

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ И. М. Блянкинштейн
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 20 ____ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

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

**Проект предприятия по переоборудованию и оценке соответствия
транспортных средств**

тема

Руководитель _____ д-р техн. наук, профессор И. М. Блянкинштейн
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ В.Н.Жолудев
подпись, дата инициалы, фамилия

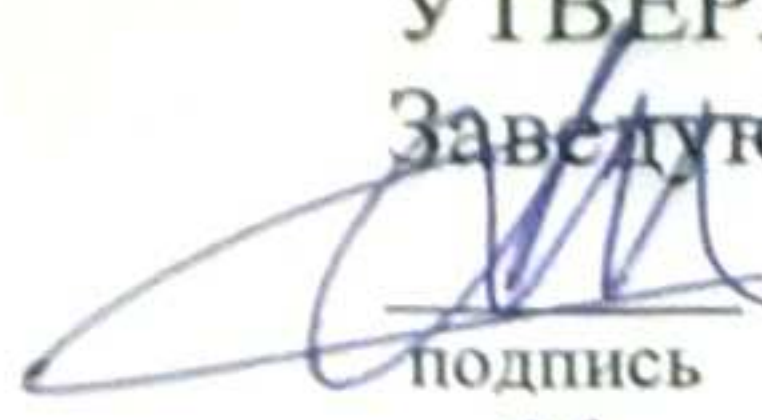
Нормоконтролер _____ С. В. Хмельницкий
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2017

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 И.М. Блянкинштейн

подпись инициалы, фамилия

« 01 » марта 2016 г.

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

Студенту Жолудеву Владимиру Николаевичу

фамилия, имя, отчество

Группа ФТ 13-02Б Направление (специальность) 23.03.03.02

код

Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Проект предприятия по переоборудованию и оценке соответствия транспортных средств

Утверждена приказом по университету № 1756/с от 23.12.16

Руководитель ВКР д-р техн. наук, профессор И.М. Блянкинштейн

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: данные по услугам предприятия «УНИК-АВТО»

Перечень разделов ВКР:

- 1 технико-экономическое обоснование проекта ;
- 2 технологическое проектирование предприятия;
- 3 методика оценки эффективности и конкурентоспособности технологического оборудования на основе квалиметрии;
- 4 совершенствование стенда для определения статической поперечной устойчивости автомобиля.

Перечень графического материала

лист 1 – Планировка предприятия по переоборудованию и оценке соответствия транспортных средств;

лист 2 – Генплан предприятия;

лист 3 – Оценка конкурентоспособности технологического оборудования электрических талей (тельферов);

лист 4 – Оценка конкурентоспособности технологического оборудования электрических талей (тельферов);

лист 5 – Совершенствование стенда для определения статической поперечной устойчивости автомобиля

Руководитель ВКР

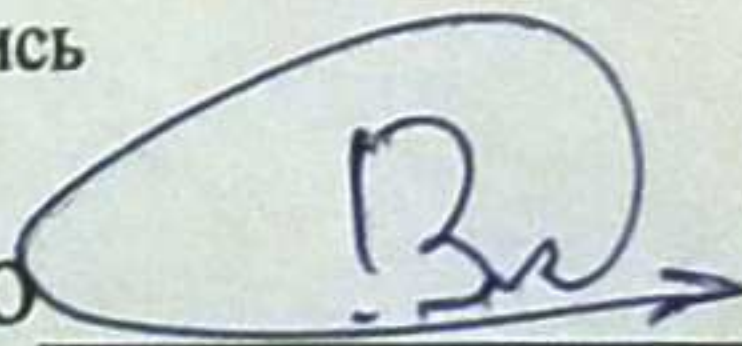


подпись

И.М. Блянкинштейн

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению



Жолудев В.В.

подпись, инициалы и фамилия студента

«__» _____ 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Технико-экономическое обоснование	5
1.1 «Красноярск-Автодизель-сервис».....	5
1.2 «Орион-Моторс».....	6
1.3 ООО «ВСМК».....	8
1.4 ООО «РусБизнесАвто».....	8
1.5 ООО «ТЭС».....	9
1.6 «Уаз-центр-Красноярск».....	9
1.7 ООО ПКФ «Крепость».....	10
1.8 ООО «Вездеходофф».....	10
1.9 «ТерминалНефтеГаз».....	10
1.10 Общий анализ рассмотренных предприятий. Проектное предложение.....	11
2 Технологическое проектирование предприятия по переоборудованию и оценке соответствия транспортных средств	15
2.1 Общие требования к выполняемым работам, их характеристика и организация технологических процессов.....	15
2.2 Исходные данные	20
2.3 Расчет площадей	20
2.4 Число постов и автомобиле-мест	22
2.5 Расчет годового объема работ	23
2.6 Расчет числа производственных рабочих.....	25
2.7 Расчет ресурсов	27
2.7.1 Расчет минимальной мощности отопительной системы	27
2.7.2 Потребность в технологической электроэнергии.....	28
2.7.3 Годовой расход электроэнергии для освещения	29
2.7.4 Годовой расход воды на производственные нужды	30
2.8 Вариант планировки учебного автотехнического центра	31
3 Оценка конкурентоспособности и выбор технологического оборудования	32
3.1 Анализ эффективности тельферов на основе элементов имитационного моделирования.....	32
3.2 Обоснование исходных данных и условий для расчета эффективности тельферов.....	33
3.3 Пример расчета эффективности тельфера.....	35
3.3.1 Расчет трудоемкости работ.....	35
3.3.2 Расчет нормативной численности рабочих.....	36
3.3.3 Расчет фонда оплаты труда.....	36
3.3.4 Расчет общехозяйственных расходов.....	39
3.3.5 Расчет чистой прибыли.....	40

3.4 Расчет коэффициентов весомости свойств и комплексного показателя качества тельферов.....	40
4 Совершенствование стенда для определения статической поперечной устойчивости транспортных средств.....	45
4.1 Техническое задание на разработку технологического оборудования..	45
4.2 Литературно-патентный обзор методов и стендов для определения статической поперечной устойчивости.....	47
4.3 Разработка образца оборудования.....	49
4.3.1 Выбор электродвигателя.....	50
4.3.2 Расчет редуктора.....	50
4.3.3 Выбор приводной цепи.....	53
4.4 Особенности эксплуатации разработанной конструкции.....	53
Заключение	54
Список сокращений	55
Список использованных источников	56
Приложение А Планировка предприятия по переоборудованию и оценки соответствия транспортных средств	58
Приложение Б Внешний вид исследуемого оборудования – электрических талей (тельферов)	59

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ И.М. Блянкинштейн
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2016 г.

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

Студенту Жолудеву Владимиру Николаевичу

фамилия, имя, отчество

Группа ФТ 13-02Б Направление (специальность) 23.03.03.02

код

Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Проект предприятия по переоборудованию и оценке соответствия транспортных средств

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР д-р техн. наук, профессор И.М. Блянкинштейн

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: данные по услугам предприятия «УНИК-АВТО»

Перечень разделов ВКР:

1 технико-экономическое обоснование проекта ;

2 технологическое проектирование предприятия;

3 методика оценки эффективности и конкурентоспособности

технологического оборудования на основе квалиметрии;

4 совершенствование стенда для определения статической поперечной устойчивости автомобиля.

Перечень графического материала

лист 1 – Планировка предприятия по переоборудованию и оценке соответствия транспортных средств;

лист 2 – Генплан предприятия;

лист 3 – Оценка конкурентоспособности технологического оборудования электрических талей (тельферов);

лист 4 – Оценка конкурентоспособности технологического оборудования электрических талей (тельферов);

лист 5 – Совершенствование стенда для определения статической поперечной устойчивости автомобиля

Руководитель ВКР _____

подпись

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____

подпись, инициалы и фамилия студента

«__» _____ 2017 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Проект предприятия по переоборудованию и оценке соответствия транспортных средств», г. Красноярск» содержит 60 страниц текстового документа, приложения, 19 использованных источников, 5 листов графического материала.

ПРОЕКТ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПЕРЕОБОРУДОВАНИЮ И ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.

Объект исследования – Проект предприятия по переоборудованию и оценке соответствия транспортных средств на базе ФГУП КрОЗ.

Основные цели:

-исследование конкурентоспособности предприятий по переоборудованию г. Красноярска;

-технологическое проектирование предприятия по переоборудованию и оценки соответствия транспортных средств на базе ФГУП КрОЗ;

-оценка конкурентоспособности и выбор технологического оборудования.

В результате выполнения работы

-выявлены факторы, влияющие на конкурентоспособность, произведено их ранжирование и определение недостатков предприятия;

-произведен расчет производственной программы, исходя из площадей центра, расчет всех видов ресурсов;

-произведена оценка конкурентоспособности и выбор технологического оборудования.

В результате был разработан проект предприятия по переоборудованию и оценке соответствия транспортных средств с подбором оборудования.

ВВЕДЕНИЕ

Переоборудование – это исключение предусмотренных или установка не предусмотренных конструкцией конкретного транспортного средства составных частей и предметов оборудования, выполненные после выпуска транспортного средства в обращение и влияющие на безопасность дорожного движения.

В условиях быстроменяющегося рынка автомобильных перевозок перед грузовыми автотранспортными предприятиями зачастую встает вопрос об изменении вида подвижного состава. Например, в предприятии имеются автомобили «КАМАЗ» с бортовой платформой, а на рынке востребованы самосвалы. Покупать новые автомобили достаточно дорого, поэтому предприятия, чтобы нарастить объемы перевозок осуществляют переоборудование транспортных средств.

Аналогичная ситуация обстоит с частными лицами, которые нуждаются в переоборудовании своего личного транспорта, будь это замена двигателя, замена штатных колес на колеса с увеличенным диаметром, установка силовых бамперов и так далее.

В Красноярском крае существует как минимум 9 официальных производственных предприятий, которые предоставляют услуги по переоборудованию транспортных средств, но не занимаются экспертизой и оценкой соответствия переоборудованных автомобилей.

В данной работе разрабатывается проект центра по переоборудованию, которым бы производил все работы в комплексе.

В проекте разрабатываются 4 раздела:

- 1 – Техничко-экономическое обоснование проекта;
- 2 – Технологическое проектирование предприятия;
- 3 – Оценка конкурентоспособности и выбор технологического оборудования;
- 4 – Совершенствование стенда для определения статической поперечной устойчивости транспортных средств.

1 Техничко-экономическое обоснование проекта

В настоящее время в Красноярском крае существует как минимум 9 официальных производственных предприятий, которые предоставляют услуги по переоборудованию транспортных средств:

ООО «Красноярск-Автодизель-сервис»;

ООО «Орион-моторс»;

ООО «ВСМК»;

ООО «РусБизнесАвто»;

ООО «ТЭС»;

«УазЦентр»;

ООО ПКФ «Крепость»

«Вездеходофф»;

«ТерминалНефтеГаз».

Кратко охарактеризуем эти предприятия.

1.1 «Красноярск-Автодизель-сервис»

Основанная в 1994 году компания «Красноярск-Автодизель-Сервис» сегодня является стабильно развивающимся предприятием по продаже автомобилей, спецтехники и дополнительного оборудования Российских и импортных производителей на территории Красноярского Края.

Предприятие является официальным дилером ЗАО «ИНМАН» входящий в международный концерн PALFINGER по продаже, монтажу и сервисному обслуживанию кранов-манипуляторов, гидробортов MBV, автогидроподъемников.

ООО «Красноярск-Автодизель-Сервис» так же является официальным представителем по продаже и обслуживанию продукции следующих заводов спецтехники:

ОАО НТЦ «Эврика-трейд» г. Сургут- производитель спецтехники;

ОАО «Автостар» г. Набережные Челны-производитель спецтехники;

ООО «Автосбыт»г. Нефтекамск – официальный дилер ОАО «Нефаз» и производитель мобильных вагон-домов «Башкирия».

Помимо продажи техники предприятие оказывает услуги по техническому обслуживанию и переоборудованию автомобилей, в том числе:

установка дополнительного оборудования;

монтаж Крановых установок и лесных гидроманипуляторов и доработка под дополнительное навесное оборудование;

установка односкатной ошиновки на полноприводные автомобили КАМАЗ;

монтаж и установка бортовых платформ;

установка ТСУ;

увеличение монтажной длины рамы и перекат тележки;

гидрофикация автомобилей МАЗ, КАМАЗ, Урал иностранного производства;

изготовление рукавов высокого давления;

установка коников на полуприцепы;

установка ССУ Камаз, Jost;

переоборудование кабин и кузовов;

доработка Кабин до варианта «Север»(утепление кабины);

установка дополнительных обогревателей «Планар»;

установка проблесковых маячков;

установка кузова;

переоборудование двигателей и топливных баков;

замена бензиновых двигателей на дизельные;

установка дополнительных топливных баков, защиты топливных баков.

У компании «Красноярск-Автодизель-Сервис» большой сертифицированный спектр услуг по переоборудованию грузовых, а также легковых транспортных средств, но в сфере технической экспертизы и сертификации автотранспортных средств услуги не предоставляют.

1.2 ООО «Орион-Моторс»

Компания ООО «Орион-Моторс» образована в 1998 году. За это время она стала одной из крупнейших на рынке продаж грузовых автомобилей, прицепной, дорожно-строительной, коммунальной и другой техники специального назначения.

Основные направления деятельности:

Поставка техники ведущих отечественных производителей;

Доработка и переоборудование автомобилей по индивидуальным заказам;

Поставка сертифицированных запасных частей для всего модельного ряда поставляемой техники;

Гарантийное и сервисное обслуживание поставляемой техники.

ООО «Орион-Моторс» предоставляет несколько процедур по переоборудования грузовых автомобилей, в том числе автомобили «КАМАЗ» и «ГАЗ»:

доработка и переоборудование крупнотонажных автомобилей;

гидрофикация автомобилей «КАМАЗ»;

замена двигателя «КАМАЗ» с изменением применяемой модели на Cummins автомобиль «КАМАЗ»;

демонтаж ТСУ и нижней поперечины, гидрораспределителя;

замена ТНВД фирмы «Bosch» на ТНВД «337.320»;

перенос (сдвиг) манипулятора;

перенос (сдвиг) седельно-сцепного устройства;

перенос топливных баков с топливопроводом;

переоборудование в автомобиль-автобетоносмеситель;

переоборудование в автомобиль-самосвал(из седельного тягача);
переоборудование в автомобиль-самосвал(установка шасси автомобиля комплектной самосвальной установки);
переоборудование для перевозки опасных грузов;
установка верхнего выхлопа на «КАМАЗ»;
установка гидровывода на прицеп;
установка гидроманипулятора;
установка гидроманипулятора на «КАМАЗ-55102; 45143» с удлинением рамы;
установка двойного остекления ветрового стекла;
установка защиты бака;
установка лебедки на автомобиль «КАМАЗ»;
установка лесовозной площадки;
установка пневмовывода;
установка электровыводов с опознавательным знаком автопоезда;
установка отопителя(независимого воздушного) в кабину автомобиля «КАМАЗ», а также на автобусы фирмы «НЕФАЗ»;
установка подогрева АКБ(чехлы подогревающие HotStart) автомобилей «КАМАЗ», «УРАЛ», «НЕФАЗ»;
установка подогрева АКБ от системы охлаждения ДВС;
установка подогрева картера двигателя (пластины HotStart) автомобилей «КАМАЗ», «УРАЛ», «НЕФАЗ»;
установка подогрева топливного бака (пластины HotStart) автомобилей «КАМАЗ», «УРАЛ», «НЕФАЗ»;
установка подогревателя топлива (жидкостного, ПТ-570) автомобилей «КАМАЗ», «УРАЛ»;
установка предпусковых подогревателей;
установка проблесковых маячков;
установка седельно-сцепного устройства;
установка топливозаправочного оборудования;
установка ТСУ(с гидровыводом на прицеп или без него);
установка электрической лебедки;
установка утепления отсека АКБ (пенофол).

Компания ООО «Орион-Моторс», занимается в основном переоборудованием грузовых автомобилей отечественного производства, но в сфере технической экспертизы и сертификации автотранспортных средств услуги не предоставляют.

1.3 ООО «ВСМК»

ООО "ВСМК" – первый "социальный" сервис в г. Красноярске по ремонту, переоборудованию и изготовлению:

лесовозных площадок;

сортиментовозных площадок;

ремонт рам;

кузовов грузовых;

бортов, коник;

ремонт экскаваторных ковшей и лопат.

Все виды работ по переоборудованию в компании ООО "ВСМК" сертифицированы. Оценку соответствия автотранспортных средств не производят.

1.4 ООО «РусБизнесАвто»

Группа компаний «Русбизнесавто» – является крупнейшим автоторговым объединением страны. Опыт работы на рынке составляет уже более 25 лет. Является официальными дилерами - МАЗ, КАМАЗ, ПАЗ, HIGER, NEW HOLLAND, SDLG, HYUNDAI, DOODAN, MERCEDES, MAN и многих других крупнейших производителей техники. Занимаются только переоборудованием грузовыми автомобилями, а также автобусами:

автомобили КАМАЗ (тягачи, бортовые, самосвалы, КМУ, прицепы, полуприцепы и любые надстройки);

автомобили МАЗ (тягачи, бортовые, самосвалы, КМУ, прицепы, полуприцепы и любые надстройки);

автомобили САМС (тягачи, самосвалы, автобетоносмесители)

автомобили HYUNDAI (КМУ, фургоны промтоварные, изотермические, борт-тент и любые надстройки);

автомобили FORD (тягачи, самосвалы, бортовые, КМУ, фургоны промтоварные, изотермические, рефрижераторы и любые надстройки)

автомобили MERCEDES (тягачи, самосвалы, и любые надстройки)

автомобили MAN (тягачи, самосвалы и любые надстройки)

автобусы: МАЗ, ПАЗ, ЛиАЗ, КавЗ, HYUNDAI, HIGER, MAN, NEOPLAN.

строительная техника:

автокраны на шасси МАЗ, КАМАЗ, УРАЛ, FORD, IVECO, SCANIA

автобетоносмесители на шасси МАЗ, КАМАЗ, FORD, САМС;

стационарные и автомобильные бетононасосы;

автогрейдеры DINGSHENG TIANGONG, Дормаш, Брянский арсенал

бульдозеры ЧЕТРА, SHEHWA, HBXG, Shantui

экскаваторы гусеничные и колесные CASE, NEW HOLLAND, DOOSAN, HYUNDAI, SDLG, LIUGONG

фронтальные погрузчики, минипогрузчики SDLG, DOOSAN, HYUNDAI, CASE, NEW HOLLAND, SUNWARD

мусоровозы, мультилифты;

уборочные дорожные комбинированные машины, поливомоечные, пескоразбрасывающие;

автогидроподъемники;

вакуумные и илососные машины.

1.5 ООО «ТЭС»

Торгово-сервисная компания ООО «ТЭС» является официальным дилером ООО «Велмаш-С», ЗАО «Подъемные машины», корейской компании «KANGLIM INC», компании «EPSILON-PALFINGER», японской компании «FURUKAWA UNIC Corporation», а так же имеет полный модельный ряд гидроманипуляторов для погрузки леса. Так же одновременно с продукцией вышеперечисленных заводов, есть возможность предложить вам поставку автокранов производства XCMG, Zoomlion, SANY.

Имеет собственную производственную базу. Налажено производство сертифицированных лесовозных площадок. Производство РВД. Ремонт гидравлики. Токарно-фрезерные работы. Ремонт, удлинение автомобильных рам. Гидрофикация автомобилей. Изготовление металлоконструкций и оборудования по чертежам заказчика. Услуги в сфере технической экспертизы и сертификации автотранспортных средств услуги не предоставляют.

1.6 «УазЦентр - Красноярск»

Компания «УазЦентр - Красноярск» занимается переоборудованием легковых и малотонажных транспортных средств. Оказывает следующие виды услуг по переоборудованию:

лифт кузова автомобиля;

установка блокировок заднего и переднего моста автомобиля;

установка расширителей передних и задних колесных арок автомобиля;

установка лебедки (механической, электрической);

установка дополнительного освещения автомобиля;

установка дисковых тормозов взамен штатных барабанных;

сдвиг заднего моста автомобиля;

лифт подвески автомобиля;

установка стекло-пластиковых бамперов автомобиля;

установка силовых бамперов автомобиля.

1.7 ООО ПКФ «Крепость»

Компания является официальным дилером автомобилей марки «Toyota». Тойота Центр Красноярск соответствует корпоративным стандартам и требованиям Уровня 2 TSM в области продажи запасных частей сервисного обслуживания, продажи переоборудованных автомобилей комплектации «Arctic Trucks».

Комплектация Arctic Trucks подготавливается на основе базовых автомобилей путем комплексной модификации деталей, узлов и агрегатов по типовым технологическим процессам собственной разработки.

Внешними отличительными чертами комплектации Arctic Trucks являются колеса увеличенной ширины с высоким профилем шин, лифт подвесок и пластиковые расширители колесных арок, окрашенные в цвет кузова автомобиля. Логотип, полное наименование комплектации «Arctic Trucks», сокращенное наименование «АТ» и её идентификационный номер размещаются на различных элементах кузова и ходовой части в виде хромированных эмблем, наклеек и гравировок.

Для каждой из моделей автомобилей в комплектации Arctic Trucks существует несколько версий в зависимости от размера установленных колес: АТ33, АТ35, АТ37, АТ38, АТ44. Исходя из этого, каждый желающий клиент имеет возможность переоборудовать свой личный автомобиль подобным образом, но сертификационные действия по переоборудованию автомобилей компания не оказывает.

1.8 ООО «Вездеходофф»

Основная деятельность компании «Вездеходофф» - производство силовых бамперов, установка лебедок для легковых и грузовых автомобилей повышенной проходимости. Изделия (бампера) имеют сертификат соответствия Техническому регламенту "О безопасности колесных транспортных средств".

1.9 «ТерминалНефтеГаз»

Компания работает в сфере услуг автосервиса с 1998 года. Специализируются на установке, обслуживании и ремонте газобаллонного оборудования, автономных и электрических подогревателей двигателя и салона автомобиля. Виды услуг, которые предоставляет данная компания:

- установка газового оборудования на легковые и грузовые автомобили;
- установка пневматических подвесок на коммерческий транспорт;
- установка подогревателей на автомобили;
- установка сепараторов для дизельного топлива.

Вся продукция выпускаемая компанией «ТерминалНефтеГаз» сертифицирована, но услуги по сертификации автотранспортных средств не предоставляют.

1.10 Общий анализ рассмотренных предприятий. Проектное предложение

Все вышеперечисленные компании, предоставляющие услуги по переоборудованию автотранспортных средств, не занимаются экспертизой самих переоборудованных автомобилей. Они могут помочь клиентам с переоформлением документов в ГИБДД, или же обращаются в аккредитованные испытательные лаборатории, которые производят процедуру внесения изменений в конструкцию транспортных средств согласно следующим нормативным документам:

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 018/2011 О безопасности колесных транспортных средств (с изменениями на 11 июля 2016 года);

«Методические рекомендации по организации проверки выполнения требований к находящимся в эксплуатации транспортным средствам, в случае внесения изменения в их конструкцию» Письмо ГАИ от 20.11. 2015.

Следовательно, в городе Красноярске нужно предприятие, которое в комплексе выполняло бы все виды работ, включая экспертизу возможности переоборудования и оценку соответствия переоборудования автомобилей установленным требованиям безопасности.

Проект такого предприятия планируется осуществить недалеко от учебного корпуса СФУ – такие площади имеются на территории ФГУП «КрОЗ» (завод ГОСНИТИ) по адресу ул. Борисова, д.14. Проектируемое в данной работе предприятие создается на базе уже существующего каркаса здания площадью 670 м². Внешний вид ФГУП «КрОЗ» (завод ГОСНИТИ) приведен на Рисунке 1.



Рисунок 1– Внешний вид ФГУП «КрОЗ» (завод ГОСНИТИ)

Согласно задуманному, данный каркас здания необходимо отреставрировать, произвести капитальный ремонт. Восстановить стены, крышу и пол, разделить на 2 уровня этажей. Виды и ориентировочная стоимость ремонтных работ приведены в таблице 1.

Таблица – 1 Виды и стоимость ремонтных работ

Наименование работ	Фирма, предоставляющая услуги по ремонту	Стоимость 1м ² , руб.	Площадь, м ²	Итоговая стоимость, руб.
Заливка производственных полов, специализированных под автосервис	ООО «ТэоХим-Сибирь»	3 500	670	2 345 000
Стены утепленные металлическими сэндвич-панелями	Красноярский завод сэндвич-панелей ООО «Панелика»	1 755	1 442	2 530 710
Крыша утепленная	Красноярский завод сэндвич-панелей ООО «Панелика»	1 315	670	881 720
ИТОГО				5 756 760

Исходя из данных таблицы выше, принято считать, что восстановить имеющийся каркас здания ФГУП «КрОЗ»(завод ГОСНИТИ) под специализированный сертификационный центр можно за 5 756 760 рублей.

Далее для проведения работ по переоборудования транспортных средств необходимо подобрать специальное оборудование по производственным зонам автосервиса. Виды и стоимость оборудования приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Подбор оборудования по производственным зонам

№	Наименование	Кол-во	Цена, руб
Пост уборочно-моечных работ			
1	Установка очистки сточных вод УКО-1М	1	50 000
2	Аппарат высокого давления STIHL RE 163	2	94580
3	Пылесос для влажной и сухой уборки Panda 440 GA XP Plast	1	19 070
4	Пеногенератор Meclube 24л.	1	16 550
Итого			180 200
Пост технического обслуживания и ремонта			
1	Подъемник (5т) двухстоечный S4B-2	1	133 000
2	Верстак слесарный ВЛК-3-01	1	10 753
3	Телега инструментальная АWX 2603ВТСК02	1	85 500
4	Маслонагнетатель пневматический АСАР 1910N	1	15 500
5	Нагнетатель консистентной смазки АРАС 1798	1	6 800
6	Установка для сбора масла НРММ 566080	1	16 950

Продолжение таблицы 2

№	Наименование	Кол-во	Цена, руб
7	Ударный пневмогайковерт SUMAKE ST-M1001	1	4 552
8	Пресс гидравлический с усилием (20т) ZD 07202	1	19 500
9	Установка для замены антифриза SL-033M	1	41 000
10	Установка для замены масла в АКПП SL-045 Lite	1	34 200
11	Приспособление для прокачки тормозной жидкости JTC-4829	1	2 280
12	Стенд для расточки торм. дисков IMPACT-650	1	179 000
13	Шиномонтажный полуавтомат SIVIK KC-301A	1	67 925
14	Балансировочный стенд SIVIK СБМК-60 START	1	53 200
15	Установка Impact-400 для очистки масляной системы	1	106 400
16	Кран гидравлический складной T62201	1	15960
Итого			792 520
Пост регулировки УУК			
1	Подъемник четырехстоечный TF5000-3D	1	285 000
2	Стенд сход развал оптический СКО-1М	1	59 900
3	Верстак слесарный ВЛК-3-01	1	10 753
4	Набор ключей СТАНКОИМПОРТ CS-ТК119PMQ	1	6 790
Итого			362 443
Пост измерения мощности АТС			
1	Мощностной стенд LPS 3000 МАНА	1	2 384 000
Итого			2 384 000
Пост диагностики			
1	Тормозной стенд СТМ-3000 М.01	1	535 500
2	Диагностический комплекс "Автомастер АМ1-М"	1	222 000
3	Нагрузочно-диагностический прибор для проверки состояния акб, генератора и стартера Н-2001	1	3 390
4	Газоанализатор-Дымомер Автотест-01.04М (2 кл)	1	53 262
5	Прибор регулировки фар 2019/К ARGO Tecnolux	1	27 555
6	Прибор измерения суммарного люфта ИСЛ-401М	1	25 000
7	Сканер тестер ДСТ-14Т-Кф	1	62 200
8	Сканер мультимарочный Autoboss V30	1	68 000
9	Верстак слесарный ВЛК-3-01	1	10 753
Итого			1 007 660
Пост ремонта систем питания			
1	Подъемник ножничный Trommelberg TST330S	1	235 010
2	Верстак слесарный ВЛК-3-01	1	10 753
3	Стенд для испытания и регулировки форсунок Common Rail CRIS-900 (CRIS-1)	1	590 000

Окончание таблицы 2

№	Наименование	Кол-во	Цена, руб
4	Стенд СДТ/7,5 CR проверки системы подачи топлива Common Rail	1	651 000
5	Прибор для испытания и форсунок КИ-562Д	1	16 500
6	Набор ключей СТАНКОИМПОРТ CS-ТК119PMQ	1	6 790
Итого			920053
Пост окраски			
1	Окрасочно- сушильная камера Nordberg Economic	1	835832
2	Зона подготовки к покраске SOLID SL/GH	1	700000
3	Набор для покраски, 16 предметов Jonnesway	1	19030
4	Компрессор поршневой ФИАК АВ-500/850	1	83500
Итого			1638362
Пост кузовного ремонта			
1	Сварочный полуавтомат VEGAMIG 170/1 TURBO	1	38000
2	Набор рихтовочного оборудования DW 392	1	37105
3	Рихтовочный набор 7 предм.	1	2000
4	SIVER DATA Электронная измерительная система	1	433 710
Итого			77 105
Итого по всем видам оборудования			6 442 290

Вывод по разделу: примерная стоимость проекта, с учетом покупки оборудования и восстановительных работ здания составила 12,2 млн. руб.

2 Технологическое проектирование предприятия по переоборудованию и оценке соответствия транспортных средств

В соответствии с выполненным технико-экономическим обоснованием планируется создать предприятие, которое в комплексе выполняло бы все виды работ по переоборудованию, в том числе проводило экспертизу возможности переоборудования и оценку соответствия переоборудования автомобилей установленным требованиям безопасности.

Предприятие будет размещаться на территории ФГУП «КрОЗ»(завод ГОСНИТИ) по адресу ул. Борисова, д.14. Проектируемый в данной работе сертификационный центр создается на базе уже существующего каркаса здания. Принято решение организовать на первом этаже следующие специализированные посты и участки: участок УМР, пост ТО и ТР, регулировки УУК, диагностики автомобилей, ремонта систем питания, замера мощности автотранспортных средств (АТС), подготовки к окраске, поста окраски.

На втором этаже планируется разместить офис и административно-бытовые помещения.

2.1 Общие требования к выполняемым работам, их характеристика и организация технологических процессов

Пост ТО, ТР. Предназначен для проведения профилактических работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, а также их устранения, для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии обеспечения надежной, безопасной и экономичной их эксплуатации. Виды выполняемых работ:

Текущий ремонт (ТР) выполняется СТО и включает: контрольно-диагностические, разборочные, сборочные, регулировочные, слесарные, механические, медницкие. Текущий ремонт автомобиля выполняется для устранения возникших отказов и неисправностей и поддержания автомобиля в рабочем состоянии до капитального ремонта. При выполнении ТР агрегатов допускается замена деталей, достигших предельного состояния, кроме базовых.

Требования к выполняемым работам:

- работы необходимо выполнять в специально предназначенных для этой цели местах (постах) с применением устройств, приспособлений, оборудования и инструмента, предусмотренных определенным видом работ;
- перед установкой на пост ТО и ТР автомобили следует очистить от грязи, снега и вымыть;
- автомобиль, установленный на напольный пост ТО или ТР, необходимо надежно закрепить путем подстановки не менее двух упоров под колеса, затормозить стояночным тормозом;

- подъем и транспортирование узлов и агрегатов подъемно-транспортными механизмами необходимо осуществлять с помощью специальных приспособлений.

- мойку и очистку двигателей, деталей и агрегатов автомобилей необходимо производить в моечных устройствах или емкостях специально предназначенными для этого веществами.

- ТО и ТР автомобиля следует осуществлять при неработающем двигателе, за исключением случаев, когда работа двигателя необходима в соответствии с технологическим процессом ТО и ТР.

Разборочно-сборочные работы, выполняемые в зоне ТР, включают замену неисправных агрегатов, механизмов и узлов на автомобиле на исправные, замену в них неисправных деталей на новые или отремонтированные, а также разборочно-сборочные работы, связанные с ремонтом отдельных деталей.

Контрольно-диагностические работы предназначены для контроля состояния узлов агрегатов и механизмов путем измерения их геометрических размеров, внешнего осмотра (комплектность, отсутствие подтеков рабочих жидкостей (РЖ) и т.д.), проверки люфтов и др.

Регулировочные работы предназначены для обеспечения соблюдения необходимых геометрических параметров узлов и агрегатов автомобиля.

При организации техпроцесса ТО и ТР особую роль играет установление прямой связи между результатами труда и заработной платой персонала. Кроме того, дополнительным условием своевременного выполнения ТР является наличие на складах запасных частей, агрегатов, узлов и механизмов, а также необходимых материалов, деталей и приборов.

Участок УМР. Участок уборочно-моечных работ (УМР) предназначен для удаления загрязнений, с ТС, полученных в процессе хранения, транспортировки и эксплуатации автомобилей. Цель УМР - придание автомобилю эстетичного вида, его очистка перед ремонтом, соблюдение санитарно-гигиенических и экологических норм при эксплуатации ТС.

При уборочных работах используются пылесосы переносного и стационарного типов. Для уборки салонов легковых автомобилей обычно применяют переносные пылесосы.

Для мойки автомобилей наибольшее распространение получили следующие способы:

1. Гидродинамический (струйный);
2. Гидроабразивный;
3. Влажное протирание;
4. Комбинации из первых 3-х способов.

На данном участке производятся следующие виды работ:

- уборка салона автомобиля;
- мойка днища автомобиля;
- мойка ДВС;
- наружная мойка кузова;

- обтирочно-сушительные работы и полировка.

В малых СТОА и АТП, где использование высокопроизводительных, стационарных моечных установок, сложных конструктивно и имеющих большую стоимость, нерентабельно; экономически целесообразно использование постов ручной (шланговой) мойки.

Требования к организации работы участка:

- независимо от типа используемого оборудования для мойки, необходимо очищать воду до уровня санитарных норм. В настоящее время распространены оборотные системы и системы рециркуляции;

- оборудование должно быть влагозащищенным, в связи с тем, что на участке повышенная влажность.

Пост регулировки УУК. Пост регулировки углов установки колес, как следует из его названия, предназначен для проверки и, при необходимости, регулировки углов установки колес автомобиля согласно заводским допускам, определенным для той или иной модели автомобиля производителем.

Требования к выполняемым работам:

- автомобиль, установленный на напольный подъемник необходимо затормозить стояночным тормозом;

- двигатель автомобиля должен быть остановлен;

- работы должны выполняться в соответствии с документацией завода.

Правильность углов установки колес автомобиля влияет на:

- прямолинейность движения автомобиля и его курсовую устойчивость;

- управляемость автомобиля;

- минимизацию износа шин;

- экономию топлива;

- комфорт.

Виды выполняемых работ:

- проверка и регулировка развала, схождения;

- выявление продольного или поперечного смещения осей у грузовиков.

Пост диагностики автомобилей. Пост диагностирования предназначен для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов и механизмов без разборки

Диагностика автомобиля производится:

по заявкам автовладельцев как самостоятельный вид услуг;

при приемке на СТОА (при необходимости);

при выполнении технических воздействий;

перед выдачей автомобиля владельцу для проверки качества проведенного ТО и ТР.

Наибольшее число заявок автовладельцев приходится на диагностические работы, связанные с проверкой и регулировкой углов установки управляемых колес, динамической балансировкой колес, проверкой систем электрооборудования и питания двигателя. Это объясняется тем, что работы указанных узлов и систем во многом

определяют затраты на эксплуатацию автомобиля, обусловленные износом шин и топливной экономичностью.

Виды выполняемых работ:

- 1) Проверка рулевого механизма и тормозов.
- 2) Проверка рулевого механизма осуществляется с помощью специального прибора-люфтомера.
- 3) Проверка зажигания и работы двигателя.
- 4) Проверка тормозов на специальных стендах.
- 5) внешний контроль состояния узлов и агрегатов.
- 6) В целях уверенной эксплуатации автомобиля проверяется зажигание и работа двигателя. Проводится диагностика ЭСУД. В случае неправильной работы выполняются все необходимые регулировки.
- 7) 3. Контроль освещения, световой и звуковой сигнализации.
- 8) Для безопасной эксплуатации автомобиля производится контроль освещения, световой и звуковой сигнализации.
- 9) Контроль штатного оборудования.
- 10) Для того, чтобы покупатель получил автомобиль с исправным штатным оборудованием, производится проверка работы замков дверей, багажника, капота, дворников, стеклоподъемников и отопителя.
- 11) Проверка внешнего состояния агрегатов и механизмов;
- 12) Проводится проверка агрегатов на наличие подтеков рабочих жидкостей, трубопроводов на наличие потертостей и подтеков, проверка геометрических размеров частей механизмов.

Измерение мощности АТС. Автомобиль устанавливается на стенд и надежно закрепляется, ведь во время замеров имитируется разгон автомобиля до практически максимальной скорости. Стенд настраивается (уточняются передаточные числа коробки передач).

Имитируется разгон автомобиля. Стенд по специальным алгоритмам вычисляет мощность автомобиля. Точность измерения 0,1 лошадиной силы - причем повторяемость результата очень высока - два замера одного автомобиля показывают практически идентичные графики мощности / крутящего момента.

Результаты измерений сохраняются в памяти контроллера измерительного стенда и хранятся там неограниченное время вместе с данными о модели автомобиля.

Пост подготовки к окраске. В подготовочном боксе производится обработка и подготовка элементов кузова к покраске. Работа начинается с подготовки к покраске — «сухая» и «мокрая». Сухое шлифование дает наибольшую производительность, исключает некоторые возможные дефекты при покраске из-за доступа влаги к металлу, не требует просушки шпатлевки и грунта. Но в этом случае понадобится специальное оборудование для шлифовки и удаления пыли.

При использовании «мокрого» метода пыли практически нет, поэтому работы можно проводить в любом помещении, которое хорошо

проветривается. Но это более медленный процесс, так как требует много ручного труда. Кроме этого, влага долго испаряется с обработанной поверхности.

В работе необходимы: шлифовальная машинка с предусмотренной заменой абразивного материала, инфракрасный излучатель для ускоренной сушки материалов, пневмопистолеты для нанесения грунта и жидкой шпатлёвки, все виды грунтов и шпатлёвок, абразивные материалы со всевозможными размерами абразива, малярный скотч (лента) и маскировочная плёнка.

Виды выполняемых на посту работ:

очистка восстанавливаемых поверхностей, шлифование поверхности, нанесение шпатлевки, шлифование зашпатлеванной поверхности, нанесение грунта, нанесение базового слоя краски, нанесение лака.

Окрасочный пост. На данном посту заканчиваются работы по подготовке и начинаются работы по окраске.

Самое главное в малярном цеху — покрасочно-сушильная камера. Она представляет собой закрытый бокс со специальным освещением, воздухообменом и температурным режимом.

У всех камер принцип работы общий. Есть два режима — покраски и сушки. В режиме покраски в камеру засасывается воздух с улицы, очищается фильтрами, нагревается примерно до 20–25 градусов, еще раз очищается и подается внутрь бокса.

Воздух поступает с потолка, чтобы любая пыль и взвесь от краски быстрее оседали. После окончания покраски в камере происходит продувка, во время которой из нее окончательно удаляются продукты покраски. После этого начинается сушка.

Виды выполняемых на посту работ:

Полная окраска кузова, частичная окраска кузова, наружная окраска кузова, аэрография, сушка окрашенных поверхностей.

Требования к организации техпроцесса:

- обязательное использование рабочими средств индивидуальной защиты (респираторы);
- оборудование должно быть взрывопожаробезопасным, так как пары краски легкогорючие.
- не допускается курение и использование источников открытого огня.
- неокрашиваемые детали автомобиля должны быть защищены.

2.2 Исходные данные для технологического расчета

Место строительства – г. Красноярск.

Расчетная температура зимнего периода - 40°C.

Проектируемый в данной работе центр по переоборудованию автомобилей создается на базе уже существующего каркаса здания, площадью 670 м² количество постов и их площади предварительно определены и согласованы с руководством ФГУП КрОЗ на основании фактически имеющихся площадей, планируемых видов работ и общих требований к технологическим процессам. Поэтому в технологическом расчете решается обратная задача – на основании имеющихся площадей рассчитывается производственная программа.

2.3 Расчет площадей

Расчет фактических площадей постов и участков определяется распределением общей площади проектируемого центра по переоборудованию автомобилей, результаты приведены в Таблице 3.

Таблица 3 – Фактические площади рабочих зон

№	Названия помещений	Площадь, м ²
1	Посты УМР	89,17
2	Пост ТО и ТР	52,3
3	Пост регулировки УУК	66,57
4	Пост замера мощности АТС	65,8
5	Пост окраски	70,68
6	Кузовной пост	39,82
7	Пост подготовки к окраске	35,7
Итого		467,94

Площади производственных участков также определяем по фактическим значениям, сводим в Таблицу 4.

Таблица 4 – Площадь производственных участков

№	Наименование участка	F _y , м ²
1	Ремонт приборов систем питания	17,7
2	Шиномонтажный	13,4
Итого		31,1

Общая площадь помещений

$$F_{\text{ОБЩ}} = 670,4 \text{ м}^2$$

Площадь зон хранения (стоянок) автомобилей определяем по формуле

$$F_{\text{Х}} = f_{\text{а}} \cdot A_{\text{СТ}} \cdot K_{\text{П}}, \quad (2.1)$$

где $A_{\text{СТ}}$ – число автомобиле-мест хранения;
 $K_{\text{П}}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей, $K_{\text{П}} = 2,5-3$.
Число автомобиле-мест рассчитано по формулам (3.8-3.11).
Автомобиле-места ожидания

$$F_{\text{Хож}} = 9,75 \cdot 20 \cdot 2,5 = 487,5 \text{ м}^2$$

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче.

$$F_{\text{Ххр}} = 9,75 \cdot 36 \cdot 2,5 = 877,5 \text{ м}^2$$

Число автомобиле-мест клиентуры и персонала

$$F_{\text{Хкл-пер}} = 9,75 \cdot 18 \cdot 2,5 = 438,75 \text{ м}^2.$$

Расчет площади офисов, м²:

$$F_{\text{л.ауд}} = f \cdot X_{\text{л.ауд}} \cdot P_{\text{уч}}, \quad (2.2)$$

где f – нормативная площадь на 1 рабочего;
 $X_{\text{л.ауд}}$ – количество офисов;
 $P_{\text{уч}}$ – количество сотрудников.

$$F_{\text{л.ауд.1}} = 1,2 \cdot 1 \cdot 30 = 36 \text{ м}^2,$$

$$F_{\text{л.ауд.2}} = 1,5 \cdot 1 \cdot 30 = 45 \text{ м}^2.$$

$$\Sigma F_{\text{л.ауд.}} = 36 + 45 = 81 \text{ м}^2.$$

Площадь генерального плана

$$F_{\text{ГЕН.ПЛАН}} = \frac{100(F_{\text{ЗПС}} + F_{\text{ЗАБ}} + F_{\text{ОП}})}{K_3}, \quad (2.6)$$

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

$$F_{ГЕН.ПЛАН} = \frac{100(670,4 + 1803,75)}{28} = 8836,25 \text{ м}^2.$$

2.4 Число постов и автомобиле-мест

Количество постов равно количеству работ, выполняемых на проектируемом предприятии, выполняются работы:

ТО в полном объеме: $X=1$;

УМР: $X=2$;

Регулировка УУК: $X=1$;

Работы по системе питания: $X=1$;

Диагностические: $X=1$;

Замер мощности АТС: $X=1$;

Кузовные: $X=1$;

Окрасочные: $X=1$.

Таким образом, в сумме примерный размер СТОА будет 9 рабочих постов.

Общее число вспомогательных постов

$$X_{\text{общ.ВСП}} = (0,25 - 0,5) \cdot X_{\text{РП}} \quad (2.7)$$

$$X_{\text{общ.ВСП}} = 0,5 \cdot 9 = 4,5 \approx 5.$$

Число постов подготовки на окрасочном участке принимается из расчета 2–4 поста подготовки на 1 окрасочную камеру, и равно 2. Но так, как фактически площади помещений ограничены, примем 1 пост.

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

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

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

Общее число автомобиле-мест

$$X_{\text{ХРАН}} = (4 \div 5) \cdot X_{\text{РП}} \quad (2.8)$$

$$X_{ХРАН} = 4 \cdot 9 = 36$$

Число автомобиле-мест хранения готовых к выдаче автомобилей

$$X_{Г} = \frac{N_{С} \cdot T_{ПР}}{T_{В}}, \quad (2.9)$$

где $N_{С}$ – суточное число заездов автомобилей для выполнения ТО и ТР, заездов;

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

$T_{ПР}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТОА после его обслуживания до выдачи владельцу, $T_{ПР} = 4$ ч.

Суточное число заездов автомобилей на городскую СТОА

$$N_{С} = \frac{N_{СТОА} \cdot d_{УМР}}{D_{РАБ.Г}}, \quad (2.10)$$

где $d_{УМР}$ – число заездов на городскую СТОА одного автомобиля в год для выполнения уборочно-моечных работ, $d_{УМР} = 5$.

$$N_{С} = \frac{2440 \cdot 5}{305} = 40$$

$$X_{Г} = \frac{40 \cdot 4}{8} = 20$$

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета 3 автомобиле-места на один рабочий пост и, равно 27.

Число автомобиле-мест клиентуры и персонала

$$X_{КЛ.ПЕР} = 2 \cdot X_{РП} \quad (2.11)$$

$$X_{КЛ.ПЕР} = 2 \cdot 9 = 18$$

2.5 Расчет годового объема работ

$$T_{П} = \frac{X(\Phi_{П} \cdot P_{ср})}{\varphi}, \quad (2.12)$$

где X – число рабочих постов;

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

P_{cp} – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел;
 Φ_{II} – годовой фонд рабочего времени поста, ч.

$$\Phi_{II} = D_{РАБ.Г} \cdot T_{СМ} \cdot C \cdot \eta, \quad (2.13)$$

где $D_{РАБ.Г}$ – число рабочих дней в году, дней;
 $T_{СМ}$ – продолжительность смены, Тсм = 8 ч;
 C – число смен в день;
 η – коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta = 0,90$.
Тогда

$$\Phi_{II} = 305 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9 = 2196 \text{ ч.}$$

Примерное распределение годового объема работ приведено в Таблице 5, распределение по месту выполнения для СТО с числом постов X=9.

Таблица 5 – Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТОА

Вид работ	Распределение объема работ ТО и ТР				
	по виду работ	по месту выполнения			
		рабочие посты		участки	
	тго-тр, чел/ч	%	тго-тр, чел/ч	%	тго-тр, чел/ч
Диагностические	3 992,73	100	3 992,73	-	-
ТО в полном объеме	3 992,73	100	3 992,73	-	-
Регулировка УУК	3 992,73	100	3 992,73	-	-
По приборам системы питания	3 992,73	70	2 794,91	30	1 197,819
Шиномонтажные	3 992,73	30	1 197,81	70	2 794,911
Кузовные и арматурные	2 994,55	75	2 245,91	25	748,6375
Окрасочные	2 994,55	100	2 994,55	-	-
Замер мощности	1 996,36	100	1 996,36	-	-
Итого ТО и ТР	27 949,11		23 207,74		4 741,368
Уборочно-моечные	2 994,55	100	3 000	-	-
Всего	30 943,66		26 207,74		4 741,368

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

инструмента, инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования.

$$T_{ВСП} = (0,2 \div 0,3) \cdot \sum T_{ТО-ТР}, \quad (2.14)$$

где $\sum T_{ТО-ТР}$ – суммарный годовой объем работ по ТО и ТР, УМР, предпродажной подготовке чел.ч и другим видам работ, на СТОА.

$$T_{ВСП} = 0,25 \cdot 30943,66 = 7735,92 \text{ чел. ч}$$

Значения трудоемкостей по видам вспомогательных работ приведены в Таблице 6.

Таблица 6 – Распределение трудоемкости вспомогательных работ

Виды вспомогательных работ	Доля работы и соотношение численности вспомогательных рабочих по видам, %	T _{ВСП} , чел. ч
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25	1 933,98
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	1 547,184
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20	1 547,184
Перегон подвижного состава	10	773,592
Обслуживание компрессорного оборудования	10	773,592
Уборка производственных помещений	7	541,5144
Уборка территории	8	618,8736
Итого	100	7 735,92

2.6 Расчет числа производственных рабочих

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

Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих.

Технологически необходимое число рабочих

$$P_T = \frac{T_{TO-TP}}{\Phi_T}, \quad (2.15)$$

где T_{TO-TP} – годовой объем работ ТО и ТР по отдельному участку, чел·ч;
 Φ_T – годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч.

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

Штатное число рабочих

$$P_{Ш} = \frac{T_{TO-TP}}{\Phi_{Ш}}, \quad (2.16)$$

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

Фонд времени $\Phi_{Ш}$ для производств с нормальными условиями составляет 1820 ч, с вредными условиями труда – 1610 ч.

Результаты расчета численности производственных рабочих приведены в Таблице 7.

Таблица 7 – Численность производственных рабочих

Вид работ ТО и ТР	Тто-тр, чел/ч	Рт, чел		Рш, чел	
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
Постовые работы					
Диагностические	3 992,73	1,92	2	2,19	2
ТО в полном объеме	3 992,73	1,92	2	2,19	2
Регулировка УУК	3 992,73	1,92	2	2,198	2
По приборам системы питания	2 794,91	1,3	2	1,53	2
Шиномонтажные	1 197,81	0,5	1	0,65	1
Кузовные и арматурные	2 245,91	1,22	1	1,39	1
Окрасочные	2 994,55	1,64	2	1,85	2
Замер мощности	1 996,36				
Итого ТО и ТР	23 207,74				
Уборочно-моечные	3 000	1,45	1	1,65	2
Итого постовые	26 207,74		13		14
Участковые работы					
По приборам системы питания	1 197,82	0,578	1	0,658	1
Шиномонтажные	2 794,91	1,350	1	1,536	2

Окончание таблицы 7

Вид работ ТО и ТР	Тго-тр, чел/ч	Р _т , чел		Р _ш , чел	
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)	748,637	0,409	1	0,464992	1
Итого участковые	4 741,37	-	3	-	4
Общая численность рабочих	30 949,11	-	16	-	18

Расчет числа вспомогательных рабочих, результаты расчета приведены в Таблице 8

$$P_T^{ВСП} = \frac{T_{ВСП}}{\Phi_T} \quad (2.17)$$

Таблица 8 – Расчет числа вспомогательных рабочих

Виды вспомогательных работ	Т _{ВСП} , чел. ч	Φ _т , ч	P _т ^{ВСП} , чел	
			расчетное	принятое
Ремонт и обслуживание технологического оборудования	1 933,98	2070	0,934	1
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей	1 547,184	2070	0,747	1
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	1 547,184	2070	0,747	1
Перегон подвижного состава	773,592	2070	0,374	1
Обслуживание компрессорного оборудования	773,592	2070	0,374	1
Уборка производственных помещений	541,5144	2070	0,262	1
Уборка территории	618,8736	2070	0,299	1
Общая численность	7 735,92		0,934	7

2.7 Расчет ресурсов

2.7.1 Расчет минимальной мощности отопительной системы

Минимальную необходимую мощность отопительной системы определяем по формуле

$$Q_T = V \cdot \Delta T \cdot K / 860, \quad (2.18)$$

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

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

K – коэффициент тепловых потерь строения.

$$Q_T = 6664 \cdot 56 \cdot 1,5/860 = 650,90 \text{ кВт/час}$$

2.7.2 Потребность в технологической электроэнергии

Потребность в технологической электроэнергии находим по формуле

$$P_{об} = K_C \left(\sum N_{об i} \cdot P_{об i} \cdot \Phi_{об i} \cdot K_{zi} / \eta_C \cdot \eta_{об i} \right), \quad (2.19)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\Phi_{об} = D_{РАБ.Г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta_n, \quad (2.20)$$

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

$D_{РАБ.Г}$ – количество рабочих дней в году;

$T_{см}$ – продолжительность рабочей смены;

C – количество смен;

η_n – коэффициент использования времени рабочего поста.

$$\Phi_{об} = 305 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9 = 2196 \text{ часов}$$

Для окрасочно-сушильной камеры

$$P_{об} = 1 \cdot \left(1 \cdot 14,5 \cdot 2196 \cdot \frac{0,6}{0,95} \cdot 0,9 \right) = 18\,099 \text{ кВт/час.}$$

Аналогично рассчитываем для всего перечня оборудования, результаты приведены в Таблице 9.

Таблица 9 – Расчет потребности в технологической электроэнергии

№	Наименование оборудования	Мощность, кВт	Кол-во	$P_{об}$
1	Установка очистки сточных вод	1,5	1	1 408,18
2	Аппарат высокого давления	2,1	2	1 971,46
3	Пылесос для влажной и сухой уборки	4,2	1	3 942,91
4	Подъемник (5т) двухстоечный	2,2	1	2 065,34
5	Стенд для расточки торм. дисков	1,0	1	938,79
6	Шиномонтажный полуавтомат	0,55	1	516,33
7	Балансировочный стенд	0,35	1	328,58
8	Подъемник четырехстоечный	2,2	1	2 065,34
9	Стенд сход развал оптический	1,5	1	1 408,18
10	Тормозной стенд	4	1	3 755,16
11	Диагностический комплекс	0,25	1	234,69
12	Газоанализатор-дымомер	0,02	1	18,77
13	Сканер тестер	0,02	1	18,77
14	Мощностной стенд	15,6	1	14 645,12
15	Подъемник ножничный	2,2	1	2 065,33
16	Стенд испытания и регулировки форсунок Common Rail	2	1	1 877,58
17	Стенд проверки ТНВД Common Rail	7,5	1	7 040,93
18	Окрасочно- сушильная камера	14,5	1	18 099
19	Компрессор поршневой	5,5	1	5 163,35
20	Зона подготовки к покраске	1,152	1	1 081,486
21	Сварочный полуавтомат	5,2	1	4 881,708
Итого	$P_{об} = 73\,527,00$			

То есть, для вышеприведенного перечня оборудования общие затраты электроэнергии составят $P_{об} = 73\,573,00 \frac{\text{кВт}}{\text{час}}$ в год.

2.7.3 Годовой расход электроэнергии для освещения

Найдем по формуле

$$P_{ос} = N_c \cdot P_c \cdot T_r \cdot K_c / \eta_c, \quad (2.21)$$

где N_C – количество светильников;
 P_C – мощность одного светильника по паспорту, кВт,
 T_r – число часов осветительной нагрузки в год, ч;
 K_C – коэффициент одновременности включения светильников,
 η_C – КПД сети.

Количество светильников

$$N_C = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{\Phi \cdot n_L \cdot \eta_{СП}}, \quad (2.22)$$

где E – минимальная освещенность, лк.
 K_3 – коэффициент запаса для светильников;
 S – площадь участка;
 Z – коэффициент неравномерности освещенности; $Z = 1,15$
 Φ – световой поток одной лампы, по паспорту;
 n_L – число ламп в светильнике, по паспорту;
 $\eta_{СП}$ – коэффициент использования светового потока, $\eta_{СП} = 0,5$.

$$N_C = \frac{200 \cdot 1,5 \cdot 670,4 \cdot 1,15}{1350 \cdot 2 \cdot 0,5} = 170;$$

Тогда

$$P_{OC} = 170 \cdot 0,2 \cdot 800 \cdot \frac{0,7}{0,92} = 2\,069 \text{ кВт/час.}$$

2.7.4 Годовой расход воды на производственные нужды

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{вод}} = N_{\text{вод}i} \cdot P_{\text{уд.вод}i} \cdot \Phi_{\text{вод}} \cdot K_{\text{им}} \cdot K_p \cdot K_n, \quad (2.23)$$

где $N_{\text{вод}i}$ – количество потребителей воды;
 $P_{\text{уд.вод}i}$ – удельный расход воды потребителем м³/час;
 $\Phi_{\text{вод}}$ – действительный годовой фонд времени работы потребителей, час;
 $K_{\text{им}}$ – коэффициент использования магистрали в течение смены,
 $K_{\text{им}} = 0,45$;
 K_p – коэффициент на неучтенные расходы воды, $K_p = 1,2$;
 K_n – коэффициент неравномерности водопотребления $K_n = 1,3-1,5$.

Суммарный удельный расход воды определится из выражения:

$$P_{\text{сумм.вод}} = Q_{\text{вод}} / \Phi_{\text{вод}}, \quad (2.24)$$

где $P_{\text{сумм.вод}}$ – суммарный удельный расход воды (требуемый), м³/час.

$$Q_{\text{вод}} = 2 \cdot 0,5 \cdot 2196 \cdot 0,45 \cdot 1,2 \cdot 1,4 = 1660,176 \text{ м}^3/\text{год}.$$

$$P_{\text{сумм.вод}} = 1660,176 / 2196 = 0,76 \text{ м}^3/\text{час}.$$

2.8 Планировка предприятия по переоборудованию и оценке соответствия транспортных средств

Планировка предприятия по переоборудованию и оценке соответствия транспортных средств приведена в Приложении А. На 1 этаже предприятия размещены необходимые участки для переоборудования, а также для технического обслуживания и ремонта:

- кузовной пост;
- пост подготовки к окраске;
- пост проверки тяговых характеристик двигателя;
- диагностический пост;
- пост ремонта систем питания;
- окрасочный пост;
- пост регулировки УКК;
- пост ТО;
- шиномонтажный участок;
- участок УМР;
- а также санузел и помещение очистных сооружений.

На втором этаже планируется разместить столовую, офис для сотрудников, гардероб, склад запасных частей, душевую, санузел и кабинет руководителя.

Выводы по расчетам Раздела 2: в данном разделе на основе площадей проектируемого предприятия был произведен расчет всех видов ресурсов, спроектирован вариант планировки двух этажей, рассчитаны площадь помещений, стоянок и генплана.

3 Оценка конкурентоспособности и выбор технологического оборудования

В соответствии с заданием выпускающей кафедры «Транспорт» на ВКР бакалавра по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль 23.03.03.02 «Автомобильный сервис» оценку эффективности и конкурентоспособности электрических талей(тельферов) проектируемого автотехнического центра производим по методике, на основе квалиметрии, с использованием элементов имитационного моделирования. Остальное оборудование подбираем из условия наличия его у поставщиков г. Красноярска, и условия минимума затрат на приобретение.

3.1 Анализ эффективности тельферов на основе элементов имитационного моделирования

Очевидно, что оценка эффективности и конкурентоспособности образцов технологического оборудования должна проводиться на основе анализа показателей их функционирования, полученных в идентичных условиях эксплуатации. Учитывая, что организация такого натурального эксперимента для полусотни образцов оборудования одного и того же назначения могла бы занять большое количество времени и материальных ресурсов, автором предлагается решать эту задачу с использованием элементов имитационного моделирования. Для этого необходимо создать виртуальный пост (участок, зону) ТО и Р автомобилей и, имитируя на нем выполнение конкретного технологического процесса с некоторой производственной программой, определять показатели эффективности поста с использованием тех или иных образцов оборудования.

Согласно квалиметрическому подходу показателем качества технологического оборудования (технического уровня, конкурентоспособности и эффективности) будет комплексный коэффициент качества, который определяется как сумма произведений оценок показателей свойств на коэффициенты весомости этих свойств. [12]

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

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

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

В качестве примера оценки эффективности и конкурентоспособности технологического оборудования рассмотрим тельферов для монтажа – демонтажа агрегатов, эксплуатируемые на диагностическом посту. Исходный массив оцениваемых тельферов представлен в табл. 10.

3.2 Обоснование исходных данных и условий для расчета эффективности тельферов

Обоснование исходных данных в общем случае необходимо начинать с выбора и иерархической классификации показателей тельферов. Так, для них основными простыми и измеряемыми свойствами, влияющими на эффективность использования и отражаемыми в технической документации производителей, являются: напряжение сети, В; потребляемая мощность, Вт; габаритные размеры, м; температура окружающего воздуха: минимальная и максимальная, °С; цена, руб.

В качестве примера рассмотрим технологический пример замены двигателя и последующим снятием его тельфером:

заезд автомобиля на пост;

слить технические жидкости из двигателя (охлаждающую жидкость, масло);

отсоединить шланги от радиатора, двигателя, отопителя салона;

отсоединить клеммы от аккумулятора и демонтировать его;

отсоединить разъемы проводов от генератора, стартера, катушек зажигания, датчиков и т.д.;

отсоединить топливную магистраль, подходящую к топливной рамке;

отсоединить троса дроссельной заслонки, а также трос сцепления;

снять тяги переключения КПП;

отсоединить приемную трубу глушителя от выпускного коллектора;

отсоединить двигатель от подрамника;

отсоединить двигатель от КПП;

снять КПП;

воспользоваться тельфером для снятия двигателя.

Таблица 10 – Массив исследуемых тельферов и их характеристики

Название стенда	Потребляемая мощность, Вт	Высота подъема, м	Грузоподъемность, т	Длина, м	Ширина, м	Цена, руб.
Top PA1101002	1,6	12	2	0,54	0,39	26 085
Калибр ЭТФ-800 00000024180	1,3	6	1,8	0,42	0,16	8 490
TOP PA 11050	1,02	12	1,9	0,4	0,16	8 099
Denzel TF-500 52012	1,02	12	2	0,51	0,43	8 399
Einhell BT-ЕН 1000	1,6	5,75	2,2	0,54	0,23	20 990
Top CD 109312	4	12	1,8	1	0,5	25 978
ЗУБР ЗЭТ-1000	1,6	12	3	0,52	0,32	21 952
Densel TF-1000 52016	1,6	12	2,5	0,57	0,26	12 790
TOP CD1	2	6	3	1,3	0,6	15 977
FEM 9.511-3200	2	12	3,5	1	0,3	10 958
МАКС.	4	12	3,5	1,3	0,6	26 085
МИН.	1,02	5,75	1,8	0,4	0,16	8 099

Зададимся равными условиями для всех тельферов: количество смен – 1; время работы – 8ч.; количество рабочих дней в году – 249.

Для определения сменно-суточной программы поста необходимо задаться временем для выполнения технологического процесса. В таблице 10 приведено время каждой операции технологического процесса.

Таблица 11 – Время выполнения технологического процесса

Действие	Время, мин.
Заезд автомобиля на пост;	0,017
Слить технические жидкости из двигателя(охлаждающую жидкость, масло);	0,17
Отсоединить шланги от радиатора, двигателя, отопителя салона;	0,25
Отсоединить клеммы от аккумулятора и демонтировать его;	0,017
Отсоединить разъемы проводов от генератора, стартера, катушек зажигания, датчиков и тд.;	0,17
Отсоединить топливную магистраль подходящую к топливной рамке;	0,08
Отсоединить троса дроссельной заслонки, а также трос сцепления;	0,12
Снять тяги переключения КПП	0,13
Отсоединить приемную трубу глушителя от выпускного коллектора;	0,2

Окончание таблицы 11

Действие	Время, мин.
Отсоединить двигатель от подрамника;	0,25
Отсоединить двигатель от КПП;	0,15
Снять КПП	0,12
Воспользоваться тельфером для снятия двигателя	0,07
Итого	1,74

Из этого следует, что 1 рабочий за свою смену сможет снять двигатель у 4 автомобилей.

3.3 Пример расчета эффективности тельфера

3.3.1 Расчет трудоемкости работ

Трудоемкость (чел.-ч) технологического процесса демонтажа ДВС с автомобиля будет складываться из следующих составляющих:

$$T(j)_{\text{ТП}} = \sum n(k) \cdot T(k) \quad (3.1)$$

где $n(k)$ – количество автомобилей;
 $T(k)$ – трудоемкость выполнения работ по демонтажу агрегата.

Поскольку 1 рабочему необходимо затратить 1,74 ч. для демонтажа агрегата, то трудоемкость равна 6,9 чел.-ч.

Суточная программа (чел.-ч) по демонтажу агрегата:

$$T(j)_{\text{ТП}} = 4 \cdot 1,74 \text{ чел.-ч.}$$

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

$$T(j)_{\text{год}} = T(j)_{\text{ТП}} \cdot D_{\text{р.г}} \quad (3.2)$$

где $D_{\text{р.г}}$ – количество рабочих дней в году;
 $D_{\text{р.г}} = 365 - 104 - 12 = 249$ дней (104 – выходные, 10- праздники).
 $T(j)_{\text{год}} = 6,9 \cdot 249 = 1\,733$ чел. – ч/год.

3.3.2 Расчет нормативной численности рабочих

Нормативный фонд рабочего времени поста определяется с учетом следующих составляющих:

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

Итого: $365-104-12-28-2=219$ дней.

Нормированная продолжительность смены – 8ч. тогда номинальный фонд рабочего времени составляет:

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

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

Численность рабочих на посту:

$$N_p = T(j)_{\text{год}} / \text{ПФРВ} \quad (3.3)$$

$$N_p = 1733 / 1745 = 1 \text{ чел.}$$

3.3.3 Расчет фонда оплаты труда

Фонд оплаты труда рассчитывается на основе «Отраслевого тарифного соглашения». Базовый размер оплаты труда 1 квалитета 2016 года составляет 6204 руб. тарифный коэффициент рабочего составляет – 1.9; районный коэффициент и коэффициент непрерывный стаж работы в данном месте – 1.5. Нормативная численность на посту – 1.1

$$\text{ФОТ}_{\text{год}} = 6204 \cdot 1.9 \cdot 1.5 \cdot 1 \cdot 12 = 210\,722 \text{ руб.}$$

Средняя зарплата одного рабочего

$$\text{ЗП}_{\text{ср}} = \frac{\text{ФОТ}_{\text{год}}}{N_p \cdot 12} = \frac{210722}{1 \cdot 12} = 17\,681 \text{ руб.}$$

Начисления на ФОТ ($N_{\text{ФОТ}}$) – 27.1 %, в том числе:

- отчисления на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний – 1.1%;
- отчисления в Пенсионный фонд и Фонд медицинского страхования при общей системе налогообложения - 26%.

$$N_{\text{ФОТ}} = \text{ФОТ} \cdot N_{\text{отч}} = 210722 \cdot 0.271 = 57\,105 \text{ руб.}$$

Найдем время загрузки оборудования в год:

$$T(j)_{\text{год}} = t(j)_{\text{п-о}} \cdot N(j)_{\text{кол./год}} \quad (3.4)$$

где $t(j)_{\text{п-о}}$ – время, затрачиваемое на демонтаж агрегата;
 $N(j)$ – количество машин в год.

Количество обслуживаемых агрегатов в год зависит от модели стола - тележки вычисляем по формуле

$$N(j)_{\text{кол./год}} = D_{\text{р.г}} \cdot N(j)_{\text{кол./см}} \quad (3.5)$$

где $D_{\text{р.г}}$ – количество рабочих дней в году;
 $N(j)_{\text{кол./см}}$ – количество машин, обслуживаемых за смену.

Для тельфера количество обслуживаемых машин в год, время загрузки оборудования:

$$N(j)_{\text{кол./год}} = 249 \cdot 4 = 996 \text{ авто/год}$$

$$T(j)_{\text{год}} = 1,65 \cdot 996 = 1652 \text{ ч/год}$$

3.3.4 Расчет общехозяйственных расходов

Расходы по охране труда и технике безопасности принимаются по нормативу на одного работающего в год – 200 руб./чел. Тогда для поста диагностики $P_1 = 200N_p = 200 \cdot 1 = 200 \text{ руб./чел}$

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

$$P_2 = 200N_p = 200 \cdot 1 = 200 \text{ руб./чел}$$

Расходы на освещение определяются по формуле

$$P_{\text{осв}} = S_{\text{поста}} \cdot Q_{\text{осв}} \cdot T_{\text{см}} \cdot D_{\text{р.г}} \cdot \text{Ц} \quad (3.6)$$

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

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

Ц – стоимость осветительной электроэнергии (2.237 руб./(кВт·ч))

Тогда расходы на освещение в основное время составят

$$P_{\text{осв.осн}} = 28 \cdot 0.013 \cdot 8 \cdot 249 \cdot 2.8 = 2030 \text{ руб.}$$

Расходы на освещение в межсменное время

$$P_{\text{осв.межсмен}} = 28 \cdot 0.007 \cdot 16 \cdot 249 \cdot 2.8 = 2186 \text{ руб.}$$

Общие расходы на освещение в год составят

$$P_3 = 2030 + 2186 = 4216 \text{ руб./год.}$$

Расходы на воду определяют по питьевой и сточной воде. Норматив расхода питьевой воды $Q_{\text{вод}} = 15$ л/день на одного рабочего. Тогда расходы на питьевую воду в год составят

$$P_{\text{в.п}} = Q_{\text{вод}} \cdot N_p \cdot D_{\text{р.г}} \cdot C_{\text{в.п}} \quad (3.7)$$

где $C_{\text{в.п}} = 8.288$ руб./м³ – цена воды без НДС.

$$P_{\text{в.п}} = 15 \cdot 1 \cdot 249 \cdot 8.288 = 30.9 \text{ руб}$$

Цена сточной воды составляет 5.627 руб./м³ без НДС. Тогда расходы на сточную воду для поста диагностики составят:

$$P_{\text{в.п}} = 15 \cdot 1 \cdot 249 \cdot 5.627 = 21.1 \text{ руб.}$$

Общие расходы на воду в год составят

$$P_4 = 30.9 + 21.1 = 52 \text{ руб./год.}$$

Расходы на противопожарные мероприятия принимаются по нормативу на одного работающего в год – 200 руб. /чел. Тогда для поста диагностики:

$$P_5 = 200N_p = 200 \cdot 1 = 200 \text{ руб./чел}$$

Расходы на подготовку и повышение квалификации составляют 2.5% от фонда оплаты труда:

$$P_6 = 210722 \cdot 0.025 = 5\,268 \text{ руб.}$$

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

$$P_7 = 26085 \cdot 0.04 = 1\,043 \text{ руб.}$$

Отчисления на амортизацию оборудования составляют 15 % ОТ стоимости оборудования:

$$A_{об} = 26085 \cdot 0.15 = 3\,912 \text{ руб.}$$

Итого общехозяйственные расходы составляют

$$P_{общ} = P_1 + P_2 + P_4 + P_5 + P_6,$$

$$P_{общ} = 200 + 200 + 4216 + 200 + 5268 = 10\,136 \text{ руб.}$$

В таблице 12 представлена калькуляция себестоимости поста.
Таблица 12 – Калькуляция себестоимости поста

Статьи затрат	Затраты, руб.
ФОТ	210 722
Отчисления на социальные нужды	57 105
Ремонтный фонд стенда	1 043
Амортизационные отчисления на оборудование	3 912
Осветительная электроэнергия	2 030
Общехозяйственные расходы	10 136
Итого (эксплуатационные затраты за год)	291 842

3.3.5 Расчет чистой прибыли

Приведенные затраты поста определяем по известной формуле

$$Z_{пр} = Z + E_n \cdot KB \tag{3.8}$$

где Z – годовые эксплуатационные затраты, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности (с учетом ставки рефинансирования, установленной Центробанком РФ, коэффициента инфляции по годам и показателя степени риска принимаем $E_n=0.33$);

KB – капитальные вложения, руб.

$$Z_{пр} = 355890 \text{ руб./год}$$

Годовой доход от использования тельфера

$$D(j) = T(j)_{год} \cdot C_{чел.-ч} \tag{3.9}$$

где $T(j)_{\text{год}}$ – годовая трудоемкость поста;
 $C_{\text{чел.-ч}}$ – стоимость одного чел.-ч, $C_{\text{чел.-ч}}=684,1$ руб./чел-ч).

$$D(j) = 1733 \cdot 684.1 = 1\,185\,573 \text{ руб.}$$

Общая прибыль поста

$$P_{\text{общ}} = D(j) - Z_{\text{пр}} \quad (3.10)$$

$$P_{\text{общ}} = 1185573 - 355890 = 829\,683 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль определяется уменьшением общей прибыли на 20 % :

$$P_{\text{ч.год}} = P_{\text{общ}} * 0.8 \quad (3.11)$$

$$P_{\text{ч.год}} = 829\,683 * 0.8 = 663\,746 \text{ руб.}$$

Таким образом, мы рассчитали чистую годовую прибыль от эксплуатации тельфера. За нормативный срок эксплуатации тельфера (7 лет) чистую прибыль примем равной 4 646 223 руб.

Аналогично рассчитываем прибыль для других моделей.

3.4 Расчет коэффициентов весомости свойств и комплексного показателя качества тельферов

Для расчета весовых коэффициентов и комплексного показателя качества проводим подготовительные операции. Производим нормирование оценок показателей свойств каждого тельфера (по исходным данным табл. 1.1). Предварительно, исходя из диапазонов изменения параметров, назначаем значения $q_i^{\text{бр}}$ и $q_i^{\text{эт}}$ (браковочное и эталонное значения показателей i -х свойств тельфера) и сводим их в табл. 12.

$$K_{ij} = \frac{Q_{ij} - q_i^{\text{бр}}}{q_i^{\text{эт}} - q_i^{\text{бр}}} \quad (3.12)$$

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

$q_i^{\text{эт}}$ и $q_i^{\text{бр}}$ – соответственно браковочное и эталонное значение i – го показателя.

Таблица 13 – Браковочное и эталонное значение показателей

Показатель	Грузоподъемность, т	Высота подъема, м	Потребляемая мощность, кВт	Габариты, м ²
бр	1,62	5,17	0,91	0,85
эт	3,85	13,2	4,4	0,05

Нормированные значения показателей свойств тельферов заносим в столбцы 2 - 4 табл. 14.

Найденную прибыль (4 646 223 руб.) за весь нормативный срок эксплуатации тельфера модели TOP Pa 1101002 заносим в столбец 2 табл. 14. Аналогично рассчитываем прибыль для других моделей и построено сводим их в тот же столбец. Таким образом получаем исходный массив для вычисления весовых коэффициентов свойств тельферов — табл. 14.

Для нахождения весовых коэффициентов свойств расчетную прибыль (столбец 5 табл. 14) будем подставлять в правую часть уравнений системы (3.8). В левую часть уравнений построено подставляем нормированные значения оценок показателей свойств из столбцов 2-4 табл. 14. Решаем систему (3.8), в которой количество уравнений равно количеству исследуемых моделей, т. е. числу строк табл. 14.

Таблица 14 – Нормированные значения показателей свойств тельферов и прибыль от их использования за 7 лет

Название	Грузоподъемность, т.	Потребляемая мощность, Вт	Высота подъема, м	Габариты, м	Прибыль, млн. руб.
Top PA-1101002	0,170	0,197	0,850	0,799	4,646
Калибр ЭТФ-800	0,080	0,111	0,103	0,978	4,697
TOP PA-11050	0,125	0,031	0,850	0,982	4,698
Denzel TF-500 52012	0,170	0,031	0,850	0,788	4,697
Einhell BT-EH 1000	0,260	0,197	0,072	0,907	4,661
TOP CD-109312	0,080	0,885	0,850	0,437	4,646
ЗУБР ЗЭТ-1000	0,618	0,197	0,850	0,854	4,658
Denzel TF-1000 52016	0,394	0,197	0,850	0,877	4,684
TOP CD-1	0,618	0,312	0,103	0,087	4,675
FEM 9.511-3200	0,843	0,312	0,850	0,687	4,690

Для решения системы используем стандартные статистические функции приложения Excel, а именно функцию «ЛИНЕЙН». Результаты решения системы уравнений по данным табл. 14 представлены в табл. 15.

Таким образом, нами получено уравнение, связывающее свойства оборудования (X1, X2, X3, X4) с прибылью (Y) от его использования при выполнении технологического процесса демонтажа агрегата:

$$2,253 \cdot X1(i) + 3,402 \cdot X2(i) - 0,187 \cdot X3(i) + 4,114 \cdot X4(i) = Y(i) \quad (3.13)$$

Таблица 15 – Результаты решения системы уравнений

Статистики	Свойства шиномонтажных станков			
	габариты	высота подъема, м	потребляемая мощность, Вт	грузоподъемность, т
Обозначение свойств	X4	X3	X2	X1
Корни уравнений G_i	4,114	-0,187	3,402	2,253
Стандартные ошибки корней δ_{G_i}				
Коэффициент детерминированности R^2	0,968	1,074– стандартная ошибка функции Y		
F - статистика	211,657	6 – число степеней свободы		
Регрессионная сумма квадратов	45,867	6,921– остаточная сумма квадратов		

Найденные корни уравнений есть весовые коэффициенты свойств гаражного оборудования. Исходя из принятых в квалиметрии представлений о том, что сумма весовых коэффициентов должна быть равна единице либо другой константе (100 %), представляется возможным нормировать найденные значения, разделив каждое из них на сумму их модулей по формуле:

$$G_i = \frac{G_i}{\sum_{i=1}^n |G_i|} \quad (3.14)$$

Допустимость такого нормирования объясняется тем, что в рассматриваемом вопросе оценивания значимости свойств (определения весовых коэффициентов) важно знать соотношение свойств (их значимости) между собой, а с математической точки зрения соотношение различных показателей между собой не изменится в случае их умножения (или деления) на некоторую константу. В результате нормирования окончательно получаем значения весовых коэффициентов, представленные в табл. 16. Заметим, что в

соответствии с квалиметрическими требованиями здесь сумма весов (модулей) равна единице.

Как видно из табл. 16, наибольшее значение имеет коэффициент весомости свойства «потребляемая мощность». Остальные рассмотренные свойства тельферов имеют меньшие значения коэффициентов весомости.

Таблица 16 – Коэффициенты весомости свойств тельферов

Свойства	Коэффициент весомости
Грузоподъемность	0,226
Потребляемая мощность	0,342
Высота подъема	0,018
Габариты	0,413
Итого	1.000

Получив весовые коэффициенты свойств тельферов, определим комплексный показатель качества K_k для каждого тельфера с учетом нормированных весовых коэффициентов по формуле, аналогичной уравнению (3.13):

$$0,226 \cdot X1(i) + 0,342 \cdot X2(i) - 0,018 \cdot X3(i) + 0,413 \cdot X4(i) = K_k \quad (3.15)$$

Подставляя в расчетную формулу (3.15) нормированные значения показателей свойств тельферов, получим значение комплексного коэффициента качества для каждой модели тельферов.

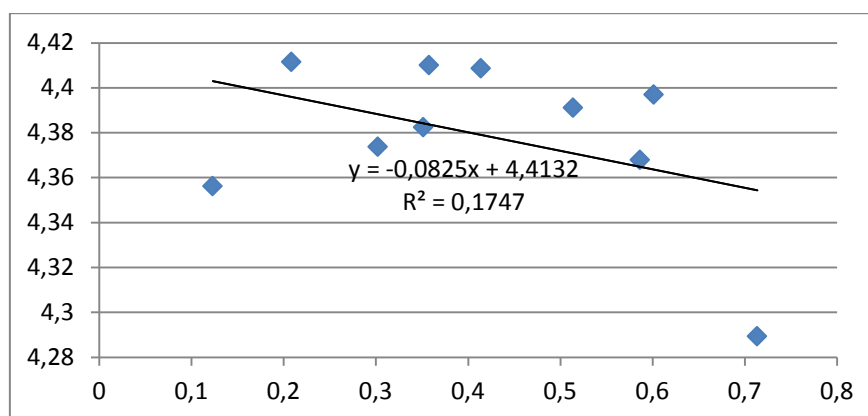


Рисунок 2 – График зависимости прибыли от комплексного коэффициента качества тельферов

Далее строим зависимость прибыли от комплексного коэффициента качества, из которой видно, какая модель тельфера наиболее эффективна и, соответственно, конкурентоспособна.

Поскольку зависимость линейная, тельферов удобно ранжировать по данному показателю. Ранжированный по комплексному коэффициенту качества массив тельферов приведен в табл. 17.

Таблица 17 – Ранжированный по комплексному коэффициенту качества

	Грузоподъёмность, т.	Потребляемая мощность, Вт.	Высота подъема, м.	Габариты, м ² .	Прибыль, млн.руб.	Коэффициент качества
TOP PA-11050	0,125	0,031	0,850	0,982	4,698	0,420
Denzel TF-500 52012	0,170	0,031	0,850	0,788	4,697	0,458
Калибр ЭТФ-800	0,080	0,111	0,103	0,978	4,697	0,429
FEM 9.511-3200	0,843	0,312	0,850	0,687	4,690	0,358
Denzel TF-1000 52016	0,394	0,197	0,850	0,877	4,684	0,500
TOP CD-1	0,618	0,312	0,103	0,087	4,675	0,485
Einhell BT-EN 1000	0,260	0,197	0,072	0,907	4,661	0,544
ЗУБР ЗЭТ-1000	0,618	0,197	0,850	0,854	4,658	0,503
TOP CD-109312	0,080	0,885	0,850	0,437	4,646	0,280
Top PA-1101002	0,170	0,197	0,850	0,799	4,646	0,565

Выводы по разделу. Проведена технико-экономическая оценка тельферов. Рассчитана прибыль поста при использовании 10 видов талей. Наибольшую прибыль обеспечивает тельфер: Top Pa-11050; по коэффициенту качества TOP Pa-1101002.

Определены коэффициенты весомости свойств тельферов. Коэффициенты весомости приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Коэффициенты весомости свойств тельферов

Свойства	Коэффициент весомости
Грузоподъемность	0,226
Минимальная высота	0,342
Высота подъема	0,018
Габариты	0,413
Итого	1.000

4 Совершенствование стенда для определения статической поперечной устойчивости транспортных средств

4.1 Техническое задание на разработку технологического оборудования

4.1.1 Наименование и область применения

Стенд для опрокидывания автомобиля. Применяется для опрокидывания автомобиля при определении параметров поперечной статической устойчивости.

4.1.2 Цель и назначение разработки

Обеспечение возможности определения параметров поперечно-статической устойчивости на горизонтальной площадке. Предполагается использовать в замен традиционных опрокидывающих платформ.

4.1.3 Требования к надежности

Срок эксплуатации не менее 7 лет.

4.1.4 Требования к уровню унификации и стандартизации

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

4.1.5 Требования безопасности

Обеспечение безопасности при работе со стендом даже при максимальных нагрузках, предохранение от случайного опрокидывания.

4.1.6 Эстетические и эргономические требования

Эстетика и эргономика конструкции должны повышать ее конкурентоспособность.

4.1.7 Требования к патентной чистоте

Не предъявляются

4.1.8 Требования к составным частям продукции, расходным и эксплуатационным материалам

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

4.1.9 Условия эксплуатации

Изделие предназначено для опрокидывания транспортного средства.

Изделие применяется на автотранспортных предприятиях, станциях технического обслуживания. Для эксплуатации требуется стационарная установка.

4.1.10 Дополнительные требования

В соответствии с регламентом обслуживания стенда, проверять натяжение цепи.

4.1.11 Требования к маркировке и упаковке

В соответствии с техническими условиями.

4.1.12 Требования к транспортировке и хранению

Не предъявляются

4.1.13 Экономические показатели

Разрабатываемая конструкция должна быть конкурентоспособной.

4.2 Литературно-патентный обзор методов и стендов для определения статической поперечной устойчивости

Патентный поиск производится в целях выявления существующих или схожих конструкций данного направления. При изучении патентов как отечественных, так и зарубежных, были выявлены различные виды подъемных механизмов. Результаты проведения патентного поиска приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Результаты проведения патентного поиска

Страна	Индекс МПК	Название	По фонду какой организации проведен поиск	№ патента, Дата опубликования, выявленные аналоги
РФ	B66F7/22	Универсальный стационарный цанговый опрокидыватель транспортного средства	Краевая библиотека	Пат. РФ № 101029, Оpubл. 10.01.2011
РФ	B66F7/22	Подъемник-опрокидыватель для легковых автомобилей	Краевая библиотека	Пат. РФ № 2982, Оpubл. 16.10.1996
РФ	B60S13/00	Опрокидыватель	Краевая библиотека	Пат. РФ № 2005138192, Оpubл. 27.06.2007
РФ	B60S13/00 B60S5/00	Опрокидыватель	Краевая библиотека	Пат. РФ № 2307039, Оpubл. 27.09.2007
РФ	B66F7/22	Опрокидыватель для автомобилей	Краевая библиотека	Пат. РФ № 94036857, Оpubл. 10.07.1996
РФ	B66F7/22	Опрокидыватель для автомобилей	Краевая библиотека	Пат. РФ № 55352, Оpubл. 10.08.2006
РФ	B66F7/22	Опрокидыватель для автомобилей	Краевая библиотека	Пат. РФ № 2081810, Оpubл. 20.06.1997
РФ	E04H6/06	Опрокидыватель	Краевая библиотека	Пат. РФ № 2000125730, Оpubл. 20.09.2002

РФ	Е04Н6/06	Опрокидыватель	Краевая библиотека	Пат. РФ № 2000107475, Опубл. 27.03.2002
----	----------	----------------	--------------------	--

Окончание таблицы 19

Страна	Индекс МПК	Название	По фонду какой организации проведен поиск	№ патента, Дата опубликования, выявленные аналоги
РФ	B65G67/48	Автомобилеразгрузчик	Краевая библиотека	Пат. РФ № 94029153, Опубл. 10.09.1996
РФ	G01G19/02	Автомобилеразгрузочный весовой комплекс	Краевая библиотека	Пат. РФ № 2453817, Опубл. 20.06.2012
РФ СССР	G01G19/00 B66F7/22	Весы Подъемник-кантователь	Краевая библиотека Краевая библиотека	Пат. РФ № 119101, Опубл. 10.08.2012 Пат. РФ № 2498212, Опубл. 27.09.1979
РФ	B66F7/22	Кантователь транспортного средства	Краевая библиотека	Пат. РФ № 1532537, Опубл. 10.09.1995
СССР	B66F7/22	Подъемник опрокидыватель Дудко для автомобиля	Краевая библиотека	Пат. РФ № 1217777, Опубл. 30.12.1989
СССР	B66F7/22	Автомобилеопрокидыватель	Краевая библиотека	Пат. РФ № 2521789, Опубл. 30.03.1980
СССР	B66F7/22	Подъемник-кантователь	Краевая библиотека	Пат. РФ № 2468167, Опубл. 25.09.1978



Рисунок 3 – Типовая платформа для опрокидывания (для определения статической поперечной устойчивости транспортных средств)

4.3 Разработка образца оборудования

В качестве модернизации стенда для определения статической поперечной устойчивости, представлена абсолютно другая конструкция стенда которая состоит из металлического швеллера, цепной передачи, водило, электромотора и червячной передачи, роликов скольжения, натяжного ролика, тросов для закрепления автомобиля. На рисунке 4 представлен внешний вид стенда.

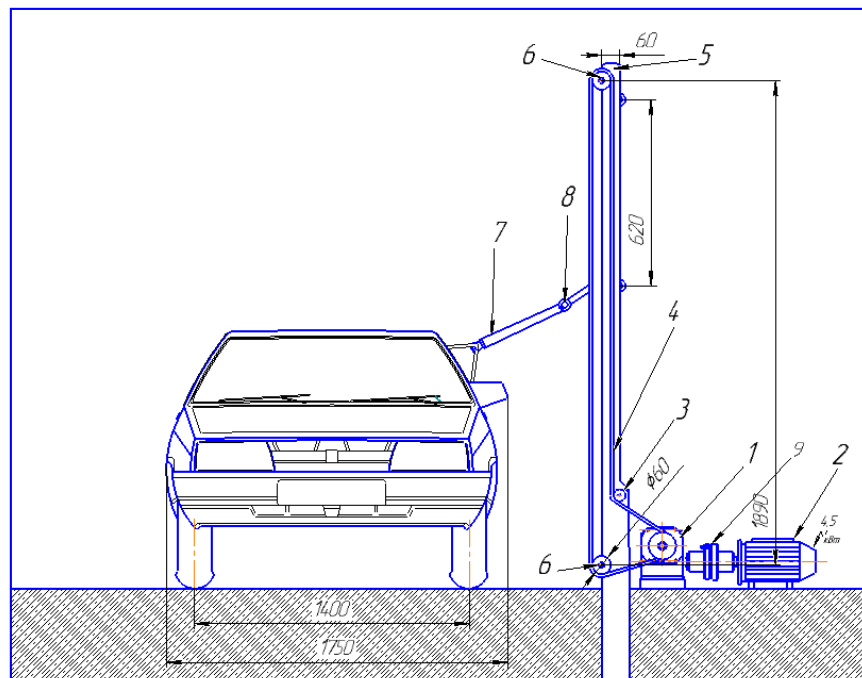


Рисунок 4 – Стенд для опрокидывания. 1 – червячный редуктор, 2 – электромотор, 3 – ролик натяжителя, 4 – цепь приводная, 5 – металлическая балка, 6 – ролик скольжения, 7 – стропа, 8 – водило, 9 – соединительная муфта

Принцип работы стенда:

Автомобиль клиента заезжает на платформу стенда, после чего открывают боковое переднее стекло, вытягивают ремень безопасности и фиксируют через стропы к водилу, которое, в свою очередь, закреплено в цепи механизма. Включаем электродвигатель, по средством цепной передачи опрокидываем автомобиль до отрыва колес одной стороны. После чего определяем величину угла поперечной статической устойчивости α_{cy} транспортного средства согласно формуле (4.1)

$$\alpha_{cy} = \arctg \cdot (0,5 \cdot b/h) - \varphi \quad (4.1)$$

где b – колея колес, приведенная к поперечному сечению АТС в плоскости, проходящей через его центр масс, мм;

h – высота центра масс над опорной поверхностью, мм.

φ – угол крена подрессоренных масс.

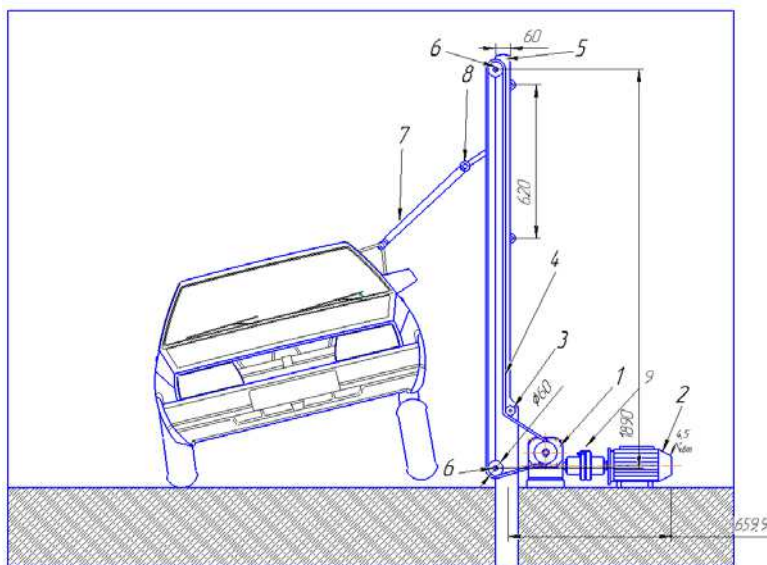


Рисунок 5 – Опрокидывание автомобиля

4.3.1 Выбор электродвигателя

Для работы данного стенда был выбран электродвигатель КГ 2011-6 со следующими характеристиками:

мощность 4,5 кВт;

частота вращения 920 об/мин;

масса двигателя 70кг;

потребляемое напряжение 380 В.

Такой двигатель применяется для главного механизма канатных электротельферов. Для опрокидывания легкового автомобиля до 3,5 т электромотор КГ 2011-6, в работе стенда, будет уместно использовать.

4.3.2 Расчет редуктора

Для работы стенда был выбран одноступенчатый червячный редуктор Ч-100-80. Внешний вид редуктора представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Внешний вид редуктора Ч-100-80

4.3.3 Выбор приводной цепи

Цепь применяемая в работе стенда выдерживает значительные нагрузки, в таблице 20 представлены технические параметры и их значения.

Таблица 20 – параметры цепи и их значения

Параметры цепи	Значения
Разруш. нагрузка, кН	60
Шаг, мм	19,01
Диаметр валика, мм	8,28
Диаметр ролика, мм	15,88
Масса 1 м цепи, кг	3,49
Ширина внутренней пластины, мм	17,02

Шестерню для приводной цепи принимаем с шагом 19,01 мм, число зубьев 25, диаметром 157,4 мм.

4.4 Особенности эксплуатации разработанной конструкции

В процессе использования стенда для определения статической и поперечной устойчивости требуется проводить каждодневное удаление появившихся пятен загрязнения, а также проверять степень работоспособности электрического оборудования. Это несложное действие

способно уберечь от серьезных денежных трат на ремонт в будущем. В процессе техобслуживания требуется проведение следующих видов работ:

- смазка подвижных соединений;

- проверка работоспособности электрической системы стенда, ее элементов, включая двигатель, а также качество соединения кабелей;

- проверка анкеров на степень затяжки;

- проверка качества натяжения синхронизирующих тросов;

- оценка сохранности резьбовых соединений;

- визуальную проверку целостности основных элементов подъемника стенда;

- проверку датчика ограничения верхнего положения подъема на работоспособность;

- обслуживание страховочных фиксаторов (проверка, чистка, смазка при необходимости);

- при каждом обслуживании проверять крепление платформ.

Вывод по разделу. В ходе работы нами был проведен патентный поиск по теме «Стенды для определения статической поперечной устойчивости». Разработана конструкция стенда, которая позволит определять параметры статической поперечной устойчивости автомобилей на ровной горизонтальной площадке, без использования дорогостоящей опрокидывающей платформы, а также значительно дешевле.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный технико-экономический анализ показал, что ни одно предприятие в городе Красноярске не оказывает комплексную услугу по переоборудованию транспортных средств, экспертизе возможности переоборудования и оценке соответствия переоборудованных автомобилей установленным требованиям безопасности. Необходимо предприятие, которое бы в комплексе проводило все виды работ по переоборудованию транспортных средств.

В разделе технологическое проектирование предприятия по переоборудованию и оценке соответствия транспортных средств, был произведен расчет производственной программы, спроектирован вариант планировки предприятия в здании из двух этажей, рассчитаны площадь помещений, стоянок, генплана и всех видов ресурсов.

При подборе технологического оборудования была произведена оценка конкурентоспособности электрических талей, а также подобрано необходимое технологическое оборудование для других участков и постов.

Предложена конструкция устройства для опрокидывания транспортных средств, которая позволит определять параметры статической поперечной устойчивости автомобилей на ровной горизонтальной площадке, без использования дорогостоящей опрокидывающей платформы.

В результате был разработан проект предприятия по переоборудованию и оценки соответствия транспортных средств на базе имеющихся площадей ФГУП «КрОЗ» (завод «ГОСНИТИ»).

Реализация проекта предприятия позволит выполнять работы по переоборудованию качественно, обеспечив безопасность транспортных средств, в соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза «О безопасности колесно-транспортных средств».

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АТС – Автотранспортное средство;
ГИБДД – Государственная инспекция безопасности дорожного движения;
ГСМ – Горюче-смазочные материалы;
ДВС – Двигатель внутреннего сгорания;
КПП – Коробка переключения передач;
ЛКП – Лакокрасочное покрытие;
РЖ – Рабочая жидкость;
СТО – Станция технического обслуживания;
СФУ – Сибирский федеральный университет;
ТНВД – Топливный насос высокого давления;
ТО – Техническое обслуживание;
ТР – Текущий ремонт;
УУК – Углы установки колес;
ФГОС – Федеральный государственный образовательный стандарт.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1993. 271 с.
- 2 Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91 / Гипроавтотранс. М., 1991. 184 с.
- 3 Камольцева, А.В. Проектирование предприятий автомобильного сервиса : учеб.-метод.пособие [Электронный ресурс] / сост. : А. В. Камольцева, С. В. Хмельницкий. – Электрон. издан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 46с.
- 4 Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 224 с.
- 5 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов, В.Н. Коноплев, Ю.Н. Демин. – Ростов н/Д: «Феникс», 2004. — 448 с.
- 6 ГОСТ 12.3.017-79. Ремонт и техническое обслуживание автомобилей. Общие требования безопасности. / ГК СССР по стандартам. М; 1983. 11с.
- 7 Тищенко, Н. Т. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики автомобилей: учебное пособие / Н.Т. Тищенко, Ю.А. Власов, Е.О. Тищенко – ТГАСУ, Томск 2010. 159с.
- 8 Марков, О. Д. Станции технического обслуживания автомобилей – Киев: Кондор, 2008 – 536 с.
- 9 СТО СФУ. Система менеджмента качества Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности СТО 4.2–07–2014 Красноярск, 2014. 60с.
- 10 Ведомственные строительные нормы предприятия по обслуживанию автомобилей ВСН 01-89 Москва ЦБНТИ минавтотранса РСФСР 1990 г.
- 11 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 20.05.2011. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 44 с.
- 12 Блянкинштейн. И.М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб.пособие / И.М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2010. – 104 с.
- 13 Тарифное соглашение по автомобильному транспорту на 2010 – 2014гг./Минтранс РФ. – М., 2007.
- 14 Оборудование для автосервиса в г. Красноярске; [Сайт]: // Товары и услуги. – Режим доступа: <http://krasnoyarsk.tiu.ru/Oborudovanie-dlya-avtoservisa>.

15«Гаро» — каталог оборудования для автосервиса [Сайт]: // – Режим доступа: <http://www.garo.cc/>.

16 ТР ТС 018/2011 Технический регламент таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 09 декабря 2011 г. № 877).

17 ТР ТС 010/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования», утвержденный решением комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 823, введен в действие с 15 февраля 2013 года.

18 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Минавтотранс РСФСР - М.1984 69с.

19 Промышленно-техническое предприятия «Завод приводной техники»- каталог приводных цепей[Сайт]: //-Режим доступа: <http://www.reduktor-ptp.ru/chain/privodnie-rolikovie-odnoryadnie/pr-254-60.html>.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Планировка предприятия по переоборудованию и оценки соответствия транспортных средств

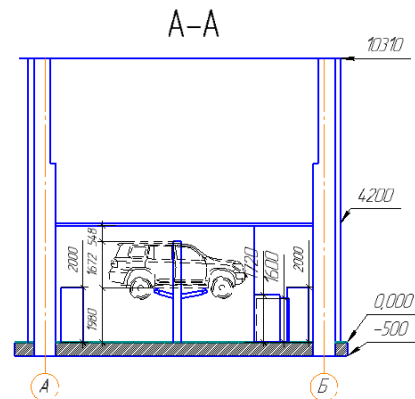
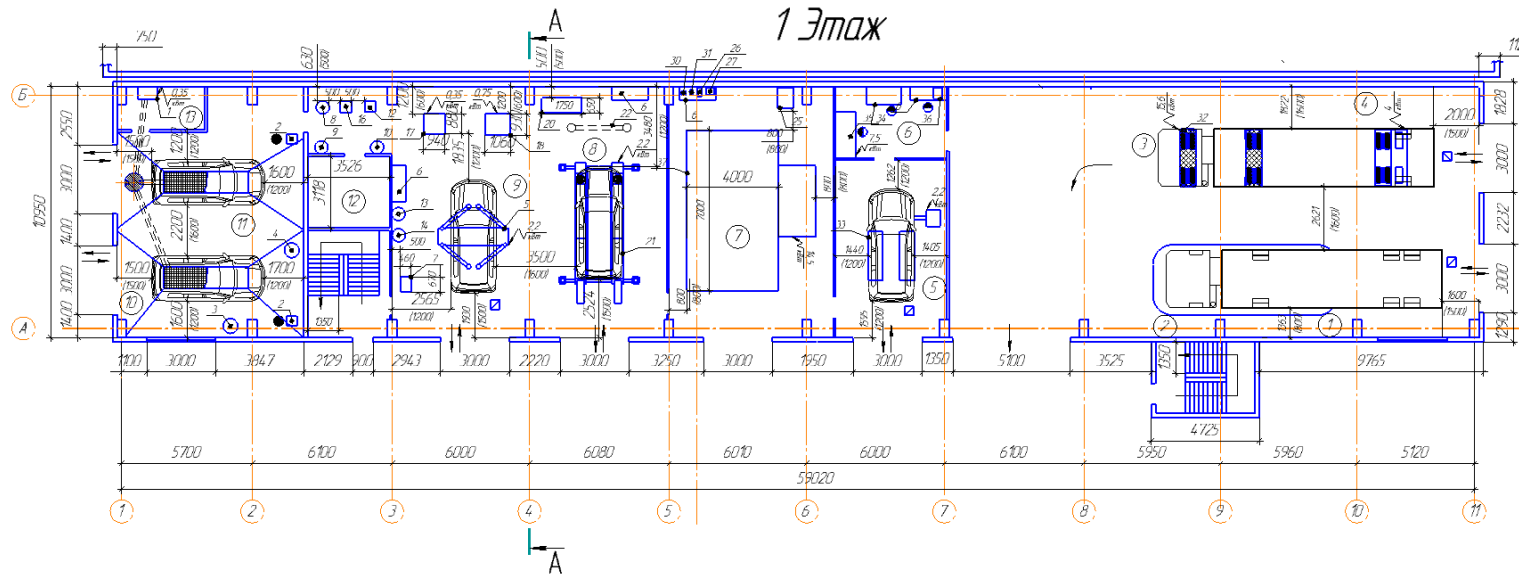


Таблица 1 – Экспликация помещений первого этажа

№ позиции	Наименование
1	Кузовной пост
2	Пост подготовки к окраске
3	Пост проверки тяговых характеристик двигателя
4	Диагностический пост
5	Пост ремонта системы питания
6	Участок ремонта системы питания
7	Окрасочный пост
8	Пост регулировки УЖК
9	Пост ТО
10	Шинмонтажный участок
11	Участок УМР
12	Санузел
13	Помещение очистных сооружений

Рисунок А.1 – Планировка первого этажа предприятия

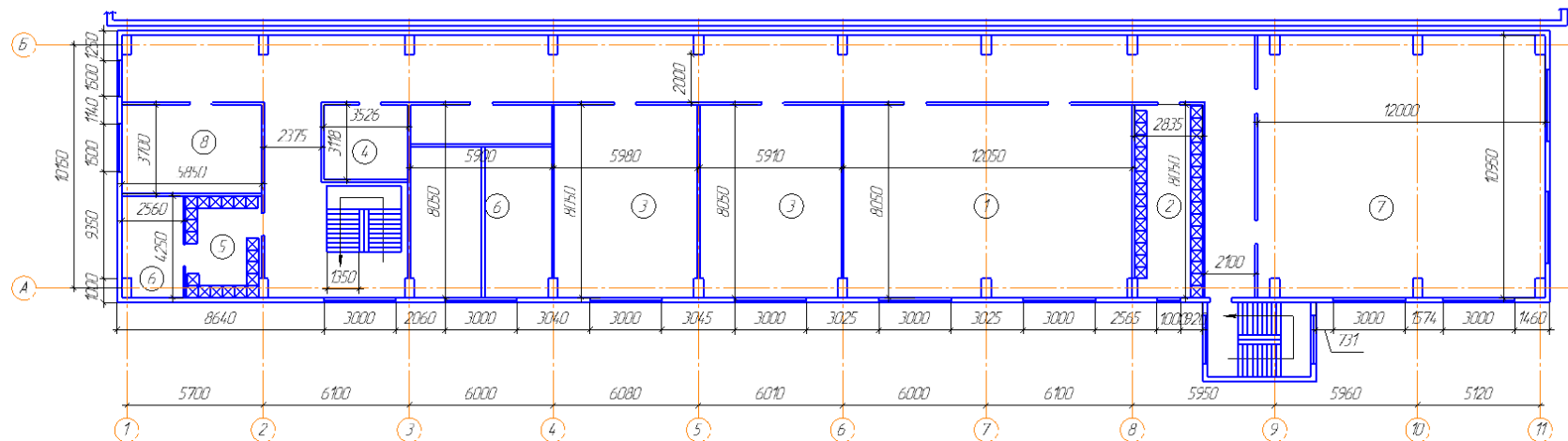


Таблица 2 – Экспликация помещений второго этажа

№ позиции	Наименование
1	Столовая
2	Гардероб
3	Офис сотрудников
4	Санузел
5	Гардероб персонала
6	Душевые для персонала
7	Склад запасных частей
8	Кабинет руководства

Рисунок А.2 – Планировка второго этажа предприятия

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Внешний вид исследуемого оборудования – электрических талей (тельферов)

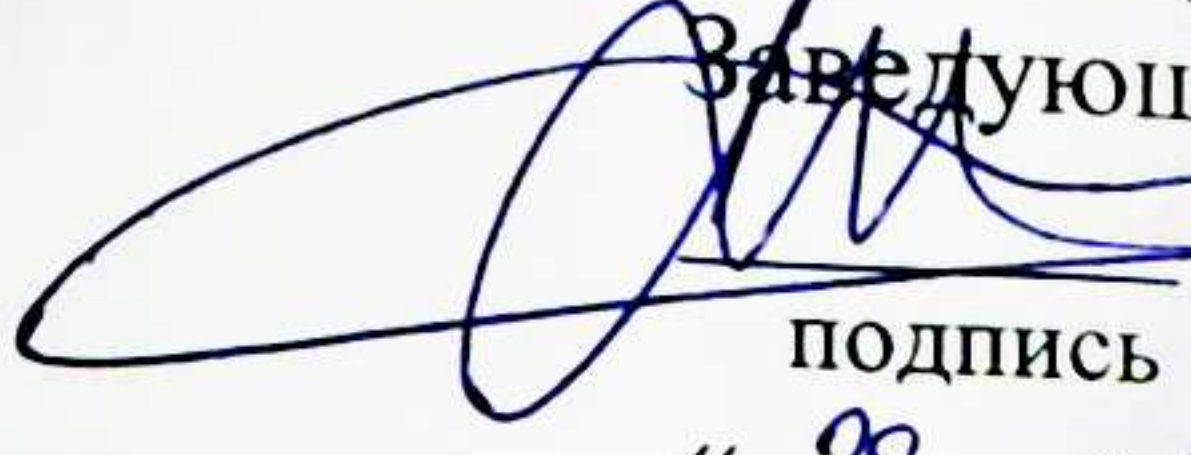
Таблица Б.1 – Внешний вид исследуемого оборудования – электрических талей (тельферов)

№	Марка, модель	Внешний вид
1	Тор РА 1101002	
2	Калибр ЭТФ-800	
3	ТОР РА-11050	
4	Denzel TF-500 52012	
5	Einhell BT-EH 1000	

Окончание таблицы Б.1

6	TOP CD-109312	 <p>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТЕЛЬФЕР ЭТО - 800</p>
7	ЗУБР ЗЭТ-1000	
8	Denzel TF-1000 52016	
9	TOP CD1	
10	FEM 9.511-3200	

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

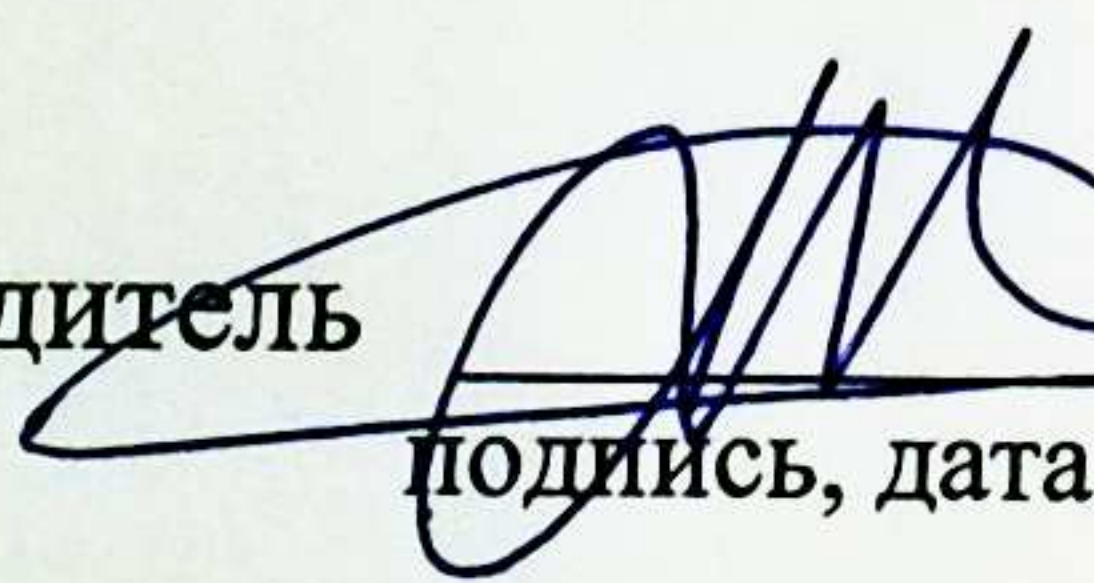
УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 И. М. Блянкинштейн
подпись инициалы, фамилия
« 22 » июня 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

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

Проект предприятия по переоборудованию и оценке соответствия
транспортных средств
тема


Руководитель


подпись, дата

д-р техн. наук, профессор
должность, ученая степень

И. М. Блянкинштейн
инициалы, фамилия

Выпускник

 21.06.17
подпись, дата

В. Н. Жолудев
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

С. В. Хмельницкий
инициалы, фамилия

Красноярск 2017