



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия
ООП Технический сервис в агропромышленном комплексе

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
Проект комплекса дорожного сервиса на трассе М52 Бердское шоссе, 470Б

УДК: 629.3.083.4

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Агафонов Александр Константинович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Проскоков А.В.	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и
ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Полицинская Е.В.	к.пед.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ЮТИ ТПУ	Солодский С.А.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Технический сервис в агропромышленном комплексе	Проскоков А.В.	к.т.н., доцент		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
УК(У) -10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК(У)-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов
ОПК(У)-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
ОПК(У)-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
ОПК(У)-6	Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности
ОПК(У)-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции	
ПКО(У)-1	Способен осуществлять планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники
ПКО(У)-2.	Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники
ПКО(У)-3.	Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники
ПК(У)-1.	Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции
ПК(У)-2.	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования
ПК(У)-3.	Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин
ПК(У)-4.	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования
ПК(У)-5.	Способен участвовать в проектировании предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ Проскоков А.В.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Агафонов Александр Константинович

Тема работы:

Проект комплекса дорожного сервиса на трассе М52 Бердское шоссе, 470Б	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	31.01.2023 г. № 31-73/с

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).	1. Производственно-технические данные для проектирования предприятия. 2. Схема генерального плана. 3. Планировка главного производственного корпуса. 4. Отчет по преддипломной практике.
Перечень пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).	1. Аналитический обзор по теме ВКР. 2. Организационно-технологический проект дорожного комплекса. 3. Технологическая разработка проекта. 4. Социальная ответственность. 5. Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность.
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	Анализ, цели и задачи, генеральный план здания, планировка производственного корпуса, мобильный сервис в штате, схема технологического процесса, технологический

	<i>процесс на шиномонтажном участке, технология ремонта, заземление участка, финансовый менеджмент.</i>
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Полицинская Е.В.
Социальная ответственность	Солодский С.А.
Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:	
Реферат	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Проскоков А.В.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Агафонов Александр Константинович		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт	Юргинский технологический институт
Направление подготовки ООП	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	Бакалавриат
Период выполнения	Весенний семестр 2022/2023 учебного года

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Агафонов Александр Константинович

Тема работы:

Проект комплекса дорожного сервиса на трассе М52 Бердское шоссе, 470Б

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	13.06.2023г.
--	--------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
10.03.2023	Введение. Обзор литературы	5
24.03.2023	Расчеты и аналитика	5
20.04.2023	Результаты проведенного исследования. Заключение	10
23.05.2023	Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	5
01.06.2023	Раздел «Социальная ответственность»	5
08.06.2023	Нормоконтроль	
09.06.2023	Предварительная защита ВКР	10
13.06.2022	Размещение в ЭБС ТПУ	

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Проскоков А.В.	к.т.н., доцент		02.02.2023

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Проскоков А.В.	к.т.н., доцент		02.02.2023

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г81	Агафонов Александр Константинович		02.02.2023

Реферат

Выпускная квалификационная работа состоит из 140 страниц, 61 таблицы, 20 рисунков. Представленная работа состоит из трёх частей, количество использованной литературы 16 источников. Графический материал представлен на 4 листах формата A1.

Ключевые слова: дорожный сервис, совершенствование технологии, технологический процесс, технологическая схема, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, окупаемость.

На основании маркетинговых исследований транспортного потока на участке трассы М52 (Р-256 Бердское шоссе) с 2020 по 2022 годы ежегодное увеличение транспортной подвижности составляет 4,5 – 10 %.

На основании полученных результатов был сделан вывод о проектировании комплекса дорожного сервиса участке трассы М52 (Р-256 Бердское шоссе) для удовлетворения потребности в техническом обслуживании и ремонте автомобилей, предоставления услуг проживания и отдыха автотуристов.

В разделе «Организационно-технологический расчёт» был выполнен технологический расчёт предприятия и разработаны планировочные решения, выявлены потребности в ремонтном и вспомогательном персонале.

В технологической части проекта рассмотрен дополнительный вид услуги – мобильный автосервис, который включает мобильный шиномонтаж и диагностику; разработан производственный процесс оказания услуг мобильного сервиса, схемы технологического процесса и технологические карты.

В разделе социальная ответственность произведена оценка опасных производственных факторов, рассчитано заземление, искусственное освещение шиномонтажного участка, составлена инструкция по охране труда для монтировщика шин.

Проведена оценка экономической эффективности проектных решений:
рентабельность предприятия составляет 39 %, а срок окупаемости при
капитальных затратах 14,3 млн. руб. составит 2,3 года.

Abstract

The final qualifying work consists of 140 pages, 61 tables, 20 figures. The presented work consists of five parts, the amount of literature used is 16 sources. Graphic material is presented on 4 sheets of A1 format.

Key words: road service, technology improvement, technological process, technological scheme, planning, technological equipment, structures, technological calculations, payback.

Based on marketing research on the traffic flow on the section of the M52 highway (P-256 Berdskoe shosse) from 2020 to 2022, the annual increase in traffic mobility is 4.5 - 10%.

Based on the results obtained, a conclusion was made about the design of a road service complex for the section of the M52 highway (P-256 Berdskoye Highway) to meet the need for maintenance and repair of cars, the provision of accommodation and recreation services for motorists.

In the "Organizational and technological calculation" section, a technological calculation of the enterprise was carried out and planning solutions were developed, and the needs for repair and support personnel were identified.

In the technological part of the project, an additional type of service is considered - a mobile car service, which includes mobile tire fitting and diagnostics; the production process for the provision of mobile services, process flow diagrams and technological maps have been developed.

In the social responsibility section, an assessment of hazardous production factors was made, grounding, artificial lighting of the tire fitting area were calculated, and instructions for labor protection for the tire fitter were drawn up.

An assessment of the economic efficiency of design solutions was carried out: the profitability of the enterprise is 39%, and the payback period with capital costs of 14.3 million rubles. will be 2.3 years.

Содержание

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	12
<u>1 ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ</u>	15
<u>1.1 Местоположение</u>	15
<u>1.2 Конъюнктура рынка сервисных услуг</u>	16
<u>1.3 Цели и задачи дипломного проекта</u>	23
<u>1.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</u>	24
<u>1.1.1 Работы, выполняемые на проектируемом СТО</u>	24
<u>1.1.2 Режим работы комплекса</u>	26
<u>1.1.3 Число заездов автомобилей на СТО</u>	27
<u>1.1.4 Расчет годового объема работ СТО</u>	29
<u>1.1.5 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения</u> ..	30
<u>1.1.6 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих</u>	32
<u>1.1.7 Расчет числа постов и автомобиле-мест</u>	33
<u>1.1.8 Расчет числа автомобиле-мест ожидания</u>	36
<u>1.1.9 Подбор технологического оборудования</u>	37
<u>1.1.10 Определение состава и площадей СТО</u>	42
<u>1.1.11 Определение потребности в электроэнергии, тепле и воде</u>	50
<u>1.1.12 Организация кемпинга на проектируемом комплексе</u>	53
<u>1.1.13 Определение технического средства для мобильного сервиса</u>	59
<u>1.1.13.1 Виды работ, выполняемые мобильным сервисом</u>	59
<u>1.1.13.2 Производственный процесс оказания услуг мобильным сервисом</u> ...	59
<u>1.1.13.3 Выбор оборудования с учетом требований, предъявляемых</u> <u>производителями автомобилей выбранных марок</u>	61
<u>1.1.13.3 Определение размеров автофургонов с учетом выбранного</u> <u>оборудования и видов работ</u>	63
<u>1.1.13.4 Технологическая планировка фургона</u>	64
<u>1.1.13.5 Расчет годового объема работ мобильного сервиса</u>	65
<u>1.1.13.6 Определения числа рабочих</u>	66
<u>1.1.13.7 Технологическая карта шиномонтажных работ</u>	67
<u>1.2 Конструкторская часть</u>	71
<u>1.2.1 Обзор существующих конструкций</u>	71
<u>1.2.2 Назначение конструкции</u>	73
<u>1.2.3 Устройство конструкций</u>	73
<u>1.2.4 Принцип работы конструкции</u>	75
<u>1.2.5 Конструкционные расчёты</u>	76
<u>1.2.5.1 Расчет гидропривода</u>	76
<u>1.2.5.2 Проверочный расчёт гидропривода</u>	78
<u>1.2.5.3 Подбор колёс домкрата по статистической грузоподъёмности</u>	79
<u>1.2.5.4 Расчет трубопровода</u>	80
<u>1.2.5.5 Подбор пружины кронштейна переднего колеса</u>	81
<u>1.3 Результаты проведённой разработки</u>	83

<u>2 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ.....</u>	85
<u>2.1 Расчет капитальных (единовременных) затрат</u>	85
<u>2.2 Расчет доходов</u>	93
<u>2.3 Расчет текущих затрат</u>	96
<u>2.4 Определение величины налоговых выплат.....</u>	113
<u>2.5 Расчет дохода, прибыли, рентабельности</u>	115
<u>2.6 Расчет экономической эффективности проектных решений</u>	117
<u>3 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....</u>	121
<u>3.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов.....</u>	121
<u>3.2 Расчет общего искусственного освещения для шиномонтажного участка</u>	126
<u>3.3 Расчет заземляющего устройства оборудования.....</u>	129
<u>3.4 Инструкция по охране труда для монтировщика шин.....</u>	131
<u>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</u>	138
<u>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</u>	139

Введение

В настоящее время автомобильное шоссе представляет собой совокупность сооружений, основным предназначением которых является комплексное обеспечение комфортабельного и безопасного движения автотранспортных средств, а также качественного и своевременного сервиса находящихся в пути водителей, пассажиров и автотранспортных средств. Дискутируя о придорожных авто сервисных узлах для автолюбителей и водителей профессионалов в нашей стране видно, какая складывается ситуация. Придорожная инфраструктура развивается беспорядочно и медленно, а уровень обслуживания не соответствует международным нормативам.

Важнейшей причиной создавшегося положения является то, что в процессе проектирования зданий и сооружений придорожного комплекса не всегда учитываются требования, определяющие потребительские свойства элементов объектов сервиса в отношении безопасности дорожного движения и перечня предоставляемых услуг. Вместе с тем, часто в целях экономии капитальных инвестиций из проектов и технических документов таких сооружений вычитаются затраты, необходимые на организацию и гарантию безопасности движения. Вследствие этого сооружение новых и развитие сети действующих объектов сервиса зачастую осуществляется без строительства или увеличения площади эксплуатируемых стоянок и подъездов к ним, разработки или изменения схем организации движения. Ежедневно количество автотранспорта на дорогах увеличивается, но прогресс, в сфере придорожных сервисов оставляет желать лучшего. Повышение напряжённости движения, на автотрассах, преимущественно федеральных, требует соответствующей инфраструктуры по обслуживанию транспортных потоков. Соответствующая придорожная инфраструктура обязана обеспечить максимум удобств и комфорта для участников дорожного движения, а для транспортных средств необходимое техническое обслуживание.

В настоящее время на участке трассы М52 (Р-256 Бердское шоссе) не произведены в достаточных объёмах условия для водителей. Между тем эта трасса является довольно нагруженной: по статистике, в среднем, ежедневно по ней проезжает более 3000 автотранспортных единиц, и с каждым годом это количество возрастает. На данной автотрассе производят деятельность несколько станций техобслуживания, автозаправочных станций, станций зарядки электромобилей, кафе. Но они не все они соответствуют международным требованиям. В основном, не преобладает полная совокупность оказываемых работ и услуг, и они носят ретроспективную форму. На данной автотрассе, нет необходимого количества охраняемых стоянок, медпунктов, пунктов связи, станций технического обслуживания и станций зарядки электромобилей. Качественного сервиса, несомненно, не хватает, да и то, что мы имеем на сегодняшний день, бывает трудно назвать сервисом. Материально-техническая база ряда объектов, как правило, не соответствует санитарным нормам и правилам. Некоторые придорожные кафе вообще не оснащены парковкой. В этих условиях возникает острая необходимость в создании новых сервисов с качественно другим уровнем обслуживания и большим набором предоставляемых услуг.

В результате проведения маркетинговых исследований участка трассы М52 (Р-256 Бердское шоссе) были выявлены следующие проблемы:

- на участке трассы М52 (Р-256 Бердское шоссе) отсутствует качественный дорожный сервис;
- значительное превышение спроса на услуги автосервиса над предложением.

Для решения проблемы была поставлена цель: проектирование комплекса дорожного сервиса на участке трассы М52 (Р-256 Бердское шоссе), для удовлетворения потребности в техническом обслуживании и ремонте автомобилей, предоставления услуг проживания и отдыха автомототуристов и получения прибыли.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести маркетинговые исследования;
- рассчитать мощность комплекса в соответствии с результатами маркетинговых исследований;
- подобрать необходимое оборудование для комплекса;
- рассмотреть вопросы безопасности жизнедеятельности;
- произвести экономическую оценку проектных решений.

1. Основной раздел

1.1 Местоположение

Бердское шоссе – улица Новосибирска (Советский район) и автодорога в Новосибирской области, часть федеральной трассы Чуйский тракт. Начинается от Старого шоссе в районе железнодорожной станции «Юность», заканчивается развилкой Первомайской и Вокзальной развилкой улиц Бердска. Основная транспортная магистраль, связывающая Новосибирск с Академгородком. Занимает третье место среди самых длинных улиц России, согласно исследованиям «Яндекса», по данным Яндекс карт в 2021 году.

При создании водохранилища Обское море (1957-1959 гг.) шоссе частично было проложено по новому маршруту, участки старой дороги можно видеть на острове Тань-Вань. На юге Западной Сибири расположен Алтайский край, на границе с Казахстаном и в непосредственной близости от Китая и Монголии. Площадь его территории составляет 168 тыс. кв. км. Край состоит из 10 городов краевого значения, 60 муниципальных районов и закрытого административно-территориального образования. Население края составляет свыше 2,5 млн. человек, проживает более 80 национальностей и народностей с преобладанием русского населения. Краевой центр – город Барнаул. Расстояние от Барнаула до Москвы – 3419 км. Через территорию Алтайского края проходят две федеральные автомобильные трассы (М52 «Чуйский тракт» и А349 Барнаул – Рубцовск), обеспечивающие выход в Казахстан, Монголию, в страны Центральной Азии, и железная дорога, связывающая Среднюю Азию с Транссибирской магистралью, а также международные авиалинии. Международный аэропорт в г. Барнауле способен принимать самолеты всех типов взлетной массой до 350 тонн.

Климат умеренно континентальный. Лето в горах более прохладное, чем на равнине, а зима, наоборот, более мягкая. Климат обладает высокими лечебными свойствами, оказывает крайне благотворное действие на

человеческий организм.

Число туристов приезжающих на Обское море и в Алтайский край растёт год от года, в 2022 году оно составило более 2,5 миллионов.

Доля туризма в ВВП Новосибирской области сейчас составляет 1,2 % и она будет постоянно увеличиваться в связи с развитием в стране внутреннего туризма. По заверениям краевых властей, ими закладываются такие темпы роста туристического потока, что бы к 2025 году привлечь в течение одного сезона порядка 3,5 миллионов отдыхающих.

1.2 Конъюнктура рынка сервисных услуг

На основании проведенных кафедрой менеджмента на транспорте Сибирского Государственного Университета Путей Сообщения маркетинговых исследований транспортного потока легковых автомобилей на участке трассы М52 (Р-256 Бердское шоссе) получены следующие данные которые представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Транспортный поток легковых автомобилей на участке трассы

Дни недели	Бердское шоссе	
	2020 г.	2022 г.
Понедельник	1136	1287
Вторник	1103	1153
Среда	1097	1146
Четверг	1140	1191
Пятница	1090	1239
Суббота	987	1045
Воскресение	998	1043
Итого за неделю	7551	8104

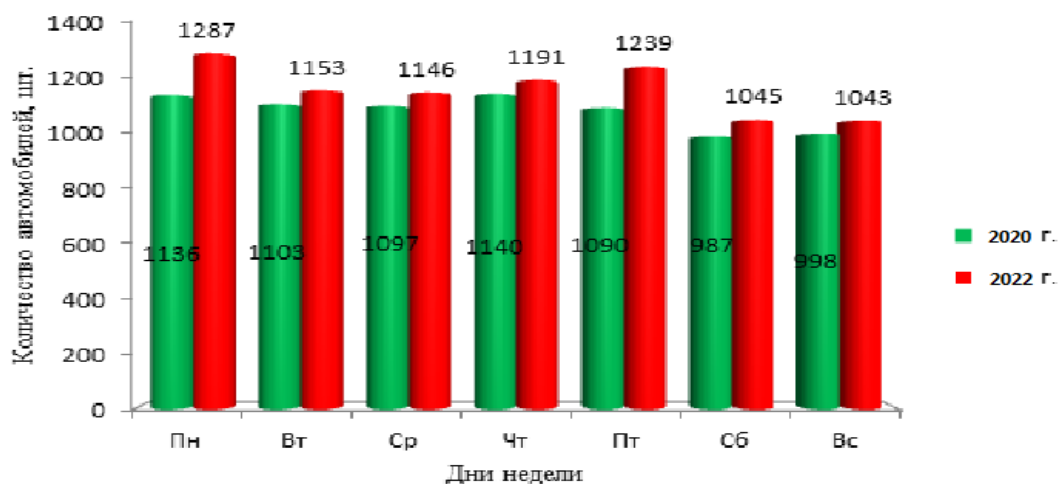


Рисунок 1.1 – Транспортный поток автомобилей на трассе

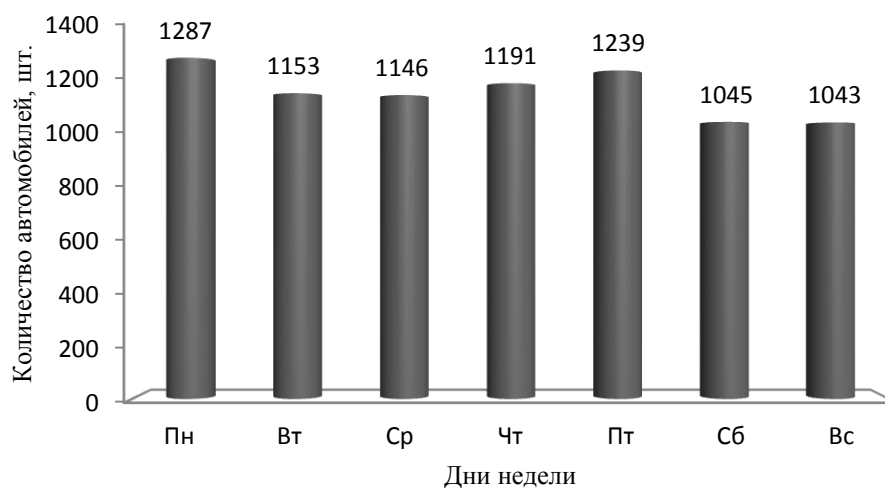


Рисунок 1.2 – Изменение интенсивности транспортного потока автомобилей по дням недели за 2022 год

На основании данных приведенных в таблице 1.1 можно сделать вывод, что транспортный поток легковых автомобилей увеличился на 7 % и составил 8104 автомобиля за неделю.

Рост транспортной подвижности стимулирует освоение новых туристических маршрутов и новых мест отдыха. Новые места отдыха должны быть оборудованы устройствами для обслуживания не только туристов, но и автомобилей. На участке трассы М52 (Р-256 Бердское шоссе) структура автосервиса развита слабо. Предприятия, способные предоставить

услуги по ТО и ТР, располагаются ближе к населённым пунктам разно удалённых друг от друга.

На трассе находятся два предприятия автосервиса – Автосервис СибАвто и Автосервис AvtoDoc, одно из которых открылось совсем недавно.

Автосервис СибАвто занимается ТО и ремонтом автомобилей. Режим работы с 8.00 до 20.00. В производственном корпусе предприятия расположены два поста (один пост диагностики и ТО; пост ТР) и шиномонтажный участок. Технологическое оборудование: стенд шиномонтажный для легковых автомобилей, стенд балансировки колес, стенд установки углов управляемых колес, устройство для зарядки аккумуляторных батарей, стробоскоп, компрессор. По данным отчетов, за 2022 год предприятие произвело ТО и ремонт 1460 автомобилей. При этом около 10 % автовладельцев обращались с шиномонтажными услугами.

Автосервис AvtoDoc занимается ТО и ремонтом автомобилей и имеет зал по продаже запасных частей, деталей, узлов и аксессуаров для автомобилей. Режим работы с 9.00 до 18.00. В производственном корпусе предприятия расположены два поста (один пост диагностики и ТО; пост ТР). Технологическое оборудование: настольный сверлильный станок, компрессор, полуавтоматический сварочный аппарат, устройство для зарядки аккумуляторных батарей, заточной станок, стенд для очистки и проверки бензиновых форсунок. По данным отчетов, за 2022 год предприятие произвело ТО и ремонт 1095 автомобилей.

Стоимость норма часа на станциях составляет 400 рублей. Годовая трудоемкость частных предпринимателей составляет 6899 чел.-ч.

Спрос на услуги автосервиса местных автовладельцев определяется общей годовой трудоемкостью в которой нуждаются автовладельцы. Она включает общее количество автомобилей населенных пунктов и учитывает поток автотуристов, проезжающих на участке трассы М52 (Р-256 Бердское шоссе).

Определим количество нуждающихся в обслуживании на СТО

автомобилей, принадлежащих местному населению. Число легковых автомобилей N' , принадлежащих населению данных населенных пунктов, с учетом перспективы развития парка можно определить, исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями (на 1000 жителей) по формуле:

$$N' = \frac{A}{1000} n, \quad 1.1$$

где A – количество жителей. По данным переписи населения 2021 года в прилегающих населённых пунктах. Суммарное количество жителей 15833; n – число автомобилей на 1000 жителей. На основании статистики ГИБДД уровень автомобилизации составляет 245 легковых автомобиля.

$$N' = \frac{15833}{1000} 245 = 3879 \text{ авт.}$$

Учитывая что определённая часть владельцев проводит ТО и ТР собственными силами, то расчётное число обслуживаемых на станции в год автомобилей определяется по следующей формуле:

$$N = N' \cdot K, \quad 1.2$$

где K – коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО, $K=0,80$.

$$N = 3879 \cdot 0,8 = 3103 \text{ авт.}$$

Годовой объем работ при известных количестве автомобиле-заездов N_3 местных жителей населенных пунктов в течение года и средней трудоемкости заезда t^{cp}_3 составит:

$$T_{\text{то-тр } 3} = N_3 t^{\text{cp}}_3 \quad 1.3$$

где N_3 – число заездов автомобилей данного типа на станцию в год;
 t^{cp}_3 – средняя разовая трудоемкость работ одного заезда автомобиля на ТО и ТР, чел.-ч.

$$T_{\text{то-тр } 3} = 3103 \cdot 2,7 = 8378 \text{ чел.-ч,}$$

Общее число заездов легковых автомобилей в сутки (N_c) на дорожную станцию обслуживания для выполнения ТО, ТР и уборочно-моечных работ,

согласно ОНТП 01-91 для действующих и вновь проектируемых автомобильных дорог определяется в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке проектируемой СТО в наиболее напряженный период месяца года, то есть:

$$N_c = \frac{N_d \cdot p}{100} \quad 1.4$$

где N_d – интенсивность движения на автомобильной дороге. На основании маркетинговых исследований проведенных на кафедре интенсивность движения на данной трассе составляет $N_d = 1287$ авт./сут.;

p – частота заездов в процентах от интенсивности движения за сутки, на основании расстояния и таблице 1 принимаю $p = 1,5$.

$$N_c = \frac{1287 \cdot 1,5}{100} = 19.$$

По каждому типу автомобилей сошедших с пути по техническим неисправностям годовой объем работ по ТО и ТР определяется по формуле(в чел.-ч):

$$T_{\text{то-тр}} = N_c \cdot D_{\text{раб.г}} \cdot t_z^{\text{ср}} \quad 1.5$$

где N_c – число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки;

$D_{\text{раб.г.}}$ – число рабочих дней в году СТО;

$t_z^{\text{ср}}$ – средняя разовая трудоемкость работ одного заезда автомобиля на ТО и ТР, чел.-ч.

$$T_{\text{то-тр}} = 19 \cdot 365 \cdot 2 = 13870 \text{ чел.-ч.}$$

Объем спроса на услуги автосервиса на участке трассы М52 (Р-256 Бердское шоссе) определяется по формуле:

$$T_{\text{спроса}} = T_{\text{ТО-ТР}_3} + T_{\text{ТО-ТР}} \quad 1.6$$

где $T_{\text{ТО-ТР}_3}$ – годовой объем работ при известных количестве автомобиле-заездов местных жителей населенных пунктов в течение года;

$T_{\text{ТО-ТР}}$ – годовой объем автомобилей сошедших с пути по техническим неисправностям.

$$T_{\text{спроса}} = 8378 + 13870 = 22248 \text{ чел. –ч.}$$

Неосвоенный объем спроса рынка автосервисных услуг определяется по формуле:

$$T_{\text{неосв.}} = T_{\text{спроса}} - T_{\text{пред.}}, \quad 1.7$$

где $T_{\text{спроса}}$ – объем спроса рынка автосервисных услуг;

$T_{\text{пред.}}$ – объем предлагаемых автосервисных услуг.

$$T_{\text{неосв.}} = 22248 - 6899 = 15349 \text{ чел.-ч.}$$

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что неосвоенный объем рынка спроса автосервисных услуг составляет 15349 чел.-ч.

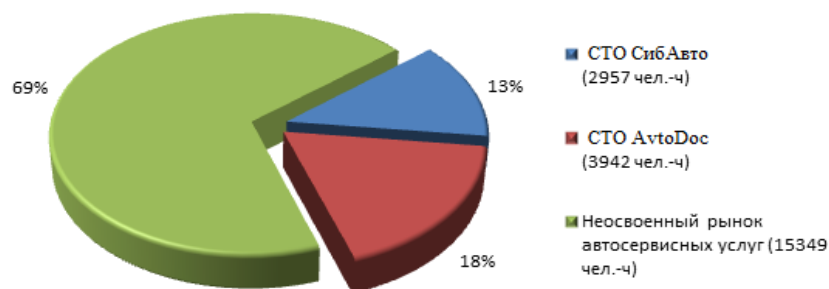


Рисунок 1.3 – Степень освоения рынка автосервисных услуг

Для проектирования автосервиса состоящего из кемпинга и дорожной станции технического обслуживания с развитым мобильным сервисом было выбрано место Бердское шоссе 470.

Станция технического обслуживания будет предоставлять услуги автосервиса автотуристам и жителям ближайших сел и поселков, а также оказывать техническую помощь в пути мобильным автосервисом. Виды оказываемых услуг: уборочно-моечные, диагностические, электротехнические, работы по системам питания, шиномонтажные, смазочно-заправочные и слесарно-механические работы.

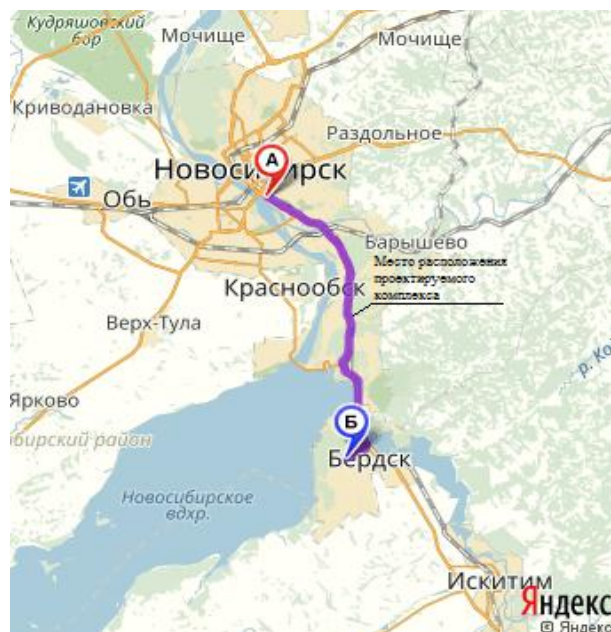


Рисунок 1.4 – Карта дорог



Рисунок 1.5 – Местоположение проектируемой СТО

Помимо услуг, оказываемых на стационарных постах СТО, разработан дополнительный вид услуги – «Мобильный автосервис», который включает мобильный шиномонтаж и диагностику. Мобильный автосервис – это полноценный, передвижной, высоко технологический шиноремонтный и диагностический комплекс, оснащенный специально подобранным шиномонтажным и диагностическим оборудованием, смонтированного на

автомобиле ГАЗ-3302, способным выполнять весь спектр услуг, предлагаемым специализированным шиномонтажом и диагностированием.

1.3 Цели и задачи дипломного проекта

Целью дипломного проекта являются проектирование комплекса дорожного сервиса на трассе М52 (Р-256 Бердское шоссе), для удовлетворения потребности в техническом обслуживании и ремонте автомобилей, предоставления услуг проживания и отдыха автомототуристов и получения прибыли. Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести маркетинговые исследования;
- рассчитать мощность комплекса в соответствии с результатами маркетинговых исследований;
- подобрать необходимое оборудование для комплекса;
- рассмотреть вопросы безопасности жизнедеятельности;
- произвести экономическую оценку проектных решений.

1.1 Технологическая часть

1.1.1 Работы, выполняемые на проектируемом СТО

Уборочно-моечные работы: наружная мойка автомобиля; внутренняя уборка автомобиля.

Работы по обслуживанию: техническое обслуживание генератора; техническое обслуживание аккумуляторной батареи; зарядка аккумуляторной батареи; техническое обслуживание стартера; ультразвуковая чистка форсунок.

Смазочно-заправочные работы: проверка уровня и доливка масла в двигателе; замена масла и масляного фильтра в двигателе (с промывкой/без промывки системы смазки); проверка уровня и доливка охлаждающей жидкости; замена охлаждающей жидкости; проверка уровня и доливка масла в коробке передач; замена масла в коробке передач (без промывки); замена тормозной жидкости с прокачкой тормозной системы; смазка петель и ограничителей открывания дверей.

Контрольно-диагностические работы: проверка состояния ремня привода ГРМ; проверка состояния ремня привода генератора; проверка рулевого управления; проверка герметичности радиатора; проверка топливного насоса; проверка работы термостата; проверка работы электронных систем управления двигателем; проверка осмотром герметичности систем питания, охлаждения и тормозов, состояние шлангов и трубок; проверка состояния шаровых пальцев подвески; проверка состояния привода передних колес; проверка осевого зазора в подшипниках ступицы передних и задних колес; проверка установки углов управляемых колес; проверка исправности датчика уровня тормозной жидкости; проверка работоспособности системы зажигания; диагностика стартера; диагностика генератора.

Регулировочные работы: регулировка натяжения ремня ГРМ; регулировка стояночного тормоза; регулировка углов управляемых колес;

регулировка натяжения ремня привода генератора; регулировка угла опережения распределителя зажигания; регулировка сцепления; подтяжка креплений узлов, агрегатов и деталей снизу автомобиля.

Ремонт: замена топливного насоса; замена топливного фильтра; замена воздушного фильтра; замена фильтра салона; замена термостата; замена свечей зажигания; замена тормозных колодок; замена ремня привода генератора; замена ремня привода ГРМ; замена подшипника ступицы; замена шарового пальца; замена ШРУСа; ремонт рулевого механизма; ремонт генератора; ремонт стартера; ремонт электронных систем управления двигателем.

Шиномонтажные работы: подкачка шин; балансировка колес; ремонт камер; ремонт прокола бескамерной покрышки.

Мобильный сервис выполняет следующие виды работ:

– шиномонтажные: снятие колес; установка колес; мойка; проверка давления; балансировка; установка грузиков на скобе или на липкой основе; демонтаж шин; монтаж шин; накачивание, проверка герметичности; установка заплат; горячая вулканизация; ремонт боковых порезов шин; установка камер; установка грибков; установка вентиляей; установке вентиляей с датчиком давления; установка переходных колец; профилактика крепежных и посадочных поверхностей; обработка внешних поверхностей шин защитным средством; обработка колесных дисков очистителем; проверка давления в колесах; подкачка до нормы; установка болтов, гаек; проверка дисбаланса колесных дисков; замена камер; утилизация шин, камер, дисков; упаковка шин (колесных дисков) в пакеты.

– диагностические: диагностика электронных систем двигателя; проверка электрооборудования и светотехники; проверка состояния приводных ремней; проверка системы питания двигателя; проверка свечей зажигания.

1.1.2 Режим работы комплекса

Станция технического обслуживания работает с 8:00 до 20:00, ежедневно, обеденный перерыв с 13:00 до 14:00. Кемпинг работает без выходных, круглосуточно, с мая по сентябрь. Общее количество рабочих дней кемпинга 153. Количество рабочих дней станции технического обслуживания 351.

Таблица 1.1.1 – Годовой фонд рабочего времени одного рабочего

Показатели	Единица измерения	Отчетные данные 2022 г.
1	2	3
1. Число календарных дней в году	дни	365
2. Невыходы по режиму, в т.ч.:		
– в праздничные дни	дни	12
– в выходные дни	дни	104
Итого невыходов по режиму	дни	116
3. Номинальный фонд времени	дни	249
4. Планируемые невыходы на работу:		
– очередные отпуска	дни	28
– дополнительные отпуска	дни	3
– отпуска по учебе	дни	2
– отпуска по болезни	дни	3
– декретные отпуска	дни	-
– на выполнение государственных и общественных обязанностей	дни	1
– прогулы	дни	-
Итого планируемых невыходов	дни	37
5. Эффективный фонд времени одного среднесписочного рабочего	дни	212
6. Максимальное количество рабочих часов за год	час	1696
7. Внутрисменные потери рабочего времени, в т.ч.		
– в предпраздничные дни	час	6
– в предвыходные дни	час	0
– подросткам и несовершеннолетним	час	0
– кормящим матерям	час	0
8. Эффективный фонд времени одного среднесписочного рабочего	час	1690

1.1.3 Число заездов автомобилей на СТО

Мощность дорожных станций зависит от частоты схода автомобилей с дороги, интенсивности движения по автомобильной дороге и расстояния между станциями обслуживания.

Частота схода автомобилей с дороги зависит от многих причин (ТО, ТР, заправка топливом, отдых, питание и пр.) и носит вероятностный характер.

С увеличением расстояния между станциями (левая колонка, км) число сходов автомобилей с дороги в процентах на 1000 единиц интенсивности движения также увеличивается.

Таблица 1.1.2 – Частота схода автомобилей с дороги

Расстояние между СТО, км	Величина схода автомобилей с дороги на 1000 ед. интенсивности движения, %	Процент обслуживаемых автомобилей от схода с дороги
50	1,0	–
100	1,5	–
150	2,0	35–45
200	2,5	–
250	3,0	–
300	3,5	–

При этом число обслуживаемых автомобилей от суммарного схода их с дороги составляет 35–45 % [6].

Общее число заездов легковых автомобилей в сутки (N_c) на дорожную станцию обслуживания для выполнения ТО, ТР и уборочно-моечных работ, согласно ОНТП 01-91 для действующих и вновь проектируемых автомобильных дорог определяется в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке проектируемой СТО в наиболее напряженный период месяца года, то есть:

$$N_c = \frac{N_d \cdot p}{100} \quad 1.1.1$$

где N_d – интенсивность движения на автомобильной дороге. На основании маркетинговых исследований проведенных на кафедре интенсивность движения на данной трассе составляет $N_d = 1287$ авт./сут.;

p – частота заездов в процентах от интенсивности движения за сутки, на основании расстояния и таблице 2.2 принимаю $p = 1,5$.

$$N_c = \frac{1287 \cdot 1,5}{100} = 19.$$

$$N_{co} = (0,35 \div 0,45) N_c, \quad 1.1.2$$

$$N_{co} = 0,37 \cdot 16 = 7,$$

где N_{co} – число обслуживаемых автомобилей, авт.

Второй составляющей клиентов дорожной станции технического обслуживания являются местные жители близ лежащих населенных пунктов.

Число легковых автомобилей N' , принадлежащих населению данных населенных пунктов, с учетом перспективы развития парка можно определить исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями (на 1000 жителей) по формуле:

$$N' = \frac{A}{1000} n \quad 1.1.3$$

где A – количество жителей. По данным последней переписи населения в прилегающих посёлков суммарное количество жителей 15833;

n – число автомобилей на 1000 жителей. На основании статистики ГИБДД уровень автомобилизации составляет 245 легковых автомобиля.

$$N' = \frac{15833}{1000} 245 = 3879 \text{ авт.}$$

Учитывая что определённая часть владельцев проводит ТО и ТР собственными силами, то расчётное число обслуживаемых на станции в год автомобилей будет вычисляться по следующей формуле:

$$N = N' \cdot K, \quad 1.1.4$$

где $K = 0,40$ – коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО.

$$N = 3879 \cdot 0,4 = 1552 \text{ авт.}$$

1.1.4 Расчет годового объема работ СТО

По каждому типу автомобилей сошедших с пути по техническим неисправностям годовой объем работ по ТО и ТР определяется по формуле (в чел.-ч):

$$T_{\text{то-тр}} = N_c D_{\text{раб.г}} t_z^{\text{cp}}, \quad 1.1.5$$

где N_c – число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки;

$D_{\text{раб.г.}}$ – число рабочих дней в году СТО;

t_z^{cp} – средняя разовая трудоемкость работ одного заезда автомобиля на ТО и ТР, чел.-ч.

$$T_{\text{то-тр}} = 7 \cdot 351 \cdot 2 = 4914 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем уборочно-моечных работ:

$$T_{\text{ум}} = 7 \cdot 351 \cdot 0,5 = 1229 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем работ приемки и выдачи автомобилей:

$$T_{\text{пр-в.}} = 7 \cdot 351 \cdot 0,2 = 491 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем по ТО и ТР, ($T_{\text{то-тр}}$ в чел.-ч) при известных количестве автомобиле-заездов N_z местных жителей близь лежащих населенных пунктов в течение года и средней трудоемкости заезда t_z^{cp} составит:

$$T_{\text{то-тр з}} = N_z t_z^{\text{cp}}, \quad 1.1.6$$

$$T_{\text{то-тр з}} = 1552 \cdot 2,7 = 4190 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{\text{ум з}} = 1552 \cdot 0,5 = 776 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{\text{пр-в з}} = 1552 \cdot 0,2 = 310 \text{ чел.-ч.}$$

Общий годовой объем работы СТО:

$$T_o = (T_{\text{то-тр}} + T_{\text{то-тр з}}) + (T_{\text{ум}} + T_{\text{ум з}}) + (T_{\text{пр-в}} + T_{\text{пр-в з}}), \quad 1.1.7$$

$$T_o = (4914 + 4190) + (1229 + 776) + (491 + 310) = 11910 \text{ чел.-ч.}$$

Таблица 1.1.3 – Годовые объемы работ, чел.-ч

Вид воздействия			Общий годовой объем работ
ТО и ТР	УМР	Приемка / выдача	
9104	2005	801	11910

Кроме работ, приведенных в таблице 2.3, на СТО выполняются вспомогательные работы, в состав которых, в частности, входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержанию инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживанию компрессорного оборудования и др. Объем этих работ составляет 10–20 % от общего объема работ СТО. Принимаем 15 %.

$$T_{\text{всп}} = T_o \cdot 15 \% \quad 1.1.8$$

$$T_{\text{всп}} = 11910 \cdot 15\% = 1786,5 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

1.1.5 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения

В настоящее время ТО и ремонт автомобилей на предприятиях автосервиса производится на базе замены деталей, узлов и механизмов. Поэтому, в основном, работы (услуги) по ТО и ТР выполняются на рабочих постах. Обособленные (отдельные) производственные помещения (с рабочими постами) обычно предусматриваются для выполнения УМР.

Выполнение таких работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, снятых с автомобиля, обслуживание аккумуляторных батарей, шиномонтаж, балансировка колес, ремонт камер и т.п., предусматривается как в зоне рабочих постов, оснащенных соответствующим оборудованием и оргоснасткой, так и в обособленных (отдельных) помещениях с соблюдением необходимых противопожарных и санитарно-гигиенических требований. Выбор того или иного варианта определяется объёмом работ, численностью работающих, компоновочным

решением планировки и организацией работ.

Распределение общего годового объема работ по ТО и ТР по видам и месту выполнения в зависимости от числа рабочих постов.

Для выбора распределения объема работ проектируемой СТО предварительно число рабочих постов можно определить из следующего выражения:

$$X = \frac{T \cdot \varphi \cdot K_{\pi}}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\pi} \cdot \eta_{\pi}} \quad 1.1.9$$

где T – годовой объем работ СТО по ТО, ТР и приемки выдачи, чел.-ч;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ($\varphi=1,15$);

K_{π} – доля постовых работ в общем объеме ($K_{\pi}=0,75-0,85$);

$D_{\text{раб.г}}$ – число рабочих дней в году;

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

C – число смен;

P_{π} – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ($P_{\pi}=1-2$);

η_{π} – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_{\pi} = 0,9$).

$$X = \frac{9905 \cdot 1,15 \cdot 0,85}{351 \cdot 8 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot 0,9} = 2,9 \approx 3.$$

Производим распределение годового объема работ ТО и ТР проектируемой СТО по видам и месту выполнения. Полученные данные вносим в таблицу 2.4.

Таблица 1.1.4 – Распределение годового объема работ ТО и ТР

Вид работ	Распределение объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ ТО и ТР по месту выполнения			
			На рабочих постах		На производственных участках	
	%	чел.-ч	%	чел.-ч	%	чел.-ч
Диагностические	15	1484,5	100	1484,5	-	-
Электротехнические	12	1186	80	948,8	20	237,2
Аккумуляторные	1	99	10	9,9	90	89,1
По приборам системы питания	10	990,5	100	990,5	-	-

Ремонт подвески	20	1979	100	1979	-	-
Установка углов управляемых колес	10	990,5	100	990,5	-	-
Приемка/выдача	8	801	100	801	-	-
Шиномонтажные	9	890	40	356	60	534
ТО, ТР и смазочные	15	1484,5	90	1336	10	148,5
ИТОГО:	100	9905	-	8896,2	-	1008,8

1.1.6 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих

Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих P_T и штатное $P_{ш}$:

$$P_T = \frac{T}{\Phi_T} \quad 1.1.10$$

$$P_{ш} = \frac{T}{\Phi_{ш}}, \quad 1.1.11$$

где T – годовой объем работ, чел.-ч;

Φ_T и $\Phi_{ш}$ – соответственно годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе и штатного рабочего, ч.

Технологически необходимый фонд рабочего времени представлен в таблице 2.5

Таблица 1.1.5 – Технологически необходимый фонд рабочего времени

Показатели	Единица измерения	Отчетные данные 2022 г.
1. Число календарных дней в году	дни	365
2. Невыходы по режиму, в т.ч.:		
– в праздничные дни	дни	14
– в выходные дни	дни	0
Итого невыходов по режиму	дни	14
3. Номинальный фонд времени	дни	351
	часы	3861

$$P_T = \frac{11910}{3861} = 3,1,$$

$$P_{ш} = \frac{11910}{1690} = 7 \text{ чел.}$$

Результаты расчёта общей численности, производственных рабочих

СТО (ТО и ТР, УМР, приемка и выдача автомобилей) представляем в виде таблицы 2.6.

Численность вспомогательных рабочих:

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_{\text{всп}}}{\Phi_{\text{ш}}}, \quad 1.1.12$$

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

$$P_{\text{ш}} = \frac{1786,5}{1690} = 1 \text{ чел.}$$

Таблица 1.1.6 – Результаты расчета общей численности производственных рабочих СТО

Вид воздействий	Годовой объем работ, чел.-ч	$P_{\text{т}}$		$P_{\text{ш}}$		X
		Расч.	Прин.	Расч.	Прин.	
Работы ТО и ТР	9104	3,2	4	5,4	6	6
Работы по приёмке/выдачи	801	0,3		0,5		
Уборочно-моечные работы	2005	0,7	1	1,1	1	1
Итого	11910	4,2	5	7	7	7

Остальные категории персонала: директор – 1 чел., бухгалтер-кассир – 1 чел., уборщик территории и административных помещений – 1 чел., сторож – 2 чел. Общая численность рабочих на станции технического обслуживания 13 человек.

1.1.7 Расчет числа постов и автомобиле-мест

Посты по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные.

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль, поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты УМР, диагностирования, ТО, ТР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ).

Число рабочих постов для i -ого вида воздействия:

$$X_i = \frac{T_{\pi i} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\pi} \cdot \eta_{\pi}} \quad 1.1.13$$

где T_{π} – годовой объем постовых работ для i -ого вида воздействий, чел.-ч;

φ – коэффициент неравномерности загрузки постов;

$D_{\text{раб.г}}$ – число рабочих дней в году;

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

C – число смен;

P_{π} – среднее число рабочих на посту (0,9–1,1 чел.);

η_{π} – коэффициент использования рабочего времени поста (0,85–0,90).

Согласно ОНТП 01-91 среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается 1–2 чел., а коэффициент неравномерности загрузки постов $\varphi=1,15$. Результаты расчётов числа рабочих постов заносим в таблицу 1.1.7.

Таблица 1.1.7 – Результаты расчета числа рабочих постов СТО

Вид воздействий	Годовой объем работ, чел.-ч	
ТО и ТР	9104	4
Приемка и выдача	801	
УМР	2005	1
Итого	11910	5

Результаты расчета числа постов ТО и ТР по видам работ сведены в таблицу 1.1.8.

Таблица 1.1.8 – Число рабочих постов ТО и ТР по видам работ

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч	Число рабочих постов	
		Расч.	Прин.
Диагностические	1484,5	0,5	1
Электротехнические	1186	0,4	
Аккумуляторные	99	0,04	
По приборам системы питания	990,5	0,3	
Ремонт подвески	1979	0,7	1
Установка углов управляемых колес	990,5	0,3	
Приемка/выдача	801	0,28	2
Шиномонтажные	890	0,3	
ТР и смазочные	1484,5	0,5	
Итого	9905	3,32	4

В окончательном виде результаты предлагаемого перераспределения объемов работ ТО и ТР, расчета численности производственных рабочих и рабочих постов представлены в таблице 1.1.9.

Таблица 1.1.9 – Распределение объемов работ ТО и ТР

Виды работ	Распределение объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ по ТО и ТР по месту выполнения				Численность производственных рабочих								Число рабочих постов	
							на рабочих постах		на производс- твенных участках		на рабочих постах		на производс- твенных участках		расч.	прин.
	%	чел.-ч	%	чел.-ч	%	чел.-ч	Р _Т	Р _Ш	Р _Т	Р _Ш	Р _Т	Р _Ш	Р _Т	Р _Ш		
Диагностические	15	1484,5	100	1484,5	-	-	0,5	1	0,9	1	-	-	-	-	0,5	1
Электротехнические	12	1186	80	948,8	20	237,2	0,3		0,6	1	0,08	-	0,14	-	0,4	
Аккумуляторные	1	99	10	9,9	90	89,1	0,004		0,006		0,03	-	0,05	-	0,04	
По приборам систем питания	10	990,5	100	990,5	-	-	0,4		0,6		-	-	-	-	0,3	
Ремонт подвески	20	1979	100	1979	-	-	0,7	2	1,2	2	-	-	-	-	0,7	1
Установка углов управляемых колес	10	990,5	100	990,5	-	-	0,4		0,6		-	-	-	-	0,3	
Приемка / выдача	8	801	100	801	-	-	0,3	1	0,5	2	-	-	-	-	0,28	2
Шиномонтажные	9	890	40	356	60	534	0,1		0,2		0,2	-	0,3	-	0,3	
ТР и смазочные	15	1484,5	90	1336	10	148,5	0,5		0,8		0,05	-	0,09	-	0,5	
Итого	100	9905	-	8896,2		1008,8	3,2	4	5,4	6	0,36	-	0,58	-	3,32	4

Результаты расчета общего числа рабочих постов приводятся по форме таблицы 1.1.10.

Таблица 1.1.10 – Распределение рабочих постов по видам воздействий

Общее число рабочих постов	Число постов по видам воздействий			
	УМР	Диагностический, электротехнический и систем питания	Ремонт подвески и установки углов управляемых колес	ТО и ТР
5	1	1	1	2

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологически вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей).

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост не должно превышать 0,25–0,50.

В зависимости от конкретных условий, определяемых заданием на проектирование, на СТО могут быть запроектированы автомобиле-места ожидания и хранения, размещаемые как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках.

1.1.8 Расчет числа автомобиле-мест ожидания

В зависимости от конкретных условий могут быть запроектированы автомобиле-места ожидания и хранения, размещаемые как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках.

Автомобиле-места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на посты ТО и ТР. При необходимости автомобиле-места ожидания могут использоваться для выполнения определенных видов работ ТО и ТР.

Поэтому расстояния на этих автомобиле-местах между автомобилями, между автомобилями и элементами зданий должны быть такие же, как и для рабочих постов.

Количество автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на посты ТО и Р определяется из расчета 0,5 автомобиле-места на один рабочий пост.

Принимаю $n_{xp}=3$ автомобиле-места ожидания на основании рекомендаций ОНТП 01-91.

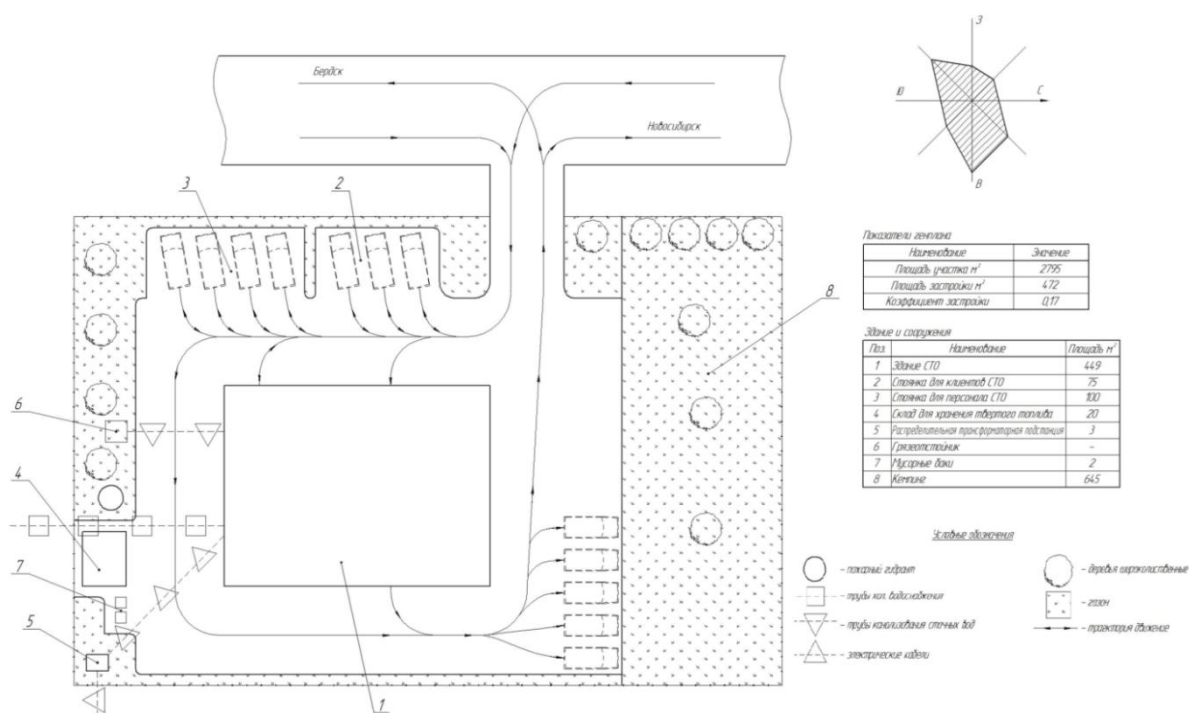


Рисунок 1.1.1 – Генеральный план автомобиле-мест ожидания

1.1.9 Подбор технологического оборудования

Перечень и количество оборудования устанавливается на основе выполняемых на станции видов услуг (работ). При подборе оборудования используются различные справочники и каталоги выпускаемого (продаваемого) оборудования.

Таблица 1.1.11 – Технологическое оборудование поста УМР

Наименование оборудования	Габаритные размеры оборудования, м	Количество, шт.	Мощность, кВт	Стоимость, руб.
Система очистки воды замкнутого цикла с блоком емкостей 2 м³/час; АРОС-2+К	1,5×0,8×1,2	1	3,2	105000
Мойка высокого давления Karcher HD 5/15 C (давление 10-150 бар, производительность 230-500 л/ч)	0,38×0,36×0,9	1	2,7	74000
Пеногенератор; LT 24	0,36×0,34×0,8	1	-	35000
Итого	1,5 м²		5,9	214000

Таблица 1.1.12 – Технологическая оснастка поста УМР

Наименование	Количество, шт.	Цена, руб.
Пром. пылесос для влажной и сухой уборки; Karcher SE 4002	1	35000
Обдувочный пистолет; BP PRO R	1	700
Итого		35700

Таблица 1.1.13 – Организационная оснастка поста УМР

Наименование	Размеры в плане, м	Количество	Цена, руб.
Стеллаж металлический 4 полки	0,5×0,4×1,8	1	12184
Урна металлическая с крышкой	0,37×0,3×0,8	1	2100
Итого	0,3 м ²		14184

Таблица 1.1.14 – Технологическое оборудование шиномонтажного участка

Наименование оборудования	Габаритные размеры оборудования, м	Количество, шт.	Мощность, кВт	Стоимость, руб.
Стенд шиномонтажный для легковых автомобилей, «10–18»; Unite U-200	0,96×0,76×0,85	1	1,1	55000
Стенд баланс. колес «10–24»; Unite U-100	0,96×0,76×0,23	1	0,2	55000
Эл. вулканизатор для ремонта шин; Малыш	0,23×0,29×0,5	1	0,6	22000
Компрессор 320 л/мин, 10 бар; СБ 4/С-100 EV 51-1 А	1,15×0,49×0,85	1	1,5	28000
Итого	2,1	–	3,4	160000

Таблица 1.1.15 – Технологическая оснастка шиномонтажного участка

Наименование	Количество, шт.	Цена, руб.
Домкрат подкатной гидравлический 3т; LICOTA	1	16200
Ванна для мойки и проверки колес с вращением колеса	1	4900
Ключ динамометр (60–340 Нм); USAG 810-340	1	20700
Гайковерт пневматический 1/2" 113кгм композитный LICOTA	1	17500
Итого	–	59300

Таблица 1.1.16 – Организационная оснастка шиномонтажного участка

Наименование	Размеры в плане, м	Количество, шт.	Цена, руб.
Стеллаж металлический 4 полки	0,5×0,4×1,8	1	12184

Урна металлическая с крышкой	0,37×0,3×0,8	1	2100
Итого	0,3 м ²	–	14184

Таблица 1.1.17 – Технологическое оборудование поста диагностики, электротехнических работ и по приборам систем питания

Наименование оборудования	Габаритные размеры оборудования, м	Количество, шт.	Мощность, кВт	Стоимость, руб.
Двухстоечный электрогидравлический подъемник, h=1,8м, 4т; AE&T T4	3,5×0,6×2,8	1	2,2	170000
Стенд для очистки и проверки бензиновых форсунок снятых с двигателя; LAUNCH CNC-602	0,4×0,4×0,5	1	0,45	60000
Зарядное устройство аккумуляторных батарей; Wattmatic 80	0,2×0,16×0,1	1	0,12	4900
Прибор для проверки и рег. света фар, max h=1400, RS-232	0,7×0,6×1,80	1	–	56000
Итого	2,7		2,77	290900

Таблица 1.1.18 – Технологическая оснастка поста диагностики, электротехнических работ и по приборам систем питания

Наименование	Количество, шт.	Цена, руб.
Автомобильный мультимарочный системный автосканер; AutoBoss V-30	1	68000
Стробоскоп для бензиновых двигателей УОЗ, УЗСК, V, тахометр; Trisco DA-3100	1	6340
Газоанализатор; Инфракар М-1.01	1	73900
Прибор для проверки свечей зажигания	1	24600
Итого		172840

Таблица 1.1.19 – Организационная оснастка поста диагностики

Наименование	Размеры в плане, м	Количество, шт.	Цена, руб.
Стеллаж металлический 4 полки	0,5×0,4×1,8	1	12184
Верстак слесарный одностумбовый	0,5×1,39×0,79	1	10600
Шкаф	0,8×0,5×2,0	1	6000
Урна металлическая с крышкой	0,37×0,3×0,8	1	2100
Итого	1,4		30884

Таблица 1.1.20 – Технологическое оборудование поста ремонта подвески

Наименование оборудования	Габаритные размеры оборудования, м	Количество, шт.	Мощность, кВт	Стоимость, руб.
Подъемник четырёхстоечный электрогидравлический F4D-4	5,34×2,2×3,13	1	2,2	385000
Стенд установки углов управляемых колес «Техно Вектор 4108»	1,29×0,77×1,59	1	0,15	400100
Пресс гидравлический 12 т «Omas TY12001»	0,42×0,56×0,3	1	–	16700
Итого	13		2,35	801800

Таблица 1.1.21 – Технологическая оснастка поста ремонта подвески

Наименование	Количество, шт.	Цена, руб.
Съемник шаровой опоры универсальный; Forge	1	3800
Набор гаечных комбинированных ключей (12 ключей от 6 до 22 мм) «Мастер Ключ 512112»	2	1000
Набор съемных головок Forge	1	8800
Гайковерт пневматический 1/2 113кгм композитный LICOTA	1	17500
Плоскогубцы	2	600
Круглогубцы	1	500
Набор отверток шлицевых, крестовых (8шт) Force	1	1500
Набор молотков	1	4500
Электродрель град-М 13 мм	1	2500
УШМ град-М 125 мм	1	3500
Набор свёрл	1	1200
Тисы слесарные 250 мм с наковальней	1	7500
Итого		54500

Таблица 1.1.22 – Организационная оснастка поста ремонта подвески

Наименование	Размеры в плане, м	Количество	Цена, руб.
Стеллаж металлический 4 полки	0,5×0,4×1,8	1	12184
Верстак слесарный одностумбовый с защитным экраном	0,5×1,39×0,79	1	11500
Шкаф	0,8×0,5×2,0	1	6000
Урна металлическая с крышкой	0,37×0,3×0,8	1	2100
Итого	1,4	–	31784

Таблица 1.1.23 – Технологическое оборудование поста ТО, ТР

Наименование оборудования	Габаритные размеры оборудования, м	Количество, шт.	Мощность, кВт	Стоимость, руб.
Сварочный полуавтомат 40-140 А; SMARTMIG 142	0,24×0,42×0,38	1	4,5	22300
Двухстоечный электрогидравлический подъемник, h=1,8м, 4т; АЕ&Т Т4	3,5×0,6×2,8	2	2,2	170000
Заточной станок; Интерскол Т-150/150	0,18×0,2×0,2	1	0,15	5400
Итого	2,24	–	6,85	367700

Таблица 1.1.24 – Технологическая оснастка поста ТО, ТР

Наименование	Количество, шт.	Цена, руб.
Набор гаечных комбинированных ключей (12 ключей от 6 до 22 мм); «Мастер Ключ 512112»	2	1000
Пневматическое вакуумное устройство для забора отработанного масла	1	6700
Установка заправочная для трансмиссионных масел, передвижная, с ручным погружным насосом, 40 л; С-223-1	1	38400
Набор съемных головок Force	2	8800
Гайковерт пневматический 1/2 113кгм композитный LISOTA	1	17500
Плоскогубцы	2	600
Круглогубцы	2	500
Набор отверток шлицевых, крестовых (8шт) Force	2	1500
Набор молотков	2	4500
Тисы слесарные 250 мм с наковальней	1	7500
Итого		103900

Таблица 1.1.25 – Организационная оснастка поста ТО, ТР

Наименование	Размеры в плане, м	Количество	Цена, руб.
Стеллаж металлический 4 полки	0,5×0,4×1,8	1	12184
Верстак слесарный одностумбовый с защитным экраном	0,5×1,39×0,79	1	11500
Шкаф	0,8×0,5×2,0		6000
Урна металлическая с крышкой	0,37×0,3×0,8	1	2100
Итого	1,4		31784

Таблица 1.1.26 – Организационная оснастка административно-бытовых помещений

Наименование	Количество	Размеры в плане, м	Цена, руб.
Диван для клиентов	1	1,9×0,8	7000
Телевизор для клиентов	1	0,79×0,2	15000
Кулер (LD-AEL-170) Gold	1	0,31×0,31	5300
Стол офисный	1	1,4×1,2	1400
Кресло офисное	1	0,29×0,67	2700
Стул офисный	4	0,5×0,5	2300
Урна для мусора	2	0,3×0,3	401
Вешалка для одежды	3	0,4×0,4	500
Компьютер	1	0,4×0,3	25000
Шкаф для хранения документации	1	0,47×0,9	6200
Итого		5,5	86102

Итого, расходы на технологическое оборудование – 1834400 руб., технологическую оснастку – 426240 руб., организационную оснастку – 208922 руб.

1.1.10 Определение состава и площадей СТО

Состав и площади помещений определяются размером станции и видами выполняемых услуг. На стадии технологического расчета площади рассчитываются ориентировочно по укрупненным удельным показателям и уточняются в последующем при разработке планировочных решений.

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на: производственные; складские; технические помещения; административно-бытовые (конторские помещения, гардероб, туалеты, душевые и т.п.); помещения для обслуживания клиентов (клиентская, бар, буфет, помещения для продажи запасных частей, автопринадлежностей и т.п.); помещения для продажи автомобилей (салон-выставка продаваемых автомобилей, зоны хранения и др.).

Площадь административно-бытовых помещений на одного работающего зависит от размера станции и в квадратных метрах примерно составляет: для конторских помещений 6–8, для бытовых 2–4.

Площадь помещений для обслуживания клиентов: клиентской, помещений для продажи автомобилей, запасных частей и автопринадлежностей и др. устанавливается индивидуально, исходя из конкретных условий, определяемых заказчиком в задании на проектирование.

В состав производственно-складских помещений входят зоны ТО и ТР, производственные участки ТР, склады, а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, насосные, вентиляционные камеры и т.п.).

1.1.10.1 Расчет площади поста УМР

Площадь поста УМР, м²:

$$F_3 = f_a \cdot X_3 \cdot K_{\text{п}}, \quad 1.1.14$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м²;

X_3 – число постов;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент плотности расстановки постов; принимаем $K_{\text{п}} = 4$.

Для легковых автомобилей в среднем принимаем следующие габаритные размеры:

длина $a = 5$ м,

ширина $b = 2$ м.

$$f_a = a \cdot b, \quad 1.1.15$$

$$f_a = 5 \cdot 2 = 10,$$

$$F_3 = 10 \cdot 1 \cdot 4 = 40 \text{ м}^2.$$

Общая площадь поста УМР составит 40 м² с расположением необходимого оборудования.

1.1.10.2 Расчет площади поста диагностики, электротехнических работ и по приборам систем питания

Площадь поста, м²:

$$F_{\text{д}} = f_{\text{а}} \cdot X_3 \cdot K_{\text{п}}, \quad 1.1.16$$

где $f_{\text{а}}$ – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам);

X_3 – число постов;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент плотности расстановки постов; принимаем $K_{\text{п}} = 4$.

Для легковых автомобилей в среднем принимаем следующие габаритные размеры:

– длина $a = 5$ м,

– ширина $b = 2$ м.

$$F_{\text{д}} = f_{\text{а}} \cdot X_3 \cdot K_{\text{п}}, \quad 1.1.17$$

$$f_{\text{а}} = 5 \cdot 2 = 10,$$

$$F_{\text{д}} = 10 \cdot 1 \cdot 4 = 40 \text{ м}^2.$$

Общая площадь поста диагностики, электротехнических работ и по приборам систем питания составит 40 м² с расположением необходимого оборудования.

1.1.10.3 Расчет площади поста ремонта подвески

Площадь рабочего поста ремонта подвески и установки углов управляемых колес м²:

$$F_3 = f_{\text{а}} \cdot X_3 \cdot K_{\text{п}} \quad 1.1.18$$

где $f_{\text{а}}$ – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам);

X_3 – число постов;

K_{π} – коэффициент плотности расстановки постов; принимаем $K_{\pi} = 4$;

Для легковых автомобилей в среднем принимаем следующие габаритные размеры:

- длина $a = 5$ м,
- ширина $b = 2$ м.

$$f_a = a \cdot b \quad 1.1.19$$

$$f_a = 5 \cdot 2 = 10,$$

$$F_3 = 10 \cdot 1 \cdot 4 = 40 \text{ м}^2.$$

Общая площадь поста ремонта подвески и установки углов управляемых колес составляет 40 м^2 с расположением необходимого оборудования.

1.1.10.4 Расчет площади поста ТО, ТР

На посту ТО, ТР находится 2 рабочих поста.

Площадь рабочего поста ТО, ТР м^2 :

$$F_3 = f_a \cdot X_3 \cdot K_{\pi} \quad 1.1.20$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам);

X_3 – число постов;

K_{π} – коэффициент плотности расстановки постов; принимаем $K_{\pi} = 5,5$;

Для легковых автомобилей в среднем принимаем следующие габаритные размеры:

- длина $a = 5$ м,
- ширина $b = 2$ м.

$$f_a = a \cdot b \quad 1.1.21$$

$$f_a = 5 \cdot 2 = 10,$$

$$F_3 = 10 \cdot 2 \cdot 4 = 80 \text{ м}^2.$$

Общая площадь поста ТО, ТР составляет 110 м^2 с расположением

необходимого оборудования.

1.1.10.5 Расчет производственного участка шиномонтажных работ

Площадь участков рассчитывают по площади помещения, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки.

Площадь производственного участка, м²:

$$F_{\Pi} = f_{об} K_{\Pi} \quad 1.1.22$$

где $f_{об}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м²;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки оборудования.

$$F_{\Pi} = 3,4 \cdot 3,5 = 12 \text{ м}^2.$$

1.1.10.6 Расчет площади складских помещений

В складском помещении будут храниться запасные части, технологические жидкости, автошины, камеры, диски и т.д.

Для дорожных СТО площадь склада запасных частей и материалов определяют по укрупненным нормам из расчета 5–7 м² на один рабочий пост.

Принимаю 5 м², и тогда площадь будет рассчитана по формуле:

$$F_{с \Pi} = X \cdot 5, \quad 1.1.23$$

$$F_{с \Pi} = 5 \cdot 5 = 25 \text{ м}^2.$$

1.1.10.7 Расчет площадей вспомогательных помещений

При проектировании административных и бытовых помещений предприятий по обслуживанию автомобилей, должны соблюдаться требования СНиП 2.09.04-87 и ВСН 01-89.

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 и автоматические камеры хранения личных вещей заказчиков.

Площадь комнаты для заказчиков равную $F_3 = 18 \text{ м}^2$.

Площадь кабинета кассира, директора $F_{\text{пр}} = 7 \text{ м}^2$.

Площадь душевой $F_{\text{душ}} = 7,5 \text{ м}^2$.

Площадь туалета для рабочих $F_{\text{туал. р.}} = 5 \text{ м}^2$.

Площадь туалета для клиентов $F_{\text{туал. к.}} = 5 \text{ м}^2$.

Площадь комнаты отдыха рабочих $F_{\text{к. о.}} = 20 \text{ м}^2$.

Суммарная площадь административно-бытовых помещений проектируемой СТО составляет:

$$F_{\text{адм.быт}} = F_3 + F_{\text{пр}} + F_{\text{душ}} + F_{\text{туал. р.}} + F_{\text{туал. к.}} + F_{\text{к. о.}} \quad 1.1.24$$

$$F_{\text{адм.быт.}} = 18 + 7 + 7,5 + 5 + 5 + 20 = 62,5 \text{ м}^2.$$

1.1.10.8 Расчет площадей стоянок автомобилей

Количество мест хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, определяется из расчета 0,5 авт.-места на один рабочий пост. Количество мест стоянки автотранспорта, принадлежащего персоналу и клиентам СТО, определяется из расчета 0,8 авт.-места на 1 рабочий пост.

Учитывая специфику данного СТО количество мест стоянки для автомобилей, ожидающих обслуживания, и автомобилей, ожидающих выдачи примем равным $n_{\text{хр}} = 3$ авт.мест.

Количество мест стоянки для автомобилей, принадлежащих персоналу и клиентам СТО: $n_{\text{оп.ст.}} = \text{авт. мест.}$

Площадь стоянки автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на посты определяется по формуле:

$$F_{\text{пл.хр}} = f_a \cdot n_{\text{хр}} \cdot K_{\text{п}}, \quad 1.1.25$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м^2 ;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки автомобилей, $K_{\Pi} = 2,5$.

Количество мест стоянки автотранспорта, принадлежащего персоналу и клиентам СТО, определяется из расчета 0,8 автомобиля-места на 1 рабочий пост. Принимая количество мест стоянки для автомобилей, принадлежащих персоналу и клиентам СТО $n_{\text{оп.ст.}} = 4$ авт. мест.

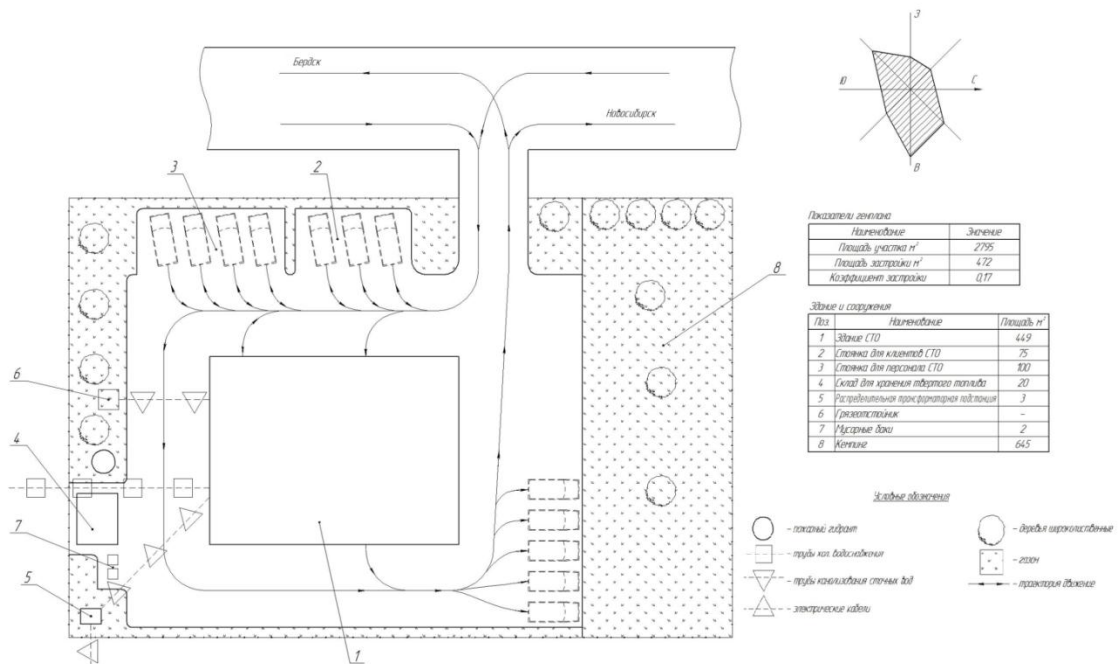


Рисунок 1.1.1 – Генеральный план автомобиле-мест

$$F_{\text{пл.ст}} = 10 \cdot 4 \cdot 2,5 = 100 \text{ м}^2.$$

На основании полученных данных технологического расчета и с учётом планировки здания принятые площади представлены в таблице 1.1.27, рисунок 1.1.2

Таблица 1.1.27 – Площади производственных, административно-бытовых помещений и стоянок

Наименование показателей	Площадь, м ²
Площадь поста УМР	40
Площадь поста диагностики, электротехнических работ и по приборам систем питания	40
Площадь поста ремонта подвески и установки углов управляемых колес	40
Площади постов ТО, ТР	80
Площадь производственного участка шиномонтажных работ	12
Площадь складских помещений	24
Площадь кабинета кассира	7
Площадь комнаты для заказчиков	18
Площадь комнаты отдыха рабочих	20
Площадь душевой	7,5
Площадь туалетов	10
Площадь коридоров	9
Площадь котельной	20
Площадь компрессорной и водораспределительной	10
Площадь гаража для мобильного сервиса	44
Площадь стоянки автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на посты	75
Площадь стоянки автотранспорта, принадлежащего персоналу СТО	100
Площадь здания СТО	432

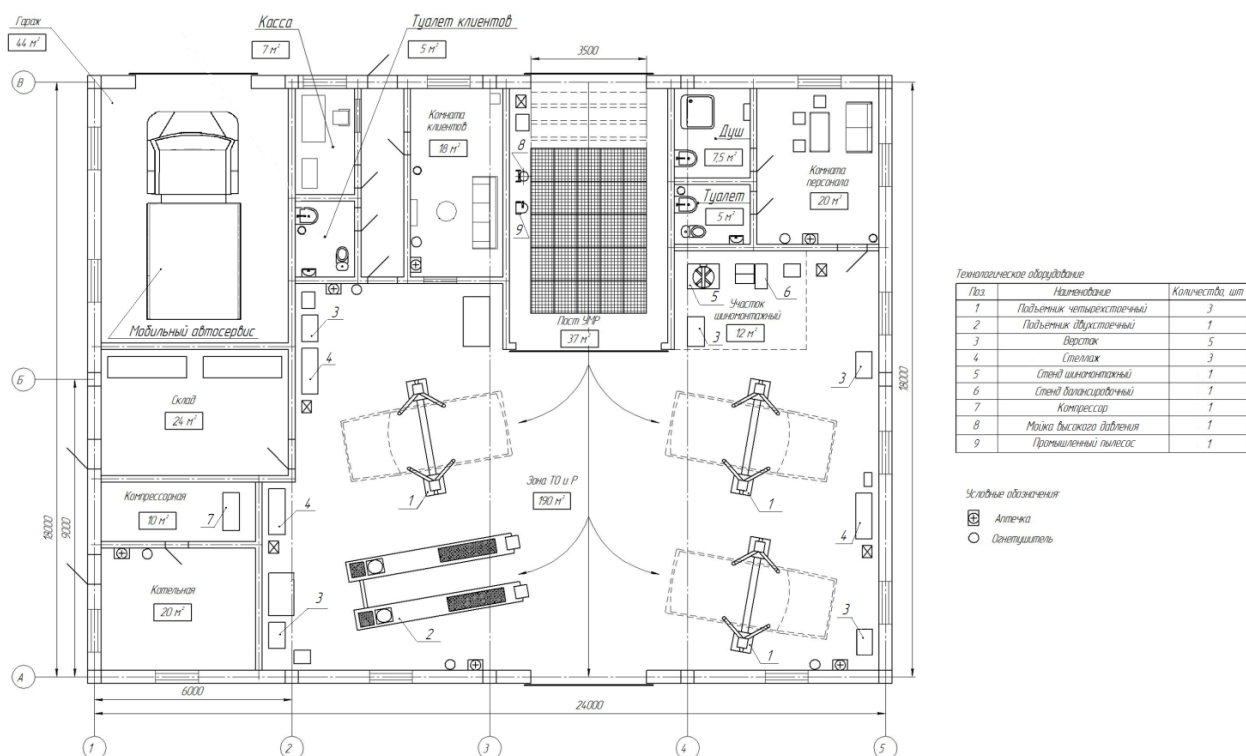


Рисунок 1.1.2 – Производственный корпус

1.1.11 Определение потребности в электроэнергии, тепле и воде

Годовая потребность предприятия в электроэнергии определяется на основании расчетов силовой и осветительной нагрузок.

1.1.11.1 Годовая потребность предприятия в электроэнергии

Годовой расход силовой электроэнергии, кВт·ч:

$$F_{\text{пл.хр}} = f_a \cdot n_{\text{хр}} \cdot K_{\text{п}}, \quad 1.1.26$$

где P_y – установленная мощность токоприемников по группам оборудования, кВт;

K_3 – коэффициент загрузки оборудования, представляющий собой отношение расчетного (теоретически потребного) количества единиц оборудования к количеству единиц этого оборудования, принятому в проекте, принимаю $K_3 = 0,45$;

Φ_0 – действительный годовой фонд времени работы оборудования при заданной сменности, ч;

$K_{\text{сп}}$ – коэффициент спроса, учитывающий неодновременность работы потребителей. При укрупненных расчетах $K_{\text{сп}}$ в среднем можно принять равным 0,3–0,45, принимаю $K_{\text{сп}} = 0,3$.

$$W_{\text{сил}} = 21,27 \cdot 0,45 \cdot 3650 \cdot 0,3 = 10481 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Годовой расход электроэнергии для освещения, кВт·ч.

Для освещения производственных, административных, бытовых, складских помещений применим газоразрядные лампы, так как у них наибольший КПД, и срок службы. Светоотдача люминесцентной лампы составляет 75 лм/Вт. Принимаю светильники ЛБ40 мощностью 2×40 Вт.

Для освещения территории применим лампы ДРЛ 250, так как у нее высокая световая отдача до 60 лм/Вт, компактность, при высокой единичной мощности, способность работать при отрицательной температуре,

длительный срок службы (около 15 тыс. часов). Такие лампы очень хорошо подходят для уличного освещения. Высота подвеса светильников 3 м.

Считаем установленную мощность по формуле:

$$P_{\text{уст.}} = 351 \cdot 3 \frac{\varphi \cdot S}{\mu}. \quad 1.1.27$$

Считаем расчётную мощность по формуле:

$$P_{\text{расч.}} = 351 \cdot 3 \frac{\varphi \cdot S}{\mu} \cdot K, \quad 1.1.28$$

где μ – светоотдача лампы, лм/Вт;

K – коэффициент суточного использования;

φ – норма освещения.

Результаты расчетов приведены в таблице 2.28.

Годовой расход электроэнергии:

$$W_{\text{год}} = W_{\text{сил}} + W_{\text{осв}} \quad 1.1.29$$

$$W_{\text{год}} = 10481 + 322,4 = 10803,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч.}$$

Таблица 1.1.28 – Годовой расход электроэнергии для освещения

Тип помещения	S, м ²	Норма освещения, φ , Лх	Коэффициент суточного использования K	P _{уст.} кВт	P _{расч.} кВт
1 Производственные помещения	212	200	10/24	558,1	232,5
2 Складские помещения	24	75	2/24	24	2
3 Вспомогательные помещения	62,5	100	8/24	82,3	27,4
4 Коридор	9	80	10/24	9,5	4
5 Котельная	20	80	8/24	21	7
6 Насосная	10	80	1/24	10,5	0,5
7 Гараж	48	80	1/24	50,5	2,1
8 Площади стоянок	175	45	8/24	140,6	46,9
Σ				896,5	322,4

1.1.11.2 Годовой расход тепла

Годовой расход тепла на отопление помещений, ккал/год:

$$W_{\text{год}} = W_{\text{сил}} + W_{\text{осв}} \quad 1.1.30$$

где q – тепловая характеристика здания, принимается в пределах 0,3–0,5 ккал/(м³·град·ч);

V – объём здания по наружному обмеру, м³;

$t_{\text{вн}}$ – температура внутри здания, °С;

$t_{\text{нар}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон, принимаем $t_{\text{нар}} = -24$ °С;

$T_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, час/год;

Принимаем для Новосибирской области $T_{\text{от}} = 5088$ ч.

Объём здания СТО $V_{\text{СТО}} = 2073,6$ м³

$$W_T = 0,4 \cdot 2073,6(17 - (-24)) \cdot 5088 = 173,03 \text{ Гкал.}$$

1.1.11.3 Годовой расход воды

Суточный расход воды для производственных и хозяйственных нужд рассчитывается по следующим формулам. Общий суточный расход воды персонала станции будет равен:

$$W = P_{\text{шт}} \cdot (W_{\text{пр}} + W_{\text{хоз}} + W_{\text{душ}}) \quad 1.1.31$$

где $W_{\text{пр}}$ – для производственных нужд на одного производственного рабочего – 20 л;

$W_{\text{хоз}}$ – для хозяйственно-бытовых нужд на одного работающего – 25 л;

$W_{\text{душ}}$ – для пользование душем на одного человека – 50 л.

$$W = 8 \cdot 20 + 13 \cdot 25 + 8 \cdot 50 = 885 \text{ л.}$$

На непредвиденные цели расходуется 10 % воды от общего расхода.

$$W_{\text{вод.}} = W + W \cdot 0,1, \quad 1.1.32$$

$$W_{\text{вод.}} = 885 + 885 \cdot 0,1 = 973,5 \text{ л.}$$

Годовой расход воды станции:

$$W_{\text{вод.год хоз.}} = W_{\text{вод.}} \cdot D_{\text{раб.г.}} \quad 1.1.33$$

где $W_{\text{вод.}}$ – суточный расход воды.

$$W_{\text{вод.год хоз.}} = 973,5 \cdot 351 = 341698,5 \text{ л.}$$

Расход воды для технологических целей (например, выполнение уборочно-моечных работ) рассчитывается с учетом нормы расхода применяемого оборудования.

Трудоемкость работ по УМР составляет 2005 чел.-ч, производительность мойки высокого давления Karcher HD 5/15 C 230-500 л/ч принимаю среднюю величину $V = 360$ л/ч с коэффициентом использования оборудования $K = 0,6$.

$$W_{\text{вод.год УМР}} = T_{\text{УМР}} \cdot V \cdot K, \quad 1.1.34$$

$$W_{\text{вод.год УМР}} = 2005 \cdot 360 \cdot 0,6 = 433080 \text{ л.}$$

Так как на уборочно-моечном посту будет установлены очистные системы АРОС-2+К с рециркуляции очистки 87 %, тогда годовой расход воды моечной установки составит 13%.

Годовой расход воды на УМР с учётом системы очистки:

$$W_{\text{вод.год УМР}} = 433080 \cdot 0,13 = 56300,4 \text{ л.}$$

Годовой расход воды СТО составит:

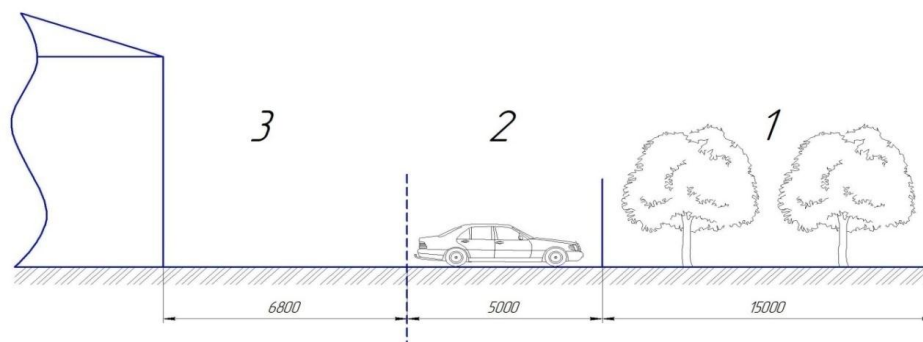
$$W_{\text{вод.год}} = \frac{W_{\text{вод.год хоз.}} + W_{\text{вод.год УМР}}}{1000} \quad 1.1.35$$

$$W_{\text{вод.год}} = \frac{341698,5 + 56300,4}{1000} = 398 \text{ м}^3.$$

1.1.12 Организация кемпинга на проектируемом комплексе

Значительная часть дорожно-транспортных происшествий возникает из-за усталости водителей. Расстояние перевозок и поездок на автомобилях постоянно растут. В длительном пути возникает необходимость питаться, приобретать различные товары, заправлять и ремонтировать автомобиль. Уменьшению утомляемости водителей, пассажиров, повышению безопасности движения, удовлетворению различных потребностей способствует система придорожного обслуживания.

На территории кемпинга планируется строительство двухместных домиков, бани, санузла, так же будут установлены беседки и мангалы.



1 – зона отдыха; 2 – стояночная зона; 3 – зона проезда и объезда

Рисунок 1.1.3 – Планировочные зоны кемпинга

1.1.12.1 Расчет количества стояночных мест для посетителей кемпинга

Расчет необходимого количества стояночных мест для посетителей кемпинга, рассчитывается по следующей формуле:

$$n = P \cdot k_1 / u \cdot k_c \quad 1.1.36$$

где P – максимальное допустимое число посетителей в день;

k_1 – коэффициент использования индивидуальных автомобилей, $k_1 = 0,3$;

u – наполнение индивидуального автомобиля, которое в сущности соответствует статистической численности семьи, имеющей автомобиль, $u = 3$;

k_c – коэффициент сменяемости автомобилей, $k_c = 1,7-3$.

В соответствии со статистическими данными большинство российских отдыхающих размещается в частном секторе (42 %), на гостиницы и пансионаты приходится в среднем 23 % туристов, еще 14 % приезжают на отдых к знакомым и родственникам, остальные отдыхающие предпочитают отдыхать в санаториях (12 %), на базе отдыха (7 %) и в авто-кемпинге (2 %). Учитывая, что максимальный транспортный поток на данном участке трассы

составляет 1287 автомобилей, средняя наполняемость автомобиля – 3 человека, следовательно, максимальное допустимое число посетителей в день рассчитывается по формуле:

$$P = (N_d \cdot u) \cdot 2/100 \quad 1.1.37$$

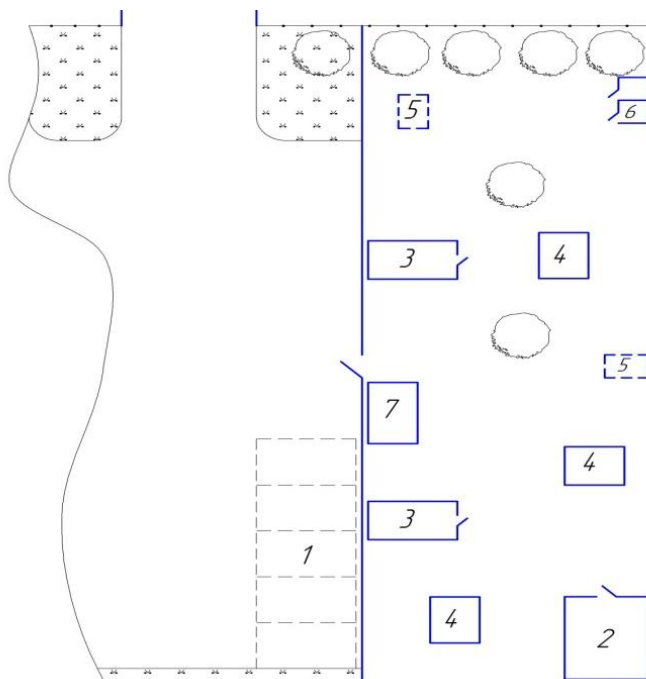
где N_d – интенсивность движения на автомобильной дороге, авт./сутки;

u – наполнение индивидуального автомобиля, которое в сущности соответствует статистической численности семьи, имеющей автомобиль, $u = 3$;

$$P = (1287 \cdot 3) \cdot \frac{2}{100} = 77 \text{ чел.};$$

$$n = \frac{77 \cdot 0,3}{3 \cdot 1,7} = 5 \text{ авт. – мест.}$$

Согласно СНиП 21-02-99 «Строительные нормы и правила стоянок автомобилей», минимальные размеры мест хранения следует принимать: длина места стоянки – 5,0 м; ширина – 3 м. Следовательно, ширина стоянки составляет 15 м.



1 – стояночные места для посетителей кемпинга; 2 – баня;
3 – двухместный жилой дом; 4 – беседка; 5 – места для палаток
(приведены условно); 6 – санузел; 7 – подсобное помещение

Рисунок 1.1.4 – План кемпинга

Бурный рост в последние годы количества мобильных автосервисов для легковых и грузовых автомобилей вызван следующими причинами:

- рост парка автомобилей во всех странах;
- обострение борьбы за клиентов среди сервисных предприятий;
- обострение борьбы за клиентов среди фирм, торгующих шинами, стеклами, охранным и аудио-видеооборудованием;
- рост спроса на выездной сервис со стороны корпоративных заказчиков, VIP- клиентов, очень занятых клиентов, клиентов в малонаселенных районах;
- выгодность сервиса «на месте» по сравнению с эвакуацией и ремонтом в мастерской;
- недостаток площадей для стационарных мастерских;
- рост количества индивидуальных предпринимателей из автомехаников, предпочитающих независимость.

Мобильными автосервисами владеют индивидуальные предприниматели, крупные независимые автосервисы, автодилеры, автоклубы. Для индивидуальных предпринимателей это средство заработка. В наших условиях индивидуал – специалист на своем автомобиле, оборудованном под мастерскую, может неплохо зарабатывать.

Для крупных автосервисов и автодилеров это способ диверсификации деятельности, расширения перечня услуг большего охвата рынка, повышения качества обслуживания клиентов.

Клиентами мобильных сервисов являются: корпоративные заказчики, VIP-клиенты, автовладельцы, дорожащие временем, дамы, а также любые автомобилисты на трассах. Развитие выездного сервиса весьма выгодно и предпринимателям стоит взяться за него всерьез.

Мобильный сервис перспективен и для крупных городов, и для малонаселенных районов. Хорошо организованный парк машин с диспетчером, распределением зон действия и несколькими партнерами-поставщиками запчастей и материалов может привлечь и удержать всех

корпоративных клиентов, «домоседов», обитателей автостоянок в районе.

Мобильный сервис специализируют:

- по видам клиентуры – легковой, грузовой, городской, сельский, дорожный, постоянный, периодический, аварийный, событийный (обслуживание выставок, соревнований» автопробегов) и т.д.;
- по набору услуг – помощь в пути, установка стекол, диагностика, шинремонт и т.д.

Мобильные мастерские применяют для проведения экспресс-ремонтов на автострадах, в кемпингах, в местах парковок и ночевки магистральных автопоездов. Для работы в непогоду можно устанавливать складной навес.

Выбор видов работ для отдельной мобильной мастерской желательно ориентировать на узкую целевую группу автовладельцев. Например, для диагностики и работ по двигателю целесообразно специализироваться на одной марке автомобилей определенных годов выпуска, но предложить максимальный диапазон услуг, который может быть выполнен квалифицированными механиками при помощи приборов, инструмента и оборудования, уместающихся в сервис-мобиле. К этим работам могут быть добавлены и другие, которые сумеют выполнять механики. Сужение сектора потенциальных клиентов позволит поднять цены, избежать конкуренции, наладить закупки запчастей, материалов и технической информации на льготных условиях, совершенствовать умения механиков.

Диапазон услуг можно увеличить, кооперируясь с другими предпринимателями, создав общий диспетчерский центр. Известно желание клиентов получить больше необходимых им услуг у одного поставщика.

Рекламные плакаты можно рисовать на автомобилях, рекламные визитки специалисты мобильных мастерских могут раздавать клиентам, на стоянках, на парковках, на заправках.

Прием заказов можно поручить непосредственно бригаде. Звонки отвлекают бригаду от работы, но один из специалистов может принимать звонки по мобильному телефону и координировать с клиентами вопросы

оказания услуг. Лучше иметь диспетчера на телефоне, который объяснит клиентам условия работы и расценки, выяснит время выезда и местонахождение клиента, скоординирует все вопросы с экипажем мобильной мастерской. Получив заказ, диспетчер мобильных мастерских при помощи системы спутниковой навигации или обзвонив бригады, найдет свободную машину и сообщит клиенту, когда та может подъехать. Если клиент согласен ждать, диспетчер передаст водителю мастерской его координаты и мастерская выедет. Если клиенту нужно заменить деталь или узел, диспетчер запрашивает партнера-поставщика, согласовывает цену с заказчиком и запчасти доставляют клиенту, либо машина поставщика, либо мастерская, если ей по пути.

Как и у стационарных, у мобильных мастерских спрос зависит от сезона, но в периоды повышенного спроса к ним записываются за несколько дней заранее. Одна смена мобильной мастерской может длиться 12 часов.

Для мобильного сервиса можно обойтись небольшим офисом с телефоном, стоянкой и несколькими сервис-мобилями разной специализации. Можно нанять механиков с личным автотранспортом, выполняя для них роль диспетчера. Предпринимателям, эксплуатирующим мобильные сервисы, необходимо тесное сотрудничество с поставщиками запчастей, материалов и технической информации.

Считают рентабельным иметь выездную службу автосервисам, имеющим более шести постов. Если на месте помочь не удастся, то клиента доставляют в технический центр. Для эвакуации необходима лицензия на транспортировку пострадавших автомобилей и сертификация услуги.

Предпринимателям необходимо тесное сотрудничество с поставщиками запчастей, материалов и технической информации. Если будет организовываться сеть сервисов, целесообразно присоединиться к ней – в сети легче выжить на рынке. Развиваясь, предприниматели сами организуют несколько мастерских, образующих сервисную сеть. Если в вашем городе есть компания, которая приглашает к организации мастерских, на условиях

франчайзинга – выберите этот вариант.

1.1.13 Определение технического средства для мобильного сервиса

1.1.13.1 Виды работ, выполняемые мобильным сервисом

Мобильный сервис предоставляет следующие виды работ: запуск двигателя; диагностика двигателя; диагностика содержания СО и СН; компьютерная диагностика электронных систем; замена блоков управления, свечей зажигания, форсунок, проводов высокого напряжения; регулировка и ремонт топливной системы и зажигания; зарядка и ремонт аккумуляторов; замена ремня привода генератора; услуги автоэлектрика, шиноремонт.

Шиноремонтные работы подразделяются: снятие колес; установка колес; балансировка; демонтаж шин; монтаж шин; накачивание, проверка герметичности; установка заплат; горячая вулканизация; установка камер; установка грибков; установка вентиляей; профилактика крепежных и посадочных поверхностей; обработка внешних поверхностей шин защитным средством; обработка колесных дисков очистителем; проверка давления в колесах; установка болтов, гаек; замена камер; утилизация шин, камер, дисков; упаковка шин (колесных дисков) в пакеты.

1.1.13.2 Производственный процесс оказания услуг мобильным сервисом

Звонки клиентов принимаются диспетчером, после чего он уточняет у клиента его местоположение, вид поломки, согласует с ним цены ремонта, далее диспетчер связывается с водителем мобильного сервиса и сообщает ему о местоположении клиента и виде поломки, и сообщает клиенту о времени прибытия помощи. После чего мобильный автосервис выезжает на заказ и оказывает шиномонтажные, диагностические и ремонтные услуги клиенту.

При серьезных поломках, которые невозможно устранить на месте,

клиенту предлагают доставить автомобиль при помощи жесткой сцепки на СТО и воспользоваться его услугами.

При сложных поломках когда требуется эвакуация автомобиля с полной или частичной погрузкой выгоднее сотрудничать с другими фирмами которые предоставляют данный спектр услуг.

Мобильный автосервис предоставляет различные услуги по ремонту автомобилей, но самым распространенным является шиномонтаж. Подробнее рассмотрим мобильный шиномонтаж.

Шиномонтаж в пути или в месте расположения заказчика – бизнес, имеющий хорошие перспективы. Развитие выездного сервиса весьма выгодно и предпринимателям стоит взяться за него всерьез. Мобильный шиномонтаж перспективен и для мегаполисов, и для малонаселённых районов. У мобильных шиномонтажных мастерских конкурентоспособность выше, чем у стационарных.

Схема технологического процесса шиномонтажных работ мобильного сервиса представлена на рисунке 1.1.4

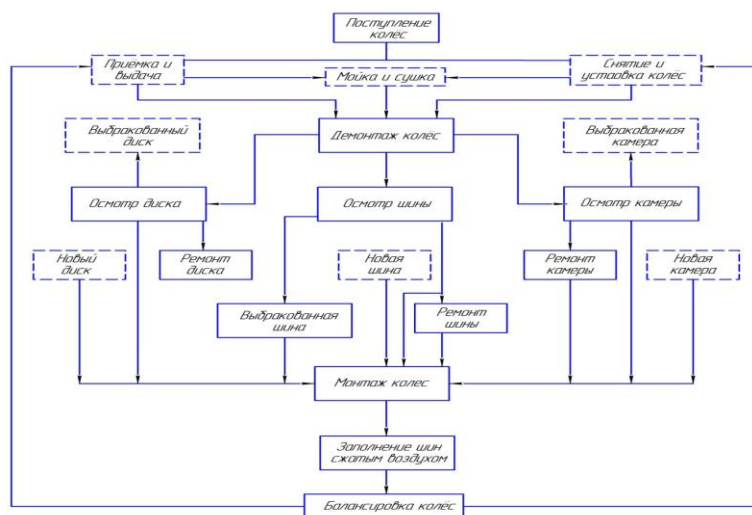


Рисунок 1.1.4 – Схема технологического процесса шиномонтажных работ

Цены на услуги, выполняемые мобильного сервиса, устанавливаются в зависимости от расстояния, набора операций и дополнительных услуг. Цена нормо-часа выполняемых работ будет такая же, как на СТО, но

дополнительно оплачивается каждый километр пути.

В ценах на услуги следует указывать отдельно стоимость пробега до заказчика и обратно, стоимость услуг, стоимость запчастей и материалов.

Автомобиль мобильного сервиса будет передвигаться от СТО в трех направлениях: первый маршрут в сторону г. Новосибирска, второй – г. Бердска, третий – г. Краснообска.

Средняя скорость движения автомобиля мобильного сервиса 70 км/ч, а дальность передвижения будет составлять около 20 км. Время прибытия до клиента ожидается в течение 20 минут.

Схема движения мобильного сервиса представлена на рисунке 1.1.5

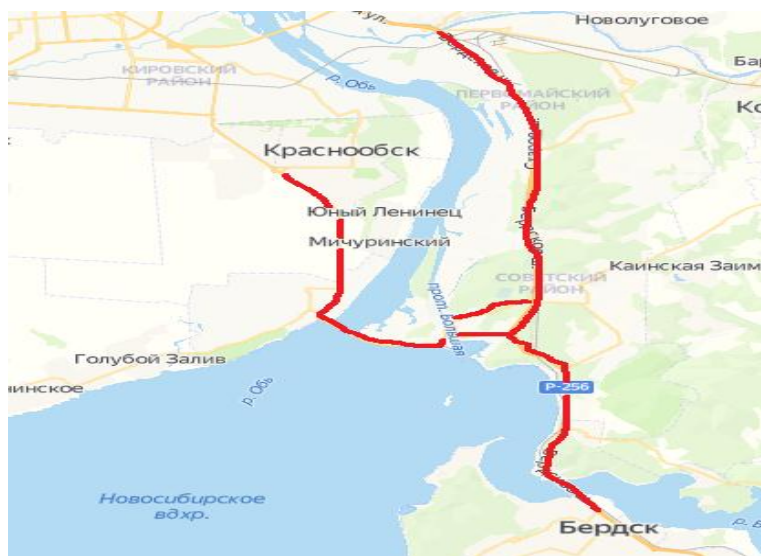


Рисунок 1.1.5 – Схема движения мобильного сервиса

На станции технического обслуживания предусмотрен теплый гараж для хранения автомобиля, который позволяет безопасно хранить автомобиль с дорогостоящим оборудованием, что обеспечит быструю готовность к выезду в зимний период времени.

1.1.13.3 Выбор оборудования с учетом требований, предъявляемых производителями автомобилей выбранных марок

При подборе оборудования используются справочники, каталоги выпускаемого (продаваемого) оборудования, для мобильного сервиса. На основании этого производим подбор основного технологического оборудования и технологической оснастки.

Таблица 1.1.29 – Технологическое оборудование

Наименование оборудования	Габаритные размеры, м	Вес, кг	Мощность, кВт	Стоимость, руб.
Бензиновый генератор Huter DY8000LX(4-х тактный, 220В, 6,5 кВт)	0,79×0,56×0,59	88,4	-	46200
Стенд шиномонтажный для легковых автомобилей, «10–18»; Unite U-200	0,96×0,76×0,85	130	1,1	55000
Стенд баланс. колес «10–24»; Unite U-100	0,96×0,76×0,23	87	0,2	55000
Эл. вулканизатор для ремонта шин; Малыш	0,23×0,29×0,50	8,6	0,6	22000
Поршневой компрессор Metabo ClassicAIR 255 (8 бар, объем ресивер 24 л)	0,55×0,31×0,60	27	1,5	17800
Итого	2,2	341	3,4	196000

Таблица 1.1.30 – Технологическая оснастка

Наименование	Количество, шт.	Цена, руб.
Автомобильный мультимарочный системный автосканер; AutoBoss V-30	1	68000
Домкрат подкатной гидравлический 3т; LICOTA	1	16200
Ключ динамометр (60–340 Нм); USAG 810-340	1	20700
Ключ балонный крестовой 17×19×21×1/2	1	640
Стробоскоп для бензиновых двигателей УОЗ, УЗСК, V, тахометр; Trisco DA-3100	1	6340
Газоанализатор; Инфракар М-1.01	1	73900
Набор гаечных комбинированных ключей (12 ключей от 6 до 22 мм); Мастер Ключ 512112	1	1000
Набор съемных головок Force	1	8800
Светильник переносной	1	800
Упор противооткатный	1	1200
Итого		197580

Таблица 1.1.31 – Организационная оснастка

Наименование	Размеры в плане, м	Количество	Цена, руб.
Стеллаж металлический 4 полки	0,65×0,55×1,8	1	12184

Верстак специальный	1,0×0,6×0,79	1	9000
Итого	0,96 м ²		21184

Необходим мобильный телефон в мастерской. Ноутбук с выходом в интернет. Компьютер поможет вести учет и расчеты, хранить технологические инструкции, справочную информацию и т.д. При помощи Интернета можно заходить на сайты поставщиков оборудования и материалов за справками, на сайты профессиональных журналов, вести свой сайт, искать сотрудников и т.д. Контрольно-кассовая машина обязательна.

1.1.13.4 Определение размеров автофургонов с учетом выбранного оборудования и видов работ

Необходимая площадь фургона рассчитывают по площади занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки.

Площадь фургона, м²:

$$F_{\text{п}} = f_{\text{об}} K_{\text{п}}, \quad 1.1.38$$

где $f_{\text{об}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м²;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

$$F_{\text{п}} = 2,3 \cdot 3,5 = 8 \text{ м}^2.$$

Принимаем мастерскую на базе автомобиля ГАЗ-330232 «Газель-Бизнес» (рисунок 3.3) с двухрядной кабиной. Он имеет двухрядную кабину, вмещающую 5 человек кроме водителя, и фургон, равный по объему фургону обычной трехместной «Газели», за счет удлинения грузового шасси. Грузоподъемность одна тонна.

Размеры фургона могут варьироваться по желанию заказчика, но в пределах допустимых норм. Максимальная длина составляет 4,1 м, а высота – 2,35 м. Максимальный объем фургона – 17,5 м³. Выбираем фургон длиной 4,1 м, шириной 2 м, а высотой 2,35. Стоимость автомобиля с фургоном

составляет 2600000 руб.

Промтоварный фургон состоит из листов лакированного металла, крепящихся на прочный сварной металлический каркас. Покрытие пластиком обеспечивает хорошую защиту от коррозии, что увеличивает срок его службы. Пол покрывается листом оцинкованного металла. Сзади фургона крепятся распашные ворота. Для поддержания рабочей температуры внутри фургона в холодное время года предусматриваем дополнительный отопитель, а также вытяжную вентиляцию.



Рисунок 1.1.6 – Автомобиль ГАЗ-330232 «Газель-Бизнес»

1.1.13.5 Технологическая планировка фургона

Технологическая планировка фургона представлена на рисунке 3.4. где 1 – стенд шиномонтажный; 2 – стенд балансировочный; 3 – верстак; 4 – бензиновый генератор; 5 – вулканизатор; 6 – шкаф для хранения инструмента; 7 – компрессор; 8 – отопитель фургона.

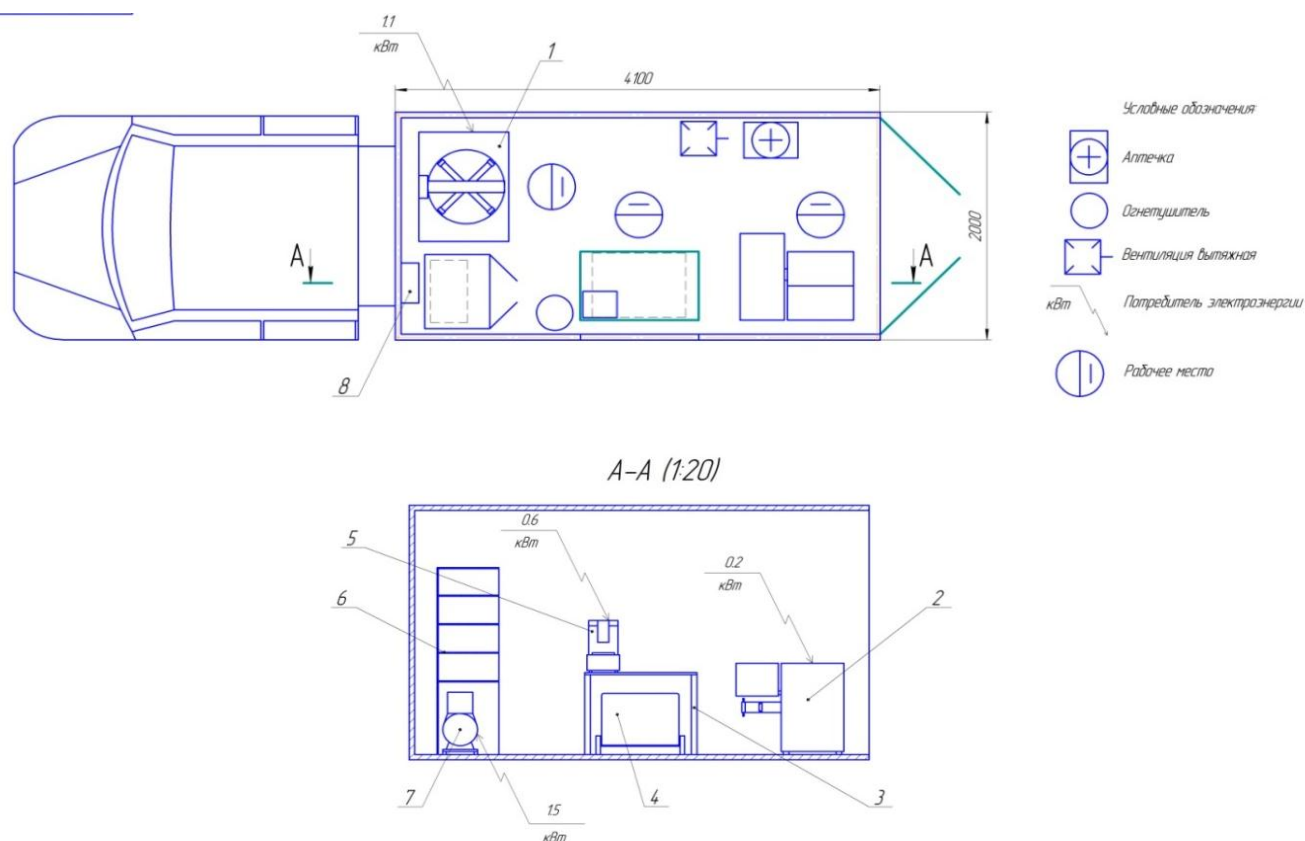


Рисунок 1.1.7 – Технологическая планировка фургона

1.1.13.6 Расчет годового объема работ мобильного сервиса

Годовой объем работ мобильного сервиса определяется по формуле:

$$T_{м.с} = N_c D_{раб.} t_z^{cp} \quad 1.1.39$$

где N_c – число обслуживаемых автомобилей в сутки;

$D_{раб.г.}$ – число рабочих дней в году;

t_z^{cp} – средняя разовая трудоемкость работ одного обслуживаемого автомобиля мобильным сервисом, чел.-ч.

Количество обратившихся автомобилей, для выполнения работ выполняемых мобильным сервисом:

$$N_c = \frac{N_d \cdot p}{100} \quad 1.1.40$$

где N_d – интенсивность движения на автомобильной дороге. На основании маркетинговых исследований проведенных на кафедре интенсивность движения на данной трассе составляет $N_d = 1287$ авт./сут.;

p – частота заездов в процентах от интенсивности движения.

$$N_c = 1287 \cdot 1,5/100 = 19.$$

Количество обратившихся за услугами мобильного сервиса примем 35 % от общего числа схода автомобилей в сутки:

$$N_{\text{обсл.}} = 19 \cdot 0,35 = 6.$$

Принимаю $N_{\text{обсл.}} = 6$ авт./сут.

$$T_{\text{м.с}} = 6 \cdot 351 \cdot 1 = 2106 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

1.1.13.7 Определения числа рабочих

Численность ремонтных рабочих определяется по формуле:

$$N_{\text{р.р.}} = \frac{T_{\text{ТО.ТР}}}{\Phi_{\text{р.вр}}}, \quad 1.1.41$$

где $T_{\text{ТО.ТР}}$ – трудоемкость ТО и ТР, чел.-ч

$\Phi_{\text{р.вр}}$ – годовой фонд рабочего времени, ч.

$$N_{\text{р.р.}} = \frac{2106}{1690} = 1,2 \approx 1 \text{ чел.}$$

Также необходим водитель, который также будет выполнять роль диспетчера и слесаря.

1.1.13.8 Технологическая карта шиномонтажных работ

Содержание работы: шиномонтажные работы. Трудоемкость работы 47 чел.-мин. Исполнители 1 чел. Специальность и разряд каждого рабочего: слесарь первого разряда.

Таблица 1.1.32 – Технологическая карта шиномонтажных работ

Наименование операций, переходов и приемов (для операционных карт)	Место выполнения операций	Число мест или точек обслуживания	Специальность и разряд	Оборудование и инструмент	Трудоемкость чел.-мин	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1. Поставить автомобиль на ровное место.	-	1	1	-	3	-
2. Установить противооткатное устройство под колеса.	-	2	1	Упор противооткатный	1	Установить противооткатное устройство под неремонтируемое колесо.
3. Ослабить болты (гайки) крепления колеса.	Колесная арка	4	1	Ключ баллонный крестовой	1	-
4. Вывесить колесо при помощи домкрата.	-	1	1	Домкрат подкатной гидравлический	2	Убедиться, что домкрат установлен в поддомкратник, чтобы не повредить кузов автомобиля.
5. Открутить болты (гайки) крепления колеса.	Колесная арка	4	1	Ключ баллонный крестовой	2	-
6. Демонтировать колесо.	Колесная арка	1	1	-	0,5	-
7. Очистить колесо от грязи и помыть.	-	1	1	Щетка и ветошь	4	-
8. Выкрутить вентиль.	Верстак	1	1	Специальная отвертка	1	-
9. Отметить на шине положение вентили.	Верстак	1	1	Мел	0,5	-
10. Отжать шину от диска.	Стенд шиномонтажный	4	1	Стенд шиномонтажный	3	Сначала отжимать наружную сторону, затем – внутреннюю. Нельзя отжимать шину до самого конца – можно повредить. Немного отжал – провернул колесо на 90–120 градусов.

Продолжение таблица 1.1.32

11. Установить колесо в шиномонтажный стенд и закрепить зажимами.	Стенд шиномонтажный	1	1	Стенд шиномонтажный	1	-
12. Демонтировать одну сторону шины.	Стенд шиномонтажный	1	1	Стенд шиномонтажный	4	Во время демонтажа необходимо следить за тем, чтобы борта шины ушли с посадочного места
13. Извлечь камеру(для камерных шин).	-	1	1	-	1	-
14. Осмотреть и проверить шину на наличие дефектов.	-	1	1	-	1	Проверить внутреннюю часть шины на наличие инородных предметов которые могут повредить камеру.
15. Проверить камеру на герметичность (для камерных шин).	-	1	1	Распылитель с специальной жидкостью	2	-
16. Осмотреть диск.	-	1	1	-	1	Проверить посадочные места наличие вмятин, коррозии (для бескамерных шин), трещин.
17. Установить камеру в шину.	-	1	1	-	2	-
18. Произвести монтаж шины на диск.	Стенд шиномонтажный	1	1	Стенд шиномонтажный	4	Монтаж шины начать с внутренней стороны, смазав посадочные места шины мыльным раствором, учесть направление вращения рисунка шины.
19. Установить вентиль и накачать колесо.	-	1	1	Специальная отвертка и компрессор	2	-
20. Снять колесо с шиномонтажного стенда.	-	1	1	-	0,5	-

Продолжение таблица 1.1.32

21. Проверить на диске наличие балансировочных грузиков.	Верстак	1	1	-	1	При необходимости убрать их
22. Балансировать колесо.	Стенд балансировочный	1	1	Стенд балансировочный	3	Установить балансировочные грузики и повторно проверить балансировку колеса.
23. Проверить давление в шине.	Верстак	1	1	Манометр	0,5	-
24. Установить колесо на автомобиль, произвести работы по пунктам 2–5 в обратной последовательности.	-	1	1	-	6	-

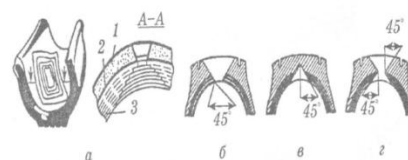
Также на рисунке 1.1.8 представлена технология ремонта покрышек с местным повреждением.



Рисунок 1 – Технологический процесс ремонта местных повреждений покрышек подвижного состава филиала

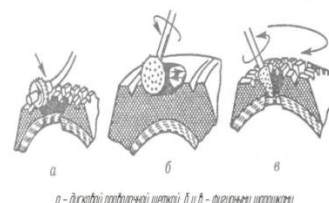
Таблица – Критерии пригодности покрышек для ремонта местных повреждений

Дефекты	Первый вид ремонта		Второй вид ремонта	
	Покрышки		Диагональные	Радиальные
Гривны, порезы, разрывы, частичный местный износ, порывы резины и другие механические повреждения безвозвратного характера	Допускается без ограничений		Допускается без ограничений	
Скользящие проколы	Допускается без ограничений, размерот до 5 мм – у покрышек легковых автомобилей; до 10 мм – у покрышек грузовых автомобилей	Допускается не более 5 повреждений на расстоянии не менее 100 мм друг от друга; размерот до 5 мм – у покрышек легковых автомобилей; до 10 мм – у покрышек грузовых автомобилей	Допускается без ограничений, размерот до 10 мм	Допускается на расстоянии не менее 100 мм друг от друга
Внутреннее или наружное повреждение одного слоя корда каркаса у покрышек типа "P" и у покрышек диагональной конструкции для легковых автомобилей; не более двух слоев корда каркаса покрышек диагональной конструкции для грузовых автомобилей	Допускается в количестве не более двух, размерот до 100 мм – у покрышек легковых автомобилей; до 150 мм – у покрышек грузовых автомобилей	Не допускается	Допускается не более четырех повреждений, размерот до 100 мм – у покрышек легковых автомобилей; до 150 мм – у покрышек грузовых автомобилей; не расстоянии 1/5 длины окружности одно от друга	Допускается одно повреждение, размерот вдоль нити корда – до 100 мм; поперек нити корда – до 50 мм без повреждения брекера
Скользящие или нескосные повреждения более одного слоя корда каркаса у покрышек типа "P" и у диагональной конструкции для легковых автомобилей; более двух слоев корда каркаса у покрышек диагональной конструкции для грузовых автомобилей	Не допускается	Не допускается	Допускается в количестве не более одного, размерот до 50 мм – у покрышек легковых автомобилей; до 100 мм – у покрышек грузовых автомобилей	Допускается одно повреждение по докатыне вдоль нити корда каркаса – до 75 мм; перпендикулярно нити корда – до 50 мм в любой направлении



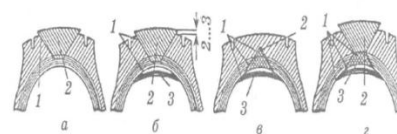
1 – протектор, 2 – брекер, 3 – каркас
а – ступенчатая разрезка, б – диагональный кантосот, в – радиальный кантосот, г – диагональный кантосот

Рисунок 2 – Способы вырезки поврежденных участков покрышки



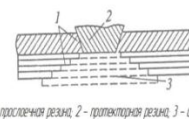
а – дисковая (радиальная) щетка, б и в – фигурные щетки

Рисунок 3 – Способы шероховки поврежденных мест покрышки



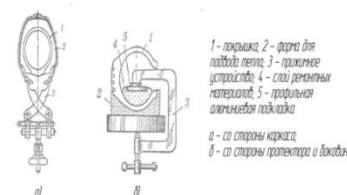
1 – просеянная резина, 2 – протекторная резина, 3 – пластиль
а и в – наружный кантосот, б – внутренний кантосот, г – внутренний кантосот

Рисунок 4 – Заделка повреждений при вырезке участка различными способами



1 – просеянная резина, 2 – протекторная резина, 3 – слой корда

Рисунок 5 – Заделка повреждения в случае вырезки участка способом «в рамку»



1 – покрышка, 2 – форма для подбора тепла, 3 – прижимное устройство, 4 – слой ремонтных материалов, 5 – профильная опалоченная подкладка
а – со стороны каркаса, б – со стороны протектора и брекера

Рисунок 1.1.8 – Технология ремонта покрышек с местным повреждением.

1.2 Конструкторская часть

1.2.1 Обзор существующих конструкций

Подкатные домкраты широко используются в автомастерских при ремонте автомобилей. Домкрат подкатной оснащен длинной съемной ручкой, что снижает приводное усилие и обеспечивает возможность проводить операции с домкратом стоя. Все работы с домкратом должны производиться на ровной и твердой поверхности.

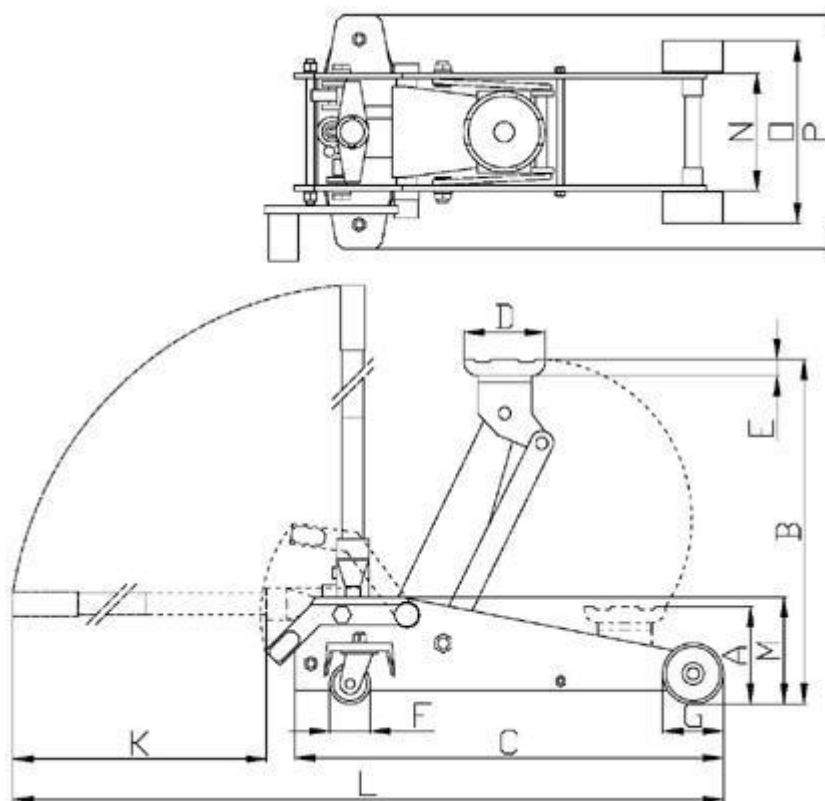


Рисунок 1.2.1 – Домкрат подкатной «Froglie Jack».

Недостатком такого типа домкратов, и иных известных типов подкатных домкратов, является следующее:

- невозможность работы под поднятым автомобилем;
- невозможность использования на нетвёрдых поверхностях (земле);
- опасность подъёма на неровных поверхностях;

- необходимость использования приспособлений;
- отношение цена/грузоподъемность слишком велико для 10...20 тонн.

Таблица 1.3.1 – Технические характеристики домкратов серии «frogline Jack».

Артикул:		5.11	5.18	5.83505	5.123
Грузоподъемность, т		1,5	2,25	3	3,5
Высота подхвата А, мм		90	130	95	150 / 250
Высота подъема В, мм		445	445	565	525 / 625
С, мм		595	530	730	635
Е, мм		24	24	18	24
F, мм		60	60	60	60
G, мм		75	92	70	90
K, мм		1135	785	1255	955
L, мм		1804	1370	2024	1640
M, мм		125	150	130	150
N, мм		140	150	171	175
O, мм		135	220	280	270
P, мм		290	320	360	345
Диаметр	Площадки D, мм	126	90	130	120 / 70
	Резиновой накладки D, мм	нет	100	нет	130
Съёмная высокая площадка:		нет	нет	нет	да
Педаль предварительного подъема:		нет	нет	нет	да
Вес нетто, кг		17	24,5	40,5	39,5
Вес брутто, кг		19	26	42	41,5

Таблица 2.2 – Характеристика отношения цена/грузоподъёмность.

Модель	Г/п, т	Высота подхвата, мм	Высота подъема, мм	Вес, кг	Цена (руб)
Hobbyline (+кейс)	2	135	355	11,5	1300
Hobbyline	3	130	410	19	2300
Frogline	3,5	150	625	39,5	4600
Crocoline	2	154	800	58	10000
Crocoline	3	145	610	78	15000
Crocoline	5	155	560	110	20000
Crocoline	10	185	570	150	30000
Crocoline	20	220	680	215	50000

1.2.2 Назначение конструкции

Домкрат гидравлический предназначен для подъёма различных грузов в условиях соответствующих климатическому исполнению У, категории помещения I, группы условий эксплуатации 5 по ГОСТ 15150 (температура воздуха от - 45°С до + 45°С, влажность относительная до 100% при + 25°С).

При своей высокой грузоподъемности цена домкрата обуславливается только лишь ценой покупных изделий, то есть гидроцилиндром и гидроузлом. Это делает рентабельным его изготовление и эксплуатацию.

Данная модель домкрата обладает преимуществом – возможность работы под поднятым грузом без поддерживающих приспособлений, так как сам домкрат является подставкой.

1.2.3 Устройство конструкции

Устройство конструкции простое, что делает её сборку несложной в любых условиях и при наличии минимального состава станков и оборудования, как в большинстве ремонтных мастерских и пунктах ремонта.

Рама 1 сварная: из листа и двух швеллеров; приваренных к нижней части держателей, гидроузла 15; по бокам – втулок под подшипники скольжения, кронштейны для крепления колёс 14; гидробака 4. В задней части рамы в подшипнике скольжения установлена педаль 3 привода гидроузла. Конструкцией предусмотрен поручень 2. В передней части рамы установлены: опорная площадка 13; пружинное колесо 12; установленный в швеллеры ползун 11; установленный в держатель на раме гидроцилиндр 10. Планка 6 шарнирно закреплена одним концом с с подшипником скольжения в раме, другим с осью 7, проходящей через отверстие в штоке гидроцилиндра. Планка 5 состоит из ползуна 11, тяги 9, площадки 8 для упора.

все шарнирные узлы имеют впрессованные бронзовые втулки для более долгой работы и лучшей прирабатываемости.

Ползун 11 представляет собой два колеса скрепленные между собой тягой, передвигающиеся в боковых швеллерах рамы.

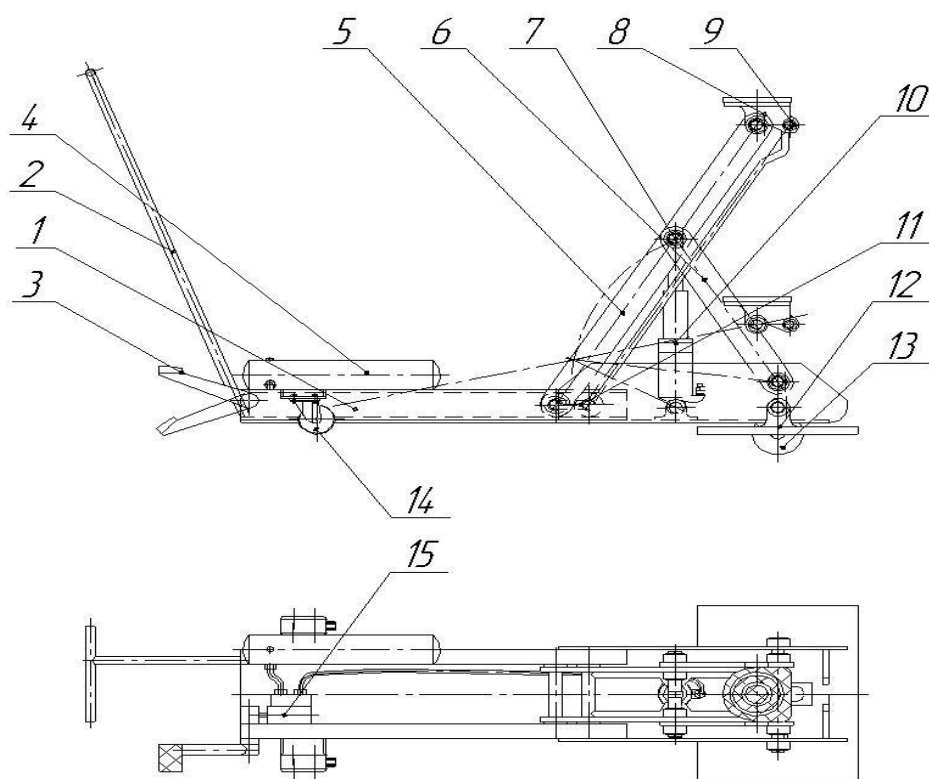


Рисунок 2.2 – Устройство подкатного двухстоечного домкрата.

1.2.4 Принцип работы конструкции

График зависимости грузоподъёмности от высоты подъёма груза представлен на рис. 2.3. Линейное изменение грузоподъёмности обусловлено изменением угла действия силы гидроцилиндра.

Подъёмник передвигается на трёх колёсах, двух поворотных в задней и одном – спереди. Управление передвижением осуществляется поручнем 2.

Подъём осуществляется многократным нажатием на педаль 3, при этом переднее колесо 13 уходит вверх и передняя часть подъёмника встаёт на подставку 12, практически полностью снижая нагрузку на задние поворотные колёса, и обеспечивая устойчивость подъёмника при подъёме и удержании груза на высоте. Такая конструкция позволяет работать без поддерживающих приспособлений, благодаря широкой подставке и надёжному клапану подъёмника.

При нажатии на педаль приводится в движение шток поршня гидроузла 15. Масло поступает в полость поршня из гидробака 4, и проходя через перепускной клапан поступает непосредственно в гидроцилиндр.

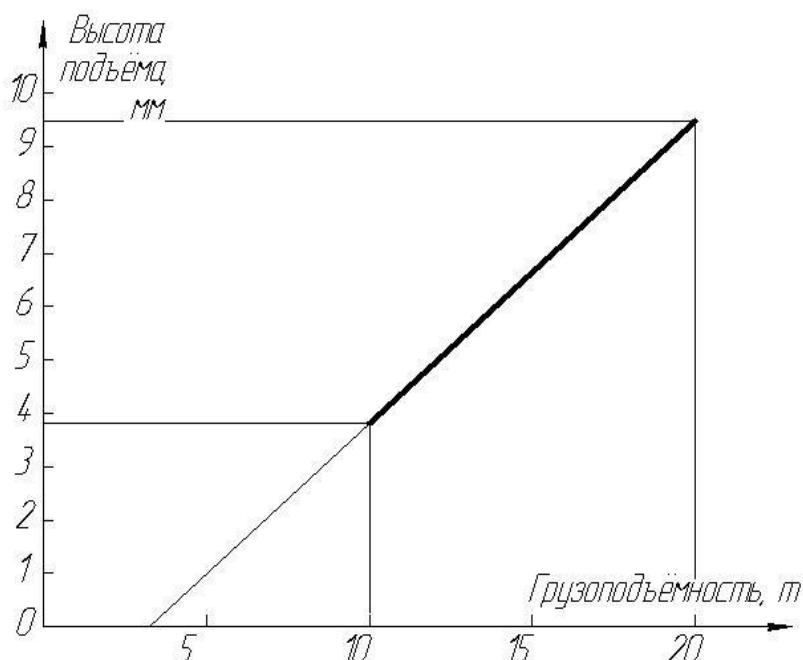


Рисунок 2.3 – График зависимости грузоподъёмности от высоты подъёма груза.

1.2.5 Конструкторские расчеты

1.2.5.1 Расчет гидропривода

Параметры для расчета гидросистемы выбирают из условия установившегося режима работы машины по усилию на штоке гидроцилиндра и скорости его перемещения. Усилие на штоке определяют из кинетостатического анализа, скорость перемещения — исходя из назначения машины и с учетом влияния продолжительности операций на производительность. Ориентировочно скорость перемещения можно рассчитать по формуле:

$$v_{ш} = l / t, \quad 1.2.1$$

где l - ход штока, м;

t - время операции, принимаемое по техническому заданию, с.

Подставив значения, получим:

$$v_{ш} = 0,54 / 80 = 0,00675 \text{ м/с.}$$

Выходная мощность гидропривода определяется по формуле:

$$P_z = F_{ш1} \cdot v_{ш1} + F_{ш2} \cdot v_{ш2}, \quad 1.2.2$$

где $F_{ш}$ - усилие на штоке гидроцилиндра, Н.

В нашем случае имеется общее усилие на штоках, равное 200000 Н, тогда получим:

$$P_z = 100000 \cdot 0,00675 = 675 \text{ Вт.}$$

Расчётная мощность определяется по формуле:

$$P_{cp} = K_{з.у} \cdot K_{з.с} \cdot P_{с}, \quad 1.2.3$$

где $K_{з.у}$ - коэффициент запаса по усилию, $K_{з.у}=1,15 \dots 1,25$;

$K_{з.с}$ - коэффициент запаса по скорости, $K_{з.с}=1,2 \dots 1,4$.

Подставив значения, получим:

$$P_{cp} = 1,25 \cdot 1,4 \cdot 675 = 1181 \text{ Вт.}$$

Руководствуясь рекомендациями на стр. 184 [8], подбираем номинальное давление в сети $p_{ном}=6,3$ МПа.

Тогда по формуле 10.36 [8], определяем максимальное давление в сети:

$$p_{max} = (1.1 \dots 1.5) p_{ном} \quad 1.2.4$$

$$p_{max} = 1,1 \cdot 6,3 = 6,93 \text{ МПа.}$$

Полезную площадь гидроцилиндра рассчитывают по формуле 10.37 [8]:

$$A_{ц} = K_{з.у} \cdot F_{ш} / p_{ном}, \quad 1.2.5$$

Учитывая, что рычаг силы действующей на шток ($F_{ш}$) равен 0,5, то максимальная сила действующая на шток при максимальной грузоподъёмности $F_{ш} = 20$ тонн.

$$A_{ц} = 1,15 \cdot 200 / 6,3 = 0,036 \text{ м}^2.$$

Диаметр цилиндра определяется по формуле 10.38 [8]:

$$D = 1,13 \sqrt{A_{ц}}, \quad 1.2.6$$

$$D = 1,13 \sqrt{0,036} = 0,19 \text{ м.}$$

С учётом рекомендаций на стр. 185 [8], принимаем диаметр штока $d_{ш}=0,04$ м.

Необходимая подача насоса определяется по формуле:

$$Q = K_{з.у} \cdot A_{ц} \cdot v_{ш} \quad 1.2.7$$

$$Q = 1,15 \cdot 0,036 \cdot 0,00675 = 2,7945 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}.$$

1.2.5.2 Проверочный расчёт гидропривода

При работе бесштоковой полости диаметр гидроцилиндра определяется по формуле:

$$D = 1,13 \sqrt{\frac{F_{ш}}{z \cdot p_{ном} \cdot \eta_{н.н} \cdot \eta_{ц} \cdot \eta_{н}}}, \quad 1.2.8$$

где $\eta_{ц}$ - механический КПД гидроцилиндра, $\eta_{ц} = 1$;

$\eta_{н}$ - КПД шарнирного подшипника в густой смазке, $\eta_{н} = 0,98$;

$\eta_{н.н}$ - Гидравлический КПД.

$$D = 1,13 \sqrt{\frac{200}{2 \cdot 6,3 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 0,98}} = 0,12 \text{ м}.$$

Шток цилиндра рассчитывают на продольный изгиб по формуле:

$$F_a = 10^6 \cdot K \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I / L^2, \quad 1.2.9$$

где F_a - наименьшая осевая сжимающая сила, Н;

K - коэффициент, зависящий от способа заделки концов штока, стр. 189 [8] $K=2$;

E - модуль упругости, для стали $E = 22 \cdot 10^4$ МПа;

I - минимальный момент инерции поперечного сечения штока, м^4 .

$$I = \pi \cdot d_{ш}^4 / 64, \quad 1.2.10$$

$$I = 3,14 \cdot 0,04^4 / 64 = 0,00000012566 \text{ м}^4.$$

Тогда, подставив значения в формулу 3.9, получим:

$$F_a = 10^6 \cdot 2 \cdot 3,14^2 \cdot 22 \cdot 10^4 \cdot 0,12 \cdot 10^{-6} / 0,6^2 = 227 \text{ кН}$$

Данное значение больше действительного усилия на штоке гидроцилиндра, что удовлетворяет условию на стр. 190 [8].

1.2.5.3 Подбор колёс домкрата по статической грузоподъёмности

Определим радиальную нагрузку на колесо по формуле:

$$R = m_T \times g / n; \quad 1.2.11$$

где R – радиальная нагрузка на одно колесо, Н;

m_T – масса установки в рабочем состоянии, кг.;

n – число колес, шт.

$$R = 80 \times 9.81 / 3 = 261,6 \text{ Н.}$$

Определение статической грузоподъёмности.

Определим необходимую статическую грузоподъёмность подбираемого колеса исходя из неравенства:

$$R \leq C_{or}, \quad 1.2.12$$

где R – радиальная нагрузка на одно колесо, Н;

C_{or} – статическая грузоподъёмность колеса, Н.

Подбираем колесо FCb-55 по каталогу, для которого выпишем следующие параметры:

$b=24$ мм.	- ширина колеса;
$D=80$ мм.	- наружный диаметр колеса;
$B=74$ мм.	- ширина платформы;
52×50 мм.	- расстояния крепления болтов;
$r=40$ мм	- расстояние до оси;
$C_{or}=8000$ Н	- статическая грузоподъёмность колеса.

Таким образом, условие 2.38 выполняется:

$$R < Cor$$

$$261.6 < 10000$$

1.2.5.4 Расчёт трубопровода

Внутренний диаметр трубопровода определяется по формуле:

$$d_{вн} = 1,13 \sqrt{\frac{q_{с.ном}}{V_{ж}}}, \quad 1.2.13$$

где $q_{с.ном}$ - номинальная подача насоса, м³/с;

$V_{ж}$ - скорость течения жидкости, м/с.

Подставив значения, получим:

$$d_{вн} = 1,13 \sqrt{\frac{0,00027945}{0,05}} = 0,0844 \text{ м}$$

Диаметр стенки трубы определяется по формуле:

$$\sigma = \frac{p_{\max} \cdot d_{вн}}{(2 \cdot [\delta_p])} \quad 1.2.14$$

где $p_{\max}$ - давление предохранительного клапана насоса, МПа;

$[\delta_p]$ - допустимое давление материала трубы.

Подставив значения, получим:

$$\sigma = \frac{6,3 \cdot 0,0844}{(2 \cdot 120)} = 0,0022155 \text{ м.}$$

Принимаем толщину стенки 2.5 мм.

1.2.5.5 Подбор пружины кронштейна переднего колеса.

Усилие, при котором колесо прогибается принимаем равным 300Н, тогда, учитывая что рычаг кронштейна крепления колеса равен 1/2, сила пружины при рабочей деформации $P_2=600$ Н.

Рассчитаем силу пружины при максимальной деформации по формуле:

$$P_3 = \frac{P_2}{1 - \delta}, \quad 1.2.15$$

где P_2 – Сила пружины при рабочей деформации ($P_2=F$), Н;
 δ – относительный инерционный зазор.

$$P_3 = \frac{600}{1 - 0.30} = 857 \text{ Н}$$

Выбираем пружину №347 ГОСТ13767-68

$P_3=860$ Н;

Диаметр проволоки $d=3,8$ мм;

Наружный диаметр пружины $D=35,4$ мм;

Жесткость одного витка $Z_1=30$ Н/мм;

Определим жесткость пружины по формуле:

$$Z = \frac{P_2 - P_1}{h}; \quad 1.2.16$$

где Z – жесткость пружины, Н/мм;

P_2 – сила пружины при рабочей деформации, Н;

P_1 – сила пружины при предварительной деформации, Н;

h – рабочий ход пружины, мм.

$$Z = \frac{600 - 500}{30} = 3,3 \text{ Н / мм.}$$

Число рабочих витков пружины вычислим по формуле:

$$n = \frac{Z_1}{Z}; \quad 1.2.17$$

где n – число рабочих витков пружины, шт.;

Z_1 – жесткость одного витка пружины, Н/мм.

$$n = \frac{30}{3,3} = 9,09;$$

принимаем $n=9$.

1.3 Результаты проведённой разработки

Для улучшения сложившейся ситуации было предложено создать комплекс дорожного сервиса, в который входит: СТО на 5 постов (пост диагностики, два поста ТО и ТР, пост ремонта подвески, пост уборочно-моечных работ).

Маркетинговые исследования, проведенные на участке трассы М52 (Р-256 Бердское шоссе), показали, что рынок является перспективным и растущим, что гарантирует спрос на услуги проектируемого комплекса.

Спроектированное здание для станции обеспечено всеми коммуникациями, габаритные размеры здания 24×18 м, высота 4,8 м, подобрано необходимое технологическое оборудование, технологическая и организационная оснастка. Так же был организован кемпинг на 8 посетителей, его площадь составляет 645 м².

В технологической части дипломного проекта мною разработаны: производственный процесс оказания услуг мобильным сервисом, схема технологического процесса и технологическая карта шиномонтажных работ выполняемых мобильным сервисом.

Так же, был доработан домкрат гидравлический предназначен для подъёма различных грузов в условиях соответствующих климатическому исполнению У, категории помещения I, группы условий эксплуатации 5 по ГОСТ 15150 (температура воздуха от - 45°С до + 45°С, влажность относительная до 100% при + 25°С).

При своей высокой грузоподъемности цена домкрата обуславливается только лишь ценой покупных изделий, то есть гидроцилиндром и гидроузлом. Это делает рентабельным его изготовление и эксплуатацию.

Данная модель домкрата обладает преимуществом – возможность работы под поднятым грузом без поддерживающих приспособлений, так как сам домкрат является подставкой.

ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Обучающемуся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Агафонову Александру Константиновичу

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	бакалавр	ооп	Технический сервис в агропромышленном комплексе

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. Перечень и характеристика основных фондов и оборотных средств, необходимых для реализации инженерных решений. 2. Расчет потребности в рабочей силе.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Нормы использования необходимых материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих ресурсов.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Характеристика действующей на базовом предприятии системы налогообложения
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	- обоснование расчета эффективности предлагаемых инженерных решений
2. Формирование плана и графика разработки и внедрения (ИР)	- график внедрения предлагаемых инженерных решений
3. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения (ИР)	- оценка стоимости изготовления предлагаемой конструкции
4. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	- оценка стоимости внедрения предлагаемых инженерных решений
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности (ИР) и потенциальных рисков	- оценка экономического эффекта от реализации предлагаемых инженерных решений
Перечень графического материала	
1. Экономическая эффективность предлагаемых инженерных решений	

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком	24.04.2023
---	------------

Задание выдал консультант по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Полицинская Е.В.	к.пед.н., доцент		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Агафонов Александр Константинович		

2 Финансовый менеджмент ресурсосбережение и ресурсоэффективность

2.1 Расчет капитальных (единовременных) затрат

2.1.1 Расчет капитальных затрат СТО

Расчет капитальных вложений при проектировании СТО осуществляется по формуле:

$$K_{\text{СТО}} = K_{\text{т.об}} + K_{\text{т.осн}} + K_{\text{ор.осн}} + K_{\text{пр}} + K_{\text{стр}} + K_{\text{м}} + K_{\text{т}}, \quad 2.1$$

где $K_{\text{т.об}}$ – стоимость приобретаемого технологического оборудования для СТО, руб.;

$K_{\text{т.осн}}$ – стоимость приобретаемой технологической оснастки для СТО, руб.;

$K_{\text{ор.осн}}$ – стоимость приобретаемой организационной оснастки для СТО, руб.;

$K_{\text{пр}}$ – прочие затраты, руб.;

$K_{\text{стр}}$ – затраты на строительные работы, руб.;

$K_{\text{м}}$ – затраты на монтаж оборудования, руб.;

$K_{\text{т}}$ – затраты на транспортировку, руб.

Стоимость приобретаемых средств определяется согласно существующим оптовым ценам на оборудование данной группы или принимается по балансовой стоимости на предприятии. Цены и стоимость на приобретение основных производственных средств отражаются в таблицах 5.1–5.3.

Таблица 2.1 – Стоимость приобретаемого технологического оборудования

Наименование приобретаемого технологического оборудования	Цена за единицу, руб.	Количество оборудования, шт.	Стоимость технологического оборудования, руб.
1	2	3	4
Система очистки воды замкнутого цикла с блоком емкостей 2 м ³ /час; АРОС-2+К	105000	1	105000
Мойка высокого давления Karcher HD 5/15 C (давление 10-150 бар, производительность 230-500 л/ч)	74000	1	74000
Пеногенератор; LT 24	35000	1	35000

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Стенд шиномонтажный для легковых автомобилей, «10–18»; Unite U-200	55000	1	55000
Стенд баланс. колес «10–24»; Unite U-100	55000	1	55000
Эл. вулканизатор для ремонта шин; Малыш	22000	1	22000
Компрессор 320 л/мин, 10 бар; СБ 4/С-100 EV 51-1 А	28000	1	28000
Двухстоечный электрогидравлический подъемник, h=1,8м, 4т; AE&T T4	170000	3	510000
Стенд для очистки и проверки бензиновых форсунок снятых с двигателя; LAUNCH CNC-602	60000	1	60000
Зарядное устройство аккумуляторных батарей; Wattmatic 80	4900	1	4900
Прибор для проверки и регулировки Света фар, max h=1400, RS-232	56000	1	56000
Стенд установки углов управляемых колес «Техно Вектор 4108»	400100	1	400100
Подъемник четырёхстоечный электрогидравлический F4D-4	385000	1	385000
Пресс гидравлический 12 т «Omas TY12001»	16700	1	16700
Сварочный полуавтомат 40-140 А; SMARTMIG 142	22300	1	22300
Заточной станок; Интерскол Т-150/150	5400	1	5400
Итого:	1494400	18	1834400

Таблица 2.2 – Стоимость приобретаемой технологической оснастки, К_{т.ост.}

Наименование технологической оснастки	Цена за единицу, руб.	Количество, шт.	Стоимость технологической оснастки, руб.
1	2	3	4
Пром. пылесос для влажной и сухой уборки; Karcher SE 4002	35000	1	35000
Обдувочный пистолет; BP PRO R	700	1	700
Домкрат подкатной гидравлический 3т; LICOTA	16200	1	16200
Ванна для мойки и проверки колес с вращением колеса	4900	1	4900
Ключ динамометр (60–340 Нм); USAG 810-340	20700	1	20700
Гайковерт пневматический 1/2 113кгм композитный LICOTA	17500	3	52500

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
Автомобильный мультимарочный системный автосканер; AutoBoss V-30	68000	1	68000
Стробоскоп для бензиновых двигателей УОЗ, УЗСК, V, тахометр; Trisco DA-3100	6340	1	6340
Газоанализатор; Инфракар М-1.01	73900	1	73900
Прибор для проверки свечей зажигания	24600	1	24600
Съемник шаровой опоры универсальный; Force	500	1	500
Набор гаечных комбинированных ключей (12 ключей от 6 до 22 мм) «Мастер Ключ 512112»	450	4	1800
Набор съемных головок Force	2700	3	8100
Плоскогубцы	120	4	480
Круглогубцы	100	3	300
Набор отверток шлицевых, крестовых (8шт) Force	870	3	2610
Набор молотков	3000	3	9000
Электродрель град-М 13 мм	1000	1	1000
УШМ град-М 125 мм	1900	1	1900
Набор свёрл	320	1	320
Тисы слесарные 250 мм с наковальней	3500	2	7000
Пневматическое вакуумное устройство для забора отработанного масла, ресивер 30 л	3600	1	3600
Установка заправочная для трансмиссионных масел, передвижная, с ручным погружным насосом, 40 л; С-223-1	14800	1	14800
Итого:	198460	40	426240

Таблица 2.3 – Стоимость приобретаемой организационной оснастки

Наименование Производственной оснастки	Цена за единицу, руб.	Количество, шт.	Стоимость производственной оснастки, руб.
1	2	3	4
Стеллаж металлический 4 полки	12184	5	60920
Урна металлическая с крышкой	2100	5	10500
Верстак слесарный одностумбовый с защитным экраном	10600	3	31800
Шкаф	6000	3	18000
Диван для клиентов	7000	1	7000

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4
Телевизор для клиентов	15000	1	15000
Кулер (LD-AEL-170) Gold	5300	1	5300
Стол офисный	7400	1	7400
Кресло офисное	2700	1	2700
Стул офисный	2300	4	9200
Урна для мусора	401	2	802
Вешалка для одежды	2500	3	7500
Компьютер	25000	1	25000
Шкаф для хранения документации	6200	1	6200
Итого:	111584	14	208922

Для упрощенного расчета величину прочих затрат определяем в процентах от стоимости нового оборудования и комплектующих изделий, принимаю 10%, по следующей формуле:

$$K_{\text{пр}} = K_{\text{т.об}} \cdot 0,1 \quad 2.2$$

$$K_{\text{пр}} = 1834400 \cdot 0,1 = 183440 \text{ руб.}$$

Затраты на строительство рассчитываются по формуле:

$$K_{\text{стр}} = C \cdot S, \quad 2.3$$

где C – стоимость строительных работ 1 м², руб. (на основании маркетинговых исследований, стоимости строительства в Новосибирском районе ($C = 18000$ руб. за 1 м²);
 S – площадь, м².

$$K_{\text{стр}} = 18000 \cdot 449 = 8082000 \text{ руб.}$$

Величину транспортных затрат определим по формуле:

$$K_{\text{т}} = L_{\text{об}} \cdot T \cdot Z, \quad 2.4$$

где $L_{\text{об}}$ – общий пробег грузового автомобиля, км, от г. Бердска до города Новосибирска $L_{\text{об}} = 22 \cdot 2 = 44$;

T – среднестатистический тариф перевозки груза за километр пробега, руб., для автомобиля КамАЗ-5320 с прицепом $T = 36$;

Z – количество рейсов, $Z = 1$.

$$K_{\text{т}} = 44 \cdot 36 \cdot 1 = 1584 \text{ руб.}$$

Величину затрат на монтаж оборудования определим в процентах от стоимости нового оборудования и комплектующих изделий, учитывая стоимость только того оборудования и оснастки, которые требуют монтажа, размер затрат принимаю в размере 10 %:

$$K_{\text{м}} = (K_{\text{т.об}} + K_{\text{т.осн}} + K_{\text{пр.осн}}) \cdot 0,1 \quad 2.5$$

$$K_M = (1834400 + 426240 + 208922) \cdot 0,1 = 246956 \text{ руб.}$$

Все данные затрат по капитальным затратам сводятся в таблицу 5.4.

Таблица 2.4 – Расчет капитальных затрат СТО

Виды расходов	Затраты, руб.
Расходы на приобретение технологического оборудования	1834400
Расходы на технологическую оснастку	426240
Расходы на организационную оснастку	208922
Расходы на транспортировку	1584
Расходы на монтаж	246956
Расходы на строительные работы	8082000
Прочие расходы	183440
Итого капитальные затраты СТО	10983542

2.1.2 Расчет капитальных затрат кемпинга

Расчет капитальных затрат кемпинга осуществляется по формуле:

$$K_{\text{кем.}} = K_{\text{об.кем.}} + K_{\text{осн.кем.}} + K_{\text{м.кем.}} + K_{\text{т.кем.}} \quad 2.6$$

где $K_{\text{об.кем.}}$ – затраты на оборудования кемпинга, $K_{\text{об.кем.}} = 244800$ руб.;

$K_{\text{осн.кем.}}$ – затраты на оснастку кемпинга, $K_{\text{осн.кем.}} = 28000$ руб.;

$K_{\text{м.кем.}}$ – затраты на монтаж оборудования, руб.;

$K_{\text{т.кем.}}$ – затраты на транспортировку оборудования для кемпинга, руб.

Стоимость приобретаемых средств определяется согласно существующим оптовым ценам на оборудование. Цены и стоимость на приобретение оборудования и оснастку кемпинга отражаются в таблицах 5.5–5.6.

Таблица 2.5 – Стоимость приобретаемого оборудования

Наименование приобретаемого оборудования	Цена за единицу, руб.	Количество оборудования, шт.	Стоимость оборудования, руб.
Двухместный домик	58400	2	116800
Беседка	7000	3	21000
Баня	92000	1	92000
Санузел	7500	1	7500
Подсобное помещение	5000	1	5000
Мангал	500	5	2500
Итого	-	-	244800

Таблица 2.6 – Стоимость приобретаемой оснастки

Наименование оснастки	Цена за единицу, тыс. руб.	Количество, шт.	Стоимость оснастки, руб.
Мебель для кемпинга	14000	2	28000
Одеяло двуспальное	1500	2	3000
Подушка	700	4	2800
Постельное белье двуспальное	1200	4	4800
Итого	-	-	38600

Затраты на монтаж оборудования определяются в процентах от стоимости нового оборудования (10–15 %). Принимаем 10 %.

$$K_{\text{м.кем.}} = K_{\text{об.кем.}} \cdot 10/100, \quad 2.7$$

где $K_{\text{об.кем.}}$ – стоимость оборудования которое требует монтаж, $K_{\text{об.кем.}} = 242300$ руб.

$$K_{\text{м.кем.}} = 242300 \cdot 10/100 = 24230.$$

Транспортные затраты на доставку оборудования для кемпинга рассчитываются по формуле:

$$K_{\text{т.кем}} = L_{\text{об}} \cdot T \cdot Z, \quad 2.8$$

где $L_{\text{об}}$ – общий пробег грузового автомобиля, км, от Новосибирска до Бердска $L_{\text{об}} = 22 \cdot 2 = 44$;

T – среднестатистический тариф перевозки грузам за километр пробега, руб., для автомобиля КамАЗ-5320 с прицепом $T = 36$;

Z – количество рейсов, $Z = 1$.

$$K_{\text{т.кем}} = 44 \cdot 36 \cdot 1 = 1584 \text{ руб.},$$

$$K_{\text{кем.}} = 244800 + 38600 + 24230 + 1584 = 309214 \text{ руб.}$$

2.1.3 Расчет капитальных затрат мобильного сервиса

Расчет капитальных затрат на мобильный сервис осуществляется по формуле:

$$K_{\text{м}} = K_{\text{об.м.}} + K_{\text{т.осн.м.}} + K_{\text{пр.осн.м.}} + K_{\text{авт.м.}} + K_{\text{м.м.}} \quad 2.9$$

где $K_{\text{об.м.}}$ – стоимость приобретаемого технологического оборудования для

мобильного сервиса, руб.;

$K_{т.осн.м.}$ – стоимость приобретаемой технологической оснастки для мобильного сервиса, руб.;

$K_{пр.осн.м.}$ – стоимость приобретаемой производственной оснастки для мобильного сервиса, руб.;

$K_{авт.м.}$ – затраты на автомобиль мобильного сервиса, руб.;

$K_{м.м.}$ – затраты на монтаж оборудования, руб.;

Стоимость приобретаемых средств определяется согласно существующим оптовым ценам на оборудование. Цены и стоимость на приобретение основных производственных средств отражаются в таблицах 2.7–2.9.

Таблица 2.7 – Стоимость приобретаемого технологического оборудования

Наименование приобретаемого технологического оборудования	Цена за единицу, руб.	Количество оборудования, шт.	Стоимость технологического оборудования, руб.
Бензиновый генератор Huter DY8000LX(4-х тактный, 220В, 6,5 кВт)	46200	1	46200
Стенд шиномонтажный для легковых автомобилей, «10–18»; Unite U-200	55000	1	55000
Стенд баланс. колес «10–24»; Unite U-100	55000	1	55000
Эл. вулканизатор для ремонта шин; Малыш	22000	1	22000
Поршневой компрессор Metabo ClassicAIR 255 (8 бар, объем ресивер 24 л)	17800	1	17800
Итого			196000

Таблица 2.8 – Стоимость приобретаемой технологической оснастки

Наименование технологической оснастки	Цена за единицу, руб.	Количество, шт.	Стоимость технологической оснастки, руб.
1	2	3	4
Автомобильный мультимарочный системный автосканер; AutoBoss V-30	68000	1	68000
Домкрат подкатной гидравлический 3т; LICOTA	16200	1	16200

Продолжение таблицы 2.8			
1	2	3	4
Ключ динамометр (60–340 Нм); USAG 810-340	20700	1	20700
Ключ балонный крестовой 17×19×21×1/2	640	1	640
Стробоскоп для бензиновых двигателей УОЗ, УЗСК, V, тахометр; Trisco DA-3100	6340	1	6340
Газоанализатор; Инфракар М-1.01	73900	1	73900
Набор гаечных комбинированных ключей (12 ключей от 6 до 22 мм); Мастер Ключ 512112	1000	1	1000
Набор съемных головок Forge	8800	1	8800
Светильник переносной	800	1	800
Упор противооткатный (комплект 4 шт.)	1200	1	1200
Итого			197580

Таблица 2.9 – Стоимость приобретаемой организационной оснастки

Наименование производственной оснастки	Цена за единицу, тыс. руб.	Количество, шт.	Стоимость производственной оснастки, руб.
Стеллаж металлический 4 полки	12184	1	12184
Верстак специальный	9000	1	9000
Телефон	5000	1	5000
Ноутбук ASUS Laptop 14 F415	28000	1	28000
Итого			54184

На основании данных официального производителя стоимость автомобиля ГАЗ-330232 «Газель-Бизнес» с промтоварным фургоном составляет $K_{\text{авт.м.}} = 2600000$ руб..

Затраты на монтаж оборудования определяются в процентах от стоимости нового оборудования (10–15 %). Принимаем 10 %.

$$K_{\text{м.м.}} = K_{\text{об.м.}} \cdot 10/100, \quad 2.10$$

где $K_{\text{об.м.}}$ – стоимость нового оборудования, $K_{\text{об.м.}} = 196000$ руб.

$$K_{\text{м.кем.}} = 196000 \cdot 10/100 = 19600 \text{ руб.},$$

$$K_{\text{м}} = 196000 + 197580 + 54184 + 2600000 + 19600 = 3067364 \text{ руб.}$$

Все данные по капитальным затратам комплекса сводим в таблицу 5.10.

Таблица 2.10 – Расчет капитальных затрат

Виды расходов	Затраты, руб.			
	СТО	Кемпинг	Мобильный сервис	Общие затраты
Расходы на приобретение технологического оборудования	1834400	244800	196000	2275200
Расходы на технологическую оснастку	426240	-	197580	623820
Расходы на организационную оснастку	208922	38600	54184	301706
Расходы на транспортировку	1584	1584	-	3168
Расходы на монтаж	246956	24230	19600	290786
Расходы на строительные работы (автомобиль для мобильного сервиса)	8082000	-	2600000	10682000
Прочие расходы	183440	-	-	183440
Итого капитальных затрат:	10983542	309214	3067364	14360120

2.2 Расчет доходов

2.2.1 Расчет доходов кемпинга

По статистике 60 % посетителей кемпинга предпочитают отдых в собственных палатках и 40 % в стационарных домиках. На основании расчетов, количество туристов отдохнувших в кемпинге за сезон составляет 979 человек. Количество туристов предпочитающих отдых в палатках:

$$K_{\text{тур.п}} = K_{\text{тур}} \cdot 60/100, \quad 2.11$$

где $K_{\text{тур}}$ – количество туристов отдохнувших в кемпинге за сезон,

$$K_{\text{тур}} = 979 \text{ чел.}$$

$$K_{\text{тур.п}} = 979 \cdot 60/100 = 587 \text{ чел.}$$

Количество туристов предпочитающих отдых в стационарных домиках рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{тур.д}} = K_{\text{тур}} \cdot 40/100, \quad 2.12$$

где $K_{\text{тур}}$ – количество туристов отдохнувших в кемпинге за сезон,

$$K_{\text{тур}} = 979 \text{ чел.}$$

$$K_{\text{тур.д}} = 612 \cdot 40/100 = 392 \text{ чел.}$$

Время работы бани за сезон рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{тур.д}} = K_{\text{тур}} \cdot 40/100, \quad 2.13$$

где D_c – количество рабочих дней кемпинга в год, $D_c = 153$ дня;

x – среднее время пребывания в бане, $x = 2$ часа;

k_b – коэффициент использования бани за летний сезон (на основании статистических данных, $k_b = 0,7$).

$$B = 2 \cdot 153 \cdot 0,7 = 214 \text{ часов.}$$

Количество случаев проката мангала определяется по формуле:

$$M = (T_{\text{ком.}} \cdot D_c \cdot k_c / D_{\text{п}}) \cdot k_m \quad 2.14$$

где $T_{\text{ком.}}$ – число стационарных домиков и мест для установки палаток, $T_{\text{ком.}} = 4$ шт.;

D_c – количество рабочих дней кемпинга в год, $D_c = 153$ дня;

k_c – коэффициент использования сезонных мест в кемпинге (на основании статистических данных, $k_c = 0,5$);

$D_{\text{п}}$ – средняя продолжительность пребывания посетителей в кемпинге, $D_{\text{п}} = 1$ день;

k_m – коэффициент использования мангала (на основании статистических данных, $k_m = 0,4$).

$$M = (4 \cdot 153 \cdot 0,5/1) \cdot 0,4 = 122 \text{ случая.}$$

Для желающих посетить баню будут предлагаться березовые веники.

Количество веников необходимое на 1 сезон определяется по формуле:

$$B = B/x \cdot k_b \quad 2.15$$

где B – время работы бани за сезон, $B = 214$ часов;

x – среднее время пребывания в бане, $x = 2$ часа;

k_b – коэффициент использования березовых веников (на основании статистических данных, $k_b = 0,9$).

$$B = 214/2 \cdot 0,9 = 96 \text{ шт.}$$

Для туристов приобретающих мангал, будет предлагаться уголь березовый. Количество упаковок угля необходимое на сезон определяется по формуле:

$$Y = M \cdot k_y, \quad 2.16$$

где M – количество случаев проката мангала;

k_y – коэффициент использования березового угля (на основании статистических данных, $k_y = 0,8$).

$$Y = 122 \cdot 0,8 = 98 \text{ шт.}$$

Таблица 2.11 – Расчет доходов кемпинга за сезон отражен в табличной форме

Наименование услуги	Количество туристов	Количество часов, случаев проката мангала, штук.	Стоимость, руб.	Доход за сезон, руб.
Проживание в стационарном двухместном домике (за одни сутки)	392	–	850	333200
Место под установку палатки (за одни сутки)	587	–	200	117400
Баня (за один час)	–	214	700	149800
Мангал (на срок пребывания в кемпинге)	–	122	150	18300
Веник березовый	–	96	50	4800
Уголь березовый (упаковка 2 кг)	–	98	70	6860
Итого				630360

2.2.2 Расчет доходов и расходов от продажи запасных частей

Запасные части будут закупаться по оптовым ценам, а продаваться с наценкой 15 %.

Доходы от продажи запасных частей рассчитываются по формуле:

$$D_{з/ч} = P_{з/ч} + \Pi_{з/ч} \quad 2.17$$

где $P_{з/ч}$ – расходы на запасные части, руб.;

$\Pi_{з/ч}$ – прибыль от продажи запасных частей.

Прибыль от продажи запасных частей найдем по формуле

$$\Pi_{з/ч} = P_{з/п} \cdot 15\%, \quad 2.18$$

где $P_{з/п}$ – расходы на запасные части, руб.

Расходы на запасные части находятся по формуле:

$$P_{з/ч} = N \cdot C_{з/ч} \quad 2.19$$

где N – количество владельцев автомобилей, которые будут покупать запасные части. Принимаем их 50 % от общего числа обслуживаемых автомобилей в год, $N = 2004$;

$C_{з/ч}$ – расходы на запасные части на один автомобиль в год, на основании статистических данных $C_{з/ч} = 6600$ руб.

$$P_{з/з} = 2004 \cdot 6600 = 13226400 \text{ руб.},$$

$$\Pi_{з/ч} = 13226400 \cdot 0,15 = 1983960 \text{ руб.},$$

$$D_{з/ч} = 13226400 + 1983960 = 15210360 \text{ руб.}$$

2.3 Расчет текущих затрат

2.3.1 Расчет текущих затрат СТО

Себестоимость включает в себя следующие виды затрат: фонд оплаты труда с отчислениями; затраты на рекламу; затраты на запасные части; затраты на основные материалы; общепроизводственные расходы; общезаводские расходы; внепроизводственные (коммерческие расходы).

Для расчета затрат по статье «Фонд оплаты труда» необходимо определить общую численность работников предприятия автосервиса:

$$N_{СТО} = N_{р.р} + N_{всп.р} + N_{р.с} + N_c + N_{мпс}, \quad 2.20$$

где $N_{р.р}$ – численность ремонтных рабочих (раздел 2), $N_{р.р} = 7$ чел;

$N_{всп.р}$ – численность вспомогательных рабочих (раздел 2), $N_{всп.р} = 1$ чел.;

$N_{p,c}$ – численность руководителей, специалистов, чел. (принимая на основании штатного расписания);

N_c – численность служащих, чел.;

$N_{мпс}$ – численность младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой службы, чел. (принимая на основании штатного расписания);

Расчет численности ремонтных рабочих осуществляю в технологическом разделе при расчете трудоемкости оказываемых услуг.

Категории работающих, занятых на проектируемом СТО, отражены в штатном расписании в табличной форме (таблица 5.12).

Таблица 2.12 – Штатное расписание работников СТО

Наименование должности	Количество, чел.	Оклад, руб.	Районный коэффициент, руб.	Всего, руб.
Директор	1	40000	6000	46000
Бухгалтер-кассир	1	30000	4500	34500
Вспомогательные рабочие	1	16000	2400	18400
Уборщик территории и административно-бытовых помещений	1	12000	1800	13800
Сторож	2	12000	1800	27600
Итого за месяц:	5			140300
Итого за год:	5			1683600

$$N_{СТО} = 7 + 1 + 1 + 1 + 3 = 13 \text{ чел.}$$

Общий фонд оплаты труда предприятия определяется по формуле:

$$\Phi OT_{\text{общ(СТО)}} = \Phi ЗП_{p,p} + \Phi ЗП_{всп,p} + \Phi ЗП_{p,c} + \Phi ЗП_c + \Phi ЗП_{мпс}, \quad 2.21$$

где $\Phi ЗП_{p,p}$ – фонд заработной платы ремонтных рабочих, руб.;

$\Phi ЗП_{всп,p}$ – фонд заработной платы вспомогательных рабочих, руб. (принимая согласно штатному расписанию);

$\Phi ЗП_{p,c}$ – фонд заработной платы руководителей и специалистов, руб. (принимая согласно штатному расписанию);

$\Phi ЗП_c$ – фонд заработной платы служащих, руб. (принимая согласно штатному расписанию);

$\Phi ЗП_{мпс}$ – фонд заработной платы младшего обслуживающего персонала и

пожарно-сторожевой службы, руб. (принимая согласно штатному расписанию).

Заработная плата ремонтных рабочих рассчитывается по формуле:

$$\Phi ЗП_{р.р} = \Phi ЗП_{осн} + \Phi ЗП_{доп}, \quad 2.22$$

где $\Phi ЗП_{осн}$ – основная заработная плата, руб.;

$\Phi ЗП_{доп}$ – дополнительная заработная плата, руб.

$$\Phi ЗП_{осн} = ЗП_{тар} + ЗП_{п}, \quad 2.23$$

где $ЗП_{тар}$ – тарифный фонд зарплаты, руб.;

$ЗП_{п}$ – сумма начисленной премии, руб.

$$ЗП_{тар} = T_{ТОиР} \cdot C_{ч} \cdot K_{п} \quad 2.24$$

где $T_{ТОиР}$ – общая трудоемкость, чел.-ч;

$C_{ч}$ – часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб., принимаю $C_{ч} = 80$;

$K_{п}$ – районный коэффициент, $K_{п} = 1,15$.

$$ЗП_{тар} = 11910 \cdot 80 \cdot 1,15 = 1095720 \text{ руб.}$$

Премия ремонтным рабочим рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{п} = \frac{ЗП_{тар} B_{п}}{100} \quad 2.25$$

где $B_{п}$ – процент премии, установленный по подразделению; принимаю 40 %.

$$ЗП_{п} = \frac{1095720 \cdot 40}{100} = 438288 \text{ руб.}$$

Найдем основную заработную плату:

$$\Phi ЗП_{осн} = 1095720 + 438288 = 1534008 \text{ руб.}$$

В составе дополнительной заработной платы учитываются выплаты, предусмотренные законодательством о труде за непроработанное на производстве время: оплата очередных и дополнительных учебных отпусков, льготных часов подросткам и т.д.

Дополнительная заработная плата определяется по нормативу к основной, по формуле:

$$\Phi ЗП_{доп} = \frac{\Phi ЗП_{осн} n_{доп}}{100} \quad 2.26$$

где $n_{\text{доп}}$ – процент дополнительной заработной платы, установленный по подразделению; принимаю 6%.

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = \frac{1534008 \cdot 6}{100} = 92040 \text{ руб.}$$

Теперь определим фонд заработной платы ремонтных рабочих и общий фонд оплаты труда на предприятии:

$$\Phi ЗП_{\text{р.р}} = 1534008 + 92040 = 1626048 \text{ руб.}$$

$$\Phi ОТ_{\text{общ}} = 1626048 + 110400 + 276000 + 207000 + 248400 = 2467848 \text{ руб.}$$

Отчисления от общего фонда оплаты труда определяются по формуле:

$$О = \Phi ОТ_{\text{общ}} \cdot H_{\text{п}}, \quad 2.27$$

где $H_{\text{п}}$ – норма отчислений во внебюджетные фонды, %, $H_{\text{п}} = 30$.

$$О = 2467848 \cdot 0,3 = 740354 \text{ руб.}$$

Затраты на рекламу СТО.

Планируется установка четырех плакатов размером 3/6 метров. По данным маркетинговых исследований занимающихся, изготовление и установка рекламного плаката размером 3/6 метров на уже готовый каркас составляет 15000 руб. Плата за аренду каркаса составляет 150 рублей в день.

Затраты на рекламу за год рассчитываются по формуле:

$$C_{\text{рек}} = Z \cdot x + (Y \cdot 365) \quad 2.28$$

где Z – цена за изготовление и установку рекламного плаката, $Z = 15000$ руб.

x – количество плакатов, $x = 4$ шт.;

Y – плата за аренду каркаса за день, $Y = 150$ руб.

$$C_{\text{рек}} = 15000 \cdot 4 + (150 \cdot 365) = 114750 \text{ руб.}$$

Затраты на материалы СТО.

Затраты на материалы СТО, принимаем в размере 8 % от условных доходов СТО.

Сумму расхода на материалы можно определить по формуле:

$$C_{\text{м.СТО}} = D_{\text{усл}} \cdot 0,08, \quad 2.29$$

где $D_{\text{усл}}$ – условный доход, который определяется по формуле:

$$D_{\text{усл}} = T_{\text{ТОиР}} \cdot C_{\text{нч}} \quad 2.30$$

где $C_{\text{нч}}$ – стоимость нормо-часа.

$$D_{\text{усл}} = 11910 \cdot 500 = 5955000 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{м.СТО}} = 5955000 \cdot 0,08 = 476400 \text{ руб.}$$

Расчет общепроизводственных расходов СТО.

При подробном расчете общепроизводственные расходы определяют по следующей методике.

1) Затраты на текущий ремонт зданий основного производства принимаю в размере 5 % от стоимости зданий.

$$C_{\text{рз}} = 0,05 \cdot K_{\text{стр}} \quad 2.31$$

$$C_{\text{рз}} = 0,05 \cdot 8082000 = 404100 \text{ руб.}$$

2) Затраты на текущий ремонт оборудования определяю в размере 2 % от стоимости оборудования по формуле:

$$C_{\text{ро}} = 0,02 \cdot K_{\text{об}} \quad 2.32$$

где $K_{\text{об}}$ – стоимость оборудования.

$$C_{\text{ро}} = 0,02 \cdot 1834400 = 36688 \text{ руб.}$$

3) Затраты на амортизацию зданий и оборудования рассчитываю на основании норм амортизационных отчислений, приведенных в таблице 2.13.

Стоимость сооружений принимаю в размере 10 % от стоимости зданий.

Таблица 2.13 – Амортизационные отчисления по основным производственным фондам СТО

Наименование фондов	Норма амортизации, %	Стоимость, руб.	Амортизационные отчисления, руб.
Здания	2,6	8082000	210132
Сооружения	2,0	808200	16164
Оборудование	10,3	1834400	188943
Технологическая и организационная оснастка	14,6	635162	92734
Итого:			507973

4) Расходы на электроэнергию определяют на основании расчета ее расхода на освещение и производственные нужды по следующей формуле:

$$C_{\text{э.сто}} = (W_{\text{сил.сто}} + W_{\text{осв.сто}}) \cdot C_{\text{э}} \quad 2.33$$

где $W_{\text{сил.сто}}$ – потребность в силовой электроэнергии $W_{\text{сил.сто}} = 10481 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ (расчет во втором разделе);

$W_{\text{осв.сто}}$ – потребность в осветительной энергии $W_{\text{осв.сто}} = 322,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ (расчет во втором разделе);

$C_{\text{э}}$ – цена за 1 кВт · ч, $C_{\text{э}} = 4,5 \text{ руб.}$

$$C_{\text{э}} = 10481 \cdot 4,5 = 47165 \text{ руб.}$$

5) Расход воды определяю для бытовых и технологических нужд в технологическом разделе 2 проекта ($W_{\text{год}} = 398 \text{ м}^3$). Тогда затраты, связанные с потреблением воды определим по формуле:

$$C_{\text{в}} = W_{\text{год}} \cdot C_{\text{в}}, \quad 2.34$$

где $W_{\text{год}}$ – расход воды для бытовых и технологических нужд СТО, $W_{\text{год}} = 398 \text{ м}^3$;

$C_{\text{в}}$ – цена воды, руб./м³ (15,49);

$$C_{\text{в}} = 398 \cdot 15,49 = 6165 \text{ руб.}$$

6) Затраты на канализацию СТО:

$$C_{\text{к.сто}} = W_{\text{год}} \cdot C_{\text{к}} \quad 2.35$$

где $W_{\text{год}}$ – расход воды для бытовых и технологических нужд СТО, $W_{\text{год}} = 398 \text{ м}^3$;

$C_{\text{к}}$ – цена за откачку канализации, $C_{\text{к}} = 150 \text{ руб./м}^3$ (в Новосибирской области)

$$C_{\text{к.сто}} = 398 \cdot 150 = 59700 \text{ руб.}$$

7) Расход на отопление определяю по формуле:

$$C_{\text{от}} = W_{\text{т}} \cdot C_{\text{от}} \quad 2.36$$

где $W_{\text{т}}$ – расход тепла, МДж/(м³ год), $W_{\text{т}} = 173,03 \text{ Гкал}$, (расчет в технологическом разделе 2);

$C_{\text{от}}$ – цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал (953,88 руб.);

$$C_{\text{от}} = 173,03 \cdot 953,88 = 165050 \text{ руб.}$$

8) Затраты на возобновление малоценного и быстроизнашивающегося

инструмента, приспособлений и инвентаря принимаю в размере 3 % соответствующей стоимости.

$$C_{\text{и}} = 0,03 \cdot K_{\text{осн}}^{\text{тех}}, \quad 2.37$$

где $K_{\text{осн}}^{\text{тех}}$ – стоимость технологической оснастки.

$$C_{\text{и}} = 0,03 \cdot 377510 = 11325 \text{ руб.}$$

9) Другие аналогичные по назначению расходы принимаю в размере 2 % от суммы расходов по предыдущим статьям:

$$C_{\text{проч}} = 0,02 \cdot \sum_{5.31}^{5.37} P_i \quad 2.38$$

$$C_{\text{проч}} = 0,02 \cdot (404100 + 36688 + 507973 + 47165 + 6165 + 59700 + 165050 + 11325) = 24763 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные расходы СТО представлены в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Общепроизводственные расходы СТО

Наименование расходов	Затраты СТО, руб.
Текущий ремонт здания	404100
Текущий ремонт оборудования	36688
Амортизация	507973
Расходы на электроэнергию	47165
Расходы на отопление	165050
Расходы на водоснабжение	6165
Затраты на канализацию	59700
Затраты на возобновление малоценного и быстроизнашивающегося инструмента	11325
Другие расходы	24763
Итого	1262929

Расчет общезаводских расходов СТО.

Общезаводские расходы – затраты не связанные непосредственно с процессом производства. Они включают: административно-управленческие расходы; расходы на содержание общехозяйственного персонала, не связанного с производственным процессом; амортизационные отчисления и расходы на ремонт основных средств управленческого и общехозяйственного назначения; арендную плату за помещения общехозяйственного назначения; расходы по оплате информационных, аудиторских и консультационных

услуг; другие аналогичные по назначению управленческие расходы.

Для упрощенного расчета общезаводские расходы принимаю в процентном отношении от фонда заработной платы ремонтных рабочих в размере 25 %.

$$P_{\text{зав}} = \Phi ЗП_{\text{р.р}} \cdot 0,25, \quad 2.39$$

где $\Phi ЗП_{\text{р.р}}$ – фонд заработной платы ремонтных рабочих,

$$\Phi ЗП_{\text{р.р}} = 1626048 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{зав}} = 1626048 \cdot 0,25 = 406512 \text{ руб.}$$

Расчет внепроизводственных расходов СТО.

Внепроизводственные (коммерческие) расходы, связанные с реализацией (сбытом) продукции, определяю в размере 1 % от суммы затрат на оплату труда с отчислениями на социальные нужды, материалы, общепроизводственные и общезаводские расходы:

$$P_{\text{впр}} = (\Phi ОТ_{\text{общ}} + О + С_{\text{м}} + P_{\text{пр}} + P_{\text{зав}}) \cdot 0,01 \quad 2.40$$

$$P_{\text{впр}} = \left(\begin{array}{c} 2467848 + 740354 + 476400 + \\ + 962884 + 406512 \end{array} \right) \cdot 0,01 = 50540 \text{ руб.}$$

Таблица 2.15 – Затраты СТО

Статья затрат	Сумма, руб.
Фонд оплаты труда (ФОТ)	2467848
Отчисления от ФОТ	740354
Затраты на рекламу СТО	114750
Затраты на материалы	476400
Общепроизводственные расходы	1262929
Общезаводские расходы	406512
Внепроизводственные расходы	50540
Итого:	5519333

Себестоимость нормо-часа рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{нч}} = \frac{P_{\text{сто}}}{T_{\text{ТОиР}}}, \quad 2.41$$

где $P_{\text{сто}}$ – затраты СТО, руб.

$$S_{\text{нч}} = \frac{5519333}{11910} = 463 \text{ руб.}$$

2.3.2 Расчет текущих затрат кемпинга

Для расчета затрат по статье «Фонд оплаты труда» необходимо определить общую численность работников кемпинга.

Категории работающих кемпинга, отражены в штатном расписании в табличной форме (таблица 2.16).

Таблица 2.16 – Штатное расписание работников кемпинга

Наименование должности	Количество, чел.	Оклад, руб.	Районный коэффициент, руб.	Всего, руб.
Администратор	1	10000	1500	23000
Уборщик территории и помещений кемпинга	1	7000	1050	16100
Итого за сезон:	2			195500

Отчисления от фонда оплаты труда определяются по формуле:

$$O = \Phi TO_{\text{кем.}} \cdot H_{\text{п}} \quad 2.42$$

где $H_{\text{п}}$ – норма отчислений во внебюджетные фонды, %, $H_{\text{п}} = 30$.

$$O = 195500 \cdot 0,3 = 58650 \text{ руб.}$$

Затраты на материалы кемпинга.

Затраты на материалы кемпинга, принимаем в размере 8 % от доходов кемпинга. Затраты на материалы кемпинга рассчитываются по формуле:

$$C_{\text{м.кем.}} = D_{\text{кем.}} \cdot 0,08, \quad 2.43$$

где $D_{\text{кем.}}$ – доход кемпинга, $D_{\text{кем.}} = 630360$ руб.

$$C_{\text{м.кем.}} = 630360 \cdot 0,08 = 50429 \text{ руб.}$$

Расчет общепроизводственных расходов кемпинга.

При подробном расчете общепроизводственные расходы определяют по следующей методике.

1) Затраты на текущий ремонт оборудования кемпинга определяю в

размере 2 % от стоимости оборудования по формуле:

$$C_{\text{ро.кем.}} = 0,02 \cdot K_{\text{об.кем.}} \quad 2.44$$

где $K_{\text{об.кем.}}$ – стоимость оборудования.

$$C_{\text{ро.кем.}} = 0,02 \cdot 244800 = 4896 \text{ руб.}$$

2) Затраты на амортизацию оборудования рассчитываю на основании норм амортизационных отчислений, приведенных в таблице 5.17.

Таблица 2.17 – Амортизационные отчисления по основным производственным фондам кемпинга

Наименование фондов	Норма амортизации, %	Стоимость, руб.	Амортизационные отчисления, руб.
Оборудование	10,3	244800	25214
Оснастка кемпинга	14,6	38600	5636
Итого:			30850

3) Расходы на электроэнергию определяют на основании расчета ее расхода на освещение по следующей формуле:

$$C_{\text{э.кем.}} = W_{\text{осв.кем.}} \cdot \Pi_{\text{э}} \quad 2.45$$

где $W_{\text{осв.кем.}}$ – потребность в осветительной энергии $W_{\text{осв.кем.}} = 132 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ (расчет во втором разделе);

$\Pi_{\text{э}}$ – цена за 1 кВт · ч, $\Pi_{\text{э}} = 4,5 \text{ руб.}$

$$C_{\text{э.кем.}} = 132 \cdot 4,5 = 594 \text{ руб.}$$

4) Расход воды определяю для посетителей кемпинга и бани в технологическом разделе 2 проекта ($W_{\text{в(кем)}} = 70,8 \text{ м}^3$). Тогда затраты, связанные с потреблением воды определим по формуле:

$$C_{\text{в.кем.}} = W_{\text{в(кем)}} \cdot \Pi_{\text{в}}, \quad 2.46$$

где $W_{\text{в(кем)}}$ – расход воды в кемпинги за сезон, $W_{\text{в(кем)}} = 70,8 \text{ м}^3$;

$\Pi_{\text{в}}$ – цена воды, руб./м³ (15,49 руб.);

$$C_{\text{в.кем.}} = 70,8 \cdot 15,49 = 1097 \text{ руб.}$$

5) Затраты на канализацию воды кемпинга:

$$C_{\text{к.кем}} = W_{\text{в(кем)}} \cdot \Pi_{\text{к}} \quad 2.47$$

где $W_{в(кем)}$ – расход воды в кемпинги, $W_{в(кем)} = 70,8 \text{ м}^3$;

Π_k – цена за откачку канализации, $\Pi_k = 150 \text{ руб./м}^3$ (Новосибирска)

$$C_{к.кем} = 70,8 \cdot 150 = 10620 \text{ руб.}$$

6) Расход на отопление помещений бани определяю по формуле:

$$C_{от.кем.} = W_{т(б)} \cdot \Pi_{от}, \quad 2.48$$

где $W_{т(б)}$ – расход дров на отопления бани, (расчет в технологическом разделе 2);

$\Pi_{дров}$ – цена за 1 м^3 дров, на основании статистических данных в Новосибирске

$$\Pi_{дров} = 1300 \text{ руб.}$$

$$C_{от.кем.} = 10 \cdot 1300 = 13000 \text{ руб.}$$

7) Другие аналогичные по назначению расходы принимаю в размере 2 % от суммы расходов по предыдущим статьям:

$$C_{проч.кем.} = 0,02 \cdot \sum_{5.44}^{5.49} P_i \quad 2.49$$

$$\begin{aligned} C_{проч.кем.} &= 0,02 \cdot (4896 + 29302 + 594 + 1097 + 10620 + 13000) \\ &= 1221 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Общепроизводственные расходы кемпинга представлены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Общепроизводственные расходы кемпинга

Наименование расходов	Затраты СТО, руб.
Текущий ремонт оборудования	4896
Амортизация	30850
Расходы на электроэнергию	594
Расходы на отопление	13000
Расходы на водоснабжение	1097
Затраты на канализацию	10620
Другие расходы	1221
Итого	62278

Расчет внепроизводственных расходов кемпинга.

Внепроизводственные (коммерческие) расходы, связанные с

реализацией (сбытом) продукции, определяю в размере 1 % от суммы затрат на оплату труда с отчислениями на социальные нужды, материалы и общепроизводственные расходы:

$$P_{\text{впр}} = (\text{ФОТ}_{\text{кем.}} + O + C_{\text{м.кем.}} + P_{\text{пр.кем.}}) \cdot 0,01 \quad 2.50$$

$$P_{\text{впр}} = (80500 + 24150 + 50429 + 62278) \cdot 0,01 = 2174 \text{ руб.}$$

Таблица 2.19 – Затраты кемпинга

Статья затрат	Сумма, руб.
Отчисления от ФОТ	58650
Затраты на материалы	50429
Общепроизводственные расходы	62278
Общезаводские расходы	-
Внепроизводственные расходы	2174
Итого:	241956

2.3.3 Расчет текущих затрат мобильного сервиса

Для расчета затрат по статье «Фонд оплаты труда» необходимо определить общую численность работников предприятия автосервиса:

$$N_{\text{общ(м.с.)}} = N_{\text{р.р}} + N_{\text{в.}} \quad 2.51$$

где $N_{\text{р.р}}$ – численность ремонтных рабочих, $N_{\text{р.р}} = 1$ чел;

$N_{\text{в.с}}$ – численность водителей, $N_{\text{в.}} = 1$ чел.

Расчет численности ремонтных рабочих и водителей осуществляю в разделе 3.

$$N_{\text{общ(м.с.)}} = 1 + 1 = 2 \text{ чел.}$$

Общий фонд оплаты труда предприятия определяется по формуле:

$$\text{ФОТ}_{\text{общ(м.с.)}} = \text{ФЗП}_{\text{р.р}} + \text{ФЗП}_{\text{в.}}, \quad 2.52$$

где $\text{ФЗП}_{\text{р.р}}$ – фонд заработной платы ремонтных рабочих, руб.;

$\text{ФЗП}_{\text{всп.р}}$ – фонд заработной платы водителей, руб.

Заработная плата ремонтных рабочих рассчитывается по формуле:

$$\text{ФЗП}_{\text{р.р}} = \text{ФЗП}_{\text{осн}} + \text{ФЗП}_{\text{доп}}, \quad 2.53$$

где $\text{ФЗП}_{\text{осн}}$ – основная заработная плата, руб.;

$\Phi ЗП_{доп}$ – дополнительная заработная плата, руб.

$$\Phi ЗП_{осн} = ЗП_{тар} + ЗП_{п} \quad 2.54$$

где $ЗП_{тар}$ – тарифный фонд зарплаты, руб.;

$ЗП_{п}$ – сумма начисленной премии, руб.

$$ЗП_{тар} = T_{ТОиР} \cdot C_q \cdot K_n, \quad 2.55$$

где $T_{ТОиР}$ – общая трудоемкость, чел.-ч;

C_q – часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб., принимаю $C_q = 70$;

K_n – районный коэффициент, $K_n = 1,15$.

$$ЗП_{тар} = 2106 \cdot 70 \cdot 1,15 = 169533 \text{ руб.}$$

Премия ремонтным рабочим рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{п} = \frac{ЗП_{тар} B_{п}}{100} \quad 2.56$$

где $B_{п}$ – процент премии, установленный по подразделению; принимаю 40 %.

$$ЗП_{п} = \frac{169533 \cdot 40}{100} = 67813 \text{ руб.}$$

Найдем основную заработную плату:

$$\Phi ЗП_{осн} = 169533 + 67813 = 237346 \text{ руб.}$$

В составе дополнительной заработной платы учитываются выплаты, предусмотренные законодательством о труде за непроработанное на производстве время: оплата очередных и дополнительных учебных отпусков, льготных часов подросткам и т.д.

Дополнительная заработная плата определяется по нормативу к основной, по формуле:

$$\Phi ЗП_{доп} = \frac{\Phi ЗП_{осн} n_{доп}}{100} \quad 2.57$$

где $n_{доп}$ – процент дополнительной заработной платы, установленный по подразделению; принимаю 6%.

$$\Phi ЗП_{доп} = \frac{237346 \cdot 6}{100} = 14241 \text{ руб.}$$

Теперь определим фонд заработной платы ремонтных рабочих и общий фонд оплаты труда на предприятии:

$$\Phi ЗП_{p,p} = 237346 + 14241 = 251587 \text{ руб.}$$

Для водителей устанавливаем фонд заработной платы в процентном соотношении от фонда заработной платы ремонтных рабочих. Принимаем 75 %.

$$\Phi ЗП_{в} = \Phi ЗП_{p,p} \cdot 0,75, \quad 2.58$$

$$\Phi ЗП_{в} = 251587 \cdot 0,75 = 188690 \text{ руб.}$$

$$\Phi ОТ_{общ} = 251587 + 188690 = 440277 \text{ руб.}$$

Отчисления от общего фонда оплаты труда определяются по формуле:

$$О = \Phi ОТ_{общ} \cdot H_n, \quad 2.59$$

где H_n – норма отчислений, %, $H_n = 30$.

$$О = 440277 \cdot 0,3 = 132083 \text{ руб.}$$

Затраты на материалы мобильного сервиса.

Затраты на материалы СТО, принимаем в размере 8 % от условных доходов СТО.

Сумму расхода на материалы можно определить по формуле:

$$C_{м.(м.с.)} = D_{усл} \cdot 0,08 \quad 2.60$$

где $D_{усл}$ – условный доход, который определяется по формуле:

$$D_{усл} = T_{ТОиР} \cdot C_{нч}, \quad 2.61$$

где $C_{нч}$ – стоимость нормо-часа.

$$D_{усл} = 2106 \cdot 500 = 1053000 \text{ руб.}$$

$$C_{м.(м.с.)} = 1053000 \cdot 0,08 = 84240 \text{ руб.}$$

Расчет общепроизводственных расходов мобильного сервиса.

При подробном расчете общепроизводственные расходы определяют по следующей методике.

1) Затраты на текущий ремонт оборудования определяю в размере 2 % от стоимости оборудования по формуле:

$$C_{ро(м.с.)} = 0,02 \cdot K_{об} \quad 2.62$$

где $K_{об}$ – стоимость оборудования.

$$C_{ро(м.с.)} = 0,02 \cdot 196000 = 3920 \text{ руб.}$$

2) Затраты на амортизацию автомобиля и оборудования рассчитываются на основании норм амортизационных отчислений, приведенных в таблице 2.20.

Стоимость сооружений принимаю в размере 10 % от стоимости зданий.

Таблица 2.20 – Амортизационные отчисления по основным производственным фондам мобильного сервиса

Наименование фондов	Норма амортизации, %	Стоимость, руб.	Амортизационные отчисления, руб.
Транспортные средства	10,0	2600000	260000
Оборудование	10,3	196000	20188
Технологическая и организационная оснастка	14,6	251764	36758
Итого:			316946

3) Затраты на топливо рассчитываются по формуле:

$$C_T = Q_T \cdot C_T, \quad 2.63$$

где Q_T – расход топлива в год, л.;

C_T – цена за один литр, $C_T = 45$ руб. (на основании среднестатистической цены на бензин АИ-92 в Новосибирской области).

Расхода топлива определяется по следующему соотношению:

$$Q_T = H_s \cdot L_{\text{общ.}} / 100, \quad 2.64$$

где H_s – норма расхода топлива на 100 км, на основании норм расхода топлива для ГАЗ-3302, $H_s = 11,5$ л/100км;

$L_{\text{общ.}}$ – годовой пробег автомобиля мобильного сервиса, км.

Годовой пробег автомобиля рассчитывается по формуле:

$$L_{\text{общ.}} = N_{\text{обсл.}} \cdot D_{\text{раб.г.}} \cdot S, \quad 2.65$$

где $N_{\text{обсл.}}$ – количество обслуживаемых автомобилей в сутки, $N_{\text{обсл.}} = 6$ авт./сут.;

$D_{\text{раб.г.}}$ – число рабочих дней в году, $D_{\text{раб.г.}} = 351$;

S – максимальный пробег автомобиля до заказчика, $S = 20$ км.

$$L_{\text{общ.}} = 6 \cdot 351 \cdot 20 = 42120 \text{ км,}$$

$$Q_T = 11,5 \cdot 42120/100 = 4843,8 \text{ л.},$$

$$C_T = 4843,8 \cdot 45 = 217917 \text{ руб.}$$

4) Затраты на смазочные материалы. Нормы расхода масел установлены в литрах на 100 л расхода топлива, поэтому расчет ГСМ ведется по формуле:

$$Q_{\text{ГСМ}} = \frac{Q_T \cdot N_{\text{ГСМ}}}{100}, \quad 2.66$$

где $N_{\text{ГСМ}}$ – норма расхода ГСМ.

Расчет производится в таблице 2.21.

Таблица 2.21 – Расчет потребности смазочных материалов автомобилем мобильного сервиса

Показатели	Един. изм.	Всего
Расход топлива	л	4843,8
Норма расхода моторного масла на 100 л топлива	л	1,7
Расход моторного масла	л	82,3
Цена моторного масла	руб.	700
Сумма расхода	руб.	57610
Норма расхода трансмиссионного масла	л	0,15
Расход трансмиссионного масла	л	7,3
Цена трансмиссионного масла	руб.	900
Сумма расхода	руб.	6570
Норма расхода специального масла	л	0,05
Расход специальных жидкостей	л	2,4
Сумма расхода	руб.	2300
Норма расхода пластичных смазок	кг	0,1
Расход пластичных смазок	кг	4,8
Цена смазок	руб.	350
Сумма расхода	руб.	1680
Итого расход смазочных материалов	руб.	68160

5) Затраты на возобновление малоценного и быстроизнашивающегося инструмента, приспособлений и инвентаря принимаю в размере 3 % соответствующей стоимости.

$$C_{\text{и(м.с.)}} = 0,03 \cdot K_{\text{осн}}^{\text{тех}}, \quad 2.67$$

где $K_{\text{осн}}^{\text{тех}}$ – стоимость технологической оснастки.

$$C_{\text{и(м.с.)}} = 0,03 \cdot 251764 = 7553 \text{ руб.}$$

6) Другие аналогичные по назначению расходы принимаю в размере 2 % от суммы расходов по предыдущим статьям:

$$C_{\text{проч(м.с.)}} = 0,02 \cdot \sum_{5,62}^{5,68} P_i, \quad 2.68$$

$$C_{\text{проч}} = 0,02 \cdot (3920 + 316946 + 217971 + 68160 + 7553) = 12291 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные расходы мобильного сервиса представлены в таблице 2.22.

Таблица 2.22 – Общепроизводственные расходы мобильного сервиса

Наименование расходов	Затраты СТО, руб.
Текущий ремонт оборудования	3920
Амортизация	316946
Затраты на топливо	217971
Затраты на смазочные материалы	68160
Затраты на возобновление малоценного и быстроизнашивающегося инструмента	7553
Другие расходы	12291
Итого	626841

Расчет общезаводских расходов мобильного сервиса.

Общезаводские расходы – затраты не связанные непосредственно с процессом производства. Они включают: административно-управленческие расходы; расходы на содержание общехозяйственного персонала, не связанного с производственным процессом; амортизационные отчисления и расходы на ремонт основных средств управленческого и общехозяйственного назначения; арендную плату за помещения общехозяйственного назначения; расходы по оплате информационных, аудиторских и консультационных услуг; другие аналогичные по назначению управленческие расходы.

Для упрощенного расчета общезаводские расходы принимаю в процентном отношении от фонда заработной платы ремонтных рабочих в размере 25 %.

$$P_{\text{зав}} = \Phi ЗП_{\text{р.п}} \cdot 0,25 \quad 2.69$$

где $\Phi ЗП_{\text{р.п}}$ – фонд заработной платы ремонтных рабочих,

$$\Phi\Pi_{p,p} = 251587 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{зав}} = 251587 \cdot 0,25 = 62897 \text{ руб.}$$

Расчет внепроизводственных расходов мобильного сервиса.

Внепроизводственные (коммерческие) расходы, связанные с реализацией (сбытом) продукции, определяю в размере 1 % от суммы затрат на оплату труда с отчислениями на социальные нужды, материалы, общепроизводственные и общезаводские расходы:

$$P_{\text{впр}} = (\Phi OT_{\text{общ}} + O + C_{\text{м(м.с.)}} + P_{\text{пр(м.с.)}} + P_{\text{зав(м.с.)}}) \cdot 0,01 \quad 2.70$$

$$P_{\text{впр}} = (440277 + 132083 + 84240 + 626841 + 62897) \cdot 0,01 = 13463 \text{ руб.}$$

Таблица 2.23 – Затраты комплекса

Статья затрат	Сумма, руб.				
	СТО	Кемпинг	Мобильный сервис	Продажа запасных частей	Общие расходы
Фонд оплаты труда (ФОТ)	2467848	195500	440277	-	3103625
Отчисления от ФОТ	740354	58650	132083	-	931087
Затраты на рекламу	114750	-	-	-	114750
Затраты на материалы и з/ч	476400	50429	84240	16533000	17144069
Общепроизводственные расходы	1262929	62278		-	1952048
Общезаводские расходы	406512	-	62897	-	469409
Внепроизводственные расходы	50540	2174	13463	-	66177
Итого:	5519333	369031	1359801	16533000	23781165

2.4 Определение величины налоговых выплат

Единый налог на вмененный доход исчисляется налогоплательщиками по ставке 15 % вмененного дохода по следующей формуле:

$$ЕН = ВД \cdot 0,15, \quad 2.71$$

где $ВД$ – вмененный доход за налоговый период;

0,15 – налоговая ставка.

$$ВД = БД \cdot N \cdot K_1 \cdot K_2 \quad 2.72$$

где $ВД$ – величина вмененного дохода;

$БД$ – значение базовой доходности в месяц по определенному виду предпринимательской деятельности (для оказания услуг по ремонту, техническому обслуживанию и мойке автотранспортных средств – 12000 рублей);

N – физический показатель, характеризующий данный вид деятельности в каждом месяце налогового периода (для оказания услуг по ремонту, техническому обслуживанию и мойке автотранспортных средств – количество работников, включая ИП);

K_1, K_2 – корректирующие коэффициенты базовой доходности.

K_1 , устанавливаемый на календарный год коэффициент-дефлятор, учитывающий изменение потребительских цен на товары (работы, услуги) в Российской Федерации в предшествующем периоде. Коэффициент-дефлятор определяется и подлежит официальному опубликованию в порядке, установленном Правительством Российской Федерации (на 2022 год установлен в размере 1,569).

K_2 , корректирующий коэффициент базовой доходности, учитывающий совокупность особенностей ведения предпринимательской деятельности, в том числе ассортимент товаров (работ, услуг), сезонность, режим работы, уровень выплачиваемой среднемесячной заработной платы, величину доходов, особенности места ведения предпринимательской деятельности, площадь информационного поля электронных табло, площадь информационного поля наружной рекламы с любым способом нанесения изображения, площадь информационного поля наружной рекламы с автоматической сменой изображения, количество автобусов любых типов, трамваев, троллейбусов, легковых и грузовых автомобилей, прицепов, полуприцепов и прицепов-ропусков, речных судов, используемых для распространения и (или) размещения рекламы, и иные особенности.

Значения корректирующего коэффициента K_2 определяются для всех категорий налогоплательщиков нормативными правовыми актами

представительных органов муниципальных районов, городских округов.

Корректирующий коэффициент K_2 определяю как произведение коэффициентов, установленных нормативными правовыми актами представительных органов муниципальных районов, городских округов.

$$K_2 = A \cdot B \cdot D, \quad 2.73$$

где A – коэффициент, учитывающий тип населенного пункта, в котором осуществляется деятельность;

B – коэффициент, учитывающий виды деятельности;

D – коэффициент, учитывающий величину доходов в зависимости от места осуществления деятельности внутри г. Бийска.

$$K_2 = 1 \cdot 0,5 \cdot 0,9 \cdot 1 = 0,45.$$

Размер вмененного дохода комплекса дорожного сервиса за календарный месяц, квартал, год соответственно:

$$ВД_{\text{мес}} = 12000 \cdot 17 \cdot 1,569 \cdot 0,45 = 144034 \text{ руб.},$$

$$ВД_{\text{кв}} = 12000 \cdot 17 \cdot 1,569 \cdot 0,45 \cdot 4 = 576136 \text{ руб.},$$

$$ВД_{\text{год}} = 12000 \cdot 17 \cdot 1,569 \cdot 0,45 \cdot 12 = 1728408 \text{ руб.},$$

Величина единого налога за месяц, квартал, год равна:

$$ЕН_{\text{мес}} = 144034 \cdot 0,15 = 21605 \text{ руб.}$$

$$ЕН_{\text{кв}} = 576136 \cdot 0,15 = 86420 \text{ руб.}$$

$$ЕН_{\text{год}} = 1728408 \cdot 0,15 = 259261 \text{ руб.}$$

2.5 Расчет дохода, прибыли, рентабельности

Расчет дохода от оказания услуг по ТО и ТР осуществляется по формуле:

$$Д_{\text{СТО}} = Р_{\text{СТО}} + П_{\text{СТО}}, \quad 2.74$$

где $Д_{\text{СТО}}$ – доходы от оказания услуг по ТО и Р;

$Р_{\text{СТО}}$ – расходы СТО, $Р_{\text{СТО}} = 5519333 \text{ руб.}$;

$П_{\text{СТО}}$ – прибыль СТО.

Прибыль для проектируемого СТО определяю по формуле:

$$\Pi_{\text{СТО}} = R \cdot P_{\text{СТО}}, \quad 2.75$$

где R – рентабельность (принимая 40 %)

$$\Pi_{\text{СТО}} = 0,40 \cdot 5519333 = 2207733 \text{ руб.}$$

Величина дохода равна:

$$D_{\text{СТО}} = 5519333 + 2207733 = 7727066 \text{ руб.}$$

Стоимость нормо-часа, руб.,

$$C_{\text{нч}} = \frac{D_{\text{СТО}}}{T_{\text{ТОиР}}}, \quad 2.76$$

$$C_{\text{нч}} = \frac{7727066}{11910} = 649 \text{ руб.}$$

Прибыль кемпинга:

$$\Pi_{\text{кем}} = D_{\text{кем}} - P_{\text{кем}}, \quad 2.77$$

где $D_{\text{кем}}$ – доходы кемпинга, $D_{\text{кем}} = 630360$ руб.;

$P_{\text{кем}}$ – расходы кемпинга, $P_{\text{кем}} = 369031$ руб.

$$\Pi_{\text{кем}} = 630360 - 369031 = 261329 \text{ руб.}$$

Рентабельность кемпинга рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{\text{кем}} = \frac{\Pi_{\text{кем}}}{D_{\text{кем}}} \cdot 100 \quad 2.78$$

где $\Pi_{\text{кем}}$ – прибыль кемпинга, руб.;

$D_{\text{кем}}$ – расходы кемпинга, руб.

$$R_{\text{кем}} = \frac{261329}{630360} \cdot 100 = 41 \text{ \%}.$$

Доход от оказания услуг мобильным сервисом

$$D_{\text{м.с.}} = P_{\text{м.с.}} + \Pi_{\text{м.с.}} \quad 2.79$$

где $D_{\text{м.с.}}$ – доходы от оказания услуг по ТО и ТР;

$P_{\text{м.с.}}$ – расходы мобильного сервиса, $P_{\text{м.с.}} = 1359801$ руб.;

$\Pi_{\text{м.с.}}$ – прибыль мобильного сервиса.

Прибыль мобильного сервиса определяю по формуле:

$$\Pi_{\text{м.с.}} = \Pi_{\text{м.с.}(p)} + \Pi_{\text{м.с.}(T)}, \quad 2.80$$

где $\Pi_{\text{м.с.}(p)}$ – прибыль мобильного сервиса от оказания услуг по ТО и Р;

$\Pi_{\text{м.с.}(т)}$ – прибыль за выезд автомобиля мобильного сервиса.

Прибыль мобильного сервиса от оказания услуг по ТО и Р рассчитывается по формуле:

$$\Pi_{\text{м.с.}(р)} = R \cdot P_{\text{м.с.}} \quad 2.81$$

где R – рентабельность (принимая 40 %)

$$\Pi_{\text{м.с.}(р)} = 0,4 \cdot 1359801 = 543920 \text{ руб.}$$

Прибыль за выезд автомобиля мобильного сервиса:

$$\Pi_{\text{м.с.}(т)} = L_{\text{общ.}} \cdot C_{\text{км}} \quad 2.82$$

где $L_{\text{общ.}}$ – годовой пробег автомобиля мобильного сервиса, $L_{\text{общ.}} = 42120$ км;

$C_{\text{км}}$ – цена за один километр пробега, согласно прейскуранту цен

$$C_{\text{км}} = 36 \text{ руб.}$$

$$\Pi_{\text{м.с.}(т)} = 42120 \cdot 36 = 1516320 \text{ руб.}$$

$$\Pi_{\text{м.с.}} = 543920 + 1516320 = 2060240 \text{ руб.}$$

Величина дохода равна:

$$D_{\text{м.с.}} = 1359801 + 2060240 = 3420041 \text{ руб.}$$

Расчет чистой прибыли комплекса представлен в таблице 2.24

Таблица 2.24 – Чистая прибыль комплекса

Показатели	Единица измерения	СТО	Кемпинг	Мобильный сервис	Продажа запасных частей	Общее
Доходы	руб.	7727066	630360	3420041	15210360	26987827
Расходы	руб.	5519333	369031	1359801	13226400	20474565
Прибыль	руб.	2207733	261329	2060240	1983960	6513262
Налог	руб.	259261				259261
Итого чистая прибыль	руб.	6254001				

2.6 Расчет экономической эффективности проектных решений

При организации комплекса дорожного сервиса срок окупаемости капитальных затрат рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{P_q}, \quad 2.83$$

где P_q – чистая прибыль, руб.

$$T_{\text{ок}} = \frac{14360120}{6254001} = 2,3 \text{ года.}$$

Оценка экономической эффективности проектных решений отражается в табличной форме (таблица 2.25).

Таблица 2.25 – Оценка экономической эффективности проектных решений

Показатели	Единица измерения	Значения				
		СТО	Кемпинг	Мобильный сервис	Продажа запасных частей	Всего
Трудоемкость	чел.-ч	11910	-	2106	-	14016
Численность	чел.	13	2	2	-	17
Доходы	тыс.руб.	7727	630	3420	15210	26988
Расходы	тыс.руб.	5519	369	1360	13226	20475
Прибыль	тыс.руб.	2208	261	2060	1984	6513
Рентабельность	%	40	41	40	13	39
Среднемесячная зарплата одного работающего	руб.	31640	19550	36690	-	29294
Капитальные затраты	тыс.руб.	10983	309	3067	-	14359
Срок окупаемости	лет					2,3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Обучающемуся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Агафонову Александру Константиновичу

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	Бакалавр	ООП	Технический сервис в агропромышленном комплексе

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.	<u>Объект: здание станции технического обслуживания.</u> <u>Исследования: технического обслуживания.</u> <u>Область: ремонт и обслуживание.</u> <u>Применения: легковых автомобилей.</u> <u>Рабочая зона: производственное помещение.</u> <u>Размеры помещения: 432 м².</u> <u>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</u> <u>- количество оборудования – 17 единиц;</u> <u>- наименований оборудования – 9 единиц.</u> <u>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне: ремонт и обслуживание ходовых частей легковых автомобилей.</u>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: - специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	ГОСТ 12.1. 004-91, ГОСТ 12.1. 010-76, ГОСТ 12.2. 022-80, ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 12.2.061-81, ГОСТ 12.2.082-81, ГОСТ 12.1.005 -88 ССБТ, НПБ 105-03, СНиП 23-05-95, ГОСТ 12.1.030-81.
2. Производственная безопасность: - анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов; - обоснование мероприятий по снижению воздействия	Вредные производственные факторы: освещение, химические вещества, производственный шум, вибрация. Опасные производственные факторы: поражение электрическим током, движущиеся механизмы. Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: заземление электрооборудования, очистка воды в замкнутом контуре, вентиляция, звукоизолирующие ширмы, средства индивидуальной защиты.
3. Экологическая безопасность:	Воздействие на селитебную зону: <u>минимальное воздействие.</u> Воздействие на литосферу: <u>минимальное воздействие.</u> Воздействие на гидросферу: <u>минимальное воздействие, замкнутый цикл использования воды.</u> Воздействие на атмосферу: <u>отсутствуют.</u>
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Возможные ЧС: возможная неисправность фильтрации воды в замкнутом контуре, возгорание оборудования, нарушение системы вентиляции, поражение человека электрическим током. Наиболее типичная ЧС: поражение человека электрическим током.

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ЮТИ ТПУ	Солодский С.А.	К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Агафонов Александр Константинович		

3 Социальная ответственность

3.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов

В процессе своей жизнедеятельности любой человек постоянно взаимодействует со средой обитания. Последняя – это окружающая человека среда в процессе его деятельности, обусловленная совокупностью физических, химических, биологических, психофизиологических и социально-экономических факторов, способных оказать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на деятельность человека, его здоровье и потомство. Основными средами обитания человека являются производственная среда, городская среда или среда населенных мест, бытовая или жилая среда и природная среда.

Условия труда в зоне стоянки автомобилей и при эксплуатации их – это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда. Эти факторы различны по своей природе, формам проявления, характеру действия на человека. Среди них особую группу представляют опасные и вредные производственные факторы. Их знание позволяет предупредить производственный травматизм и заболевания, создать более благоприятные условия труда, обеспечив тем самым его безопасность. В соответствии с ГОСТ 12. О. 003-74 опасные и вредные производственные факторы подразделяются по своему действию на организм человека на следующие группы: физические, химические, биологические и психофизиологические.

Физические опасные и вредные производственные факторы подразделяются на:

- опасность поражения электрическим током;
- движущиеся машины и механизмы;
- подвижные части производственного оборудования и технической оснастки;

- передвигающиеся изделия, детали, узлы, материалы;
- повышенную запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенную или пониженную температуру поверхностей оборудования, материалов;
- повышенную или пониженную температуру воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенный уровень вибрации;
- повышенный уровень ультразвука и инфразвуковых колебаний;
- повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение;
- повышенную или пониженную влажность воздуха, ионизацию воздуха в рабочей зоне;
- отсутствие или недостаток естественного света;
- недостаточную освещенность рабочей зоны; пониженную контрастность;
- повышенную яркость света;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и всего оборудования.

Химические опасные и вредные производственные факторы подразделяются по характеру воздействия на организм человека:

- токсические, раздражающие, sensibilizing, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию, а по пути проникновения в организм человека – на проникающие через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки.

Биологические опасные и вредные производственные факторы включают следующие биологические объекты:

- патогенные микроорганизмы бактерии, вирусы, грибы, спирохеты, риккетсии и продукты их жизнедеятельности;
- микроорганизмы (растения и животные).

Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия подразделяются на физические и нервно-психические перегрузки на человека.

Физические перегрузки подразделяются на статические и динамические, а нервно-психические – на умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки.

При техническом обслуживании и текущем ремонте автомобилей возникают следующие опасные и вредные производственные факторы:

- движущиеся автомобили;
- незащищенные подвижные элементы производственного оборудования;
- повышенная загазованность помещений отработавшими газами автомобилей;
- опасность поражения электрическим током при работе с электроинструментом и др.

Требования безопасности при ТО и ремонте автомобилей установлены ГОСТ 12. 1. 004-85, ГОСТ 12. 1. 010-76, Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию, правилами по охране труда на автомобильном транспорте и правилами пожарной безопасности для станций технического обслуживания.

Технологическое оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ 12. 2. 022-80, ГОСТ 12. 2. 049-80, ГОСТ 12. 2. 061-81 и ГОСТ 12. 2. 082-81.

В технологическом процессе рабочие органы большей части оборудования приводятся во вращательное движение электродвигателями, а также используются электронагревательные приборы. Поэтому технологическое оборудование является источником повышенной опасности из-за возможности поражения человека электрическим током в результате повреждения изоляции или других причин.

Все электротехнические установки и сети автотранспортных предприятий подразделяются на две группы: установки и сети с номинальным напряжением до 1000 В и выше 1000 В. На проектируемом СТО все оборудование питается от сети Напряжением 380/220 В и относится к электроустановкам первой группы.

Безопасность обслуживания электрооборудования зависит от факторов окружающей его среды. С учетом этих факторов все помещения по опасности поражения электрическим током делят на три вида:

- первый – помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют признаки двух других классов;

- второй – помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся хотя бы одним из перечисленных признаков: относительной влажностью воздуха, длительно превышающей 75 %; наличие токопроводящей пыли и токопроводящих полов (земляных, металлических, сырых деревянных и т.п.); высокой температурой воздуха, длительно превышающей 30°C, или периодически (более одних суток) 35°C, или более 40°C кратковременно; возможностью одновременного прикосновение человека к металлическим корпусам электрооборудования с одной стороны и к соединенным с землей металлоконструкциями с другой;

- третий – помещения особо опасный, характеризующиеся следующими признаками: относительной влажностью воздуха, близкой к 100 % (визуально определяют наличие конденсата зданий и помещений); химически агрессивной средой; наличием одновременно двух или более признаков помещений с повышенной опасностью [15].

На проектируемом СТО помещения по опасности поражения электрическим током относятся ко второму виду.

Для предупреждения поражения работающих электрическим током электроинструмент заземляют. Для работы ремонтных рабочих «снизу» автомобиля применяется индивидуальное освещение 220 В, которые оборудованы необходимыми средствами безопасности. Снятие агрегатов и

деталей, связанное с большими физическими напряжениями, неудобствами, производят с помощью съемников. Агрегаты, заполненные жидкостями, предварительно освобождают от них, и лишь после этого снимают с автомобиля. Легкие детали и агрегаты переносят вручную, тяжелые агрегаты массой более 20 кг снимают с приспособлениями и транспортируют на передвижных тележках.

Для обеспечения высокой производительности и работоспособности человека в помещении необходимо создать такие условия, которые соответствовали бы физиологическим потребностям его организма и способствовали бы сохранению его структурной и функциональной целостности на протяжении длительного времени. Воздушная среда при этом имеет первостепенное значение, так как наличие воздуха является необходимым условием жизни человека.

Общие санитарно-гигиенические требования к температуре, влажности, скорости движения воздуха и содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны определены ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ.

Согласно НПБ 105-03 «Определение категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности» по пожарной опасности участок относится к категории Д.

Причиной пожара может быть использование неисправного электрооборудования, недостаточной вентиляции, несоблюдение правил пожарной безопасности рабочими.

Важнейшими противопожарными мероприятиями являются:

- правильный выбор электрооборудования;
- вентиляция;
- проведение разъяснительных бесед среди рабочих по соблюдению правил пожарной безопасности.

Первичными средствами пожаротушения являются пенные огнетушители ОХП-15, а для тушения оборудования – углекислотные ОУ-5.

3.2 Расчет общего искусственного освещения для шиномонтажного участка

Через глаза человек получает около 90% всей информации. Качество ее поступления во многом зависит от освещения. При плохом освещении снижается производительность труда, увеличивается травматизм. Искусственное освещение организуется на рабочих местах таким образом, чтобы оно обеспечивало освещенность в соответствии с требованиями СНиП 23.05.95 «Естественное и искусственное освещение».

По функциональному назначению освещение подразделяется на:

- рабочее освещение (естественный и искусственный свет);
- аварийное освещение (искусственный свет);
- эвакуационное освещение (искусственный свет);
- дежурное освещение (искусственный свет).

В зависимости от источника света освещение может быть:

- естественным (создается солнечным диском диффузионным светом небосвода);
- искусственным (создается электролампами);
- совмещенным (естественное + искусственное).

Искусственное освещение применяется в темное время суток и в помещениях, где нет естественного освещения.

Освещение производственных помещений имеет большое значение для обеспечения нормальных условий трудовой деятельности человека.

Зрительная работа на шиномонтажном poste относится к малой точности, согласно СНиП 23-05-95, при системе общего освещения (поскольку на шиномонтажном poste проводятся однотипные работы) необходимая освещенность составляет $E=200$ лк.

Принимаем люминесцентные лампы: ЛБ40 мощностью 40 Вт с номинальным световым потоком $\Phi=3120$ лм и световой отдачей $C=75$ лм/Вт; и светильники: типа ЛСП – 02-2х40.

Коэффициент отражения светового потока от стен примем $P_c = 30\%$ (серая поверхность).

Коэффициент отражения светового потока от потолка примем $P_{\pi} = 50\%$ (светлая поверхность).

Коэффициент отражения светового потока от пола примем $P_{\text{пол}} = 10\%$ (темная поверхность).

Для определения коэффициента использования светового потока находим индекс помещения по формуле:

$$i = \frac{a \cdot b}{H \cdot (a + b)} \quad 3.1$$

где a – ширина помещения, 3 м;

b – длина помещения, 4 м;

H – высота подвеса светильников, 3,5 м.

$$i = \frac{3 \cdot 4}{3,5 \cdot (3 + 4)} = 0,5 \text{ м.}$$

Зная тип светильников, индекс помещения (0,5–0,6), коэффициенты отражения пола, потолка и стен (50, 30, 10) найдем коэффициент использования светильника по таблице 4.1.

Таблица 3.1 – Коэффициенты использования светильника

Индекс помещения	Потолок	80	80	80	70	50	50	30
	Стены	80	50	30	50	50	30	30
	Пол	30	30	10	20	10	10	10
0,6		53	38	32	37	35	31	31
0,8		60	45	38	44	41	38	37
1		65	51	43	49	46	43	42
1,25		70	57	49	54	51	48	47
1,5		72	61	52	57	54	51	51
2		76	66	56	61	57	55	54
2,5		78	70	59	64	60	58	57
3		80	73	62	67	62	60	59
4		81	76	64	69	63	62	61
5		82	78	65	70	65	64	62

Следовательно, $\eta = 0,31$.

Определим количество светильников (в одном светильнике 2 лампы):

$$N = \frac{E \cdot K_3 \cdot S_n \cdot Z}{\Phi \cdot \eta \cdot n} \quad 3.2$$

где K_3 – коэффициент запаса, $K_3 = 1,5$ (содержание в воздухе пыли, дыма, копоти менее 1 мг/м³);

η – коэффициент использования светильника, $\eta = 0,31$;

n – количество ламп в светильнике, $n = 2$;

S_n – площадь пола помещения, $S_n = 12 \text{ м}^2$;

Z – коэффициент неравномерности освещения (отношение средней освещенности к минимальной). Коэффициент неравномерности освещенности Z учитывает неравномерность освещенности на расчетной поверхности. Его величина зависит в основном от отношения расстояний между светильниками и от их типов. Для люминесцентных ламп принимается равным 1,15;

Φ – световой поток, $\Phi = 3120 \text{ лм}$;

E – минимальная освещённость, $E = 200 \text{ лк}$.

$$N = \frac{200 \cdot 1,5 \cdot 12 \cdot 1,15}{3120 \cdot 0,31 \cdot 2} = 2 \text{ штук.}$$

Суммарная мощность осветительной системы рассчитывается по формуле [8]:

$$P = P_{\text{л}} \cdot n \cdot N, \quad 3.3$$

где $P_{\text{л}}$ – мощность лампы, $P_{\text{л}} = 40 \text{ Вт}$;

n – количество ламп в светильнике, $n = 2$;

N – количество светильников, $N = 2$.

$$P = 40 \cdot 2 \cdot 2 = 160 \text{ Вт.}$$

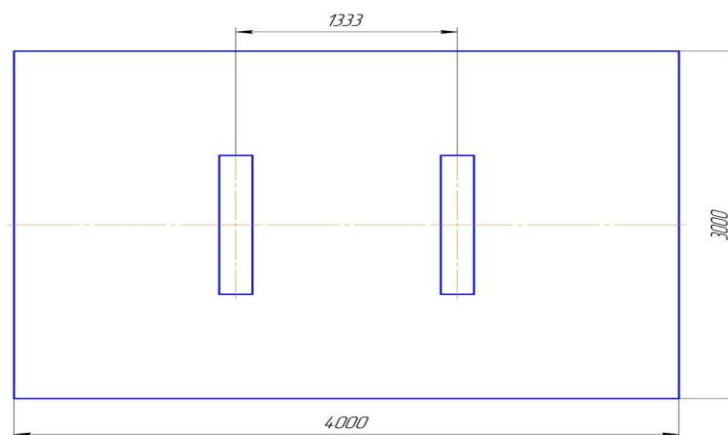


Рисунок 3.1 – Схема расположения светильников

3.3 Расчет заземляющего устройства оборудования

Для защиты обслуживаемого персонала от поражения электрическим током в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» предусмотрено защитное заземление.

Сечение проводников заземляющих устройств подобрано также в соответствии с «Правилами устройств электроустановок». Заземляющие устройства подвергаются периодическим проверкам, которые заключаются в контроле технического состояния наземной части заземления не реже одного раза в месяц. Величина сопротивления растеканию тока должна быть выдержана в пределах 4 Ом.

В соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ «Электробезопасность. Защитное заземление и зануление» для снижения опасности поражения электрическим током. При устройстве заземлений используют как искусственные, так и естественные заземления, а именно проложенные в земле металлические трубы водопроводов, металлические каркасы зданий.

Конструктивно каждое заземление состоит из заземлителя, заземляющей магистрали и заземляющих проводов. Искусственное групповое заземление предлагается выполнять из вертикальных трубных электродов, расположенных в ряд на глубине 1 м, и горизонтального

полосового электрода толщиной 0,02 м, и шириной 0,15 м. Исходные данные:

- длина вертикальных труб $l_B = 3$ м;
- диаметр труб $d = 0,05$ м;
- расстояние между вертикальными трубами $a = 2$ м;
- расстояние от поверхности грунта до середины вертикальной трубы $t_B = 2,5$ м;
- расстояние от поверхности грунта до середины горизонтального электрода $t_r = 1,2$ м;
- число вертикальных электродов $n = 10$;
- ширина горизонтального полосового электрода $b = 0,15$ м.

Сопротивление группового заземлителя:

$$R_{гр} = R_B \cdot R_r / (R_B \cdot \eta_r + R_r \cdot n \cdot \eta_B) \quad 3.4$$

где R_B и R_r – сопротивление вертикального и горизонтального электродов, Ом;

η_B – коэффициент использования вертикального трубного электрода, принимаем $\eta_B = 0,75$;

n – число вертикальных электродов, $n = 10$;

η_r – коэффициент использования горизонтального полосового электрода, соединяющего вертикальные электроды группового заземлителя, принимаем $\eta_r = 0,45$.

Сопротивление вертикального электрода равно:

$$R_B = \frac{\rho_\gamma}{2 \cdot \pi \cdot l_B} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot l_B}{d} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot t_B + l_B}{4 \cdot t_B - l_B} \right) \quad 3.5$$

где ρ_γ – удельное сопротивление грунта, $\rho_\gamma = 130$ Ом·м.

$$R_B = \frac{130}{2 \cdot 3,14 \cdot 3} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot 3}{0,05} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot 2,5 + 3}{4 \cdot 2,5 - 3} \right) = 35,2 \text{ Ом}$$

Сопротивление соединительной полосы:

$$R_r = \frac{\rho_\gamma}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{l_r^2}{0,5 \cdot b \cdot t_r} \quad 3.6$$

где L – длина горизонтального полосового электрода.

$$L = a \cdot (n - 1) \quad 3.7$$

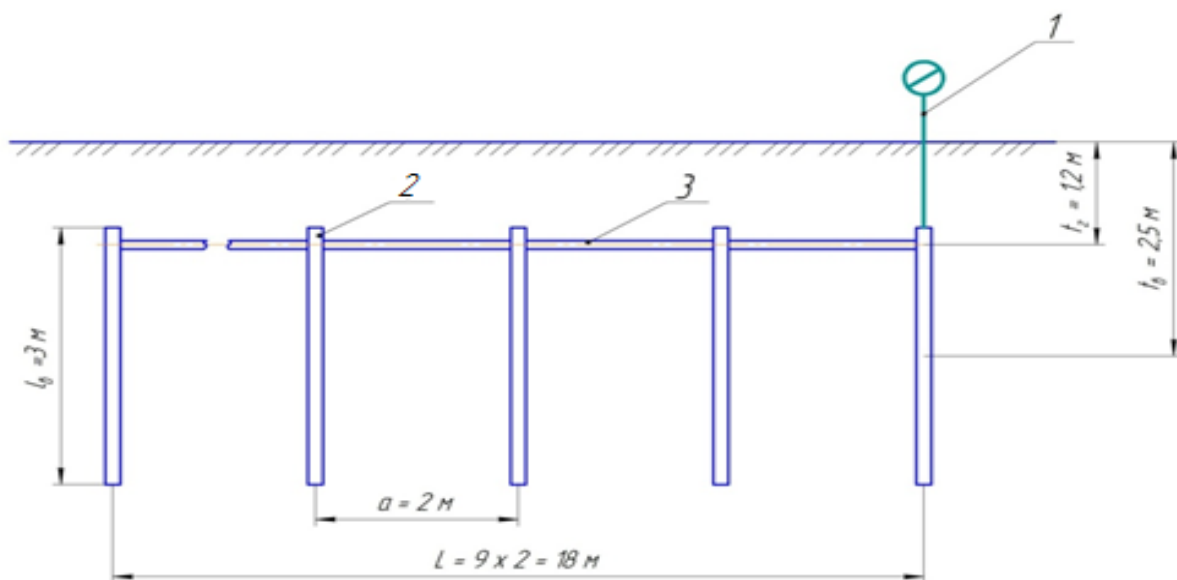
$$L = 2 \cdot (10 - 1) = 18 \text{ м.}$$

$$R_r = \frac{130}{2 \cdot 3,14 \cdot 18} \cdot \ln \frac{18^2}{0,5 \cdot 0,15 \cdot 1,2} = 9,4 \text{ Ом.}$$

Определим сопротивление группового заземления:

$$R_{гр} = 35,2 \cdot 9,4 / (35,2 \cdot 0,45 + 9,4 \cdot 10 \cdot 0,75) = 3,8 \text{ Ом.}$$

Согласно ГОСТ 12.1 030-81, сопротивление растеканию заземляющего устройства не превосходит 4 Ом.



1 – заземляющий проводник; 2 – горизонтальный электрод;
3 – вертикальный электрод

Рисунок 3.2 – Схема заземляющего устройства

3.4 Инструкция по охране труда для монтажника шин

3.4.1 Общие требования

Настоящая инструкция регламентирует основные требования безопасности при выполнении шиномонтажных работ в автотранспортном предприятии.

Монтажник шин должен соблюдать требования инструкции,

разработанной на основе данной, и инструкций, разработанных с учетом требований, изложенных в типовых инструкциях по охране труда:

- при снятии и установке колес автомобиля (инструкция № 18);
- при передвижении по территории и производственным помещениям автотранспортного предприятия (инструкция № 20);
- по предупреждению пожаров и предотвращению ожогов (инструкция № 23).

Заметив нарушение требований безопасности другим работником, монтировщик шин должен предупредить его о необходимости их соблюдения.

Монтировщик шин должен также выполнять указания представителя совместного комитета (комиссии) по охране труда или уполномоченного (доверенного) лица по охране труда профсоюзного комитета.

Монтировщик шин должен знать и уметь оказывать доврачебную помощь пострадавшему в соответствии с типовой инструкцией № 22 по оказанию доврачебной помощи при несчастных случаях.

Монтировщик шин не должен приступать к выполнению разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности, без получения целевого инструктажа.

3.4.2 Общие требования безопасности

1. К самостоятельной работе по монтажу и демонтажу шин допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, получившие вводный инструктаж и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда, обученные безопасным методам работы, а также прошедшие проверку знаний.

2. Монтировщик шин, не прошедший своевременно повторный инструктаж по охране труда (не реже одного раза в 3 месяца), не должен приступать к работе.

3. При поступлении на работу монтировщик шин должен проходить предварительный медосмотр, а в дальнейшем – периодические медосмотры в сроки, установленные Минздравом России.

4. Монтировщик шин должен соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, утвержденные на предприятии.

5. Продолжительность рабочего времени монтировщика не должна превышать 40 ч в неделю. Продолжительность ежедневной работы (смены) определяется правилами внутреннего трудового распорядка или графиком сменности, утверждаемыми работодателем по согласованию с профсоюзным комитетом.

6. Монтировщик шин должен знать, что опасными факторами, которые могут действовать на него в процессе выполнения работ, являются:

- узлы и детали автомобиля;
- оборудование и инструмент.

6.1. Узлы и детали автомобиля – падение колеса, вылет стопорного кольца при накачке неправильно смонтированного колеса приводят к травмам с тяжелыми последствиями, а иногда и к смертельному исходу.

6.2 Оборудование и инструмент – применение неисправного инструмента и оборудования, а также неправильных приемов труда может привести к травмам.

7. Запрещается пользоваться инструментом, приспособлениями и оборудованием, обращению с которыми монтировщик шин не обучен и не проинструктирован.

8. Монтировщик шин должен работать в специальной одежде и в случае необходимости использовать другие средства индивидуальной защиты.

9. В соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты монтировщику шин выдаются:

- фартук хлопчатобумажный с нагрудником;

– рукавицы комбинированные.

10. Монтировщик шин должен соблюдать правила пожарной безопасности, уметь пользоваться средствами пожаротушения. Курить разрешается только в специально отведенных местах.

11. Монтировщик шин во время работы должен быть внимательным, не отвлекаться на посторонние дела и разговоры.

12. О замеченных нарушениях требований безопасности на своем рабочем месте, а также о неисправностях оборудования, приспособлений, инструмента и средств индивидуальной защиты монтировщик шин обязан сообщить своему непосредственному руководителю и не приступать к работе до устранения замеченных нарушений и неисправностей.

13. Монтировщик шин должен соблюдать правила личной гигиены. По окончании работ, перед приемом пищи или курением необходимо мыть руки с мылом. Для питья пользоваться водой из специально предназначенных для этой цели устройств (сатураторы, питьевые баки, фонтанчики и т.п.).

14. За невыполнение требований инструкции, разработанной на основе данной и указанных в п. 1.2, монтировщик шин несет ответственность согласно действующему законодательству.

3.4.3 Требования безопасности перед началом работ

1. Перед началом работы монтировщик шин должен:

1.1. Надеть средства индивидуальной защиты.

1.2. Осмотреть и подготовить свое рабочее место, убрать все лишние предметы, не загромождая при этом проходы.

1.3. Проверить состояние пола на рабочем месте. Если пол скользкий или мокрый, потребовать, чтобы его вытерли или посыпали опилками, или сделать это самому.

1.4. Проверить наличие и исправность инструмента, приспособлений и оборудования.

3.4.4 Требования безопасности во время работы

1. Во время работы монтировщик шин должен:

1.1. Осуществлять демонтаж и монтаж шин только на шиномонтажном участке, оснащенном необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментом.

1.2. Перед снятием колеса вывесить на специальном подъемнике или с помощью другого подъемного механизма автомобиль или его часть. В последнем случае под не поднимаемые колеса необходимо подложить специальные упоры (башмаки), а под вывешенную часть автомобиля – специальную подставку (козелок).

1.3. Перемещать колеса и шины с помощью подъемных механизмов (специальных устройств). Запрещается перекачивать их вручную. При работе с пневматическим стационарным подъемником для перемещения покрышек большого размера фиксировать поднятую покрышку стопорным устройством.

1.4. Следить, чтобы во время работы на стенде для демонтажа и монтажа шин редуктор был закрыт кожухом.

1.5. Перед демонтажем шины с обода колеса или бездискового колеса со ступицы вначале ослабить золотник, Полностью выпустить воздух Из камеры, а затем вывернуть золотник. Отбортовку шины, плотно прилипшей к ободу, осуществлять при помощи специального стенда или съемника.

1.6. Для осмотра внутренней поверхности покрышки применять спредер (расширитель).

1.7. Изъятие из шин металлических предметов, гвоздей и т.п. производить клещами, а не отверткой, шилом или ножом.

1.8 Проверить перед монтажом шины исправность и чистоту обода, бортового и замочного колец.

1.9. При монтаже шины на обод колеса устанавливать замочное кольцо

так, чтобы оно плотно входило в выемку обода всей своей внутренней поверхностью.

1.10. Накачку шин производить только с применением предохранительного ограждения или предохранительной вилки достаточной прочности и величины.

1.11. При накачке шин без дозатора давление воздуха проверять манометром.

1.12. Накачку шин следует вести в два этапа: вначале до давления 0,5 МПа (0,5 кгс/кв. см) с проверкой положения замочного кольца, а затем до давления, предписываемого инструкцией. В случае обнаружения неправильного положения замочного кольца необходимо выпустить воздух из накачиваемой шины, исправить положение кольца, а затем повторить ранее указанные операции.

1.13. Подкачку шин без демонтажа производить, если давление воздуха в них снизилось не более чем на 40 % от нормы и есть уверенность, что правильность монтажа не нарушена. В случае падения давления в шине более чем на 40 % от нормы необходимо произвести демонтаж шины, убедиться в исправном состоянии и правильном положении камеры, затем смонтировать шину и накачать.

3.4.5 Запрещается

Запрещается:

- монтировать шины на ободья несоответствующего размера, а также применять негодные съемные фланцы или замочные кольца;
- применять неисправные ободья (имеющие вмятины, трещины, заусенцы и т.п.);
- закачивать шину с неплотно вошедшим на место запорным кольцом;
- поправлять и осаживать замочное кольцо при накачивании шины;
- накачивать шину свыше установленной нормы;

- выбивать диск кувалдой;
- регулировать предохранительный клапан баллона компрессора на давление выше установленного заводом – изготовителем, а также класть на клапан дополнительный груз.

3.4.6 Требования безопасности в аварийных ситуациях

О каждом несчастном случае, очевидцем которого он был, монтировщик шин должен немедленно сообщить работодателю, а пострадавшему оказать первую доврачебную помощь, вызвать врача или помочь доставить пострадавшего в здравпункт или ближайшее медицинское учреждение. Если несчастный случай произошел с самим монтировщиком шин, он должен по возможности обратиться в здравпункт, сообщить о случившемся работодателю или попросить сделать это кого-либо из окружающих.

3.4.7 Требования безопасности по окончании работы

1. По окончании работы монтировщик обязан:
 - 1.1. Привести в порядок рабочее место. Выключить оборудование. Убрать инструмент и приспособления в отведенное для них место.
 - 1.2. Снять средства индивидуальной защиты и убрать их в предназначенное для них место. Своевременно сдавать специальную одежду и другие средства индивидуальной защиты в химчистку (стирку) и ремонт.
 - 1.3. Вымыть руки с мылом.
 - 1.4. Обо всех недостатках, обнаруженных во время работы, известить своего непосредственного руководителя.

Заключение

Подводя итог исследования деятельности станций технического обслуживания и мест отдыха, говорит о недостаточной развитости этих сфер услуг.

Для улучшения сложившейся ситуации было предложено создать комплекс дорожного сервиса, в который входит: СТО на 5 постов (пост диагностики, два поста ТО и ТР, пост ремонта подвески, пост уборочно-моечных работ).

Маркетинговые исследования, проведенные на участке трассы М52 (Р-256 Бердское шоссе), показали, что рынок является перспективным и растущим, что гарантирует спрос на услуги проектируемого комплекса.

Спроектированное здание для станции обеспечено всеми коммуникациями, габаритные размеры здания 24×18 м, высота 4,8 м, подобрано необходимое технологическое оборудование, технологическая и организационная оснастка. Так же был организован кемпинг на 8 посетителей, его площадь составляет 645 м².

В технологической части дипломного проекта мною разработаны: производственный процесс оказания услуг мобильным сервисом, схема технологического процесса и технологическая карта шиномонтажных работ выполняемых мобильным сервисом.

В разделе безопасность жизнедеятельности был проведен анализ вредных и опасных производственных факторов, рассчитано освещение шиномонтажного участка и заземляющее устройство оборудования, составлена инструкция по технике безопасности для монтировщика шин.

Оценка экономической эффективности проектных решений, говорит о том, что проектируемый мною комплекс дорожного сервиса будет приносить прибыль 6513 тысяч рублей в год и окупится за 2,3 года.

Список использованных источников

1. Скляр Н.Е. Электробезопасность / Н.Е. Скляр.— М.: Энергия, 1982. — 421–122 с.
2. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91. — М.: ЦБНТИ ГИПРАВОТРАНС, 1991.—184 с.
3. Волгин В.В. Мобильный автосервис / В.В. Волгин.— М.: ИТК «Дашков и Ко», 2008.— 104 с.
4. Инструкция по эксплуатации, техническое обслуживание.— М.: Изд-во «Легион-автодата», 2003.— 395 с.
5. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов / Г.М. Напольский. — М.: Транспорт, 1993.— 326 с.
6. Юдин Е.Я. Охрана труда в машиностроении / Е.Я. Юдин. — М.: Машино-строение, 1980. — 126–128 с.
7. Афанасьев Л.Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей / Л.Л. Афанасьев [и др.]. — М.: Транспорт, 1980.— 216 с.
8. Долин Н.А. Справочник по технике безопасности / Н.А. Долин.— М.: Энергия, 1982. — 800 с.
9. Котлер Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер.— М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.— 656 с.
10. Бычков В.П. Эффективность производства и предпринимательство в автосервисе / В.П. Бычков.— Тамбов: издательство ТГТУ, 2007.— 141 с.
11. Сапронов Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности: Производственная безопасность и охрана труда на предприятиях автосервиса: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ю.Г. Сапронов.— М.: Издательский центр «Академия», 2008 — 304 с.
12. Транспортная стратегия НСО до 2030 года [Электронный ресурс].<http://vseon.com/analitika/programmy/transportnaya-strategiya-nso-do->

2030-goda , 2019.

13. Вопросы перспективного развития транспортной системы Новосибирской агломерации [Электронный ресурс].– <https://www.nso.ru/news/27701> , 2019.

14. Пак М.В. Инновационное развитие транспортной отрасли Новосибирской области // Инновации и реальность: сборник статей международной конференции. – Новосибирск: НИЭМ, 2020 – С.9-16.

15. ГОСТ 12.1. 004-91, ГОСТ 12.1. 010-76, ГОСТ 12.2. 022-80, ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 12.2.061-81, ГОСТ 12.2.082-81, ГОСТ 12.1.005 -88 ССБТ, НПБ 105-03, СНиП 23-05-95, ГОСТ 12.1.030-81.

16. Верескун В.Д. Оценка развития транспортной сети Сибирского региона на основе применения модели структурно-поточных схем // Современные научные исследования социально-экономических процессов: материалы международной научно-практической конференции: Новосибирск ЦПМ «Академия бизнеса», 2022 – С.55-60.