока ремонта.

Квалифицированный моторист, напротив, быстро установит причину неисправности, в чем ему поможет опыт. Собственно, квалификация и определяется опытом, т.е. количеством отремонтированных моторов. В процессе практической работы моторист не только учится сборке-разборке двигателей, но и изучает симптомы разных дефектов, ремонтные технологии и т.д. Если работы мало - высокой квалификации взяться просто неоткуда. Здесь мы опять возвращаемся к тому, о чем говорили в прошлый раз. Наблюдавшееся в последние годы падение спроса на "капиталку" привело к тому, что квалифицированный моторист постепенно становится редкостью.

Большое значение имеет загрузка участка моторного ремонта. И не только потому, что она способствует повышению квалификации мастера. Если не удастся обеспечить постоянный поток заказов, моториста, скорее всего, придется перевести на окладную форму оплаты. Предприятию, конечно, выгоднее, чтобы работник был универсалом, но далеко не все профессиональные мотористы в отсутствие профильной работы соглашаются чинить "ходовку". Одним словом, скромные затраты на обустройство участка ремонта двигателей могут с лихвой "компенсироваться" большими вложениями в персонал.

Специфика капремонта такова, что мастер-приемщик должен иметь квалификацию не ниже уровня моториста. То есть нужны, как минимум, два специалиста моторного ремонта.

Что еще нужно учитывать при организации моторного ремонта? Ответить на этот вопрос будет проще, если рассмотреть примерную технологию обслуживания автомобиля, поступившего в сервис по поводу капремонта двигателя.

Первый этап технологической цепочки - прием автомобиля в ремонт. Он предполагает тесное общение сервисного работника с клиентом и выяснение, что случилось. При грамотной организации работы сервиса этим занимается не моторист, а сменный мастер или мастер-приемщик. Его задача состоит в том, чтобы по показаниям клиента и симптомам (шумам, стукам, вибрации) с большой вероятностью установить причину неисправности и принять решение о технологии ремонта. Задача, надо сказать, непростая и очень ответственная. Порой на ее решение уходит не час и не два - приходится проводить сравнительные испытания на холодном и горячем двигателе, под нагрузкой и без, использовать инструментальные средства диагностики, собирать консилиум коллег-специалистов. Некоторые считают, что тратить время на входной контроль вообще не стоит, что самый простой и верный способ - "раскидать" двигатель. Это серьезная ошибка. Известно немало случаев, когда вскрытый наугад двигатель оказывался в полном порядке - причина неисправности была вовсе не в нем. Как тогда объяснить клиенту, что он должен оплатить работы, которые не привели к устранению проблемы?

Специфика моторного ремонта состоит в том, что заранее нельзя точно рассчитать стоимость ремонта. Можно лишь примерно определить ход предстоящих работ и судить о трудоемкости некоторых обязательных операций. К тому же неизвестно, какие запчасти и в каком количестве будут меняться. Бывают случаи, когда машина, прибывшая на капитальный ремонт двигателя, покидает сервис в тот же день после замены приводного ремня, оторвавшийся кусок которого издавал угрожающий стук. Бывает и наоборот. Некоторые клиенты этой специфики не понимают, некоторые - понимают и используют. Заранее озвучив какую-то сумму, неопытный мастер-приемщик может дать повод клиенту в дальнейшем оспаривать итоговый список работ и стоимость ремонта.

Недостаток опыта мастера-приемщика чреват серьезными просчетами при оценке трудоемкости работ. Если в этом деле бездумно полагаться на нормы времени, указанные в технической документации, можно легко "пролететь". Например, многие нормативы приводятся без учета времени на подготовительные операции и, как правило, без поправки на возраст автомобиля. Разные двигатели имеют массу конструктивных особенностей. Не зная их, невозможно не только справедливо оценить работу, но и растолковать клиенту, за что он платит деньги. К тому же мастер - это человек, который в процессе ремонта принимает оперативные решения и согласует их с клиентом. Согласование работ в моторном ремонте - чрезвычайно важная и ответственная вещь. С клиентом должны быть согласованы не только все

работы и запчасти, но и все отклонения от заводских технологий ремонта, например установка в блок цилиндров ремонтных гильз, использование нештатных запчастей и даже ремонтных резьб. Причем это должно быть соответствующим образом записано в заказ-наряде, в противном случае в будущем можно ожидать претензий. В итоге получается, что при капитальном ремонте двигателя мастер должен иметь квалификацию не ниже уровня моториста. Значит, нужен не один, а, как минимум, два специалиста моторного ремонта.

Умелая работа с измерительным инструментом - верный показатель высокой квалификации моториста

После демонтажа, который обычно не вызывает проблем, двигатель поступает на моторный участок. Здесь работа обычно организуется по принципу: один мотор - один мастер. То есть моторист и разбирает, и собирает мотор. В процессе разборки он изучает особенности двигателя, что в дальнейшем упрощает сборку. После разборки и мойки деталей двигателя наступает ответственный этап - дефектовка. Ее задача - точно установить причину неисправности, определить изношенные детали и принять решение, что должно быть заменено, а что - отремонтировано. Бывает, что неграмотно проведенная дефектовка увеличивает срок ремонта в разы.

На этом этапе важно многое, в том числе элементарная внимательность, аккуратность и системный подход. Например, обнаружен провернувшийся вкладыш. Вот она, неисправность! Заказаны детали, отшлифован вал, началась сборка. Вдруг случайно выясняется, что изношена еще одна деталь. Опять - заказ, опять - ожидание. Таких последовательных "заходов" за запчастями может быть несколько, а это упущенные время и прибыль.

И все-таки главное на этапе дефектовки - это измерения. Приобрести измерительный инструмент - микрометры, нутромеры, лекальную линейку и т.п. - не проблема. Нередко проблема возникает из-за того, что автослесарь, претендующий на звание моториста, не умеет им пользоваться. Кстати, умение работать с измерительным инструментом - верный показатель квалификации моториста. Если он может быстро и точно измерить диаметр цилиндра, поршня, шейки коленвала и отверстия в шатунной шейке - это на 90% хороший мастер. Если нет - он "тянет" максимум на ученика.

Принимая решение о замене детали или ее дальнейшем использовании, нужно иметь в виду следующие соображения. Цель профессионального капитального ремонта - восстановление двигателя до состояния нового изделия. Для каждой детали двигателя существуют поле допуска при изготовлении и так называемый сервис-лимит (допустимый предел износа). Если он превышен, деталь подлежит замене или ремонту. При ремонте двигателя желательно, чтобы детали всех подвижных соединений соответствовали допуску при изготовлении. Если их геометрия и чистота поверхности также будут в норме, работоспособность мотора будет гарантирована.

Обязательно должны быть восстановлены до уровня заводских допусков все детали и пары трения ЦПГ и КШМ. Пренебрежение этим правилом

означает неизбежный скорый отказ двигателя. Для некоторых деталей и узлов (постели распредвала, осей коромысел, вспомогательных валов и проч.) допуск можно в разумных пределах расширить, но не далее допустимых пределов износа. То есть здесь возможен компромисс, но он должен быть взвешенным и просчитанным. Иногда ту или иную изношенную деталь двигателя не меняют по настоянию клиента. На практике проверено: если это становится причиной выхода из строя двигателя, предприятие несет убытки. Даже если нет оснований для официальной претензии, расстроенный напрасной потерей денег клиент будет тут и там винить в случившемся автосервис и фактически подрывать его репутацию.

Итак, по результатам дефектовки решено, какие запчасти будут заменены, а какие детали отремонтированы, каким образом и где. Рынок моторных запчастей, конечно, специфичен, но толковый менеджер по запчастям, который, как правило, есть на сервисе, в состоянии с течением времени разобраться в этой специфике. Ремонтные работы, связанные с механической обработкой деталей, обычно выполняются на специализированных предприятиях, где есть соответствующее оборудование.

Пока изношенные детали ремонтируются и закупаются, все остальное аккуратно складывается. Когда все починилось и приобрелось, перед сборкой проводится вторая, окончательная мойка. После нее мотор собирается и ставится на автомобиль. Но это еще не финальная часть технологического процесса.

Мастер-приемщик должен предъявить машину клиенту и продемонстрировать, что заявленный дефект устранен и двигатель работает как часы. К сожалению, качественно выполненный ремонт этого не гарантирует. Чаще отремонтированный двигатель требует проверки и настройки. Причины могут быть разными: что-то неправильно соединили или оторвали при установке, в системе управления появились ошибки, вызванные отсоединением компонентов, регулировки системы не соответствуют характеристикам восстановленного мотора и т.д. Поэтому необходим выходной контроль, который, в идеале, должен выполнить диагност. Кстати, этот специалист может быть полезным и на этапе приемки автомобиля. Так что вместе с участком моторного ремонта придется обзавестись диагностом и соответствующим оборудованием. Если сервис мультибрендовый, то диагностическое оборудование "встанет в копеечку". Но заплатить ее придется. Ведь послать клиента с кое-как работающим мотором на диагностику в другой автосервис - значит подписать себе приговор и одновременно все лавры отдать на сторону. А то и получить потом обвинения в некачественном ремонте.

В заключение стоит еще раз вернуться к вопросу о целесообразности организации участка капитального ремонта двигателя. Капремонт отличается большой трудоемкостью, большой долей ручного труда и высокой квалификацией персонала. Поэтому он значительно уступает другим видам моторного ремонта в рентабельности и заработать на нем сложно. Скорее всего, по мере преодоления кризиса, с увеличением стоимости ручного труда

и снижением спроса на эту услугу капремонт будет становиться все менее прибыльным (если не сказать - все более убыточным).

Напрашивается вывод, что капитальный моторный ремонт - вынужденная мера, направленная лишь на расширение спектра услуг универсального автосервиса. Быть ему или не быть - вопрос неоднозначный, ответ на него зависит от многих объективных и субъективных факторов на конкретном сервисном предприятии.

5.7 Планировочное решение участка ремонта ДВС

В данном разделе рассмотрено планировочное решение участка ремонта ДВС. Планировочное решение представлено на листе графической части. Описание планировочного решения представлено ниже.

На проектируемом агрегатном участке используется следующий перечень оборудования с ценами и размерами, представленными в таблице 5.8

Таблица 5.8 – Оборудование агрегатного

По з	Наименование, Краткая техническая характеристика	Тип, модель	Завод изготовитель	Ед. изм	К-во	Масса ед, кг	Примечание
1	Гидравлический пресс	NOR DBERG N3604L	Россия	шт	1	35	8 тыс. руб
2	Мойка деталей	AM600 AK	Россия	шт	1	350	165 тыс. руб
3	Стенд для разбора двигателей	Garvin PRO	Россия	шт	2	35	28 тыс. руб
4	Мобильный стеллаж для хранения демонтированных деталей (1550/800/1600)	Stanzani	Италия	шт	1	52	25 тыс. руб
5	Верстак с тисками (700/1400/870)	PROFI (№405)	Россия	шт	1	62	13 тыс. руб

Окончание таблицы 5.8

6	Набор инструментов в тележке "ACTION" (460/770/960)	KING TONY 934-327MRV	Тайвань	шт	1	121	162 тыс. руб
7	Оправка для поршневых колец	Автодело	Россия	шт	1	-	0,5 тыс. руб.
8	Приспособление для установки поршневых колец	Автодело	Россия	шт	1	-	1 тыс. руб.
9	Рассухариватель универсальный для клапанов	Licota ATA-1404	Тайвань	шт	1	3,7	10 тыс. руб.
10	Цанговый съемник для внутренних подшипников	KRAFT KT 701071	Германия	шт	1	3,6	4 тыс. руб.
11	Нутромер и индикаторный	ТЕХРИМ Т050021	Россия	шт	1	1	5 тыс. руб.
12	Штангенрейсмас	ГТО ШР 250 0,05 462719858 9443	Россия	шт	1	1	6 тыс. руб.
13	Продувочный пистолет 200 л/мин	JTC-5906	Китай	шт	1	0,2	1 тыс. руб.
14	Ударный пневмогайковерт 200 л/мин	Gigant PW 1280	Китай	шт	1	2,7	10 тыс. руб.
15	Кантователь для двигателя AE&T 900кг с редуктором	T63005TW	Китай	шт	1	30	30 тыс. руб

Стоимость оборудования 478 000 р.

Планировочное решение представлено на рисунке 5.1

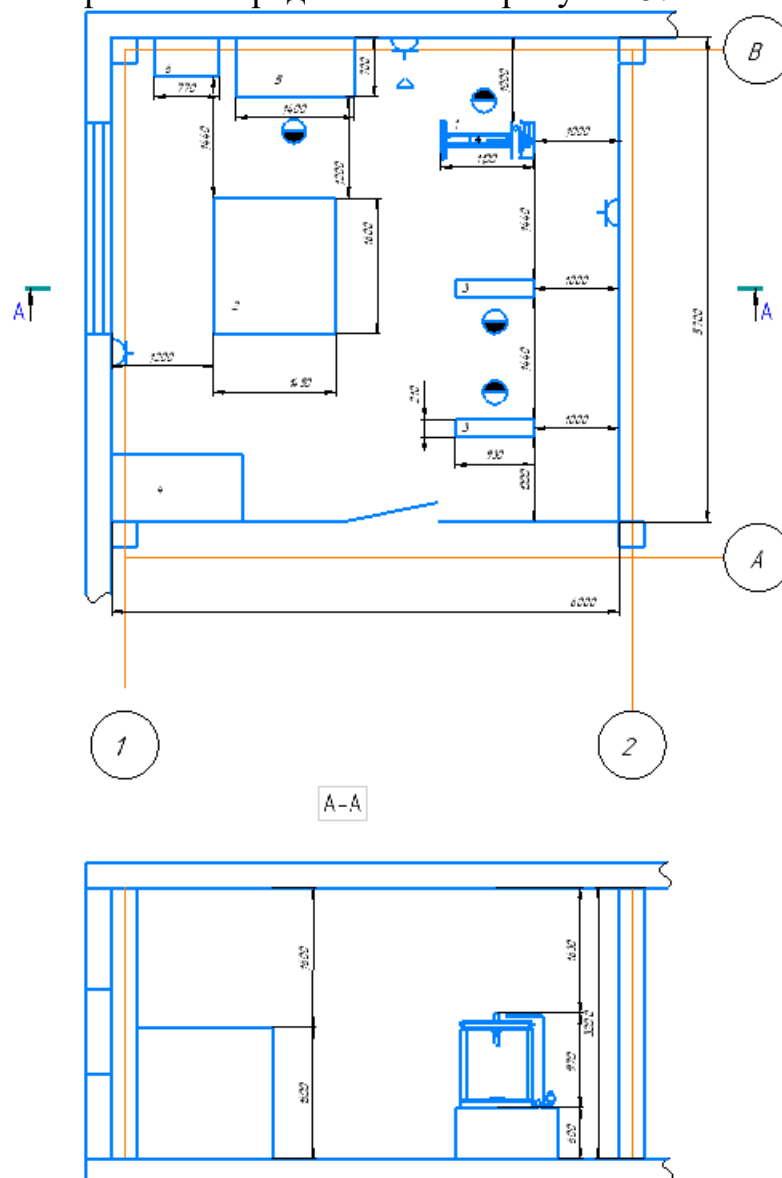


Рисунок 5.1 – Планировочное решение участка ремонта ДВС.

Площадь участка:

$$F_{y1} = 29\text{м}^2.$$

5.8 Расчёт ресурсов

5.8.1 Расчет минимальной мощности отопительной системы

Минимальная необходимая мощность отопительной системы определяется по формуле:

$$Q_T = V \cdot \Delta T \cdot K / 860, \tag{5.40}$$

где Q_T – тепловая нагрузка на помещение (кВт/час);
 V – объем обогреваемого помещения,

ΔT – разница между температурой воздуха вне помещения и необходимой температурой внутри помещения, $\Delta T = 56$ °С;
 K – коэффициент тепловых потерь строения, $K = 1,45$.

$$V = S_{\text{помещ}} \cdot H_{\text{помещ}}, \quad (5.41)$$

где $S_{\text{помещ}}$ – площадь обогреваемого помещения, $S_{\text{помещ}} = 18$ м²;
 $H_{\text{помещ}}$ – высота обогреваемого помещения, $H_{\text{помещ}} = 3,2$ м.

$$V = 18 \cdot 3,2 = 58 \text{ м}^3$$

$$Q_T = 58 \cdot 56 \cdot 1,45 / 860 = 5,5 \text{ кВт/час},$$

5.8.2 Годовой расход электроэнергии для освещения

Годовой расход электроэнергии для освещения рассчитываем по формуле:

$$P_{\text{ос}} = N_c \cdot P_c \cdot T_r \cdot \frac{K_c}{\eta_c}, \quad (5.42)$$

где $P_{\text{ос}}$ – годовой расход электроэнергии на освещение (кВт/час);

N_c – количество светильников;

P_c – мощность одного светильника (выбирается исходя из паспорта светильника);

T_r – число часов осветительной нагрузки в год;

K_c – коэффициент одновременности включения светильников, величина которого определяется как отношение значения одновременно работающих светильников к общему количеству светильников;

η_c – КПД сети.

Количество светильников, определяем по формуле:

$$N_c = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{\Phi \cdot n_l \cdot \eta_{cn}}, \quad (5.43)$$

где N_c – количество светильников;

E – минимальная освещенность, лк.;

K_3 – коэффициент запаса для светильников;

S – площадь участка;

Z – коэффициент неравномерности освещенности;

Φ – световой поток одной лампы;

n_l – число ламп в светильнике;

η_{cn} – коэффициент использования светового потока.

$$N_c = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 18 \cdot 1,15}{2500 \cdot 0,95 \cdot 0,95} = 4$$

$$P_{oc} = 4 \cdot 60 \cdot 305 \cdot \frac{0,8}{0,95} = 62 \text{ кВт/год}$$

5.8.3 Годовой расход сжатого воздуха

Годовой расход сжатого воздуха определяют как сумму расходов разными потребителями по формуле:

$$Q = N_{vi} \cdot P_{уд,vi} \cdot \Phi_v \cdot K_{ив} \cdot K_{пв} \cdot K_{ор}, \quad (5.44)$$

где Q – годовой расход сжатого воздуха, м³; N_{vi} – количество потребителей сжатого воздуха; $P_{уд,vi}$ – удельный расход сжатого воздуха потребителями м³/час; Φ_v – действительный годовой фонд времени работы воздухоприемников, час; $K_{ив}$ – коэффициент использования воздухоприемников в течении смены, $K_{ив} = 0,45$; $K_{пв}$ – коэффициент, учитывающий эксплуатационные потери воздуха в трубопроводах, $K_{пв} = 1,5$; $K_{ор}$ – коэффициент одновременной работы воздухоприемников, $K_{ор} = 1$.

Суммарный удельный расход сжатого воздуха определится из выражения:

$$P_{сумм} = \frac{Q}{\Phi_v}, \quad (5.45)$$

где $P_{сумм}$ – суммарный удельный расход сжатого воздуха (требуемый), м³/час.

Годовой расход сжатого воздуха гайковерта пневматического:

$$Q = 1 \cdot 0,2 \cdot 488 \cdot 0,45 \cdot 1,5 \cdot 1 = 66 \text{ м}^3$$

Суммарный удельный расход сжатого воздуха гайковерта пневматического:

$$P_{сумм} = \frac{66}{488} = 0,135 \text{ м}^3/\text{час}$$

Годовой расход сжатого воздуха продувочного пистолета:

$$Q = 1 \cdot 0,2 \cdot 488 \cdot 0,45 \cdot 1,5 \cdot 1 = 66 \text{ м}^3$$

Суммарный удельный расход сжатого воздуха гайковерта пневматического:

$$P_{\text{сумм}} = \frac{66}{488} = 0,135 \text{ м}^3/\text{час}$$

Общий суммарный удельный расход сжатого воздуха всеми потребителями:

$$P_{\text{суммобщ}} = 0,135 + 0,135 = 0,270 \text{ м}^3/\text{час}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был проведен маркетинговый анализ автомобилей марки Nissan, определена самая популярная модель по продажам, выявлены основные неисправности и технологии по их устранению, усовершенствовано технологическое оборудование для агрегатного участка, рассмотрен технологический процесс восстановления работоспособности двигателя автомобиля Nissan Qashqai.

На основании проведенных исследований и расчетов, делаем несколько выводов:

1) Изучена характеристика дилерского центра в городе Красноярск «НЦ Лидер». При перспективном максимальном годовом спросе, потенциальный дополнительный спрос на услуги в регионе на момент запуска проектируемой СТО $M_{\text{ду}} = 7990$ обращений, что говорит о нецелесообразности постройки дополнительной станции.

2) Были проанализированы основные неисправности автомобиля Nissan Qashqai и технологии их устранения, наиболее уязвимых мест в ходе исследования не выявлено, что в целом характеризует данную модель как довольно надежный и неприхотливый автомобиль для использования потребителем.

3) Была произведена разработка технологического оборудования путем усовершенствования прессы NORDBERG N3604L, путем установки электродвигателя. В целом были улучшены функциональные свойства, которые способствуют более быстрой и удобной работе с оборудованием, что несомненно складывается в большую продуктивность труда сотрудника.

4) Был рассмотрен технологический процесс замены подшипников промежуточной шестерни и дифференциала вариатора на примере автомобиля Nissan Qashqai с применением прессы NORDBERG N3604L.

5) Согласно выбранному оборудованию был разработан агрегатный участок, данный участок оборудован разработанным прессом.

В заключении можно сделать вывод о том, что разработанный участок полностью отвечает требованиям и оборудован высококлассным оборудованием, что позволит с удобством и в краткие сроки производить ремонт и обслуживание двигателей.

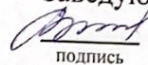
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Официальный сайт Nissan [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nissan.ru/>
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>.
3. Основы маркетинга в сфере сервиса : метод. указания к курсовой работе / сост. : В. Н. Катаргин, И. С. Писарев. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 52 с.
4. Катаргин В.Н. Основы маркетинга в сфере сервиса: метод. указания к курсовой работе / сост : В.Н. Катаргин, И.С. Писарев. Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 52 с.
5. Ассоциация европейского бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aebrus.ru/>.
6. Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fips.ru/>.
7. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91 / Гипроавтотранс. М. – 1991. – 184 с.
8. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей. ВСН 01-89 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901708151>.
9. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт. – 1993. – 271 с.
10. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия». – 2007. – 224 с.
11. Голованенко С.Н. Экономика автомобильного транспорта. М.: Высш. шк. . – 1983. – 354 с.
12. СТУ 7.5–07–2021. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://about.sfu-kras.ru/docs/8127/pdf/325667>.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра Транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е.С. Воеводин

подпись

« 17 » 06 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.03.02 – Автомобильный сервис

Совершенствование технологии сервисного обслуживания
автомобилей марки Nissan в г. Красноярске

Руководитель



подпись, дата

14.06.22 доцент, канд. тех. наук

А.М. Асхабов

Выпускник



подпись, дата

14.06.22

А.А. Бедарев

Красноярск 2022