

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический
институт
Транспорта
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

И.М. Блянкинштейн

подпись инициалы, фамилия

« 28 » 06 2016 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

190603.65.02 «Сервис транспортных и технологических машин и
оборудования»

код и наименование специальности

Совершенствование технологии ТО и ТР автомобилей в ООО «АВТОМИР»
тема

Пояснительная записка

Руководитель


подпись, дата

конд. техн. наук.

должность, ученая степень

Асхабов И.М.

инициалы, фамилия

Выпускник

Золотов
подпись, дата

Золотов П.А.


инициалы, фамилия

Красноярск 2016

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме
Совершенствование технологии ТО и ТР автомобилей в ООО «Автомир»

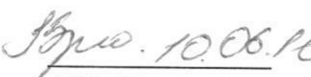
Консультанты по
разделам:

Экономическая часть
наименование раздела

 16.06.16
подпись, дата

В.В. Девина
инициалы, фамилия

Безопасность и
экологичности проекта
наименование раздела

 10.06.16
подпись, дата

Ю.Ю. Кан
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 28.06.16
подпись, дата

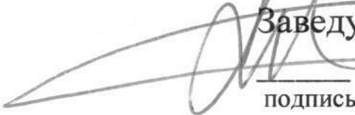
С.В. Хмельницкий
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический
институт
Транспорта
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 И.М. Блянкинштейн

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме дипломного проекта
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту Золотову Павлу Александровичу

фамилия, имя, отчество

Группа ЗФТ 10-07 Направление (специальность) 190603.65.02

номер

код

«Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы «Совершенствование технологии ТО и ТР автомобилей в ООО «Автомир»

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР А.М. Асхабов, доцент, к. т. наук кафедры «Транспорта»
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

1. Исходные данные для ВКР «Автомир»; местоположения – г. Красноярск; марки обслуживаемых автомобилей – модельный ряд фирмы «Лада»; анализ рынка услуг по ТО и ТР легковых автомобилей; перечень выполняемых работ, структура производственных помещений и перечень технологического оборудования; режим работы: число дней в году – 305, число смен – 1; продолжительность сменны – 10 часов.

2. Перечень разделов ВКР Технико-экономическое обоснование; Маркетинговое исследование услуг по ТО и ТР в г. Красноярске; Технологическая часть- технологический расчет, генеральный план корпус и участок предприятия; Конструкторская часть- патентный обзор оборудования для участка ТО и ТР, выбор прототипа, расчет на прочность основных элементов; Экономические расчеты; Безопасность и экологичность проекта

3. Перечень графического материала Лист 1, 2 – Технико-экономическое обоснование

Лист 3, 4 – Маркетинговое исследование рынка услуг ТО и ТР

Лист 5 – Генеральный план предприятия

Лист 6 – Производственный корпус

Лист 7 – Участок ТО и ТР

Лист 8 – Патентный обзор устройств для подъема, перемещение или толкание груза

Лист 9 – Общий вид конструкции

Лист 10 – Детализовка

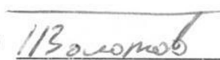
Лист 11 – Экономические показатели

Руководитель ВКР


подпись


инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению





подпись, инициалы и фамилия студента

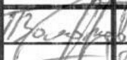
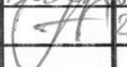


« ___ » _____ 20__ г

Реферат

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование технологии ТО и ТР автомобилей в ООО «АВТОМИР» содержит 96 страниц текстовое документа, 2 приложение, использованных источников, 11 листов графического материала.

Основные задачи дипломного проекта:

- выполнить технологический расчет СТО с детальной проработкой участка ТО и ТР и подбора оборудования;
- конструкторская разработка крана гаражного гидравлического с электроприводом;
- расчет капитальных вложений на разрабатываемого конструкции, определение сроков окупаемости.

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ		
					Совершенствование технологии ТО и ТР автомобилей в ООО «АВТОМИР»		
					Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
		Золотов П.А.					
		Асхабов А.М.		28.02.16			
					Лист	5	Листов
							96
		Хмельницкий С.В.		08.03.16	Кафедра «Транспорт»		
		Блянкиштейн И.М.					

Содержание

Введение.....	8
1 Технико-экономическое обоснование.....	9
1.1 Характеристика предприятия.....	9
1.2 Экономические показатели.....	10
1.3 Характеристика производственно-технической базы.....	12
1.4 Организационная структура предприятия.....	14
2 Обоснование спроса на услуги автосервиса в районе действующей станции технического обслуживания (СТО).....	17
2.1 Определение основных показателей, характеризующих потребность региона в услугах автосервиса (1 этап).....	17
2.1.1 Расчет количества автомобилей в регионе.....	18
2.1.2 Расчет динамики изменения насыщенности населения региона легковыми автомобилями.....	19
2.1.3 Расчет показателей годовых пробегов автомобилей, наработки и автомобилезезд и годового количества обращений на СТО....	23
2.2 Оценка спроса на услуги автосервиса в регионе (2-й этап).....	24
2.2.1 Общие подходы к оценке спроса на услуги.....	24
2.2.2 Оценка спроса на текущий период.....	26
2.2.3 Оценка спроса на перспективу.....	27
2.3 Прогнозирование динамики изменения спроса на услуги автосервиса в регионе (3 этап).....	28
2.3.1 Оценка изменения спроса на услуги для СТО региона.....	28
2.3.2 Прогнозируемый спрос на услуги автосервиса.....	31
2.4 Прогнозирование спроса на услуги автосервиса в районе действующей СТО (4-й этап).....	32
2.4.1 Расчёт-прогноз спроса для действующей СТО.....	32
2.5 Результаты обоснования спроса на услуги автосервиса и целесообразности реконструкции и расширение действующее СТО в рассматриваемом регионе.....	34
3 Исследование автомобильного бизнеса – проведения ТО и ТР.....	35
3.1 Определение показателя конкурентоспособности.....	39
4 Технологический расчет.....	44
4.1 Ориентировочное число рабочих постов.....	44
4.2 Расчет годовых объемов работ СТО.....	45
4.3 Годовой объем вспомогательных работ.....	48
4.4 Расчет числа производственных рабочих.....	49
4.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест.....	53
4.6 Расчет площадей производственных помещений.....	56
4.7 Технико-экономическая оценка проекта.....	61
5 Конструкторская часть.....	62
5.1 Литературно-патентный обзор.....	62
5.2 Обзор существующих конструкций.....	62
5.3 Обоснование.....	67

5.4	Цель конструкторской разработки.....	68
5.5	Подбор диаметр колес.....	68
5.6	Расчет привода.....	68
5.7	Расчет цепной передачи.....	71
5.8	Выбор и расчет муфты.....	72
6	Экономический расчет.....	75
6.1	Расчет капитальных вложений.....	75
6.2	Расчет эксплуатационных затрат.....	77
6.2.1	Затраты на фонд оплаты труда.....	77
6.2.2	Расчет электроэнергии.....	77
6.2.3	Материальные затраты.....	77
6.2.4	Прочие расходы.....	78
6.3	Калькуляция затрат.....	78
6.4	Расчет прибыльности и рентабельности.....	78
6.5	Расчет экономической эффективности.....	80
7	Безопасность и экологичности проекта.....	81
7.1	Введение.....	81
7.2	Общая характеристика участка ТО и ТР.....	81
7.3	Потенциальные вредности при ремонте и эксплуатации машин.....	82
7.3.1	Микроклимат.....	82
7.3.2	Освещение.....	83
7.3.3	Естественное освещение.....	84
7.3.4	Искусственное освещение.....	85
7.3.5	Выделение вредных веществ.....	86
7.3.6	Производственный шум.....	88
7.4	Анализ и мероприятия по устранению потенциальных опасностей при ремонте и обслуживании машин.....	89
7.4.1	Опасность поражения электрическим током.....	89
7.4.2	Пожаровзрывобезопасность.....	90
7.5	Экологичность проекта.....	92
	Заключение.....	94
	Список использованных источников.....	95
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация оборудования участка ТО и ТР.....	97
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Спецификация сборочного чертежа.....	98

Введение

Автомобильный транспорт является одной из важнейших отраслей в системе производства, связывающий в единое целое все экономические и административные центры страны, частью экономической деятельности, направленной на удовлетворение потребностей людей при помощи изменения географического положения товаров и людей. Транспорт обеспечивает доступ к ресурсам и дает возможность получить эффект, который до этого не мог быть реализован.

Как известно, цель существования транспорта - полное и своевременное удовлетворение постоянно возникающих потребностей предприятий и населения в перевозках.

Одновременно автомобильный транспорт является основным потребителем ресурсов. Расходуемых транспортным комплексом: 66% топлив нефтяного происхождения, 70% трудовых ресурсов и примерно половина всех капиталовложений.

Одной из важнейших проблем, стоящих перед автомобильным транспортом, является повышение эксплуатационной надежности автомобилей. Решение этой проблемы, с одной стороны, обеспечивается автомобильной промышленностью за счет выпуска более надежных автомобилей, с другой – совершенствованием методов технической эксплуатации автомобилей. Это требует создание необходимой производственной базы для поддержания подвижного состава в исправном состоянии, широкого применения прогрессивных и ресурсосберегающих технологических процессов ТО и ремонта, эффективных средств механизации, роботизации и автоматизации производственных процессов, повышения квалификации персонала, расширения строительства и улучшения качества дорог.

Техническое перевооружение действующих предприятий общественного автомобильного транспорта, должны отвечать современным требованиям научно – технического прогресса и условиям перехода экономики на рыночные отношения.

Техническое перевооружение обеспечивает возможность наращивания мощностей в более короткие сроки и с меньшими затратами капитальных вложений, чем при новом строительстве. Концентрация подвижного состава, специализация и кооперация производства при прочих равных условиях позволяют снизить затраты на ТО и ремонт и повысить технический уровень производства в целом.

В данном дипломном проекте разработано устройство кран гаражный гидравлический с электроприводом для обеспечения транспортировки снятого двигателя на агрегатный участок. Это позволит уменьшить трудоемкость работы сотрудникам и повысит экономические показатели для выполнения ТО и ТР.

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1 Техничко-экономическое обоснование

1.1 Характеристика предприятия

Объектом рассмотрения в моем дипломном проекте является действующее предприятие – ООО «Автомир» официальный дилер Lada.

Общество с ограниченной ответственностью «Автомир» создано на базе автосалона «Автомир» (ЧП Скорозвон С.И., свидетельство № 10 от 10.01.1995 г.) работавшем на автомобильном рынке Красноярского края с 1995 года.

Образование общества с ограниченной ответственностью произошло в связи с принятием ОАО «АВТОВАЗ» решения о статусе регионального дилера. В силу данного решения Дилером Волжского автозавода может быть лишь юридическое лицо.

ООО «Автомир» зарегистрировано в качестве юридического лица администрацией Центрального района г. Красноярск 12 января 2000 года. Учредителем ООО «Автомир» является физическое лицо, форма собственности - частная.

Юридический адрес: 660020, г. Красноярск, ул. Енисейская, 2.

Почтовый адрес: 660020, г. Красноярск, ул. Енисейская, 2.

В настоящее время ООО «Автомир» является дилером ОАО «АВТОВАЗ» и имеет два филиала в городах Ачинск и Шарыпово.

В целях пресечения противоправных действий в отношении предприятия имеется собственная служба безопасности - ООО ОП «Гарант».

ООО «Автомир» осуществляет реализацию, гарантийное и техническое обслуживание транспортных средств производства ОАО «АВТОВАЗ» (г. Тольятти): автомобили семейства «Лада», заднеприводные ВАЗ-2105, -074; ЗАО «ЗМА» (г. Набережные Челны).

ООО «Автомир» поставляет автотранспорт юридическим и физическим лицам Красноярского края, Республики Хакасия, Республики Тыва и западных районов Иркутской области. Объем продаж за пределы Красноярского края составляет 15 %.

ООО «Автомир» постоянно участвует в конкурсах на поставку автомобилей бюджетным и коммерческим организациям, за 2004 год были поставлены автомобили УМНС по Красноярскому краю (8 шт.), Филиалу «Сибирь-Росгосстрах» (10 шт.), Филиалу «ЛД Трейдинг» г. Москва (8 шт.), УФК по Красноярскому краю (5 шт.).

Основная производственная задача предприятия:

- 1) увеличение продажи автомобилей «ВАЗ»;
- 2) качественное проведение предпродажной подготовки;
- 3) проведение технического и гарантийного обслуживания.

Основная финансовая задача – увеличение прибыли предприятия.

Предприятие имеет одну торговую точку, расположенную в г. Красноярске по адресу:

- ул. Енисейская, 2 (головной автосалон), расположен в центральной

						ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			9

части города и имеет общую торговую площадь 239 кв. м.

Автомобили доставляются железнодорожным транспортом и автовозами.

Разгрузка автомобилей осуществляется на ж/д тупиках «Красноярск-Лада» и «Красноярский-товарный двор».

Имеется седельный тягач «Скания» - автовоз на 8 автомобилей.

В автосервисе по ул. Енисейской, 2 осуществляется предпродажная подготовка, гарантийное и техническое обслуживание автомобилей, кроме кузовных работ.

Отдельно выделены помещения для кредитного отдела Сбербанка РФ, страховых компаний, установлен банкомат.

В настоящее время ООО «Автомир» выполняет следующие виды работ и услуг:

- мойка, предпродажная подготовка, диагностика, ТО и Р с заменой запчастей, замена масла;

- ремонт двигателя без снятия с автомобиля, агрегатный ремонт, ремонт карбюраторов и топливных насосов, ремонт генераторов и стартеров, разрядка аккумуляторов, продажа запчастей и аксессуаров, установка радиоаппаратуры и противоугонных систем (сигнализаций), продажа подержанных автомобилей, продажа автомобилей в кредит, продажа автомобилей в лизинг, страхование.

Также в ООО «Автомир» выполняют тюнинг-оформление автомобилей: установка магнитофона, установка акустики, установка центрального замка, установка антенн, установка подкрылок, установка наружных зеркал, установка порогов, установка противотуманных фар, установка вставок под стойки, установка электростеклоподъемников, установка защиты картера двигателя.

Режим работы предприятие: работает 305 дней в году. Число смен 1. Понедельник-суббота с 09:00 до 19:00. Воскресенье выходной.

1.2 Экономические показатели

Валовой доход СТО формируется из дохода от оказания услуг по обслуживанию и ремонту автомобилей как физических, так и юридических лиц.

Стоимость нормо-часа на проведения ТО и Р составляет 400 рублей. Цены на запасные части соответствуют розничным ценам (кроме масла и масляных фильтров).

Цены на услуги достаточно разнообразные и зависят от цены заменяемой детали и от времени, необходимого на его замену. Одним из важнейших показателей, характеризующих работу предприятия, является себестоимость услуг. От ее уровня зависят финансовые результаты деятельности предприятия.

В табл. 1 указаны прейскурант цен на техническое обслуживание автомобилей ВАЗ в рублях.

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Таблица 1.1 – Прейскурант цен на ТО автомобилей ВАЗ

Номер ТО/Модель	21041, 21053, 21074	21130, 21140, 21150	21121, 11183, 21111	21104, 21124, 21703	21213, 21214, 21310
ТО-1	3695	3390	3390	2890	3905
ТО-2	3760	3155	3155	2555	3625
ТО-3	3865	3410	3375	3375	4015
ТО-4	3530	3110	3410	3310	3570
ТО-5	3990	3375	3445	3445	4435
ТО-6	3905	3710	3710	2895	3840

Примерная стоимость расходных материалов:

Масло в двигатель синтетика 1400 руб., п/синтетика 850 руб.

Масло в коробку пр-во России 320 руб./л, импортное 350 руб./л

Масляный фильтр 150 руб.

Воздушный фильтр 180 руб.

Прокладка клапанной крышки 100 руб.

Свечи 220 руб.

Салонный фильтр 200 - 350 руб.

Топливный фильтр 250 руб.

Предприятие несет затраты на обслуживание помещений (отопление, освещение), приобретение оборудования, инструмента, спец. одежда.

Тарифы на энергоносители:

1. Электроэнергия 2,62 руб./кВт;

2. Теплоэнергия 42,84 руб./кВт на 1 м²;

3. Холодная вода 11,71 руб./м³;

Структура налогов на данном предприятии стандартная. Выплачиваются налоги такие как:

1. На прибыль;

2. На имущество;

3. Транспортный;

4. Налоги с ФОТ;

5. Единый социальный налог;

6. Обязательное пенсионное страхование;

7. На доходы;

8. Земельный.

Таблица 1.2 – Производственные затраты рабочего времени.

Наименование	Ед. измерения	Значение
Количество дней в году	дни	365
Количество дней работы в году СТОА	дни	305
Количество выходных дней в году СТОА	дни	60
Отпуск	дни	14
Болезни	дни	7

Окончание таблицы 1.2

Наименование	Ед. измерения	Значение
Прибывание на работе	дни	284
Продолжительность рабочего дня	час	10
Время пребывания на работе (годовое)	час	
2840		
Количество месяцев	месяц	12
Время пребывания на работе	час/мес.	240
Непроизводительные затраты	чел/мес.	36

Теперь произведем расчеты затрат рабочего времени

$$K_1 = W_{p.ч.} \cdot M, \quad (1.1)$$

где K_1 – общее число часов работы в год всех специалистов автосервиса, ча/год;

$W_{p.ч.}$ – производственные работы, час/мес;

M – количество месяцев.

$$K_1 = 204 \cdot 12 = 2448.$$

Доход предприятия от проданных часов:

$$K_2 = K_1 \cdot S, \quad (1.2)$$

где S – стоимость одного норма-часа, рубл.

$$K_2 = 2448 \cdot 400 = 979200.$$

В итоге мы получили, что один рабочий (в частности автослесарь) приносит доход предприятию 979200 рублей в год.

1.3 Характеристика производственно-технической базы

Здание ООО «Автомир» является одноэтажным с антресольным этажом.

Предприятие имеет магазин автозапчастей. Торговая площадь (без учета складской площади) составляет 104 кв. м.

В февраля 2005 года закончилась реконструкция автосалона и СТО, в результате которой был построен демонстрационный зал автомобилей (239 кв. м.), площадь СТО увеличилась до 555 кв. м.

В феврале 2005 г. была завершена реконструкция автосалона «Автомир», который получил вторую категорию дилера с объемом продаж 1197 автомобилей в год. В результате реконструкции общая площадь здания увеличилась на 724,7 кв. м. Для повышения уровня удовлетворения

покупателя и достижения высоких объемов продаж услуги клиентам предоставляются шесть дней в недели с 9 до 19 часов.

Площадь земельного участка 3107 м².

Общая площадь помещения 1213 м².

Площадь стоянок:

- 1) стоянка для клиентов и персонала 448 м²;
- 2) стоянка для хранения товарных автомобилей 1280 м²;
- 3) кабинет директора ППО, охрана 29 м².

Технологическое оборудование, которое имеется в автосервисе ООО «Автомир» представлено в табл. 1.3 и корпус автосалона и его генплан вынесены на формат А1.

Запись информации на носители и последующая её обработка в СТО в настоящее время осуществляется в основном на ПК при помощи программ разного вида. На данном предприятии используется программа «Автопредприятие».

Ввод данных производится мастером приёмщиком после проведенных работ по ТО и ремонту автомобиля. В состав данных входят: марка и номер автомобиля, владелец, перечень выполненных услуг, норма/час, цена, исполнитель данных видов работ.

Таблица 1.3 – Технологическое оборудование автосервиса ООО «Автомир»

№ п/п	Наименование	Количество (шт.)
1	Подъемник 2-х стоечный	3
2	Подъемник 4-х стоечный	1
3	Стенд балансировочный	1
4	Стенд шиномонтажный	1
5	Стенд проверки работы тормозов	1
6	Стенд регулировки развал-схождения	1
7	Пресс гидравлический	1
8	Стенд для прочистки тормозных дисков	1
9	Кран гидравлический	1
10	Сушка инфракрасная	1
11	Сварочный полуавтомат	1
12	Верстак	5
13	Тележка инструментальная	6
14	Прибор регулировки света фар	1
15	Стенд диагностический Мотортестер МТ-2	1
16	Ванна для проверки герметичности колес	1
17	Стойка гидравлическая трансмиссионная	1
18	Компрессор	1
19	Установка для слива отработанного масла	1
20	Пуско-зарядное устройство	1
	Всего	31

Предприятие оснащено различными видами оборудования, общее количество 31 штук. Технологическое оборудование, применяемое на предприятии, специализированное для всех видов работ по обслуживанию и ремонту автомобилей. Номенклатурный перечень соответствует технологическим процессам. Физический износ оборудования примерно составляет 25 %.

1.4 Организационная структура предприятия

ООО «Автомир» работает в условиях цеховой организационной структуры, поэтому же принципу построена структура управления персоналом. Штат насчитывает 68 человек.

Директор является единственным исполнительным органом, принимает решения и несет ответственность за всю хозяйственно – организационную деятельность предприятия, согласно Уставу ООО «Автомир».

Ниже в таблице представлен персонал ООО «Автомир».

Таблица 1.4 – Административный персонал ООО «Автомир»

Наименование должности	Количество штатных ед.	Должностные оклады	Коэф. р-ный, 30 %	Коэф. север., 30%	Итого	Всего
Генеральный директор	1	28125	8437,5	8437,5	45000	45000
Финансовый директор	1	25000	7500	7500	40000	40000
Коммерческий директор	1	25000	7500	7500	40000	40000
Зам. по техническим вопросам	1	21875	6562,5	6562,5	35000	35000
Зам. по общим вопросам	1	12500	3750	3750	20000	20000
Главный бухгалтер	1	18750	5625	5625	30000	30000
Бухгалтер	3	6250	1875	1875	10000	30000
Экономист	1	4375	1312,5	1312,5	7000	7000
Кассир	2	3125	937,5	937,5	5000	10000
Юрист	1	7500	2250	2250	12000	12000
Менеджер по продаже автомобиля	2	6250	1875	1875	10000	20000
Менеджер по маркетингу	1	5000	1500	1500	8000	8000
Офис - менеджер	1	3125	937,5	937,5	5000	5000
Инспектор ОК	1	2500	750	750	4000	4000
Водитель служебного автомобиля	1	4375	1312,5	1312,5	7000	7000
Итого	19					313000

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Таблица 1.5 – Технический персонал ООО «Автомир»

Наименование должности	Количество штатных ед.	Должностные оклады	Коэф. р-ный, 30 %	Коэф. север., 30%	Итого	Всего
Инженер по ГО и ТО	2	6250	1875	1875	10000	20000
Инженер по разгрузке вагонов	1	5000	1500	1500	8000	8000
Диагностик	2	5000	1500	1500	8000	16000
Автоэлектрик	4	5000	1500	1500	8000	32000
Агрегатчик	1	4375	1312,5	1312,5	7000	7000
Механик по регулировке развала колес	2	5625	1687,5	1687,5	9000	18000
Автослесарь	15	5625	1687,5	1687,5	9000	135000
Итого	27					236000

Таблица 1.6 – Обслуживающий персонал ООО «Автомир»

Наименование должности	Количество штатных ед.	Должностные оклады	Коэф. р-ный, 30 %	Коэф. север., 30%	Итого	Всего
Начальник охраны	1	6250	1875	1875	10000	10000
Охранник	8	3125	937,5	937,5	5000	40000
Энергетик	1	6250	1875	1875	10000	10000
Разнорабочий	1	3125	937,5	937,5	5000	5000
Уборщица	2	2500	750	750	4000	8000
Водитель	1	3125	937,5	937,5	5000	5000
Повар	2	2500	750	750	4000	8000
Итого	16					86000

Таблица 1.7 – Персонал магазина по торговле запасными частями ООО «Автомир»

Наименование должности	Количество штатных ед.	Должностные оклады	Коэф. р-ный, 30 %	Коэф. север., 30%	Итого	Всего
Заведующий	1	9375	2812,5	2812,5	15000	15000
Товаровед	1	4687,5	1406,25	1406,25	7500	7500
Бухгалтер	1	5000	1500	1500	8000	7500
Продавец-консультант	3	3125	937,5	937,5	5000	15000
Итого	6					45500

Вывод: Проанализировав деятельность предприятия можно сказать следующее, что степень загрузки сервиса достаточно полная и стабильная, но с учетом постоянно увеличивающихся объемов обслуживаемых автомобилей

делаю вывод о появлении очереди на выполнение работ по техническом обслуживанию и ремонту, и как следствие повышенной загруженности постов в ближайшее время.

В дипломном проекте предлагается:

В технологической части рассмотреть расчет ПТБ ООО «Автомир». В этой части будет рассчитано по трудоемкости выполнения производственных работ, сколько и какое количество площадей. Также будет рассмотрен отдельно для разработки участок для технического обслуживания и ремонта автомобилей.

В маркетинговой части следует проанализировать предложенные факторы, влияющие на сравнительную характеристику услуги, которые отражают конкурентоспособность сервисных предприятий.

В конструкторской части рассмотреть несколько видов патентного поиска по оборудованию для снятия двигателя с автомобиля в результате их исследования, будет предложен кран гаражный гидравлический.

В экономической части рассмотреть экономическую эффективность внедрения нового оборудования, кран гаражный гидравлический с электроприводом.

В разделе безопасность и экологичность проекта уделить внимание в основном на проектируемый участок ТО и Р, т.к. дипломном проекте рассматривается техническое обслуживание и ремонта автомобилей и разрабатывается в конструкторской части кран гаражный гидравлический с электроприводом.

					<i>ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

2 Обоснование спроса на услуги автосервиса в районе действующей станции технического обслуживания (СТО)

В данном дипломном проекте рассматриваем действующее предприятие ООО «Автомир». Располагается в центральном районе г. Красноярска на ул. Енисейская, 2

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

Насыщенность населения Красноярска легковыми автомобилями Lada определяем по формуле:

$$n_i = \frac{1000 \cdot N_i}{A_i}, \quad (2.3)$$

где A_i – число жителей Красноярска;

N_i – количество автомобилей марки LADA.

Результаты расчета заноситься в табл. 2.8.

Таблица 2.8 – Насыщенность региона Красноярска автомобилями дилерами марки LADA

Количество а/м, шт.	1197	1256	1345	1418	821	1034	1097	912	821	710	682
Численность населения, чел.	917200	920900	927200	936400	947801	973826	979600	997316	1016385	1035528	1052218
Насыщенность, авт./1000 жит.	1,31	1,36	1,45	1,51	0,87	1,06	1,12	0,91	0,81	0,69	0,65
Насыщенность нарастающим итогом.	1,31	2,67	4,12	5,63	6,50	7,56	8,68	9,60	10,40	11,09	11,74
Количество а/м нарастающим итогом	1197	2453	3798	5216	6037	7071	8168	9080	9901	10611	11293

Исходные данные:

- численность жителей региона A_i , $i = \overline{(1,2)}$, где – индекс момента времени при $i = 1$ – текущий момент, $i = 2$ – перспектива (окончание среднесрочного прогноза);
- насыщенность населения региона легковыми автомобилями на текущий момент и перспективу, $i = \overline{(1,2)}$, 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 , $i = \overline{(1,2)}$;

- вероятностное распределение обслуживаемых на СТО автомобилей по моделям – P_{ij} , $i = \overline{(1,2)}$, $j = \overline{(1,J)}$, j – индекс модели автомобиля;
- средняя наработка в тыс. км на один автомобилезезд на СТО оп моделям – L_{ij} , $j = \overline{(1,J)}$;
- интервальное распределение годовых пробегов j – х моделей автомобилей $L_{Гj}$, задаваемое в виде таблиц, который представлен в табл. 1.2.

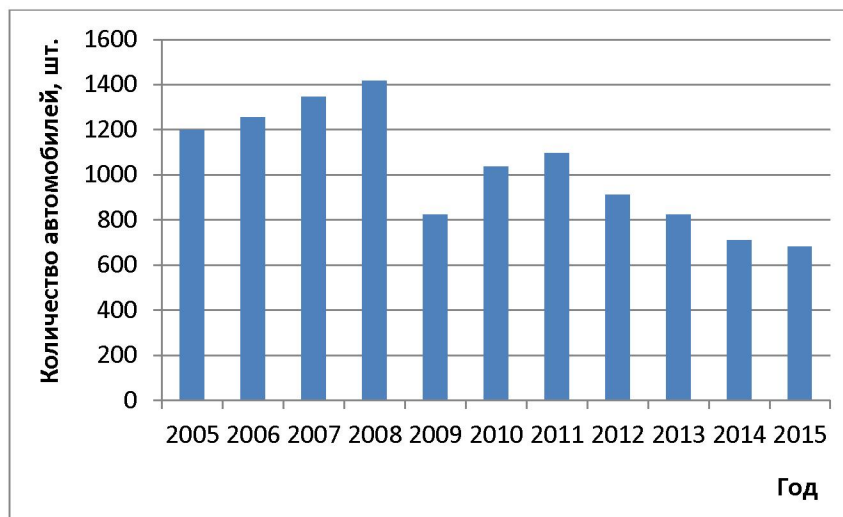


Рисунок 2.1 – Диаграмма продаж автомобилей марки Lada ООО «Автомир» в Красноярске

2.1.1 Расчет количества автомобилей в регионе

Количество легковых автомобилей в регионе:

$$N_i = \frac{A_i \cdot n_i}{1000}. \quad (2.4)$$

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

Для текущего периода ($i = 1$):

$$N_i = \frac{1052218 \cdot 11,74}{1000} = 12351,$$

Для перспективного периода ($i = 2$):

$$N_i = \frac{1066934 \cdot 21}{1000} = 22406.$$

Таблица 2.9 – Исходное распределение годовых пробегов автомобилей

Номер п/п	Годовые пробеги $L_{Гj}$	Индекс интервала пробега r	Средние значения годовых пробегов в r - м интервале, $L_{Гjr}$	Количество значений $L_{Гjr}$ в r - м интервале n_{jr}
1	0			

Окончание таблицы 2.9

Номер п/п	Годовые пробеги L_{jr}	Индекс интервала пробега r	Средние значения годовых пробегов в r -м интервале, L_{jr}	Количество значений L_{jr} в r -м интервале n_{jr}
		1	2,5	2
2	5			
		2	7,5	10
3	10			
		3	12,5	25
4	15			

Таблица 2.10 – Исходные данные для определения основных показателей

Временной период $j = (1,2)$	Численность жителей региона A_i , чел.	Насыщенность легковыми автомобилями n_i , авт./1000 жит.	Доля владельцев пользующихся услугами СТО V_i	Средняя наработка на один автомобиль заезд на СТО $\overline{L_{ij}}$, тыс. км	Вероятностное распределение обслуживаемых на СТО автомобилей P_{ij}
				Lada	Lada
Текущий (1)	1052218	11,74	0,6	9	0,5
Перспективный (2)	1066934	21	0,7	10	0,5

2.1.2 Расчет динамики изменения насыщенности населения региона легковыми автомобилями

При расчете динамики изменения количества легковых автомобилей в регионе или насыщенности ими населения региона, задаваемый временной лаг от момента времени $t_i = m$ должен составлять не менее 5-7 лет.

Решение данной задачи может базироваться на использовании логистической зависимости, учитывающей динамику развития насыщенности населения региона автомобилями в прошлом, состоянии насыщенности в настоящем (табл. 2.11) и в будущем.

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

Таблица 2.11 – Динамика изменения насыщенности населения региона автомобилями на ретроспективном периоде

Номер п/п	Годы T_i	Годы t_i	Насыщенность n_{ii} , авт./1000 жит.
1	2011	0	8,68
2	2012	1	9,6
3	2013	2	10,4

Окончание таблицы 2.11

Номер п/п	Годы T _i	Годы t _i	Насыщенность n _{ti} , авт./1000 жит.
4	2014	3	11,09
5	2015	4	11,74

Зависимость насыщенности от времени можно выразить дифференциальным уравнением вида:

$$\frac{dn}{dt} = qn(n_{max} - n), \quad (2.5)$$

где t – время;

n – насыщенность автомобилями;

n_{max} – предельное значение насыщенности;

q – коэффициент пропорциональности.

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

$$q = - \frac{\sum_{t=1}^m (\Delta n_t n_t^2) - n_{max} \sum_{t=1}^m (\Delta n_t n_t)}{n_{max}^2 \sum_{t=1}^m n_t^2 - 2n_{max} \sum_{t=1}^m n_t^3 + \sum_{t=1}^m n_t^4}. \quad (2.6)$$

При заданном n_{max} = n₂ (см. табл.2.10) и вычисленном значении q (см. выражение 2.6) с учетом требования прохождения функции n = f(t) через точку n_m = n₁ ретроспективного периода для t = m = 4 (табл. 2.11), позволяет, после несложных преобразований, окончательно получить зависимость изменения насыщенности населения легковыми автомобилями от времени, т.е.

$$n_t = \frac{n_{max} n_m}{n_m + (n_{max} - n_m) \cdot \exp[-qn_{max}(t - m)]}, \quad (2.7)$$

где n_m = n₁ – текущее значение насыщенности населения региона легковыми автомобилями на конец ретроспективного периода, т.е. для t = m.

Решение уравнения (2.7) относительно фактора времени t, позволяет оценить временной интервал (лаг) выхода насыщенности населения легковыми автомобилями на заданное предельное (или близкое к нему) значение насыщенности n ≤ n_{max} = n₂:

$$t_{\Delta} = m - \frac{\ln \left[\frac{\left(\frac{n_{max} n_m}{n_t} - n_m \right)}{(n_{max} - n_m)} \right]}{q \cdot n_{max}}. \quad (2.8)$$

Таблица 2.12 – Изменение прироста насыщенности населения легковыми автомобилями на ретроспективном периоде

№ п/п	Годы t_i	Насыщенность n_i	Прирост насыщенности Δn_i
1	0	8,68	0
2	1	9,6	0,91
3	2	10,4	0,81
4	3	11,09	0,69
5	4 = m	11,74	0,65

В данной таблице, прирост насыщенности Δn_t равен:

$$\Delta n_t = n_{t_i} - n_{t(i-1)}, \quad (2.9)$$

Расчет коэффициента пропорциональности q : для $n_{\max} = n_2 = 21$; $n_m = n_1 = 11,74$, q равно:

$$q = - \frac{(0,91 \cdot 9,6^2 + 0,81 \cdot 10,4^2 + 0,69 \cdot 11,09^2 + 0,65 \cdot 11,74^2) - 21(0,91 \cdot 9,6 + 0,81 \cdot 10,4 + 0,69 \cdot 11,09 + 0,65 \cdot 11,74)}{21^2(9,6^2 + 10,4^2 + 11,09^2 + 11,74^2) - 2 \cdot 21(9,6^3 + 10,4^3 + 11,09^3 + 11,74^3) + (9,6^4 + 10,4^4 + 11,09^4 + 11,74^4)} = 0,007.$$

Прогнозная оценка динамики изменения насыщенности населения легковыми автомобилями Lada в городе Красноярске: для $n_{\max} = n_2 = 21$; $n_m = n_1 = 11,74$; $m=4$ насыщенность ($t=5$) составит:

$$n_{t=5} = \frac{21 \cdot 11,74}{11,74 + (21 - 11,74) \cdot \exp[-0,0056 \cdot 21(5 - 4)]} = 12,49,$$

$$n_{t=6} = 13,22,$$

$$n_{t=7} = 13,92,$$

$$n_{t=8} = 14,59,$$

$$n_{t=9} = 15,22,$$

$$n_{t=10} = 15,82,$$

$$n_{t=11} = 16,37,$$

$$n_{t=12} = 16,87,$$

$$n_{t=13} = 17,34,$$

$$n_{t=14} = 17,76,$$

$$n_{t=15} = 18,14,$$

$$n_{t=16} = 18,48,$$

$$n_{t=17} = 18,79,$$

$$n_{t=18} = 19,06,$$

$$n_{t=19} = 19,31,$$

$$n_{t=20} = 19,52,$$

$$n_{t=21} = 19,71.$$

Таким образом, заданная (перспективная) предельная насыщенность населения автомобилями Lada $n_{\max} = n_2 = 21$ авт./1000 жит. может быть достигнута через $(21 - 4 = 17)$ лет.

Действительно, выполнив проверку по выражению (2.8) и задаваясь n_t близким к 21 авт./1000 жит. (например, $n_t = 19,71$) имеем:

$$t_{\text{л}} = 4 - \frac{\ln \left[\frac{\left(\frac{20 \cdot 11,74}{19,71} - 11,74 \right)}{(21 - 11,74)} \right]}{0,007 \cdot 21} \approx 17 \text{ (лет)}.$$

Что является больше минимального временного лага, равного 5...7 годам, необходимого для прогноза представленных выше показателей.

Результаты прогнозируемого изменения насыщенности населения региона автомобилями представлены на рис.2.2.

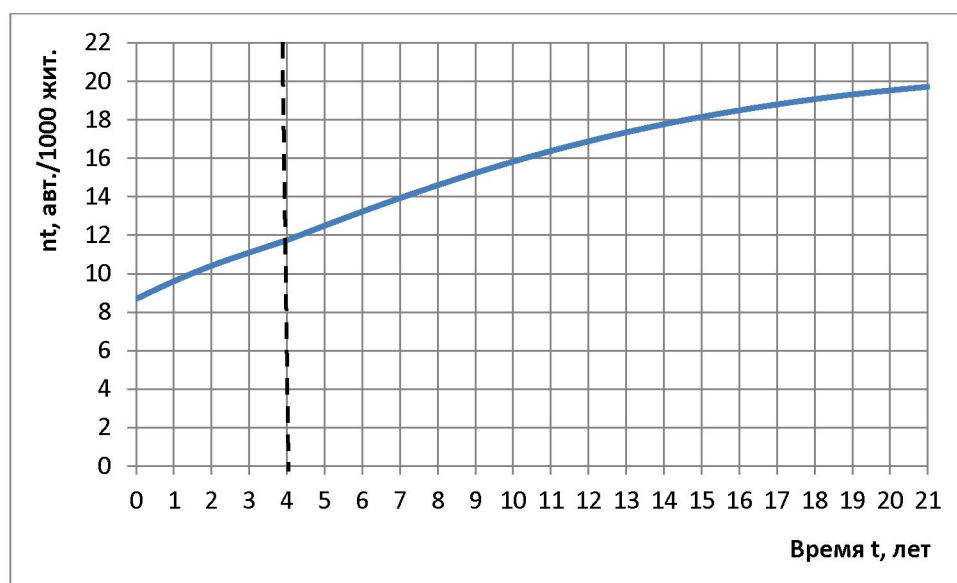


Рисунок 2.2 – Графическая иллюстрация прогноза насыщенности населения Красноярска легковыми автомобилями LADA

2.1.3 Расчет показателей годовых пробегов автомобилей, наработки и автомобилезаезд и годового количества обращений на СТО

Средневзвешенный годовой пробег автомобиля:

$$\overline{L_{\Gamma j}} = \frac{\sum_{r=1}^R \overline{L_{\Gamma r}} n_{jr}}{\sum_{r=1}^R n_{jr}}, \quad (2.10)$$

где $\overline{L_{\Gamma l}}$ – средний годовой пробег автомобиля в интервале пробега l (табл. 2.9); n_{jr} – количество значений пробегов $L_{\Gamma jr}$ в интервалах, $r = (\overline{1, R})$.

$$\begin{aligned} \overline{L_{\Gamma j}} &= \frac{2,5 \cdot 2 + 7,5 \cdot 10 + 12,5 \cdot 25 + 17,5 \cdot 14 + 22,5 \cdot 10 + 27,5 \cdot 12}{2 + 10 + 25 + 14 + 10 + 12} = \\ &= 16,34 \text{ (тыс. км)}. \end{aligned}$$

Средневзвешенный годовой пробег всех автомобилей для рассматриваемого периода:

$$\overline{L_{\Gamma l}} = \sum_{j=1}^j \overline{L_{\Gamma j}} \cdot P_{ij}. \quad (2.11)$$

Для текущего периода:

$$\overline{L_{\Gamma 1}} = 16,34 \cdot 0,5 = 8,17.$$

Для перспективного периода:

$$\overline{L_{\Gamma 2}} = 16,34 \cdot 0,5 = 8,17.$$

Средневзвешенная наработка на один автомобилезаезд на СТО:

$$\overline{L}_i = \sum_{j=1}^j \overline{L}_{ij} \cdot P_{ij}. \quad (2.12)$$

Для текущего периода:

$$\overline{L}_i = 9 \cdot 0,5 = 4,5.$$

Для перспективного периода:

$$\overline{L}_i = 10 \cdot 0,5 = 5.$$

Годовое количество обращений (заездов) автомобилей на СТО:

$$N_{\Gamma i} = N_i \cdot \beta_i \cdot \frac{\overline{L_{\Gamma l}}}{\overline{L}_i}. \quad (2.13)$$

Для текущего периода:

$$N_{Гi} = 12351 \cdot 0,6 \cdot \frac{8,17}{4,5} = 13454.$$

Для перспективного периода:

$$N_{Гi} = 22406 \cdot 0,7 \cdot \frac{8,17}{5} = 25628.$$

Таблица 2.13 – Основные показатели, характеризующие потребность региона в услугах автосервиса

Временной период i	Количество легковых автомобилей в регионе N_i	Средневзвешенный годовой пробег автомобилей LADA $\bar{L}_{Гi}$, тыс. км	Средневзвешенный годовой пробег рассматриваемого периода i	Средневзвешенная наработка на 1 автомобиль на СТО \bar{L}_i , тыс. км	Общее годовое количество заездов автомобилей на СТО $N_{Гi}$
Текущий	12351	16,34	8,17	4,5	13454
Перспективный	22406	16,34	8,17	5	25628

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

2.2.1. 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 ;
- процентное распределение заездов автомобилей по моделям на СТО.

В тоже время необходимо проведение экспертной оценки действующих СТО, с точки зрения их ближайших перспектив развития на временном лаге равном $t_{Л} = 2...3$ года, в течение которых предусматривается создание и согласование проектно-разрешительной документации, 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 конъюнктурной рынка услуг по ТО и ремонта автомобилей в регионе и динамикой ее изменения, выявляемой на основе опыта компетентных представителей (экспертов) рассматриваемых СТО B_{kj}^1 (%);

- финансовым возможностям 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.

2) возможное процентное изменение обращений на СТО по моделям автомобилей после их развития, V_{kj}^2 (%) определяемое экспертами на основе складывающейся конъюнктуры, динамики изменения состава автомобильного парка в регионе и сложившегося опыта и т.д.

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

Экспертами, на выбранных предприятиях, выступают компетентные специалисты, занимающиеся вопросами менеджмента, маркетинга, управления производством (например, директор, коммерческий директор, его заместители, специалисты планирующих подразделений, менеджер по приемке и выдаче автомобилей, мастера, начальник производства, начальник смен и др.).

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

В общем случае, число экспертов может определяться на основе объёма выборки для непараметрических методов, т.е.:

$$N = \frac{\ln(1 - \gamma)}{\ln(1 - Q)} \quad (2.14)$$

Таблица 2.14 – Экспертная оценка СТО

Номер СТО	Текущий период			Ближайшая перспектива				
	Годовой спрос M_k	Удовлетворение спроса W_k , %	Распределение заездов по моделям автомобилей V_{kj}^1 , %	Возможность увеличения числа обращений				Распределение обращений по моделям автомобилей после развития СТО V_{kj}^2 , %
				LADA				
				Номер эксперта, C_k				LADA
				1	2	3	4	
1	13454	80	100	1,1	1,3	1,5	1,7	100

2.2.2. Оценка спроса на текущий период

Оценка удовлетворённого и неудовлетворённого спроса производится на основе данных табл. 2.15.

Удовлетворений спрос по k -й СТО:

$$M_{\text{ук}} = \frac{M_k W_k}{100}; \quad (2.15)$$

где k – индекс (номер) СТО;

W_k – удовлетворённый спрос, %.

$$M_{\text{ук}} = \frac{13454 \cdot 80}{100} = 10763.$$

Неудовлетворённый спрос по всем СТО для всех моделей автомобилей:

$$M_{\text{ну}} = M - M_{\text{у}}, \quad (2.16)$$

$$M_{\text{ну}} = 13454 - 10763 = 2691.$$

Результат оценки удовлетворённого спроса на услуги автосервиса приведён в таблице.

Таблица 2.15 – Оценка удовлетворённого спроса на услуги автосервиса в регионе на текущий период

Номер СТО	Годовой спрос M_k	Удовлетворение спроса W_k , %	Удовлетворённый спрос $M_{\text{ук}}$
1	13454	80	10763

2.2.3 Оценка спроса на перспективу

Годовой спрос клиентуры из других регионов:

$$M' = M - M_{\Gamma i=1}, \quad (2.17)$$

$$M' = 13454 - 13454 = 0.$$

Максимальный годовой спрос на перспективу ($i = 2$) с учётом обслуживания клиентуры других регионов и принятого допущения по её росту, пропорционально росту клиентуры рассматриваемого региона, может быть примерно приближенно определён из выражения:

$$M_{\Pi} = M_{\Gamma i=2} + M' \cdot \frac{M_{\Gamma i=2}}{M_{\Gamma i=1}}, \quad (2.18)$$

$$M_{\Pi} = 25628 + 0 = 25628 \text{ (заезда).}$$

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 $t = m = 4$ ($T = 2015$ г.) составляет 13454 обращений;

- при этом величина неудовлетворённого спроса составляет 2691 (случаев);
- всего, на перспективу, на момент времени $t = 17$ года (т.е. $T = 2032$ году) прогноз спроса составит 25628 обращений в год;
- таким образом, через 17 года, по сравнению с сегодняшним состоянием, появляется необходимость в потенциальном дополнительном удовлетворении ТО и Р автомобилей СТО региона в размере 12174 обращений.

На основе полученных результатов и их анализа на текущий момент времени имеет место неудовлетворенный спрос на услуги, тем более через 17 года значение спроса на услуги вырастет значительно.

2.3 Прогнозирование динамики изменения спроса на услуги автосервиса в регионе (3 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:

$$\varphi = - \frac{\sum_{t=1}^m (\Delta y_t y_t^2) - M_{\Pi} \sum_{t=1}^m (\Delta y_t y_t)}{M_{\Pi}^2 \sum_{t=1}^m y_t^2 - 2M_{\Pi} \sum_{t=1}^m y_t^3 + \sum_{t=1}^m y_t^4}, \quad (2.19)$$

и

$$y_t = \frac{M_{\Pi} M}{M + (M_{\Pi} - M) \cdot \exp[-\varphi M_{\Pi} (t - m)]}. \quad (2.20)$$

В выражении (2.19) Δy_t есть годовой прирост спроса на услуги по ТО и ремонту на интервале времени ($t_i \dots t_{i-1}$) на ретроспективном периоде, т.е.

$$\Delta y_t = y_{t_i} - y_{t_{i-1}}. \quad (2.21)$$

2.3.1 Оценка изменения спроса на услуги для СТО региона

Исходные данные:

- спрос на текущий момент времени $M = 13454$ (тыс. обращений в год);
- прогноз максимального перспективного спроса через $t = 17$ года, $M_{\Pi} = 25628$ (заезда).

Таблица 2.16 – Изменение и прирост спроса на услуги по ТО и Р автомобилей на СТО региона

Номер п/п	Годы T_i	Годы $t_i, t_i = T_i - 2015$ (лет)	Спрос y_t (тыс. обращений в год)	Прирост спроса Δy_t (тыс. обращений в год)
1	2011	0	9,26	0
2	2012	1	10,43	1,16

$$y_{t=6} = 15,53,$$

Спрос на конец 4 года:

$$y_{t=7} = 16,52,$$

Спрос на конец 5 года:

$$y_{t=8} = 17,47,$$

Спрос на конец 6 года:

$$y_{t=9} = 18,36,$$

Спрос на конец 7 года:

$$y_{t=10} = 19,19,$$

Спрос на конец 8 года:

$$y_{t=11} = 19,95,$$

Спрос на конец 9 года:

$$y_{t=12} = 20,65,$$

Спрос на конец 10 года:

$$y_{t=13} = 21,28,$$

Спрос на конец 11 года:

$$y_{t=14} = 21,84,$$

Спрос на конец 12 года:

$$y_{t=15} = 22,35,$$

Спрос на конец 13 года:

$$y_{t=16} = 22,79,$$

Спрос на конец 14 года:

$$y_{t=17} = 23,18,$$

Спрос на конец 15 года:

$$y_{t=18} = 23,52,$$

Спрос на конец 16 года:

$$y_{t=19} = 23,82,$$

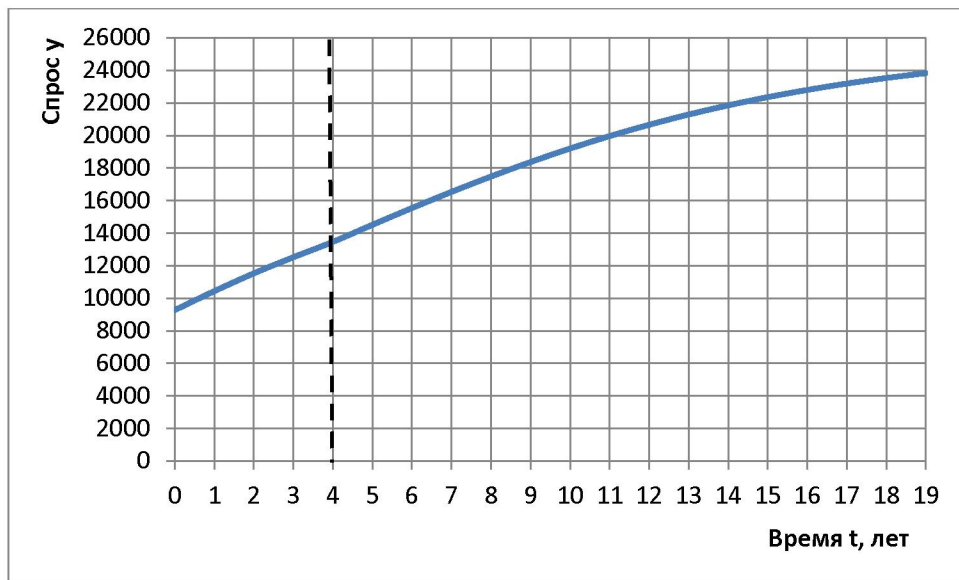


Рисунок 2.3 – Графическая иллюстрация прогнозного изменения спроса на услуги в регионе

2.3.2 Прогнозируемый спрос на услуги автосервиса

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

$$N_{C_k}^B = M_{yk} \alpha_{C_k}, \quad (2.24)$$

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

$$N_{C_k}^B = 10763 \cdot 1,1 = 11839 \text{ (обращений).}$$

Таблица 2.17 – Прогнозируемый спрос

№	Удовлетворённый спрос по СТО	Спрос, прогнозируемый экспертами			
		Номер экспертов			
		1	2	3	4
1	10763	11839	16145	16145	18297

Среднее значение прогнозируемого спроса по действующим СТО:

$$\bar{N}_k^B = \frac{\sum_{C_k=1}^{G_k} N_{C_k}^B}{G_k}, \quad (2.25)$$

где G_k – количество экспертов на k -й СТО.

$$\bar{N}_k^B = \frac{11839 + 16145 + 16145 + 18297}{4} = 15068 \text{ (заездов).}$$

Среднее значение спроса, приходящего на одну СТО рассматриваемого региона:

$$\bar{N}^B = \frac{\sum_{k=1}^k N_k^B}{K}, \quad (2.26)$$

$$\bar{N}^B = \frac{15068}{1} = 15068(\text{заездов}).$$

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

$$M_B = \bar{N}^B K, \quad (2.27)$$

$$M_B = 15068 \cdot 1 = 15068.$$

Полные результаты расчета приведены в табл. 2.18.

Таблица 2.18 – Оценка спроса на услуги автосервиса на перспективу

№ СТО	Удовлетворенный спрос по СТО $M_{ук}$	Спрос, прогнозируемый экспертами $N_{C_k}^B$				Среднее значение прогнозируемого спроса по действующим СТО N_k^B	Среднее значение прогнозируемого спроса по \bar{N}^B	Среднее квадрат. Отклонение спроса $\sigma(N^B)$	Общее прогнозируемое количество заездов на действующие СТО региона M_B
		1	2	3	4				
1	10763	1183 9	1614 5	161 45	182 97	15068	15068	0	15068

Анализ перспектив развития сети СТО в регионе.

При перспективном максимальном годовом спросе $M_n = 25628$ обращений, на момент реконструкции и расширению СТО общий спрос в рассматриваемом регионе составит $y_n = y_{t=6} = 15068$.

В тоже время возможный прогнозируемый спрос на условия по существующим СТО составит $M_B = 15068$ обращений в год.

2.4 Прогнозирование спроса на услуги автосервиса в регионе действующей СТО (4-й этап)

Исходные данные:

- среднее значение удовлетворённого спроса по рассмотренном действующем СТО региона $\bar{N}^B = 15068$ (обращений);
- среднее квадратичное отклонение спроса $\sigma(\bar{N}^B) = 0$ (обращений).

2.4.1 Расчёт-прогноз спроса для действующей СТО

Задаваясь вероятностью α того, что при $\bar{N}^B =$ обращений в год, спрос на услуги не превысит величины \bar{N}^B , находим его верхнее значение:

$$\bar{d}_j = \frac{\bar{N}_{3j}}{A_j^*}. \quad (2.31)$$

Для автомобилей данной марки параметр равен:

$$\bar{d}_j = \frac{15068}{2905} = 5,19 \text{ (заездов в год).}$$

Таблица 2.19 – Прогнозируемый спрос на услуги автосервиса для действующий СТО

Гарантированный спрос \bar{N}_3	Условно прикрепленное количество автомобилей к СТО A_{Σ}^*	Среднее число заездов одного автомобиля \bar{d}_1
15068	2905	5,19

2.5 Результаты обоснования спроса на услуги автосервиса и целесообразности реконструкции и расширение действующее СТО в рассматриваемом регионе

Результаты проведенного маркетингового анализа позволяют сделать следующие выводы:

- 1) прогноз потребности в услугах на СТО региона показывает, что к 2032 году ее объем составит порядка 25628 обращений в год;
- 2) общее прогнозируемое количество заездов на действующие СТО региона к 2045 году с учетом их роста пропускной способности (в результате их развития) составит до 15068 обращений;
- 3) выше отмеченные показатели указывают на целесообразность реконструкции и расширение действующей СТО в рассматриваемом регионе на 15068 заездов (обращений) в год по верхней доверительной границе. При этом не будет наблюдаться существенного риска роста конкуренции со стороны дополнительно создаваемых с сопоставимой мощностью СТО.

3. Исследование автомобильного бизнеса – проведения ТО и ТР

При анализе данного вида бизнеса были исследованы:

1. ООО «Бугач-Авто».

Функции предприятия: продажа легковых автомобилей, автообмен, авторемонт и техобслуживание (СТО), Ремонт автоэлектрики, автозапчасти для отечественных автомобилей, кузовной ремонт.

Телефон: +7 (391) 268-38-68, 268-28-82

Адрес: ул. Калинина, 84 А

Как проехать: ост. База УМТС, автобусы 4, 52, 84, 88, 99

Время работы: Пн.-Вс. с 9.00-20.00, без обеда

E-mail: as_bugach-avto@mail.ru

Сайт: <http://www.bugach-auto.ru>

Место расположения на карте:

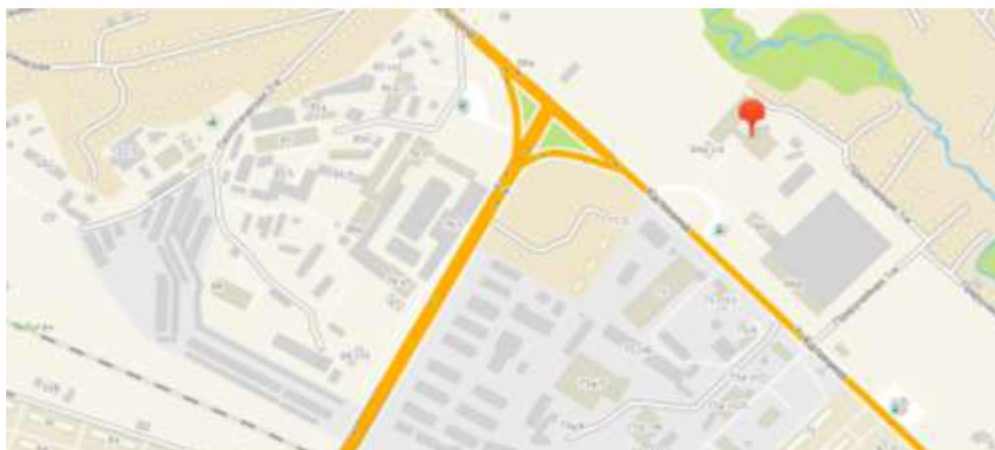


Рисунок 3.4 – внешний вид ООО «Бугач-Авто»

										Лист
										35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ					

2. ООО «Автомир».

Функции предприятия: продажа легковых автомобилей, авторемонт и техобслуживание (СТО), автозапчасти для отечественных автомобилей, развал/схождение, ремонт автоэлектрики.

Телефон: +7 (391) 223-83-83

Адрес: ул. Енисейская, 2

Как проехать: ост. Площадь Победы, автобусы 6, 11, 32, 64, 74, 88.

Время работы: Пн.-Сб. с 9.00-19.00, без обеда

Сайт: <http://www.24automir.ru/>

E-mail: avtomir_kr@mail.ru

Место расположения на карте:

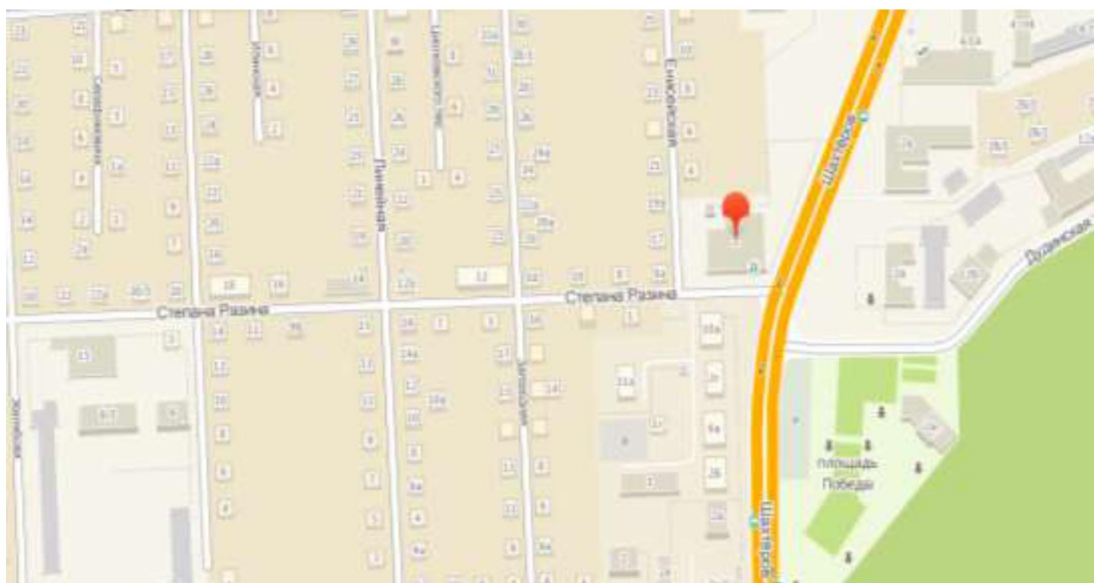


Рисунок 3.5 – Внешний вид ООО «Автомир»

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

3. «Лада-центр».

Функции предприятия: Продажа легковых автомобилей, авторемонт и техобслуживание (СТО), развал/схождение, автосигнализация, автозвук, ремонт ходовой части автомобиля, запчасти для отечественных автомобилей.

Телефон: +7 (391) 286-80-80, 213-05-06, 282-42-42

Адрес: просп. Имени газеты Красноярский Рабочий, 150-и

Как проехать: ост. Затон, автобусы 2, 95, 43, 58, 1, 84, 9, 55, 79, 23, 89, 19

Время работы: Пн.-Сб. с 9.00 до 20.00, Вс. с 9.00 до 19.00, без обеда

E-mail: kras150@yandex.ru

Сайт: <http://ladacentr24.lada.ru/>

Место расположения на карте:

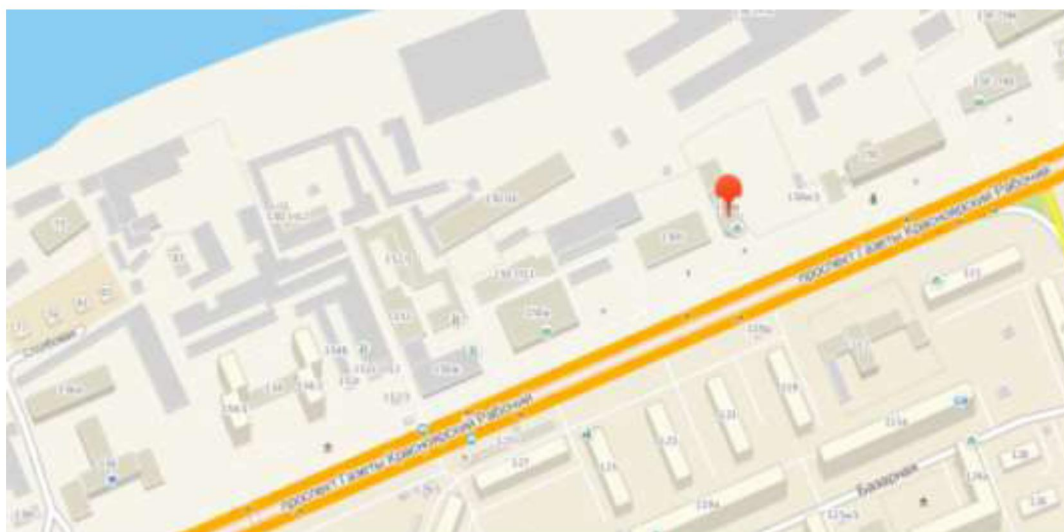


Рисунок 3.6 – Внешний вид «Лада-центр»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ

Лист

37

4. ОАО «Красноярск - Лада».

Функция предприятия: Продажа легковых автомобилей, автозапчасти для отечественных автомобилей авторемонт и техобслуживание (СТО), ремонт ходовой части автомобиля, кузовной ремонт.

Телефон: +7 (391) 266-91-89, 266-97-83, 266-94-75

Факс: +7 (391) 266-99-25

Адрес: ул. 4-я Шинная, 20

Как проехать: ост. Автостоянка ВДВ, автобусы 61

Режим работы: Пн.-Вс. с 8.00 до 20.00, без обеда

E-mail: lada@krasmail.ru

Сайт: <http://kras.lada.ru/>

Место расположения на карте:

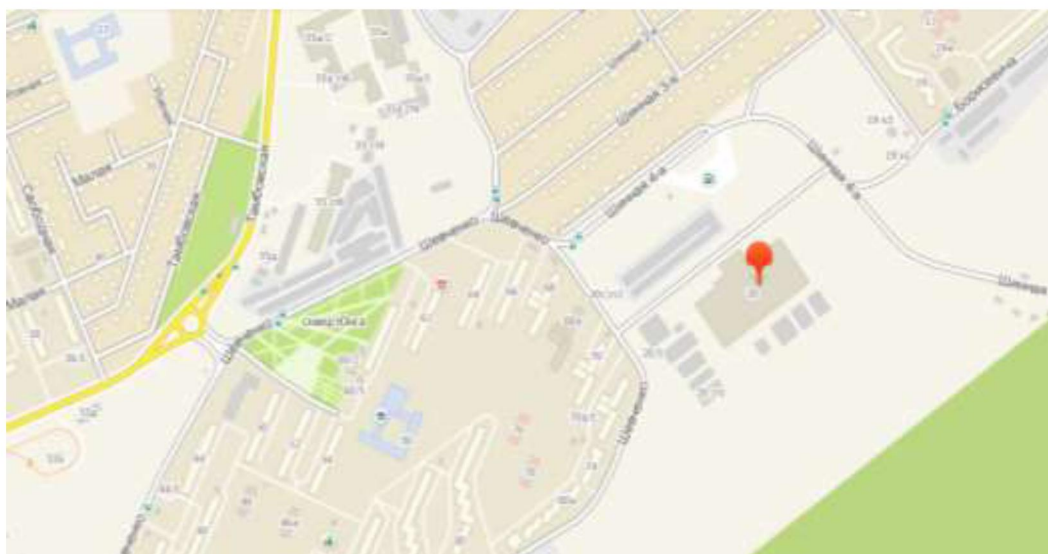


Рисунок 3.7 – Внешний вид ОАО «Красноярск-Лада»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ

Лист

38

3.1 Определение показателя конкурентоспособности

На I этапе производится выявление и ранжирование факторов. Выявленные факторы, влияющие на конкурентоспособность СТО по ремонту ТНВД на правом берегу. Анкета предлагает экспертам, которые определяют вес каждого фактора. По анкете определяется весовые коэффициенты каждого фактора (табл.3.19)

1. Цена ТО, руб. За основу взята автомобиль Lada Priora, проходящее ТО-3;
2. Стоимость расходных материалов, макс. руб. За основу взята автомобиль Lada Priora, проходящее ТО-3;
3. Время работы сервиса, время и дни;
4. Расчет, безналичный и наличный;
5. Сколько лет на рекламном рынке, дата основание;
6. Время выполнения ремонтных работ, часы;
7. Местоположение, район, как подъехать;
8. Площадь земельного участка, м², взяты из расчеты на карте.

Таблица 3.19 – Факторы, влияющие на конкурентоспособность

Факторы	Бугач-Авто	Автомир	Лада центр	Красноярск-Лада
Цена ТО	3604	3375	4104	3604
Стоимость расходных материалов	3460	2850	5000	4000
Время работы	Пн.-Вс. с 9.00-20.00, без обеда	Пн.-Сб. с 9.00-19.00, без обеда	Пн.-Сб. с 9.00 до 20.00, Вс. с 9.00 до 19.00, без обеда	Пн.-Вс. с 8.00 до 20.00, без обеда
Расчет	Наличный и безналичный	Наличный и безналичный	Наличный и безналичный	Наличный и безналичный
Сколько лет на рекламном рынке	13 лет	11 лет	5 лет	36 лет
Время выполнения ремонтных работ	3 часа	3 часа	4 часа	4 часа
Местоположение	Октябрьский район	Центральный район	Кировский район	Ленинский район
Площадь земельного участка	19980 м ²	3107 м ²	4137 м ²	23048 м ²

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Таблица 3.20 – Априорное ранжирование факторов

Эксперты	Факторы, влияющие на конкурентоспособность							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	14	3	6	15	10	30	12	10
2	10	1	17	12	27	13	15	5
3	5	12	14	10	18	15	6	20
4	16	15	13	24	10	7	12	3
5	24	13	9	15	7	7	9	16
6	15	5	20	20	20	9	7	4
7	13	9	15	23	22	5	3	10
8	12	10	8	11	15	20	17	7
9	12	10	10	13	16	15	11	13
10	30	8	15	5	13	15	5	9
11	18	6	15	13	17	10	8	13
12	20	13	5	12	20	5	20	5
13	11	18	20	17	5	7	7	15
14	12	7	13	13	20	13	2	20
15	22	15	5	13	19	1	5	20
16	22	6	5	10	24	16	8	9
17	20	30	15	5	18	6	3	3
18	12	16	7	12	13	3	17	20
19	26	10	4	10	17	2	5	26
20	20	1	8	9	1	23	18	20
21	13	10	7	13	17	9	5	26
22	12	23	7	9	2	9	15	23
23	14	16	13	23	15	5	9	5
24	10	10	12	14	18	8	8	20
25	20	15	13	5	15	8	20	4
26	20	2	2	20	18	20	15	3
27	16	5	6	15	19	5	10	24
28	26	10	4	12	10	2	23	13
29	18	10	10	12	15	21	4	10
30	12	10	13	10	17	21	10	7
Сумма баллов S_{ij}	495	319	311	395	458	330	309	383
Весовой коэф. фактора D_i	0,165	0,106	0,104	0,132	0,153	0,110	0,103	0,128

На 2 этапе производится сбор данных о предприятиях-конкурентах: цена товара, качества и другие факторы, выявленные на первом этапе (табл. 3.21)

а) если фактор оценивался по бальной системе:

$$B_{ij} = A_{ij} \cdot G_j. \quad (3.33)$$

Параметрический коэффициент показывает, какую долю рынка занимала бы фирма при равных показателях по другим факторам.

После нахождения параметрических коэффициентов проводим сравнительный анализ фирмы. Параметрические коэффициенты каждой фирмы умножают на весовой коэффициент фактора.

$$C_j = B_{ij} \cdot D_i, \quad (3.34)$$

где C_j – взвешенная параметрическая оценка;

B_{ij} – параметрическая оценка;

D_i – весовой коэффициент фактора.

Сумма взвешенных параметрических оценок по каждой фирме и будет показателем конкурентоспособности фирмы.

Показатель конкурентоспособности фирмы показывает, какую долю рынка занимает услуга той иной фирм.

Таблица 3.23 – Сравнительный анализ предприятий по параметрическим коэффициентам

ТО	Факторы, влияющие на конкурентоспособность							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Бугач-Авто	4,19	2,78	2,78	3,29	4,05	2,89	1,55	3,71
Автомир	4,93	3,44	2,53	3,29	3,74	2,89	2,53	1,39
Лада центр	3,45	1,96	2,28	3,29	3,12	2,61	4,47	3,48
Красноярск-Лада	3,94	2,45	2,78	3,29	4,36	2,61	1,75	4,18

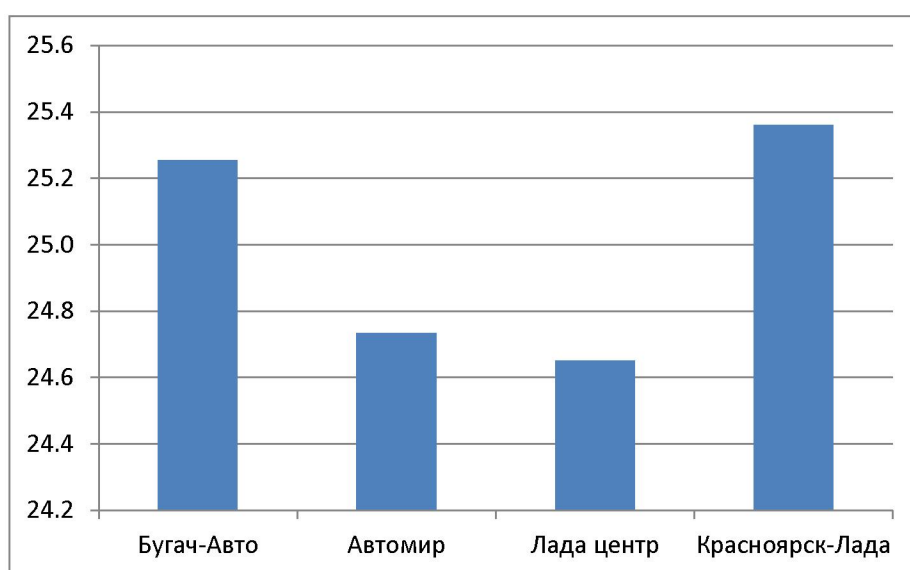


Рисунок 3.8 – Показатели конкурентоспособности ТО в официальных дилерах Lada г. Красноярск

4 Технологический расчет

4.1 Ориентировочное число рабочих постов

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

$$X_{\text{ориент}}^{\text{РП}} = \frac{N_{\text{СТО}}}{390 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4}, \quad (4.35)$$

где $N_{\text{СТО}}$ – число комплексно обслуживаемых автомобилей в год, 3000;
 k_2 – коэффициент, учитывающий класс обслуживаемых автомобилей (табл. 4.24), $k_2 = 1$;

k_3 – коэффициент, учитывающий средний годовой пробег одного автомобиля в год (табл. 4.25), $k_3 = 1$;

k_4 – коэффициент, учитывающий климатический район эксплуатации автомобилей (табл. 4.26), $k_4 = 0,83$.

Таблица 4.24 – коэффициент, учитывающий класс обслуживаемых автомобилей

Класс автомобилей	Коэффициент для определения съема товарной продукции
Особый малый класс (ЗАЗ)	1,15
Малый класс (ВАЗ, АЗЛК)	1,0
Средний класс (ГАЗ)	0,85

Таблица 4.25 – коэффициент, учитывающий средний годовой пробег одного автомобиля в год

Годовой пробег одного автомобиля, тыс.км	Коэффициент для определения съема товарной продукции
8	1,25
10	1,0
12	0,84
14	0,72
16	0,63
18	0,56
20	0,5

Таблица 4.26 – коэффициент, учитывающий климатический район эксплуатации автомобилей

Климатический район	Значение коэффициента
Очень холодный	0,77
Холодный	0,83
Умеренный холодный	0,77
Умеренный, умеренно влажный	1,0
Умеренно теплый, теплый важный	1,11
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,91

Подобрав значения коэффициентов, рассчитаем ориентировочное число рабочих постов:

$$X_{\text{ориент}}^{\text{РП}} = \frac{3000}{390 \cdot 1,0 \cdot 1 \cdot 0,83} = 11,03.$$

Тогда с учетом приближений получаем ориентировочно 11 постов.

4.2 Расчет годовых объемов работ СТО

Годовой объем работ городской станции технического обслуживания автомобилей (СТОА) может включать работы (услуги) по техническому обслуживанию (ТО), текущему ремонту (ТР), уборочно-моечным работам (УМР), работы по приемке и выдаче автомобилей, контрольно-диагностические работы, смазочные работы.

Годовой объем работ по ТО и ТР.

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и техническому ремонту, чел·ч:

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_r \cdot t_{\text{ТО-ТР}}}{1000}, \quad (4.36)$$

где $N_{\text{СТО}}$ – число комплексно обслуживаемых автомобилей проектируемой СТОА в год, 3000 шт.;

L_r – среднегодовой пробег автомобиля, 10000 км.;

$t_{\text{ТО-ТР}}$ – трудоемкость работ по ТО и ТР, чел·ч/тыс. км.

$$t_{\text{ТО-ТР}} = t^H \cdot k_{\text{РП}} \cdot k_{\text{КР}}, \quad (4.37)$$

где t^H – нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР, чел·ч/тыс.км, $t^H = 2,3$ чел·ч/тыс.км (табл. 4.27);

$k_{\text{РП}}$ – корректирующий коэффициент ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов на СТОА, $k_{\text{РП}} = 0,95$ (табл. 4.28);

$k_{\text{КР}}$ – корректирующий коэффициент ТО и ТР в зависимости от климатических условий на СТОА, $k_{\text{КР}} = 1,2$ (табл. 4.29).

Таблица 4.27 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТОА

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР, чел.ч/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел.ч				
		ТО и ТР	Мойка и уборка	Приемка и выдача	Предпродажная подготовка	Противокоррозионная обработка
Городские СТОА легковых а/м:						
Особо малого класса	2,0		0,15	0,15	3,5	3,0
Малого класса	2,3		0,20	0,20	3,5	3,0
Среднего класса	2,7		0,25	0,25	3,5	3,0

Таблица 4.28 – Значение коэффициента корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов на СТОА

Число рабочих постов	До 5	от 6 до 10	от 11 до 15	от 16 до 25	от 26 до 35	свыше 35
Значение коэффициента $k_{рп}$	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80

Таблица 4.29 – Значение коэффициента корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от климатических условий

Климатический район	Значение коэффициента
Умеренный	1,0
Умеренно теплый, теплый важный	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
Умеренный холодный	1,1
Холодный	1,2
Очень холодный	1,3

$$t_{ТО-ТР} = 2,3 \cdot 0,95 \cdot 1,2 = 2,62 \text{ чел} \cdot \text{ч/тыс.км},$$

$$T_{ТО-ТР} = \frac{3000 \cdot 10000 \cdot 2,622}{1000} = 78660 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

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

$$T_{УМР} = N_{ЗУМР}^{ТО-ТР} \cdot t_{УМР}, \quad (4.38)$$

где $N_{ЗУМР}^{ТО-ТР}$ – число заездов на УМР на СТОА за 1 год связанные с выполнением ТО и ТР;

$t_{УМР}$ – средняя трудоемкость УМР, чел·ч, $t_{УМР} = 0,15$.

УМР на СТО выполняются непосредственно перед ТО и ТР. Число заездов на УМР равно числу заездов в год на ТО и ТР.

$$N_{ЗУМР}^{ТО-ТР} = N_{СТОА} \cdot d_{ТО-ТР}, \quad (4.39)$$

где $N_{СТОА}$ – число комплексно обслуживаемых автомобилей за 1 год, 3000 шт.;

$d_{ТО-ТР}$ – число заездов автомобилей на ТО и ТР в течение года, $d_{ТО-ТР} = 2$;

$$N_{ЗУМР}^{ТО-ТР} = 3000 \cdot 2 = 6000 \text{ а/м/год},$$

$$T_{УМР} = 6000 \cdot 0,15 = 900 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

Число заездов на УМР в час определяется:

$$N_{\text{ч}} = \frac{N_{\text{ЗУМР}}^{\text{ТО-ТР}}}{D_{\text{раб.год}} \cdot T_{\text{общУМР}}}, \quad (4.40)$$

где $N_{\text{ЗУМР}}^{\text{ТО-ТР}}$ – число заездов автомобилей на УМР в год, 6000 заездов;
 $D_{\text{раб.год}}$ – число рабочих дней в году участка уборочно-моечных работ, 305 дней;
 $T_{\text{общУМР}}$ – время работы уборочно-моечного участка в день, 10 час.

$$N_{\text{ч}} = \frac{6000}{305 \cdot 10} = 1,97.$$

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

$$T_{\text{ПВ}} = N_{\text{СТО}} \cdot d_{\text{ТО-ТР}} \cdot t_{\text{ПВ}}, \quad (4.41)$$

где $N_{\text{СТО}}$ – число комплексно обслуживаемых автомобилей в год, 3000 шт.;

$d_{\text{ТО-ТР}}$ – число заездов автомобилей на ТО и ТР в течение года, заездов (табл. 4.27), $d_{\text{ТО-ТР}} = 2$;

$t_{\text{ПВ}}$ – средняя трудоемкость работ по приемке и выдаче автомобилей, чел.ч (табл. 4.27), $t_{\text{ПВ}} = 0,2$.

$$T_{\text{ПВ}} = 3000 \cdot 2 \cdot 0,2 = 1200 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

Годовой объем работ по предпродажной подготовке, чел.ч:

$$T_{\text{ПП}} = N_{\text{П}} \cdot t_{\text{ПП}}, \quad (4.42)$$

где $N_{\text{П}}$ – число продаваемых автомобилей в год, шт;

$t_{\text{ПП}}$ – трудоемкость предпродажной подготовки, чел.ч. $t_{\text{ПП}} = 3,5$ чел.ч (табл. 4.27)

Число продаваемых автомобилей в год принимается равным 33 % от количества комплексно обслуживаемых автомобилей. Принимается исходя из гарантийного периода на автомобили равным 3 года.

$$N_{\text{ПП}} = 0,33 \cdot N_{\text{СТО}}, \quad (4.43)$$

$$N_{\text{ПП}} = 0,33 \cdot 3000 = 990,$$

$$T_{\text{ПП}} = 990 \cdot 3,5 = 3465.$$

Общая трудоемкость работ:

$$T_{\text{общ}} = T_{\text{ТО-ТР}} + T_{\text{УМР}} + T_{\text{ПВ}} + T_{\text{ПП}} = 78660 + 1920 + 1200 + 3465 = \\ = 84225 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

После определения годовых объемов работ необходимо произвести распределение их на постовые и участковые.

Таблица 4.30 – 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	
	%	T _{ТО-ТР} , чел.ч	%	T _{ТО-ТР} , чел.ч	%	T _{ТО-ТР} , чел.ч
Диагностические	4	3146	100	3146	-	-
ТО в полном объеме	15	11799	100	11799	-	-
Смазочные работы	3	2360	100	2360	-	-
Регулировка УУК	4	3146	100	3146	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	3	2360	100	2360	-	-
Электротехнические	4	3146	80	2517	20	629
По приборам системы питания	4	3146	70	2202	30	944
Аккумуляторные	2	1573	10	157	90	1416
Шиномонтажные	2	1573	30	472	70	1101
Ремонт узлов, систем и агрегатов	8	6293	50	3146	50	3146
Итого ТО и ТР	100	78660	-	-	-	-
Уборочно-моечные	100	900	100	900	-	-
Предпродажная подготовка	100	3465	100	3465	-	-
Приемка и выдача	100	1200	100	1200	-	-
Всего	-	84225	-	-	-	-

4.3 Годовой объем вспомогательных работ

Кроме работы по ТО и ТР на станции выполняют вспомогательные работы объем которых на СТОА составляет 20-30 % от 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 коммуникации, обслуживание компрессорного оборудование, прием, хранение и выдача материальных ценностей, перегон подвижного состава, уборка производственных помещений и территорий.

$$T_{\text{всп}} = (0,2 \div 0,3) \sum T_{\text{ТО-ТР}}, \quad (4.44)$$

где $\sum T_{\text{ТО-ТР}}$ – суммарный годовой объем работ по ТО и ТР, УМР, ПП, ПВ выполняемых на СТОА.

$$T_{\text{всп}} = 0,25 \cdot 84225 = 21056 \text{ чел. ч.}$$

Полученную трудоемкость распределяем по видам работ и представляем в виде таб. 4.31.

Таблица 4.31 – Распределение трудоемкости вспомогательных работ

Виды вспомогательных работ	Доля работы и соотношение численности вспомогательных рабочих по видам, %	$T_{\text{всп}}$, чел.ч
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25	5264
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	4211
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20	4211
Перегон подвижного состава	10	2106
Обслуживание компрессорного оборудования	10	2106
Уборка производственных помещений	7	1474
Уборка территории	8	1685
Итого	100	21056

Годовой объем вспомогательных работ на производственных участках СТОА, чел·ч.

Часть работ, связанных с ремонтом и обслуживанием оборудования и коммуникаций (55% от общего объема вспомогательных работ) может выполняться сторонними фирмами.

$$T_{\text{всп}}^{\text{СТ}} = 0,55 \cdot T_{\text{всп}}, \quad (4.45)$$

$$T_{\text{всп}}^{\text{СТ}} = 0,55 \cdot 22164 = 12190 \text{ чел} \cdot \text{ч.}$$

4.4 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. Технологически необходимое число рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{T}} = \frac{T_{\text{Г}}}{\Phi_{\text{T}}}, \quad (4.46)$$

где T_{Γ} – годовой объем работ ТО и ТР по отдельному участку (табл.1.9), чел.ч;

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

Фонд Φ_T определяется продолжительностью смены (в зависимости от продолжительности рабочей недели) и числом рабочих дней в году.

Для профессий с нормальными условиями труда установлена 40-часовая рабочая неделя, а для вредных условий (маляр) – 35-часовая.

Продолжительность рабочей смены $T_{см}$ для производств с нормальными условиями труда при 5-дневной рабочей неделе составляет 8 часов, а при 6 – дневной – 6,7 ч. Допускается увеличение рабочей смены при вредных условиях труда при 5 – дневной рабочей неделе $T_{см}$ равно 7 часов, а при 6 – дневной – 5,7 ч.

Общее число рабочих часов в год как при 5 – дневной, так и 6 – дневной рабочей неделе одинаково. Поэтому годовой фонд времени Φ_T , рассчитанный для 5 – дневной рабочей недели, будет равен фонду для 6 – дневной недели.

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (в часах) для 5 – дневной рабочей недели.

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

Технологически необходимое число рабочих для выполнения контрольно-диагностических работ:

$$P_T = \frac{3146}{2070} = 1,52 \approx 2.$$

Аналогично определяем число технологически необходимых рабочих на других постах и участках. Результаты расчета сводим в табл. 4.32.

Штатное число рабочих постов определяется по формуле:

$$P_{Ш} = \frac{T_{\Gamma}}{\Phi_{Ш}}, \quad (4.47)$$

где $\Phi_{Ш}$ – годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего, ч. Годовой фонд времени штатного рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Фонд времени штатного рабочего $\Phi_{Ш}$ меньше фонда технологического рабочего Φ_T за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов рабочих по уважительным причинам (болезни и т.д.).

Годовой (эффективный) фонд времени штатного рабочего для вредных профессий составляет 1610 ч (аккумуляторные), а для всех других профессий – 1820 ч.

										Лист
										50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ					

Штатное число рабочих для выполнения электротехнических работ:

$$P_{\text{ш}} = \frac{629}{1820} = 0,3 \approx 1.$$

Аналогично определяем число технологически необходимых рабочих на других постах и участках. Результаты расчета сводим в табл. 4.32.

Таблица 4.32 – численность производственных рабочих

Виды работ ТО и ТР	T _г , чел.ч	P _т , чел		P _ш , чел	
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
Постовые работы					
Диагностические	3146	1,52	2	1,73	2
ТО в полном объеме	11799	5,7	7	6,48	8
Смазочные работы	2360	1,14	1	1,3	2
Регулировка УУК	3146	1,52	2	1,73	2
Ремонт и регулировка тормозов	2360	1,14	1	1,3	2
Электротехнические	2517	1,22	1	1,38	1
Аккумуляторные	157	0,09		0,09	
По приборам системы питания	2202	1,06	1	1,21	1
Шиномонтажные	472	0,23	2	0,26	2
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3146	1,52		1,73	
Итого ТО и ТР	31307	15,13	17	17,2	20
Уборочно-моечные	900	0,43	1	0,49	1
Предпродажная подготовка	3465	1,67	2	1,9	2
Приемка и выдача	1200	0,58	1	0,66	1
Итого постовые	36872	17,82	21	20,26	24
Участковые работы					
Электротехнические	629	0,30	1	0,35	1
Аккумуляторные	944	0,46		0,52	
По приборам системы питания	1416	0,77	1	0,88	1
Шиномонтажные	1101	0,53	2	0,61	2
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3146	1,52		1,73	
Итого участковые	7237	3,6	4	4,08	4
Общая численность рабочих	53				

Расчет числа вспомогательный рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{Т}}^{\text{всп}} = \frac{T_{\text{всп}}}{\Phi_{\text{Т}}}, \quad (4.48)$$

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

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого вспомогательного рабочего, ч.

Число вспомогательных рабочих для выполнения ремонта и обслуживания технического оборудования, оснастки и инструмента:

$$P_T^{\text{всп}} = \frac{5264}{2070} = 2,54 \approx 3.$$

Аналогично определяем число вспомогательных рабочих на других видах работ. Результаты расчета сводим в табл. 4.33.

Таблица 4.33 – Численность вспомогательных рабочих

Виды вспомогательных работ	$T_{\text{всп}}$, чел.ч	P_T , чел		$P_{\text{ш}}$, чел	
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	5264	2,54	3	2,89	3
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	4211	2,03	2	2,31	2
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	4211	2,03	2	2,31	2
Перегон подвижного состава	2106	1,02	1	1,16	1
Обслуживание компрессорного оборудования	2106	1,02	1	1,16	1
Уборка производственных помещений	1474	0,71	1	0,81	1
Уборка территории	1685	0,81	1	0,93	1
Итого	21056	10,17	11	11,57	11
Общая численность рабочих	22				

Численность инженерно-технических работников и служащих предприятия принимается в соответствии с рекомендациями, приведенными в ОНТП 01-91 [1].

Таблица 4.34 – Численность персонала инженерно-технических работников и служащих предприятия, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны в зависимости от размера СТОА

Наименование функций управления, персонала	Численность персонала при числе рабочих постов, чел
Общее руководство	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	2
Материально-техническое снабжение	1
Производственно-техническая служба	6
Младший обслуживающий персонал (МОП)	2
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	4
Итого:	16

4.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест

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

$$X = \frac{T_{\Pi} \cdot \varphi}{\Phi_{\Pi} \cdot P_{\text{ср}}}, \quad (4.49)$$

где T_{Π} – годовой объем постовых работ, чел·ч;

φ – коэффициент неравномерности загрузки постов, $\varphi = 1,15$;

$P_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту,

чел.:

- на посту ТО и ТР 1-2 человека;
- на постах кузовных и окрасочных 1,5 человека;
- для приемки и выдачи автомобилей 1 человек;
- на остальных 1 человек.

Φ_{Π} – годовой фонд рабочего времени поста, ч

$$\Phi_{\Pi} = D_{\text{РАБ.Г}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot \eta, \quad (4.50)$$

где $D_{\text{РАБ.Г}}$ – число рабочих дней в году, 305 дней;

$T_{\text{СМ}}$ – продолжительность смены, 10 ч;

C – число смен в день, $C = 1$;

η – коэффициент использования рабочего времени поста. Он учитывает потери рабочего времени, связанные с уходом исполнителей с поста на другие участки, склады, вынужденные простои автомобилей в ожидании ремонтируемых на других участках деталей, узлов, агрегатов, а также отказов и технического обслуживания оборудования постов, $\eta = 0,9$.

$$\Phi_{\Pi} = 305 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 0,9 = 2745 \text{ ч.}$$

Число рабочих постов для диагностических работ:

$$X = \frac{3146 \cdot 1,15}{2745 \cdot 1} = 1,1 \approx 1.$$

Аналогично находим для остальных работ и заносим в табл. 4.35.

Таблица 4.35 – Численность рабочих постов по видам выполняемых работ

Виды работ	T_{Π} , чел·ч	Φ_{Π} , ч	$P_{ср}$, чел.	$X_{расчет}$	$X_{прим}$
Диагностические	3146	2745	1	1,32	1
ТО в полном объеме	11799	2745	2	2,47	3
Смазочные работы	2360	2745	1	0,99	1
Регулировка УУК	3146	2745	1	1,32	1
Ремонт и регулировка тормозов	2360	2745	1	0,99	1
Электротехнические	2517	2745	1	1,05	2
Аккумуляторные	2202	2745	1	0,92	
По приборам системы питания	157	2745	1	0,07	
Шиномонтажные	472	2745	1	0,20	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3146	2745	1	1,32	
Итого	31307	2745	10	10,64	10
Уборочно-моечные	900	2745	1	0,38	1
Предпродажная подготовка	3465	2745	1	1,4	1
Всего рабочих постов				12,47	12

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или неоснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участие уборочно-моечных работ, подготовки на окрасочном участке).

Общее число вспомогательных постов определяется по формуле:

$$X_{Общ.ВСП} = (0,25 \div 0,5) X_{РП}, \quad (4.51)$$

$$X_{Общ.ВСП} = 0,25 \cdot 12 = 3.$$

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

$$X_{ПР} = \frac{N_{СТО} \cdot d_{ТО-ТР} \cdot \varphi}{D_{раб.г.} \cdot T_{ПР} \cdot A_{ПР}}, \quad (4.52)$$

где $N_{СТО}$ – число комплексно обслуживаемых автомобилей проектируемой СТО в год, 3000 шт.;

$d_{ТО-ТР}$ – число заездов автомобилей на СТОА в год, 2 заездов;

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

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

$T_{ПР}$ – суточная продолжительность работы участка приемки автомобилей, 10 ч;

$A_{ПР}$ – пропускная способность поста приемки, $A_{ПР} = 3$ авто/ч.

$$X_{ПР} = \frac{3000 \cdot 2 \cdot 1,1}{305 \cdot 10 \cdot 3} = 0,72 \approx 1.$$

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

Расчет числа постов выдачи:

$$X_{ВЫД} = \frac{3000 \cdot 2 \cdot 1,1}{305 \cdot 10 \cdot 3} = 0,72 \approx 1.$$

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.

$$X_{ожид} = 0,5 \cdot X_{РП}, \quad (4.53)$$

где $X_{РП}$ – число рабочих постов на СТОА.

$$X_{ожид} = 0,5 \cdot 12 = 6.$$

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и ремонт.

Общее число автомобиле-мест:

$$X_{ХРАН} = (4 \div 5) X_{РП}, \quad (4.54)$$

$$X_{ХРАН} = 4 \cdot 12 = 48.$$

Число автомобиле-мест хранения готовых к выдаче автомобилей:

$$X_{Г} = \frac{N_{С} \cdot T_{ПР}}{T_{В}}, \quad (4.55)$$

где $T_{В}$ – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, 10 ч;

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

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

$N_{\text{С}}$ – суточное число заездов автомобилей для выполнения ТО и ТР, заездов.

$$N_{\text{С}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot d}{D_{\text{раб.г}}}, \quad (4.56)$$

$$N_{\text{С}} = \frac{3000 \cdot 2}{305} = 19,67 \approx 20,$$

$$X_{\text{Г}} = \frac{20 \cdot 4}{10} = 7,87 \approx 8.$$

Число автомобиле-мест клиентуры и персонала:

$$X_{\text{КЛ.ПЕР}} = 2 \cdot X_{\text{РП}}, \quad (4.57)$$

$$X_{\text{КЛ.ПЕР}} = 2 \cdot 12 = 24.$$

4.6 Расчет площадей производственных помещений

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

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

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

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

В зависимости от стадии выполнения проекта площади могут быть рассчитаны двумя способами:

- по удельным площадям (при предварительных расчетах);
- графическим построением (на стадии разработки планировочного решения).

Расчет площадей зон ТО и ТР.

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

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

$$F_{\text{ТО-ТР}} = f_a \cdot X \cdot K_{\Pi}, \quad (4.58)$$

где f_a – площадь занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), $6,6 \text{ м}^2$;

X – общее число постов (рабочие и вспомогательные), $X = 15$;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов (при однорядном расположении постов $K_{\Pi} = 6-7$, при двухрядном расположении постов $K_{\Pi} = 4-5$), $K_{\Pi} = 5$.

Выбираем для расчета модель ВАЗ 2109, имеющую наибольшие размеры (длина 4 м и ширина 1,65 м).

Площадь в плане автомобиля ВАЗ 2109, м^2 :

$$f_a = 4 \cdot 1,65 = 6,6.$$

$$F_{\text{ТО-ТР}} = 6,6 \cdot 15 \cdot 5 = 594.$$

Расчет площадей производственных участков.

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

$$F_y = f_1 + f_2(P_T^{\text{УЧ}} - 1), \quad (4.59)$$

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

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

$P_T^{\text{УЧ}}$ – число необходимых технологических рабочих на участке (табл.4.32).

Результаты расчета представляются в виде табл. 4.36.

Пример для агрегатного участка:

$$F_y = 18 + 11(2 - 1) = 18 \text{ м}^2.$$

Аналогично находим для остальных участков и сведем в табл.4.36.

Таблица 4.36 – Площадь производственных участков

Наименование участка	$f_1, \text{м}^2$	$f_2, \text{м}^2$	$P_T^{\text{УЧ}}$	$F_y, \text{м}^2$
Агрегатный	18	11	2	29
Аккумуляторные	17	12	1	17
Шиномонтажный, вулканизационный	12	9	2	21
Итого				67

Согласно нормативам площадь помещения производственного участка на одного работающего должна быть не менее $4,5 \text{ м}^2$.

нормативам в зависимости от принятой системы и оборудования электроснабжения, отопления, вентиляции, водоснабжения.

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

$$F_{\text{ТЕХ.ПОМ}} = (0,1 - 0,14) \cdot \sum F_{\text{ПР.КОР}}, \quad (4.62)$$

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

$$\sum F_{\text{ПР.КОР}} = F_{\text{ТО-ТР}} + \sum F_{\text{СКЛ}} + F_{\text{КЛАД}} + F_{\text{ХРАНзп}} + \sum F_{\text{У}}, \quad (4.63)$$

$$\sum F_{\text{ПР.КОР}} = 594 + 192 + 1,6 + 19,2 + 67 = 873,8 \text{ м}^2,$$

$$F_{\text{ТЕХ.ПОМ}} = 0,1 \cdot 873,8 = 87,4 \text{ м}^2.$$

Расчет площадей административно-бытовых помещений.

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

$$F_{\text{АДМ.БЫТ}} = (6 \div 8) \cdot P_{\text{ИТР}} + (2 \div 4) \cdot (P_{\text{ИТР}} + \sum P_{\text{Т}} + P_{\text{ВСП}}), \quad (4.64)$$

где $P_{\text{ИТР}}$ – число инженерно-технических рабочих, 16 чел.;

$\sum P_{\text{Т}}$ – сумма технологически необходимых рабочих, 21 чел.;

$P_{\text{ВСП}}$ – число вспомогательных рабочих, 11 чел.

$$F_{\text{АДМ.БЫТ}} = 6 \cdot 10 + 2 \cdot (16 + 21 + 11) = 192.$$

Предусматриваются помещения для клиентов равно м².

$$F_{\text{КЛ}} = K_{\text{П}} \cdot X_{\text{РП}}, \quad (4.64)$$

где $K_{\text{П}}$ – коэффициент плотности, 8 м².

$$F_{\text{КЛ}} = 8 \cdot 12 = 96.$$

Общая площадь производственно-складских и других помещений водится в табл. 4.38.

Таблица 14.38 – Общая площадь производственного корпуса

Наименование помещений	Площадь м ²
Постовые участки ТО и ТР	594
Производственные участки	67
Складские помещения	192

5 Конструкторская часть

5.1 Литературно-патентный обзор

Патентный обзор производится в целях выявления существующих или схожих конструкций крана гаражного гидравлического. При изучении патентов как отечественных, так и зарубежных, были выявлены различные виды устройств для подъема, перемещение или толкание груза. В табл. 5.41 представлен патентный поиск.

Таблица 5.41 – Результаты проведения патентного поиска

Название патента	Страна	Классификационные индексы (МКИ)	Источники информации (ПД)
Ручная тележка для перевозки грузов	Россия	B62B3/08	а.с. № 2312033 Заяв. 11.01.2005 Опуб. 10.12.2007
Ручная таль	Россия	B66D3/12	а.с. №2026262 Заяв.07.05.1992 Опубл. 09.01.1995
Средство для перевозки и подвески грузов	Россия	B64F1/32, B64D9/00, B66F19/00, B66F11/00	а.с. № 2185310 Заяв. 24.05.2001 Опубл. 20.07.2002
Тележка для погрузки и перемещения груза	Россия	B62B1/14	а.с. №35303 Заяв. 16.06.2003 Опубл. 10.01.2004

5.2 Обзор существующих конструкций

Ручная тележка для перевозки грузов.
Авторское свидетельство № RU 2312033.
B62B3/08, 10.12.2007

Описание изобретения.

Изобретение относится к транспортным средствам для перевозки грузов вручную и может быть использовано в животноводческих фермах, на складах торговли, пищевого производства.

Цель изобретения – облегчение ручного труда при погрузке, разгрузки и транспортировке грузов.

Поставленная задача решается тем, что в ручной тележке, содержащей колесную пару и П-образную раму, согласно изобретению к П-образной раме снизу приварены вилки для шарнирного соединения раскосами с осью колесной пары и со стойкой и раскосом на дополнительной самоустанавливающейся колесной опоре, являющейся к тому же противовесом при установочном повороте с грузом в вертикальной плоскости, при этом под устанавливаемым переваливанием груз рама снабжена ложементом в виде скобы, придающей П-образной раме L – образную форму, а шарнирное соединение П-образной рамы с раскосами и стойкой обеспечивает соответствие П-образной рамы по высоте разгрузочной

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

площадке и быструю под разборку для транспортирования тележки с меньшими габаритами по высоте.

Ручная тележка выполнена на трех опорах и содержит П-образную раму 1, соединенную шарнирно четырьмя раскосами 2 с осью 3 колесной пары 4 и с самоустанавливающейся колесной опорой 5 посредством стойки 6 и раскоса 7. П-образная рама скреплена поперечиной, а с торца - ложементом 8 в виде скобы, придающей L-образную форму. Рама сверху покрыта листом железа, а снизу приварены вилки 9 для шарнирного соединения раскосами на оси 10. Шарнирное соединение обоих концов раскоса на осях 10 обеспечивает соответствие П-образной рамы по высоте разгрузочной площадки и быструю под разборку для транспортирования тележки с меньшими габаритами по высоте.

При погрузке тележка устанавливается вертикально установочным поворотом ее вокруг оси колесной пары 4 и подводится к торцу лежащего мешка. Устанавливая мешок вертикально, его основание ложится на ложемент 8. При возврате тележки с мешком в транспортное положение самоустанавливающаяся колесная опора 5, служащая в этом случае как противовес, облегчает осуществить поворот.

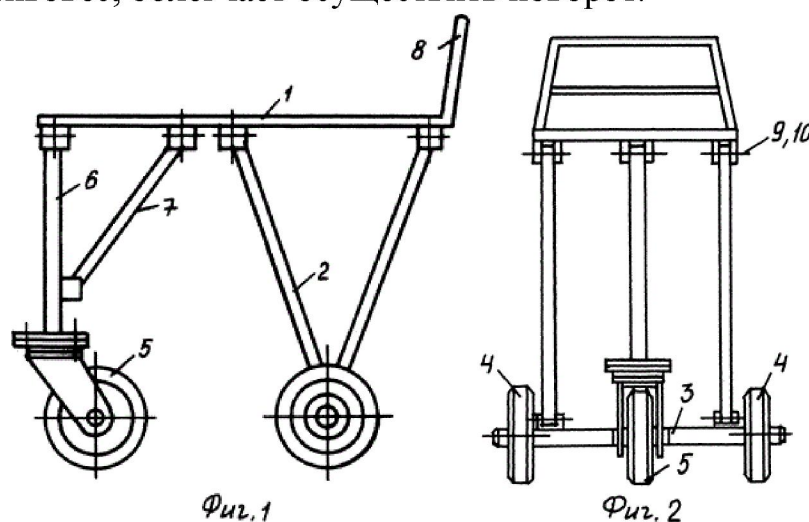


Рисунок 5.10– Ручная тележка для перевозки грузов

Ручная таль.

Авторское свидетельство № RU 2026262.

B66D3/12, 09.01.1995

Описание изобретения.

Изобретение относится к средствам малой механизации, в частности грузоподъемных устройств с ручным приводом.

Цель изобретения – исключить случаи заклинивания механизма торможения.

На рис.5.10 (фиг.1) изображена таль, общий вид;(на фиг.2) - разрез А-А на фиг.1.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ

Лист

63

16, включают тем самым фрикционный механизм торможения вала. Повторяя описанные циклы, устанавливают груз на требуемую высоту.

Для опускания груза выполняют те же операции в той же последовательности, только поворот рукоятки (в плоскости, ортогональной оси вала) осуществляют в противоположном направлении. При этом не требуется выполнять каких-либо переключений.

Поскольку при введении сухаря 15 в зацепление с зубчатым венцом 16 происходит автоматическое выключение фрикционного механизма торможения, поворот вала с барабаном 4 может быть осуществлен на подъем или опускание груза на любой угол (в пределах манипулирования рукояткой), поэтому положение подвешенного груза по высоте может быть изменено на любую величину и не зависит, например, от длины зуба, как это имеет место при использовании храповых механизмов торможения. Возможность установки груза на любую требуемую высоту, а не на ряд дискретных уровней является основным достоинством предлагаемой тали, существенно облегчающим проведения монтажно-демонтажных работ.

Предлагаемая таль с принудительно выключаемым фрикционным механизмом торможения исключает случаи заклинивания механизма торможения.

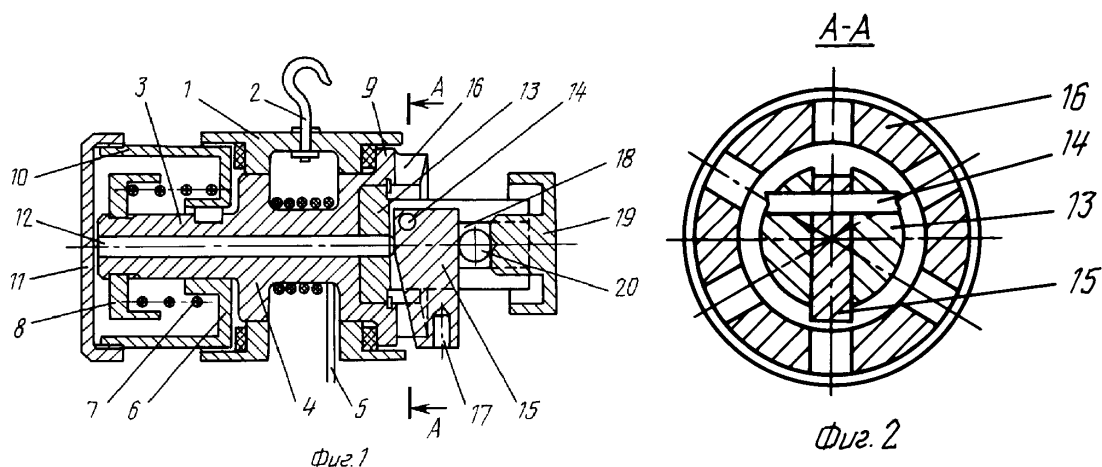


Рисунок 5.11 – Ручная таль

Средство для перевозки и подвески грузов.

Авторское свидетельство № RU 2185310.

B64F1/32, B64D9/00, B66F19/00, B66F11/00, 20.07.2002

Описание изобретения.

Изобретение относится к механизации погрузочно-разгрузочных работ, в частности к средствам для перевозки и подвески грузов к устройствам для удержания грузов в подвешенном положении.

Цель изобретение – облегчение и сокращение времени подвески груза.

Средство представляет собой четырехколесную тележку, на опорной раме 1 (рис.5.12) которой смонтированы ложементы 2, 3 для укладки груза, грузовая лебедка 4, на барабане которой намотано четыре отдельных гибких нити 6, 7, 8, 9. Гибкие нити 6, 7, 8, 9, сходя с барабана грузовой лебедки, с

блоками роликов 10, 11, 12, 13 образуют четыре ветви системы подъема, при этом свободные концы гибких нитей намотаны на компенсационные барабаны 14, 15, 16, 17 траверс 18, 19.

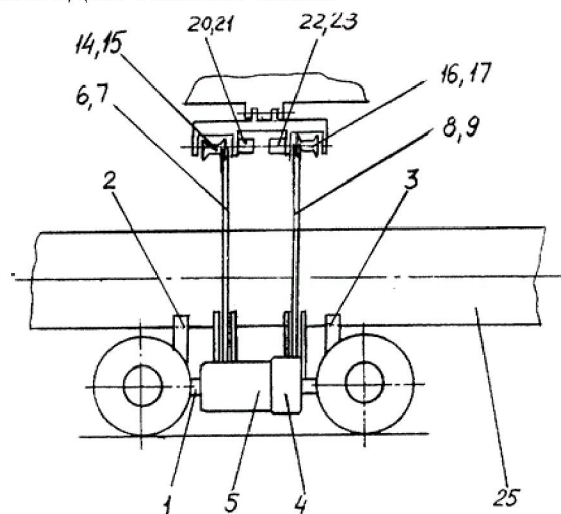
Каждый компенсационный барабан жестко закреплен на выходном валу редуктора 20 (21, 22, 23), червяк которого имеет привод от съемной рукоятки.

После укладки на ложементы 2, 3 поднимаемого груза средство подкатывают под узлы устройства 24 для удержания подвешиваемого груза, сматывают с барабана 5 грузовой лебедки 4 гибкие нити и подсоединяют траверсы 18, 19 к узлам устройства.

При включении грузовой лебедки 4 на подъем будет происходить наматывание гибких нитей на барабан лебедки и, как следствие, подъем средства совместно с грузом.

Для совмещения ушков груза с замками на устройстве для его удержания производят ориентирование груза в продольной и поперечной плоскости путем изменений длины гибких нитей, наматывая или сматывая их с компенсационных барабанов на траверсах 18, 19.

После подвески груза на замки устройства включают лебедку 4 на спуск и опускают средство на землю, отсоединяют траверсы 18, 19 от устройства и сматывают на барабан лебедки гибкие нити.



Фиг. 1

Рисунок 5.12– Средство для перевозки и подвески грузов

Тележка для погрузки и перемещения груза.

Авторское свидетельство № RU 35303.

B62B1/14, 10.01.2004

Описание изобретения.

Полезная модель относится к средствам механизации ручного труда, в частности, к устройствам для погрузки, перемещения и складирования груза.

Цель изобретения – возможность погрузки и перемещения тяжелых грузов до 0,5 т.

Формула полезной модели:

1. Тележка для погрузки и перемещения грузов, состоящая из грузовой платформы, размещенной на четырех колесах, и спинки, заканчивающейся ручкой, отличающаяся тем, что дополнительно снабжена съемной талью, размещенной на консольной балке, и стеллажом для груза, причем консольная балка жестко закреплена на грузовой платформе и имеет кольца.
2. Тележка по п.1, отличающаяся тем, что стеллаж для груза представляет собой сварной прямоугольный каркас с ножками.
3. Тележка по пп.1 и 2, отличающаяся тем, что размеры стеллажа превышают размеры тележки не менее чем на 50 мм.

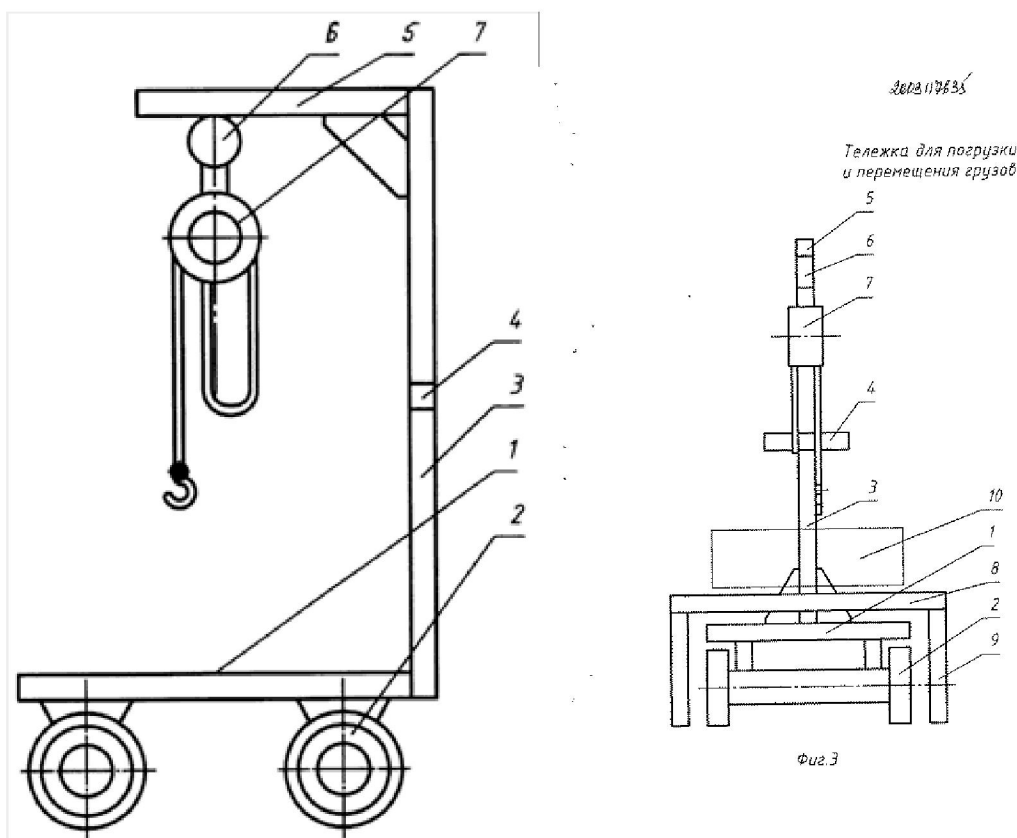


Рисунок 5.13 – Тележка для погрузки и перемещения грузов

5.3 Обоснование

В результате проведенного патентного поиска, ознакомления с авторскими свидетельствами и изучением аналогичных конструкций, были проанализированы технические решения для подъема, перемещение или толкание груза.

Технические решения авторских свидетельств направлены на уменьшение трудоемкость, простоту и надежность конструкции.

В разрабатываемом проекте проводится работа, направленная на создание крана гаражного гидравлического с электроприводом. Прототипом для разработки служит действующий кран гаражный гидравлический.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ

Лист

67

5.4 Цель конструкторской разработки

Цель конструкторской разработки заключается в проектировании конструкции для снятия и перемещение двигателей, конструкция которого должна удовлетворять следующие требованиям:

- уменьшение трудоемкости;
- удобство использования.

5.5 Подбор диаметр колес

Любой груз, оказывает значительное влияние на грузоподъемности колеса. Для начала выбираем диаметр колеса из расчета на нагрузку транспортирование двигателя, узлов и агрегатов.

Грузоподъемность каждого колеса крана гаражного гидравлического определяем по формуле:

$$Q = \frac{P_u + P_c}{n}, \quad (5.68)$$

где P_u – транспортируемый груз, кг;

P_c – вес тележки, кг;

n – количество колес.

$$Q = \frac{150 + 90}{4} = 60 \text{ кг.}$$

На кране гаражного установлено 4 колеса с общей нагрузкой 240 кг. Выбираем диаметр 160 мм с резиновым контактных слоем и материал основание сталь.

5.6 Расчет привода

Привод – это устройство, состоящее из источника энергии (двигателя) и передаточного механизма (передачи), которое служит для приведения в действия исполнительного механизма (рабочего органа).

Подбираем двигатель для страгивания крана гаражного с места и транспортировки двигателя.

Мощность электродвигателя определяем из формулы:

$$P = \frac{F \cdot v}{\eta}, \quad (5.69)$$

где F – сила тяги двигателя, Н;

v – скорость тележки, м/с;

η – коэффициент полезного действия привода (КПД), равный произведению частных КПД передач, входящих в кинематическую схему.

$$F = m(a + \mu \cdot g), \quad (5.70)$$

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

где m – масса крана с грузом, кг;
 a – ускорение тележки, м/с^2 ;
 μ – коэффициент трения;
 g – ускорение свободного падения, м/с^2 .

$$F = 240(0 + 0,1 \cdot 9,8) = 235,2 \text{ Н},$$

$$\eta = \eta_{\text{цел}} \cdot \eta_{\text{цеп}}, \quad (5.71)$$

$$\eta = 0,97 \cdot 0,9 = 0,873,$$

$$P_{\text{ТР}} = \frac{235,2 \cdot 1}{0,873} = 269 \text{ Вт} = 0,27 \text{ кВт}.$$

Мощность подбираемого двигателя не должна быть не меньше минимальной требуемой мощности. Из каталога Анурьева В. И. том 3 выбираем двигатель АИР63А6 с синхронной частотой 750 об/мин и номинальной частотой 700 об/мин, и мощностью 0,37 кВт.

Определяем угловую скорость вращения вала двигателя:

$$\omega_{\text{ВЫХ}} = \frac{\pi \cdot n_{\text{ДВ}}}{30}, \quad (5.52)$$

где $n_{\text{ДВ}}$ – номинальная частота двигателя, об/мин.

$$\omega_{\text{ДВ}} = \frac{3,14 \cdot 700}{30} = 73 \text{ с}^{-1}.$$

Определяем выходную частоту вращения привода (частоту вращения электродвигателя):

$$n_{\text{ВЫХ}} = \frac{30 \cdot \omega_{\text{ВЫХ}}}{\pi}, \quad (5.53)$$

$$n_{\text{ВЫХ}} = \frac{30 \cdot 3,9}{3,14} = 37 \text{ об/мин}.$$

Общее передаточное число привода определяется по зависимости:

$$u_{\text{пр}} = \frac{n_{\text{ДВ}}}{n_{\text{ВЫХ}}}, \quad (5.54)$$

$$u_{\text{пр}} = \frac{900}{37} = 25,68.$$

Передаточное число для цепной передачи выбираем $u_{\text{цеп}} = 3$. Для цилиндрического одноступенчатого редуктора $u_{\text{ред}} = 6,3$.

Частоты вращения для валов привода.

$$n_1 = n_{\text{ДВ}} = 700 \text{ об/мин},$$

$$n_2 = \frac{n_1}{u_{ред}} = \frac{700}{6,3} = 111,1 \text{ об/мин},$$

$$n_3 = \frac{n_2}{u_{цеп}} = \frac{111,1}{3} = 37 \text{ об/мин}.$$

Угловые скорости на валах привода.

$$\omega_1 = \omega_{дв} = \frac{\pi \cdot n_{дв}}{30} = \frac{3,14 \cdot 700}{30} = 73 \text{ с}^{-1},$$

$$\omega_2 = \frac{\omega_1}{u_{ред}} = \frac{73}{6,3} = 11,59 \text{ с}^{-1},$$

$$\omega_3 = \frac{\omega_2}{u_{цеп}} = \frac{11,59}{3} = 3,86 \text{ с}^{-1}.$$

Мощность на валах.

$$P_1 = P_{тр} = 0,27 \text{ кВт},$$

$$P_2 = P_1 \cdot \eta_{цил} = 0,27 \cdot 0,98 = 0,265 \text{ кВт},$$

$$P_3 = P_2 \cdot \eta_{цил} = 0,265 \cdot 0,9 = 0,238 \text{ кВт}.$$

Вращающий момент на валу двигателя (ведущем валу).

$$T_1 = \frac{P_{тр}}{\omega_{дв}} = \frac{0,27 \cdot 10^3}{73} = 3,7 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Вращающий момент на валах редуктора.

$$T_2 = \frac{P_2}{\omega_2} = \frac{0,265 \cdot 10^3}{11,59} = 22,84 \text{ Н} \cdot \text{м},$$

$$T_3 = \frac{P_3}{\omega_3} = \frac{0,238 \cdot 10^3}{3,86} = 61,66 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Сведем для удобства результаты расчета в табл. 5.41.

Таблица 5.41 – Результаты кинематического расчета

Вал	P, кВт	n, об/мин	ω , с ⁻¹	T, Н·м
1	0,27	700	73	3,7
2	0,265	111,1	11,59	22,84
3	0,238	37	3,86	61,66

По номинальному крутящему моменту выбираем стандартный редуктор ЦУ-100 с номинальным крутящим моментом на выходном валу 315 Н·м и

передаточным числом 6,3.

5.7 Расчет цепной передачи

Необходимо рассчитать цепную передачу привода для крана гаражного гидравлического. Передаваемая мощность 0,27 кВт, вращающий момент на валу ведущей звездочки 61,66 Н·м, частота вращения ведущей звездочки 37 об/мин, передаточное число 3.

Вычисляем число зубьев ведомая звездочки:

$$z_2 = 29 - 2u, \quad (5.55)$$

где u – передаточное число.

$$z_2 = 29 - 2 \cdot 3 = 23.$$

Число зубьев ведущей звездочки:

$$z_1 = z_2 \cdot u, \quad (5.56)$$

$$z_1 = 23 \cdot 3 = 69.$$

Выбираем однородную цепь и вычисляем шаг цепи:

$$t = 2,8 \sqrt[3]{\frac{T_1 \cdot K_э}{z_1 \cdot p \cdot m}}, \quad (5.57)$$

где T_1 – вращающий момент на ведущей звездочке, Н·мм;

$K_э$ – коэффициент эксплуатации;

p – допустимое давление, МПа;

m – коэффициент рядности.

$$K_э = K_d \cdot K_a \cdot K_c \cdot K_{см} \cdot K_{рег} \cdot K_{реж}, \quad (5.58)$$

где K_d – коэффициент динамичности нагрузки, $K_d = 1$, при спокойной нагрузке;

K_a – коэффициент межосевого расстояния, $K_a = 1$ при $a = (30 \div 50)p$;

K_c – коэффициент способа смазки, $K_c = 1$ при капельной смазке;

$K_{см}$ – коэффициент наклона линии центров звездочек к горизонту, $K_{см} = 1$ при $\Theta < 60^\circ$;

$K_{рег}$ – коэффициент способа регулирования натяжения цепи; $K_{рег} = 1,1$ при регулировании нажимными роликами или отжимании звездочками;

$K_{реж}$ – коэффициент режима работы, $K_{реж} = 1$ при односменной работе.

$$K_э = 1,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1,1 \cdot 1,25 = 2,06,$$

$$t = 2,8 \sqrt[3]{\frac{61,66 \cdot 10^3 \cdot 2,06}{23 \cdot 34 \cdot 1}} = 15,28 \approx 15 \text{ мм.}$$

Принимаем цепь ПР 15,875-23 с шагом 15,875 мм.

5.8 Выбор и расчет муфты

Муфты предназначены для передачи механической энергии – крутящего момента между двумя соединенными валами. В зависимости от условий эксплуатации муфты могут соединять валы постоянно, либо периодически при помощи оператора или при достижении определенных условий эксплуатации.

В работе механических систем возможны случайные или периодические колебания передаваемого момента, что отрицательно сказывается на динамике машин. Для сглаживания изменений крутящего момента муфта должна обладать упругими свойствами, позволяющими демпфировать (смягчать) случайные изменения момента.

Соединяемые валы при монтаже механизмов будут иметь погрешности установки, которые можно группировать в виде:

1. Погрешности осевого смещения валов Δ_a ;
2. Погрешности радиального смещения валов Δ_r ;
3. Погрешности углового перекося валов Δ_γ .

Чтобы соединить валы между собой с заданными погрешностями монтажа, необходимы муфты, способные компенсировать эти неточности.

Муфта, соединяющая быстроходные валы (вал электродвигателя), в целях уменьшения пусковых моментов должна иметь малый момент инерции. Выберем для нашего привода упругую втулочно - пальцевую муфту МУВП ГОСТ 21424-93 (рис.1), которая получила широкое распространение вследствие относительной простоты конструкции и удобству замены упругих элементов.

Муфта упругая втулочно-пальцевая (МУВП) – одна из наиболее распространенных упругих муфт. Момент передается через резиновые гофрированные втулки, взаимодействующие с поверхностями отверстий одной из полумуфт и стальными пальцами, установленными в другой полумуфте. Эти муфты допускают радиальное смещение валов 0,2–0,5 мм, осевое – 1 – 5 мм, угловое – до 1°. Работоспособность муфт определяется стойкостью втулок.

Муфту подбираем по расчетному крутящему моменту на выходном валу редуктора, либо из библиотеки ПК «Компас» по диаметру этого же вала (рис.5.14).

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

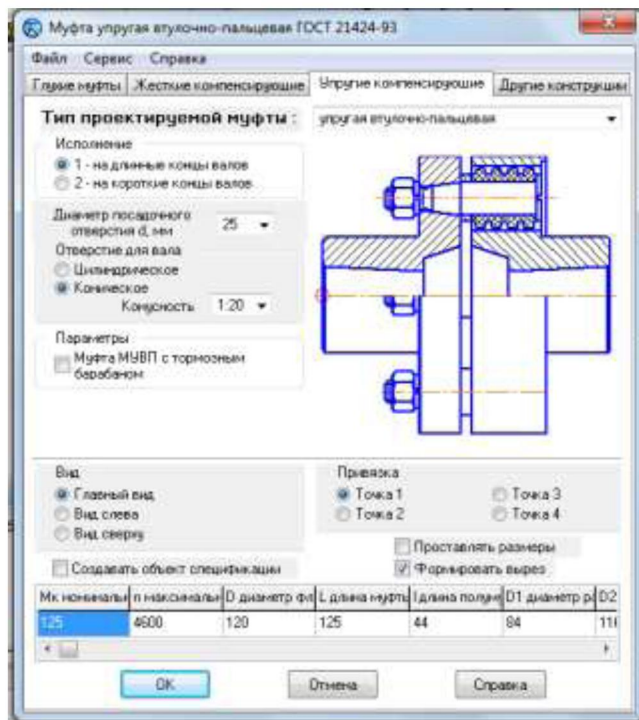


Рисунок 5.14 – Муфта упругая втулочно-пальцевая

Приближённый расчёт нагрузок, действующий на муфту в приводе

$$T_K = K \cdot T_H, \quad (5.59)$$

где T_H – номинальный длительно действующий момент, Н·м;
 K – коэффициент режима работы.

$$T_K = 1,2 \cdot 3,7 = 4,44 \text{ Н·м.}$$

Исходя из этого, ставим между двигателем и редуктором упругую втулочно-пальцевую муфту с наружным диаметром $D = 120$ мм и допустимым моментом $T = 125$ Нм, и диаметром под входной вал редуктора равный 25 мм.

Расчёт на смятие упругого элемента

Расчёт проводится в предположении равномерного распределения нагрузки между пальцами.

Исходные данные:

Вращающий момент $T_K = 4,44$ Нм;

Диаметр пальца $d_{II} = 0,014$ м;

Длина упругого элемента $l_{BT} = 0,027$ м;

Диаметр расположения пальцев $D_0 = 0,084$ м;

Число пальцев $z = 4$;

Допускаемое напряжение 2 МПа.

$$\sigma_{CM} = \frac{2 \cdot T_K}{z \cdot D_0 \cdot d_{II} \cdot l_{BT}}, \quad (5.60)$$

$$\sigma_{CM} = \frac{2 \cdot 4,44}{4 \cdot 0,084 \cdot 0,014 \cdot 0,027} = 0,69 \leq 2 \text{ МПа.}$$

Расчёт пальцев муфты на изгиб.

Пальцы муфты изготовлены из стали 45.

Исходные данные:

Зазор между полумуфтами $C = 0,005 \text{ м}$

Предел текучести материала $[\sigma]_T = 540 \text{ МПа}$

Допускаемые напряжения изгиба $[\sigma]_{II} = (0,4 \dots 0,5) [\sigma]_T = 0,4 \cdot 540 = 216 \text{ МПа}$

$$\sigma_{CM} = \frac{2T_K(0,5l_{BT} + C)}{0,1zD_0d_{II}^3} \leq [\sigma]_{II}, \quad (5.61)$$

$$\sigma_{CM} = \frac{2 \cdot 4,44(0,5 \cdot 0,027 + 0,005)}{0,1 \cdot 4 \cdot 0,084 \cdot 0,014^3} = 1,7 \text{ МПа} \leq 216 \text{ МПа.}$$

Предельные смещения валов, исходя из табличных значений, приняты:

- радиальные $\Delta_{\Sigma} = 0,1 \text{ мм}$;
- угловые $\gamma_{\Sigma} = 1^{\circ}30'$;
- осевые $\omega_{\Sigma} = \pm 0,8 \text{ мм}$.

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

6 Экономический расчет

Экономическая часть дипломной работы включает в себя расчеты капитальных вложений эксплуатационных затрат и экономической эффективности [11]. В данной дипломной работе предлагается просчитать экономическую эффективность внедрения конструкторской разработки электропривода на кран гаражный гидравлический.

6.1 Расчет капитальных вложений

$$КВ = КР + ПМ, \quad (6.62)$$

где КВ – капитальное вложение;
КР – конструкторская разработка;
ПМ – сборка полезной модели;

Таблица 6.42 – Комплектующие изделия для электропривода

Наименование оборудования	Количество	Стоимость, руб.	Всего, руб.
Электродвигатель АИР63А6	1	4213	4213
Приводная роликовая цепь	1	150	150
Цилиндрический Редуктор 1ЦУ	1	18000	18000
Крепежные детали (болт, гайки)	-	-	120
Балки металлические	2	500	1500
Звездочка редуктора	2	1173	4 600
Итого			25829

Капитальные вложения в конструкторскую разработку:

$$КР = З_{зп} + СВ, \quad (6.63)$$

где СВ – фонд оплаты труда конструктора, 31,2 %;

$$СВ = З_{оп} \cdot 31,2\%, \quad (6.64)$$

$$СВ = 16034 \cdot 0,312 = 5002,$$

$$З_{оп} = УТ_I \cdot ТР \cdot РК \cdot СН, \quad (6.65)$$

где $УТ_I$ – часовая тарифная ставка рабочего первого разряда по повышенной форме оплаты труда;

ТР – расчетная трудоемкость изготовления изделия;

РК – районный коэффициент, 30%;

СН – северная надбавка, 30%.

Тарифные ставки рабочих, занятых в создании кран гаражный гидравлический:

- конструктор, 250,5 рубл.;

- слесарь, 144,6 рубл.

На конструирование оборудования требуется 7 дней.

$$З_{оп} = 250,5 \cdot 40 + 3006,3 + 3006,3 = 16034,$$

$$КР = 16034 + 5002 = 21036.$$

Капитальные вложения в сборки полезной модели:

$$ПМ = З_M + СВ + З_{зэн} + З_{зп}, \quad (6.66)$$

где $З_M$ – затраты на материалы;

$З_{зэн}$ – затраты на электроэнергию.

$$З_{зэн} = \frac{N_э \cdot k_о \cdot k_м \cdot k_в \cdot F_д}{k_н} \cdot Ц_э, \quad (6.67)$$

где $N_э$ – мощность электродвигателя;

$k_о$ – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети;

$k_м$ – коэффициент загрузки электродвигателя по мощности;

$k_в$ – коэффициент загрузки электродвигателя по времени;

$F_д$ – действующий фонд рабочего времени оборудования;

$Ц_э$ – цена электроэнергии 1 кВтч.

$$З_{зэн} = \frac{12 \cdot 1,04 \cdot 0,79 \cdot 0,8 \cdot 24}{0,85} \cdot 2,47 = 545,6.$$

На установку и запуск оборудования требуется 3 дня.

$$З_{зп} = 144,6 \cdot 24 + 1041,12 + 1041,12 = 5552,64,$$

$$СВ = 5552,64 \cdot 0,312 = 1732,4,$$

$$ПМ = 25829 + 1732,4 + 545,6 + 5552,64 = 33336,8,$$

$$КВ = 21036 + 33336,8 = 54372,9.$$

Таким образом, капитальное вложение в создание и в сборку нового оборудование составило 54372,9 рубл.

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

6.2 Расчет эксплуатационных затрат

6.2.1 Затраты на фонд оплаты труда

На участке ТО и ТР работают 7 рабочих.

Тарифная ставка составляет 56 руб./час

Основная заработная плата равна:

$$З_{зп} = C_{\text{час}} \cdot \Phi_{\Gamma} \cdot P + З_{\text{д}} + РК + СН, \quad (6.68)$$

где Φ_{Γ} – годовой фонд рабочего времени, ч;

P – количество рабочих на ТО и ТР, чел.

$C_{\text{час}}$ – нормируемая часовая производительность руб/чел. ч.

$З_{\text{д}}$ – дополнительная заработная плата, 10% от $З_{зп}$.

$$З_{зп} = 56 \cdot 1860 \cdot 7 + 79161,6 + 31248 + 31248 = 870778.$$

Отчисление на социальные нужды 31,2%.

$$СВ = 870778 \cdot 0,312 = 271683.$$

6.2.2 Расчет электроэнергии

Расчет затрат на электроэнергию для оборудования определяется по формуле:

$$З_{об} = \sum W \cdot t_{\text{раб}} \cdot Ц, \quad (6.69)$$

где W – потребляемая оборудованием мощность, кВт·ч;

$t_{\text{раб}}$ – время работы оборудования в год, час;

$Ц$ – цена одного кВт·ч, руб.

Для базового, где имеем кран гаражный гидравлический :

$$З_{об} = 0 \cdot 4 \cdot 465 \cdot 2,47 = 0.$$

Для проектируемого, где добавляем кран гаражный с электроприводом:

$$З_{об} = 12 \cdot 465 \cdot 2,47 = 310.$$

6.2.3 Материальные затраты

Отчисления на содержание, техническое обслуживание и ремонт составляют 4% от стоимости оборудования.

Для базового имеем:

$$От_{\text{подъем}} = 12000 \cdot 0,04 = 480.$$

Для проектирование добавляем стоимость крана гаражного:

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

$$O_T = 54372,9 \cdot 0,04 = 2175.$$

6.2.4 Прочие расходы

Прочие расходы принимаем 5% от стоимости оборудования.

$$P_{\text{ПР}} = 5\% \cdot C_{\text{об.}} \quad (6.70)$$

Для базового:

$$P_{\text{ПР}} = 0,5 \cdot 12 = 6000.$$

Для проектируемого:

$$P_{\text{ПР}} = 0,5 \cdot 54373 = 27186.$$

6.3 Калькуляция затрат

Таблица 6.43 – Калькуляция затрат

Статьи затрат	Базовый вариант	Проектируемый вариант
Заработная плата	870778	870778
Единый социальный налог	271683	271683
Затраты на электроэнергию	0	310
Материальные затраты	480	2175
Прочие расходы	6000	27186
Итого	1148941	1172132

6.4 Расчет прибыльности и рентабельности

Стоимость одного норма-часа работ составляет 400 руб.

Расчет дохода определяется по формуле:

$$D = C_{\text{нч}} \cdot T_{\text{г}}, \quad (6.71)$$

где $C_{\text{нч}}$ – стоимость норма-часа, 400 рубл.;

$T_{\text{г}}$ – время работы оборудование за год, час.

Для базового:

$$D = 400 \cdot 4 \cdot 1860 = 2976000.$$

Для проектируемого:

$$D = C_{\text{нч}} \cdot (T_{\text{г}} \cdot 40\%) \quad (6.72)$$

$$D = 400 \cdot 4 \cdot 1860 \cdot 1,4 = 4166400.$$

Валовая прибыль:

$$BП = D - S, \quad (6.73)$$

где S – себестоимость выполняемых работ, руб.

$$ВП_{\text{баз}} = 2976000 - 1148941 = 1827059,$$

$$ВП_{\text{проект}} = 4166400 - 1172132 = 2994268.$$

Чистая прибыль определяется как:

$$ЧП = ВП - НД, \tag{6.74}$$

где НД – налог на прибыль (24% от валовой прибыли).

$$ЧП_{\text{баз}} = 1827059 - 438494 = 1388565,$$

$$ЧП_{\text{проект}} = 2994268 - 540064 = 2275644.$$

Рентабельность затрат показывает, сколько копеек чистой прибыли приходится на 1 рубль затрат и определяется по формуле:

$$R_3 = ВП/Д \cdot 100, \tag{6.75}$$

Для базового:

$$R_3 = 1388565/2976000 \cdot 100 = 46,66.$$

Для проектируемого:

$$R_3 = 2275644/4166400 \cdot 100 = 54,62.$$

Рентабельность продаж показывает, сколько копеек валовой прибыли приходится на 1 рубль выручки и определяется по формуле:

$$R_{\Pi} = ВП/Д \cdot 100. \tag{6.76}$$

Для базового:

$$R_{\Pi} = 1827059/2976000 \cdot 100 = 61,39.$$

Для проектируемого:

$$R_{\Pi} = 2994268/4166400 \cdot 100 = 71,87.$$

Сведем показатели в таблицу

Таблица 6.44 – Расчеты прибыли и рентабельности проектируемого.

Показатели	Значение показателя
Выручка от реализации, руб.	4166400
Себестоимость выполняемых работ, руб.	1172132
Валовая прибыль, руб.	2994268
Налог на прибыль, руб.	540064
Чистая прибыль, руб.	2275644
Рентабельность затрат, %	54,62
Рентабельность продаж, %	71,87

6.5 Расчет экономической эффективности

Расчет срока окупаемости реконструкции:

$$OУ = \frac{KB}{ЧП}, \quad (6.77)$$

$$OУ = \frac{1172132}{2275644} = 0,52 \text{ лет.}$$

Вывод: Результаты проведенного экономического расчета показывает, что для внедрения крана гаражного гидравлического с электроприводом, необходимо инвестиции в размере 1172132 рублей. Также видно, что ежегодная прибыль от проекта составит 2275644 рублей, а это говорит о том, что окупаемость проекта составляет 0,52 года.

					<i>ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		80

7 Безопасность и экологичности проекта

7.1 Введение

Охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасности условий труда, были и остаются одной из главных задач государства в целом и автомобильной промышленности в частности.

Главная задача – значительное сокращение, а в перспективе – ликвидация монотонного, тяжелого и малоквалифицированного труда, обеспечение нормальных санитарно-гигиенических условий труда и внедрение современной техники и безопасности, устраняющей производственный травматизм и профессионализм заболеваний.

Обеспечение безопасности жизнедеятельности достигается комплексным подходом к организации охраны труда на предприятии. Безопасность труда обеспечивается соблюдением стандартов по технике безопасности, санитарных правил и норм, инструкций по охране труда.

При выполнении дипломного проекта в вопросах обеспечения безопасности жизнедеятельности я руководствовался требованиями следующих документов:

- Конституция Российской Федерации;
 - Законы Российской Федерации;
 - Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию;
 - Технический Регламент о требованиях пожарной безопасности
- Федеральный закон № 123-ФЗ от 22 июня 2008 года;
- Правила противопожарного режима Российской Федерации утв. Постановлением Правительства РФ от 25.02.2012 г. № 390 (изм. от 17.02.14 г.);
 - ГОСТ 12.1.010-86 «Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава»;
 - ПОТ Р 0-200-01-95 «Правила по охране труда на автомобильном транспорте»;
 - ГОСТ Р 12.3.047-2012 «ССБТ. Пожарная безопасность технических процессов. Общие требования. Методы контроля»;
 - оборудование должно отвечать требованиями ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 12.2.061-81, ГОСТ 12.2.062-81.

Темой данного дипломного проекта является «Совершенствование технологии ТО и ТР автомобилей в ООО «Автомир». В данном разделе рассмотрим вопросы обеспечения безопасности производственной деятельности участка ТО и ТР.

7.2 Общая характеристика участка ТО и ТР

Участок ТО и ТР находится в производственном корпусе общей площадью 1249 м². В корпусе расположено несколько постов и участков. Сам участок ТО и ТР занимает площадь 382 м², объем равен 1911 м³ и

					<i>ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		81

обслуживают 11 сотрудника. Данные размеры помещения соответствуют санитарным нормам, которые предлагают, что площадь на одного работающего должна быть не менее 4,5 м² и объем 15 м³. Высота помещения от уровня чистого пола до нижней кромки строительных балок на опоре составляет 5 м.

Конструкция здания представляет собой металлический каркас, обшитый металлическими листами с утеплителем. Пол помещения рабочего поста выполнен из железобетона. Стеновые перегородки поста сделаны из гипсокартона.

В комплекс работ по обслуживанию и ремонта легковых автомобилей входят такие виды работ как:

- крепежные работы;
- подъемно-транспортные работы;
- разборочно-сборочные работы;
- контрольно-регулирующие работы.

В процессе проведения технического обслуживания и текущего ремонта легкового автомобиля используются следующее оборудование:

- подъемно-транспортное оборудование;
- съемные приспособление и устройства;
- разборочно-сборочное и ремонтное оборудование;
- смазочно-заправочное оборудование.

7.3 Потенциальные вредности при ремонте и эксплуатации машин

В существующем помещении участка ТО и Р, для уменьшения действия вредных веществ на организм человека установлена приточно-вытяжная вентиляция.

7.3.1 Микроклимат

Для сохранения здоровья и работоспособности человека в процессе труда особое место занимает микроклимат в рабочих помещениях. Микроклимат определяется действующими на организм человека сочетаниями: температура, влажность и скорость движения воздуха.

Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений регламентируют СанПиН 2.2.4.548-96, которыми установлены оптимальные и допустимые (не ухудшающие самочувствие человека) нормы в зависимости от периода года и категории работ по уровню энергозатрат.

Для нашего региона присущ холодный (до +10 °С), так и теплый (выше +10 °С) период года.

Работы по ТО и Р относятся к категории работ Пб – работы с интенсивностью энергозатрат 201-250 ккал/ч (233 – 290 Вт), связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающейся умеренным физическим напряжением. Оптимальные и допустимые величины отобразим в таб. 7.45 и 7.48 соответственно.

					<i>ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		82

Таблица 7.45 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Пб (233-290)	17-19	16-20	60-40	0,2
Теплый	П б (23-290)	19-21	18-20	60-40	0,2

Таблица 7.46 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин		Для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	Для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более
Холодный	Пб	15,0-16,9	19,1-21,0	75	0,3	0,4
Теплый	Пб	18,0-19,9	22,1-28,0	24-75	0,3	0,7

Микроклимат оказывает большое влияние на самочувствие и работоспособность человека. Его воздействия на организм тесно связано с процессами терморегуляции организма. При значительных отклонениях параметров микроклимата от допустимых значений происходит физиологическое нарушения в организме работающего, резко снижение работоспособности и даже возможно возникновение профессиональных заболеваний. Нормальные метеорологические условия в помещениях СТОА обеспечивают за счет установки обменной вентиляции, местных отсосов.

В холодный период времени для обеспечения оптимальных параметров микроклимата используется центральная система отопления, в теплый период система вентиляции, а также их совместная работа. На въездных и выездных воротах имеется воздушно-тепловая завеса, которая используется в холодное время года, при въезде и выезде подвижного состава.

7.3.2 Освещение

Недостаточное освещение рабочего места затрудняет выполнение работы, вызывает утомление, увеличивает риск производственного травматизма. Длительное пребывание в условиях недостаточного освещения

сопровождается снижением интенсивности обмена веществ в организме, ослаблением его реактивности, способствует развитию близорукости. К таким же последствиям приводит работа при ограниченном спектральном составе света и монотонном режиме освещения.

В рассматриваемом участке используется совмещенное освещение (естественное и искусственное). Рассмотрим ниже более подробно каждое.

7.3.3 Естественное освещение

На участке технического обслуживания и текущего ремонта естественное освещение реализуется за счет оконных проемов.

Естественное боковое освещение характеризуется коэффициентом естественной освещенности (КЭО). В соответствии со СНиП 23-05-95 нормированное значение КЭО следует определять по формуле:

$$e_N = e \cdot m_N, \quad (7.78)$$

где e – значение КЭО [17, табл. 1], с учетом зрительной работы средней точности при естественном боковом освещении, $e = 1,5 \%$;

m_N – коэффициент светового климата [17, табл. 4] для Красноярского края, северная.

$$e_N = 1,5 \cdot 1 = 1,5.$$

Далее рассчитываем необходимую площадь световых проемов:

$$S_o = \frac{e_N \cdot \eta_o \cdot S_{\Pi}}{\tau_o \cdot \tau_1 \cdot 100} \cdot K_{зд}, \quad (7.78)$$

где η_o – световая характеристика окна, $\eta_o = 8$;

S_{Π} – площадь пола участка, $S_{\Pi} = 382 \text{ м}^2$;

τ_o – общий коэффициент светопропускания светового проема;

τ_1 – повышение КЭО при боковом освещении, $\tau_1 = 1,8$;

$K_{зд}$ – коэффициент, учитывающий затемнение окон

противостоящими зданиями.

Определим значение общий коэффициент светопропускания светового проема по формуле;

$$\tau_o = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5, \quad (7.79)$$

где τ_1 – коэффициент светопропускания материала;

τ_2 – коэффициент светопропускания светопроема;

τ_3 – коэффициент, учитывающий потери света в слое загрязнения стекла;

τ_4 – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях;

										Лист
										84
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ					

τ_5 – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах.

$$\tau_0 = 1,8 \cdot 0,6 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 1 = 0,756.$$

Поставляя полученное значение в формулу (7.78) получим:

$$S_0 = \frac{1,4 \cdot 8 \cdot 382}{0,756 \cdot 1,8 \cdot 100} \cdot 1 = 31,44.$$

Найдем количество необходимых окон:

$$N = \frac{S_0}{S_1}, \quad (7.80)$$

где S_1 – площадь светового проема одного окна. Одно окно с площадью $2,6 \text{ м}^2$.

$$N = \frac{31,44}{2,6} = 12,09.$$

Исходя из этого, принимаем количество необходимых окон равным 12.

7.3.4 Искусственное освещение

Расчет искусственного освещения произведем по методу светового потока. Для характера зрительных работ средней точности (IVб) и темного фона, норма освещенности при искусственном общем освещении равна 200 лк. [17].

Световой поток для ламп накаливания и группы люминесцентных ламп рассчитывают по формуле:

$$F_{\text{л}} = \frac{E_{\text{н}} \cdot K_3 \cdot S_{\text{п}} \cdot Z}{\eta}, \quad (7.81)$$

где $E_{\text{н}}$ – нормированная минимальная освещенность для разряда зрительной работы IVб, $E_{\text{н}} = 200 \text{ лк}$;

K_3 – коэффициент запаса, учитывающий потерю эмиссии ламп в процессе эксплуатации и снижение светового потока за счет загрязнения светоотдающих поверхностей, $K_3 = 1,5$;

Z – коэффициент минимальной освещенности, $Z = 1,2$;

η – коэффициент использования светового потока, зависящий от коэффициента отражения стен $\rho_{\text{с}} = 50\%$ и потолка $\rho_{\text{п}} = 70\%$.

Для определения коэффициента использования светового потока необходимо рассчитать показатель помещения. Индекс помещения зависит от высоты помещения:

$$i = \frac{b \cdot l}{h \cdot (b + l)}, \quad (7.82)$$

где b – ширина помещения, м;

l – длина помещения, м;

h – высота помещения, м.

$$i = \frac{12 \cdot 32}{5 \cdot (12 + 32)} = 1,74.$$

При таком показателе помещения i коэффициент η принимаем равным 62 % для люминесцентных ламп. Подставляем значение в формулу (5):

$$F_{\text{л}} = \frac{200 \cdot 1,5 \cdot 382 \cdot 1,2}{0,62} = 221923.$$

Для освещения участка ТО и ТР выбираем люминесцентных лам ЛД-80 световой поток, которых равен 4070 лм, а мощность по 80 Вт.

Определяем количество ламп.

$$N = \frac{F_{\text{л}}}{F_{1 \text{ лампы}}}, \quad (7.83)$$

$$N = \frac{221923}{4070} = 55.$$

При установке в светильник по 2 лампы ЛД-80, вычисляем количество светильников в помещении:

$$N_{\text{с}} = \frac{N}{n}, \quad (7.84)$$

$$N_{\text{с}} = \frac{55}{2} = 27.$$

Общая мощность светильников:

$$W_{\text{общ}} = W_{\text{л}} \cdot N_{\text{л}}, \quad (7.85)$$

$$W_{\text{общ}} = 80 \cdot 27 = 2181 \text{ Вт.}$$

7.3.5 Выделение вредных веществ

Наиболее опасными вредными веществами, содержащимися в отработавших газах, является окись углерода СО, окись азота NO и аэрозоли свинца, выделяемые при работе автомобильного двигателя. Характеристики некоторых веществ, поступающих в атмосферу с отработавшими газами

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

транспортных средств представлены в таб. 7.47. В связи с этим делаем расчет вентиляции.

Количество окиси углерода, окислов азота и альдегидов, выделяющихся при работе четырехтактного бензинового двигателя, рассчитывается по формуле:

$$G = (0,6 + 0,8 \cdot V_h) \cdot 15, \quad (7.86)$$

где V_h – рабочий объем двигателя, $V_h = 2 \text{ м}^3$.

Наиболее опасным веществом из вышеперечисленных является акролеин поэтому дальнейшие расчеты будем вести именно по этому веществу.

Таблица 7.47 – Характеристика веществ, содержащихся в ОГ автомобилей

Наименование вещества	Агрегатное состояние	Характер воздействия на организм человека	ПДК, мг/м ³	Класс опасности по ГОСТ 12.1.005-88
Акролеин C ₃ H ₄ O	газ	Сильное раздражение верхних дыхательных путей, воспаление слизистых оболочек глаза	0,2	1
Оксид азота NO	газ	Раздражает слизистую оболочку глаз, носа, рта, изменяет состав крови, головная боль	5	2
Оксид углерода CO	газ	Кислородное голодание, нарушение центральной нервной системы, ухудшение памяти	20	4

Количество отработавших газов:

$$G_A = (0,6 + 0,8 \cdot 2) \cdot 15 = 33 \text{ кг/ч.}$$

Количество акролеин (C₃H₄O):

$$G_{\text{C}_3\text{H}_4\text{O}} = 0,05 \cdot 33 = 1,65 \text{ кг/ч.}$$

Для въезда, выезда и маневрирования на участке ТО и ТР автомобилю необходимо 4 мин.

$$G = 33 \cdot 0,04/100 = 0,0132 \text{ кг/ч.}$$

Количество воздуха необходимое для растворения вредных выделений, поступающих с отработанным газом:

$$L = 10^6 \cdot G \cdot t_c \cdot \frac{n}{60} \cdot \text{ПДК}, \quad (7.87)$$

где G – количество вредных выделений;

t_c – средняя продолжительность работы ДВС, мин;

n – количество автомобилей одновременно обслуживаемых в зоне;
 ПДК – предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе на участке

Количество воздуха, необходимое для растворения альдегидов, м³/ч

$$L_A = 10^6 \cdot 0,0132 \cdot 4 \cdot \frac{8}{60} \cdot 0,2 = 35200 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Подбор вентилятора производится по компоненте с наибольшим выделением по объему. Следовательно для растворения альдегидов (По $L_A = 0,1 \cdot 35200 = 3520 \text{ м}^3/\text{ч}$), для вентиляции участка ТО и ТР выбран промышленный вентилятор 3,15-50 В «Экоюрус Венто».

Техническая характеристика:

- производительность, 1400 м³/ч;
- давление, 2300 бар;
- мощность двигателя, 2,2 кВт;
- вес, 30 кг.

7.3.6 Производственный шум

Шум является причиной быстрой утомляемости и снижения работоспособности, а при длительном и постоянном воздействии на человека поражает центральную нервную систему, а затем органы слуха. Он приводит к снижению концентрации внимания, ослабевает память работающих, тем самым, создавая условия для возникновения травм. Под действием шума притупляется острота зрения, изменяются ритм дыхания и сердечной деятельности.

На участке источником шума является оборудование в табл.7.48.

Таблица 7.48 - Уровни звуковой мощности технологического оборудования, дБ

№ п/п	оборудование	Среднегеометрические частоты октановых полос, Гц								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	сред
1	Электромеханический подъемник	74	76	78	81	80	74	68	60	74
2	Вентиляционная установка	60-90								75

По упрощенной методике определим суммарный уровень шума от 2-х источников на проектируемом участке по следующим формулам:

$$L_{\text{общ}} = L_1 + \Delta L, \quad (7.89)$$

где L_1 – наибольший из двух суммируемых средних уровней, $L_1 = 75 \text{ дБ}$;

ΔL – поправка, зависящая от разности уровней звуковой мощности, $\Delta L = 2,5$.

$$L_{\text{общ}} = 75 + 2,5 = 77,5 \text{ дБ.}$$

Сравнивая полученный результат с допустимым уровнем (табл. 7.48) видим, что уровень ниже на 2,5 дБ.

Таблица 7.49 – Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука при использовании ручных инструментов

Вид трудовой деятельности	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБ (А)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Выполнение работ легкой и средней тяжести на производстве	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Исходя из полученных данных, видим, что снижение уровня шума не требуется.

7.4 Анализ и мероприятия по устранению потенциальных опасностей при ремонте и обслуживании машин

7.4.1 Опасность поражения электрическим током

Поражение электрическим током возможно по следующим причинам:

- случайного прикосновения человека (или приближения на опасное расстояние) к токоведущим частям, находящимся под напряжением;
- случайного прикосновения человека к металлическим нетоковедущим частям электрооборудования, оказавшимся под напряжением;
- случайным попаданием человека в зону растекания тока при замыкании фазы на землю.

По степени опасности поражения человека электрическим током участок ТО и Р относится к помещению без повышенной опасности поражения электрическим током (сухие отапливаемые помещения с токоизолирующими полами).

Заземление позволяет снизить до предельно допустимых величин напряжение прикосновения при аварийном замыкании одной из фаз на корпус.

На участке ТО и ТР используются электрооборудование: 4 электромеханических подъемников.

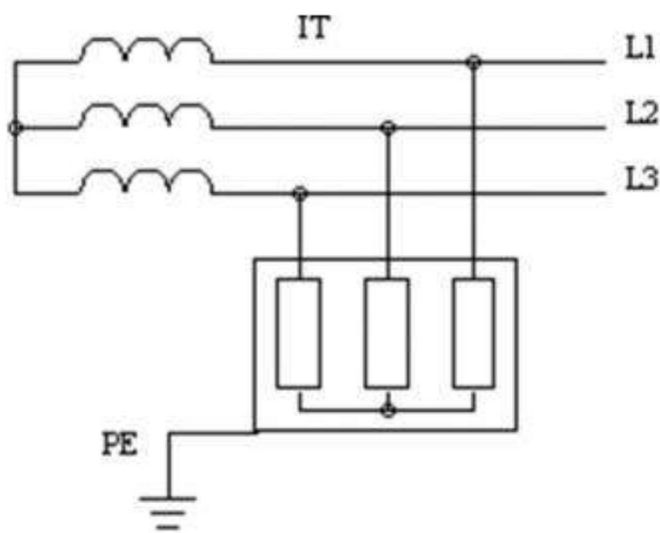


Рисунок 7.15 – Трёхпроводная сеть с изолированной от земли нейтралью

Сопротивление заземлителя равным 10 Ом, так как напряжение установок не превышает 380 В, а мощность составляет не выше 100 Вт.

7.4.2 Пожаровзрывобезопасность

На предприятиях и в организациях транспорта работа по охране труда основывается на Федеральном законе «Об основах охраны труда в Российской Федерации». В нем установлены гарантии прав работников на охрану труда и обеспечение, условий отвечающих требованиям сохранения их жизни и здоровья в процессе трудовой деятельности.

На предприятии должны быть выполнены следующие противопожарные мероприятия:

- зоны ТО и ТР обеспечиваются средствами пожаротушения согласно действующим нормам. Первичные средства пожаротушения и пожарный инвентарь должны содержаться в исправном состоянии и находиться на видных местах. К ним должен быть обеспечен свободный доступ;
- огнетушители, ящики для песка, бочки для воды, ведра, футляры для кошм, топоры должны быть окрашены в красный цвет и должны находиться в производственных помещениях;
- запрещается использовать пожарный инвентарь и оборудование для нужд, не связанных с пожаротушением;
- пожарные краны во всех помещениях оборудуются рукавами и стволами, заключенными в шкафчики, которые должны легко открываться, но быть закрытыми и опломбированными;
- при каждом ящике с песком должны постоянно находиться две металлические лопаты. Ящики должны плотно закрываться крышками;
- огнетушители подвешиваются или устанавливаются на видном месте так, чтобы человек мог свободно, легко и быстро их снять (на высоте не более 1,5 м от пола до днища огнетушителя);

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Для курения должно быть отведено специально место, оборудованное бочками с водой и ящиками с песком.

Проходы, выходы, коридоры, тамбуры, лестницы, чердачные помещения должны постоянно содержаться в исправном состоянии и не загромождаться.

Пролитые масла и топливо необходимо немедленно засыпать песком; ветошь и прочие обтирочные материалы хранят в металлических ящиках с крышками, в безопасном в пожарном отношении помещении.

На участке ТР и Р расположено большое количество оборудования для проведения ремонта и обслуживания ТС. Все оборудование питается от сети 380/22 В. Нарушение правил работы с оборудованием, может привести к пожару.

Определение категорий В1 – В4 помещений производственного корпуса по взрывопожарной опасности, согласно Федеральному закону Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технической регламент о требованиях пожарной безопасности».

Определение категории В1 – В4 осуществляется путем сравнения максимального значения удельной пожарной нагрузки (g , МДж/м²) с табличными значениями.

Определим удельную пожарную нагрузку на участке по формуле:

$$g = \frac{Q}{S}, \quad (7.90)$$

где Q – общая пожарная нагрузка материалов, МДж;
 S – площадь размещения пожарной нагрузки, м² (но не менее 10 м²).

$$Q = G_i \cdot H_{нт}, \quad (7.91)$$

где G_i – количество i – материала, кг (G_1 смазочные материалы = 25 кг, G_2 бензин = 96 кг);

$H_{нт}$ – теплота сгорание i – материала, МДж/кг.

$$Q = 25 \cdot 18,37 + 96 \cdot 41,58 = 4450,9 \text{ МДж/м}^2;$$

$$g = 4450,9 / 10 = 445,1 \text{ МДж/м}^2.$$

При удельной пожарной нагрузке находится в пределах 180 – 1400 МДж/м² помещение участка должно быть отнесено к категории В3. Определение пожароопасность помещений осуществляется путем сравнения максимального значения удельной переменной пожарной нагрузки на любом из участков с величиной удельной пожарной нагрузки.

Участок ТО и Р относиться к 4 группе помещений, защищаемых от пожара. Для предотвращения пожара устанавливаем систему обнаружения пожара – извещатель. Подбираем к своему помещению фотоэлектрический

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

датчик (ИДФ-М) – это дымовой извещатель, который работает при появлении дыма в месте их установки. При высоте установки датчиков 5 метров площадь, контролируемая одним датчиком 70 м^2 , следовательно для 382 м^2 нужно 5 извещателей.

Вся проводка осветительной и силовой линии выполняются в трубах с герметичной арматурой.

Возникновение пожара возможно лишь при возникновении чрезвычайных ситуаций, таких как: подтекание топлива при не плотности топливной системы ремонтируемого автомобиля, утечки трансмиссионного масла при нарушении технологического процесса, несоблюдении техники безопасности при использовании аэрозольных очистителей.

В проектном варианте в целях устранения пожарной опасности вся проводка осветительной и силовой линии выполняются в трубах с герметичной арматурой, вентиляторы, светильники и электродвигатели устанавливаются в пожаробезопасном исполнении.

Для определения пожарной опасности и оповещения рабочего персонала, на предприятии установлены система сигнализации.

Количество эвакуационных выходов согласно планировке - 2 шт.

Огнетушители применяются из расчета один на 50 м^2 площади помещения.

Количество огнетушителей на всем предприятии определим по формуле:

$$N_{\text{огн}} = S_{\text{пом}}/50, (7.92),$$

$$N_{\text{огн}} = 360/50 = 7,2 \text{ шт.}$$

округляем в большую сторону и принимаем количество огнетушителей равное 8. Т.о. принимаем 4 порошковых огнетушителей ОП с зарядом огнетушащего порошка АВСЕ (основной активный компонент – фосфорно-аммониевые соли) и 4 углекислотных огнетушителей.

На участке ТО и Р помимо огнетушителей устанавливаем 1 ящик с песком емкостью $0,5 \text{ м}^3$.

Огнетушители необходимо хранить на видном месте в специальных тумбах, покрытыми составами, предохраняющими от коррозии металла. Внешний осмотр и очистку от загрязнений производить не реже 1 раза в 10 дней. После использования огнетушителей, необходимо сразу их заправлять.

7.5 Экологичность проекта

По мере роста городов, интенсивного роста промышленного производства и автотранспорта, в атмосфере городов чрезвычайно быстро увеличивается концентрация токсичных для растений и человека газов, пыли дыма и копоти. Красноярск не является исключением. В настоящее время Красноярск – один из крупнейших центров Сибири. Специфическое расположение города (котловинность), особые микроклиматические условия (частые инверсии) способствует процессам застоя промышленных

										Лист
										92
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ					

автомобильных выбросов в атмосфере города. Проблема охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов является одной из наиболее актуальных среди глобальных общечеловеческих проблем.

Отработанные масла и другие жидкостные отходы от эксплуатации автомобилей должны собираться и сдаваться на специальные сборные пункты по переработки отходов горюче-смазочных материалов. Случайно образовавшиеся потери горюче-смазочных материалов засыпают маслом или древесными опилками, а затем удаляют и вывозят на специальные свалки.

Автомобильные предприятия потребляют значительное количество пресной воды. Наиболее крупным потребителем являются посты мойки. Для сокращения расхода воды в последнее время широко внедряют системы оборотного водоснабжения, которые позволяют повторно использовать бывшую в употреблении воду после ее очистки в специальных устройствах, очистных сооружениях. На АТП не применяются ни какие фильтры отстойники, только отстойник для ила.

Хозяйственно-бытовые стоки направляются в городскую канализацию и там проходят утилизацию на специальных предприятиях.

На территории АТП следует предусмотреть площадки и мусорные баки для складирования и дальнейшей утилизации производственных отходов.

Санитарно-защитная зона предприятия относится к V классу с санитарно-защитной зоной 50 м. в соответствии с санитарными правилами и нормами – СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01.

Фактически СЗЗ проходит в рамках границ (по забору) предприятия. Расстояние до ближайшего водного объекта р. Кача составляет 615 км.

					<i>ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		93

Заключение

В данном дипломном проекте выполнена работа по внедрению крана гаражного гидравлического с электроприводом на участок ТО и ТР предприятия ООО «Автомир» г. Красноярска, чтобы повысить конкурентоспособность экономическую эффективность данного предприятия по отношению к другим предприятия города.

В результате проведенного экономического расчета выявилось, что для участка ТО и ТР предприятия ООО «Автомир» необходимы инвестиции в размере 1172132 рублей, а это говорит о том, что окупаемость проекта составляет 0,5 года.

В заключении можно сделать следующие выводы:

- работы в данном направлении будут пользоваться высоким спросом;
- конкуренция среди альтернативных предприятий очень высока.

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

Список использованных источников

1. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91 / Росавтотранс. М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
2. Напольский Г.М., Зенченко В.А. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технологический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине "Производственно-техническая база автосервиса". – М.: МАДИ(ТУ), 2000. – 83 с.
3. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – 2-е изд. Переработанное и дополненное. М: Транспорт, 1993. – 271 с.
4. Замощик А.И., Камольцева А.В., Катаргин В.Н. Анализ производственно–технической базы автотранспортных предприятий. Красноярск: КГТУ, 1998. – 44 с.
5. В.И. Анурьев Справочник конструктора – машиностроителя: В 3-х т. Т. 1. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980. – 728 с., ил.
6. В.И. Анурьев Справочник конструктора – машиностроителя: В 3-х т. Т. 2. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. – 584 с., ил.
7. В.И. Анурьев Справочник конструктора – машиностроителя: В 3-х т. Т. 3. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1979. – 557 с., ил.
8. Нестандартизированное оборудование, используемое в процессе ТО и Р автомобилей. Каталог – справочник. М. ЦБ НТИ по АТ 1990. – 45 с.
9. Каталог «ГАРО». М. 1999. – 72 с.
10. Афанасьев Л.Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. Альбом чертежей. М.: Транспорт, 1980. – 216 с.
11. Расчет цены конструкции: Методические указания по выполнению курсовой работы для студентов специальности 1505 – "Автомобили и автомобильное хозяйство" / Сост. И.Л. Голянд, Л.Н. Секацкая; КрПИ. Красноярск, 1993. 12 с.
12. Внутренние санитарно-технические устройства: Справочник проектировщика. В 2-х ч. / Под ред. И.Г. Староверова. Изд. 3-е. Ч. 2. Вентиляция и кондиционирование воздуха. М., Стройиздат, 1978. 509 с.
13. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Учебник для студентов автомоб.-дор. вузов. Изд. 3-е., перераб. и доп. М., Транспорт, 1985. 351 с. ил., табл.
14. Безопасность и экологичность проекта: Методические указания по преддипломной практике и дипломному проектированию для студентов автотранспортных специальностей / Сост. А.И. Афанасьева, А.А. Калинин. – Красноярск: КГТУ, 1994. – 39 с.
15. Безопасность жизнедеятельности в техносфере: Учеб. пособие / Под ред. О.Н. Русака, В.Я. Кондрасенко. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001. – 431с.
16. Емелина З.Г., Емелин Д.Г. Безопасность жизнедеятельности: Учеб.

пособие. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2000. – 183 с.

17. СНиП 23-05-95. Строительные нормы и правила. Естественное и искусственное освещение.

18. СНиП 2.09.02–85. Строительные нормы и правила.

Производственные здания.

19. ГОСТ 12.1.005–88. ССБТ. Санитарно-гигиеническое нормирование воздуха рабочей зоны.

20. ГОСТ 12.1.004–85 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования безопасности.

21. ГОСТ 12.1.003–83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

22. ГОСТ 12.1.010–85. ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.

23. ГОСТ 12.0.003–74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

24. ГОСТ 12.1.018–86. ССБТ. Электростатическая искробезопасность. Общие требования.

25. ГОСТ 12.1.019–79. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования.

26. ГОСТ 12.1.030–81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.

27. ГОСТ 12.1.029–80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума.

Классификация.

28. ГОСТ 12.2.027–80. ССБТ. Оборудование гаражное и авторемонтное. Требования безопасности.

29. ГОСТ 12.2.003–74. ССБТ. Оборудование производственное.

30. ГОСТ 12.2.061–81. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования к рабочим местам.

31. ГОСТ 12.3.002–75. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

32. ГОСТ 12.3.017–79. ССБТ. Ремонт и техническое обслуживание автомобилей.

33. ОСТ 37.001.054–74. Автомобили и двигатели. Выделение вредных веществ. Нормы и методы определения.

34. СМИ: Газетные и журнальные материалы касающиеся автосервисной отрасли.

35. Кудрявцев, Ю.В ГАЗ-2410 Устройство, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт / Ю. В. Кудрявцев. – М: Атласы автомобилей, 2001. – 232 с.

					ДП-19063.65.02 071050048 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА

660049, Красноярск, пр. Свободный ,79/10, тел.(3912) 2-912-820, факс (3912) 2-912-773
E-mail: bik@sfu-kras.ru

ОТЧЕТ

о результатах проверки в системе «АНТИПЛАГИАТ»

Автор: Золотов Павел Александрович

Заглавие:

Вид документа: Дипломный проект специалиста

По результатам проверки оригинальный текст составляет 74,51%

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
Ряховский, Андрей Анатольевич На примере г. Москвы : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 Москва 2002	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002318000/rsl01002318759/rsl01002318759.pdf	0,79	3,3
Карпова, Людмила Павловна диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 Самара 2004	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002628000/rsl01002628138/rsl01002628138.pdf	0	1,91
Галкина, Татьяна Алексеевна на примере автосервисных предприятий города Рязани : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 Рязань 2	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004358000/rsl01004358859/rsl01004358859.pdf	0	1,65
Лаврентьев, Евгений Владимирович диссертация ... кандидат технических наук : 05.22.10 Санкт-Петербург 2013	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006747000/rsl01006747056/rsl01006747056.pdf	0,09	1,18
Ермилов, Денис Сергеевич на примере ГУП МО "Мострансавто" : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10 Москва 2008	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004111000/rsl01004111615/rsl01004111615.pdf	0,21	0,52
Терентьев, Алексей Вячеславович диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10 Санкт-Петербург 2009	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004585000/rsl01004585649/rsl01004585649.pdf	0	0,51
Чернышов, Антон Евгеньевич На примере сто легковых автомобилей : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10 Москва 2005	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002831000/rsl01002831394/rsl01002831394.pdf	0	0,43
Шакун, Елена Александровна диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 Москва 2004	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002624000/rsl01002624908/rsl01002624908.pdf	0,07	0,37

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
Чеканов, Александр Юрьевич на примере автомобилей зарубежного производства : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10 Москва 2013	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006765000/rsl01006765136/rsl01006765136.pdf	0	0,24
Кулдошина, Вера Васильевна диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.03 Москва 2008	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004243000/rsl01004243651/rsl01004243651.pdf	0	0,24
Маслов, Евгений Игоревич диссертация ... кандидата технических наук : 05.26.01 Ростов-на-Дону 2011	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005403000/rsl01005403475/rsl01005403475.pdf	0	0,18
Мухаметдинова, Лариса Мухаматзакиевна диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10 Оренбург 2012	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005479000/rsl01005479365/rsl01005479365.pdf	0,04	0,17
Лысанов, Денис Михайлович диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10 Набережные Челны 2005	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002747000/rsl01002747341/rsl01002747341.pdf	0	0,17
Бугаев, Константин Владимирович диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10 Тюмень 2006	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003303000/rsl01003303306/rsl01003303306.pdf	0,06	0,16
Шакирова, Джамия Юнусовна диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 Москва 2013	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006761000/rsl01006761641/rsl01006761641.pdf	0	0,16
Трофимова, Елена Владимировна диссертация ... кандидата технических наук : 05.26.01 Москва 2006	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003302000/rsl01003302713/rsl01003302713.pdf	0,01	0,14
Хабибуллин, Рифат Габдулхак ович диссертация ... доктора технических наук : 05.22.10 Орел 2012	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005513000/rsl01005513597/rsl01005513597.pdf	0,04	0,12
Могилевич, Михаил Валентинович диссертация ... доктора экономических наук : 08.07.04 Киев 1997	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003295000/rsl01003295063/rsl01003295063.pdf	0	0,1
Хабибуллин, Рифат Габдулхак ович На примере автоцентров КАМАЗ : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10 Москва 2000	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01000000000/rsl01000283000/rsl01000283484/rsl01000283484.pdf	0	0,08
Ахмеджанов, Ринат Шамилович на примере участка приемки-выдачи : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10 Москва 2008	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004037000/rsl01004037901/rsl01004037901.pdf	0	0,07
Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса pandia.ru	internet	http://pandia.ru/text/77/17/11311.php#2	6,74	6,74

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
Курсовая: "Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей"	internet	http://westud.ru/work/205291/Produzvodstvenno-texnicheskaya-inf-rastruktura-servisnogo	4,05	4,05
Реконструкция станции технического обслуживания автомобилей. Диплом. Читать текст online -	internet	http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=513919	2,23	3,78
	internet	http://window.edu.ru/resource/732/56732/files/penhin_f.pdf	1,15	3,73
Оценка удовлетворенного спроса на услуги автосервиса в регионе - Вопросы по дисциплине	internet	http://rudocs.exdat.com/docs/index-59858.html?page=5	0,06	3,64
	internet	http://window.edu.ru/resource/084/73084/files/prohor-t.pdf	0,52	3,37
Технико-экономическое обоснование развития ПТБ - Вопросы по дисциплине	internet	http://rudocs.exdat.com/docs/index-59858.html?page=4	0,05	2,94
Курсовая: "Разработка участка диагностики легковых автомобилей"	internet	http://westud.ru/work/230297/Razrabotka-uchastka-diagnostiki-legkovyx%0A/sitemap.xml	1	2,84
Технологический расчет станции технического обслуживания. Проектирование участка уборочно-моечных работ	internet	http://vunivere.ru/work43793	0,26	2,8
Курсовая: "Проектирование электромеханического привода"	internet	http://westud.ru/work/199264/Proektirovanie-elektromexanicheskogo-privoda	2,22	2,22
Технический проект участка ремонта кузовов автомобилей ВАЗ-2107 на АТП - Детали машин - Естественные	internet	http://referat.bookap.info/work/40895/Texnicheskij-proekt-uchastka-remonta	1,57	2,1
	internet	http://www.referatya.ru/catalog/download/40621	0,2	2
Технологический расчет станций технического обслуживания автомобилей: Методические указания по выполнению курсового проекта * Единое окно доступа к образовательным ресурсам.	internet	http://window.edu.ru/library/pdf2txt/084/73084/51397	0	1,65
Станция технического обслуживания большегрузных автомобилей	internet	http://knowledge.allbest.ru/transport/3c0a65635a2bd78a4c53a88521206d37_0.html	0,46	1,43
Дипломная работа: ТО и ТР автомобилей - BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады	internet	http://bestreferat.ru/referat-187236.html	1,36	1,36
Технического обслуживания и ремонта автомобилей (3/3)	internet	http://fullref.ru/job_db8be4173d903bfcca5420b91a406f43.html#3	0	1,21

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
Реконструкция участка по капитальному ремонту двигателей в МП города Красноярск "КП АТП №5". Диплом. Читать текст online -	internet	http://bibliofond.ru/view.aspx?id=565251#2	0,63	1,05
Техническое обслуживание автомобиля ЗИЛ-ММЗ 4505. Курсовая работа (т). Читать текст online -	internet	http://bibliofond.ru/view.aspx?id=667434	0,41	0,72
Определение показателей конкурентоспособности автозаправочных станции Кировского района города Красноярск - Экономика и экономическая теория	internet	http://www.e-ng.ru/ekonomika_i_ekonomicheskaya_teoriya/opredelenie_pokazatelej.html	0,57	0,57
По курсу БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ — a llRefs.net	internet	http://allrefs.net/c1/4aazq/	0,51	0,51
Бурба 2 глава	sfukras		0,17	0,17
Федеральное государственное автономное образовател.txt	sfukras		0	0,17

Частично оригинальные блоки: 25,49%

Оригинальные блоки: 74,51%

Заемствование из белых источников: 0%

Итоговая оценка оригинальности: 74,51%

Подготовлено автоматически с помощью системы «Антиплагиат»

дата: 01.07.2016