

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.С. Воеводин

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 20 ____ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.03. – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
код – наименование направления

«Совершенствование технологии сервисного обслуживания
автомобилей марки Skoda в городе Красноярске»
тема

Руководитель _____ канд. техн. наук, доцент С.В. Мальчиков
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ М.С. Епишкин
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2020г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы**

«Совершенствование технологии сервисного обслуживания автомобилей
марки Skoda в городе Красноярске»

Студенту: Епишкину Максиму Сергеевичу

Фамилия, имя отчество

Группа ФТ 16-02Б Направление (специальность) 23.03.03.02

номер.код

Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов

наименование

Тема выпускной квалификационной работы «Совершенствование технологии сервисного обслуживания автомобилей марки Skoda в городе Красноярске»

Утверждена приказом по университету: №318/с от 20.01.2020

Руководитель ВКР канд.техн. наук, доцент С.В. Мальчиков

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: бренд Skoda, данные по продажам автомобилей.

Перечень разделов ВКР:

1 Маркетинговое исследование рынка продаж автомобилей марки Skoda в городе Красноярске.

2 Анализ отказов автомобиля Skoda

3 Технологическое проектирование предприятия

4 Совершенствование прессы гидравлического для сайлентблоков

5 Технологический процесс замены сайлентблоков на автомобиле Skoda;

Перечень графического материала

Лист 1 – Анализ рынка автомобилей марки Skoda в городе Красноярске

Лист 2 – Участок ТО и ТР дилерского центра Skoda

Лист 3– Совершенствование прессы гидравлического для сайлентблоков

Лист 4 — Анализ неисправностей Skoda

Лист 5— Технологический процесс замены сайлентблоков

Руководитель ВКР _____

подпись

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____

подпись, инициалы и фамилия студента

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование технологии сервисного обслуживания автомобилей марки Skoda в г. Красноярске» содержит 88 страниц текстового документа, 16 использованных источников, 5 листов графического материала.

МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ, АНАЛИЗ ОТКАЗОВ, ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ЗАМЕНЫ САЙЛЕНТБЛОКОВ.

Объект исследования:

- дилерские автомобили марки Skoda;

Цель работы:

- изучение маркетинговой составляющей, рынка автомобилей Skoda;
- анализ характерных отказов автомобиля Skoda и выявление их основных причин;
- на примере наиболее серьезного отказа предложить методику его устранения;
- в зависимости от технологического процесса, подобрать необходимое технологическое оборудование;
- спроектировать участок, на котором, рассмотренный отказ может быть устранен.

В данной работе были проведены расчеты в сфере маркетинга, технологического проектирования, а так же был сделан выбор оборудования и рассмотрены часто встречающиеся отказы и принципы их устранения. В итоге, участок с высоко технологичным оборудованием поможет в качественном и своевременном устранении отказов, что повысит уровень сервисного обслуживания и ремонта.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Маркетинг.....	10
1.1 Обоснование спроса на услуги автосервиса в районе проектируемой станции технического обслуживания (СТО).....	10
1.1.1 Определение основных показателей, характеризующих потребность региона в услугах автосервиса (1 этап).....	13
1.1.2 Расчет количества автомобилей в регионе.....	15
1.1.3 Расчет динамики изменения насыщенности региона легковыми автомобилями.....	16
1.1.4 Расчет показателей годовых пробегов автомобилей, наработки на автомобилезезд и годового количества обращений СТО.....	18
1.2 Оценка спроса на услуги автосервиса в регионе (2-й этап).....	19
1.2.1 Общие подходы к оценке спроса на услуги.....	19
1.2.2 Оценка спроса на текущий период.....	20
1.2.3 Оценка спроса на перспективу.....	21
1.2.4 Анализ результатов оценки спроса на услуги автосервиса в регионе.....	22
1.3 Прогнозирование динамики изменения спроса на услуги автосервиса в регионе (3-ий этап).....	22
1.3.1 Оценка изменения спроса на услуги для СТО региона.....	23
1.3.2 Прогнозируемый спрос на услуги автосервиса.....	24
1.3.3 Анализ перспектив развития сети СТО в регионе.....	25
1.4 Результаты обоснования спроса на услуги автосервиса и целесообразность создания СТО в рассматриваемом регионе.....	25
2 Анализ отказов автомобиля «Skoda octavia».....	26
3 Технологическая часть.....	33
3.1 Расчет станции технического обслуживания.....	34
3.1.1 Расчет годового объема работ.....	34
3.1.2 Годовой объем вспомогательных работ.....	38
3.1.3 Расчет числа производственных рабочих.....	39
3.1.4 Расчет числа постов и автомобиле–мест.....	40
3.1.5 Расчет площадей производственных помещений.....	45
3.2.2 Технологическая планировка производственного участка.....	52
3.3 Расчет ресурсов.....	53
3.3.1 Расчет минимальной мощности отопительной системы.....	53
3.3.2 Потребность в технологической электроэнергии.....	53
3.3.3 Годовой расход электроэнергии для освещения.....	54
3.3.5 Годовой расход воды на производственные нужды.....	57
4 Методика оценки эффективности и конкурентоспособности технологического оборудования на основе квалиметрии.....	58
4.1 Общий подход: анализ эффективности технологического оборудования на основе имитационного моделирования.....	58

4.1.1 Обоснование исходных данных и условий для расчета эффективности гидравлических прессов.....	59
4.1.2 Экономическая модель оценки эффективности использования гидравлических прессов.....	67
4.2 Расчет эффективности поста, оснащенного гидравлическим усовершенствованным прессом AE&T T61210M.....	68
4.2.1 Расчет трудоемкости работ.....	68
4.2.2 Расчет нормативной численности рабочих.....	69
4.2.3. Расчет капиталовложений.....	70
4.2.5 Расчет общехозяйственных расходов.....	72
4.2.6 Расчет чистой прибыли.....	75
4.3.2 Расчет комплексного показателя качества.....	78
5. Технологический процесс замены сайлентблоков на автомобиле ŠKODA OCTAVIA.....	81
Заключение.....	83
Список использованных источников.....	87

Введение

Skoda auto a.s. — крупнейший производитель автомобилей в чешской республике, со штаб-квартирой расположенной в городе Млада-Болеслав. Фактически является продолжателем компании Laurin & Klement, зарождённой в 1895 году, и ставшей в 1925-м частью промышленного конгломерата «akciová společnost, dříve škodovy závody» (сейчас — Skoda holding). После приватизации произошедшей в 1991 году, Skoda auto была поэтапно поглощена немецким концерном Volkswagen Group, является на сегодня крупнейшим чешским экспортёром, и одним из крупнейших чешских работодателей. Автомобили Skoda продаются более чем в 100 странах, и по итогам 2019 года общий объём продаж в мире превысил 1,25 млн единиц.

28 октября 2006 года состоялась закладка первого камня в строительство завода Volkswagen Group в технопарке «Грабцево» (город Калуга). 28 ноября 2007 года состоялось открытие этого завода и запуск крупноузлового производства моделей Octavia второго поколения и Octavia tour. Через два года, 20 октября 2009 года стартовало производство полного цикла рестайлинговой Octavia, включающее сварку и окраску кузовов. В апреле 2010 года на конвейер встала Fabia. А в феврале 2014 года калужский завод освоил производство полного цикла модели Rapid. 6 декабря 2012 года на заводе ГАЗ в Нижнем Новгороде состоялся запуск производства полного цикла компактного кроссовера Yeti, в специально переоборудованных для этого цехах. Тем самым был дан старт проекту партнерства между Volkswagen Group и «Группой Газ». 21 июня 2013 второй моделью Skoda на конвейере этого совместного предприятия стала Octavia 3-го поколения. Данная модель российской сборки поставляется в том числе на рынки европейских стран. 19 февраля 2018 года место Yeti на конвейере нижегородского СП занял более крупный кроссовер Kodiaq.

Skoda российской сборки получили высокие оценки от журналистов по итогам проведённых тест-драйвов, а в сравнительных испытаниях с прямыми

конкурентами неоднократно одерживали победы. В течение нескольких лет различные модели Skoda входят в топ-25 наиболее продаваемых моделей на рынке страны, а сама марка в топ-10 среди автопроизводителей.

Эффективность использования автотранспортных средств зависит от совершенства организации транспортного процесса и свойств автомобилей сохранять в определенных пределах значения параметров, характеризующих их способность выполнять требуемые функции. В процессе эксплуатации автомобиля его функциональные свойства постепенно ухудшаются вследствие изнашивания, коррозии, повреждения деталей, усталости материала, из которого они изготовлены и др. В автомобиле появляются различные неисправности, которые снижают эффективность его использования. Для предупреждения появления дефектов и своевременного их устранения автомобиль подвергают техническому обслуживанию (ТО) и текущему ремонту (ТР).

ТО – это комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности автомобиля при использовании по назначению, при стоянке, хранении или транспортировании. ТО является профилактическим мероприятием и проводится принудительно в плановом порядке, через строго определенные периоды эксплуатации автомобиля.

ТР – это комплекс операций по восстановлению работоспособности и восстановлению ресурса автомобиля или его составных частей. Ремонт проводится по потребности, которую выявляют в процессе ТО.

Выполнение работ по ТО и ТР автомобиля предшествует оценка его технического состояния (диагностирование). Диагностирование при ТО проводят для определения его необходимости и прогнозирования момента возникновения неисправного состояния путем сопоставления фактических значений параметров, измеренных при контроле, с предельными. Диагностирование при ремонте автомобиля заключается в нахождении неисправности и установлении метода ремонта и объема работ при ремонте, а также проверке качества выполнения ремонтных работ. Своевременное

проведение ТО и ТР подвижного состава позволяет содержать автомобили в технически исправном состоянии.

Существует множество сервисов и ремонтных мастерских, где можно сделать то автомобиля Skoda. Вопрос стоит в том, качественно ли будет проведено то. Лишь единицы из всех сервисов сертифицированы. Наша задача состоит в том, чтобы разработать и спланировать участок, а именно:

- 1) Определить спрос на данную марку, проанализировать количество обращений в сервис и сделать вывод о том, нуждается ли дилерский центр в расширении;
- 2) Разработать технологию усовершенствования ремонта тормозной системы;
- 3) Подобрать оборудование для участка и рассчитать прибыль от использования данного оборудования.

1 Маркетинг

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

Количество проданных автомобилей в России за 10 лет по статистике АЕВ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - количество проданных автомобилей Skoda за период 10 лет в России

Год	Число проданных авто в России, шт	Число проданных авто в Красноярске, шт	Коэффициент
2010	45 631	446	0,492
2011	74 074	667	0,453
2012	99 062	1054	0,536
2013	87 456	629	0,360
2014	84 437	564	0,335
2015	55 012	334	0,308
2016	55 386	228	0,209
2017	62 302	279	0,228
2018	81 459	393	0,245
2019	88 609	422	0,242

Для определения коэффициента (таблица 1) необходимо сначала определить насыщенность автомобилей Skoda на 1000 человек населения в России, затем найти насыщенность на 1000 человек населения в Красноярском крае, после этого разделим насыщенность в Красноярском крае на насыщенность в России и тем самым определим коэффициент. Все данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 - насыщенность России и Красноярского края автомобилями марки Skoda

	Год									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Количество проданных а/м в России, шт.	45163	74411	99261	87654	84734	55210	55683	62311	81954	88609
Численность населения России, тыс.чел.	142800	143056	143347	143667	146267	146545	146880	146880	146880	147700
Насыщенность, авт./1000 жит.в России	0,319	0,518	0,692	0,61	0,587	0,376	0,424	0,554	0,603	0,609
Количество проданных а/м в крае, шт.	446	667	1054	629	564	334	228	279	393	422
Численность населения края, тыс.чел	228,18	229,82	228,83	226,84	225,52	228,85	226,86	225,78	226,87	228,87
Насыщенность, авт. /1000 жит. В крае	0,157	0,235	0,371	0,22	0,197	0,116	0,079	0,097	0,136	0,146

Графическое распределение продаж автомобилей Skoda в России и Красноярском крае представлены на рисунке 1 и рисунке 2 соответственно.

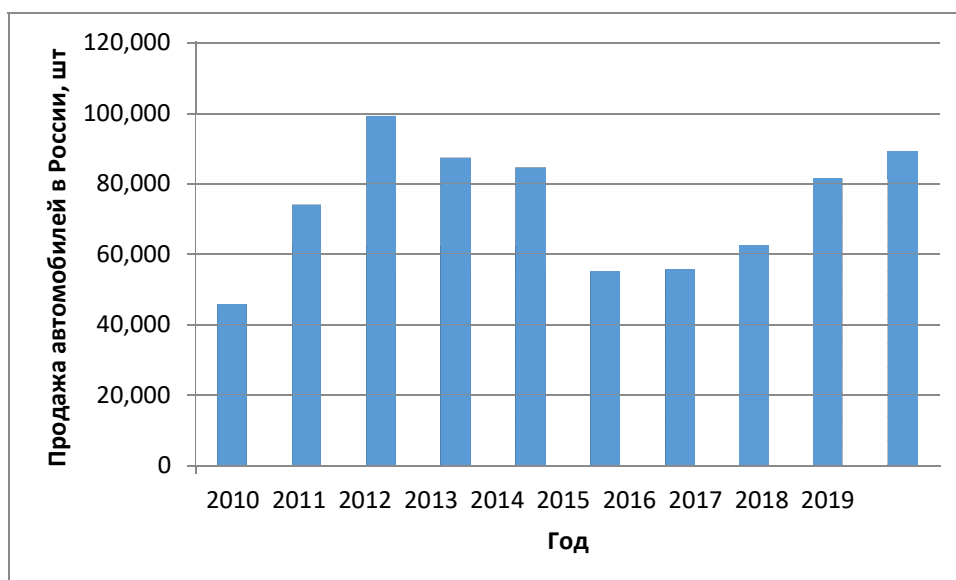


Рисунок 1 – Количество проданных автомобилей Skoda за период 10 лет в России

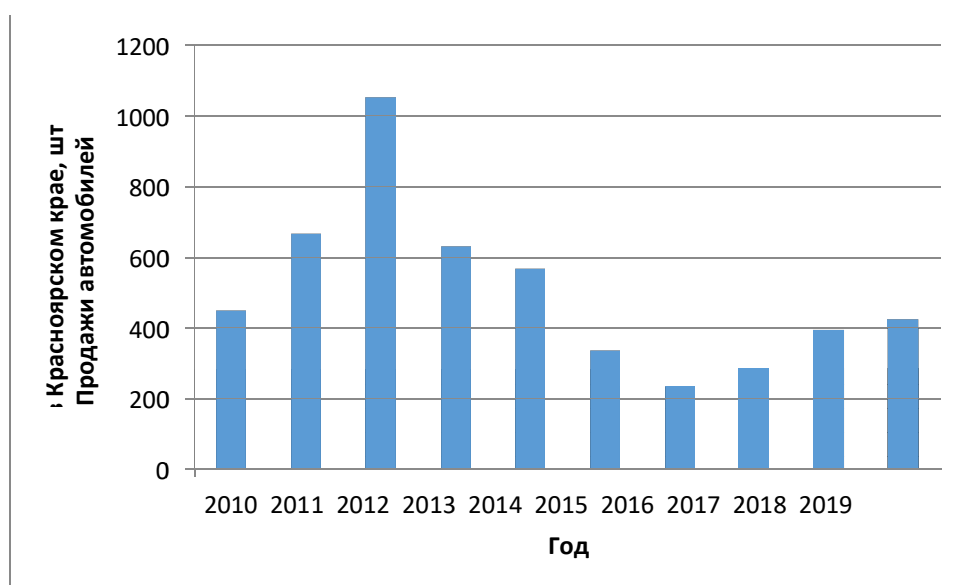


Рисунок 2 – Количество проданных автомобилей Skoda в Красноярском крае за период 10 лет

Сравнение удельного числа проданных автомобилей марки Skoda на 1000 человек в России и удельного числа проданных автомобилей марки Skoda на 1000 человек в Красноярском крае представлены на рисунке 3.

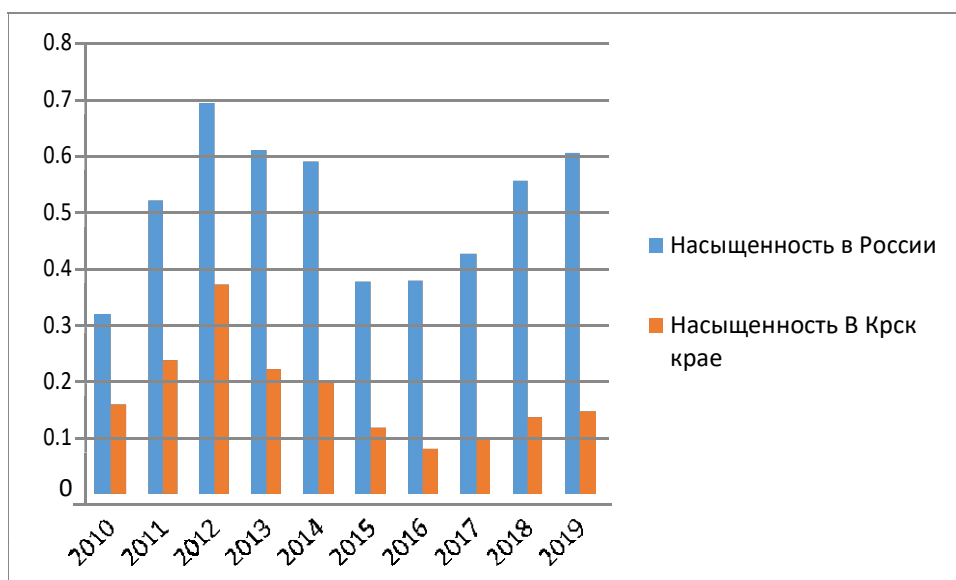


Рисунок 3 - Сравнение удельного числа проданных автомобилей марки Skoda на 1000 человек в России и удельного числа проданных автомобилей марки Skoda на 1000 человек в Красноярском крае.

1.1.1 Определение основных показателей, характеризующих потребность региона в услугах автосервиса (1 этап)

Исходные данные

- численность жителей региона A_i , $i = (1, 2)$,
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, $i = (1, 2)$, авт./1000 жителей;
- динамика изменения насыщенности $n_i = f(t_i)$ населения региона автомобилями на ретроспективном периоде, т.е. За ряд лет ($t_i = 1, 2, 3, \dots, m$) до рассматриваемого текущего момента времени $t_i = m$;
- коэффициент, учитывающий долю владельцев, пользующихся услугами СТО – β_i , $i = (1, 2)$;

- средняя наработка в тыс.км на один автомобиле – заезд на СТО по моделям – $L_{ij}, j = (1, J)$;
- интервальное распределение годовых пробегов

Исходные данные для определения основных показателей приведены в таблице 3.

Таблица 3 - исходные данные для определения основных показателей.

Временной период	Численность жит. Крас. Края, чел	Насыщенность легковыми автомобилями, авт./1000 жит.	Доля владельцы в польз. Услугами СТО	Средняя наработка на один автомобиле-заезд	Вероятностное распределение обслуживаемых на СТО авт.
				Skoda	Skoda
Текущий	2 874 026	1,59	0,9	9	1
Перспект.	2 891 596	2,24	0,9	10	1

$$\frac{A_i \cdot n_i}{1000}$$

Количество автомобилей в городе:

$$N_i =$$

(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 ($i=1$):

$$N = \frac{2\,874\,026 \cdot 1,59}{1000} = 4570 \text{ (авт.)}$$

Для перспективного периода ($i=2$):

$$= 6477 \text{ (авт.)}$$

Динамика изменения насыщенности населения города автомобилями на ретроспективном периоде представлена в таблице 4.

1.1.2 Расчет количества автомобилей в регионе

Таблица 4 – динамика изменения насыщенности населения города автомобилями на ретроспективном периоде.

№ п.п.	Годы T_1	Годы t_1 $t_1 = T_1 - 2019$	Насыщенность n авт./1000 жителей
1	2014	0	1,177
2	2015	1	1,292
3	2016	2	1,368
4	2017	3	1,461
5	2018	4	1,597

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 к n_{max} .

$n_{max} = 12$.

Зависимость насыщенности от времени можно выразить дифференциальным уравнением:

$$\frac{dn}{dt} = qn(n_{max} - n) \quad (2)$$

Где t – время;
 n – насыщенность автомобилями;

n_{max} – предельное значение насыщенности; q – коэффициент пропорциональности.

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

$$q = \frac{\frac{dn}{dt}}{n(n_{max} - n)} \quad (3)$$

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.

$$n_t = \frac{n_{max} n_m}{n_m + (n_{max} - n_m) \exp[-q n_{max} (t - m)]} \quad (4)$$

Где $n_m = n_1$ – текущее значение насыщенности населения легковыми автомобилями на конец ретроспективного периода, т.е. Для региона $t = m$.
 Результаты расчета n_t представлены в таблице 5.

Таблица 5 – результаты расчета n_t

Годы t <small>с 2010 – 2014</small>	n_t , авт./1000 жителей
5	1,701
6	1,804
7	1,903
8	1,999
9	2,091
10	2,178
11	2,259

1.1.3 Расчет динамики изменения насыщенности региона легковыми автомобилями

Решение уравнения (4) относительно фактора времени t , позволяет оценить временной интервал (лаг) выхода насыщенности населения автомобилями на заданное предельное (или близкое к нему) значение насыщенности $n < n_{max} = n_2$:

$$t_{i-1} = \frac{\ln\left[\frac{n_{\max} - n_m}{n_{\max} - n_i}\right]}{\ln\left[\frac{n_{\max} - n_m}{n_{\max} - n_{i-1}}\right]} \quad (5)$$

$$t_{i-1} = \frac{\ln\left[\frac{11 - 6,42}{0,005465 - 11}\right]}{\ln\left[\frac{11 - 6,42}{0,005465 - 11}\right]} = 18,67 \approx 19 \text{ лет}$$

Изменение и прирост насыщенности населения автомобилями на ретроспективном периоде представлены в таблице 6.

Таблица 6 – изменение и прирост насыщенности населения автомобилями на ретроспективном периоде

№ п.п.	Годы	Насыщенность	Прирост насыщенности
1	2014	1,177786	0
2	2015	1,292163	0,114377
3	2016	1,368224	0,076061
4	2017	1,461064	0,092841
5	2018	1,597081	0,136017

В данной таблице, прирост насыщенности Δn_t равен:

$$\Delta n_t = n_{t_i} - n_{t_{(i-1)}} \quad (6)$$

Результаты прогнозируемого изменения насыщенности населения региона автомобилями представлены на рисунке 4.

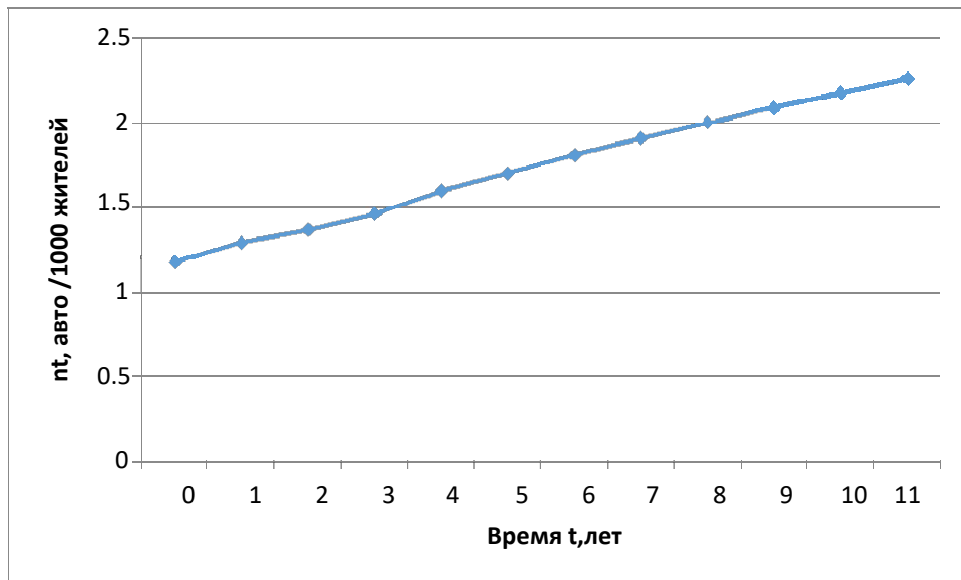


Рисунок 4 – Графическая иллюстрация прогноза насыщенности населения Красноярского края автомобилями Skoda

Таким образом, заданная (перспективная) предельная насыщенность населения автомобилями $n_{max} = n_2 = 11$ авт./1000 жит. может быть достигнута через 19 лет относительно текущего периода

1.1.4 Расчет показателей годовых пробегов автомобилей, наработки на автомобилезезд и годового количества обращений СТО

Средневзвешенный годовой пробег автомобилей:

$$\bar{L}_{\Gamma r} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{\Gamma r} \cdot n_{ij}}{\sum_{i=1}^n n_{ij}}$$

Где $L_{\Gamma r}$ – средний годовой пробег автомобиля в интервале пробега r ; n_{ij} – количество значений пробегов $L_{\Gamma r}$ в интервалах, $r = (1, R)$.

Средневзвешенный годовой пробег автомобилей всех автомобилей для рассматриваемого периода:

$$\bar{\Gamma} = \sum_{j=1}^J \Gamma_j \cdot P_{ij}$$

Средневзвешенная наработка на один автомобиле – заезд на СТО:

$$\bar{i} = \sum_{j=1}^J i_{ij} \cdot P_{ij}$$

Годовое количество обращений (заездов) автомобилей региона на СТО:

$$N = N \cdot \beta \cdot \frac{L}{L_0} \cdot \frac{W}{W_0} \cdot \frac{t}{t_0} \quad (10)$$

Результаты расчета основных показателей приводятся в таблице 7. Таблица 7 – основные показатели, характеризующие потребность региона в услугах автосервиса

Временной период i	Кол-во автомобилей в регионе n_i	Средневзвешенный годовой пробег автомобиля L_i тыс. Км	Средневзвешенная Нарботка на один Автомобиле-заезд На СТО L_i тыс. Км	Общее годовое кол-во заездов а/м региона на СТО n_i
Текущий	4594	20.7	9	9 510
Перспектива	6497	20.7	10	12 103

1.2 Оценка спроса на услуги автосервиса в регионе (2-й этап)

1.2.1 Общие подходы к оценке 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 $t_d = 2 \dots 3$ 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:

1) 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.

1.2.2 Оценка спроса на текущий период

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.

Количество экспертов выбирается как правило не менее 8. При этом будет обеспечена доверительная вероятность на уровне $\alpha = 0,8$ и вероятность некорреспондирования оценок с объективной информацией Q (т.е. Вероятность ошибки) не более 0,2.

Экспертная оценка спроса на текущий период представлена в виде таблицы 8.

Таблица 8 – Экспертная оценка СТО

№	Текущий период			Ближайшая перспектива				
	Годовой спрос M_k	Удовлетворение спроса w_k , %	Распределение <small>защиты, V_k, %</small>	Возможность увеличения числа обращений s_k				Распределение обращений по моделям <small>автомобилей V_{ij}, %</small>
				№ эксперта s_k				
				1	2	3	4	
1	9 510	95	100	1,2	1,22	1,27	1,3	100

1.2.3 Оценка спроса на перспективу

Оценка удовлетворённого и неудовлетворённого спроса производится на основе данных таблицы 8.

Удовлетворённый спрос по k-ой СТО:

$$M = \frac{M_k \cdot W_k}{100}, \quad (11)$$

Где k – индекс (номер) СТО;
 W_k – процент удовлетворения спроса, %.
 $M_y = \frac{9510 \cdot 95}{100} = 9034,5$

Неудовлетворённый спрос по всем СТО для всех моделей автомобилей:

$$M_{ny} = M - M_y, \quad (12)$$

$$M_{ny} = 9510 - 9034,5 = 475,5$$

Результат оценки удовлетворённого спроса на услуги автосервиса приведён в таблице 9.

Таблица 9 – Оценка удовлетворённого спроса на услуги автосервиса в регионе на текущий период

Номер СТО k = · (1,3)	Годовой спрос M_k	Удовлетворение спроса W_k , %	Удовлетворительный спрос
			Всего M_y
1	9 510	95	9034,5
Итого	M = 9510		$M_y = 9034,5$

1.2.4 Анализ результатов оценки спроса на услуги автосервиса в регионе

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 $t = m = 4$ ($T = 2018$ г.) составляет 9510 обращений;
- при этом величина неудовлетворённого спроса составляет достаточно низкий процент (475,5), т.к. Все автомобили данной марки обслуживаются у официального дилера;
- всего, на перспективу, на момент времени $t = 10$ лет прогноз спроса составит 12 103 обращений в год;
- таким образом, через 3 года относительно текущего периода появляется необходимость в потенциальном дополнительном удовлетворении то и тр автомобилей СТО региона.

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

1.3 Прогнозирование динамики изменения спроса на услуги автосервиса в регионе (3-ий этап)

Общие принципы прогнозирования динамики изменения спроса на услуги.

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

$$\phi = - \frac{\sum_{i=1}^m (\Delta y_i)^2 - M_n \sum_{i=1}^m (\Delta y_i)}{M \sum_{i=1}^m y_i - 2M \sum_{i=1}^m y_i} \quad (13)$$

$$\phi = 0,06$$

$$y_t = \frac{M_{\Pi} M}{M + (M_n - M) \exp[-\phi M_n (t - m)]} \quad (14)$$

В выражении (14) Δy_t есть годовой прирост спроса на услуги по t_0 и r в интервале времени ($t_i \dots t_{i-1}$) на ретроспективном периоде, т.е.:

$$\Delta y_t = y_{t_i} - y_{t_{i-1}} \quad (15)$$

1.3.1 Оценка изменения спроса на услуги для СТО региона

Изменение и прирост спроса на услуги по t_0 и ремонту автомобилей на СТО региона представлен в таблице 10.

Таблица 10 – изменение и прирост спроса на услуги по t_0 и ремонту автомобилей на СТО региона

	Годы t_i	Годы t_i	Спрос y_t	Прирост обращений
1	2014	0	6,259	0
2	2015	1	6,881	0,622
3	2016	2	7,306	0,424
4	2017	3	7,826	0,519
5	2018	4	8,558	0,732
6	2019	5	9,344808	0,786186
7	2020	6	10,20365	0,858843
8	2021	7	11,12956	0,925911

Графическая иллюстрация прогнозного изменения спроса на услуги в регионе на СТО автомобилей представлена на рисунке 5.

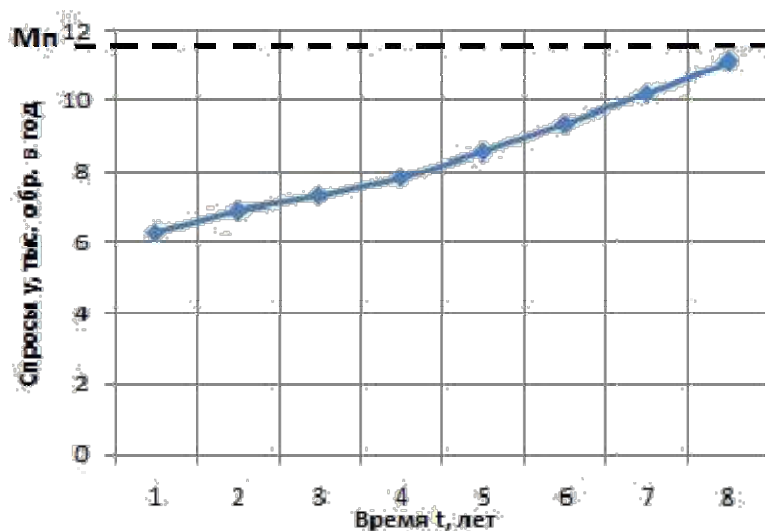


Рисунок 5 - Графическая иллюстрация прогнозного изменения спроса на услуги в регионе на СТО автомобилей

1.3.2 Прогнозируемый спрос на услуги автосервиса

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

$$N^p = M_{ук} \alpha_{C_k} \quad (16)$$

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

Результаты расчета представлены в таблице 11.

Таблица 11 – оценка спроса на услуги СТО на перспективу

№ СТО	$M_{ук}$	Спрос, Прогнозируемый				Среднее значение прогнозируемого
		Экспертами N_k^p				
		Номер экспертов, $C_k = (1, G_k)$				
		1	2	3	4	
1	9034	10840	11021	11473	11744	11270

Возможный прогнозируемый удовлетворенный спрос на услуги по существующим СТО составит 11270 обращений в год.

1.3.3 Анализ перспектив развития сети СТО в регионе

При перспективном максимальном годовом спросе 11587 обращений на момент запуска строящейся СТО общий спрос в рассматриваемом городе составляет $u_t=12,584$ заездов.

В тоже время возможный прогнозируемый спрос на услуги по существующим СТО составляет 11270 обращений в год. Следовательно, потенциальный дополнительный спрос на услуги в городе на момент запуска проектируемой СТО составит 997.

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

Результаты проведенного маркетингового анализа позволяют сделать следующие выводы:

- 1) прогноз потребности в услугах на СТО региона показывает, что к 2021 году значение прогнозируемого спроса составит 11270 обращений в год;
- 2) таким образом, все вышеотмеченные показатели указывают на нецелесообразность строительства новой СТО в рассматриваемом регионе.
- 3) возникает необходимость улучшения имеющихся технологических процессов по ремонту и обслуживанию автомобилей Skoda. В данном случае - процесса ремонта тормозной системы.

2 Анализ отказов автомобиля «Skoda octavia»

Модельный ряд автомобилей Skoda большой, с наибольшим вниманием был изучен автомобиль Skoda octavia (рис. 6). По отзывам автовладельцев и, пользуясь различными форумами, были выявлены различные неисправности.



Рисунок 6 – «Skoda octavia»

Технические характеристики Skoda octavia

1. Двигатель

1.6 mpi / 110 л. С.

1.4 tsi / 150 л. С.

1.8 tsi / 180 л. С.

Тип двигателя

Бензиновый двигатель

Бензиновый двигатель с турбонаддувом и системой непосредственного впрыска топлива под высоким давлением

Бензиновый двигатель с турбонаддувом и системой непосредственного впрыска топлива под высоким давлением

Число цилиндров / рабочий объём (куб. См)

4/1598

4/1395

4/1798

Макс. Крутящий момент / частота вращения (н·м/мин.)

155/3800–4000

250/1500–3500

250/1250–5000

2. Ходовые качества

Максимальная скорость, [км/ч]

195 (195)

220 (221)

231

Время разгона от 0 до 100 км/ч, [с]

10,7 (12,0)

8,2 (8,3)

7,7

Расход топлива в городском цикле, [л/100

км] 8,1 (8,4)

6,9 (6,6)

7,4

Расход топлива на трассе, [л/100 км]

5,0 (5,1)

4,6 (4,8)

5,4

Расход топлива в смешанном цикле, [л/100

км] 6,1 (6,3)

5,4 (5,3)

6,0

Содержание со₂ (г/км),

город/трасса/смешанный 187/117/142

(195/119/147) 160/105/125 (151/118/124)

(168/121/137)

3. Трансмиссия

Тип привода:

Передний привод

Передний привод

Передний привод

Коробка передач:

Механическая 5-ступенчатая (автоматическая 6-ступенчатая)

Механическая 6-ступенчатая (автоматическая 7-ступенчатая dsg)
(автоматическая 7-ступенчатая dsg)

4. Прочие

характеристики Кузов

5-местный, 5-дверный, 2-секционный

Коэффициент аэродинамического сопротивления (cw)

0,284–0,300 в зависимости от версии двигателя

Шасси

Передняя подвеска

Стойки mcpherson с нижними треугольными поперечными рычагами
и стабилизатором поперечной

устойчивости Задняя подвеска

Торсионная балка/1.8 tsi: многорычажная с одним продольным и тремя
поперечными рычагами и стабилизатором поперечной устойчивости

Тормозная система

Гидравлическая, с двумя диагональными контурами, с вакуумным
усилителем и системой dual rate

— передние тормоза

Дисковые с внутренним охлаждением и однопоршневым плавающим
суппортом

— задние тормоза

Дисковые Рулевое

управление

Реечное с электромеханическим

усилителем Размер дисков

6,0j×15''; 6,5j×16''; 7,0j×17''

Размер шин

195/65 r15; 205/55 r16; 225/45 r17

Габаритные размеры

Длина / ширина (мм) - 4670/1814

Высота (мм) - 1476

Колёсная база (мм) — в зависимости от версии двигателя - 2686; 2680

Колея передних/задних колёс (мм) — в зависимости от версии двигателя
1549; 1543/1540; 1534; 1542

Дорожный просвет (клиренс) (мм) 156

Размеры салона

Ширина передней/задней части салона (мм) - 1454/1449

Высота до потолка спереди/сзади (мм) - 983/980

Объём багажного отделения, максимальный (л)

С запасным колесом, с поднятыми/сложенными спинками заднего сиденья - 568/1558

Skoda Octavia можно отнести к бесппроблемным машинам. Данная модель, как правило, не причиняет владельцам головную боль, если те уделяют должное внимание ТО, а также не вносят каких-либо серьезных изменений в штатные узлы и агрегаты. Например, большинство проблем с электрикой в Skoda Octavia возникает по причине неумелого вмешательства в работу блока управления. Появление неисправностей в таких случаях — заслуга горе-мастеров и самого автовладельца, желающего модернизировать свой автомобиль, а не автопроизводителя.

Анализируя сервисную документацию, проведя литературный обзор и анализ средств массовой информации, касающихся отказов автомобиля Skoda Octavia, были выявлены отказы, которые часто проявляется в передней подвеске, а именно отказ задних сайлентблоков передних рычагов на пробеге в 60000 – 75000 км [16].

Отказ сайлентблоков Skoda Octavia в период эксплуатации происходит довольно часто, о чем говорят многие обращения автовладельцев на СТО. Основная проблема заключается в том, что сайлентблок отдельно от рычага, завод-изготовителем не предусмотрен, приходится менять рычаг в сборе, что довольно затратно (цена рычага ~ 3700 руб.). Вследствие, дороговизны замены всего рычага, можно подобрать сайлентблок и перепрессовать его. Наиболее подходящий вариант – FEBEST SZAB030 (цена ~ 600 руб.).

Неисправности коробки передач Skoda Octavia. В разговорах о КПП «Октавии» героями отрицательных отзывов вряд ли будут автомобили, оснащенные механикой. А вот модели с гидротрансформаторным автоматом ввиду специфических инженерных решений требуют к себе повышенного внимания.

Основными неисправностями данных коробок передач Skoda Octavia являются перегрев и периодическая нестабильность работы трансмиссии. Капитальные поломки редки, но если они произошли, то ремонт АКПП или ее полную замену лучше доверить официальному дилеру. Специалисты качественно и за адекватную стоимость произведут все необходимые работы.

Возможные проблемы с DSG-7 на Skoda Octavia. 7-ступенчатая ДСГ с двойным сухим сцеплением (DQ200) имеет репутацию капризной и сложной в ремонте КПП. Разумеется, концерн VAG не оставил без внимания жалобы автовладельцев, и данная трансмиссия подверглась существенным доработкам. Но от некоторых недостатков избавиться пока не получилось.

В числе возможных проблем с DSG-7 на Skoda Octavia — износ сцепления, разрушение подшипников вилок переключения скоростей, а также выход из строя мехатроника. В последнем случае дилер обязан заменить

агрегат на новый, но если данный узел «умер» после истечения гарантии, то его с успехом можно отремонтировать у официального дилера.

Приведем рекомендации по эксплуатации Octavia с АКПП (ДСГ), которые помогут предотвратить разного рода неисправности:

- по возможности следует избегать резкого старта с места;
- если на улице минусовые температуры, прогревайте автомобиль;
- в ходе продолжительных поездок по трассе и в условиях города нужно давать КПП «отдохнуть»;
- избегайте пробуксовки колес;
- если ваша «Октавия» укомплектована одной из ранних версий DSG-7, то в пробках и на светофоре необходимо переводить КПП на «нейтраль».

ГРМ на Skoda Octavia. У «Октавии» неисправности в газораспределительном механизме, как правило, начинают появляться при достижении 80–90 тысяч километров пробега — в таком случае производят установку специального комплекта для ремонта ГРМ. Проверяют износ данного узла при помощи специальных программ и оборудования.

В связи со спецификой технического устройства ГРМ на Skoda Octavia следует менять каждые 100 тысяч км пробега, даже если причин сомневаться в его работоспособности не появилось. Дело в том, что на старых модификациях чешского лифтбэка система оповещения о поломках зачастую не срабатывает вовремя.

Сайлентблоки на всех версиях Skoda Octavia относятся к расходным материалам, и менять их следует спустя 40–45 тысяч пройденных километров. Другие изолирующие компоненты также требуют своевременного осмотра и замены.

Степень износа стоек стабилизатора находится в сильной зависимости от манеры вождения — чем она агрессивнее, тем выше шанс поломки. Признаками проблем с данными компонентами выступают сильные крены кузова в поворотах, стук в подкапотном пространстве, плохая курсовая устойчивость.

Штатная звукоизоляция в Octavia хорошо справляется с шумами и вибрациями. Но при желании можно повысить акустический комфорт, обратившись к официальному дилеру. Специалисты, смогут устранить лязг неудачно расположенных топливных трубок, зашумоизолировать радиаторную решетку.

Среди возможных неисправностей в печке Skoda Octavia — ухудшение эффективности ее работы, возникновение неприятных свистов и шумов. Исправляются данные дефекты чисткой, а при регулярном возобновлении данной проблемы — монтажом дополнительного фильтра.

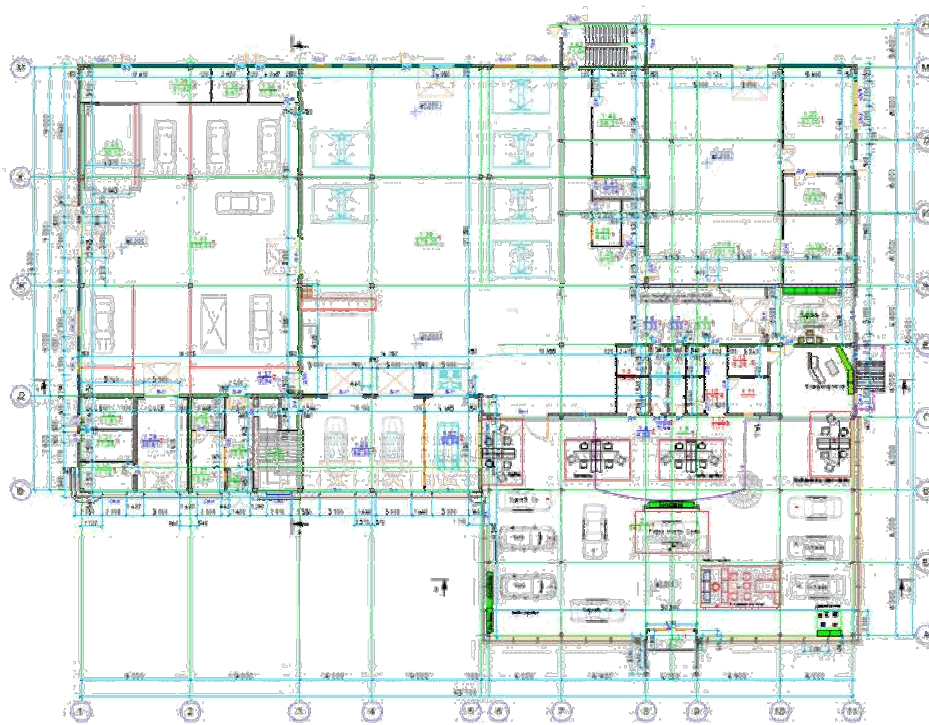
3 Технологическая часть

«Медведь-Восток» — официальный дилер ŠKODA в Красноярске — представляет эту марку в нашем городе с 2002 года.

Продолжительное время марка занимала 2-й этаж автоцентра на Копылова, 57. Однако, с увеличением объемов продаж и загрузки сервиса, назрела необходимость в отдельном салоне.

Новый автоцентр ŠKODA построили в рекордные сроки — за 10 месяцев. На момент строительства, автоцентр ŠKODA в Красноярске был самым крупным концептуальным дилерским центром в Европе, а сегодня здание «Медведь-Восток» в Красноярске является самым большим дилерским центром ŠKODA за Уралом.

Общая площадь нового здания, построенного в точном соответствии с корпоративными европейскими стандартами компании, составляет 4 200 кв.м. В новом дилерском центре была увеличена площадь шоу-рума, что позволяет продемонстрировать весь модельный ряд марки ŠKODA, а также весь ассортимент оригинальных деталей и аксессуаров, выделена большая площадь под сервисную зону, оснащенную специализированным дилерским оборудованием для оказания полного перечня сервисных услуг.



№ п/п	Наименование	Количество	Единица
11	Вход здания	82	шт.
12	Входные двери (дв.)	82	шт.
13	Входные двери (одн.)	100	шт.
14	Двери	40	шт.
15	Двери	10	шт.
16	Двери	80	шт.
17	Двери	100	шт.
18	Двери	40	шт.
19	Двери	10	шт.
20	Двери	10	шт.
21	Двери	10	шт.
22	Двери	10	шт.
23	Двери	10	шт.
24	Двери	10	шт.
25	Двери	10	шт.
26	Двери	10	шт.
27	Двери	10	шт.
28	Двери	10	шт.
29	Двери	10	шт.
30	Двери	10	шт.
31	Двери	10	шт.
32	Двери	10	шт.
33	Двери	10	шт.
34	Двери	10	шт.
35	Двери	10	шт.
36	Двери	10	шт.
37	Двери	10	шт.
38	Двери	10	шт.
39	Двери	10	шт.
40	Двери	10	шт.
41	Двери	10	шт.
42	Двери	10	шт.
43	Двери	10	шт.
44	Двери	10	шт.
45	Двери	10	шт.
46	Двери	10	шт.
47	Двери	10	шт.
48	Двери	10	шт.
49	Двери	10	шт.
50	Двери	10	шт.
51	Двери	10	шт.
52	Двери	10	шт.
53	Двери	10	шт.
54	Двери	10	шт.
55	Двери	10	шт.
56	Двери	10	шт.
57	Двери	10	шт.
58	Двери	10	шт.
59	Двери	10	шт.
60	Двери	10	шт.
61	Двери	10	шт.
62	Двери	10	шт.
63	Двери	10	шт.
64	Двери	10	шт.
65	Двери	10	шт.
66	Двери	10	шт.
67	Двери	10	шт.
68	Двери	10	шт.
69	Двери	10	шт.
70	Двери	10	шт.
71	Двери	10	шт.
72	Двери	10	шт.
73	Двери	10	шт.
74	Двери	10	шт.
75	Двери	10	шт.
76	Двери	10	шт.
77	Двери	10	шт.
78	Двери	10	шт.
79	Двери	10	шт.
80	Двери	10	шт.
81	Двери	10	шт.
82	Двери	10	шт.
83	Двери	10	шт.
84	Двери	10	шт.
85	Двери	10	шт.
86	Двери	10	шт.
87	Двери	10	шт.
88	Двери	10	шт.
89	Двери	10	шт.
90	Двери	10	шт.
91	Двери	10	шт.
92	Двери	10	шт.
93	Двери	10	шт.
94	Двери	10	шт.
95	Двери	10	шт.
96	Двери	10	шт.
97	Двери	10	шт.
98	Двери	10	шт.
99	Двери	10	шт.
100	Двери	10	шт.

Рисунок 7 - План предприятия

3.1 Расчет станции технического обслуживания

3.1.1 Расчет годового объема работ

Ориентировочное число рабочих постов известно $X_{\text{ориент}}^{\text{РП}} = 7$

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту, чел.ч [8], [9]:

$$T_{\text{то-тр}} = \frac{N_{\text{сто}} \cdot L_r \cdot t_{\text{то-тр}}}{1000}, \quad (18)$$

где L_r – среднегодовой пробег;
 $T_{\text{то-тр}}$ – трудоемкость работ ТО и ТР, чел.ч / тыс.км

$$T_{\text{то-тр}} = \frac{2200 \cdot 15000 \cdot 3,24}{1000} = 106920, \text{ чел. ч}$$

$$T_{\text{то-тр}} = \frac{N_{\text{сто}} \cdot K_{\text{РП}} \cdot K_{\text{Р}}}{N_{\text{н-к}}}, \quad (19)$$

где $t_{\text{н-к}}$ – нормативная удельная трудоемкость для эталонных условий, чел.ч/тыс.км;

К_{рп} – корректирующий коэффициент ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов на СТОА

К_{кр} – корректирующий коэффициент ТО и ТР климатических условий.

$$t_{\text{ТО-ТР}} = 2,7 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 3,24 \text{ чел. ч / тыс. км, Годовой объем уборочно-моечных работ (УМР)}$$

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ

$$t_{\text{УМР}} = \left(N_{\text{ЗУМР}}^{\text{ТО,ТР}} + N_{\text{ЗУМР}}^{\text{ТО,ТР}} \right) \cdot t_{\text{УМР}} \cdot \text{КОМ}$$

ГДЕ

(20)

$\frac{\text{ТО,ТР}}{\text{ЗУМР}}$ – число заездов на УМР на СТОА за 1 год связанные с выполнением

ТО и ТР;
КОМ

самостоятельную услугу за год;

$N_{\text{ТО,ТР}}^{\text{УМР}}$ – средняя трудоемкость УМР

$$N_{\text{ТО,ТР}}^{\text{УМР}}$$

$$\text{ЗУМР} \cdot N_{\text{СТОА}} \cdot d_{\text{ТО-ТР}}$$

(21)

Где

$N_{\text{СТОА}}$ – число комплексно обслуживаемых автомобилей за 1 год; $d_{\text{ТО-ТР}}$ – число заездов автомобиля в течение года.

$$\text{ЗУМР}$$

$$N_{\text{КОМ}}^{\text{УМР}} = N_{\text{СТОА}} \cdot L_{\text{г}}$$

Где

$L_{\text{г}}$ – среднегодовой пробег, км;

$L_{\text{з}}$ – средний пробег до заезда на УМР км.

(22)

$$N_{\text{КОМ}}^{\text{УМР}} = \frac{2000}{\text{ЗУМР}} \cdot 2000$$

Тогда

$$t_{\text{УМР}} = (4400 + 16500) \cdot 0,25 = 5225 \text{ чел. ч Число заездов на УМР в час}$$

$$N_{\text{ч}} = \frac{N_{\text{зумр}}}{\text{Драб.год} \cdot \text{ТобщУМР}}, \quad (23)$$

где

$N_{\text{зумр}}$ – число заездов автомобилей на УМР в год, заездов;

Драб. год – число рабочих дней в году участка УМР, дней;

ТобщУМР – время работы участка УМР в день, час.

$$N_{\text{зумр}} = \left(N_{\text{ТО,ТР}} + N_{\text{КОМ}} \right) = 4400 + 16500 = 20900$$

$N_{\text{ч}} = 305 \cdot 20900 / 8 = 8,56$ заездов

При числе заездов более 4-х в час рекомендуется механизированный способ мойки. В данном случае наиболее подходящий механизированный способ.

Годовой объем работ по предпродажной подготовке определяется числом продаваемых автомобилей в год, и трудоемкостью их обслуживания.

Трудоемкость обслуживания

$$T_{\text{пп}} = N_{\text{n}} \cdot t_{\text{пп}} \quad (24)$$

где

N_{n} – число продаваемых автомобилей, ед.;

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

$$T_{\text{пп}} = 174 \cdot 3,5 = 609 \text{ чел. ч}$$

Годовой объем работ по антикоррозийной обработке

$$T_{\text{ак}} = N_{\text{n}} \cdot t_{\text{ак}} \quad (25)$$

где

$t_{\text{ак}}$ – трудоемкость антикоррозийной обработки, чел. ч

$$T_{\text{ак}} = 174 \cdot 3 = 522 \text{ чел. ч}$$

Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей

$$T_{\text{пв}} = N_{\text{СТОА}} \cdot d_{\text{ТО-ТР}} \cdot t_{\text{пв}} \quad (26)$$

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

$$T_{ПВ} = 2200 \cdot 2 \cdot 0,25 = 1100 \text{ чел. ч}$$

Для определения объема работ каждого участка полученный в результате расчета общий годовой объем работ (в чел.ч) по ТО и ТР распределяем по видам работ и месту его выполнения. Результаты распределения приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТОА

Вид работ	Распределение объема работ ТО и ТР					
	По виду работ		По месту выполнения			
			Рабочие посты		Участки	
	%	чел/ч	%	чел/ч	%	чел/ч
Диагностические	5	5346	100	5346	-	-
ТО в полном объеме	25	26730	100	26730	-	-
Смазочные работы	4	4276,8	100	4276,8	-	-
Регулировка УУК	5	5346	100	5346	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	5	5346	100	5346	-	-
Электротехнические	5	5346	80	4276,8	20	1069,2
По приборам системы питания	5	5346	70	3742,2	30	1603,8
Аккумуляторные	2	2138,4	10	213,84	90	1924,56
Шиномонтажные	5	5346	30	1603,8	70	3742,2
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10	10692	50	5346	50	5346
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)	10	10692	75	8019	25	2673
Окрасочные	10	10692	100	10692	-	-
Обойные	1	1069,2	50	534,6	50	534,6
Слесарно-механические	8	8553,6	-	-	100	8553,6
Итого ТО и ТР	100	106920	-	81473,04	-	25446,96
Уборочно-моечные	100	5225	100	5225	-	-
Предпродажная подготовка	100	609	100	609	-	-
Антикоррозийная обработка	100	609	100	609	-	-
Приемка и выдача	100	1100	100	1100	-	-
Итого вспомогательные виды работ	-	7543	-	7543	-	-
Всего	-	114463	-	89016,04	-	25446,96

3.1.2 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.

$$T_{всп} = (0,2 + 0,3) \cdot \Sigma T_{ТО-ТР}, \quad (27)$$

где

$\Sigma T_{ТО-ТР}$ - суммарный годовой объем работ по ТО и ТР, УМР, предпродажной подготовке чел.ч и другим видам работ, на СТОА.
 $T_{всп} = 0,25 \cdot (106920 + 5225 + 609 + 1100) = 28463,5$

Значения трудоемкости по видам вспомогательных работ приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Распределение трудоемкости вспомогательных работ

Виды вспомогательных работ	Доля работы и соотношение численности вспомогательных рабочих по видам, %	$T_{всп}$, чел. ч
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25	7115,875
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	5692,7
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20	5692,7
Перегон подвижного состава	10	2846,35
Обслуживание компрессорного оборудования	10	2846,35
Уборка производственных помещений	7	1992,445
Уборка территории	8	2277,08
Итого	100	28463,5

3.1.3 Расчет числа производственных рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава.

Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих.

$$\text{Технологически необходимое число рабочих} \\ P = \frac{T_{\text{ТО-ТР}}}{\Phi_T} \quad (28)$$

где

$T_{\text{ТО-ТР}}$ – годовой объем работ ТО и ТР по отдельному участку, чел·ч;

Φ_T – годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч.

Для целей проектирования при расчете технологически необходимого числа рабочих принимают годовой фонд времени равным 2070 ч для производств с нормальными условиями труда и 1830 ч для производств с вредными условиями.

$$\text{Штатное число рабочих} \\ P_{\text{Ш}} = \frac{T_{\text{ТО-ТР}}}{\Phi_{\text{Ш}}}, \quad (29)$$

где

$\Phi_{\text{Ш}}$ – годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего, ч.

Фонд времени для производств с нормальными условиями составляет 1820 ч, для производств с вредными условиями труда – 1610 ч.

Результаты расчета численности производственных рабочих приведены в приложении В.

Число вспомогательных рабочих определяется по формуле

$$P_{\text{всп}} = \frac{T_{\text{всп}}}{\Phi_{\text{всп}}} \quad (30)$$

Результаты расчета приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Расчет числа вспомогательных рабочих

Виды вспомогательных работ	Т _{всп} , чел. ч	Ф _ш , ч	Рассчитанное	
			Расчетное	Принятое
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	7115,875	2070	3,44	4
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	5692,7	2070	2,75	3
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	5692,7	2070	2,75	3
Перегон подвижного состава	2846,35	2070	1,38	1
Обслуживание компрессорного оборудования	2846,35	2070	1,38	1
Уборка производственных помещений	1992,445	2070	0,96	1
Уборка территории	2277,08	2070	1,10	1
Общая численность			13,75	14

3.1.4 Расчет числа постов и автомобиле–мест

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:

$$X = \frac{T_{п.г}}{\Phi_{п.г} \cdot R_{ср}} \quad (31)$$

где

$T_{п.г}$ – годовой объем постовых работ, чел.ч;

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

$R_{ср}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел. $\Phi_{п.г}$ – годовой фонд рабочего времени поста, ч Среднее число рабочих, одновременно работающих:

– 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.

$$\Phi_{\Pi} = D_{\text{РАБГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot \eta \quad (32)$$

ГДЕ

$D_{\text{РАБГ}}$ – число рабочих дней в году, дней; $T_{\text{СМ}}$ – продолжительность смены, $T_{\text{СМ}} = 8$ ч; C – число смен в день;

η – коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta = 0,90$

Число постов для выполнения окрасочных работ

$$N_{\text{пост}} = \frac{N_{\text{ЗОКР}} \cdot \text{СТОА}}{N_{\text{1ОСК}}} \quad (33)$$

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).

$$N_{\text{пост}} = 0,15 \cdot N_{\text{ЗОКР}} \cdot \text{СТОА} \quad (34)$$

$$N_{\text{1ОСК}} = \frac{\Phi_{\Pi}^{\text{ОКР}}}{T_{\text{окр}}} \quad (35)$$

ГДЕ

$\Phi_{\Pi}^{\text{ОКР}}$ – годовой фонд рабочего времени поста по окраске автомобиля (камеры), $\Phi_{\Pi}^{\text{ОКР}} = 305 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,9 = 4392$ ч;

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

$$T_{\text{окр}} = 3 \text{ ч.}$$

$$N_{\text{ЗОКР}}^{\text{ГОД}} = 0,15 \cdot 2200 = 330$$

$$N_{\text{1ОСК}} = 3 = 1464$$

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

$$X_{EO} = \frac{N_c \cdot \varphi_{eo}}{T_{об} \cdot N_y \cdot \eta}, \quad (36)$$

Где

N_c – суточное число заездов автомобилей для выполнения УМР;

φ_{eo} – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок уборочно-моечных работ: для СТОА на 11 рабочих постов $\varphi_{eo} = 1,2-1,3$;

$T_{об}$ – суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, $T_{об} = 8$ ч.

N_y – производительность моечной установки (принимается по паспортным данным), $N_y = 60$ авт/ч.

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

Суточное число заездов автомобилей на городскую СТОА

$$N = \frac{N_{стоа} \cdot \text{дурп}}{c} \quad (37)$$

где

дурп – число заездов на городскую СТОА одного автомобиля в год для выполнения уборочно-моечных работ, $\text{дурп} = 5$

Полученные данные представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Численность рабочих постов по видам выполняемых работ

Вид работ	Таб. 16.1	Факт	Результ	Х расчет	Х принято
Диагностические	5346	4392	2	0,681639	1
ТО в полном объеме	26730	4392	2	3,408197	4
Смазочные работы	4276,8	4392	2	0,545311	1
Регулировка УУК	5346	4392	2	0,681639	1
Ремонт и регулировка тормозов	5346	4392	2	0,681639	1
Электротехнические	4276,8	4392	2	0,545311	1
Аккумуляторные	213,84	4392	2	0,027266	1
По приборам системы питания	3742,2	4392	2	0,477148	1
Шиномонтажные	1603,8	4392	2	0,204492	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов	5346	4392	2	0,681639	1
Кузовные и арматурные	8019	4392	1,5	1,363279	1
Обойные	534,6	4392	1	0,136328	1
Окрасочные	10692	4392	1,5	0,23	1
Итого по ТО и ТР					13

Уборочно-моечные	5225	4392	1	1,332423	1
Предпродажная подготовка	609	4392	1	0,155301	1
Антикоррозийная обработка	522	4392	1	0,120000	1
Всего рабочих постов	87916,04				16

Общее число вспомогательных постов

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

$X_{\text{общ.ВСП}} = 0,4 \cdot 15 = 6$ (38) Число постов на участке приемки автомобилей определяется в

зависимости от числа заездов (d) автомобилей на СТОА и времени приемки автомобилей $T_{\text{пр}}$

$$X_{\text{РП}} = \frac{d \cdot T_{\text{пр}}}{\text{Апр}}$$

(39)

Где

d – число комплексно обслуживаемых;

$d \cdot T_{\text{пр}}$ – число заездов автомобилей на СТОА в год, $d \cdot T_{\text{пр}} =$

5 заездов;

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

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

$T_{\text{пр}}$ – суточная продолжительность работы участка приемки автомобилей,

$T_{\text{пр}} = 8$ ч.

Апр – пропускная способность поста приемки, $\text{Апр} = 3$ авто/ч.

$$X_{\text{РП}} = \frac{5 \cdot 8 \cdot 1,1}{3 \cdot 305} = 1,65$$

Для расчета числа постов выдачи автомобилей условно можно принять, что ежедневное число выдаваемых автомобилей равно числу заездов автомобилей на станцию.

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост составляет $0,25 - 0,5$, и равно 4.

Автомобиле – места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты или ожидающие ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов.

Общее число автомобиле – мест ожидания на производственных участках СТОА составляет 0,5 на один рабочий пост, и равно 8.

Автомобиле – места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и ремонт. При наличии магазина необходимо иметь автомобиле – места для продажи автомобилей (в здании) и для хранения на открытой стоянке магазина.

Общее число автомобиле – мест

$$X_{\text{ХРАН}} = (4 \div 5) \cdot X_{\text{РП}}$$

$$X_{\text{ХРАН}} = 4,5 \cdot 15 = 67,5 \tag{40}$$

Число автомобиле – мест хранения готовых к выдаче автомобилей

$$X_{\Gamma} = \frac{N_c \cdot T_{\text{ТР}}}{T_b} \tag{41}$$

где

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

T_b – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч; $T_{\text{ТР}}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТОА после его обслуживания до выдачи владельцу, $T_{\text{ТР}} = 4$ ч.

$$X_{\Gamma} = \frac{15 \cdot 4}{3} = 18$$

Общее число автомобиле – мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета 3 автомобиле – места на один рабочий пост.

Число автомобиле – мест хранения на открытой стоянке магазина

$$X_{\text{ст}} = \frac{N_{\text{п}} \cdot D_z}{D_z}$$

где

$N_{\text{п}}$ – число продаваемых автомобилей в год; D_z – число дней запаса, $D_z = 20$;

Драб. г. маг – число рабочих дней магазина в году, дней.

$$X_0 = \frac{174 \cdot 20}{\dots} = 11,41$$

Число автомобиле – мест клиентуры и персонала

$$X_{\text{КЛ.ПЕР}} = 2 \cdot X_{\text{ПН}}$$

$$X_{\text{КЛ.ПЕР}} = 2 \quad (42)$$

3.1.5 Расчет площадей производственных помещений

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

Расчет площадей зон ТО и ТР

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

$$F_{\text{ТО-ТР}} = f_a \cdot X \cdot K_{\text{П}} \quad (43)$$

где

f_a – площадь занимаемая автомобилем в плане (по габ. размерам), м²; X – общее число постов (рабочие и вспомогательные);
 $K_{\text{П}}$ – коэффициент плотности расстановки постов.

Значение $K_{\text{П}}$ зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов = 6 – 7. При двусторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания может быть принят равным 4 – 5. Меньшие значения принимаются при числе постов не более 10.

Для автомобиля Шкода Октавия габаритные размеры:

Длина = 4470 мм = 4,47 м.

Ширина = 1810 мм = 1,81 м.

Площадь автомобиля в плане

$$f_a = 4,47 \cdot 1,81 = 8,0766 \approx 8,1 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ТО-ТР}} = 8,1 \cdot 15 \cdot 4 = 486 \text{ м}^2$$

Расчет площадей производственных участков

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

$$F_y = \frac{f_1 + f_2 + \dots + f_n}{n} \cdot T \quad (44)$$

Где

f_1 – площадь на первого работающего;
 f_2 – площадь на каждого последующего работающего;
 n – число автомобилей одновременно работающих на участке;

T

Таблица 17 – Площадь производственных участков

Наименование участка	$f_1, \text{м}^2$	$f_2, \text{м}^2$	n	$F_y, \text{м}^2$
Агрегатный	18	11	5	62
Слесарно-механический	14	10	4	44
Электромеханический	12	7	3	26
Ремонт приборов систем питания	11	6	3	23
Аккумуляторные	17	12	1	17
Шиномонтажный	12	9	3	30
Сварочный, арматурный, жестяницкий	12	8	6	52
Обойный	14	4	1	14
Итого				120

Согласно нормативам площадь помещения производственного участка на одного работающего должна быть не менее 4,5 м².

Уточненный расчет площади участков, после подбора технологического оборудования, по формуле

$$F_y = f_{об} \cdot K_{пл} \quad (45)$$

Где

$f_{об}$ – площадь занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам);
 $K_{пл}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Если в помещениях предусматриваются рабочие посты (диагностики, кузовные, уборочно-моечные), то к расчетной площади необходимо добавить площадь, занятую постами и определяемую в соответствии с нормативами.

Результаты уточненного расчета приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Уточненный расчет площади участков

Наименование участка	к	п
Агрегатный	4,1	36,08
Слесарно-механический	3,6	31,68
Электромеханический	3,6	31,68
Ремонт приборов систем питания	3,6	31,68
Аккумуляторные	3,6	31,68
Шиномонтажный	4,1	36,08
Сварочный, арматурный, жестяницкий	4,7	41,36
Итого		214,24

Расчет площадей складов

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

$$F_{\text{СКЛ}} = \frac{F_{\text{СТОА}}}{1000}, \quad (46)$$

где

$F_{\text{уд}}$ – удельная площадь склада на каждую 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей.

Расчет представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Площади складских помещений

Наименование	Единица измерения	Площадь, м ²
Запасные части	32	70,4
Агрегаты и узлы	12	26,4
Эксплуатационные материалы	6	13,2
Склад шин	8	17,6
Лакокрасочные материалы	4	8,8
Смазочные материалы	6	13,2
Кислород и углекислый газ	4	8,8
Итого		158

Площадь кладовой для хранения агрегатов и автопринадлежностей, снятых с автомобилей на время выполнения работ на СТОА, принимается из расчета 1,6м² на один рабочий пост по ремонту агрегатов, кузовных и окрасочных работ.

$$F_{\text{КЛАД}} = 1,6 \cdot N_{\text{РП}} = 1,6 \cdot (1 + 1 + 1) = 4,8 \text{ м}^2 \quad (47)$$

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

$$F_{\text{ХРАНЫ}} = 0,1 \cdot F_{\text{СКЛАД}} = 0,1 \cdot 70,4 = 7,04 \text{ м}^2 \quad (48)$$

Расчет площадей технических помещений

Площади технических помещений компрессорной, трансформаторной и насосной станций, 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.

$$F_{\text{ТЕХНИКОЛ}} = (0,1 - 0,14) \cdot \Sigma F_{\text{ПР.КОР}}; \quad (49)$$

Где

$\Sigma F_{\text{ПР.КОР}}$ – сумма площадей производственных помещений корпуса, м².
 $\Sigma F_{\text{ПР.КОР}} = F_{\text{ТО-ТР}} + \Sigma F_{\text{СКЛ}} + F_{\text{КЛАД}} + F_{\text{ХРАН.зч}} + \Sigma F_{\text{У}}$

$$\Sigma F_{\text{ПР.КОР}} = 563,2 + 158 + 4,8 + 704 + (120 + 240,25) = 1093,28$$

$$F_{\text{ТЕХНИКОЛ}} = 0,12 \cdot 1093,28 = 131,19 \quad (50)$$

Расчет площадей административно-бытовых помещений

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

$$F_{\text{АДМ.БЫТ}} = (6 - 8) \cdot P_{\text{ИТР}} + (2 - 4) \cdot (P_{\text{ИТР}} + \Sigma P_{\text{Т}} + P_{\text{ВСП}}), \quad (51)$$

Где

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

$\Sigma P_{\text{Т}}$ – сумма технологически необходимых рабочих, чел.; $P_{\text{ВСП}}$ – число вспомогательных рабочих, чел.
 $= 6 \cdot 18 + 3 \cdot (18 + 76 + 14) = 432 \text{ м}^2$

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 8 – 9, м². Примем 8 м².

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей, инструмента и автокосметики принимается из расчета 30% общей площади помещения для клиентов.

$$F_{\text{М.ЗЧ}} = 0,3 \cdot 8 = 2,4 \text{ м}^2$$

Общая площадь производственно-складских и других помещений приведена в таблице 19.

Таблица 19 – Общая площадь помещений

Наименование помещений	Площадь м ²
Постовые ТО и ТР	563,2
Производственные участки	120
Складские помещения	158
Технические помещения	131,19
Торговые и административно-бытовые помещения	432
Итого	1404,39

Расчет площади зон хранения (стоянок) автомобилей

Площадь зон хранения (стоянок) автомобилей определяют по формуле

$$F_x = f_a \cdot A_{\text{СТ}} \cdot K_{\text{П}} \quad (52)$$

где

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

$K_{\text{П}}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей, $K_{\text{П}} = 2,5-3$. $F_x = f_a \cdot A_{\text{СТ}} \cdot K_{\text{П}} = 8,8 \cdot 72 \cdot 2,5 = 1584$

Расчет площади генерального плана

$$F_{\text{Ген.плана}} = \frac{100 \cdot (F_{\text{зпс}} + F_{\text{заб}} + F_{\text{оп}})}{K_3} \quad (53)$$

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 ;

$$F_{\text{Ген.плана}} = \frac{100 \cdot (1093,28 + 432 + 1584)}{K_3} = 10364,26$$

3.2 Виды выполняемых работ и организация технологического процесса

3.2.1 Общее описание и организация технологического процесса участка ТР

Автомобиль осматривают на выявления различных дефектов кузова.

Далее автомобиль отправляется на предварительную диагностику, где он проверяется на наличие шумов, стуков, течей и т.д. При выявлении неисправностей оформляется заявка на ремонт, в которую заносят данные о владельце и автомобиле, а так же дату приема и выдачи автомобиля из ремонта и номер обслуживающей бригады. После диагностирования принимается решение о разработке автомобиля на агрегаты и узлы, после чего они отправляются на участки ТР.

На участках бригады устраняют неисправности согласно заказу. В заказ бригада дополнительно записывает табельные номера рабочих, производящих ремонт агрегатов и узлов, а после выполнения ремонта рабочие расписываются за каждую операцию, указанную в заказе.

Если при дефектовке выявляют детали, не подлежащие восстановлению, то их заменяют запасными частями со склада, которые получают по накладным.

После восстановления и замены неисправных деталей агрегаты и узлы собираются, заправляются маслом. Затем узлы доставляются в места сборки автомобиля. После сборки автомобиля проводятся регулировочные работы, автомобиль проверяется, а затем выдается владельцу или устанавливается на стоянку, прикрепленную к ТЦ.

После завершения ремонта заказ и копии накладных на получение со склада запасных частей и материалов направляются в расчётный отдел, где всю полученную документацию обрабатывают и передают начальнику производства. Начальник проверяет оформление документации, правильность выполнения производственных работ и передаёт документацию в кассу для оплаты. Владелец оплачивает предоставленные ему услуги и покидает ТЦ.

3.2.2 Технологическая планировка производственного участка

Из сравнительного анализа следует, что участок ТР наиболее эргономичен, средний по площади, менее затратен по стоимости оборудования [11]. В нём установлены 3 двухстоечных напольных автомобильных подъемника. Участок имеет отдельные заезды на посты, что удобно и позволяет не препятствовать работам на других постах.

Технологическое оборудование для участка ТР приведено в таблице 20.

Таблица 20 – Ведомость технологического оборудования и организационной оснастки

№	Наименование, оборудования, оргоснастки	Модель/название	Кол-во, шт.	Габаритные размеры	Цена оборудования, руб	Площадь, м ²		
						ед. оборудования	Общая	
1	Автомобильный гидравлический съёмник	TS-5	3	3100x700x900	156900	2,17	6,51	
2	Стойка гидравлическая	ZX0102A	1	1100x240x250	7250	0,26	0,26	
3	Гидравлический пресс	Nordberg N3604L	1	550x450x670	7709	0,2475	0,2475	
4	нагнетатель смазки ручной	TS50300	1	510x310x68	10500	0,1518	0,1518	
5	Маслосборник	TS566065	1	1200x500x500	15500	0,6	0,6	
6	набор ключей и инструментов	TORX	3	-	-	-	-	
7	Компрессор	Formula ES 7,5	1	1000x600x100	184856	0,6	0,6	
8	Пневмогайковерт	ST-5400	3	-	-	-	-	
9	Съёмники	JTC	1	-	-	-	-	
10	Верстак одностумбовый	Феррум	2	1000x686x845	11300	0,686	1,372	
11	Установка для мойки деталей	ТС-700	1	1140x690x950	99000	0,7866	0,7866	
Итого								10,51

3.3 Расчет ресурсов

3.3.1 Расчет минимальной мощности отопительной системы

Минимальная необходимая мощность отопительной системы определяется по формуле:

$$Q_T = V \cdot T \cdot K / 86, \quad (54)$$

где Q_T – тепловая нагрузка на помещение (кВт/час); V – объем обогреваемого помещения, м³;

T – разница между температурой воздуха вне помещения и необходимой температурой внутри помещения, °С;

K – коэффициент тепловых потерь строения. K 1–1,9 для стандартных конструкций.

$$Q_T = 777,6 \cdot 50 \cdot 1,5 / 860 = 66,1 \text{ кВт/час}$$

4.3.2 Потребность в технологической электроэнергии

Потребность в технологической электроэнергии т.е. электроэнергии для работы технологического оборудования определяется по формуле:

$$P_{об} = K_c \sum N_{об i} \cdot P_{об i} \cdot \Phi_{об} \cdot K_{зи} / \eta_c \cdot \eta_{об i}, \quad (55)$$

где $P_{об}$ – годовой расход электроэнергии оборудования (кВт/час);

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

$N_{об i}$ – количество i – го оборудования (ед); $P_{об i}$ – мощность i – го оборудования (кВт);

$\Phi_{об}$ – действительный годовой фонд работы i – го оборудования (час);

$K_{зи}$ – коэффициент спроса (загрузки) i – го оборудования (отношение средней активной мощности отдельного приемника (или группы их) к её номинальному значению);

η_c – КПД сети, определяемый как отношением полезно использованной энергии к суммарному количеству энергии, проходящей через сеть, $\eta_c = 0,95$;

$\eta_{об}$ – электрический КПД-го оборудования, определяемый как отношение полезной мощности к полной мощности электрического оборудования, $\eta_{об} = 0,8-0,97$.

$$P_o = 0,83 (\Sigma 4 15 4294,4 0,45/0,95 0,85) = 86107,24 \text{ кВт/час}$$

Мощность оборудования представлена в таблице 21.

Таблица 21 – Мощность оборудования, для расчета потребности в технологической электроэнергии

Название оборудования	Количество	Мощность, Вт
Автомобильный подъемник	3	2,5
Гидравлический пресс для сайлентблоков	1	7,5
Итого	4	15

Действительный годовой фонд работы $\Phi_o i$ – го оборудования определяется по формуле:

$$\Phi_{об} = D_{раб} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta_n, \quad (56)$$

где $\Phi_{об}$ – годовой фонд времени рабочего поста с соответствующим оборудованием, час;

$D_{раб}$ – количество рабочих дней в году;

$T_{см}$ – продолжительность рабочей смены;

C – количество смен;

η_n – коэффициент использования времени рабочего поста.

$$\Phi_{об} = 305 8 2 0,88 = 4294,4$$

3.3.3 Годовой расход электроэнергии для освещения

Годовой расход электроэнергии для освещения по формуле:

$$P_{ос} = N_c \cdot P_c \cdot T_r \cdot K_c / \eta_c \quad (57) \text{ где } P_{ос} \text{ – годовой расход электроэнергии на освещение (кВт/час); } N_c \text{ – количество светильников;}$$

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, определяется по формуле:

$$N_c = \frac{E \cdot K_c \cdot S \cdot Z}{\Phi \cdot \eta_c \cdot n_l} \quad (58)$$

где N_c – количество светильников;

E – минимальная освещенность, лк. Величина минимальной освещенности нормируется СНиП 23-05-95;

K_z – коэффициент запаса для

светильников; S – площадь участка;

Z – коэффициент неравномерности

освещенности; Φ – световой поток одной лампы.

Определяется исходя из паспорта светильника;

n_l – число ламп в светильнике. Определяется исходя из паспорта светильника;

$\eta_{сп}$ – коэффициент использования светового потока.

$\eta_{сп} = 0,7$

$\eta_{сп} = 0,7$

11001-48

$P_{эс} = 7 \cdot 100 \cdot 4140 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 2753100$ кВт/час

3.3.4 Годовой расход воздуха

Сжатый воздух применяется для обдувки деталей при сборке механизмов и агрегатов, для питания механических, пневматических инструментов, пневматических приводов, приспособлений и станков, а также краскораспылителей для нанесения лакокрасочных покрытий, установок для очистки деталей крошкой, для перемешивания растворов. Потребность в сжатом воздухе определяется исходя из расхода его отдельными потребителями

(воздухоприемниками) при непрерывной работе коэффициента использования их в каждой смене коэффициента одновременности работы и годового действительного фонда времени их работы.

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

$$Q = N_{\text{би}} \cdot P_{\text{уд.би}} \cdot \Phi_{\text{в}} \cdot K_{\text{ив}} \cdot K_{\text{пв}} \cdot K_{\text{ор}}, \quad (59)$$

где Q – годовой расход сжатого воздуха, м³;

$N_{\text{би}}$ – количество потребителей сжатого воздуха;

$P_{\text{уд.би}}$ – удельный расход сжатого воздуха потребителями, м³/час;

$\Phi_{\text{в}}$ – действительный годовой фонд времени работы воздухоприемников, час;

$K_{\text{ив}}$ – коэффициент использования воздухоприемников в течение смены, $K_{\text{ив}} = 0,45$;

$K_{\text{пв}}$ – коэффициент, учитывающий эксплуатационные потери воздуха в трубопроводах, $K_{\text{пв}} = 1,5$;

$K_{\text{ор}}$ – коэффициент одновременной работы воздухоприемников, $K_{\text{ор}}$

$$= 1. \quad Q = 5\,690\,4140 \cdot 0,45 \cdot 1,5 \cdot 1 = 9641025 \text{ м}^3$$

Суммарный удельный расход сжатого воздуха определится из выражения:

$$P_{\text{сумм}} = \frac{Q}{\Phi_{\text{в}}} \quad (60)$$

где $P_{\text{сумм}}$ – суммарный удельный расход сжатого воздуха (требуемый),

м³/час;

$\Phi_{\text{в}}$ – годовой фонд времени работы воздухоприемников.

$$P_{\text{сумм}} = \frac{Q}{\Phi_{\text{в}}}$$

Исходя из расчетного значения удельного расхода сжатого воздуха $P_{\text{сумм}}$ выбирается компрессор, соответствующий этому показателю или ближайшему большему значению.

$$V = \frac{P_{\text{сумм}} \cdot \tau_{\text{ратм}}}{\dots} \quad (61)$$

изделия; где $P_{\text{сумм}}$ – расход сжатого воздуха на выходе компрессора (фактический), м³/час. Исходя из паспорта

$P_{\text{атм}}$ – атмосферное давление, бар. $P_{\text{атм}} = 1$; $Z_{\text{час}}$ – допустимая частота включений компрессора в час, ед/час.

Нормируется заводом изготовителем. Для промышленных образцов $Z_{\text{час}} = 79$ 10-15; – разность рабочих давлений компрессора, бар. Исходя из паспорта изделия. Для промышленных образцов $P = 1-2$;

В случае если стандартного ресивера рассчитанного объёма не существует, выбирается ближайший больший по размеру ресивер.

$$V_p = 2328,75 \cdot 1,4 \cdot 10^{-1} = 58 \text{ м}^3$$

3.3.5 Годовой расход воды на производственные нужды

Годовой расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{вод}} = N_{\text{вод}} \cdot P_{\text{уд.вод}} \cdot F_{\text{вод}} \cdot K_{\text{им}} \cdot K_p \cdot K_n$$

где $F_{\text{вод}}$ – годовая работа, час;
 $N_{\text{вод}}$ – количество потребителей воды;
 $P_{\text{уд.вод}}$ – удельный расход воды потребителем м³/час;
 $F_{\text{вод}}$ – действительный годовой фонд времени работы потребителей,

час; K_n – коэффициент использования магистрали в течение смены,

$$K_{\text{им}} = 0,45;$$

K_p – коэффициент на неучтенные расходы воды, K_p 1,2;

$$K_n \text{ – коэффициент неравномерности водопотребления } K_n = 1,3-1,5. Q_{\text{вод}} = 1 \cdot 9 \cdot 4140 \cdot 0,45 \cdot 1,2 \cdot 1,4 = 28168,56 \text{ м}^3$$

Суммарный удельный расход воды определится из выражения:

$$P_{\text{сумм}} = \frac{Q_{\text{вод}}}{\Psi_{\text{вод}}} \tag{62}$$

где $P_{\text{сумм}}$

$$P_{\text{сумм}} = \frac{28168,56}{4140} = 6,8 \text{ м}^3/\text{час}$$

4 Методика оценки эффективности и конкурентоспособности технологического оборудования на основе квалиметрии

4.1 Общий подход: анализ эффективности технологического оборудования на основе имитационного моделирования

Технологическое оборудование применяется при ремонте, поиске неисправностей в системах автомобиля. На рынке технологического оборудования предлагают множество вариантов оборудования зарубежного производства с различными показателями.

Предприятиям в разных сферах деятельности, обслуживания необходимо различное оборудование. Выбор оборудования является сложной задачей – от этого выбора зависит конкурентоспособность предприятия, уровень сервиса и удобства выполнения определенных задач.

Дорогое оборудование, не всегда самое является оптимальным.

В данной работе проведен анализ эффективности и конкурентоспособности гидравлических прессов для сайлентблоков по 5 свойствам на основе имитационного моделирования.

Оценка эффективности и конкурентоспособности образцов технологического оборудования должна проводиться на основе анализа показателей их функционирования, полученных в идентичных условиях эксплуатации. Учитывая, что организация такого натурального эксперимента для полусотни образцов оборудования одного и того же назначения могла бы занять большое количество времени и материальных ресурсов, предлагается решать эту задачу с использованием элементов имитационного моделирования.

Для этого необходимо создать виртуальный пост (участок, зону) ТО и Р автомобилей и, имитируя на нем выполнение конкретного технологического процесса с некоторой производственной программой, определять показатели эффективности поста с использованием тех или иных образцов оборудования.

Согласно квалиметрическому подходу показателем качества технологического оборудования (технического уровня, конкурентоспособности

и эффективности) будет комплексный коэффициент качества, который определяется как сумма произведений оценок показателей свойств на коэффициенты весомости этих свойств.

Для оценки эффективности и конкурентоспособности технологического оборудования осуществляется выбор и иерархическая классификация показателей технологического оборудования, расчет и нормирование оценок показателей свойств, определение весовых коэффициентов, расчет комплексного показателя качества и ранжирование по нему образцов оборудования.

Для получения информации по комплексному показателю K_{kj} необходимо ориентироваться на какой-то показатель эффективности, например на прибыль, полученную от использования технологического оборудования за весь установленный срок службы, а также иметь информацию по условиям эксплуатации (загрузка оборудования, обслуживаемые автомобили и др.).

Прибыль от реализации технологического процесса ТОиР автомобилей с применением рассматриваемого технологического оборудования будут формировать все свойства этого технологического оборудования.

В качестве оценки эффективности и конкурентоспособности технологического оборудования рассмотрим гидравлические прессы, потому что это наиболее значимое оборудование при замене сайлетблоков.

4.1.1 Обоснование исходных данных и условий для расчета эффективности гидравлических прессов

Обоснование исходных данных в общем случае необходимо начинать с выбора и иерархической классификации показателей гидравлических прессов. Однако в действительности, учитывая ограниченность информации, предоставляемой производителями и продавцами гаражного оборудования, этот этап упрощен, так как показателей немного и они фактически уже определены.

Так, для гидравлических прессов простыми и измеряемыми свойствами, влияющими на эффективность использования и отражаемыми в технической документации производителей, являются [14]:

- усилие, т;
- рабочий диапазон, мм;
- площадь, мм;
- масса, кг;
- цена, руб.

Массив исследуемых гидравлических прессов и их характеристики представлен в таблице 22.

Таблица 22 – Массив исследуемых гидравлических прессов и их характеристики

Предмет поиска	Страна поиска	Классификационные индексы МПК	По фонду какой организации проведен поиск	Источники информации (выходные данные)	
				Научно–техническая документация	Патентная документация
Гидравлический пресс	РФ	B30B 1/1 (2006.01)	www.fips.ru	—	Описание полезной модели к патенту: 2 443 560; Заявл. 06.09.2010 Опубл. 27.02.2012; Бюл. № 6
Пресс пневмогидравлический	РФ	B30B 1/1 (2006.01)	www.fips.ru	—	Описание полезной модели к патенту: 2 294 837; Заявл. 04.04.2005 Опубл. 10.03.2007; Бюл. № 7
Гидравлический пресс 12 тонн NORDBERG N3612JL ECO	РФ		NORDBERG	Каталог оборудования компании NORDBERG	—
<u>Гидравлический</u>	РФ		NORDBERG	Каталог	—

<u>пресс 10т</u> NORDBERG N3610				оборудования компании NORDBERG	
<u>Гидравлический</u> <u>пресс 20т</u> NORDBERG ECO N3620J L	РФ		NORDBERG	Каталог оборудования компании NORDBERG	—
Пресс с педалью NORDBERG N3612F	РФ		NORDBERG	Каталог оборудования компании NORDBERG	—
<u>Гаражный пресс</u> <u>с</u> <u>ножным приводом</u> <u>20 тонн</u> Станкоимпорт	РФ		Станкоимпо рт	Каталог оборудования компании Станкоимпорт	—
Напольный пресс с манометром 12 тонн Trommelberg SD20500F-2			Trommelberg	Каталог оборудования компании Trommelberg	—
Пресс AE&T T61210M			T61210M	Каталог оборудования компании T61210M	—

Мною был выбран пресс AE&T T61210M по следующим критериям.

1. Не высока цена, 18 182 рубля
2. Оптимальная усилие пресс, 10 тонн
3. Компактен (ДхШхВ), 1059х540х500мм

Главным недостатком является, ручное управление. Пресс представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Пресс АЕ&Т Т61210М

Цель разработки - это повышения уровня механизации.

Источником разработки является пресс АЕ&Т Т61210М Российского производства.

Стандартный вариант оборудования включает в себя: пресс гидравлический, гидроцилиндр, насос, электродвигатель.

К основным показателям конструкции можно отнести:

1. Габариты (ДхШхВ):1059х540х500 ;
- 2.Масса пресса (кг): 58;
- 3.Усилие пресса (т): 10;
- 4.Привод гидравлический.

Основными требованиями по надежности можно считать:

1. Срок эксплуатации не менее 7 лет;
2. Нарботка не менее 2000 часов.

Технологичность конструкции прессы должна обеспечивать возможность его изготовления в условиях механических мастерских / мелкосерийного производства/автотранспортного предприятия.

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

Обеспечение безопасности при работе с прессом при максимальных нагрузках.

Эстетика и эргономика конструкции должны повышать ее конкурентоспособность.

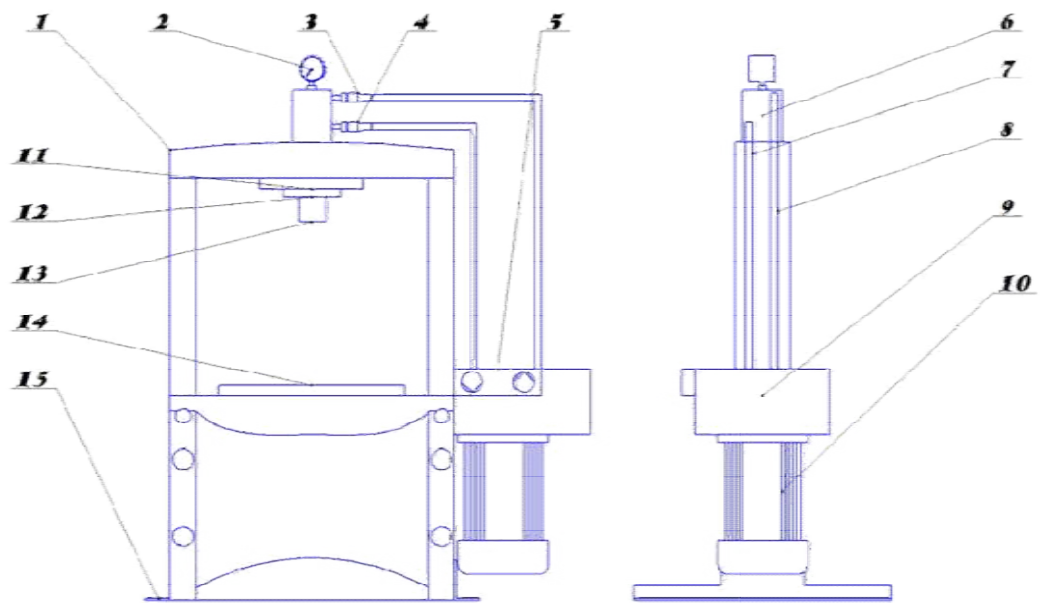
Требования к патентной чистоте - не предъявляются.

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

Изделие применяется на автотранспортных предприятиях, станциях технического обслуживания и различных мелких предприятиях, в помещениях при температуре 0-20 градусов.

Одним из недостатков прессы, является ручное управление, предлагаю заменить его на электрогидравлический.

Работая с прессом будет состоять в том что, имея пульт управления можно управлять электродвигателем, который будет воздействовать на насос, тем самым меняя усилие на прессе. Пресс АЕ&Т Т61210М представлен на рисунке 4.



1– рама пресса.2– манометр.3– впускной канал.4– выпускной канал. 5– пульт управления.6– гидроцилиндр.7– трубка выпускного канала.8– трубка впускного канала. 9– насос. 10–электродвигатель. 11–пластина прижимная. 12–притяжное кольцо. 13– шток гидроцилиндра. 14–проставка пресса. 15– крепежная пластина

Рисунок 4 – Пресс АЕ&Т Т61210М

Расчет гидроцилиндра и обоснование исходных

данных Для расчета необходимы следующие данные:

1. Число насосов 1;
2. Усилие на штоке $2,5 \cdot 10^4$, Н;
3. Давление в гидроцилиндре 10, мПа;
4. Удельный вес перекачиваемой жидкости 890, кг/м³;
5. Скорость перемещения поршня 0.05, м/с.

Расчет мощности и подачи насоса

$$N_H = \frac{z \cdot T \cdot v}{\eta_{(гм.н)} \cdot \eta_{(гм.ц)}}, \text{ Вт} \quad (63)$$

где, z – число одновременно работающих гидроцилиндров; T – усилие на штоке, Н;

v_n – скорость перемещения поршня, м/с;

$\eta_{гм.н}$ – гидромеханический КПД насоса;

$\eta_{гм.ц}$ – гидромеханический КПД гидроцилиндра.

$$N_H = \frac{1 \cdot 2,5 \cdot 10^4 \cdot 0,05}{0,92} = 1,4 \text{ кВт, принимаем } 1,5 \text{ кВт}$$

Расчет типоразмера насоса

$$q_H = \frac{10^3 \cdot Q_n}{z \cdot n_H \cdot \eta_{об.н}} \cdot \frac{\text{см}^3}{\text{об}} ; \quad (64)$$

где, z – число насосов;

q_H – рабочий объем насоса, $\text{см}^3/\text{об}$;

n_H – число оборотов вала насоса, $\text{об}/\text{мин}$;

$\eta_{об.н}$ – объемный КПД насоса.

$$q_H = \frac{10^3 \cdot 10}{1 \cdot 1500 \cdot 0,92} = 22,88 \frac{\text{см}^3}{\text{об}}$$

По ГОСТ 19027-89 выбираем подходящий насос, им является НШ 50 УК-

3

Расчет (подбор) гидроцилиндра

$$D = \sqrt{\frac{4F}{\pi \cdot P_{дв} \cdot \eta_{КПД}}} \quad (65)$$

где, F – усилие на поршне, Н ;

π – математическая константа;

P – давление, МПа.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10000}{3,14 \cdot 10 \cdot 0,9}} = 37,6 \text{ мм по ГОСТ 6540-68, стандартный диаметр цилиндра является } 40 \text{ мм.}$$

В ГОСТ нет гидроцилиндра который будет отвечать заявленным требованиям а именно, диаметр цилиндра 40 мм, усилие которое он должен выдерживать 10 тонн.

По этой причине мой выбор Российский гидроцилиндр АЕ&Т Т06010А, он соответствует все требованиям.

Расчет электродвигателя

$$P = \frac{k \cdot \gamma \cdot Q \cdot H}{1000 \cdot \eta_{КПД} \cdot \eta_{КПД}} \quad (66)$$

где, k – коэффициент запаса;

γ – удельный вес перекачиваемой жидкости, кг/м^3 ;

Q – производительность насоса, $\text{см}^3/\text{об}$;

H – напор насоса, м;

КПДП – кпд передачи;

КПДн – кпд насоса. —
 $P = 1_{1000} \cdot 0.92 \cdot 0.95^4 \cdot 890 \cdot 10 \cdot 0.15 = 1,5 \text{ кВт}$

По ГОСТ 31605-2012 выбираем подходящий двигатель, им является АИР100L8.

Главным преимуществом данной разработки является упрощение работы с прессом. А именно в место механического ручного привода, происходит установка электрогидравлического привода, таким способом процесс прессовки упрощается и ускоряется.

В процессе технического обслуживания конструкции требуется проведение следующих видов работ:

- замена гидравлического масла;
- проверка насоса на развиваемое давление;
- проверка герметичности системы;
- проверка силовой конструкции пресса, а именно место крепления гидроцилиндра.

В расчете рассмотрим полную загрузку поста. Поскольку мы возьмем идеальную имитационную модель для того чтобы более наглядно были просчитаны все наши параметры, поэтому обеспечим стабильную загрузку постов. При полной загрузке поста и грамотной организации работ сменно-суточная программа будет в большой степени определяться производительностью оборудования.

При вышерассмотренных условиях будем рассчитывать прибыль за весь нормативный срок эксплуатации (7 лет) для каждой модели пресса, затем подставлять ее в правую часть уравнений системы и решать систему для нахождения весовых коэффициентов свойств прессов.

Далее будем находить комплексный показатель качества для каждого гидравлического пресса с учетом весовых коэффициентов, строить зависимость прибыли от коэффициента качества, ранжировать прессы и по полученному ранжированному ряду оценивать, какая модель гидравлического пресса наиболее эффективна и конкурентоспособна, какие свойства оказывают наибольшее влияние на эффективность в конкретных условиях эксплуатации.

Согласно ОНТП – 01-91 трудоемкость диагностических работ равна 0,15 чел-час [10].

4.1.2 Экономическая модель оценки эффективности использования гидравлических прессов

При оценке эффективности и конкурентоспособности прессов будем ориентироваться на прибыль от реализации техпроцессов на посту с применением рассматриваемого гаражного оборудования.

Технологический расчет прибыли производим со значительными упрощениями. Итак, прибыль (руб.) от использования пресса составит

$$П(j) = Д(j) - З(j) \quad (67) \quad \text{Где}$$

$П(j)$ – прибыль от эксплуатации j-го образца пресса;

$Д(j)$ – доходы от эксплуатации j-го образца пресса (от реализации на посту техпроцессов ТОиР с применением рассматриваемого пресса);

$З(j)$ – затраты, связанные с эксплуатацией j-го пресса (с реализацией техпроцессов ТОиР с применением рассматриваемого пресса).

Доходы (руб.) от использования гидравлического пресса

$$Д(j) = T(j)_{\text{обсл.год}} \cdot C_{\text{чел-ч}} \quad (68)$$

Где

$T(j)$ – годовая трудоемкость обслуживания автомобилей с использованием j-го пресса;
 $C_{\text{чел-ч}}$ – стоимость нормо-часа.

Общие затраты, связанные с эксплуатацией прессы

$$З(j) = З(j)_{\text{покуп}} + З(j)_{\text{э/э}} + З(j)_{\text{пл}} + З(j)_{\text{ФОТ}} + З(j)_{\text{общ}} + З(j)_{\text{аморт}} + З(j)_{\text{ТОиР}}$$

(69)

Где

$З(j)_{\text{покуп}}$ – затраты, связанные с покупкой j-го прессы (цена производителя

+ доставка);

$З(j)_{\text{э/э}}$ – затраты на электроэнергию, связанные с эксплуатацией j-го прессы;

$З(j)_{\text{пл}}$ – затраты, связанные со строительством производственного помещения поста или его арендой для j-го прессы;

$З(j)_{\text{ФОТ}}$ – затраты, связанные с отчислениями на заработную плату персонала при работе поста, оборудованного j-м прессы;

$З(j)_{\text{общ}}$ – общехозяйственные затраты (на освещение, воду, повышение квалификации персонала поста, оснащенного j-м прессы;

$З(j)_{\text{аморт}}$ – амортизационные отчисления (15 % от стоимости оборудования) j-го прессы;

$З(j)_{\text{ТОиР}}$ – отчисления на ТОиР оборудования (4 % от стоимости оборудования) j-го прессы.

4.2 Расчет эффективности поста, оснащенного гидравлическим усовершенствованным прессом АЕ&Т Т61210М

4.2.1 Расчет трудоемкости работ

Трудоемкость (чел.-ч) технологического процесса перепрессовки сайлентблока с помощью гидравлического прессы будет складываться из следующих составляющих:

$$T(j)_{\text{ТП}} = \sum n(k) \cdot [T(k) + t_{\text{пост}}] \quad (70)$$

Где

$n(k)$ – количество работ с прессом на посту в день;

$T(k)$ – трудоемкость выполнения работ;
 $t_{\text{пост}}$ – продолжительность установки сайлентблока на пресс (по нормативам), ч.

Суточная программа (чел.-ч)

$$T(j)_{\text{пост}} = 5 \cdot [0,15 + 0,3] = 2,25 \text{ чел. ч}$$

Годовая трудоемкость работ поста, (чел.-ч/год)

$$T(j)_{\text{год}} = T(j)_{\text{пост}} \cdot D_{\text{рг}} \quad (71)$$

где – количество рабочих дней в году;

$$D_{\text{рг}} = 365 - 104 - 12 = 249 \text{ дней.}$$

(104 – выходные, 12 – праздники).

Тогда

$$T(j)_{\text{год}} = 2,25 \cdot 249 = 560,25 \text{ чел. ч/год.}$$

4.2.2 Расчет нормативной численности рабочих

Нормативный фонд рабочего времени поста определяется с учетом следующих составляющих:

- календарные дни в году – 365;
- выходные дни – 104;
- праздничные дни – 12;
- основной отпуск – 28;
- дополнительный отпуск – 0;
- больничные – 2.

Итого: $365 - 104 - 12 - 28 - 2 = 219$ дней.

Нормативная продолжительность смены – 8 ч. Тогда номинальный фонд рабочего времени составляет

$$\text{НОФРВ} = 219 \cdot 8 = 1752 \text{ ч.}$$

С учетом сокращения времени на 1 ч в предпраздничные дни (всего на 7 ч в год) полезный фонд рабочего времени (ПФРВ) составит 1745 ч.

Численность рабочих на посту

$$N_p = T(j)_{\text{ГОД}} / \text{ПФРВ}$$

$$N = \frac{560,25}{p} = 0,32 \text{ чел.} \quad (72)$$

4.2.3. Расчет капиталовложений

Основные капиталовложения будут связаны с приобретением площадей для организации работы поста и стоимостью усовершенствований гидравлического пресса.

Остальные капиталовложения в рассматриваемом примере из-за их малости не учитываем. На рисунке 5 приведена схема определения площади поста.

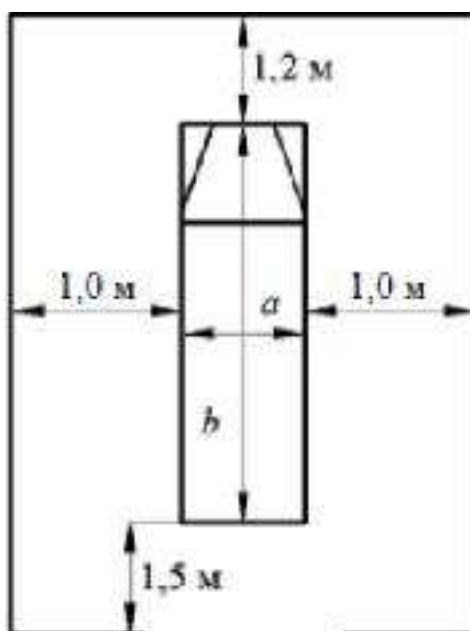


Рисунок 5 - Схема определения площади поста

Площадь поста для выполнения технологического процесса перепрессовки сайлентблока связана с габаритными размерами гидравлического пресса. Это определено нормами технологического проектирования постов, зон, участков. Следовательно, габаритные размеры пресса влияют на затраты, связанные со строительством (либо с условиями аренды) производственных площадей.

Минимально необходимая (по нормам технологического проектирования) площадь (м²) помещения, определяется следующим выражением:

Для определения площади необходимы габаритные размеры гидравлического пресса, примем размеры пресса марки АЕ&Т Т61210М (0,49х0,5м).

$$S(j, k)_{\text{поста}} = (1,0 + 1,0 + a(j)) \cdot (1,2 + 1,5 + b(k)) \quad (73)$$

где

1,0 – норматив (минимальное значение) расстояния от оборудования до стены помещения, м;

a(j) – ширина пресса;

1,2 – норматив (минимальное значение) расстояния от передней части пресса до стены помещения, м;

1,5 – норматив (минимальное значение) расстояния от задней части пресса до стены помещения, м;

b(k) – максимальная длина k-го пресса.

Тогда

$$S(j, k)_{\text{поста}} = (1,0 + 1,0 + 0,49) \cdot (1,2 + 1,5 + 0,5) = 8 \text{ м}^2$$

При известной стоимости одного квадратного метра производственного помещения можно найти затраты, связанные со строительством (или арендой) производственного помещения поста, оснащенного j-м гидравлическим прессом:

$$Z_{\text{Пл}}^{(j)} = C_{\text{м.кв}} \cdot S(j, k)_{\text{поста}}$$

где

$C_{\text{м.кв}}$ – стоимость одного метра квадратного производственного помещения, в расчетах принимаем $C_{\text{м.кв}} = 4000$ руб/м²;
 $S(j, k)_{\text{поста}}$ – площадь производственного помещения, /м². Капиталовложения для поста ТР с использованием гидравлического

пресса приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Капиталовложения поста, оснащенного гидравлическим прессом марки АЕ&Т Т61210М

Статьи капиталовложений	Сумма, руб.
Строительство поста (покупка площадей)	31872
Стоимость гидравлического прессы с усовершенствованиями	14545
Итого	46417

4.2.4 Расчет фонда оплаты труда

Фонд оплаты труда рассчитывается на основе «Отраслевого тарифного соглашения». Базовый размер оплаты труда с 1 апреля 2020 года составляет 6648 руб. Тарифный коэффициент основного рабочего – 1,9; районный коэффициент и коэффициент за непрерывный стаж работы в данной местности – 1,5. Нормативная численность рабочих на посту – 0,93 чел.

$$\text{ФОТ}_{\text{год}} = 6648 \cdot 1,9 \cdot 1,5 \cdot 0,32 \cdot 12 = 72755,5 \text{ руб Среднемесячная зарплата одного рабочего}$$

$$\text{ЗП}_{\text{пер}} = \frac{\text{ФОТ}_{\text{год}}}{12} = \frac{72755,5}{12} = 18946,8 \text{ руб}$$

Начисления на ФОТ (НФОТ) – 27,1 %, в том числе:

- отчисления на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний – 1,1 %;

- отчисления в Пенсионный фонд и Фонд медицинского страхования при общей системе налогообложения – 26 %.

$$\text{Н}_{\text{ФОТ}} = \text{ФОТ} \cdot \text{Н}_{\text{отч}} = 72755,7 \cdot 0,271 = 19716,79 \text{ руб.}$$

4.2.5 Расчет общехозяйственных расходов

Расходы по охране труда и технике безопасности принимаются по нормативу на одного работающего в год – 200 руб./чел.

Тогда для поста ТР

$$P_1 = 200 \cdot N_p = 200 \cdot 0,32 = 64 \text{ руб./чел.}$$

Расходы на отопление принимаются по нормативу на одного работающего в год – 200 руб./чел., тогда

$P_2 = 200 \cdot N_p = 200 \cdot 0,32 = 64$ руб./чел. Расходы на освещение определяются по формуле

$$P_{\text{осв}} = S_{\text{поста}} \cdot Q_{\text{осв}} \cdot T_{\text{см}} \cdot D_{\text{р-г}} \cdot Ц \quad (74)$$

Где

$S_{\text{поста}}$ – площадь поста (11,1м²);

$Q_{\text{осв}}$ – расход осветительной электроэнергии (норматив для производственных помещений в основное время – 13 Вт/м² и в межсменное время – 7 Вт/м²);

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч;

$Ц$ – стоимость осветительной электроэнергии (3,74 руб./(кВт ч)). Тогда расходы на освещение в основное время составят $P_{\text{осв.осн}} = 8 \cdot 13 \cdot 8 \cdot 249 \cdot 3,74/1000 = 771,7$ руб.

Расходы на освещение в межсменное время

$P_{\text{осв.межсмен}} = 8 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 249 \cdot 3,74/1000 = 415,54$ руб. Общие расходы на освещение в год составят $P_3 = 771,7 + 415,54 = 1187,24$ руб./год

Расходы на воду определяют по питьевой и сточной воде. Норматив расхода питьевой воды = 15 л/день на одного рабочего.

Тогда расходы на питьевую воду в год составят

$$P_{\text{в.п}} = Q_{\text{вод}} \cdot N_p \cdot D_{\text{р-г}} \cdot Ц_{\text{в.п}} \quad (75)$$

Где

$Ц_{\text{в.п}} = 8,288$ руб./м³ – цена воды питьевой без НДС.
 $P_{\text{в.п}} = 15 \cdot 0,32 \cdot 249 \cdot 8,288/1000 = 9,91$ руб.

Цена сточной воды составляет 5,627 руб./м³ без НДС. Тогда расходы на сточную воду для поста диагностики составят

$P_{\text{в.с}} = 15 \cdot 0,32 \cdot 249 \cdot 5,627/1000 = 6,73$ руб. Общие расходы на воду в год составят $P_4 = 9,91 + 6,73 = 16,64$ руб./год.

Расходы на противопожарные мероприятия принимаются по нормативу

на одного работающего в год – 200 руб. /чел.

Тогда для поста

$$P_5 = 200 \cdot N_p = 200 \cdot 0,32 = 64 \text{ руб./чел.}$$

Расходы на подготовку и повышение квалификации исчисляются по формуле

$$P_6 = \text{ФОТ} \cdot 0,025\%$$

$$P_6 = 72755,7 \cdot 0,025 = 1818,89 \text{ руб.}$$

(76)

Отчисления на содержание и ремонт оборудования составляют 4 % от стоимости оборудования в год

$$P_7 = 14545 \cdot 0,04 = 582 \text{ руб.}$$

Отчисления на амортизацию оборудования составляют 15 % от стоимости оборудования

$$A_{об} = 14545 \cdot 0,15 = 2181,75 \text{ руб.}$$

Отчисления на амортизацию здания составляют 2,8 % от стоимости здания:

$$A_{зд} = 31872 \cdot 0,028 = 892,41 \text{ руб.}$$

Итого общехозяйственные расходы составляют $P_{общ} = P_1 + P_2 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7$

$P_{общ} = 64 + 64 + 6,73 + 64 + 1818,89 + 582 = 2599,42$ руб. Все рассчитанные статьи затрат сводим в таблицу 24. Таблица 24 –Калькуляция себестоимости поста ТР

Статьи затрат	Затраты, руб.
ФОТ	72755,7
Отчисления на социальные нужды	19716,79
Ремонтный фонд гидравлического пресса	582
Амортизационные отчисления: на здание	892,41
на оборудование	2181,7
Осветительная электроэнергия	1187,24
Общехозяйственные расходы	2599,42
ИТОГО (эксплуатационные затраты за год)	99915,14

4.2.6 Расчет чистой прибыли

Приведенные затраты поста определяем по известной формуле

$$Z_{пр} = Z + E_n \cdot KB \quad (77)$$

где

Z – годовые эксплуатационные затраты, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности $E_n = 0,33$;

KB – капитальные вложения, руб.

$$Z_{пр} = 99915,14 + 0,33 \cdot 46417 = 115232,75 \text{ руб./год.}$$

Годовой доход от использования гидравлического пресса

$$D(j) = T(j)_{\text{год}} \cdot C_{\text{чел.-ч}} \quad (78)$$

где

$T(j)$ – годовая трудоемкость поста, чел.-ч;

$C_{\text{чел.-ч}}$ – стоимость одного чел.-ч, $C_{\text{чел.-ч}} = 684,1 \text{ руб./чел.-ч}$;

$$D(j) = 560,25 \cdot 684,1 = 383267$$

Общая прибыль поста

$$П_{\text{общ}} = D(j) - Z_{пр} \quad (79)$$

Чистая прибыль определяется уменьшением общей прибыли на 20 %:

$$П_{\text{ч.год}} = П_{\text{общ}} - 0,2 \cdot П_{\text{общ}}$$

$$П_{\text{ч.год}} = 268034,27 - 0,2 \cdot 268034,27 = 214427,41$$

(80)

Таким образом, мы рассчитали чистую годовую прибыль от эксплуатации усовершенствованного гидравлического пресса марки АЕ&Т Т61210М. За нормативный срок эксплуатации (7 лет) чистую прибыль примем равной 1,5 млн. руб.

4.3 Расчет коэффициентов весомости свойств и комплексного показателя качества при полной загрузке

4.3.1 Расчет браковочных и эталонных значение показателей

Для расчета весовых коэффициентов и комплексного показателя качества проводим подготовительные операции. Производим нормирование оценок показателей свойств каждого гидравлического пресса. Предварительно, исходя из диапазонов изменения параметров, назначаем значения и (браковочное и эталонное значения показателей i -х свойств) и сводим их в таблице 25.

$$K_{ij} = \frac{q_{i^m} - q_{i^m}^{бр}}{q_{i^m} - q_{i^m}^{бр}} \quad (81)$$

Где:

K_{ij} – относительный показатель i – го свойства j – го варианта объекта;

q_{i^m} и $q_{i^m}^{бр}$ – соответственно браковочное и эталонное значение i – го показателя.

Таблица 25 – Браковочные и эталонные значение показателей

Показатель	Усилие, т	Рабочий диапазон, мм	Площадь, м ²	Масса, кг
	Пр	Пр	Обр	Обр
	3,6	117	0,5085	81,4
	22	176	0,1962	28,8

Нормированные значения показателей свойств пресса заносим в таблицу 26.

Найденную прибыль (1,5 млн. руб) за весь нормативный срок эксплуатации гидравлического пресса АЕ&Т Т61210М заносим в таблицу 26. Аналогично рассчитываем прибыль для других моделей и построчно сводим их в тот же столбец. Таким образом, получаем исходный массив для вычисления весовых коэффициентов свойств.

Для нахождения весовых коэффициентов свойств расчетную прибыль

будем подставлять в правую часть уравнений системы. В левую часть уравнений построчно подставляем нормированные значения оценок показателей свойств таблицы 26.

Таблица 26 – Нормированные значения показателей свойств гидравлических прессов и прибыль от их использования за 7 лет

Марка, модель	Усилие	Рабочий диапазон	Площадь	Масса	Цена, руб.
Пресс Nordberg N3604L	0,022	0,040	0,836	0,939	1,5219
Пресс ZX0901B	0,457	0,498	0,148	0,521	1,4966
Пресс AE&T T61210M	0,348	0,049	0,844	0,597	1,5010
Пресс Nordberg N3612	0,457	0,682		0,141	1,4985
Пресс ZX0901C	0,891	0,876	0,148	0,179	1,4865

Рассмотрим зависимость параметров по отношению к прибыли поста за нормативный срок эксплуатации. Произведем расчет корреляции между параметрами. Результаты приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Зависимость между параметрами

Название стенда	Усилие, т	Рабочий диапазон, мм	Площадь, м ²	Масса, кг
Масса, кг	1,0000			
Рабочий диапазон, мм	0,8659	1,0000		
Площадь, м ²	-0,6625	-0,5604	1,0000	
Масса, кг	-0,8404	-0,8926	0,2719	1,0000

Согласно произведенному расчету зависимости между параметрами целесообразно оставить все параметры. Найденные корни уравнений есть весовые коэффициенты свойств гаражного оборудования. Исходя из принятых в квалиметрии представлений о том, что сумма весовых коэффициентов должна быть равна единице либо другой константе (100 %), представляется возможным пронормировать найденные значения, разделив каждое из них на сумму их модулей по формуле

$$G_i = \frac{G_i}{\dots} \quad (82)$$

Допустимость такого нормирования объясняется тем, что в рассматриваемом вопросе оценивания значимости свойств (определения весовых коэффициентов) важно знать соотношение свойств (их значимости) между собой, а с математической точки зрения соотношение различных показателей между собой не изменится в случае их умножения (или деления) на некоторую константу. В результате нормирования окончательно получаем значения весовых коэффициентов, представленные в таблице 29. Заметим, что в соответствии с квалиметрическими требованиями здесь сумма весов (модулей) равна единице.

Таблица 28 – Результаты расчета коэффициентов весомости свойств

Свойства	Коэффициент весомости
Усилие	0,0923
Рабочий диапазон	0,2836
Габариты	0,1739
Масса	0,4503
Сумма	1,0000

4.3.2 Расчет комплексного показателя качества

Получив весовые коэффициенты свойств гидравлических прессов, определим комплексный показатель качества K_k для каждого пресса с учетом нормированных весовых коэффициентов по формуле, аналогичной уравнению (4.18) [7].

$$-0,0923 \cdot X_1(i) + 0,2836 \cdot X_2(i) + 0,1739 \cdot X_3(i) + 0,4503 \cdot X_4(i) = K_k(i)$$

Подставляя нормированные значения показателей свойств прессов, получим значение комплексного коэффициента качества для каждой модели гидравлического пресса для полной загрузки поста.

Далее строим зависимость прибыли от комплексного коэффициента качества рисунок 7, из которой видно, какая модель наиболее эффективна и, соответственно, конкурентоспособна. Уравнение регрессии (зависимость

прибыли от комплексного коэффициента качества) и статистические параметры модели приведены на рисунке 7.

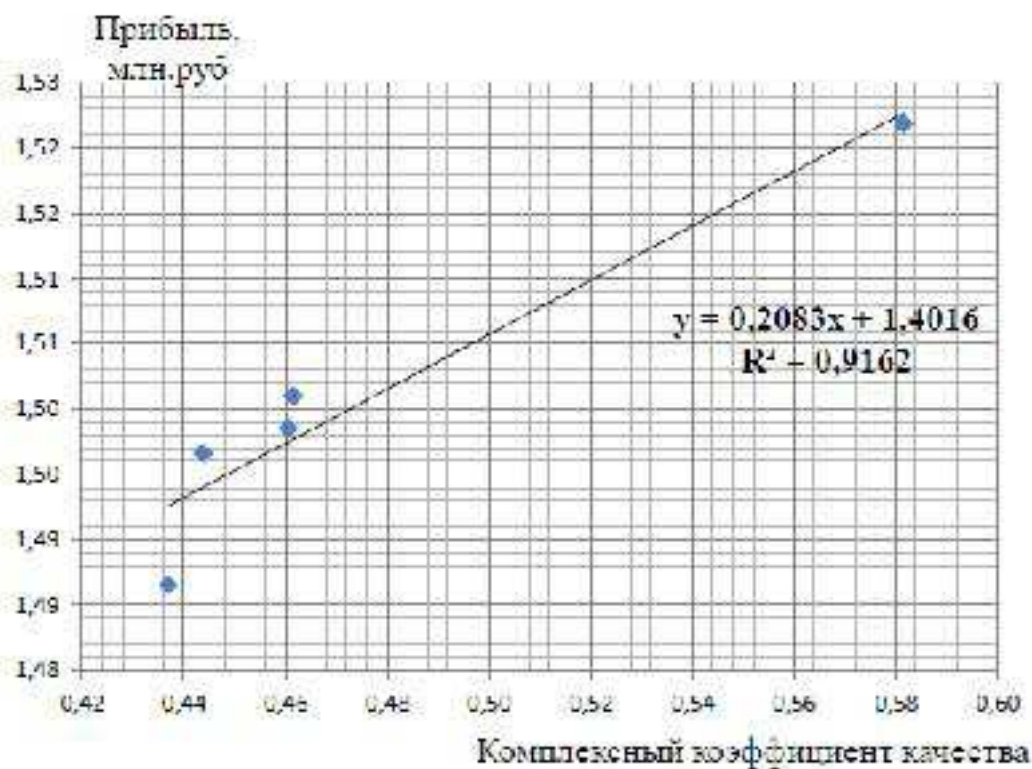


Рисунок 7 – Зависимость прибыли от комплексного коэффициента качества

Поскольку зависимость линейная, прессы удобно ранжировать по данному показателю.

Ранжированный по комплексному коэффициенту качества массив приведен в таблице 29.

Таблица 29 – Нормированные значения показателей свойств гидравлически прессов и прибыль от их использования за 7 лет

Марка, модель	Усилие	Рабочий диапазон	Площадь	Масса	КПК	7 лет, млн.
Пресс AE&T T61210M (с усовершенствованиями)	0,022	0,0114	0,1453	0,4229	0,5815	1,5219
Пресс ZX0901B	0,0421	0,01413	0,0257	0,2346	0,4437	1,4966
Пресс Nordberg N3604L	0,0321	0,0140	0,1467	0,2688	0,4616	1,5010

Пресс Nordberg N3612	0,0421	0,1993	0,1617	0,0633	0,4605	1,4985
Пресс ZX0901C	0,0823	0,2485	0,0257	0,0805	0,4370	1,4865

В данной работе, на основе квалиметрии и элементов имитационного моделирования, был произведен анализ эффективности и конкурентоспособности 5 разных моделей гидравлических прессов для автосервиса.

Произведен расчет трудоемкости работ на примере гидравлического пресса, расчет нормативной численности рабочих, расчет капиталовложений, расчет фонда оплаты труда, расчет затрат на технологическую электроэнергию, расчет чистой прибыли и расчет прибыли за весь срок эксплуатации пресса, то есть за 7 лет. Произведен расчет линейной функции и определены коэффициенты весомости свойств гидравлических прессов. На основе полученных показателей весомости, составлено уравнение зависимости прибыли за нормативный срок эксплуатации от рассмотренных параметров прессов.

Зависимость прибыли от комплексного коэффициента качества показала, что из рассмотренного массива оборудования наиболее конкурентоспособен гидравлический пресс АЕ&Т Т61210М с произведенными усовершенствованиями.

5. Технологический процесс замены сайлентблоков на автомобиле ŠKODA OCTAVIA

В данном пункте описаны операции, для последовательной разборки, перепрессовки сайлентблока и сборки рычага (см. рисунок 8) [17].

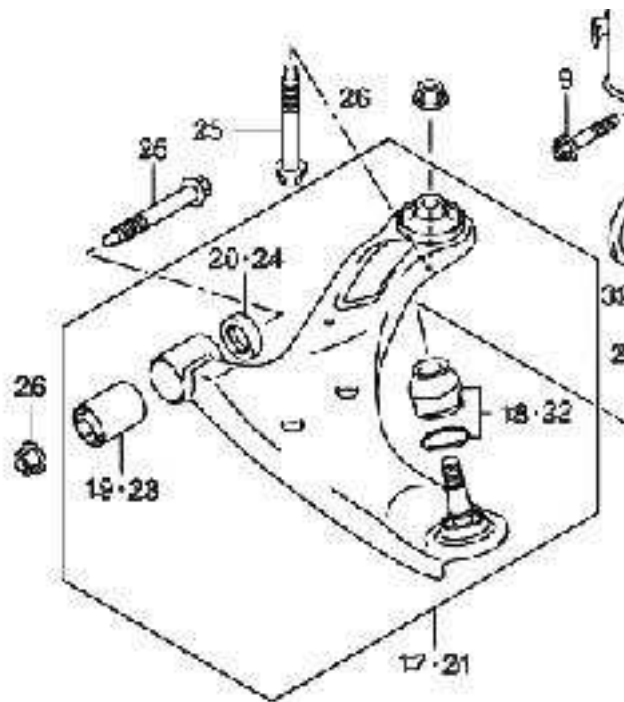


Рисунок 8 – Рычаг передней подвески ŠKODA OCTAVIA

К сожалению, такая проблема, как замена сайлентблоков передних рычагов Шкода Октавия А5 довольно часто беспокоит владельцев. В отдельных случаях это происходит уже через несколько десятков тысяч километров пробега. Об этой проблеме сообщает водителю появление посторонних шумов под днищем машины.

Современное авто представляет собой сложное устройство, которое состоит из сотен разных деталей. Только их нормальное функционирование сможет обеспечить безопасную и комфортную езду. К элементам ходовой части, отвечающим за безопасность и комфортность поездки, относятся сайлентблоки.

Сайлентблок или резинометаллический шарнир – это элемент ходовой части автомобиля, который состоит из одной резиновой и двух металлических втулок «приваренных» к обеим ее сторонам. Задача сайлентблока заключается в подавлении шума и вибраций при движении авто. При помощи данной детали соединяются некоторые элементы подвески и смягчаются удары на них.

Сайлентблоки устанавливаются в рычаги и стабилизаторы.

Передние сайлентблоки на Октавию А5 имеют оригинальный номер — 1K0 407 182. Стоят они от 800 руб./шт. В качестве аналогов внимания заслуживают модели Lemforder 2991601 или TRW JBU692, которые обойдутся в два раза дешевле.

Задних сайлентблоков на передние рычаги два типа – левый (с оригинальным номером 1K0 199 231 J) и правый (1K0 199 232 J). Приобрести их можно в среднем за 2500 руб./шт. Аналоги можно применять от той же марки Lemforder — 3476301 и 3476201. В этом случае можно будет сэкономить приблизительно тысячу рублей на каждом.

Для кронштейнов не забываем покупать также новые болты по VAG номерам — N 105 797 02 (4 шт.) и N 910 398 02 (2 шт.).

Избавление от стуков под днищем машины из-за сайлентблоков можно произвести двумя способами. Их ещё называют дешёвыми и дорогими. Первый способ более трудоёмок и длительный по времени. Для выполнения работы потребуется набор гаечных ключей и головок, молоток, острое зубило, пресс. Также понадобится автомобильный подъемник (домкрат).

Снятие поперечного рычага передней подвески

1. Поднять переднюю часть автомобиля и снять колеса.
2. Отсоединить передний датчик высоты автомобиля от рычага подвески (каталожный номер: 4520178K00).
3. Расшплинтовать гайку приводного вала (каталожный номер: 4345965J00).

4. Нажать на педаль тормоза и, удерживая её, отвернуть гайку приводного вала (каталожный номер: 4345965J00).

5. Используя специальный съемник, отсоединить наконечник рулевой тяги (каталожный номер: 48820-65D00) от поворотного кулака.

6. Отпустить гайку крепления шаровой опоры (каталожный номер: 0915914029).

7. Отвернуть болты крепления рычага подвески (каталожный номер: 4520178K00).

8. Используя съемник отсоединить шаровую опору от поворотного кулака, а затем снять рычаг подвески (каталожный номер: 4520178K00).

Замена сайлентблоков рычага подвески

1. Снять резиновый фиксатор (каталожный номер: 4553165J00).

2. Разрезать резину на фланце сайлентблока рычага.

3. Используя гидравлический пресс и специальный инструмент (А) 09945-55410; (В) 09913-75821, выпрессовать сайлентблок.

4. Используя специальный инструмент и пресс, запрессовать новый сайлентблок.

5. Установить резиновый фиксатор (каталожный номер: 4553165J00).

Установка поперечного рычага передней подвески

1. Установить болты крепления рычага (каталожный номер: 4521565J00) и от руки завернуть гайки крепления (каталожный номер: 0915914028).

2. Подсоединить рычаг подвески (каталожный номер: 4520178K00) к поворотному кулаку, затем затянуть новую гайку крепления шаровой опоры рычага (каталожный номер: 0915914029) (момент затяжки 55 Н*м).

3. Подсоединить наконечник рулевой тяги (каталожный номер: 48820-65D00) к поворотному кулаку, затем затянуть новую гайку крепления (момент затяжки 45 Н*м).

4. Нажать на педаль тормоза, и, удерживая её, затянуть новую гайку крепления приводного вала (каталожный номер: 4345965J00) (момент затяжки 200 Н*м).

5. Зашплинтовать гайку крепления приводного вала (каталожный номер: 4345965J00).

6. Подсоединить датчик крепления высоты автомобиля к рычагу подвески (каталожный номер: 4521565J00).

7. Установить колёса, опустить автомобиль с домкрата / подъемника.

8. Затянуть гайки крепления колёс (каталожный номер: 0915912057) (момент затяжки 100 Н*м).

9. Затянуть гайки крепления рычага подвески (момент затяжки 135 Н*м).

После проделанных работ, нужно будет проверить и установить углы развала-схождения колес на стенде, так как, они могли нарушиться при разборке узлов подвески.

Заключение

В процессе данной работы проведено маркетинговое исследование и анализ рынка автомобилей Шкода в городе Красноярске.

Задачи исследования состояли в том, чтобы разработать и спланировать участок, а именно:

- 1) Определить спрос на данную марку, проанализировать количество обращений в сервис и сделать вывод о том, нуждается ли дилерский центр в расширении;
- 2) Разработать технологию усовершенствования ремонта дизельного двигателя;
- 3) Подобрать оборудование для участка и рассчитать прибыль от использования данного оборудования.

Результаты проведенного маркетингового анализа позволяют сделать следующие выводы:

Прогноз потребности в услугах на СТО региона показывает, что к 2021 году значение прогнозируемого спроса составит 11270 обращений в год. На основании полученных данных может быть принято решение о расширении СТО, строительство новой СТО не целесообразно.

2 Были проанализированы отказы проявляющиеся на автомобиле Škoda Октавия. Существенный из них – критический износ задних сайлентблоков передних рычагов, на пробеге в 60000 – 75000 км. Был предложен следующий метод их ремонта: перепрессовка сайлетблока, без замены рычага, что выгоднее с экономической точки зрения.

3 Произведен выбор оборудования с помощью метода квалиметрии. Был выбран гидравлический пресс из пяти вариантов. Согласно расчетам наилучшим оказался усовершенствованный вариант прессы АЕ&Т Т61210М прибыль от использования которого за 7 лет составит 1,52 млн. руб., что является наивысшим результатом из участвующих в отборе образцов.

4 Согласно выбранного оборудования был разработан участок ТР. Его площадь равна 216 м². Данный участок оборудован двустоечными подъемниками, гидравлическим прессом и другим технологическим оборудованием.

Подводя итог, можно сказать, что на участке с высоко технологичным оборудованием будет удобно устранять отказы, что сократит простои автомобиля и повысит качество сервисного обслуживания и ремонта автомобилей Škoda.

Список использованных источников

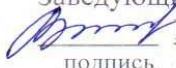
1. ОНТП-01-91 РД 3100007938-0170-88. Общесоюзные нормы Технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта.
2. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей: учеб.пособие / И.М. Блянкинштейн. – Красноярск: сибирский федеральный университет, 2010. – 104 с.
3. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания./ М. Транспорт 1993. –271 с.
4. Основы маркетинга в сфере сервиса: метод. Указания к курсовой работе/ сост : В.Н. Катаргин, И.С. Писарев. Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 52 с.
5. Хруцкий, В. Е. Современный маркетинг: настольная книга по исследованию рынка : учеб.пособие / В. Е. Хруцкий, и. В. Корнеева. -2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 528 с.
6. Л.Л. Афанасьев, Б.С. Колясинский, А.А. Маслов. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. Альбом чертежей. М.: Транспорт, 1969. – 192 с.
7. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: метод.указания к выполнению курсового проекта для студентов укрупненной группы направления подготовки специалистов 190000 – «Транспортные средства» (спец. 190601.65.00.01) / А.В. Камольцева. Красноярск: КГТУ: ИПЦ КГТУ, 2005. 46с.
8. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91 / Росавтотранс. М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
9. Оборудование для автосервиса [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garo24.ru/>
10. Ассоциации европейского бизнеса [электронный ресурс]: статистика продаж автомобилей. – режим доступа: www.aeb.ru/ru.
11. Авто бизнес ревью [электронный ресурс]: статистика продаж автомобилей. – режим доступа: abreview.ru/stat/aeb.
12. Шестопапов С. К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей: учебник / С. К. Шестопапов. – Москва: издательский центр «Академия», 1999.
13. СТО СФУ. Система менеджмента качества общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности СТО 4.2–07–2014 Красноярск, 2014. 60с

14. Волгин, в. В. Автодилер. Маркетинг техники :практ. Пособие / в. В. Волгин. - 2-е изд. - М. : ДАШКОВ И К, 2007. - 871 с.

15. Официальный дилер автомобиля Шкода в Красноярске [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skoda.medved-vostok.ru/>

16. Официальный сайт сервиса «АвтоТоп» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://auto-top24.ru/>


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 Е.С. Воеводин
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 20 ____ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.03. – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
код – наименование направления

«Совершенствование технологии сервисного обслуживания автомобилей марки
Skoda в городе Красноярске»
тема

Руководитель  канд. техн. наук, доцент С.В. Мальчиков
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник Ег 13.08.20 М.С. Епишкин
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2020