

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 выдергивания корда

Студент(ка)

Е.А. Илларионова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент 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.э.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 Илларионова Екатерина Андреевна

1. Тема Цех переработки и утилизации резинотехнических изделий.
Установка для выдерживания корда

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной
работы 15-18 июня 2016 года, согласно утвержденному графику защиты ВКР
на 2015-2016 уч.год

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе Разработать
установку для выдерживания корда из изношенных шин размерами от 135/80 R12 до
425/85 R21

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

Аннотация

Содержание

Введение

1. Состояние вопроса

2. Углубленная проработка участка по переработки шин

3. Конструкторская часть

4. Безопасность и экологичность технического объекта

5. Экономическая эффективность проекта

Заключение

Список использованных источников

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

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

2. Общий вид установки для выдерживания корда - 1 лист (А1)

3. Циклограмма - 1 лист (А1)

4. Модель 3D установки - 2 листа (А1)

5. Технологическая карта выдерживания корда - 1 лист (А1)

6. Презентационный лист - 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 ____ г.

Руководитель выпускной
квалификационной работы

И.В. Турбин

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

Е.А. Илларионова

(подпись)

(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 Илларионовой Екатерины Андреевны

по теме Цех переработки и утилизации резинотехнических изделий.

Установка для выдергивания корда

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Анализ состояния вопроса	11.03.2016			
Углубленная проработка отделения	25.03.2016			
Разработка конструкции	15.04.2016			
Технологический процесс вытягивания корда	29.04.2016			
Безопасность и экологичность технического объекта	13.05.2016			
Экономическая эффективность проекта	27.05.2016			
Оформление и доработка пояснительной записки и листов графической части с учетом замечаний, полученных во время предварительной защиты	10.06.2016			

Руководитель выпускной
квалификационной работы

И.В. Турбин

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

Е.А. Илларионова

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Целью выпускной квалификационной работы является разработка устройства для выдергивания корда из шин легковых и грузовых автомобилей.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

1. Изучить состояние вопроса по 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 установки для выдергивания корда из шин легковых и грузовых автомобилей.

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

Во второй главе представлена углубленная проработка участка по утилизации шин.

В третьей главе составлены техническое задание и предложение, проведены конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемой установки, разработано руководство по эксплуатации установки.

В четвёртой главе представлена технологическая карта.

В пятой главе рассмотрена безопасность и экологичность установки для выдергивания корда.

В шестой главе проведён экономический расчёт.

Выпускная квалификационная работа содержит 73 страницы, в том числе 18 иллюстраций, 21 таблицу, 25 источников, 1 приложение.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Состояние вопроса.....	8
2 Углубленная проработка участка по утилизации шин	11
3 Конструкторская часть	18
3.1 Техническое задание на разработку установки для выдергивания корда	18
3.2 Техническое предложение на разработку устройства для выдергивания корда из шин легковых и грузовых автомобилей.....	20
3.3 Конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемого устройства	35
3.4 Руководство по эксплуатации устройства для выдергивания корда из шин легковых и грузовых автомобилей	36
4 Технологический процесс.....	48
4.1 Технологическая карта удаления корда из шин легкового и грузового автомобиля	48
5 Безопасность и экологичность технического объекта.....	50
5.1 Конструктивно-технологическая характеристика установки для выдергивания корда.....	50
5.2 Идентификация профессиональных рисков	50
5.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	52
5.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	53
5.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	53
5.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	54
5.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара	55
5.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	56
6 Экономическая эффективность проекта.....	60

6.1 Расчет себестоимости изготовления проектируемой конструкции	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	65
ПРИЛОЖЕНИЯ	70

ВВЕДЕНИЕ

Утилизация и переработка шин в современном мире, где число автомобилей неуклонно растёт, приобретает большое экологическое и экономическое значение для всех развитых стран мира, в том числе и России [15].

Утилизация шин, выработавших свой срок службы – чаще всего обычное выбрасывание их на свалку, или закапывание. Вряд ли этот способ можно назвать экологически безопасным, поскольку в естественных условиях шины разлагаются более ста лет. Все это время будет происходить вымывание токсичных органических соединений, которые попадут в почву. В России и странах ближнего зарубежья ежегодный объем выбрасываемых шин превосходит 1 млн. тонн. Обусловлено это тем, что переработка резины (шины утилизация) крайне трудноосуществима.

Автомобильные покрышки имеют расчетный срок собственного разложения не менее 100 лет [16]. Земли, на которых размещаются утилизируемые автомобильные покрышки, практически не поддаются рекультивации. При изготовлении 22 000 тонн автомобильных покрышек используется порядка 13 200 тонн нефти и газа. Следовательно, если использовать общепринятые способы утилизации автомобильных покрышек (складирование), мы «зарываем» в землю невозполнимые ресурсы (нефть, газ), теряем активные земли, которые можно использовать с пользой для населения. Тем не менее, несмотря на отсутствие единой государственной программы, работы по грамотной и экологически безопасной утилизации шин получают все большую популярность.

1 Состояние вопроса

Наблюдавшийся в России на протяжении последнего десятилетия быстрый рост парка автомобилей стал закономерной причиной обострения проблемы утилизации использованных шин. И если в большинстве наиболее развитых стран Европы и в США с подобной проблемой знакомы еще с 70-х годов прошлого века, то в России в полной мере она стала ощущаться только к середине 2000-х, когда уровень автомобилизации населения достиг в стране достаточно заметных объемов.

В России более 80% отработавших покрышек выбрасывается, а отрасль по их переработке находится лишь в начальной стадии развития [15]. При этом шины относятся к одной из наиболее опасных групп отходов. Между тем, в большинстве развитых стран старые шины источник ценного сырья и почти полностью перерабатываются. Мировой опыт показывает, что для создания эффективной системы сбора и утилизации шин необходимы либо субсидии, либо создание условий, при которых отрасль становится выгодной ее участникам. В России этих целей можно добиться, применив систему ответственности производителей и поставщиков.

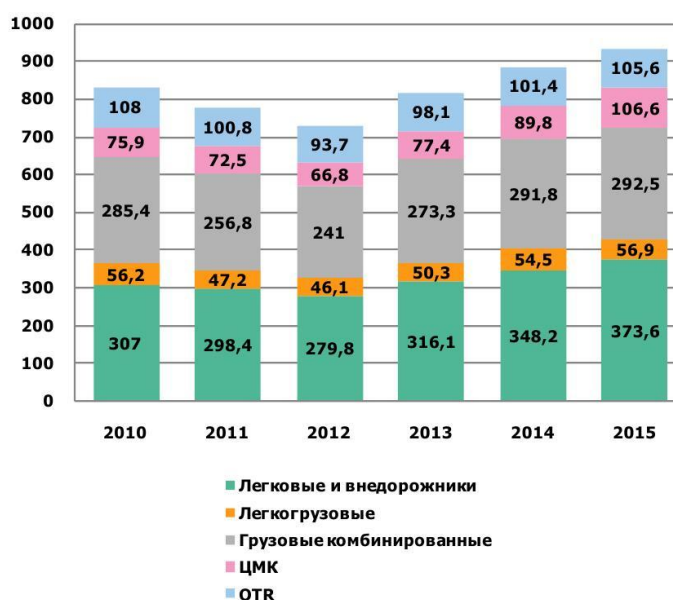


Рисунок 1.1 - Оценка общего объема шин на утилизацию в РФ в 2010 - 2015 г.г., тыс. тонн

Сама по себе проблема утилизации шин, которая неотделима от глобальной проблемы производимого в процессе жизнедеятельности общества мусора, наиболее остро стоит прежде всего перед самыми развитыми и богатыми странами. При этом шины относятся к наиболее опасной группе отходов, которые не поддаются биологическому разложению. Объем накопленных в мире шинных отходов к 2009 году составлял по различным оценкам 60-80 млн. тонн. Ежегодно в мире выходят из употребления еще свыше 10 млн. тонн покрышек.

Крупнейшими регионами образования шинных отходов в настоящее время являются США, ЕС и Япония.

Если говорить о масштабах такого явления, как шинные отходы в России, то, оценочно, на сегодняшний день объем выбрасываемых изношенных шин составляет около 850 тысяч тонн в год. Оцениваемый объем механической переработки шин в России не превышает 17% от общего объема ежегодных шинных отходов. Еще до 20% изношенных шин сжигается. Оставшийся объем приходится на захоронение. При этом к 2017 году объем ежегодно образующихся в России шинных отходов может достичь уже 970 тысяч тонн в год.

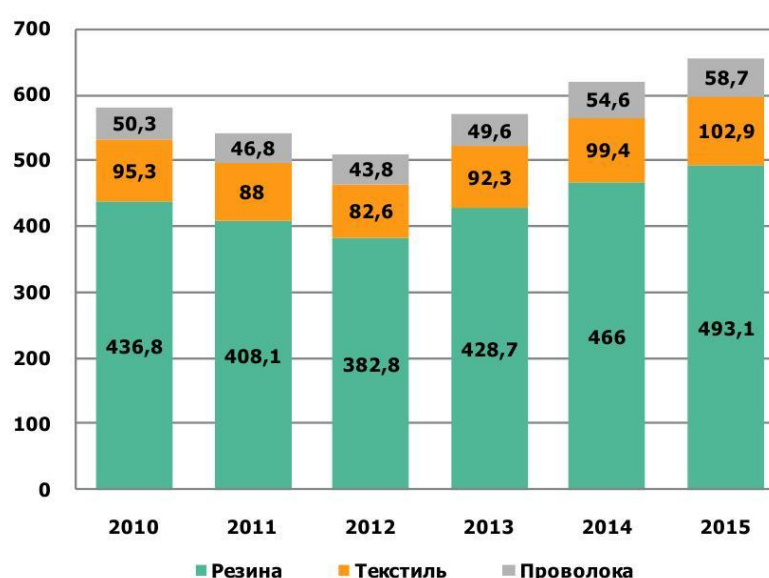


Рисунок 1.2 - Тоннаж материалов, содержащихся в шинных отходах,

тыс. тонн

То, что основная доля отработанных шин вывозится на свалки, в том числе стихийно сложившиеся приводит к следующим основным негативным последствиям:

- неблагоприятная экологическая ситуация в зонах свалок;
- выделение токсичных веществ при возгорании;
- неэффективное использование ресурсов;
- нарушение международных экологических норм.

Такое положение дел связано с отсутствием системы организованного сбора шинных отходов. Больше половины изношенных покрышек образуется в частном секторе (в основном радиальные шины с металлокордом). При этом рядовой пользователь автомобиля не готов брать на себя затраты по транспортировке шин в пункт приема и их дальнейшей утилизации.

Действующие же перерабатывающие предприятия в основном работают с сырьем, поступающим от промышленных компаний (шинных заводов, автохозяйств, компаний, оказывающих услуги шиномонтажа и автосервиса и др.).

С точки зрения способа переработки самым популярным является механическое дробление, которое используют 19 действующих в РФ компаний.

Однако, при достигнутом значительном объеме образования шинных отходов в России, объем их переработки остается на крайне низком уровне, по сравнению с аналогичными показателями наиболее развитых стран. Таким образом, с учетом прогнозируемого дальнейшего роста уровня автомобилизации населения в РФ и, соответственно, увеличения объемов шинных отходов, нужно констатировать необходимость в интенсификации мер, направленных на совершенствование механизма утилизации использованных шин в России.

2 Углубленная проработка участка по утилизации шин

2.1 Назначение участка

Утилизация изношенных шин и их элементов путем переработки в резиновую крошку.

2.2 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении

На участке выполняются следующие виды работ:

1. Хранение подготовленных для утилизации шин;
2. Мойка шин перед утилизацией;
3. Выдергивание корда;
4. Нарезка шин на куски;
5. Измельчение шин на пригодные для переработки в крошку куски;
6. Изготовление шинной крошки;
7. Отопление помещений продуктами переработки.

2.3 Персонал и режим его работы

Обслуживающий персонал, смена из них	6 человек
Квалифицированные работники	2
Подсобники	4
Производство разбито на участки. На каждом участке работает:	2 участка
-Участок производства крошки	2 чел.
-Участок подготовки колёс до 24 дюймов	3 чел.
Инженер-мастер – контроль процесса в целом	1 чел.

Режим работы отделения

График работ:

Начало работы в 8⁰⁰, окончание в 17⁰⁰;

Обед: с 12⁰⁰ до 13⁰⁰;

Перерывы: с 10⁰⁰ до 10¹⁰ и с 15⁰⁰ до 15¹⁰;

Рекомендуется делать уборку рабочего места в конце рабочей смены. Уборку начинать за 15 минут до окончания смены.

Уборка рабочего места: с 16⁴⁵ до 17⁰⁰.

2.4 Выбор технологического оборудования

В качестве поставщиков технологического оборудования для разрабатываемого отделения предлагается использовать российские фирмы, специализирующиеся на продаже оборудования и организационной оснастки для утилизации шин.

Выбираем ООО «Техноресурсы», которое с 2006 года производит оборудование по переработке шин. Собственные разработки предприятия позволяют выпускать уникальные модели станков, не имеющие аналогов в мире. Предлагаемые станки имеют оптимальное соотношение цены и качества.

Весь перечень необходимого оборудования приведен в таблице технологического оборудования (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Табель технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры, мм
Вытягиватель корда гидравлический	Собственное изготовление	1	-
Гидравлические ножницы	НС-500	1	2200x900x1700
Гидравлическая дробилка	ГДШ-600	1	2200x1000x2000
Линия измельчения шин в крошку	ЛПШ-М2	1	4530x1800x1950
Контейнер для хранения металлического корда	-	1	3000x1500x1500
Контейнер для хранения резиновой крошки по типоразмерам	-	1	1500x1500x1000
Контейнер для хранения измельченных шин	-	1	3000x1500x1500
Установка для пиролиза шин	-	2	930x970x3400
Моечная установка высокого давления	Karcher	1	1330x500x1050

Гидравлические ножницы для резки на сегменты автошин, покрышек легких грузовиков, внешним диаметром до 1200 мм, шириной и высотой

протектора до 450 мм и толщиной резины до 50 мм, а также фрагменты КГШ наружным диаметром до 2000 мм, предварительно разрезанные на кольца станком «ББ-500». На выходе фрагменты размером от 70 мм. Производительность до 2500 кг/час. Станок НС-500 очень удобен при использовании его в пунктах приема автошин, на «шиномонтажках», в местах скопления автошин.

Данная модель станка из всей линейки НС самая популярная, входит в базовую комплектацию автоматизированных комплексов по переработке шин серии «ЛПШК», предлагаемых группой наших компаний, и дает возможность на стандартном оборудовании (без изменений в комплектации и ее удорожания) перерабатывать автошины внешним диаметром до 2000-2200 мм.

Станок рубит цельные шины на сегменты, шириной от 100 до 400 мм.



Рисунок 2.1 - Гидравлические ножницы НС-500

Таблица 2.2 – Характеристики ножниц НС-500

Технические характеристики	Значение
Габариты Д/Ш/В	2200/750/1700 мм
Вес	1200 кг
Мощность	7.5 кВт
Среднее эн. потребление	не более 4 кВт/час

Гидравлическая дробилка ГДШ-500 для измельчения на чипсы цельных легковых шин и сегментов грузовых шин.

Гидравлическая дробилка разрубает полученные на гидравлических ножницах НС-500 сегменты грузовых автошин размером до 150 мм и цельные легковые покрышки на чипсы шириной 50 мм. За одно опускание ножа можно разрубить 4 сегмента грузовой шины. Каждый сегмент разрубается на 7 кусочков-чипсов, размерностью около 50*50 мм. На входе 4 сегмента, на выходе 28 кусочков-чипсов.

Один полный цикл дробления (загрузка материала, дробление материала, выгрузка) длится около 3 минут.

ГДШ-500 идеально подходит для модернизации действующих линий по переработке покрышек, производительность которых на входе составляет до 500 кг/час.

Отлично подходит для комплектации линий типа «вальцы», линий со шнековыми и ножевыми грануляторами. ГДШ-500 является мобильной установкой, может легко транспортироваться на борту обычного грузовика грузоподъемностью до 2000 кг. Не требует анкерных креплений. Может быть подключена к электрогенератору.



Рисунок 2.2 - Гидравлическая дробилка ГДШ-500

Таблица 2.3 – Характеристики гидравлической дробилки ГДШ-500

Технические характеристики	Значение
Модель	ГДШ-500
Производитель:	Россия
Мощность/тип привода:	Гидравлический 7.5/11 кВт
Вес:	1700 кг
Габариты (Д/Ш/В):	2200×1000×2000 мм
Производительность минимальная/средняя/максимальная:	300/500/ 800 кг/час (зависит от степени измельчения и типа материала на входе)
Вход	Сегменты до 150 мм от грузовых покрышек различной конструкции корда, цельные легковые шины с предварительно вырезанными посадочными кольцами или вытянутым пучком толст. Бортовой проволоки на станке ДС-500
Выход	Чипсы, готовые к переработке в крошку

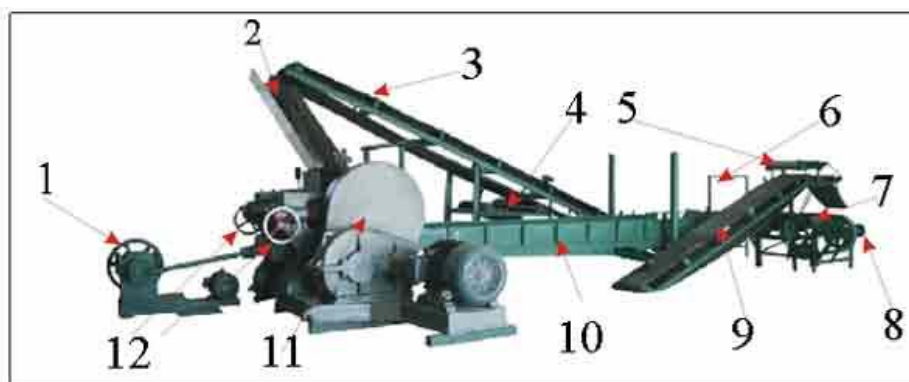
Комплект оборудования где происходит переработка шинных чипсов 50х50 мм в резиновые гранулы, состоит из следующих узлов:

- Основной измельчительный агрегат типа вальцы.
- Вибрационные просеиватели - 2 шт.
- Транспортеры ленточного типа - 5 шт.
- Магнитные сепараторы барабанного типа - 3 шт.
- Ножевой гранулятор - 1 шт.
- Текстильный сепаратор «ВЦК» - 1 шт.
- Шнековая система загрузки в текстильный сепаратор - 1 шт.
- Пневмотрасса - 1 шт.

Технические характеристики оборудования по переработке кусочков шин 50х50 мм в крошку:

Производительность 300-700 кг/час (зависит от перерабатываемого материала и настроенных фракций на выходе).

Общая мощность (не более): 130 кВт.



1 - привод вибросита грубой очистки, 2 - принимающий сырьевой желоб, 3 - подающий транспортер, 4 - магнитный сепаратор, 5 - рама крепления воздушного сепаратора, 6 - вибросито тонкой очистки, 7 - привод вибросита тонкой очистки, 8 - транспортер подачи тонкой фракции, 9 - вибросито грубой очистки, 10 - главный истритель, 11 - штурвал тонкой настройки истрителя

Рисунок 2.3 – Комплект оборудования для переработки шин в крошку:

Среднее потребление электроэнергии: 70 кВт/час.

Линия перерабатывает: грузовые шины с ЦМК (цельнометаллическим типом корда), грузовые шины диагональной конструкции корда, грузовые шины со смешанным типом корда (металл + текстиль) и шины легковых авто с любым типом корда + резиновые изделия без включений не больших размеров.

Необходимые производственные площади: от 150 м²

Количество рабочих в смену: 4 человека.

На выходе 2-3 размера крошки: 0,1 - 1,2 / 1,2 - 4/4-8 мм.

Размеры резиновой крошки на выходе линии можно регулировать путем подбора ячеек сортирующего сита.

Чистота крошки от металла – 100%. Чистота крошки от текстиля 99,5%.

Чистота крошки от примесей текстиля зависит от типа корда перерабатываемых покрышек. Самая качественная крошка получается при переработке грузовых покрышек с металлическим типом корда. При

переработке шин с высоким содержанием текстильного корда снижается производительность и качество продукции на выходе.

3 Конструкторская часть

3.1 Техническое задание на разработку установки для выдергивания корда

Установка для выдергивания корда относится к области утилизации, удаления металлокорда из изношенных шин. Установка будет использоваться на СТО или АТП на участке по утилизации шин. Установка предполагает расположение внутри помещения.

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 №2317195 "Установка для удаления троса из боковой части шины при утилизации Классы МПК В29В17/02;
2. Патент РФ № 2116132 Линия переработки шин МПК В02С18/00;
3. ГОСТ 8407-89 Сырье вторичное резиновое. Покрышки и камеры шин. Технические условия;
4. ГОСТ Р 52107-2003 Ресурсосбережение. Классификация и определение показателей;
5. ГОСТ Р 54095-2010 Ресурсосбережение. Требования к экобезопасной утилизации отработавших шин; стандарты по безопасности производства;
6. Журналы, каталоги гаражного оборудования, методические пособия и другая техническая литература.

К установке для выдергивания корда предъявляют следующие требования:

1. Обеспечить выдёргивание корда из изношенных шин размерами от 135/80 R12 до 425/85 R21 (в том числе для автомобилей КАМАЗ 4308 –

размер шин 245/70R19,5; Самосвал КАМАЗ 65115 - Размер шин 11.00 R20 (300 R508); КАМАЗ 43118 - Размер шин 425/85 R21 (1260x425-533P); КАМАЗ 5460 - размер шин 315/60R22,5).

2. Габаритный размер установки не должен превышать 3500x1000x1000.

3. Для удобства и простоты изготовления в конструкции установки необходимо использовать нормализованные и унифицированные узлы, агрегаты, металлоконструкции и крепёжные элементы.

4. При работе устройство должно создавать минимальные вибрации издавать шум в допустимых пределах (не более 90 дБ), отвечать всем требованиям производственной безопасности.

5. Внешний вид должен соответствовать эстетическим требованиям.

6. Установка должна обладать прочностью, чтобы обеспечить целостность конструкции при работе.

7. Конструкция оборудования должна исключать выбрасывание предметов, представляющих опасность для операторов, а также выбросы смазывающих, охлаждающих и других рабочих жидкостей.

8. При проведении технического обслуживания использовать эксплуатационные материалы, выпускающиеся серийно, не требующие использование специальных инструментов.

В процессе эксплуатации предусмотреть возможность ежемесячного обслуживания и проверки оборудования.

Установку для выдергивания корда изготовить в 1 экземпляре. Предусмотреть возможность изготовления оборудования на продажу в количестве 10 штук в год, для обеспечения законности реализации и использования установки, провести исследования на наличие критериев патентоспособности и патентную чистоту.

3.2 Техническое предложение на разработку устройства для выдергивания корда из шин легковых и грузовых автомобилей

Получено задание на разработку устройства для выдёргивания корда из изношенных шин.

Устройство должно обеспечивать выдёргивание корда из изношенных шин размерами от 135/80 R12 до 425/85 R21.

Анализ существующих устройств

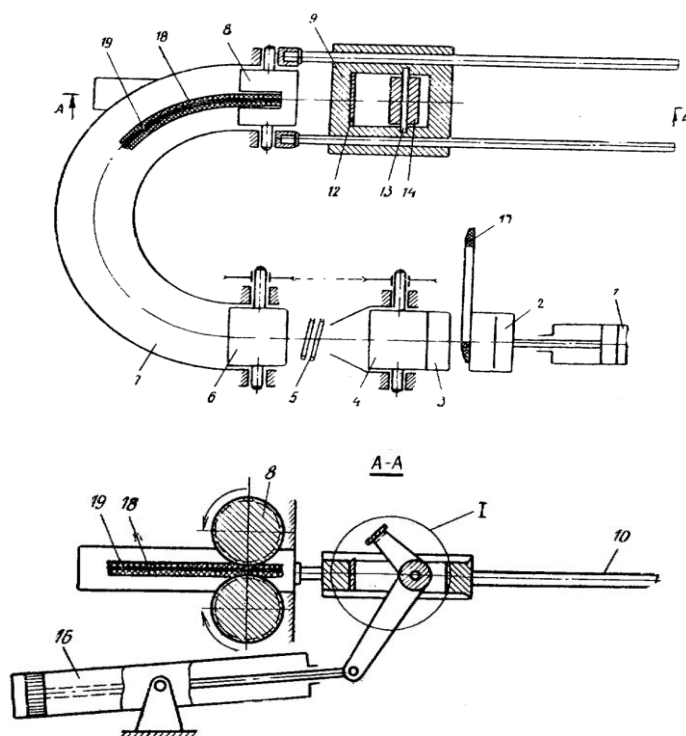
Известно устройство для извлечения металлических сердечников из бортовых колец изношенных покрышек (рисунок 3.1), содержащее механизм для разрезания бортового кольца, систему расправляющих валков, высокочастотный индуктор и механизм выдергивания сердечника с захватом из двух губок, одна из которых закреплена на подвижном элементе, а другая - на поворотном относительно подвижного элемента рычаге и подвижный элемент выполненный в виде возвратно-поступательно перемещаемого ползуна, связанного с гидроцилиндром для его привода посредством поворотного рычага.

Устройство работает следующим образом. Бортовое кольцо 17 разрезается в одном сечении подвижным ножом 2 при перемещении его гидроцилиндром 1. Один конец разрезанного кольца заправляется в расправляющие валки 4, подающие расправленное в полосу 18 бортовое кольцо в индуктор 5, нагревающий металлический сердечник 19 до температуры обгорания близлежащих слоев резины. Затем полоса 18 посредством валков 6, полосопровода 7 и валков 8 подается к механизму 9 для выдергивания сердечника.

В исходном положении поршень гидроцилиндра 16 для привода ползуна 11 находится в крайнем левом положении.

При попадании конца расправленного в полосу 18 бортового кольца, в зону действия механизма выдергивания сердечника рычаг 14, поворачиваясь под действием гидроцилиндра 16, посредством губки 15 захватывает при

взаимодействии с губкой 12 металлический сердечник 19 и при дальнейшем перемещении поршня гидроцилиндра 16 ползун 11, движущийся с линейной скоростью, превышающей скорость подачи полосы 18 валками 8, извлекает металлический сердечник 19 из полосы 18.



1 – гидроцилиндр; 2 – нож подвижной; 3 – нож неподвижный; 4 –
расправляющие валки; 5 – индуктор; 6, 8 – валки подающие; 7 – полосопровод; 9 –
механизм для выдергивания сердечника; 10 – направляющая; 11 – ползун; 12 – губка; 13
– поворотная ось; 14 – рычаг; 15 – жестко закрепленная губка; 16 – шток гидроцилиндра;
17 – бортовое кольцо; 18 – бортовое кольцо расправленное в полосу; 19 – металлический
сердечник

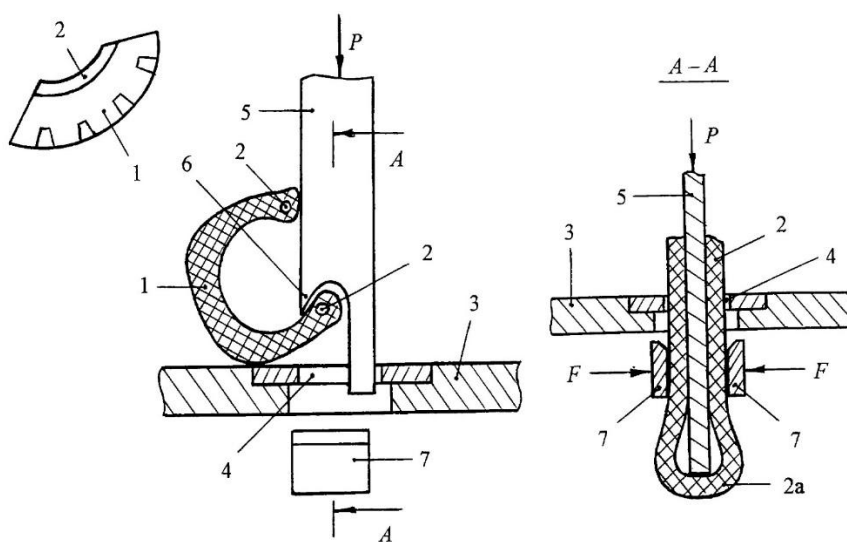
Рисунок 3.1 – Устройство для извлечения металлических сердечников
из бортовых колец:

При обратном ходе поршня гидроцилиндра 16 рычаг 14 поворачивается в обратном направлении, освобождая металлический сердечник 19. Последний удаляется из устройства, полоса 18 также выводится валками 8 за пределы полосопровода 7, освобождая место для следующего бортового кольца. Далее цикл повторяется.

Недостатком данного устройства является сложность конструкции,

обусловленная сложностью кинематической схемы механизма для выдергивания сердечника.

Существует способ извлечения бортовых колец из автопокрышки (рисунок 3.2), заключающийся в радиальном разрезании автопокрышки на фрагменты с последующим вытягиванием из каждого фрагмента автопокрышки содержащихся в нем отрезков бортовых колец путем протягивания каждого из этих отрезков, зацепленного за его среднюю часть, через калибрующее отверстие горизонтальной плиты, при этом указанное протягивание осуществляют при помощи элемента протяжки, выполненного в виде вертикально вытянутой пластины с зацепом на нижнем конце, для чего этим зацепом захватывают среднюю часть рассматриваемого отрезка бортового кольца, находящегося в это время на плите фрагмента автопокрышки, и протягивают этот отрезок бортового кольца через калибрующее отверстие плиты сверху вниз с одновременным двусторонним прижимом под плитой указанного отрезка бортового кольца к боковым плоскостям элемента протяжки.



1 – фрагмент автопокрышки; 2 – отрезки бортовых колец; 3 - горизонтальная плита; 4 – калибрующее отверстие; 5 – элемент протяжки; 6 – зацеп; 7 – боковые прижимы

Рисунок 3.2 – Извлечения бортовых колец из автопокрышки:

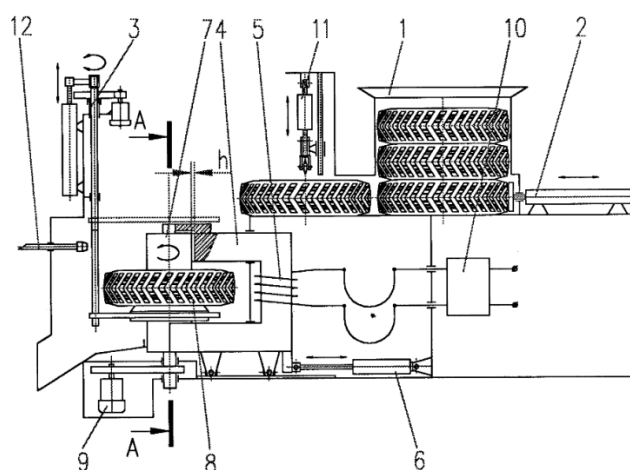
Покрышку предварительно радиально разрезают на два или большее количество фрагментов. На рисунке показан фрагмент 1 автопокрышки,

содержащий два отрезка 2 бортового кольца, которые необходимо извлечь. Для этого фрагмент 1 автопокрышки устанавливают на горизонтальную плиту 3, имеющую калибрующее отверстие 4, так, чтобы середина одного из отрезков 2 бортового кольца фрагмента 1 автопокрышки находилась непосредственно над этим калибрующим отверстием. При этом к плунжеру пресса присоединяют своим верхним концом элемент протяжки 5, который выполнен в виде вытянутой вверх пластины с зацепом 6 на нижнем конце. Зацеп выполнен заостренным, а элемент протяжки 5 расположен соосно с калибрующим отверстием 4 плиты 3. Под плитой 3 расположены боковые прижимы 7, установленные с возможностью горизонтального перемещения с регулируемым усилием прижима при помощи, например, пневматических, гидравлических или рычажных устройств.

Включают пресс, который посредством своего плунжера действует с силой P , направленной вниз, на элемент протяжки 5. Последний вследствие этого своим зацепом 6 прорезает резину протектора около середины отрезка 2 соответствующего бортового кольца, зацепляет тем самым этот отрезок и, двигаясь вниз в направлении к калибрующему отверстию 4, протягивает затем этот отрезок через это отверстие, образуя в средней его части петлю 2а. На выходе из отверстия 4 под плитой 3 отрезок 2 бортового кольца попадает в поле силового воздействия F со стороны боковых прижимов 7, которые прижимают протягиваемый отрезок 2 бортового кольца к боковым плоскостям элемента протяжки 5. Вследствие этого радиус его петли 2а сохраняется минимально возможным в течение всего периода протягивания отрезка 2 через отверстие 4. Такая минимизация радиуса петли отрезка 2 делает невозможным скольжение этого отрезка относительно элемента протяжки 5, что гарантирует равномерное и без скольжения (относительно элемента 5) вытягивание отрезка 2 из фрагмента 1 автопокрышки. Боковые прижимы 7, относительно которых протягиваемый отрезок 2 скользит, производят, кроме того, его очистку от сопутствующей резины без нагревания последней.

Затем вышеописанные операции повторяют для другого отрезка 2 бортового кольца рассматриваемого фрагмента автопокрышки.

Также запатентовано устройство для переработки шин с металлокордом (рисунок 3.3), содержащее корпус, устройство загрузки перерабатываемых шин, устройство выгрузки продуктов переработки и трансформатор с первичной обмоткой, отличающееся тем, что оно снабжено установленной с возможностью вращения перемычкой с закрепленным на ней устройством для установки шин, а трансформатор выполнен с подвижным ярмом, связанным через магнитный зазор с перемычкой, замыкающей магнитную цепь, причем первичная обмотка трансформатора присоединена к управляемому преобразователю, обеспечивающему подачу электрического импульса в виде затухающей синусоиды, а обороты перемычки устанавливаются так, чтобы обеспечить отделение резины от металлокорда за счет центробежных сил, при этом устройство снабжено форсункой для распыления воды и устройством надрезки шин.



1 – загрузочный люк; 2 – устройство загрузки; 3 – устройство выгрузки; 4 – ярмо трансформатора; 5 – первичная обмотка ярма; 6 – механизм для перемещения шины; 7 – магнитная перемычка; 8 – устройство для установки шин; 9 – привод вращения перемычки; 10 – управляемый преобразователь; 11 – устройство надрезки шин; 12 – форсунка для распыления воды; h – магнитный зазор

Рисунок 3.3 – Главный вид устройства:

Шины, содержащие металлокорд, через загрузочный люк в корпусе 1 поступают в зону действия устройства загрузки 2 и при помощи устройства загрузки подаются в устройство надрезки шин 11, где покрышка шины надрезается до протектора, содержащего металлокорд, далее шина при помощи того же устройства загрузки подается на устройство выгрузки 3 и при помощи его устанавливается на устройство для установки шины 8, которое скреплено с перемычкой 7, при этом ярмо трансформатора 4 отведено с помощью механизма 6 в крайне правое положение. После установки шины ярмо трансформатора 4, при помощи механизма 6 перемещается влево, не доходя до магнитной перемычки 7 на величину магнитного зазора h .

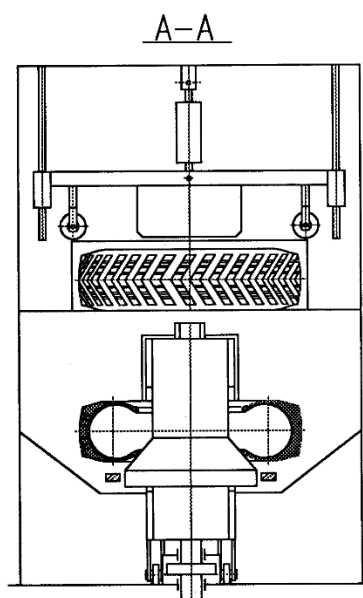


Рисунок 3.4– Сечение по оси вращения перемычки

Перемычка 7, замыкающая магнитную цепь, с установленной на ней шиной при помощи привода 8 раскручивается, после чего на первичную обмотку 5 ярма 4 с помощью управляемого преобразователя 10 подается электрический импульс, имеющий форму затухающей синусоиды, длительность которого подбирается таким образом, чтобы обеспечивался быстрый нагрев слоя металлокорда, который представляет собой короткозамкнутый виток вторичной обмотки трансформатора, образованного

ярмом 4 и магнитной перемычкой 7, при этом примыкающие к металлокорду слои резины быстро нагреваются и их сцепление с металлокордом ослабляется. Обороты перемычки 7 подбираются таким образом, что под действием центробежных сил обеспечивается отрыв покрышки от металлокорда и улавливание разлетевшихся кусков резины стенками корпуса 1. Надрезы на шине облегчают отделение покрышки от металлокорда. Для исключения возгорания отделившейся резины и связывания продуктов пиролиза резины она орошается при помощи форсунки 12 водой. Вращение перемычки 7 прекращается, ярмо 4 отводится и оставшийся металлокорд и боковые обечайки шины при помощи устройства 3 поднимаются вверх и сталкиваются за пределы корпуса 1 следующей шиной (устройство 3 расположено в стороне от траектории движения поступающих на обработку шин). Далее цикл повторяется.

Недостатками данного устройства являются:

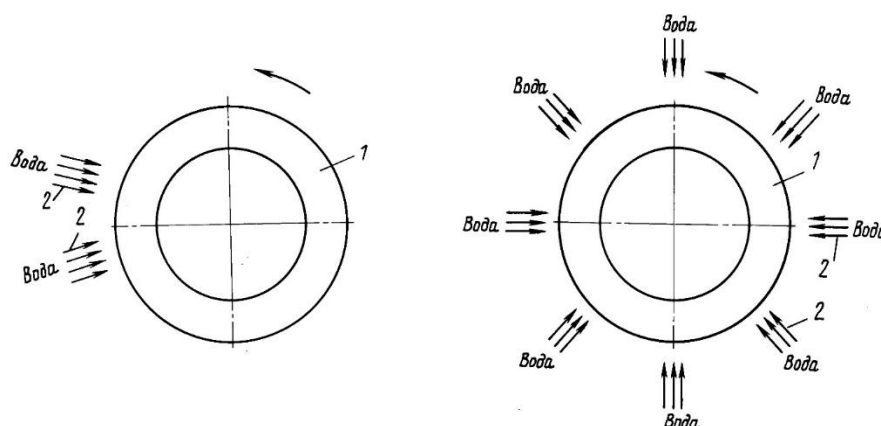
- низкий коэффициент полезного действия высокочастотной системы нагрева, связанный с тем, что для эффективного нагрева металлокорда расстояние между катушкой индуктивности и металлокордом должно быть минимальным, что в данном случае обеспечить невозможно из-за слоя резины между ними. Помимо этого, сетчатая структура металлокорда препятствует возникновению вихревых токов и для его нагрева потребуется применять индукционный нагреватель высокой мощности и частоты;

- низкая надежность устройства связанная с применением механических устройств для отделения резины от металлокорда. Контакт нагретой резины со скребками приведет к ее налипанию на них, очистка скребков сама по себе представляет большую проблему;

- повышенная взрыво- и пожароопасность, связанная с необходимостью достаточно длительного нагрева металлокорда для поддержания резины в размягченном состоянии, что может привести к возгоранию или взрыву продуктов пиролиза резины или ее возгоранию.

Известен также способ переработки изношенных металлокордных покрышек, в котором изношенную пневматическую покрышку обрабатывают высоконапорными струями жидкости до отделения частиц резины от металла.

Для достижения технического результата струи жидкости подают под давлением 120-200 МПа, струи жидкости формируют в пучки, струи жидкости располагают по периметру покрышки.



1 – изношенная покрышка; 2 – струя воды

Рисунок 3.5 – Различные методы подачи жидкости на покрышку

Способ осуществляют следующим образом.

Покрышку устанавливают на вращающееся устройство. При вращении изношенной покрышки ее обрабатывают струями жидкости, подаваемой под давлением 120-200 МПа, до отделения частиц резины от металла. Струи жидкости формируют в пучки и располагают по периметру покрышки. При вращении покрышки под действием струй жидкости образуются однородные по размеру частицы резины.

Давление струй жидкости выбрано таким, при котором резина покрышки размывается на частицы и вымывается, а металлокорд не подвергается разрушению. При этом при давлении менее 120 МПа интенсивность размыва резины снижается и не достигается качественное разделение, а, следовательно, очистка металлокорда от остатков резины. При

давлении более 200 МПа появляется вероятность разрушения металлокорда покрышки.

Пример 1. Изношенную покрышку 1 помещают в специальную камеру (на рисунке не показано) на вращающееся устройство (на рисунке условно не показано). Воздействуют на покрышку 1 одним или несколькими пучками 2 высоконапорных водяных струй. Водяные струи подают под давлением порядка 170-180 МПа. При этом покрышку 1 вращают относительно пучков 2 водяных струй с целью размыва резины на мелкие однородные частицы. Частицы резины и металлокорд удаляют из камеры с помощью транспортера и разделяют магнитным сепаратором (на рисунке не показано). Отработанную воду после отстойника вновь подают для формирования пучков высоконапорных струй.

Пример 2. Изношенную покрышку 1 помещают в специальную камеру и воздействуют на нее пучками 2 высоконапорных водяных струй, расположенными по периметру покрышки 1. Размытые частицы резины и металлокорд удаляют из камеры и разделяют магнитным сепаратором.

Пример 3. Изношенную покрышку 1 помещают в специальную камеру на вращающееся устройство. Воздействуют на покрышку 1 пучками 2 высоконапорных водяных струй, расположенными по периметру покрышки 1. Водяные струи подают под давлением 140-150 МПа, при этом покрышку 1 вращают относительно пучков 2 водяных струй. Размытые частицы резины и металлокорд удаляют из камеры и разделяют магнитным сепаратором.

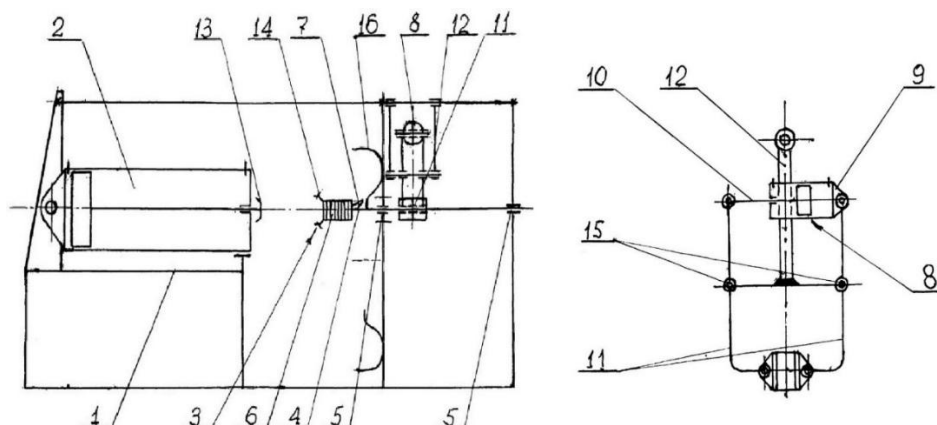
Способ переработки изношенных покрышек с металлокордом осуществляют во влажной атмосфере, благодаря чему выделенные частицы резины не попадают во внешнюю среду и не загрязняют атмосферу. При этом получаемые частицы резины практически однородны по размеру: приблизительно 85-90% объема частиц имеет размер 0,1-0,2 мм и 10-15% - до 1,0 мм.

Недостатки:

- данный способ имеет низкую производительность;

- высокая трудоемкость

Известна также установка для удаления троса из бортовой части шины при утилизации состоит из рамы 1, на которой шарнирно установлен приводной гидроцилиндр 2, на штоке которого закреплен узел соединения 3 упомянутого штока со штангой 4.



1 – рама; 2 – гидроцилиндр; 3 – узел соединения штока со штангой; 4 – штанга; 5 – направляющая; 6 – колодка; 7 – зуб; 8 – прижимной гидроцилиндр; 9 – корпус прижимного гидроцилиндра; 10 – шток гидроцилиндра; 11 – губки зажима троса; 12 – каретка; 13 – толкатель; 14 – замок; 15 – шарниры; 16 – автомобильная шина

Рисунок 3.6 - Установка для удаления троса из боковой части шины при утилизации:

Штанга 4 размещена в направляющих 5, которые установлены соосно приводному гидроцилиндру 2. На штанге 4 закреплены колодка 6 и зуб 7 и механизм прижима троса к колодке, включающий прижимной гидроцилиндр 8, корпус 9 и шток 10 которого шарнирно соединены с губками 11, размещенными на каретке 12, установленной с возможностью перемещения относительно рамы 1 вдоль оси приводного гидроцилиндра 2. Узел соединения 3 штока приводного гидроцилиндра 2 со штангой 4 выполнен в виде толкателя 13, размещенного на штоке и установленного с зазором «а» относительно штанги 4, и замка 14, установленного на штанге 4 для обеспечения возможности фиксирования толкателя 13. Губки 11 механизма

прижима троса к колодке соединены с кареткой 12 посредством шарниров 15.

Устройство работает следующим образом.

В исходном положении шток приводного гидроцилиндра 2 полностью втянут. Между толкателем 13 и замком 14 для толкателя 13 на штанге 4 имеется зазор «а». Губки 11 зажима троса отведены от колодки 6.

Шина предварительно разрезается на кольцевые половины 16. Затем кольцевая половина шины 16 через зазор «а» между толкателем 13 и замком 14 для толкателя 13 на штанге 4 заводится и устанавливается на штангу 4 перед зубом 7. В поршневую полость приводного гидроцилиндра 2 подают рабочую жидкость. Шток приводного гидроцилиндра 2 выдвигается и толкатель 13, закрепленный на нем, упирается в замок 14 и фиксируется. Зуб 7 штанги 4 при дальнейшем ее движении зацепляет бортовой трос, размещенный в боковой части половины шины 16, и начинает его вытягивать. Трос частично вытягивается из шины и при расположении колодки 6 в зоне расположения губок 11 движение штанги 4 прекращается, губки 11, приводимые в действие штоком 10 и корпусом 9 прижимного гидроцилиндра 8, поворачиваются на шарнирах 15 относительно каретки 12 и прижимаются к колодке 6, зажимая трос, и дальнейшим движением штанги 4 трос окончательно выдергивается из боковины половины шины 16. Затем прижимным гидроцилиндром 8 губки 11 отводятся от колодки 6, а выдернутый трос вынимается.

При обратном ходе штока приводного гидроцилиндра 2 и достижении штангой 4 исходного положения замок 14 толкателя 13 раскрывается и шток приводного гидроцилиндра 2, втягиваясь в него, обеспечивает зазор «а» между толкателем 13 и штангой 14, достаточный для установки следующей половины шины 16.

В установке за счет новых конструктивных связей между ее элементами исключается появление радиальных нагрузок на штоке приводного гидроцилиндра, рабочей полостью приводного гидроцилиндра является его

поршневая полость, что позволяет либо снизить рабочее давление при сохранении требуемого усилия для выдергивания троса, либо уменьшить диаметр приводного гидроцилиндра и уменьшить холостой ход приводного гидроцилиндра.

Анализ конструктивных устройств - аналогов показал, что ни один из них не отвечает в полной мере, установленным в техническом задании требованиям, что обуславливает необходимость разработки новой конструкции.

В качестве примера компоновки предлагаю использовать установку для удаления троса из боковой части шины при утилизации шин, состоящий из гидропривода, обеспечивающего перемещение крюка по направляющей. Для упора шины использовать пластину с прорезями для перемещения крюка и корда.

Основной частью нового устройства для выдергивания металлического корда из шин является рама.

Возможны два варианта компоновки основных элементов устройства:

- расположение деталей и узлов на чугунной станине (рисунок 3.7);
- расположение деталей и узлов на металлическом листе (рисунок 3.8)

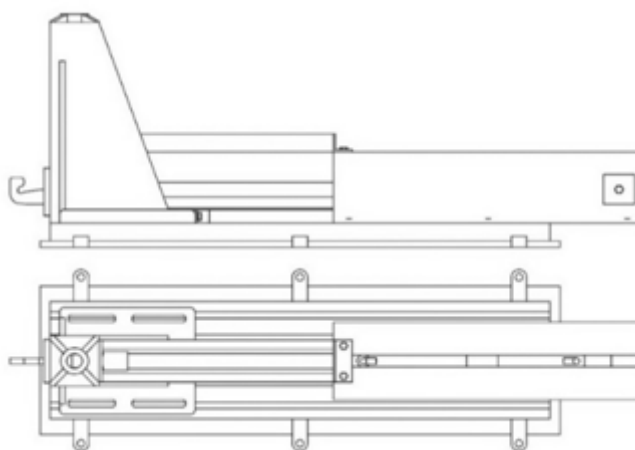


Рисунок 3.7 – Расположение деталей и узлов на чугунной станине

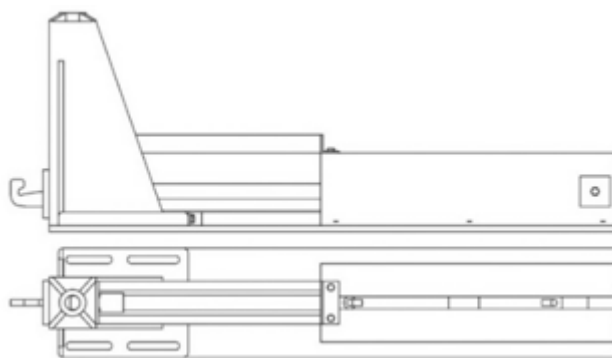
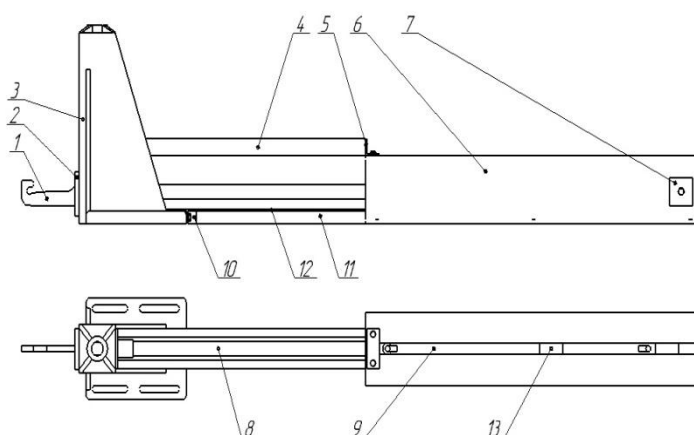


Рисунок 3.8 – Расположение деталей и узлов на металлическом листе

Второй вариант предпочтительнее, так как не требуется больших затрат на установку и монтаж оборудования, меньше масса, проще ремонт и обслуживание устройства.

На раме установлены два двутавра 6, предназначенные для крепления гидроцилиндра 9. К опоре 11 прикреплена направляющая 12 для хода штока гидроцилиндра 8. На штоке гидроцилиндра закреплен крюк 1. Для равномерного распределения усилия от двутавра на опору, прикручены П-образные элементы профиля 4. Для повышения устойчивости конструкции приварены металлические пластинки 13 между верхними и нижними полками двутавра.



1 – крюк; 2 – крестовина (пластина с прорезями); 3 – опора; 4 – профиль 30х60; 5 – уголок 54х6; 6 – двутавр; 7 – пластина крепления гидроцилиндра; 8 – шток гидроцилиндра; 9 – гидроцилиндр; 10 – уголок – 40х6; 11 – опора направляющий; 12 – направляющая; 13 – пластина фиксации двутавров

Рисунок 3.9 – Элементы устройства выдергивания корда:

Рассмотрим различные варианты конструкций гидроцилиндров.

Выбирая необходимый гидроцилиндр, надо ориентироваться на основной техникий показатель - уровень номинального давления. Существующие требования по современным гидроцилиндрам отображены в ГОСТ 16514-87. Гидроцилиндры применяются для работы на моторных маслах и гидравлических жидкостях, согласно ГОСТ 26191-84, в диапазоне температур от -40° до $+60^{\circ}\text{C}$ и температуре рабочей жидкости от -10° до $+80^{\circ}\text{C}$.

В зависимости от направления действия рабочей жидкости все гидроцилиндры можно разделить на две большие группы: цилиндры одностороннего действия и цилиндры двухстороннего действия.

Выдвижение штока происходит благодаря созданию давления рабочей жидкости в поршневой полости, а возврат в исходное положение от усилия пружины.

Принимаем поршневой гидроцилиндр двухстороннего действия (рисунок 3.10) из-за возможности работы в двух направлениях и создания большого усилия, в 50 – 100 тонн.

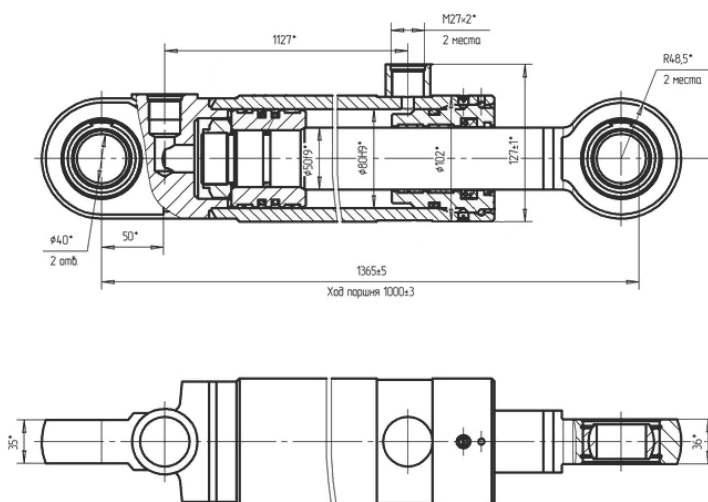


Рисунок 3.10 – Поршневой гидроцилиндр двухстороннего действия

Гидравлическая насосная станция (гидростанция, маслостанция) предназначена для работы в качестве источника гидравлической энергии для гидравлических механизмов во многих отраслях промышленности.

Гидростанция используется для привода различного технологического гидравлического оборудования. В зависимости от условий работы различают несколько типов привода насосных станций: электрический, бензиновый, дизельный и пневматический.

Габариты и вес гидравлической маслостанции значительно меньше компрессора при более высокой производительности.. Практически полное отсутствие шума. Закрытая гидравлическая система, делает маслостанцию не зависимой от воздействия внешней среды. Минимальные расходы на техническое обслуживание при увеличенном ресурсе работы, и как следствие экономия средств.

Выбираем гидравлическую станцию с электрическим двигателем НЭЭ-2И20Ф1 (рисунок 3.11).



Рисунок 3.11 – Гидравлическая станция с электрическим двигателем

Таблица 3.1 – Технические характеристики станции

Управление	Ручное
Привод	Электродвигатель 2,2 кВт
Давление	70 МПа
Подача насоса	1,8 л/мин
Объем гидробака	20 л
Тип гидрораспределителя	3-х позиционный
Кол-во гидрораспределителей	1
Кол-во ступеней насоса	1
Габаритные размеры	475x330x630 мм

Также необходимо предусмотреть наличие панели управления для работы с гидравлической насосной станцией. Это дает возможность управления системой гидравлического оборудования на безопасном расстоянии.

Выбираем гидравлический пульт управления ПУ-4 (рисунок 3.12).



Рисунок 3.12 – Пульт управления

Таблица 3.2 – Технические характеристики пульта управления

Модель	Параметры гидравлического распределителя				ДхШхВ	Масса
	Тип	Выдвиже- ние	Удержа- ние	Возврат		
					мм	кг
ПУ-4	4-х секционный 3-х позиционный, с ручным управлением	-	-	-	700х900х 970	57

3.3 Конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемого устройства

Подбор гидроцилиндров:

Усилие, которое должен создавать гидроцилиндр для вытягивания металлического корда из грузовой шины принимаем по аналогу, что

составляет 48 т, ход штока выбираем из значений длины металлического корда из грузовой шины, что составляет около 1000 мм.

Усилие, которое должен создавать гидроцилиндр для вытягивания металлического корда из легковой шины принимаем в 2 раза меньше, что составляет 24 т, ход штока выбираем из значений длины металлического корда из грузовой шины, что составляет около 670 мм.

Выбор момента затяжки болтов для крепления выдергивателя шин производим по ОСТ 37.001.050-73:

- для соединения гидроцилиндра и двутавров - Болт М16, момент затяжки 36 Н*м;
- для соединения крюка со штоком - Болт М16, момент затяжки 36 Н*м
- для соединения опорной конструкции из профилей - Болт М14, момент затяжки 25 Н*м

Подбор маслостанции производится исходя из известных значений расхода жидкости для гидроцилиндров л/мин, и создания давления до 70 МПа.

3.4 Руководство по эксплуатации устройства для выдергивания корда из шин легковых и грузовых автомобилей

Руководство по эксплуатации устройства для выдергивания корда из шин легковых и грузовых автомобилей предназначено для изучения принципа действия устройства и содержит сведения, необходимые для его правильной эксплуатации и обслуживания.

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

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

Ремонт устройства выполняется поставщиками.

3.4.1 Назначение устройства

Устройство предназначено для выдергивания металлического корда из шин легковых и грузовых автомобилей.

Установка будет использоваться на СТО или АТП на участке по утилизации шин. Установка предполагает расположение внутри помещения.

3.4.2 Основные технические характеристики устройства

Основные технические характеристики устройства сведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Технические характеристики

Характеристика	Значение характеристики
Тип установки	стационарная
Тип электрического двигателя	НЭЭ-2И20Ф1
Мощность двигателя, кВт	2,2
Давление, МПа	70
Подача насоса, л/мин	1,8
Емкость бака, л	10
Гидроцилиндр	ГЦ 80.50x1000
Габариты устройства, мм	3000x360x700

3.4.3 Состав изделия

Состав и комплект поставки соответствует таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Состав изделия

Наименование	Количество	Примечание
Гидравлическая станция с электрическим двигателем	1	НЭЭ-2И20Ф1
Пульт управления	1	ПУ-4
Выдергиватель корда из шин легкового автомобиля	1	
Инструкция по монтажу	1	
Паспорт	1	
Руководство по эксплуатации	1	

Устройство 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 устройства - обыкновенное по ГОСТ 12997-84.

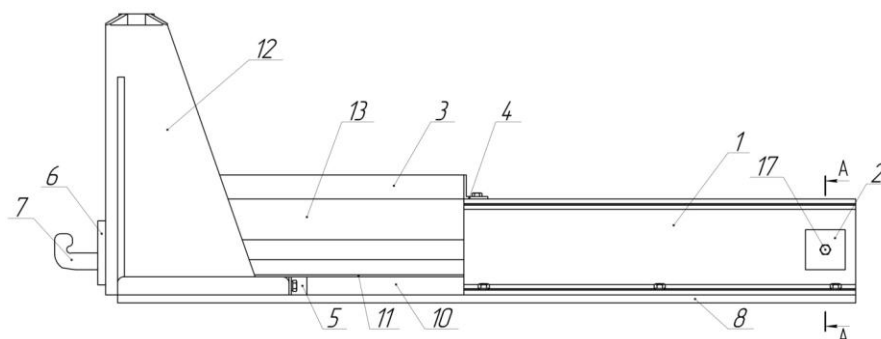
Устройство соответствует всем требованиям, обеспечивающим безопасность потребителя согласно ГОСТ 26104, ГОСТ 12.2.007.0.

3.4.4 Устройство установки

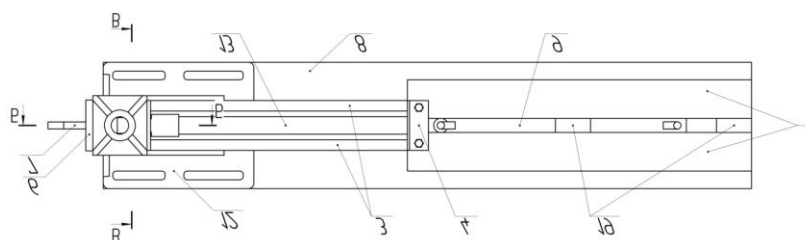
Установка для выдергивания корда состоит из 3 важных элементов конструкции, к которым относятся:

1. Пульт управления ПУ-4;
2. Гидравлическая станция с электрическим двигателем НЭЭ-2И20Ф1;
3. Выдергиватель корда из шин легковых и грузовых автомобилей.

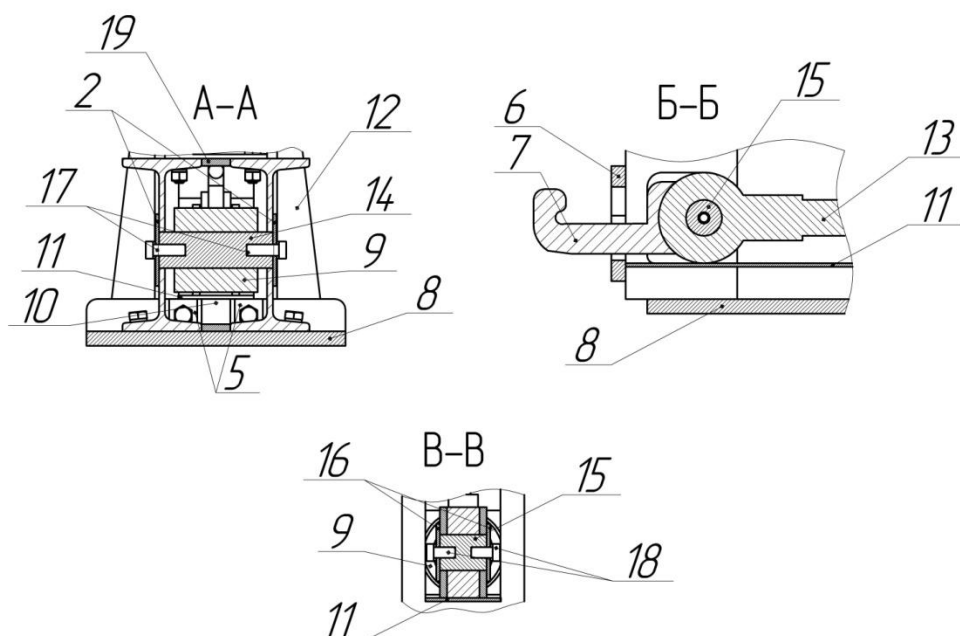
Выдергиватель корда из шин легковых автомобилей.



а) вид сбоку



б) вид сверху



в) разрезы

1 – двутавр; 2 – стальной лист (крепление гидроцилиндра к двутавру); 3 – опорный профиль; 4 – уголок 54х6х142 (крепление опорных профилей к двутавру); 5. уголок 40х6 (крепление опоры направляющей к опоре); 6 пластина с прорезями; 7 – крюк; 8 – металлический лист (основание выдергивателя); 9 – гидроцилиндр; 10 – опора направляющей; 11 – направляющая крюка; 12 – опора; 13 – шток гидроцилиндра; 14 – ось крепления гидроцилиндра; 15 – ось крепления крюка; 16 – стальной лист крепления крюка; 17 – болт крепления гидроцилиндра; 18 – болт крепления крюка к штоку; 19 – пластина соединения двутавров

Рисунок 3.13 – Конструкция выдергивателя корда из шин легковых и грузовых автомобилей:

Установка для выдергивания корда из шин легкового и грузового автомобиля состоит из рамы, которая крепится на металлическом листе 8. В состав рамы входит опора 12, два двутавра 1, к которым через ось 14 крепится гидроцилиндр 9 (рисунок 3.13 разрез А-А), опорный профиль 3, который не позволяет конструкции выдергивателя перемещаться в стороны работы гидроцилиндра, также на опору крепится опора направляющей 10 на которую в свою очередь установлена направляющая 11 по которой скользит крюк 7, вдоль направляющей 11 перемещается шток гидроцилиндра 13. Шток гидроцилиндра шарнирно закреплен с крюком 7 (узел соединения

показан на рисунке 3.13 (в) на разрезе В-В). На опору через болтовое соединения крепится пластина с прорезями, которая служит для упора шины в момент удаления корда. Для обеспечения жесткости конструкции применяются различные элементы. Уголок 5 предназначен для крепления опоры направляющей 10 и опоры 12, уголок 4 соединяет двутавры 1 и опорный профиль, пластина 19 предназначена для соединения между собой двух двутавров.

Устройство работает следующим образом.

В исходном положении шток приводного гидроцилиндра полностью втянут. Используя гидравлическую станцию с электрическим двигателем и регулируя подачу рабочей жидкости пультом управления, которая подается по трубкам в поршневую полость гидроцилиндра. Шток гидроцилиндра при этом выдвигается до крайнего положения. После этого шина устанавливается таким образом, чтобы бортовая часть шины была на крюке. Далее шток гидроцилиндра вместе с крюком начинает двигаться в обратном направлении. После того как шина упрется в пластину с прорезями, корд постепенно начнет удаляться из боковой части корда. Когда корд будет удален, снимаем его с крюка, переворачиваем шину другой стороной и повторяем процедуру.

Гидравлическая станция с электрическим двигателем

Гидравлическая станция с электрическим двигателем (НЭЭ-2И20Ф1) представляют собой силовую установку с приводом от электрического двигателя, которая предназначена для питания исполнительных органов установки для выдергивания корда.

В состав гидравлической станции входит электрический двигатель, шестеренчатый гидравлический насос, бак с рабочей жидкостью, уровень масла, манометр, масляный фильтр, регулятор давления, датчик температуры.

Пульт управления

Пульт управления (ПУ-4) предназначен для управления работой гидроцилиндров при удалении корда из шин легковых и грузовых. Возможно одновременное управление цилиндрами (от 1-го до 4-х шт), трехпозиционный ручной гидрораспределитель обеспечивает выдвижение, возврат и удержание под нагрузкой штоков домкратов и цилиндров; Работа всей системы может выполняться одним оператором, система безопасности автоматически переключает каждый из управляющих клапанов в нейтральное положение, как только оператор выпускает из рук ручку гидрораспределителя на пульте управления.

Расположение и монтаж установки

Располагаться установка для выдергивания корда может на СТО и АТП на участке по утилизации шин. Установка предполагает использование как внутри помещения. Поэтому главное требование по расположению — это горизонтальная поверхность. Монтаж установки предусматривает применение фундаментных болтов. Места расположения под установку определяет покупатель, исходя из имеющихся у него площадей, с учетом норм расстановки технологического оборудования и обеспечения выполнения требований п. 3.2.1. Также по возможности необходимо заземлить раму 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 обязательной работы установки.

1. Удалить консервационную смазку с составных частей установки.
2. Проверить надежность крепления на установке сборочных единиц и деталей.

3. Проверить уровень масла в гидравлической станции.
4. Проверить герметичность всех систем и шлангов на наличие подтёков.
5. Проверить работу пульта управления
6. Проверить наличие надежного заземления установки;
7. 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.

Порядок работы на установке для удаления корда из шин легкового и грузового автомобиля

1. Запустить электрический двигатель для работы гидравлической станции.

2. Необходимым рычагом на пульте управления перевести из среднего (нейтрального положения) в положение выдвижения, при этой манипуляции происходит перемещение штока гидроцилиндра с крюком в направлении пластины с прорезями.

3. Когда шток будет выдвинут в крайнее положение отпустить рычаг, который сам перейдет в нейтральное положение или самостоятельно перевести в это положение.

4. Установить любой из сторон шину автомобиля, таким образом, чтобы боковая часть шины висела на крюке.

5. Перевести рычаг управления в сторону возврата, после чего сразу же шток гидроцилиндра начнет сдвигаться в начальное положение. Когда шина упрется в пластину с прорезями, начнется постепенное удаление корда. По мере перемещения штока корд вынимается.

6. Удалить корд с крюка.

7. И повторить пункты 4-6 на другой боковой стороне шины.

8. Передать шину без корда на следующую операцию.

9. Выключить электродвигатель.

Меры безопасности при работе на установке

1. К работе на установке допускаются лица, ознакомленные с устройством установки, приемами безопасной работы на нем, знающие «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», 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 установки **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- работать с незаземленным устройством;
- производить ремонтные и профилактические работы при включенном электродвигателе гидростанции;
- проводить работу при наличии течи в соединениях трубопроводов топлива, масла;
- 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.

По окончании работы и при техническом обслуживании:

- обязательно выключить двигатель;
- периодически, после работы проверять состояние болтовых соединений и состояние сварных швов.

3.4.5 Техническое обслуживание устройства

Меры безопасности

1. К работе с устройством допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации.
2. Меры безопасности при работе с устройством указаны в п. 3.4.4 настоящего руководства.

Порядок технического обслуживания

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 установки, и выполняется с периодичностью, указанной в таблице 3.5, а также в следующих случаях:

- ежегодно перед проведением периодической поверки;
- 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.

Перед началом работы следует проверить крепление органов управления, надежность соединения разъемов.

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 установки и состояние принадлежностей.

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

Обслуживание элементов узлов, механизмов и агрегатов; проводится в соответствии с таблицей 3.5.

Таблица 3.5 - Обслуживание установки

Периодичность обслуживания	Содержание работ. Метод их применения	Технические требования. Материалы, необходимые для проведения работ	Приборы, инструменты, измерительные инструменты
1	2	3	4
Ежедневно	Визуальная проверка всех крепежных соединений, подтяжка крепежа при необходимости.	-	Ключи гаечные
Один раз в 3-5 дней	Проверка уровня рабочей жидкости гидравлической станции при необходимости доливка	Масла ВМГЗ ТУ 38, 101479-86, МГЕ-10А ОСТ 38 01281-82. Класс чистоты рабочей жидкости должен быть не ниже 10 класса по ГОСТ 17216-71	Воронка
Один раз в 6 месяцев	Замена рабочей жидкости (масло)	ВМГЗ ТУ 38, 101479-86, МГЕ-10А ОСТ 38 01281-82	Воронка

г) Текущий ремонт

Перечень возможных неисправностей, возможных причин и способов их устранения приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
1 Шток гидроцилиндра, перемещаясь не доходит до крайних положений	1. Нехватка масла 2. Гидроцилиндр неисправен	1. Долить масло в бак гидростанции 2. Заменить гидроцилиндр
2 При работе гидроцилиндров не создается необходимое давление	1. Отсутствие герметичности системы 2. Неисправен шестеренчатый насос	1. Проверить трубопроводы, все соединения, в случае необходимости продуть сжатым воздухом 2. Заменить насос

3.4.6 Хранение узлов, механизмов и агрегатов 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).

3.4.7 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).

4 Технологический процесс

4.1 Технологическая карта удаления корда из шин легкового и грузового автомобиля

Общая трудоёмкость 18 чел.-мин (0,3)

Исполнители – слесарь 3-го разряда

Таблица 4.1 - Технологическая карта

Наименование операции, перехода	Количество точек воздействия	Место выполнения	Трудоёмкость, мин	Технические требования
1 Удаление корда из шин легкового автомобиля			8	
1.1 Запустить электрический двигатель	1	Гидравлическая станция с электрическим двигателем	0,5	-
1.2 Привести в действие устройство для удаления корда для вывода штока в крайнее положение	1	Пульт управления	1	
1.3 Установить борт шины на крюк устройства, любой из сторон	1	Устройство для удаления корда	0,5	-
1.4 Привести в действие устройство для удаления корда и ввода штока в крайнее положение	1	Пульт управления	1	-
1.5 Снять корд с крюка устройства	1	Устройство для удаления корда	0,5	-
1.6 Вывести шток в крайнее положение	1	Пульт управления	1	-
1.7 Установить борт шины на крюк устройства (другой стороной)	1	Устройство для удаления корда	0,5	-

Продолжение таблицы 4.1

Наименование операции, перехода	Количество точек воздействия	Место выполнения	Трудоёмкость, мин	Технические требования
1.8 Привести в действие устройство для удаления корда и ввода штока в крайнее положение	1	Пульт управления	1	-
1.9 Снять корд с крюка устройства	1	Устройство для удаления корда	0,5	-
1.10 Выключить электрический двигатель	1	Гидравлическая станция с электрическим двигателем	0,5	-

5 Безопасность и экологичность технического объекта

5.1 Конструктивно-технологическая характеристика установки для выдергивания корда

Таблица 5.1 - Технологический паспорт установки для выдергивания корда

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
Выдергивание корда из шин легковых и грузовых автомобилей	1. Подготовка установки к работе	Слесарь по ремонту автомобилей	Гидроцилиндр, гидравлическая станция с электрическим двигателем, пульт управления	Масло
	2. Выдергивание корда с левого борта			
	3. Снятие корда с крюка выдергивателя			
	4. Подготовка установки к работе			
	5. Выдергивание корда с правого борта			
	6. Снятие корда с крюка выдергивателя			

5.2 Идентификация профессиональных рисков

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 Подготовка установки к работе	Физические опасные и вредные производственные факторы: - острые кромки,	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности установки. Гидроцилиндр.

Продолжение таблицы 5.2

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
	заусенцы и шероховатость на поверхности оборудования; - движущиеся машины и механизмы; - повышенная напряженность электрического поля	Гидравлическая станция с электрическим двигателем
2 Выдергивание корда с левого борта	Физические опасные и вредные производственные факторы: - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности оборудования; - движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности установки. Гидроцилиндр, гидравлическая станция с электрическим двигателем
3 Снятие корда с крюка выдергивателя	Физические опасные и вредные производственные факторы: - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности оборудования	Острые кромки извлеченного металлического корда
4 Подготовка установки к работе	Физические опасные и вредные производственные факторы: - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности оборудования;	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности установки. Гидроцилиндр, гидравлическая станция с электрическим двигателем. Электродвигатель

Продолжение таблицы 5.2

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
	- движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; - повышенная напряженность электрического поля	
5 Выдергивание корда с правого борта	Физические опасные и вредные производственные факторы: - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности оборудования; - движущиеся машины и механизмы; подвижные части	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности установки. Гидроцилиндр, гидравлическая станция с электрическим двигателем
6 Снятие корда с крюка выдергивателя	Физические опасные и вредные производственные факторы: - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности оборудования	Острые кромки извлеченного металлического корда

5.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 5.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов (уже реализованных и дополнительно или альтернативно предлагаемых для реализации в рамках ВКР)

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования	Рациональная планировка участка и расстановка оборудования, инструктаж, предупреждающие знаки, использование сертифицированного оборудования и инструмента	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Рациональная планировка участка и расстановка оборудования, инструктаж персонала, установка предупреждающих знаков и табличек, установка ограждений	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
Повышенная напряженность электрического поля, возможность поражения электрическим током	Оформление допуска к работе, надзор во время работы, четкое производство отключений, инструктаж по работе с электроустановками, защитное заземление, предохранительные устройства, знаки безопасности, дистанционное управление стендами	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)

5.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

5.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Таблица 5.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Участок для утилизации	Технологическое оборудование	В	Пламя и искры, повышенная	Образующиеся в процессе пожара

Продолжение таблицы 5.4

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
шин	в отделении		концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, повышенная температура окружающей среды, снижение видимости в дыму (задымленных пространственных зонах)	осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, оборудования, технологических установок, вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

5.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Таблица 5.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Для помещения площадью более 100 м ² принимаем 1 огнетушитель водный ОВ-10, 1	Спецавто ближайшей пожарной части	Спринклерная система пожаротушения	Сигнальные извещатели (дымовой и тепловой), прибор приемно-контрольный, пожарный	Не предусмотрено по нормативам	Не предусмотрено по нормативам	Лопата совковая, багор	Не предусмотрено по нормативам

Продолжение таблицы 5.5

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
универсальный порошковый огнетушитель 10 л – ОП-10, 1 углекислотный огнетушитель – УО-5, ящик с песком для присыпания разлитых легковоспламеняющихся жидкостей, асбестовое одеяло 1 на 1 м							

5.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

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

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Выдергивание корда из шин легковых и грузовых автомобилей	Своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования	Проведение профилактических работ по графику, персональная ответственность

Продолжение таблицы 5.6

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
	Наличие сертификатов по пожарной безопасности на оборудование, оснастку и инструмент	Покупка только сертифицированного оборудования
	Инструктаж по пожарной безопасности	Проведение всех видов инструктажа под роспись
	Расстановка технологического оборудования не препятствует эвакуации персонала и подходу к средствам пожаротушения	Должно быть обеспечено беспрепятственное движение людей к эвакуационным путям и средствам пожаротушения
	Предписывающие и указательные знаки безопасности на дверях эвакуационных	Наличие предусмотренных знаков
	Разработка плана эвакуации при пожаре	Наличие действующего плана эвакуации на предприятии
	Своевременно обновлять средства пожаротушения	Размещение планов эвакуации на видных местах (1 раз в 5 лет)
	Изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности	Наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

5.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 5.7 – Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из	Воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров,
--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 5.7

	(производственног о здания или сооружения по функциональному назначению, технологические операции, оборудование), энергетическая установка транспортное средство и т.п.	окружающую среду)	источников водоснабжения)	недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Выдергивание корда из шин легковых и грузовых автомобилей	Производственный персонал, установка оборудование	Нефтепродукты , углерод, сера	Не выявлено	Резиновая крошка, отработанные изношенная спецодежда, отходы от упаковки запчастей (промасленная бумага), лом металлов

Таблица 5.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Выдергивание корда из шин легковых и грузовых автомобилей	
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	по	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	по	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.
Мероприятия по снижению	по	Сбор и складирование отходов осуществляется в специально закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально

Продолжение таблицы 5.8

негативного антропогенного воздействия на литосферу	отведенных местах. Использованная одежда применяется как вторичное сырье при производстве ветоши. Вывоз отходов производится силами специализированных организаций, с которыми заключается договор на вывоз, утилизацию и захоронение. Лом металлов складывается на площадке и после накопления определенных объемов вывозится подрядной организацией. Персональная ответственность за охрану окружающей среды. Отработанное масло, используемое в гидроцилиндрах, отправляется в маслохозяйство на рекуперацию для повторного использования.
---	---

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса выдергивания корда из шин легковых и грузовых автомобилей, 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, повышенная напряженность электрического поля. 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).

Приложение 1

Обеспеченность средствами индивидуальной защиты

Наименование средств индивидуальной защиты	Документ, регламентирующий требования к средствам индивидуальной защиты	Фактическое наличие
«Слесарь по ремонту автомобилей» Костюм хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий - 1 шт или Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий 1 шт Ботинки кожаные с жестким подноском - 1 пара или Сапоги кожаные с жестким подноском - 1 пара Перчатки трикотажные с полимерным покрытием - 1 пара Очки защитные - 1 шт Вкладыши противощумные - 1 шт	Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением для работников автомобильного транспорта и шоссейных дорог (Утверждены Приказом Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22 июня 2009 г. N 357н).	10 комплектов

6 Экономическая эффективность проекта

6.1 Расчет себестоимости изготовления проектируемой конструкции

6.1.1 Расчет затрат по статье “Сырье и материалы” производится по формуле [Ошибка! Источник ссылки не найден.]:

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

Таблица 6.1 – Себестоимость изготовления проектируемой конструкции

Наименование материала	Ед. изм.	Норма расхода	Ср. цена за единицу	Сумма, руб.
Прямоугольная труба	кг	8,4	50	420
Двутавр №24	п/м	2,9	793	2300
Квадрат	кг	12	38	460
Круг	кг	2	40	80
Лист горячекатанный	кг	6	28	170
Грунтовка	кг	2	60	120
Краска	кг	2	80	160
Прочее				500
ИТОГО				4210
Транспортно-заготовительные расходы				126,3
Возвратные отходы				130
ВСЕГО				4206,3

6.1.2 Расчет затрат “Покупные изделия и полуфабрикаты” производится по формуле:

$$P_{и} = C_{i} \times n_{i} (1 + K_{мз} / 100) \quad (6.2)$$

Таблица 6.2 – Затраты на покупные изделия

Наименование полуфабрикатов	Количество	Цена за 1 шт., руб.	Сумма, руб.
ГЦ 80.50x1000	1	30000	30000
Станина	1	6000	6000
Болт М16х8	6	20	120
Болт М14х40	2	18	36
Гайка М16-6Н	8	7	56
Гайка М14-6Н	2	5	10
Шайба 16	6	10	60

Продолжение таблицы 6.2

Наименование полуфабрикатов	Количество	Цена за 1 шт., руб.	Сумма, руб.
Болт ISO 4762 M6x40	4	30	120
Прочее			850
ИТОГО			37256
Транспортно-заготовительные расходы			1117,68
ВСЕГО			38373,68

6.1.3 Расчет статьи “Зарплата основная” производится по формуле:

$$Зс = Cp \times T \times (1 + Knд / 100) \quad (6.3)$$

Таблица 6.3 – Статья «Зарплата основная»

Виды операций	Разряд работы	Труд-ть, ч/час	Часовая тарифная ставка	Тарифная зарплата
1 Заготовительная	3	2	42,17	84,34
2 Сварочная	5	3	50,51	151,53
3 Токарная	5	2	50,51	101,02
4 Фрезерная	4	1	50,51	50,51
5 Сверлильная	4	3	45,04	135,12
6 Слесарная	4	3	45,04	135,12
7 Сборочная	5	4	50,51	202,04
8 Окрасочная	3	2	45,04	90,08
9 Испытательная	4	2	45,04	90,08
ИТОГО				1039,84
Премияльные доплаты				207,96
Основная заработная плата				1247,80

6.1.4 Расчет статьи затраты “Зарплата дополнительная” производится по формуле:

$$Зд = Зо \times Kд / 100 \quad (6.4)$$

$$Зд = 1247,80 \times (1,1-1) = 124,78 \text{ руб.}$$

6.1.5 Расчет статьи “Отчисления в ЕСН” производятся по формуле:

$$O_c = (3_o + 3_d) \times K_c \quad (6.5)$$

$$O_c = (1247,80 + 211,41) \times 0,26 = 356,87 \text{ руб.}$$

6.1.6 Расчет статьи “Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования” производятся по формуле:

$$P_{c.об} = 3_o \times K_{об} / 100 \quad (6.6)$$

$$P_{c.об} = 1247,80 \times 1,04 = 1297,72 \text{ руб.}$$

6.1.7 Расчет статьи “Общепроизводственные расходы” производятся по формуле:

$$P_{опр} = 3_o \times K_{опр} / 100 \quad (6.7)$$

$$P_{опр} = 1247,80 \times 1,5 = 1871,71 \text{ руб.}$$

6.1.8 Цеховая себестоимость рассчитывается по формуле:

$$C_{ц} = M + П_{и} + 3_o + 3_d + O_c + P_{c.об} + P_{опр} \quad (6.8)$$

$$C_{ц} = 4206,3 + 38373,68 + 1247,80 + 124,78 + 356,87 + 1297,72 + 1871,71 = 47478,87 \text{ руб.}$$

6.1.9 Расчет статьи “Общехозяйственные расходы” производятся по формуле:

$$P_{охр} = 3_o \times K_{охр} / 100 \quad (6.9)$$

$$P_{охр} = 1247,80 \times 1,6 = 1996,49 \text{ руб.}$$

$$C_{нр} = C_{ц} + P_{охр} \quad (6.10)$$

$$C_{нр} = 47478,87 + 1996,49 = 49475,37 \text{ руб.}$$

6.1.10 Расчет статьи “Внепроизводственные расходы” производятся по формуле:

$$P_{вн} = C_{пр} \times K_{внепр} / 100 \quad (5.11)$$

$$P_{вн} = 49475,37 \times 0,05 = 2473,77 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одним из наиболее проблемных элементов человеческой деятельности является автомобильный транспорт, отходы которого являются особенно агрессивными по отношению к окружающей среде, и хотя в настоящее время активно исследуются различные пути переработки этих отходов, радикального решения проблемы пока не существует. В целом использование вторичных материальных ресурсов из отходов переработки изношенных автомобильных шин позволяет существенно сократить объемы производства и использование специальных промышленных материалов, снизить техногенную нагрузку на окружающую природную среду, а также экологическую составляющую на степень заболеваемости населения.

Для успешного решения проблемы вторичного использования и переработки изношенных шин в России необходима разработка и принятие комплекса мер, регламентирующих порядок их учета, сбора, хранения и поставки на переработку, подготовка и продвижение на федеральном и региональном уровнях законодательных актов, стимулирующих увеличение объемов восстановительного ремонта и переработки изношенных шин. Требуется также создание рынка изделий и материалов, изготавливаемых из получаемого при переработке вторичного сырья. Такая работа уже давно ведется в США и странах Западной Европы при активном содействии Всемирной ассоциации переработчиков шин (ITRA) и ETRA.

В результате проделанной работы, были решены поставленные задачи:

1. Изучено состояние вопроса по утилизации изношенных шин в России и за рубежом.
2. Проведен анализ патентов в области утилизации шин.
3. Научилась основам выбора и сравнения технологического оборудования. Разработана конструкция выдергивателя корда из шин.
4. Овладела методами инженерных решений и расчётов.
5. Изучила 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 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.

23 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.

24 Петин, Ю. П. Техническая эксплуатация автомобилей : учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию [Текст] / Ю. П. Петин, Е. Е. Андреева ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 116 с. : ил. - Библиогр.: с. 78-79. - Прил.: с. 80-116. - 65-50.

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А
СПЕЦИФИКАЦИЯ

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
						<u>Документация</u>			
		A4			16.БР.ПЗА.097.00.000.ПЗ	Пояснительная записка	1	70 стр.	
		A1			16.БР.ПЗА.097.61.00.000.СБ	Сборочный чертеж	1		
Справ. №						<u>Сборочные единицы</u>			
			1	16.БР.ПЗА.097.61.01.000	Упор	1			
			2	16.БР.ПЗА.097.61.02.000	ГЦ2-80.50x1000.11 в сборе	1			
Подп. и дата						<u>Детали</u>			
			3	16.БР.ПЗА.097.61.00.003	Крюк грузового выдерживателя	1			
			4	16.БР.ПЗА.097.61.00.004	Двутавр 11 1450 мм	2			
			5	16.БР.ПЗА.097.61.00.005	Пластина крепления гидроцилиндра	2			
			6	16.БР.ПЗА.097.61.00.006	Ось крепления гидроцилиндра	1			
			7	16.БР.ПЗА.097.61.00.007	Пластина соединения двутавров	3			
			8	16.БР.ПЗА.097.61.00.008	Ось крепления крюка	1			
			9	16.БР.ПЗА.097.61.00.009	Пластина крепления крюка	2			
			10	16.БР.ПЗА.097.61.00.010	Направляющая	1			
			11	16.БР.ПЗА.097.61.00.011	Опора направляющей	1			
			12	16.БР.ПЗА.097.61.00.012	Уголок крепления упора	1			
			13	16.БР.ПЗА.097.61.00.013	Крестовина	1			
			14	16.БР.ПЗА.097.61.00.014	Уголок направляющей	1			
		Инв. № подл.						16.БР.ПЗА.097.00.000	
Изм./Лист	№ докум.			Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Разраб.	Илларионова Е.А.			Установка для выдерживания корда из шин грузовых и легковых автомобилей	Лит.	Лист	Листов
		Пров.	Турбин И.В.					1	2
Инв. № подл.		Н.контр.	Егоров А.Г.				ТГУ, ИМ, гр. ЭТКДз-1132		
		Утв.	Бабровский А.В.						

Копировал

Формат А4

[illegible]