

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Цех переработки и утилизации резинотехнических изделий.

Установка для измельчения автомобильных шин

Студент(ка)

А.И. Чурашов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Турбин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Безопасность
экологичность
технического объекта
Экономическая
эффективность проекта

и

ст.преподаватель К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

к.т.н. Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

д.т.н., профессор А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

« ПЭА »

А.В. Бобровский

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 27 » января 20 16 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент: Чурашов Артем Игоревич

1. Тема: Цех переработки и утилизации резинотехнических изделий.

Установка для измельчения автомобильных шин

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:

15-18 июня 2016 года, согласно утвержденному графику защиты ВКР
на 2015-2016 учебный год.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: Разработать

Установка для измельчения легковых и грузовых шин

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих
разработке вопросов, разделов)

Аннотация

Содержания

Введение

1. Состояние вопроса

2. Патентные исследования

3. Конструкторская часть

4. Безопасность и экологичность стенда

5. Экономическая эффективность стенда

Заключение

Список используемых источников

Приложение

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Презентационный лист - 1 лист (А1)

2. Цех переработки и утилизации резинотехнических изделий - 1 лист (А1)

3. Общий вид установки - 1 лист (А1)

5. Прочностной расчет вала в системе APM FEM - 1 лист (А1)

6. Модель 3D установки - 1 лист (А1)

7. Патентные исследования 1 лист (А1)

6. Консультанты по разделам

Безопасность и экологичность ст. преподаватель К.Ш. Нуров

технического объекта (ученая степень, звание, И.О., фамилия) (личная подпись)

Экономическая эффективность к.э.н. Л.Л. Чумаков

проекта (ученая степень, звание, И.О., фамилия) (личная подпись)

Нормоконтроль д.т.н., профессор А.Г. Егоров

(ученая степень, звание, И.О., фамилия) (личная подпись)

7. Дата выдачи задания « 27 » января 20 16г.

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

И.В. Турбин

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

А.И. Чурашов

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

« ПЭА »

А.В. Бобровский

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 27 » января 20 16 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

выполнения бакалаврской работы

Студента Чурашова Артема Игоревича

по теме Цех переработки и утилизации резинотехнических изделий.

Установка для измельчения автомобильных шин

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Состояние вопроса	10.03.2016			
Патентные исследования	15.03.2016			
Конструкторская часть	07.04.2016			
Технологический процесс диагностики подвески	21.04.2016			
Безопасность и экологичность технического стенда	03.05.2016			
Экономическая эффективность стенда	16.05.2016			
Оформление и доработка пояснительной записки и листов графической части с учетом замечаний, полученных во время предварительной защиты	25.05.2016			

Руководитель выпускной
квалификационной работы

И.В. Турбин

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

А.И. Чурашов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Целью выпускной квалификационной бакалаврской работы является разработка устройства для измельчения шин легковых и грузовых автомобилей для цеха переработки резинотехнических изделий.

Задачами бакалаврской работы является:

1. Изучить методы утилизации изношенных шин в России и за рубежом.
2. Провести анализ существующих патентов в области утилизации шин.
3. Научиться основам выбора и сравнения технологического оборудования
4. Овладеть методами инженерных решений и расчётов.
5. Изучить основы рыночной экономики.

В данной работе представлена разработка устройства для измельчения шин легковых и грузовых автомобилей для использования её в дальнейшем в цехе переработки резино-технических изделий.

В первой главе рассмотрено состояние вопроса по утилизации изношенных шин в России и за рубежом.

Во второй главе составлены техническое задание и предложение, проведены конструкторские расчёты основных элементов разрабатываемой установки, разработано руководство по эксплуатации установки.

В третьей главе представлена технологическая карта.

В четвёртой главе рассмотрена безопасность и экологичность установки измельчения автомобильных шин.

В пятой главе проведён экономический расчёт.

Выпускная квалификационная работа содержит 59 страниц, в том числе 21 иллюстрацию, 15 таблиц, 24 источника, 1 приложение.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Состояние вопроса.....	8
1.1 Физические методы переработки резиновых отходов.....	8
1.1.1 Низкотемпературная технология утилизации.....	9
1.1.2 Бародеструкционная технология.....	10
1.1.4 Озонирование.....	11
2 Патентные исследования.....	12
2.1 Обоснование необходимости патентных исследований.....	12
2.2 Составление регламента патентно-информационного поиска	14
2.3 Проведение патентно-информационного поиска	15
2.4 Анализ результатов патентно-информационного поиска.....	15
2.5 Описание усовершенствованного объекта.....	16
2.6 Исследование предложенного объекта	17
3 Конструкторская часть	18
3.1 Техническое задание на разработку установки для измельчения шин ..	18
3.2 Техническое предложение на разработку устройства для измельчения шин легковых и грузовых автомобилей для мобильной установки	18
3.3 Руководство по эксплуатации устройства для измельчения шин легковых и грузовых автомобилей	32
4 Технологический процесс.....	39
5 Безопасность и экологичность технического объекта	41
5.1 Конструктивно-технологическая характеристика установки	41
5.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков.....	41
5.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	42
5.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	43
5.5 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности установки.....	44
5.6 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара.....	45
5.7 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	46

6 Экономическая эффективность проекта.....	48
6.1 Расчет затрат по статье “Сырье и материалы”	48
6.1.2 Расчёт затрат “Покупные изделия и полуфабрикаты”	48
6.3 Расчет статьи затраты “Зарплата дополнительная”	49
6.4 Расчет статьи “Отчисления в ЕСН”	49
6.5 Расчет статьи “Расходы на эксплуатацию оборудования”	49
6.6 Расчет статьи “Общепроизводственные расходы”	50
6.7 Цеховая себестоимость	50
6.8 Расчет статьи “Общехозяйственные расходы”	50
6.9 Расчет статьи “Внепроизводственные расходы”	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	52
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ А	57

ВВЕДЕНИЕ

Для решения проблемы переработки и использования резинотехнических отходов в России, необходима разработка и принятие комплекса мер, регламентирующих порядок их учёта, сбора, хранения и поставки на переработку, подготовка и продвижение на федеральном и региональном уровнях нормативно-правовых актов, стимулирующих увеличение объёмов восстановительного ремонта и переработки изношенных шин. В России наблюдается устойчивый количественный рост отходов, и никаких принципиальных изменений этой тенденции в обозримом будущем не предвидится. Это очевидным образом связано с ростом объёма промышленного производства и уровня конечного потребления. При этом отходы потребления будут расти быстрее, чем отходы производства, из-за опережающего роста продукции конечного потребления - в первую очередь бытовой, компьютерной и радиоэлектронной техники, предметов домашнего обихода, одежды, автомобилей и т.д. [1]. В настоящее время для того, чтобы избежать образования безграничных свалок существует несколько методов переработки изношенных автомобильных шин и РТИ в целом, но мы остановим свое внимание лишь на процессе измельчения шин легковых и грузовых автомобилей [2].

Невосполнимость природного нефтяного сырья диктует необходимость использования вторичных ресурсов с максимальной эффективностью, т.е. в место гор мусора мы могли бы получить новую для нашего региона отрасль промышленности – любой формы собственности переработку отходов.

Проанализировав техническую литературу в области переработки резинотехнических изделий, мы с моим руководителем приняли решение более подробно рассмотреть данную тему, т.к. она является актуальной, но в настоящее время в области переработки шин работают крупные стационарные линии, требующие большого количества оборудования, на запуск которого потребуется не более 6 месяцев.

1 Состояние вопроса

Динамичный рост парка автомобилей во всех развитых странах приводит к постоянному накоплению изношенных автомобильных шин. По данным Европейской Ассоциации по вторичной переработке шин (ЕТРА) в 2000 году общий вес изношенных, но не переработанных шин достиг:

- в Европе-2,5 млн тонн;
- в США-2,8 млн тонн;
- в Японии-1,0 млн тонн;
- в России-1,0 млн тонн.

Количество изношенных шин постоянно растет. Этому способствует рост мирового автопарка. Число автомобилей, зарегистрированных в масштабах всего мира, перевалило за миллиард в 2010 году, к 2035 году составит 1,7 млрд.[3]

Не менее перспективным методом борьбы с накоплением изношенных шин является продление срока их службы, путем восстановления.

В настоящее время, все известные методы переработки шин можно разделить на две группы:

- физический метод;
- химический метод.

1.1 Физические методы переработки резиновых отходов

В настоящее время все большее значение приобретает направление использования отходов в виде дисперсных материалов. Наиболее полно первоначальная структура и свойства каучука и других полимеров, содержащихся в отходах, сохраняются при механическом измельчении.

Установление взаимосвязи между размерами частиц материала, их физико-химическими и механическими характеристиками и затратами энергии на измельчение и параметрами измельчающего оборудования

необходимо для расчёта измельчителей и определения оптимальных условий их эксплуатации.

1.1.1 Низкотемпературная технология утилизации

При низкотемпературной обработке изношенных шин дробление производится при температурах - 60 °С - 90 °С, когда резина находится в псевдохрупком состоянии. Результаты экспериментов показали, что дробление при низких температурах значительно уменьшает энергозатраты на дробление, улучшает отделение металла и текстиля от резины, повышает выход резины. Во всех известных установках для охлаждения резины используется жидкий азот.. Для получения температур в диапазоне - 80 °С. - 120 °С более эффективными являются турбохолодильные машины. В этом диапазоне температур применение турбохолодильных машин позволяет снизить себестоимость получения холода в 3-4 раза, а удельные энергозатраты в 2-3 раза по сравнению с применением жидкого азота.

Схема линии представлена на рисунке 1.1

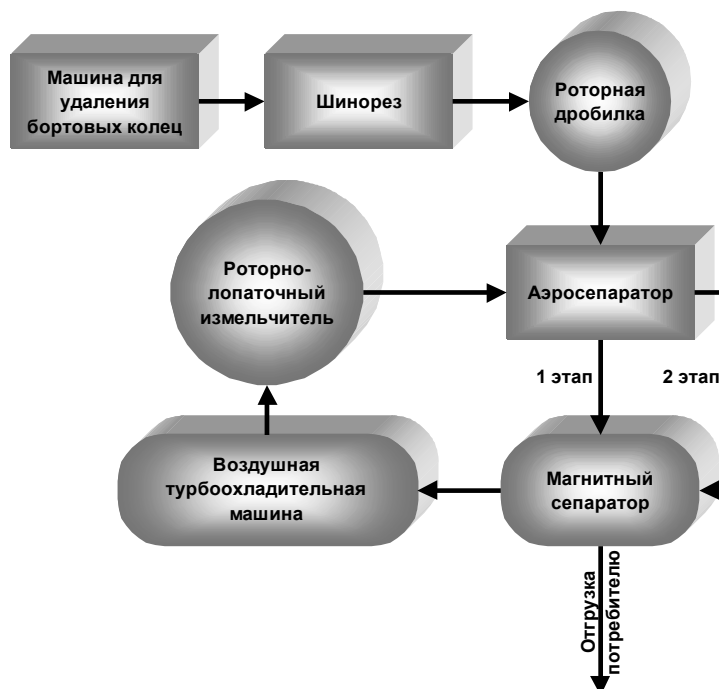


Рисунок 1.1 – Схема низкотемпературной технологии утилизации

Изношенные автомобильные шины подаются в устройство для удаления металлического корда. После этого шины поступают в шинорез и далее в ножевую роторную дробилку. Затем следует магнитный сепаратор и аэросепаратор. Для охлаждения порезанные и предварительно очищенные куски резины подаются в холодильную камеру, где охлаждаются до температуры - 55°С - 85°С. Холодный воздух для охлаждения резины подаётся от генератора холода воздушной турбохолодильной машины.

1.1.2 Бародеструкционная технология

Технология основана на явлении "псевдосжатия" резины при высоких давлениях и истечении её через отверстия специальной камеры. Резина и текстильный корд при этом отделяются от металлического корда и бортовых колец, измельчаются и выходят из отверстий в виде первичной резиноканевой крошки, которая подвергается дальнейшей переработке: доизмельчению и сепарации. Металлический корд извлекается из камеры в виде спрессованного брикета.

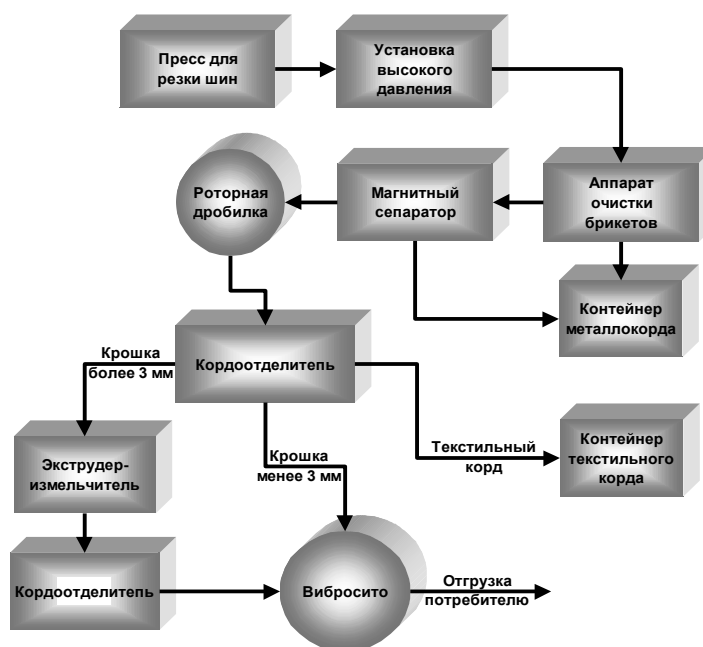


Рисунок 1.2 – Схема бародеструкционной технологии утилизации

1.1.3 Механическая переработка

В основу технологии переработки заложено механическое измельчение шин до небольших кусков с последующим механическим отделением металлического и текстильного корда, основанном на принципе "повышенной хрупкости" резино-технических изделий при высоких скоростях удара, и получение мелкодисперсных резиновых порошков размером до 0,2 мм путём экструзионного измельчения полученной резиновой крошки. Производительность линии составляет приблизительно 5200 тыс. в год.

Технологический процесс механической измельчения включает в себя три этапа:

1. предварительная резка шин на куски;
2. дробление кусков резины и отделение металлического и текстильного корда;
3. получение тонкодисперсного резинового порошка.

1.1.4 Озонирование

Суть технологии - в обдувке озоном автомобильных покрышек, что приводит в полному их рассыпанию в мелкую крошку с отделением от металлического и текстильного корда.

При этом новая технология значительно экономичнее всех существующих и, что самое важное абсолютно экологически безвредна - озон окисляет все вредные газообразные выбросы. В России созданы несколько опытных озонных установки, суммарная производительность, которых составляет около 4 тысяч тонн резиновой крошки в год. В настоящее время технология озонирования не нашла широкого применения. Это обусловлено стоимостью проведения данного метода.

2 Патентные исследования

При выполнении выпускной квалификационной работы по теме «Цех переработки резинотехнических изделий. Установка для измельчения автомобильных шин» в частности разработка конструкции устройства для измельчения шин, необходимо разработать новое изделие или усовершенствовать известный технический объект – деталь, процесс в машиностроении.

На основании проведённого анализа делается вывод о патентоспособности объекта и его патентной чистоте.

Проведение патентных исследований направлено на достижение следующих основных целей:

- определение технического уровня разработки или продукта, который предполагается поставлять на рынок;
- патентоспособность разрабатываемой установки.

2.1 Обоснование необходимости патентных исследований

В конструкторской части необходимо разработать устройство для измельчения шин.

Установка (по патенту №2492927) шредер, относится к области переработки пластиковых изделий, а также может быть приспособлен к измельчению резиновых изделий и может быть использовано для переработки изношенных автомобильных шин путём измельчения.

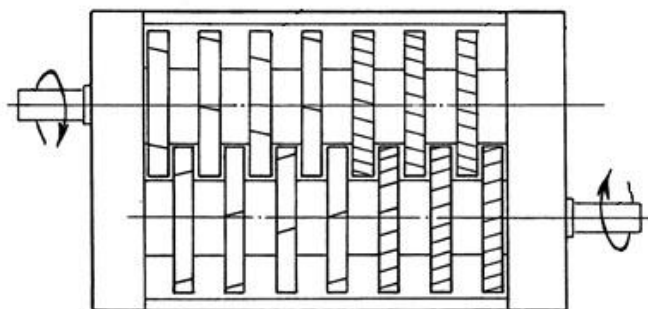


Рисунок 2.1 – Объект права «устройство»

Объект характеризуется конструктивными признаками: формой, взаимным расположением элементов, соотношением размеров и т. д., следовательно, как объект патентного права «ШРЕДЕР» представляет собой «устройство» (рисунок 2.1).

Исследуемый объект содержит следующие основные технические решения (существенные признаки):

1. рама;
2. валы;
3. режущие диски;
4. способ закрепления.

Принимаем окончательный вариант ТР «ШРЕДЕР» в сборе для проведения патентного поиска.

Проектируемое оборудование предполагается использовать на СТО и АТП рядом с шиномонтажным отделением, либо при шиномонтажных станциях, расположенных в городах и за его пределами

Недостатком покупного изделия из предлагаемых в продаже на рынке оборудования является очень высокая стоимость.

Спроектировать устройство для измельчения автомобильных шин, отвечающее требованиям современного производства, можно только путём широкого применения в его конструкции прогрессивных технических решений. Использовать усовершенствованный объект техники возможно только в том случае, если доказана его патентная чистота по отношению к другим техническим решениям того же назначения как в РФ, так и в других странах, где предполагается его использование. Установить, обладает ли усовершенствованное устройство для измельчения шин патентной чистотой, можно в результате её патентной экспертизы.

Для решения этих задач проведем исследования достигнутого уровня вида техники в области «Устройство для измельчения автомобильных шин» в соответствии ГОСТа Р 15.011 – 96 и экспертизу патентоспособности усовершенствованного объекта техники.

Для определения патентоспособности разработанной конструкции проведем патентные исследования на критерии патентоспособности: изобретательский уровень, новизна, промышленная применимость.

2.2 Составление регламента патентно-информационного поиска

Регламент поиска определяет перечень исследуемых технических решений (ИТР), их рубрику по Международной патентной классификации изобретений (МПК, редакция №8) и индекс Универсальной десятичной классификации (УДК), страны поиска, его ретроспективность (глубину), перечень источников информации, по которым предполагается провести поиск.

Для определения рубрики МПК «УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН», перефразировав, определяем ключевое словосочетание – «ШРЕДЕР». По «Алфавитно-предметному указателю», том № 2, определяем предполагаемую рубрику МПК:

В качестве стран поиска выбираются ведущие страны в области автомобилестроения – Россию (СССР), Великобританию, Германию, США, Францию и Японию.

На основании общего анализа состояния автомобилестроения и автомобильного хозяйства, и в частности, вида техники «УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ШИН» полагается, что наиболее прогрессивные технические решения содержатся в изобретениях, сделанных в последние 25 лет, так как ИТР в этой области незначительно меняются с течением времени. Следовательно, ретроспективность (глубину) поиска при исследовании достигнутого уровня развития вида техники определяем в 25 лет (1991 – 2016).

В качестве источников информации принимаются патентные описания, авторские свидетельства, бюллетень изобретений, реферативный сборник

«Изобретения стран мира» соответствующих выпусков, технические журналы и книги в данной области, интернет сайт www1.fips.ru.

Результаты выбора всех элементов регламента сведены в таблицу регламента (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Результаты выбора элементов регламента

Предмет поиска (объект исследования, его составные части)	Классификационные рубрики: МПК(МКИ), УДК, НКИ	Страна поиска	Ретро- спектив- ность	Наименование информацион-ной базы (фонда)
1	2	3	4	5
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ШИН	B02C1/00 УДК 608.3 Описания изобретений и открытий. Патентное дело. Патентные описания.	Россия (СССР), Германия, США, Франция, Япония	25 лет (1991 – 2016)	Описания к авторским свидетельствам и патентам; реферативный сборник «Изобретения стран мира»; интернет сайт www.fips.ru

2.3 Проведение патентно-информационного поиска

Просматриваем источники информации в соответствии с регламентом табл. 2.1. Выбираются такие документы, по названиям которых можно предположить, что они имеют отношение к ТР. По этим документам ознакомление с рефератами, аннотациями, формулами изобретений, чертежами, рисунки.

2.4 Анализ результатов патентно-информационного поиска

Оценка актуальности и новизны заявленного УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ШИН возможна на основании сравнения его с отобранными наиболее прогрессивными аналогами используемые в настоящее время или предполагаемые к использованию. Для этого предварительно оцениваются технические результаты положительных эффектов и задачи, на решение которых они были направлены.

Технический результат определяется следующими показателями:

а) показатели, обеспечивающие достижения задачи усовершенствования объекта;

б) показатели, улучшающие полезные свойства объекта;

Таблица 2.2 - Сравнительная характеристика аналогов

Группа	Задача, технический результат	Проектируемый объект	Аналоги	
			Патент РФ 2019806	Патент РФ 2320971
1	2	3	4	5
а	Показатели, усовершенствования объекта:			
	1. трудоемкость установки автомобиля на стенд;	0	-1	1
	2. простота конструкции устройства;	0	-1	1
	3. соотношение цены и качества устройства;	0	1	1
б	Показатели, улучшающие полезные свойства объекта:			
	1. степень автоматизации;	0	-1	1
	2. надёжность и долговечность применяемого оборудования.	0	1	2
в	Показатели, ослабляющие вредные свойства объекта: экологичность устройства (применяемых материалов)	0	0	0

Из таблицы 2.2 видно, что наибольший положительный эффект имеет аналог принятый за прототип – устройство по патенту № 2492927. Следовательно, данный ТР является наиболее прогрессивным в данной области техники на текущий момент.

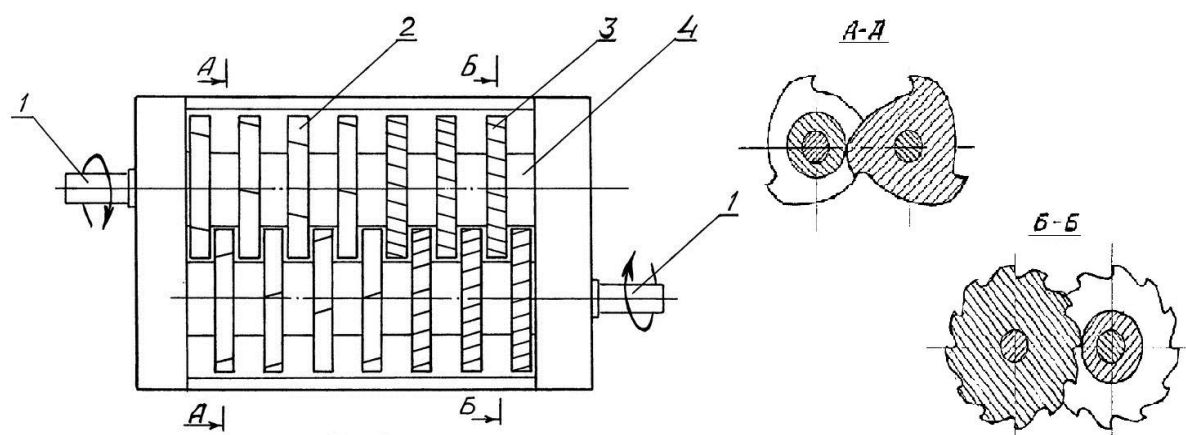
2.5 Описание усовершенствованного объекта

Сущность усовершенствованного объекта заключается в следующем:

1. Стоимость конструкции значительно меньше, чем у перечисленных выше аналогов

2. Широкое применение в конструкции установки стандартных унифицированных деталей и узлов, что позволяет изготовить его в условиях СТО.

На рисунке 2.2 продемонстрирована усовершенствованная конструкция.



- 1 – вал; 2 – разрезные диски с тремя зубьями; 3 – многозубьевые разрезные диски;
4 – промежуточные кольца

Рисунок 2.2 – Конструкция усовершенствованного объекта:

Данное устройство позволяет измельчать шины легковых и грузовых автомобилей, обладает оптимальным соотношением цена/качество.

2.6 Исследование предложенного объекта

Отличительными признаками нового устройства по сравнению с прототипом являются:

- в качестве источника энергии на устройстве будет применена гидравлическая станция с бензиновым двигателем;
- для осуществления работы устройств, входящих в состав мобильной установки будет использован дистанционный стационарный пульт управления;
- данные конструктивные признаки являются общеизвестными из современного уровня техники, а, следовательно, объект анализа не обладает изобретательским уровнем.

3 Конструкторская часть

3.1 Техническое задание на разработку установки для измельчения шин

Установка будет использоваться на СТО и АТП рядом с шиномонтажным отделением, либо при шиномонтажных станциях, расположенных в городах и за его пределами. Установка предполагает расположение как внутри помещения, так и за его пределами.

Возможность экспорта разрабатываемой установки в зарубежные страны не предусмотрена.

Задание на разработку выпускной квалификационной работы выдано кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей» Тольяттинского государственного университета.

При разработке оборудования особое внимание следует обратить на следующие источники информации: авторские свидетельства и патенты:

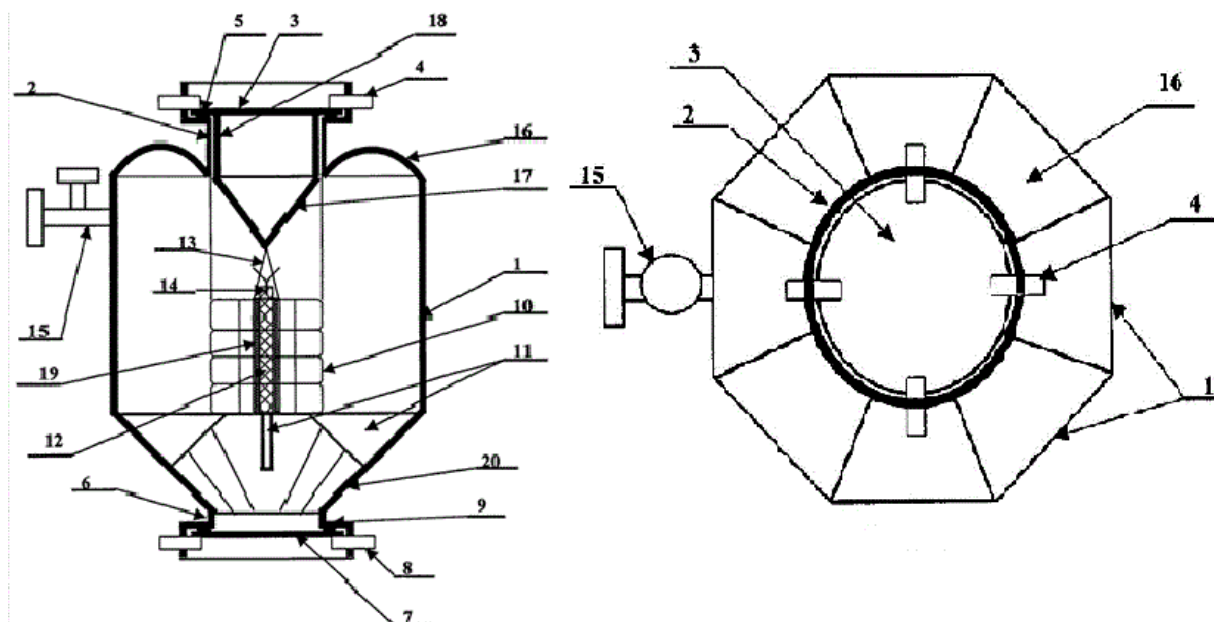
1. Патент РФ № 2492927 "Шредер для переработки различных материалов, преимущественно древесных отходов, БУ шин, бытовой техники, приборов, ТБО и лома металлов ", класс МПК В02С4/30;
2. Патент РФ № 2116132 Линия переработки шин МПК В02С18/00;
3. ГОСТ 8407-89 Сырье вторичное резиновое. Покрышки и камеры шин. Технические условия;
4. Журналы, каталоги гаражного оборудования, методические пособия и другая техническая литература.

3.2 Техническое предложение на разработку устройства для измельчения шин легковых и грузовых автомобилей для мобильной установки

Получено задание на разработку устройства для измельчения шин легкового и грузового автомобиля, входящего в состав универсальной мобильной установки для переработки шин. Устройство должно

обеспечивать измельчение изношенных шин размерами от 135/80 R12 до 425/85 R21.

Известно устройство для измельчения изношенных покрышек бронекamera (патент РФ № 2471622).



1 – центральной части корпуса; 2 – верхняя обечайка; 3 – верхняя крышка; 4 – верхнее запорное устройство; 5 – верхний уплотнитель; 6 – нижняя обечайка; 7 – нижняя крышка; 8 – нижнее запорное устройство; 9 – нижний уплотнитель; 10 – шины автомобиля; 11 – устройство для размещения шин; 12 – взрывчатый заряд; 13 – средство размещения заряда; 14 – средство подрыва заряда; 15 – средство для удаления газообразных продуктов взрыва; 16 – кольцевой желоб; 17 – обтекатель; 18 – цилиндрическая обечайка; 19 – слой воды; 20 – нижняя коническая часть корпуса.

Рисунок 3.1 - Общий вид бронекamеры:

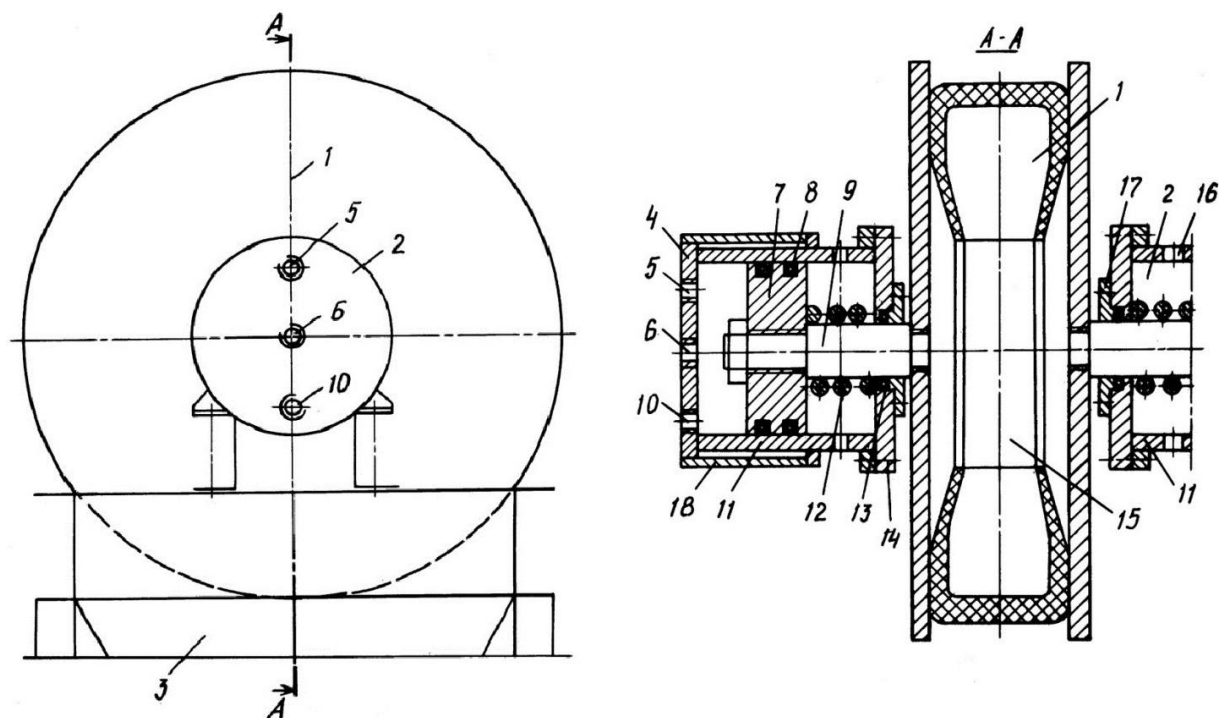
Устройство работает следующим образом. При открытой крышке (3) через отверстие (загрузное) в камеру загружают несколько предварительно охлаждённых автомобильных шин (10) и устанавливают их на кронштейнах (11). Вводят взрывчатое вещество (12), снабженный средством для его подрыва (14), и подвешивают его внутри пакета покрышек по оси корпуса (1) и пакета покрышек (10) с помощью средства (13), выполненного в виде растяжек. Для нейтрализации вредных газов и охлаждения продуктов взрыва

на наружной поверхности заряда размещен в герметичной оболочке слой воды (19) или водного раствора. Крышки (3) и (7) закрывают и уплотняют запорными устройствами (4) и (8) с помощью уплотнений (5) и (9).

В начальной фазе взрыва при инициировании заряда (12) средством (14) детонационная волна движется от верхнего торца заряда (12) к его нижнему торцу. Образовавшиеся ударная волна и газообразные продукты взрыва движутся из точки инициирования заряда в направлении, противоположном направлению распространения детонационной волны, т.е. в направлении вершины конуса обтекателя (17). Ударная волна и газообразные продукты взрыва перемещаются вдоль рабочей поверхности обтекателя (17), а затем по плавно сопряженной с ней рабочей поверхности кольцевого желоба (16). После взаимодействия ударной волны и газообразных продуктов взрыва с обтекателем (17) и кольцевым желобом (16) формируется поток в направлении перемещения по касательной к боковой обечайке корпуса (1) бронекамеры и далее в направлении нижней конической части корпуса (1). При таком воздействии ударной волны и продуктов взрыва на боковую обечайку корпуса (1) существенно снижаются параметры ударных нагрузок. Затем ударная волна отражается от нижней конической части корпуса (1) и крышки (7) люка выгрузки и перемещается вверх в направлении обтекателя (17) и желоба в виде кольца (16). При действии взрыва на покрышки (10) происходит их расширение в радиальном направлении до достижения напряжений и деформаций, соответствующих условиям их разрушения и образования первичных продуктов их разрушения.

После завершения процесса взрывного измельчения покрышек с помощью устройства (15) снимают статическую составляющую давления газообразных продуктов взрыва и проводят аспирацию рабочего объема бронекамеры. Затем открывают люк выгрузки (7) и выгружают продукт измельчения покрышек из нижней конической части (20) корпуса бронекамеры.

Также известна установка для дробления шин (далее по тексту "УДШ") предназначена преимущественно для предварительно замороженных шин (патент РФ № 2299807).



1 - дробящие плиты; 2 – пневмоцилиндр; 3 – приемный бункер; 4 – торцевые стенки; 5,10 – резьбовые отверстия; 6 – центральные ассиметричные отверстия; 7 – поршень; 8 – компрессионные кольца; 9 – шток пневмоцилиндра; 12 – корпус пневмоцилиндра; 13 – герметизирующие кольца; 14 – передняя крышка; 15 – замороженная шина; 16 – выхлопные отверстия.

Рисунок 3.2 – Установка дробления шин:

Работает установка после дозированной подачи от криогенной машины или электролизера водорода через отверстие 5 и кислорода отверстием 10, или с подачей сжатого воздуха через отверстие 6, где при использовании гремучего газа или иного углеводородного топлива закреплены искровые или запальные свечи с подачей синхронных электроимпульсов, обеспечивающих одномоментные взрывы топлив в подпоршневых объемах поршней 7 с передачей энергий взрывов посредством штоков 9 дробящим плитам 1, которые за счет встречных лобовых и синхронных ударных воздействий на дробимую шину 15 обеспечивают ее смятие с дроблением или тонким

измельчением вулканизатора, падающего под действием силы тяжести в приемный бункер 3 с последующей подачей тканевого или металлокорда, например, электроталью с гибкой подвеской и их раздельной утилизацией в очищенном от вулканизатора виде, чего невозможно обеспечить другими дробилками.

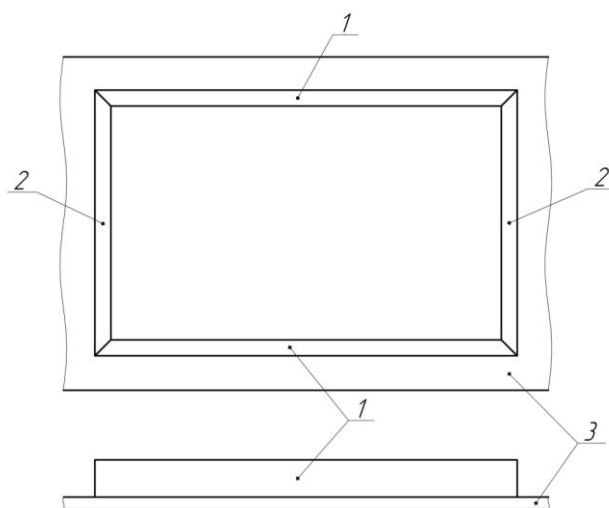
Следует отметить, что для серийного производства установки дробления шин могут использоваться обычные стали, но с обеспечением порядка десятикратных запасов прочности, исключаящих упругие деформации деталей, в частности пневмоцилиндров 2, а с использованием графитофторопластовых колец 13 с их коэффициентом трения от 0,03 до 0,05, энергия взрывов гремучего газа или сжатого воздуха, практически полностью будет передаваться дробящим плитам 1 на дробление или тонкое измельчение вулканизатора шин 15. При попутном сжатии поршнями 7 возвратных пружин 12 обеспечивается после сброса продуктов сгорания через выхлопные отверстия 16 возврат толкающих поршней 7 в исходные положения с работой пневмоцилиндров по "цикл Карно".

Анализ конструктивных устройств - аналогов показал, что только шредер для переработки различных материалов подходит к установленным в техническом задании требованиям. Главное отличие от этого шредера заключается в отсутствии необходимости использовать различные разрезные диски на валу.

Первое с чем необходимо определиться – это размер дробилки, т.к. в техническом задании указаны размеры шин, то не сложно указать примерный размер шредера. Размер колеса КАМАЗ 43118 - 425/85 R21 составляет для внешнего диаметра 1260 мм, а ширина 425 мм, так же, необходимо предусмотреть зазор. Принимаем длину короба, в котором будет измельчаться шина равным 1370 мм и ширину 780 мм. Эти размеры позволят обеспечить минимальные зазоры и в тоже время будет выполняться условие технического задания.

Основной частью устройства для измельчения шин является рама, которая установлена на металлическое основание прицепа. Выполнение рамы возможно из различных видов стандартного металлопроката.

Так как нагрузка на раму будет весьма мала, используем швеллер. Общее расположение рамы из швеллеров на металлическом основании показано на рисунке 3.4.



1 – продольный швеллер; 2 – поперечный швеллер; 3 –основание станины

Рисунок 3.4 – Расположение швеллеров на раме

Следующий весьма немало важный вопрос, какой вид подшипников будет использоваться. Они будут установлены на раму в количестве 4 штук, в них будут установлены валы шредера.

Анализ подшипниковых узлов.

Наиболее распространенные типы подшипников – подшипники скольжения и подшипники качения. Подшипники разделяют по следующим классам: сферические, шариковые, игольчатые, цилиндрические и конические роликовые. Сферические подшипники выдерживают экстремальные условия эксплуатации. Часто применяются в промышленном оборудовании. Например: дробильное оборудование, насосы и прочее.

В нашем случае выбираем подшипники качения (пример подшипникового узла рисунок 3.5).



Рисунок 3.5 – Подшипниковый узел в разрезе

Выбираем подшипниковый узел, в первую очередь необходимо знать диаметр вала дробилки, т.к. вал шредера - неотъемлемая часть конструкции в целом. Конструктивно принимаем длину валов 1695 мм и диаметр 65 мм.

После того как мы выбрали диаметр вала выбираем подшипниковый узел. Принимаем подшипниковый узел со стопорным винтом серии UCP 2 (рисунок 3.6) размеры которого указаны в таблице 3.2.1.

Таблица 3.1 – Размеры подшипникового узла

Марки- ровка	d	h	a	e	b	s1	s2	q	W	t	n	Крепеж- ный винт
UCP 213	65	76,2	265	203	70	25	28	27	150	89	65,1	M20

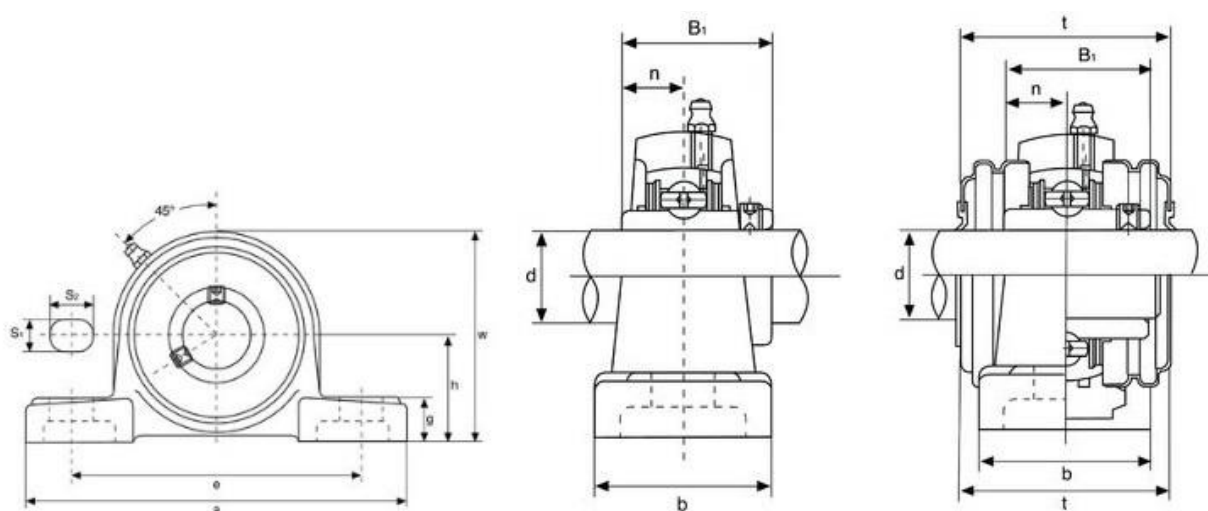


Рисунок 3.6 – Подшипниковый узел со стопорным винтом серии UCP 2

Вид разрезных дисков и проставок продемонстрирован на рисунке 3.7.

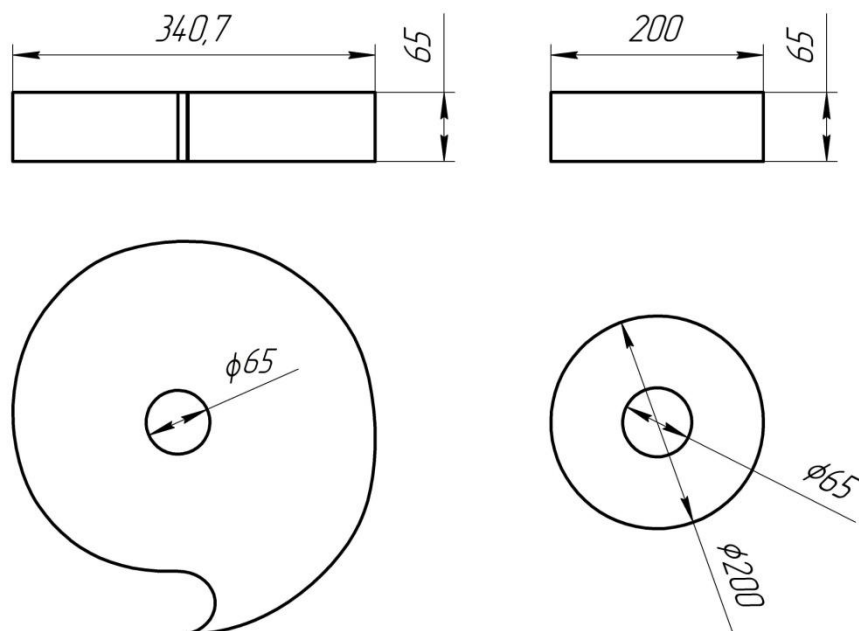


Рисунок 3.7 – Разрезной диск и проставка

Перед тем как устанавливать разрезной диск на вал необходимо предусмотреть способ закрепления. На фрезерном стенке вдоль вала нарезаем шлицы, червячной фрезой (рисунок 3.8).

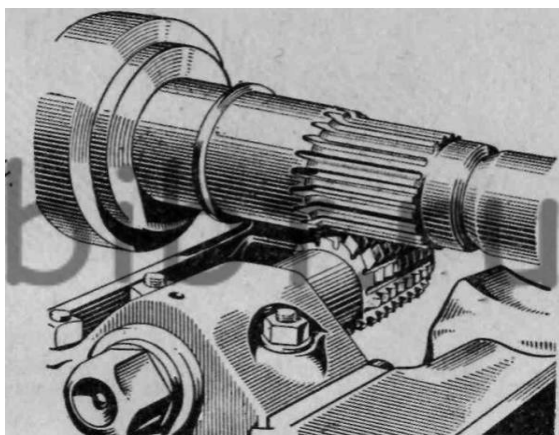
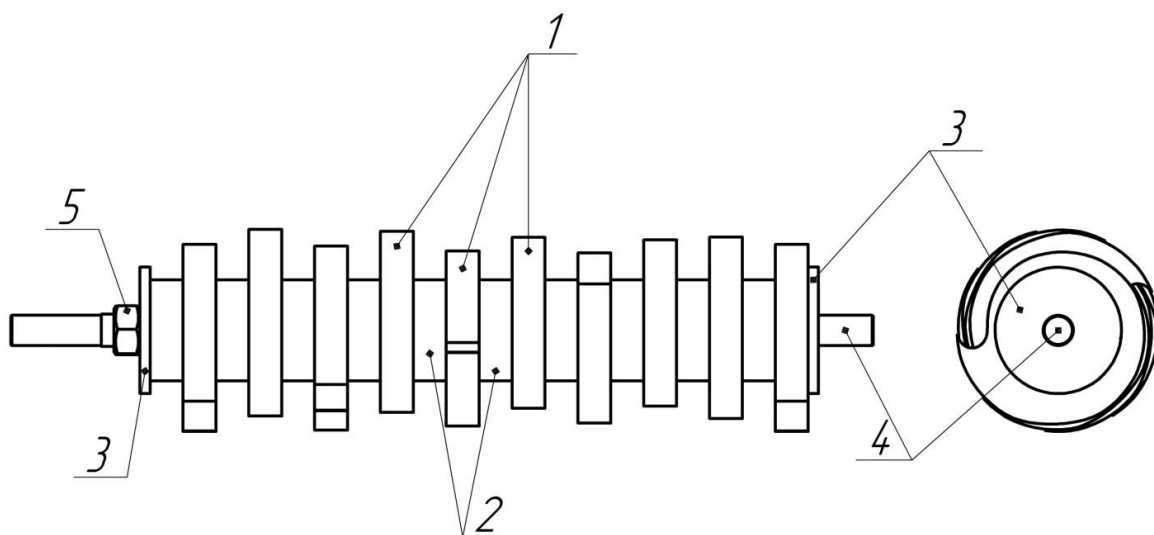


Рисунок 3.8 – Нарезка шлицов на валу

Также необходимо предусмотреть буртик с каждой из сторон, в который будут упираться разрезные диски и проставки, причем с одной из сторон провариваем его и шлифуем. Далее нарезаем на вале резьбу, для затяжки разрезных дисков и проставки гайкой (рисунок 3.9).

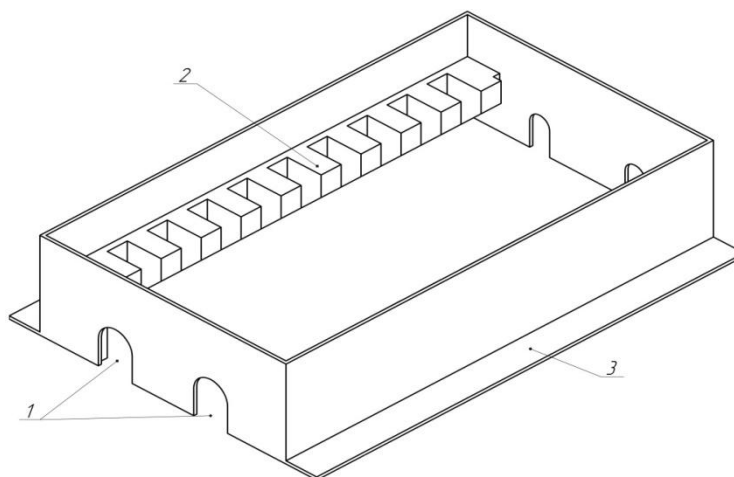


1– разрезной диск; 2 – проставка; 3 – бортик; 4 – вал; 5 – гайка

Рисунок 3.9 – Вал в сборе:

Два готовых вала устанавливаем в подшипниковые узлы и фиксируем болтами к швеллеру (валы должны быть параллельны друг другу), межосевое расстояние при этом должно быть равным 254 мм, это минимально допустимое расстояние обеспечит зазор, необходимый для измельчения шин и в то же время не позволит разрезным дискам касаться проставок.

Следующим этапом следует конструирование короба установки для измельчения шин, как видно на рисунке 3.2.5 рама имеет размер 1590x1000. Изначально толщину металла принимаем 10 мм, что обеспечит нам требуемую прочность и надежность конструкции. Короб будет представлять собой сварную конструкцию с возможностью фиксации на болтах к раме, выполненной из швеллеров. Также необходимо предусмотреть прорези под валы, чтобы короб можно было установить по месту при наличии на раме валов. После того как спроектирован короб, необходимо продумать механизмы очистки разрезных дисков, что позволит шинам не проваливаться вниз, до того как они не будут измельчены до нужного размера. Для этого привариваем к боковой части короба элемент конструкции, выполненный в виде ступенек (рисунок 3.10).



1 – отверстия под валы; 2 – элемент конструкции (ступеньки); 3 – металлический лист служащий для фиксации станины

Рисунок 3.10 – Конструкция короба:

После того как мы определились с конструкцией короба шредера необходимо определиться с приводом для валов шредера.

Рассмотрим различные варианты конструкций гидромоторов.

Существует большое разнообразие типов и конструкций гидравлических двигателей, причём большинство типов гидравлических двигателей имеют конструкцию аналогичную с гидронасосами.

Основными параметрами гидронасосов являются:

- рабочий объем (удельная подача) [$\text{см}^3/\text{об}$] – это объем жидкости который необходимо пропустить через гидромотор для поворота его вала на 360 градусов или один оборот;

- рабочее давление [МПа, бар];

- крутящий момент [Н·м];

- частота вращения [об/мин].

При анализе цены и качества для установки принимаем героторный гидромотор (рисунок 3.11).

Существует две конструктивных разновидности героторных гидромоторов: героторные (а) и героллерные(б).

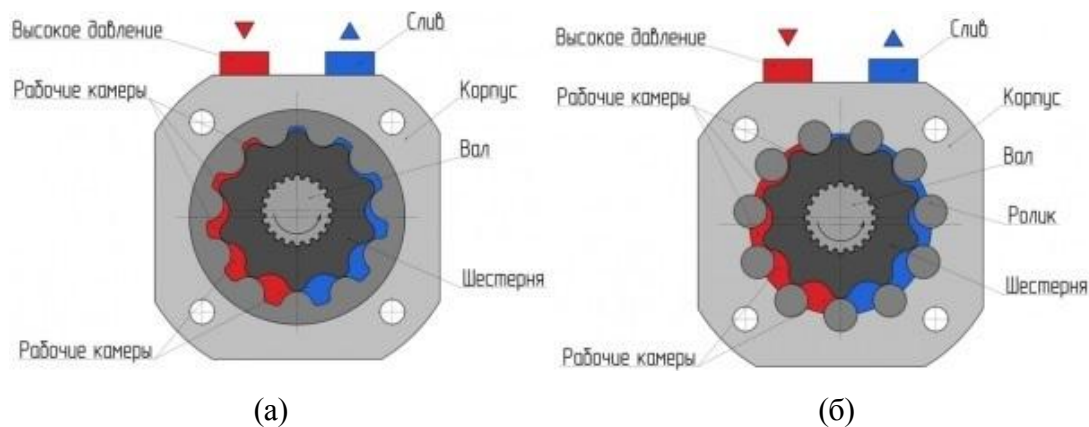


Рисунок 3.11 – Конструкции гидромоторов:

После анализа конструкции гидромоторов, принимаем героторный мотор ВМР-50, , также анализ аналогов показал, что мощность в 7 кВт будет достаточно, чтобы выполнять требуемые назначения. Конструкция, график и характеристики гидромотора указаны на рисунке 3.2.12 и таблице 3.2.2

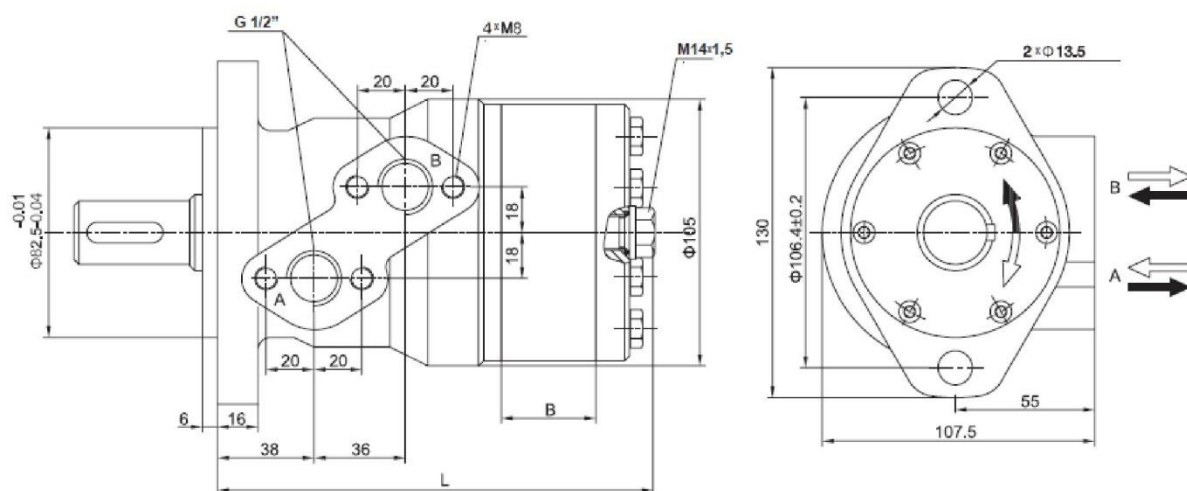


Рисунок 3.12 – Вид героторного мотора и снимаемая зависимость мощности от оборотов.

Таблица 3.2 – Характеристики героторного мотора ВМР–50

Модель	Рабочий объем, см3	Макс. давление, бар			Макс. крутящий момент, Н/м			Диапазон скоростей, об/мин	Макс. расход, л/мин	Макс. мощность, кВт	Вес, кг	L	B
		Пост -ое	Период -ое	Пик -ое	Пост -ое	Период -ое	Пик -ое						
BMR-50	51.7	140	175	200	93	118	135	10-775	40	7	6.5	139	9

Следующим этапом конструкторской работы является выбор передачи. Передачи бывают цепными и ременными.

Ременная передача – механизм, осуществляющий передачу вращательного движения с помощью ремня, охватывающего закрепленные на валах шкивы. Приводной ремень, являясь промежуточной гибкой связью, передаёт крутящий момент с ведущего шкива на ведомый за счёт сил трения, возникающих между натянутым ремнем и шкивами (рисунок 3.13).

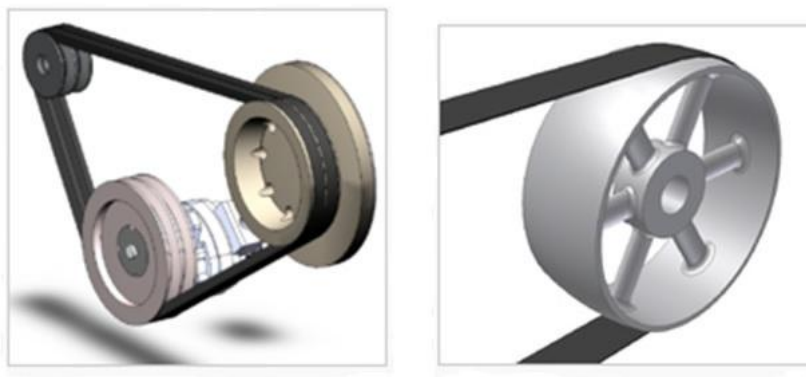


Рисунок 3.13 – Пример ременной передачи

Достоинства ременной передачи:

- возможность расположения ведущего и ведомого шкивов на больших расстояниях (более 15 метров);
- плавность и бесшумность работы;
- предохранение механизмов от перегрузки за счёт упругих свойств ремня и его способности проскальзывать по шкивам;
- возможность работы с большими угловыми скоростями.

Недостатки ременной передачи:

- постепенное вытягивание ремней, их недолговечность (при больших скоростях работает от 1000 до 5000 часов);
- непостоянство передаточного отношения (из-за неизбежного проскальзывания ремня);

Применение ременной передачи:

Используется очень часто, от бытовой электроники до промышленных механизмов мощностью до 50 кВт.

Цепной передачей называется передача, в результате которой энергия между несколькими параллельными валами, производится сцепкой при помощи гибкой цепи и звездочек. Она складывается из цепи и двух звездочек. Одна звездочка ведущая, а другая ведомая. Цепная передача функционирует без скольжения и обеспечивается натяжными и смазочными устройствами (рисунок 3.14).

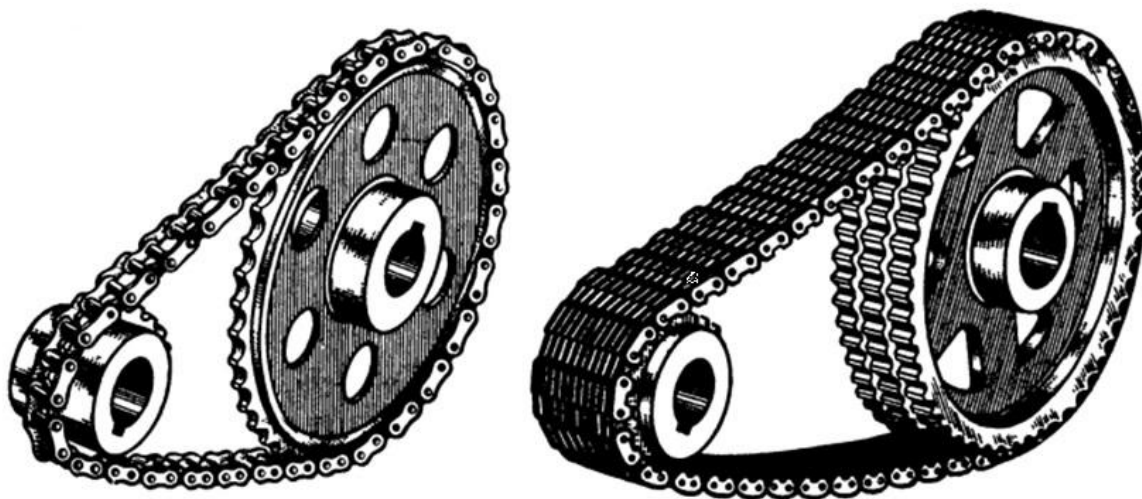


Рисунок 3.14 – Пример цепных передач

Достоинства цепной передачи:

- низкая чувствительность к неточностям расположения валов;
- возможность передачи движения одной цепью нескольким звёздочкам;
- возможность передачи вращательного движения на большие расстояния.

Недостатки цепной передачи:

- повышенный шум и износ цепи при неправильном выборе конструкции, небрежном монтаже и плохом уходе.

При использовании цепной передачи необходимо подобрать звёздочки для передачи движения от мотора на вал. Главное, что необходимо соблюсти

– модуль звездочек должен быть одинаковым. Принятые звездочки показаны на рисунке 3.15.

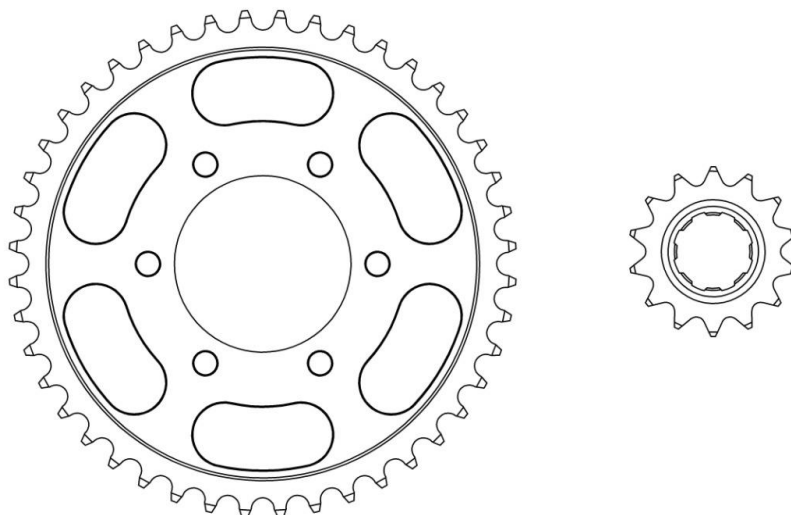
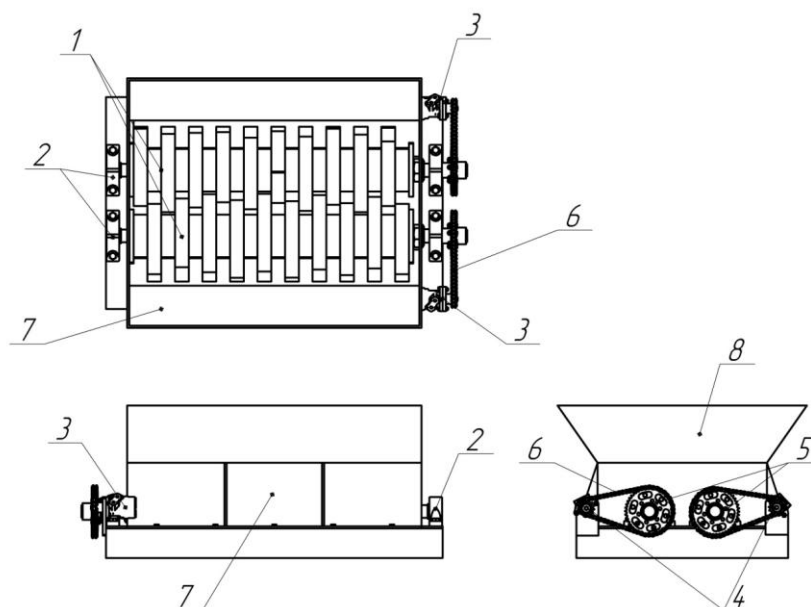


Рисунок 3.15 – Принимаемые звёздочки

После того как мы выбрали все конструктивные элементы устройства, необходимо отобразить его схематически. На рисунке 3.16 продемонстрирована конструкция шредера.



1 – валы шредера в сборе; 2 – подшипниковый узел; 3 – героторный мотор;
4 – малая звездочка; 5 – большая звездочка; 6 – цепь; 7 – короб шредера; 8 – короб
для загрузки шин

Рисунок 3.16 – Шредер в сборе

3.3 Руководство по эксплуатации устройства для измельчения шин легковых и грузовых автомобилей

Руководство по эксплуатации устройства для измельчения шин легковых и грузовых автомобилей для мобильной установки предназначено для изучения принципа действия устройства и содержит сведения, необходимые для его правильной эксплуатации и обслуживания.

К работе на устройстве допускается персонал, прошедший обучение, изучивший техническую документацию, и предварительный инструктаж по технике безопасности.

К обслуживанию, проведению профилактических работ и ремонту устройства, допускается персонал, изучивший техническую документацию и имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

Назначение устройства

Устройство предназначено для измельчения шин легковых и грузовых автомобилей.

Установка будет использоваться на СТО и АТП в шиномонтажном отделении, либо при шиномонтажных станциях, расположенных в городе и за его пределами. Установка предполагает расположение внутри помещения.

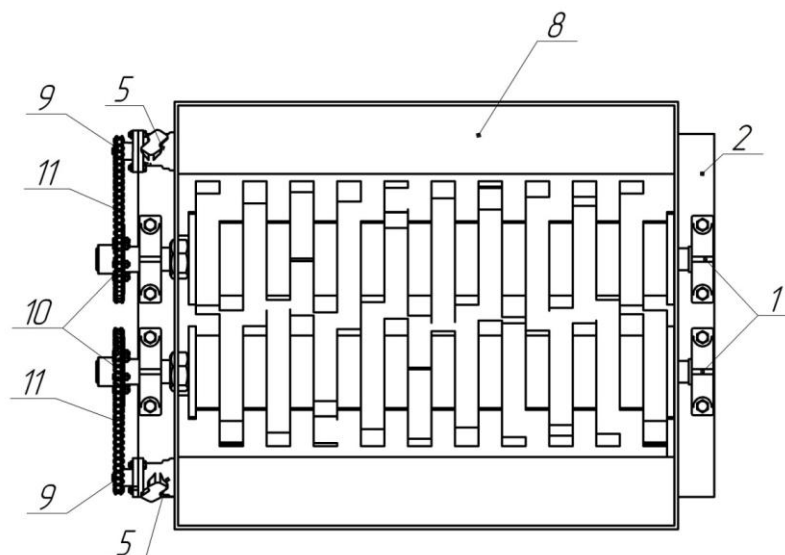
Установка может эксплуатироваться в различных климатических условиях по ГОСТ 15150-69, группа У2 со следующими ограничениями:

- температура окружающей среды от плюс 5 °С до 30 °С;
- атмосферное давление от 75,6 до 106,7 к Па;
- относительная влажность до 100% при $t = 25^{\circ}\text{C}$;

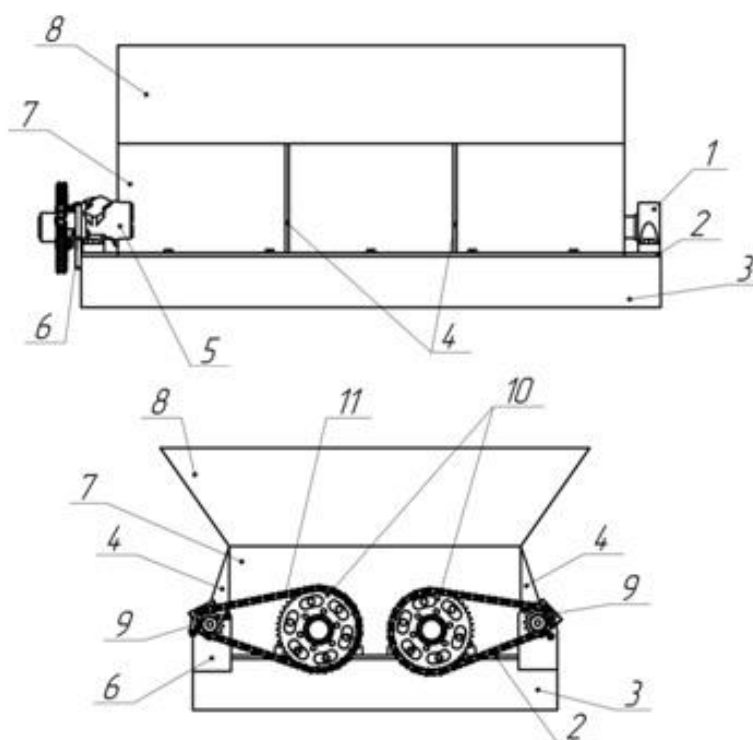
По устойчивости к механическим воздействиям — исполнение устройств - обыкновенное по ГОСТ 12997-84.

Устройства соответствуют всем требованиям, обеспечивающим безопасность потребителя согласно ГОСТ 26104, ГОСТ 12.2.007.0.

Устройство установки для измельчения шин легковых и грузовых автомобилей



а) вид сверху



б) вид сбоку

1 – подшипник; 2 – металлический лист, 3 – швеллер; 4 – ребро жесткости;
5 – героторный гидромотор; 6 – пластина; 7 – корпус измельчителя; 8 – загрузочный
бункер; 9,10 – звездочка; 11 – цепь.

Рисунок 3.17 – Конструкция измельчителя шин автомобилей

Установка для измельчения шин включает в себя раму, которая состоит из 4-х швеллеров 3 сваренных в виде короба. На раму установлен корпус измельчителя, который крепится при помощи болтового соединения. Для обеспечения необходимой жесткости, предусмотрены по два ребра жесткости 4 с двух сторон, которые привариваются к корпусу измельчителя. Также к корпусу приваривается загрузочный бункер 8. На металлический лист 2 устанавливаются валы измельчителя в подшипниках 1. На раму установлена пластина 6, на которой крепится героторный гидромотор 5. Для передачи вращения от звездочки героторного мотора 9 к звездочке вала 10 используется цепь 11.

Расположение и монтаж установки

Установка может использоваться на СТО и АТП рядом с шиномонтажным отделением, либо при шиномонтажных станциях, расположенных в городах и за его пределами. Установка предполагает расположение внутри помещения. Поэтому главное требование по расположению это горизонтальная поверхность. Место расположения под установку определяет покупатель, исходя из имеющихся у него площадей, с учётом норм расстановки технологического оборудования и обеспечения выполнения требований п. 1.2.1. Также по возможности необходимо заземлить все сборочные единицы установки. Заземляющий провод должен иметь сечение не менее 10 мм².

Подготовка установки к работе.

Работы по подготовке установки производить в не рабочем состоянии, за исключением случаев, требующих обязательного работы устройства:

- удалить консервационную смазку с составных частей установки.
- проверить надежность крепления на установке сборочных единиц и деталей.
- проверить все уровни жидкостей гидравлической станции (бензина, масла);

– проверить герметичность всех систем и шлангов на наличие подтёков;

– проверить работу пульта управления;

– проверить наличие надёжного заземления установки;

– проверить работоспособность остальных узлов установки.

Маркировка установки

На фирменной планке (закреплена на раме установки) – товарный знак предприятия-изготовителя, наименование предприятия-изготовителя, обозначение модели исполнения, технические условия, заводской номер, квартал и год выпуска.

Упаковка

Консервация и внутренняя упаковка составных частей установки, упаковка технической и товаросопроводительной документации производится по упаковочному чертежу. Вариант внутренней упаковки - ВУ-1, вариант временной противокоррозионной защиты - ВЗ-15 по ГОСТ 9.014-78. Порядок размещения и крепления составных частей установки в транспортной таре должен соответствовать упаковочному чертежу. Транспортная тара изготовлена по ГОСТ 24634-81. Изделия, требующие ящичной упаковки, упаковываются в ящики, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 2991-85, ГОСТ 10198-78, ГОСТ 23245-78.

Меры безопасности при работе на мобильной установке

1. К работе на установке допускаются лица, ознакомленные с устройством установки, приемами безопасной работы на ней, знающие правила противопожарной безопасности, прошедшие инструктаж по общим правилам техники безопасности и инструктаж на рабочем месте.

2. Лица, допущенные к работе на установке должны иметь индивидуальные средства защиты от шума.

3. При эксплуатации мобильной установки **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- работать с незаземленным устройством;

- сливать горюче-смазочные материалы на пол;

- отсоединять трубопроводы горюче-смазочных материалов, при работе установки;

- пользоваться открытым огнем, курить, производить сварочные работы;

- производить работу на неисправном устройстве и без защитных кожухов.

Техническое обслуживание установки

а) Общие указания

Техническое обслуживание установки делится на ежедневное (один раз в смену) и периодическое.

Ежедневное обслуживание установки производится при его эксплуатации. Периодическое обслуживание включает в себя профилактические работы и техническое обслуживание отдельных узлов, механизмов и агрегатов мобильной установки, и выполняется с периодичностью, указанной в таблице 3.4.3, а также в следующих случаях:

- после монтажа узлов, механизмов и агрегатов;
- после ремонта узлов, механизмов и агрегатов;
- после выполнения регулировочных работ;
- после длительных перерывов в работе.

Если при хранении и транспортировании установки соблюдены соответствующие условия, техническое обслуживание не производится.

Ежедневное обслуживание установки производится операторами.

К периодическому обслуживанию и проведению профилактических работ допускается персонал, изучивший техническую документацию и имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

б) Ежедневное техническое обслуживание

В процессе эксплуатации следует содержать узлы, механизмы и агрегаты установки в чистоте.

в) Профилактические работы

Профилактические работы проводятся при ежегодной проверке технического состояния, при этом визуально проверяется состояние лакокрасочных, гальванических покрытий, крепление деталей и сборочных единиц, контровка крепежных соединений, надежность паяк и контактных соединений, отсутствие сколов и трещин на деталях из изоляционного материала.

Места, подвергнутые коррозии, следует зачистить и покрыть эмалью (лаком) и смазкой (при необходимости). При визуальном осмотре рекомендуется проверить комплектность мобильной установки и состояние принадлежностей.

Запрещается при удалении жировых пятен и пыли применять органические растворители, ацетон, сильнодействующие кислоты и основания, повреждающие целостность защитных покрытий установки.

Хранение узлов, механизмов и агрегатов мобильной установки

Узлы, механизмы и агрегаты до введения в эксплуатацию должны храниться в упаковке предприятия изготовителя в отапливаемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от 5 до 40°C и при относительной влажности до 80% (при температуре 25°C) - условия хранения "Л" по ГОСТ 15150-69. В хранилищах не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных веществ, вызывающих коррозию металлов и повреждение изоляционных материалов.

Без упаковки они должны храниться в отапливаемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от 10°C до 35°C и при относительной влажности до 80% (при температуре 25°C).

Транспортирование узлов, механизмов и агрегатов установки

Транспортирование производится в транспортной таре и должно быть в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 23170-78 для условий транспортирования "С";
- "Техническими условиями погрузки и крепления грузов";

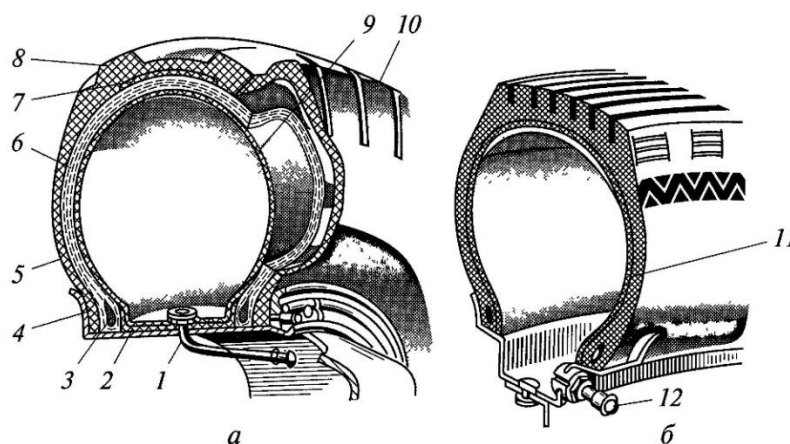
- "Общими специальными правилами перевозки грузов" (Тарифное руководство 4-М).
- Транспортная тара по ГОСТ 24634-81.

4 Технологический процесс

Шины оказывают большое влияние на многие эксплуатационные свойства автомобиля: тягово-скоростные, тормозные, топливную экономичность, проходимость, устойчивость, управляемость, поворачиваемость, плавность хода и безопасность движения.

За один оборот колеса каждый элемент профиля шины подвергается полному циклу нагружения и разгрузки. В процессе нагружения - разгрузки происходят гистерезисные потери, которые можно проиллюстрировать графиком.

Камера представляет собой эластичную резиновую оболочку в виде замкнутой трубы. Для плотной посадки (без складок) внутри шины размеры камеры несколько меньше, чем внутренняя полость покрышки.



а – камерная шина, б - бескамерная

1 - вентили; 2— ободная лента; 3 - сердечник; 4 - борт; 5 - боковина; 6 - каркас; 7 - подушечный слой; 8 - протектор; 9 - камера; 10 - покрышка; 11 - воздухонепроницаемый слой

Рисунок 4.1 – Автомобильные шины:

Толщина стенки камеры для шин легковых автомобилей обычно составляет 1,4 ... 2,5 мм. На наружной поверхности камеры делаются радиальные риски, которые способствуют отводу наружу воздуха, остающегося между камерой и покрышкой после монтажа шины. Камеры

изготавливают из высокопрочной резины.

Бескамерная шина (рисунок 4.1, б) не имеет камеры. Особенностью бескамерной шины является наличие на ее внутренней поверхности герметизирующего воздухонепроницаемого резинового слоя 11 толщиной 1,5...3,0 мм, который удерживает сжатый воздух внутри шины.

Шины имеют радиальное расположение нитей корда 2, которые идут параллельно друг другу от одного борта шины к другому. Число слоев корда в два раза меньше, чем у шин с диагональным расположением нитей корда. Подушечный слой 1 изготовлен из металлического или вязкого корда. Высота профиля шин несколько сокращена, $H/B = 0,70...0,85$. Шины бывают камерные и бескамерные. Радиальные шины по сравнению с шинами с диагональным расположением нитей корда характеризуются большей грузоподъемностью (на 15...20%), большей радиальной эластичностью (на 30...35 %), меньшим сопротивлением качению (на 10 %), они меньше нагреваются (на 20... 30 °С). Такие шины лучше сглаживают микронеровности дороги, улучшают управляемость автомобиля, уменьшают расход топлива и обладают большей износостойкостью. Срок службы радиальных шин в 1,5 —2 раза выше, пробег составляет 75... 80 тыс. км. Однако радиальные шины имеют высокую стоимость и повышенную боковую эластичность, что создает повышенный шум при качении по неровной дороге.

5 Безопасность и экологичность технического объекта

Основное требование к обеспечению безопасных условий труда при организации работ повышенной опасности - определение опасных и вредных производственных факторов, с которыми столкнутся работники во время предстоящей работы и управление ими.

5.1 Конструктивно-технологическая характеристика установки

Для определения конструктивно-технологической характеристики стенда, в первую очередь необходимо разработать технологический паспорт, разработанной установки.

Таблица 5.1 - Технологический паспорт установки для измельчения шин

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего диагностику	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Измельчение автомобильных шин	1. Запуск бензиновой силовой установки. 2. Привести в действие устройство для измельчения шин. 3. Поместить шину в загрузочный бункер измельчителя. 4. Погрузка измельченной шины в контейнер.	Слесарь по ремонту автомобилей	Гидравлическая станция с электрическим двигателем, пульт управления	Перчатки, лопата, защитные очки

5.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков

Для определения профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу необходимо определить опасные и вредные производственные факторы, а также производственно-технологического и

инженерно-технического оборудования, материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора.

Таблица 5.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	2	3
1 Запуск электрического двигателя	Повышенная напряженность электрического поля	Электродвигатель
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Поверхности установки
2 Привести в действие устройство для измельчения шин	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Гидравлическая станция с электрическим двигателем
	Повышенная напряженность электрического поля	Поверхности установки
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	
3 Поместить шину в загрузочный бункер измельчителя	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Лезвия для измельчения шин
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	
4 Погрузка измельченной шины в контейнер	Острые кромки и заусенцы	Резинотехническое изделие

5.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

На основании таблицы 5.2 необходимо подобрать и обосновать используемые организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, или полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора. Методы и средства защиты выбираются по действующим нормативным документам, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса, используемого состава

инженерно-технического оборудования, используемых технических средств ослабления или полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора.

Таблица 5.3 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
1 Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Организационно-технические мероприятия 1. Инструктажи по охране труда; 2. Содержание технических устройств станда в надлежащем состоянии, регулярно проводить его обслуживание 3. Надлежащая эксплуатация инструмента, приспособлений. Санитарно-гигиенические мероприятия 1. Выдача средств индивидуальной защиты, смывающих и обеззараживающих средств	Оснащение устройств защитными кожухами и выдача работнику защитных перчаток и спецодежды
2 Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, оборудования и др.		
3 Повышенная напряжённость электрического поля	Оформление допуска к работе, надзор во время работы, четкое производство отключений, инструктаж по работе с электроустановками, защитное заземление, предохранительные устройства, знаки безопасности, дистанционное управление стандами	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
4 Физические перегрузки	Лечебно-профилактические мероприятия: 1) Проведение при устройстве на работу и периодически медицинских осмотров работников; 2) внедрение оптимальных режимов труда и отдыха в соответствии с действующим законодательством РФ; 3) устройство комнат психологической разгрузки, физкультурных комнат.	

5.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

В данном разделе проводится идентификация потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара с разработкой технических средств и/или организационных методов по обеспечению (улучшению) пожарной безопасности технического объекта.

Таблица 5.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок подразделения	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
2	3	4	5	6
Участок утилизации шин	Технологическое оборудование на участке утилизации шин	В	1. пламя и искры; 2. повышенная температура окр. среды; 3. повышенная концентрация токсичных газов 4. пониженная концентрация кислорода	Образующиеся в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, т/с, энергетического оборудования, инженерно-технического оборудования, агрегатов.

5.5 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности установки

В данном пункте работы подбираем и обосновываем использование эффективных технических средств, организационно-технических методов, защиты от пожара - согласно действующим нормативным документам.

Таблица 5.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные и стационарные СПЖ	Пожарное оборудование	СИЗы работников при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализации и оповещение
1. огнетушитель водный ОВ-10 – 1шт. 2. универсальный порошковый огнетушитель 10 л – ОП-10-1шт. 3. ящик с песком для присыпания разлитых легко-воспламеняющихся жидкостей. 4. асбестовое одеяло 1х1м	Спецавтомобили ближайшей пожарной части. Спринклерная система пожаротушения	Шкаф пожарный ШП-01	Противогаз гражданский ГП-7	Лопата совковая, багор	Извещатель ИП212/10 8-3-CR

5.6 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 5.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, оборудования	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Измельчение автомобильных шин	1. Своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования	Улучшение противопожарной обстановки на участке
	2. организация обучения, инструктажей и допуска к работе персонала	Улучшение противопожарной обстановки на участке
	3. организация пожарной охраны, ведомственных служб пожарной безопасности, пожарно-технических комиссий на предприятиях; постоянный контроль и надзор за соблюдением норм технологического проектирования, технологического режима, правил и норм	Повешения уровня готовности персонала к возникновению ЧС
	4. оповещение персонала и населения об опасной ситуации, разработка порядка действий администрации, рабочих, слушающих и населения при пожаре и эвакуации людей, обеспечение основных видов, количества, размещения и обслуживания пожарной техники по ГОСТ 12.4.009-83, которая должна обеспечивать эффективное тушение пожара, быть безопасной для природы и людей	Повешения уровня готовности персонала к возникновению ЧС
	5 Своевременно обновлять средства пожаротушения	Повешения уровня готовности персонала к возникновению ЧС

5.7 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 5.7 – Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта	Структурные составля- ющие технического объ- екта, технологического процесса	Воздействие стенда на ат- мосферу	Воздей- ствие стенда на гидросферу	Воздействие стенда на литосферу
1	2	3	4	5
Измельчение ав- томобильных шин	Производственный пер- сонал, установка обору- дование	Нефтепро- дукты, угле- род, сера	Смыв грязи (от масел, смазок) с перчаток (рук)	Резиновая крошка, от- работанные изношенная спецодежда, отходы от упаковки запчастей (промаслен- ная бумага), лом метал- лов

Таблица 5.8 – Разработанные мероприятия по снижению негативного воздействия технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Цех переработки резино-технических изделий
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Использование фильтрующих элементов в имеющихся на участке вытяжных шкафах(зонтах). Контроль за состоянием воздуха в рабочей зоне.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	1. Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально отведенных местах. 2. Использованная одежда применяется как вторичное сырье при производстве ветоши. 3. Вывоз отходов производится силами специализированных организаций, с которыми заключается договор на вывоз, утилизацию и захоронение.

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта»

приведена характеристика технологического процесса измельчения автомобильных шин, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование (таблица 5.1).

Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ (таблица 5.2). В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; недостаточный уровень освещенности на рабочем месте. Разработан комплекс организационно-технических мероприятий для снижения профессиональных рисков. Подобраны средства индивидуальной и коллективной защиты для работников (таблица 5.3).

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 5.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 5.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в отделении (таблица 5.6).

Проведена идентификация экологических факторов (таблица 5.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 5.8).

6 Экономическая эффективность проекта

6.1 Расчет затрат по статье “Сырье и материалы”

Расчет затрат производится по формуле:

$$M = C_m \times Q_m \times (1 + K_{tz} / 100) \quad (6.1)$$

Таблица 6.1 – Себестоимость изготовления проектируемой конструкции

Наименование материала	Ед. изм.	Норма расхода	Ср. цена за единицу	Сумма, руб.
Швеллер	кг	20	52	1040
Труба круглого сечения	кг	12	15,6	187,2
Листовой металл	кг	18	14,2	255,6
Прочие				534,4
ИТОГО				2017,2
Транспортно-заготовительные расходы				294,3
Возвратные отходы				136,2
ВСЕГО				2447,7

6.1.2 Расчёт затрат “Покупные изделия и полуфабрикаты”

Расчёт затрат производятся по формуле:

$$P_i = C_i \times n_i (1 + K_{tz} / 100) \quad (6.2)$$

Таблица 6.2 – Затраты на покупные изделия

Наименование полуфабрикатов	Кол-во	Цена за 1 шт., руб.	Сумма, руб.
Героторный мотор	4	346,2	1384,8р.
Цепь	4	250	1000р.
Гидростанция	1	4500	4500р.
Пульт управления	1	1250	1250р.
Подшипник	8	143,4	1147,2р.
ИТОГО			9282р.
Транспортно-заготовительные расходы			534,7р.
ВСЕГО			9816,7р.

Расчет статьи “Зарплата основная” производится по формуле:

$$З_о = C_p \times T \times (1 + K_{\text{нд}} / 100) \quad (6.3)$$

Таблица 6.3 – Статья «Зарплата основная»

Виды операций	Разряд работы	Труд-ть, ч/час	Часовая тарифна я ставка	Тарифная зарплата
1 Заготовительная	3	3	52,12	156,36
2 Сварочная	5	4	75,4	301,6
3 Сверлильная	4	1	54,6	54,6
4 Слесарная	4	2	54,6	109,2
5 Сборочная	5	4	75,4	301,6
ИТОГО				923,12
Премияльные доплаты				247,2
Основная заработная плата				1170,32

6.3 Расчет статьи затраты “Зарплата дополнительная”

Расчет статьи затраты “Зарплата дополнительная” производится по формуле:

$$З_д = З_о \times K_d / 100 \quad (6.4)$$

$$З_д = 1170,32 \times 0,1 / 100 = 117 \text{ р.}$$

6.4 Расчет статьи “Отчисления в ЕСН”

Расчет статьи производятся по формуле:

$$O_c = (З_о + З_д) \times K_c \quad (6.5)$$

$$O_c = (1170,32 + 117) \times 0,26 = 334,7 \text{ р.}$$

6.5 Расчет статьи “Расходы на эксплуатацию оборудования”

Расчет статьи производятся по формуле:

$$P_{\text{с.об}} = З_о \times K_{\text{об}} \quad (6.6)$$

$$P_{\text{с.об}} = 1170,32 \times 1,06 = 1240,5 \text{ р.}$$

6.6 Расчет статьи “Общепроизводственные расходы”

Расчет статьи производится по формуле:

$$\begin{aligned} P_{\text{опр}} &= Z_o \times K_{\text{опр}} \\ P_{\text{опр}} &= 1170,32 \times 1,5 = 1755,5 \text{ р.} \end{aligned} \quad (6.7)$$

6.7 Цеховая себестоимость

Цеховая себестоимость рассчитывается по формуле:

$$\begin{aligned} C_{\text{ц}} &= M + \Pi_{\text{н}} + Z_o + Z_{\text{д}} + O_{\text{с}} + P_{\text{с.об}} + P_{\text{опр}} \\ C_{\text{ц}} &= 2447,7 + 9816,7 + 1170,3 + 117 + 334,7 + 1240,5 + \\ &\quad + 1755,5 = 16882,4 \text{ р.} \end{aligned} \quad (6.8)$$

6.8 Расчет статьи “Общехозяйственные расходы”

Расчет статьи производится по формуле:

$$\begin{aligned} P_{\text{охр}} &= Z_o \times K_{\text{охр}} \\ P_{\text{охр}} &= 1170,3 \times 1,6 = 1872,5 \text{ р.} \end{aligned} \quad (6.9)$$

$$\begin{aligned} C_{\text{пр}} &= C_{\text{ц}} + P_{\text{охр}} \\ C_{\text{пр}} &= 16882,4 + 1872,51 = 18754,9 \text{ р.} \end{aligned} \quad (6.10)$$

6.9 Расчет статьи “Внепроизводственные расходы”

Расчет статьи производится по формуле:

$$\begin{aligned} P_{\text{вн}} &= C_{\text{пр}} \times K_{\text{внепр}} \\ P_{\text{вн}} &= 18754,9 \times 0,05 = 937,7 \text{ р.} \end{aligned} \quad (6.11)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом использование вторичных материальных ресурсов из отходов переработки изношенных автомобильных шин позволяет существенно сократить объёмы производства и использование специальных промышленных материалов, снизить техногенную нагрузку на окружающую природную среду, а также экологическую составляющую на степень заболеваемости населения.

Проведенные НИЦПУРО исследования проблемы управления отходами в Российской Федерации и за рубежом свидетельствуют о необходимости усиления государственного регулирования в области сбора, переработки и хозяйственного использования отходов в России с учетом рыночной направленности проводимых Правительством Российской Федерации реформ хозяйственного механизма, положений концепции устойчивого развития, а также достижений отечественного и зарубежного опыта по решению этой проблемы без использования механизма прямого финансирования и средств федерального бюджета.

В результате проделанной бакалаврской работы, были решены поставленные задачи:

1. Изучено состояние вопроса по утилизации изношенных шин в России и за рубежом.
2. Проведен анализ существующих патентов в области утилизации шин.
3. Научился основам выбора и сравнения технологического оборудования.
4. Овладел методами инженерных решений и расчётов.
5. Изучил основы рыночной экономики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Вахламов, В. К.** Автомобили : основы конструкции : учеб. для вузов [Текст] / В. К. Вахламов. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2004. - 528 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 525. - ISBN 5-7695-1593-7.

2 **Анурьев, В. И.** Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. Т. 1 [Текст] / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2001. - 920 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Перечень ГОСТов: с. 909-912. - Предм. указ.: с. 913-920. - ISBN 5-217-02963-3.

3 **Бобович, Б. Б.** Переработка промышленных отходов : учебник [Текст] / Б. Б. Бобович. - Гриф МО. - Москва : СП Интермет Инжиниринг, 1999. - 445 с. : ил. - Библиогр.: с. 437-445. - ISBN 5-89594-018-8.

4 **Горина Л.Н.** Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие [Текст] / Л.Л. Горина - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –33 с.

5 **ГОСТ 8407-89.** Сырье вторичное резиновое. Покрышки и камеры шин. Технические условия = Reused rubber raw materials. Tyres and inner-tubes. Specifications : гос. стандарт Союза ССР [Текст] / Разработан М-вом химич. и нефтеперерабатывающей пром-сти СССР. - Переизд. (окт. 1993 г.) / Взамен **ГОСТ 8407-84**; Срок действия с 01.01.91 до 01.01.96. - Москва : Изд-во стандартов, 1994. - 5 с.; 20 см.

6 **Патентные исследования объекта дипломного проекта** : учеб.-метод. пособие [Текст] / [авт.-сост. Н. З. Мазур, Е. М. Чертаков]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2005. - 89 с.

7 **Воячек, А. И.** Основы проектирования и конструирования машин : учебное пособие [Текст] / А. И. Воячек, В. В. Сенькин ; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф.

образования "Пензенский гос. ун-т". - Пенза : Изд-во Пензенского гос. ун-та, 2008. - 223, [2] с. : ил.; 20 см.

8 Ресурсосбережение. Требования к экобезопасной утилизации отработавших шин = Resources conservation. Requirements for environmental recovery of used tyres [Текст]: национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 54095-2010 : введен впервые : введен 2012-01-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Москва : Стандартинформ, 2011. - V, 28 с.; 29 см.

9 **Давыдова, В. Н.** Расчеты основного оборудования, перерабатывающего полимеры : учебное пособие [Текст] / В. Н. Давыдова, В. А. Лукасик, Ю. В. Соловьева ; Федеральное агентство по образованию, Волгоградский гос. технический ун-т, Каф. химии и технологии переработки эластомеров. - Волгоград : ВолгГТУ, 2008. - 95, [1] с. : ил., табл.; 20 см. ISBN 978-5-9948-0106-2

10 **Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста** : учебно-методическое пособие [Текст] / А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядова. - Тольятти, 2012, - 135 с.

11 **Панова, Л. Г.** Способы, технологии и оборудование переработки полимерных композиционных материалов методами прессования и литья под давлением : учебное пособие для студентов специальности 240500 и направления 240100 : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Технология переработки пластических масс и эластомеров" [Текст] / Л. Г. Панова, С. Г. Кононенко, Т. П. Устинова ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Саратовский гос. технический ун-т. - Саратов : Саратовский гос. технический ун-т, 2007. - 116, [2] с. : ил., табл.; 21 см. ISBN 5-7433-1768-2.

12 **Аллен, П.** Натуральный каучук : В 2-х частях. : Ч.1. [Текст] / П.Аллен, К.Джонс, Б.Одли и др.; Пер. с англ. З.З.Высоцкого., 1990. - 655с. ISBN 5030014497.

13 **Малкин, В. С.** Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие по курсовому проектированию для студентов специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" [Текст] / В. С. Малкин, Н. И. Живоглазов, Е. Е. Андреева. - Гриф УМО; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2005. - 108 с. : ил. - Библиогр.: с. 67-68. - Прил.: с. 69-107.

14 **Каучук и резина. Наука и технология** : монография. / под ред. Дж. Марка, Б. Эрмана, Ф. Эйрича ; пер. с англ. под ред. А. А. Берлина и Ю. Л. Морозова. - Долгопрудный : Интеллект., 2011. - 767, [1] с.; 25 см ISBN 978-5-91559-018-1 .

15 **Экология транспорта** : учебник. / Е.И.Павлова. - М. : Высш. шк., 2010. - 366, [2] с.; 22 см - (Для высших учебных заведений - (Охрана окружающей среды). ISBN 978-5-06-006198-7.

16 **Пат. 2116132 Российская Федерация, МПК В 02 С 18/00.** Линия переработки шин [Текст] / Бабич А.В. , Царев В.Н. ; заявитель и патентообладатель Йелстаун Корпорейшн Н.В. - № 2116132 ; заявл. 21.05.97 ; опубл. 27.07.98, Бюл. № 15 (I ч.) - 5 с. : ил.

17 **Пат. 2317195 Российская Федерация, МПК В 29 В 17/02.** Установка для удаления троса из боковой части шины при утилизации [Текст] / Горлачев Андрей Михайлович, Калмыков Вячеслав Николаевич, Фарафонов Владимир Ильич ; заявитель и патентообладатель ООО НПП "ИнТехОс-ТМЗ" Общество с ограниченной ответственностью НПП "ИнТехОс-ТМЗ". - № 2317195; заявл. 29.05.06 ; опубл. 20.02.08, Бюл. № 5 - 2 с. : ил.

18 **Плотников, Р. С.** Экологические проблемы переработки покрышек и устройства для их рециклинга [Текст] / Р.С. Плотников // Экология и промышленность России. - 2009. - №6. - с.12-13.

19 Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник [Текст] / М. В. Буторина [и др.] ; под ред. Н. И. Иванова [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2004. - 518 с. : ил. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-94010-326-X.

20 Рашевский, Н. Д., Кроник В. С., Мороз В. А., Неелоа И. П. Переработка изношенных автомобильных шин с металлокордом [Текст] / Н.Д. Рашевский // Экология и промышленность России. - 2000. - №12. - с.17-20.

21 Сметанин, В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления : учеб. пособие [Текст] / В. И. Сметанин. - Москва : КолосС, 2003. - 230 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для вузов). - Библиогр.: с. 227-228. - ISBN 5-9532-0068-4.

22 Чумаков, Л.Л. Раздел выпускной квалификационной работы «Экономическая эффективность проекта». Уч.-методическое пособие [Текст] / Л. Л. Чумаков. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 37 с.

23 Епишкин, В. Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисц. "Проектирование предприятий автомоб. транспорта" [Текст] / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 194 с. : ил. - Библиогр.: с. 108-109. - Прил.: с. 110-192. - 66-58.

24 Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания : учеб. для вузов по специальности "Автомобили и автомоб. хоз-во" [Текст] / Г. М. Напольский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Транспорт, 1993. - 271 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 268-269.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А
СПЕЦИФИКАЦИЯ

Перв. измен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
Справ. №					Документация			
Подп. и дата	A4			16.БР.ПЭА.113.00.000.ПЗ	Пояснительная записка	1	59	
	A1			16.БР.ПЭА.113.00.000.СБ	Сборочный чертеж	2		
					Сборочные единицы			
		1		16.БР.ПЭА.113.61.01.000	Вал в сборе	2		
					Детали			
		2		16.БР.ПЭА.113.61.00.002	Корпус	1		
		3		16.БР.ПЭА.113.61.00.003	Короб	1		
		4		16.БР.ПЭА.113.61.00.004	Проставка вала	10		
Инв. № подл.				5	16.БР.ПЭА.113.61.00.005	Крепление мотора	2	
				6	16.БР.ПЭА.113.61.00.006	Пластина крепления подшипниковых узлов	2	1000x100x10 мм
				7	16.БР.ПЭА.113.61.00.007	Пластина жесткости	4	300x100x10 мм
				8	16.БР.ПЭА.113.61.00.008	Фланец	2	
				9	16.БР.ПЭА.113.61.00.009	Шайба вала	4	
				10	16.БР.ПЭА.113.61.00.010	Шайба звездочки	2	
				11	16.БР.ПЭА.113.61.00.011	Швеллер 14 1000 мм	2	
				12	16.БР.ПЭА.113.61.00.012	Швеллер 14 1590 мм	2	
				13	16.БР.ПЭА.113.61.00.013	Шнек	10	
	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	16.БР.ПЭА.113.00.000	
Разраб.		Чурашов А.И.				Установка для измельчения автомобильных шин		
Пров.		Гурбин И.В.						
Н.контр.		Егоров А.Г.				Лит.	Лист	Листов
Утв.	Бодоровский А.В.					1	2	
					ТГУ, ИМ, гр. ЭТКБЗ-1132			

Копировал

Формат А4

