

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра

Проектирование и эксплуатация автомобилей

(наименование)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка конструкции передвижной установки для переработки шин АТС. Выдергиватель корда из шин

Студент

И.А. Киселев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент И.В. Турбин

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент А.Н. Москалюк

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

канд. экон. наук, доцент Е.Г. Смышляева

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

канд. пед. наук, доцент С.А. Гудкова

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

Тольятти 2020

Аннотация

В соответствии с заданием на выполнение ВКР, выданным кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей», была выполнена разработка выдергивателя корда из шин, входящего в состав конструкции передвижной установки для переработки шин АТС.

Цель работы: разработка конструкции выдергивателя корда из шин, входящего в состав конструкции передвижной установки для переработки шин автотранспортных средств.

ВКР бакалавра включает в себя пять разделов.

В первом разделе рассмотрены основные методы переработки использованных автомобильных шин.

Во втором разделе проведена конструкторская разработка выдергивателя корда из шин.

В третьем разделе рассмотрено назначение пневматической шины, конструкция, ткани для шин, а также составлена технологическая карта.

В четвертом разделе рассмотрена безопасность и экологичность выдергивателя корда из шин.

В пятом разделе определена экономическая эффективность спроектированной конструкции выдергивателя корда из шин.

Выпускная квалификационная работа состоит из 72 страниц, и включает в себя 16 иллюстраций, 17 таблиц, 25 источников.

Abstract

The title of the graduation work is: «The development of the appliance for yank out tire cord as part of the mobile tires recycling equipment».

Currently, the problem of recycling used tires is relevant, because of environmental pollution is the main problem of modern ecology. There are various methods of recycling used tires in the world.

The simplest and least environmentally friendly way to dispose of tires is to store them in a landfill. Because tires are not biodegradable, governments around the world support companies involved in various tire recycling processes.

One way to reuse tires is to restore the tire tread, which extends the tire's life cycle. Another way is to remove the cords from the tires, grind the rubber and use them in further production.

So, the aim of the work is to develop the construction stand for yank out tire cord as part of the mobile tires recycling equipment.

In this thesis is dwelled on the explore of necessary technical characteristics and development of the stand for retrieve tire cord.

The thesis of graduation project consists of 5 parts.

In the first part are considered the main methods of recycling utilized car's tires.

In the second part is developed the construction of a device for retrieve tire cord.

The third part presents research of the purpose of a pneumatic tire, used materials for tires and, also compiled flow sheet.

The fourth part describes the safety and ecological compatibility of the developed stand.

The fifth part deals with economic efficiency calculation of the designed construction for retrieve tire cord.

The results of the study showed that the research and development of the stand have a positive impact on environment and the practical value for recycling facility and for the factories which produce goods products from recycled materials.

The graduation work consists of 72 pages, including 16 illustrations, 17 tables and 25 sources of literature.

Содержание

Введение.....	4
1 Состояние вопроса	6
1.1 Механическое измельчение шин.....	6
1.2 Другие методы измельчения покрышек	7
1.3 Методы переработки, меняющие химическую структуру	8
2 Конструкторская часть	9
2.1 Техническое задание на разработку установки для выдергивания корда	9
2.2 Техническое предложение на разработку устройства отделения металлического корда от резиновой части, изношенных шин легковых и грузовых автомобилей.....	11
2.3 Конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемого устройства.....	27
2.4 Инструкция по работе установки для вытягивания стального корда из изношенных автомобильных покрышек	28
3 Технологический процесс	38
3.1 Назначение пневматической шины, конструкция.....	38
3.2 Ткани для шин.....	44
3.3 Технологическая карта удаления корда из шин легкового и грузового автомобиля.....	48
4 Безопасность и экологичность выдергивателя корда из шин.....	49
4.1 Конструктивно-технологическая и организационно техническая характеристики выдергивателя корда из шин	49
4.2 Определение профессиональных рисков	50
4.3 Способы снижения профессиональных рисков	52
4.4 Пожарная безопасность выдергивателя корда из шин.....	56
4.5 Экологическая безопасность выдергивателя корда из шин	58
5 Расчет экономической эффективности выдергивателя корда из шин.....	61
5.1 Определение себестоимости изготовления.....	61
5.2 Определение затрат на выплату заработной платы.....	62

5.3	Определение затрат на содержание и эксплуатацию оборудования	64
5.4	Определение общей суммы затрат на изготовление конструкции выдергивателя корда из шин.....	65
	Заключение	66
	Список используемой литературы и используемых источников.....	67
	Приложение А Спецификация.....	71

Введение

Количество изношенных шин в мире постоянно растет. Этому способствует стремительная автомобилизация в мире. Определить точное количество автомобилей в планетарном масштабе практически невозможно. Дело в том, что правила регистрации транспортных средств и оформления отчетности в разных странах сильно отличаются, и некоторые автомобили могут попросту оставаться неоформленными. Именно поэтому вычислить их количество можно лишь приблизительно. Самые свежие исследования провела Международная ассоциация автопроизводителей (OICA) в 2015 году. По данным экспертов, на тот момент в мире эксплуатировалось 947 миллионов легковых и 335 миллионов коммерческих автомобилей.

По прогнозам Navigant Research, в ближайшем будущем годовые продажи легковых автомобилей могут вырасти до 126,9 миллионов штук. При таком показателе уже к 2035 году мировой автопарк достигнет 2 миллиарда.

Бывшие в употреблении шины являются одними из крупнейших и наиболее проблемных источников отходов на сегодняшний день из-за большого объема их производства и долговечности. Запасы целых шин представляют большой риск для здоровья и безопасности человечества. Свалки из шин горят десятилетиями, а образующийся токсичный дым вредит здоровью. Шины также являются идеальным местом для укрытия грызунов, паразитов и питательной средой для комаров, которые могут переносить болезни.

Существуют три типа шин: автомобильные шины, грузовые шины и шины для бездорожья. Наиболее распространенными являются автомобильные шины, состоящие из 45-50% резины, 10-15% стали и 3-5% ткани. В шинах резина обеспечивает оптимальное сцепление с дорогой, долгий срок службы, повышает эффективность использования топлива, обеспечивает лучший комфорт при движении, снижение шума, а сталь и

текстиль обеспечивают прочность на растяжение, необходимую для поддержания давления при накачивании.

Те же характеристики, которые делают отработанные шины проблемой для утилизации, также делают их одним из наиболее повторно используемых отходов. Резина очень надежный материал, прочный, гибкий, эластичный, долговечный и водонепроницаемый. Почти половина всей производимой в мире резины попадает в шины. Также резина применяется при изготовлении, ластиков, воздушных шаров, защитных перчаток, непромокаемой одежды, краски и так далее.

Во всем мире действуют существенно различающиеся законы и правила с целью поощрения или предотвращения различных методов утилизации изношенных шин.

Существует несколько основных способов повторного использования или переработки шин.

Самым простым и одновременно неэкологичным способом утилизации шин является складирование их на свалке. Поскольку шины не поддаются биологическому разложению, правительства во всем мире вместо этого поощряют утилизацию по-разному.

Одним из способов повторного использования шин является восстановление протектора шин, что продлевает жизненный цикл шины. Другим способом является снятие бортов с шины (то есть удаление стального борта), измельчение резиновой части и использование их в дальнейшем производстве.

Благодаря уменьшению размеров шин открывается много возможностей для их дальнейшей переработки.

Целью работы является разработка конструкции выдергивателя корда из шин, входящего в состав конструкции передвижной установки для переработки шин автотранспортных средств.

1 Состояние вопроса

Основные методы переработки использованных автомобильных шин можно разделить на две группы:

- электромеханическое измельчение;
- обработка, меняющая химическую структуру.

Переработка шин данными методами различна по принципу действия и получаемого сырья. У каждого из способов есть свои преимущества и недостатки.

1.1 Механическое измельчение шин

Данный метод считается относительно безопасным с точки зрения экологии и широко применяется во всем мире. Покрышки подвергаются следующей обработке:

- старые шины промывают, удаляют бортовые кольца и режут на большие куски;
- сырье очищают от металлокорда при помощи магнитной сепарации;
- затем куски нагревают (для переработки при повышенной температуре) или охлаждают (для криогенного метода);
- резину измельчают резкой, ударом, взрывом, сжатием или истиранием;
- полученное сырье перетирают, чтобы получить крошку нужного размера.

Минусом данного метода является высокая себестоимость конечного продукта, так как измельчение шин требует специального оборудования и считается дорогим способом переработки. Велики также затраты электроэнергии – до 1000 кВт·ч на 1 тонну перерабатываемого сырья.

В то же время у измельчения есть значительные преимущества по сравнению с химическими методами переработки шин: техническая

простота, отсутствие токсичных выбросов (в отличие от сжигания или пиролиза). Переработка резины с помощью измельчения сохраняет технологические параметры материала.

Полученная при измельчении резиновая крошка широко применяется в промышленности и строительстве: для изготовления бытовых изделий, добавок в строительный раствор, при укладке автодорог.

1.2 Другие методы измельчения покрышек

Существуют и другие методы измельчения старых шин, но по разным причинам многие из них не получили широкого применения. Наиболее известные способы переработки:

- с использованием роторного диспергатора;
- метод озонного ножа;
- бародеструкционный метод;
- ударно-волновое измельчение (взрывоциркулярное).

Для роторного диспергатора покрышка измельчается на небольшие куски. Затем резина сдавливается в гильзе и проходит через отверстие диаметром около 1 мм. В результате получается мелкая резиновая пыль с высокоразвитой поверхностью, способная эффективно вступать в реакцию с другими компонентами смесей. Такая пыль используется для изготовления сорбентов, новых автошин, материалов для кровельных работ и так далее.

Переработка покрышек методом озонного ножа включает в себе воздействие озона на изношенную резину в специальной камере и последующее механическое измельчение. Озон способствует разрушению структуры резины, облегчая дальнейшее измельчение покрышки механическими методами. В результате из старой шины получается чистая резиновая крошка и металл, при этом отсутствует необходимость в сепарации, так как металл и резина при воздействии озона сами отделяются друг от друга.

При обработке бародеструкционным методом шины сначала разрезают и измельчают, а затем в специальной камере под воздействием высокого давления и температуры доводят резину до текучести, отделяя ее от металлического корда. В итоге получается мелкая резиновая крошка с размером гранулы около 0,8 см.

1.3 Методы переработки, меняющие химическую структуру

Переработка автомобильных шин, меняющая структуру, также не отличается высокой рентабельностью. Каучуковая составляющая после обработки исчезает, а полученный продукт имеет меньшую стоимость, чем в случае с механической переработкой. При этом себестоимость конечного сырья достаточно высока.

Среди химических методов переработки шин наиболее распространены следующие: пиролиз, термодеструкция (сжигание), растворение.

Пиролизом называют термическое разложение, которое происходит в специальной камере без доступа воздуха. Данный метод чаще всего используется для получения тепловой энергии. Переработка резины путем сжигания и пиролиза имеет ряд ограничений, они связаны с выделением углекислого газа и токсичных веществ. Такой способ требует большего внимания с экологической точки зрения.

При сжигании в цементных печах шины заменяют такие горючие материалы, как уголь и мазут. Применяется данный способ в цементной промышленности и для получения тепла.

Растворение старых шин многие специалисты считают перспективным и очень эффективным методом, хотя широкого применения он до сих пор не получил. Под действием растворителя получается сырье, которое может успешно применяться в металлургии и химической промышленности.

2 Конструкторская часть

2.1 Техническое задание на разработку установки для выдергивания корда

Устройство для удаления корда относится к объекту утилизационной деятельности по отделению металлического корда из резинотехнического изделия (изношенной автомобильной шины). Установку планируется использовать на СТО или АТП, на специальном утилизационном участке, территориально расположенном внутри помещения, также при необходимости вне помещения.

Экспорт разрабатываемой установки в другие страны не предусмотрен.

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» класс 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.

От устройства по отделению металлического корда от резинотехнического изделия (изношенной автомобильной шины) требуется:

- создать возможность отделения металлического корда от резиновой части, изношенных шин. Охват размеров шин от 135/80R12 до 425/85R21 (автомобиль КАМАЗ-4308 – 245/70R19,5; самосвал КАМАЗ-65115 – 320/80R20; КАМАЗ-43118 – 425/85R21; КАМАЗ-5460 – 315/80R22,5);
- габариты устройства не должны выходить за рамки размера 3500×1000×1000;
- для удешевления изготовления конструкции, повышения ремонтпригодности устройства, максимально использовать стандартные: размеры металлоконструкций, крепежные, и прочие унифицированные элементы;
- при работе устройства интенсивность звука от шума и вибрации не должен превышать 90 дБ;
- конструктивное оснащение устройства должно быть гармоничным, согласовано с эстетическими рекомендациями;
- прочность каркаса, гарантировано обеспечивающая целостность конструкции на весь период эксплуатации;
- силовая часть устройства не должна создавать опасность для оператора, исключив разбрасывание разделяемых частей покрышек, попадания капель различных рабочих жидкостей;
- выполняя запланированные работы по техническому обслуживанию иметь возможность пользоваться минимальным набором инструментов, для частичной разборки.

Определить график обязательного технического обслуживания и алгоритм визуального контроля, за работоспособностью оборудования.

Устройство для отделения корда изготовить в единственном экземпляре. Предусмотреть возможность производства малыми партиями (до 10 штук в год) для продажи, обеспечивая законность реализации и

применения устройства, провести мониторинг по вопросам соблюдения патентных правил.

2.2 Техническое предложение на разработку устройства отделения металлического корда от резиновой части, изношенных шин легковых и грузовых автомобилей

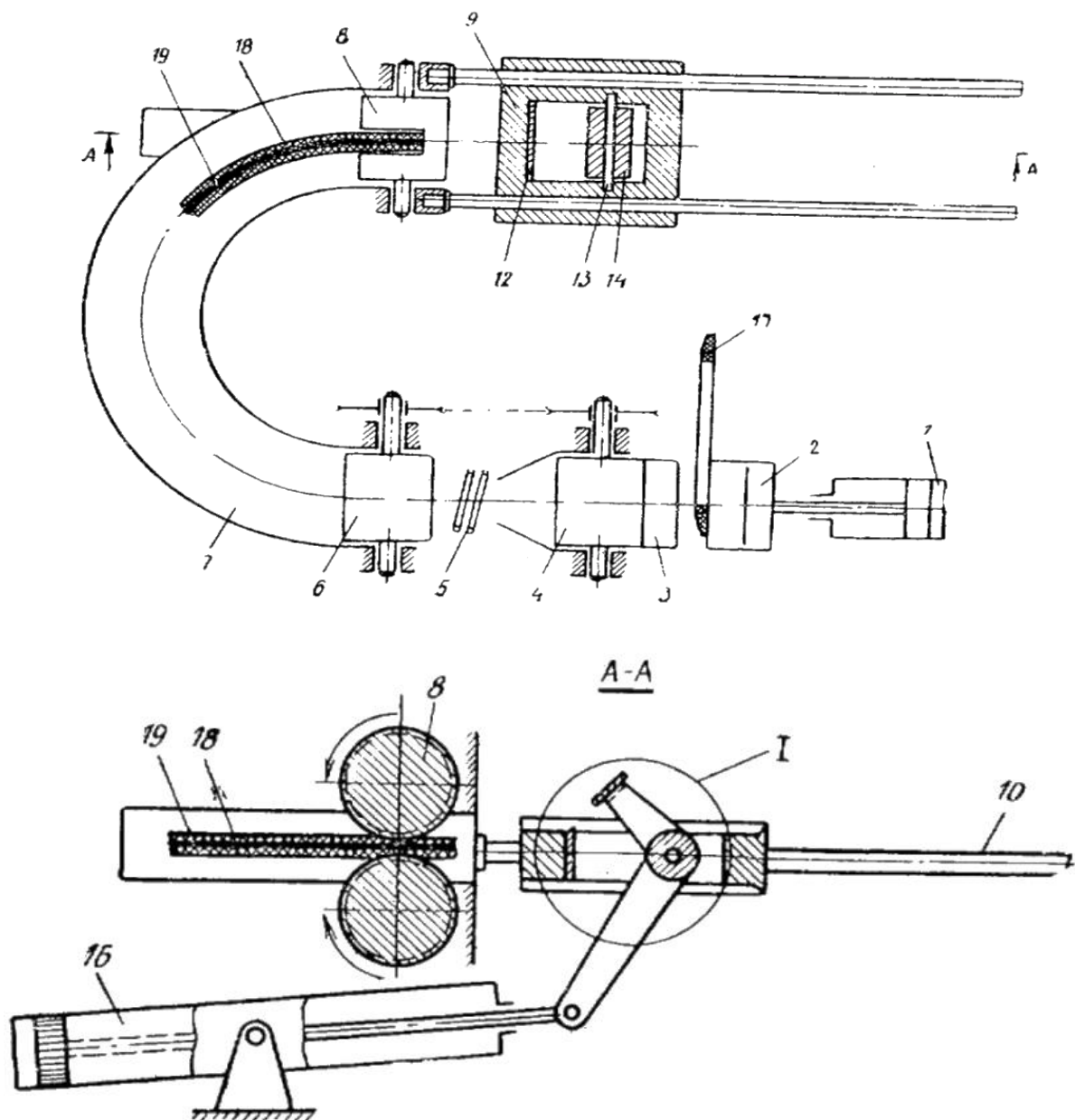
Получено задание на разработку устройства для отделения металлического корда от резиновой части, изношенных шин.

Устройство должно делать возможным отделение металлического корда от резиновой части, изношенных шин, с охватом размеров шин от 135/80R12-425/85R21.

Мониторинг рынка аналогичных установок и их анализ.

Одна из установок для удаления металлического сердечника из борта изношенной покрышки (рисунок 1), имеющая устройство для разрезания пучков тонкой стальной проволоки – бортового кольца; валковый расправляющий механизм, индуктор высокой частоты; система удаления сердечника из борта покрышки: захват из двух параллельно расположенных губок, одна закреплена на элементе в виде ползуна совершающего возвратно-поступательное движения, связанные с приводом гидроцилиндра, другая – на поворотном рычаге подвижного элемента.

Алгоритм работы установки: пучок тонкой стальной проволоки бортового кольца 17 разрезается ножом 2 созданным усилием толкающего гидроцилиндра 1. Один из концов разрезанного пучка стальной проволоки вставляются в валки 4, подающие выравненный пучок 18 стальной проволоки в высокочастотную индукционную катушку 5, под действием индукции, стальной пучок-сердечник 19 обернутый прорезиненной тканью нагревается до температуры, сжигающей покрытие. Освобожденная от прорезиненной ткани полоса 18 валками 6, 8 по направляющей 7 подается к системе 9 удаления сердечника из борта покрышки.



1 – гидроцилиндр; 2 – подвижная часть ножа; 3 – ответная часть ножа;
 4 – расправляющие валки; 5 – индукционная катушка; 6, 8 – валки подающие;
 7 – направляющий канал; 9 – системы удаления стального пучка; 10 – направляющий канал; 11 – ползунок; 12 – зажимная губка; 13 – поворотная ось; 14 – рычаг;
 15 – жестко закрепленная губка; 16 – шток гидроцилиндра; 17, 18 – бортовые кольца;
 19 – стальной пучок сердечника

Рисунок 1 – Система удаления стального пучка сердечника

Крайнее левое положение поршня гидроцилиндра (16) привода ползуна (11), является исходным положением.

Попадая в зону действия системы удаления стального пучка сердечника из расправленной полосы (18), губки (12, 15) захватывают

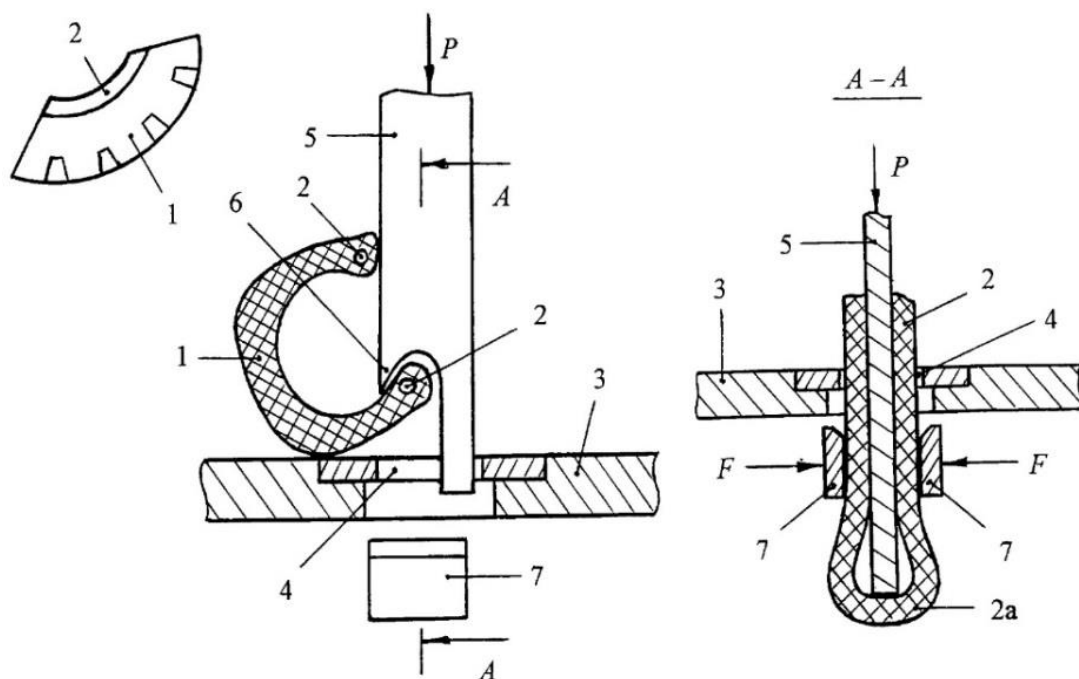
стальной пучок сердечник (19). Продолжая возвратно-поступательное движение поршень гидроцилиндра (16) и ползун (11) перемещаются с разницей в скорости подачи валками (8) полосы (18), дельта скоростей перемещения, отделяет стальной пучок сердечник (19) от полосы (18).

Поршень гидроцилиндра (16) совершая движение в обратном направлении, поворачивает рычаг (14), освобождая стальной пучок сердечник (19). Полоса (18) освобождается валками (8), за пределами направляющего канала (7), освобождая место для выполнения следующего цикла удаления.

Существенным недостатком является сложность конструкции установки удаления металлического сердечника из борта использованной покрышки.

Следующая действующая установка удаляет бортовой пучок стальной проволоки, путем радиального разрезания использованной покрышки на две и более, частей. Вытягивая из каждой полученной части отрезка бортового пучка стальной проволоки, зацепленного через калиброванное отверстие за его среднюю часть. Зацепление и протяжка выполняется плоской, вертикально расположенной деталью с проточкой под крюк в нижнем участке, крюк цепляет среднюю часть отделенного куска стального пучка. Осуществив зацеп отрезка бортового пучка стальной проволоки разрезанного фрагмента покрышки, находящегося на горизонтальной плите, протягивают в направлении сверху вниз, калибруя вытянутый отрезок сердечника обернутого прорезиненной тканью сквозь калиброванное отверстие плиты, жестко фиксируя его боковыми прижимами к детали протяжки.

Первоначально производим радиальное разрезание использованной покрышки на две или более частей. На рисунке 2 изображена одна из частей покрышки часть (1), содержащая два отрезка (2) удаляемого бортового пучка стальной проволоки.



1 – элемент ската; 2 – отрезок бортового сердечника; 3 – горизонтальная плита; 4 – калибрующее отверстие; 5 – элемент протяжки; 6 – крюк; 7 – боковые прижимы

Рисунок 2 – Удаление бортовых колец

Описание процесса: одна из отрезанных частей покрышки позиционируется на горизонтальной плите (3), точно над калибрующим отверстием (4), так, чтобы отрезок (2) удаляемого бортового пучка стальной проволоки, зрительно делился этим калибрующим отверстием на две равные части. На шток пресса жестко смонтирован элемент протяжки (5), выполненный из стали в виде заостренной пластины с зацепом (6) в нижнем участке. Траектория поступательного движения штока с элементом протяжки, проходит через центр калибрующего отверстия (4). Зацепом (6) цепляет среднюю часть отделенного куска (2) стального пучка разрезанного фрагмента покрышки, проталкивает в направлении сверху вниз, калибруя вытянутый отрезок сердечника обернутого прорезиненной тканью сквозь калиброванное отверстие плиты, жестко фиксируя его боковыми, регулируемые усилиями, прижимами (7) к элементу протяжки.

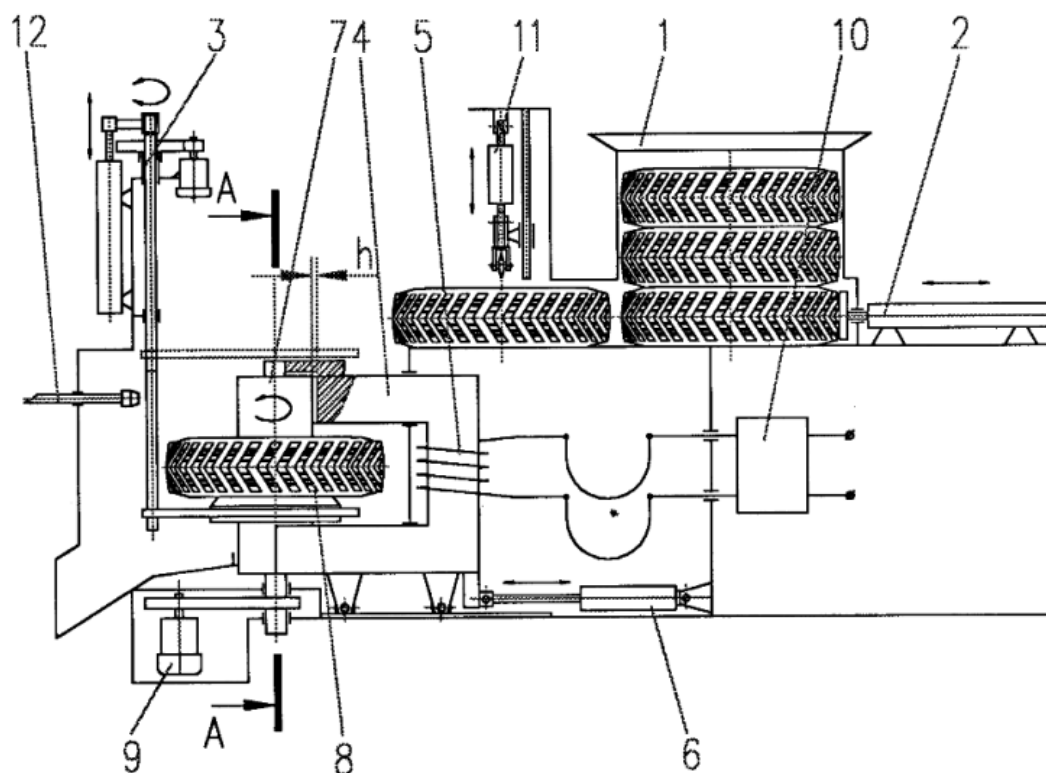
Шток пресса с элементом протяжки (5) воздействует заостренной частью зацепа (6) на резину протектора, разрезает протектор, продолжая

движение вниз в направлении к калибрующему отверстию (4), зацепляет и проталкивает отрезок удаляемого бортового пучка стальной проволоки сквозь калибр. Согнутый в петлю бортовой сердечник (2а) выходя из калибра (4) под плитой (3), фиксируется боковыми прижимами (7) к параллельным плоскостям элемента протяжки (5), сохраняя постоянным минимальный радиус петли (2а), на протяжении всей операции протягивания, обеспечивая равномерное без рывков удаление отрезка (2) сердечника. Боковые прижимы (7), отрегулированные по прилагаемому усилию сжатия, способствуют дополнительному удалению резины с бортового сердечника из пучка стального провода без нагревания.

Описанный процесс повторяется необходимое количество раз для всех разделенных частей изношенной покрышки.

Следующее приспособление для удаления металлического корда (рисунок 3), представляет собой установку с накопительным отсеком для автомобильных шин, с механизмом загрузки и выгрузки и с трансформатором, с первичной обмоткой, на металлическом сердечнике, индуктивно взаимодействующего через индуктивный зазор с осью вращения и монтажным устройством для переработки шин.

Металлический сердечник трансформатора, имеет одну степень свободы, в которой регулируется индуктивный зазор с осью вращения. Импульсный преобразователь подает на обмотку электрические синусоидальные, затухающие импульсы, а частота вращения оси с шиной регулируется, обеспечивая наиболее интенсивное отслоение резиновых частей от металлического корда. Для предотвращения возгорания резиновых элементов имеются форсунки разбрызгивающие воду.



1 – накопительный отсек; 2 – загрузочный механизм; 3 – механизм выгрузки; 4 сердечник трансформатора; 5 – первичная обмотка трансформатора; 6 – механизм для перемещения шины; 7 – ось вращения; 8 – монтажное устройство для шин; 9 – привод вращения оси; 10 – импульсный преобразователь; 11 – устройство подрезки шин; 12 – форсунка для охлаждения; h – индуктивный зазор

Рисунок 3 – Главный вид устройства

Шина, подлежащая переработке, из накопительного отсека подается механизмом загрузки в зону надреза шин, где резиновый протектор покрышки, вращаясь, разрезается до металлического каркаса. Следующим этапом шина, поступая в зону действия механизма выгрузки, устанавливается на монтажное устройство шины, объединенное с осью вращения. Металлический якорь трансформатора, находится в крайнем правом нулевом положении, обеспечивая максимально большой зазор. Подстройка индукционного зазора, между сердечником трансформатора и осью вращения, осуществляется регулировочным механизмом, после установки шины в рабочее положение на монтажном устройстве.

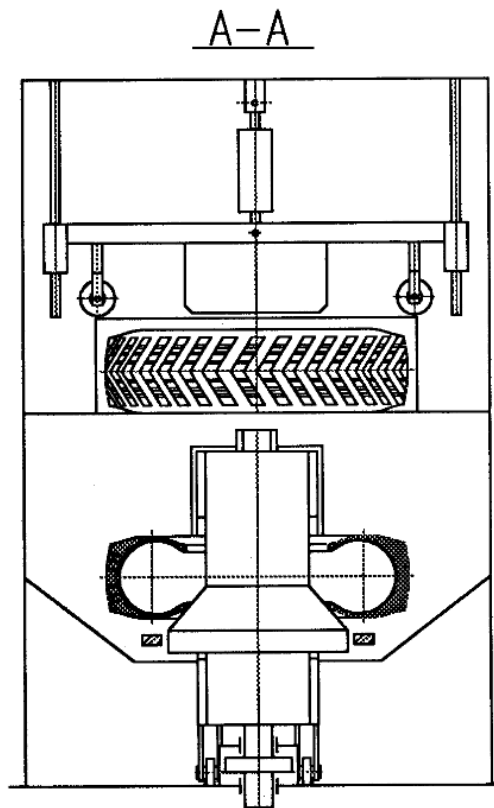


Рисунок 4 – Вид в разрезе через ось вращения

Ось вращения (7), закольцовывая индукционный пучок, с установленной в рабочем положении шиной, раскручивается приводом (8). Управляющий преобразователь генерирует затухающие синусоидальные электрические импульсы, подавая их на витки первичной обмотки, металлического сердечника трансформатора. Длительность импульса подбирается опытным путем, максимально быстро обеспечивая нагрев металлического каркаса, представляющего виток вторичной обмотки трансформатора и электрической цепью образованной металлическим сердечником (4) и осью вращения (7). Нагретый металлический каркас размягчает ближайшие слои резины и их механические связи ослабевают. Частота вращения оси (7) с установленной в рабочем положении шиной подбирается опытным путем, обеспечивая отрыв резиновых частей покрышки, под действием центробежных сил, от металлического каркаса. Сделанные надрезы на протекторе способствуют лучшему отделению резиновых частей шины от металлического каркаса. Чтобы гарантировано

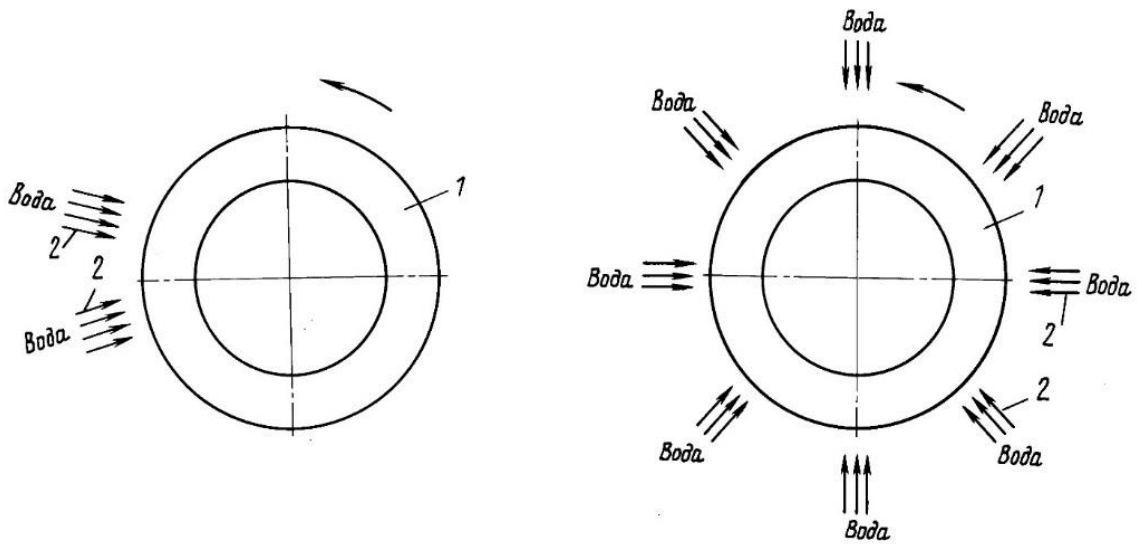
исключить возможность возгорания резиновых частей покрышки и усилить свойства продуктов пиролизной обработки, производится опрыскивание водой через форсунки (12). Ось вращения (7) останавливается, сердечник трансформатора (4) становится в положение ноль, металлический каркас шины удаляется механизмом (3), в специальный контейнер за границей корпусного ограждения (1).

Минусами представленной установки являются:

- коэффициент полезного действия выбранного способа нагрева низкий, для улучшения эффективности нагрева нужно минимизировать зазор между витками обмотки и металлическим каркасом, что не представляется возможным из-за глубины остаточного резинового протектора. Сетчатая структура металлического каркаса шины, является электрическим проводником, не способствующим распространению переменного магнитного поля, для достижения заданных температур прогрева вынуждены применять индукционный нагреватель высокой мощности;
- сомнительное сокращение трудоемкости с применением механических приспособлений, для отделения резиновых частей от металлического каркаса. Размягченная горячая резина облепит скребки, очистка, увеличит общую трудоемкость процесса;
- продукты пиролиза резины легко возгораемые и могут привести к взрыву.

Известна возможность переработки использованных шин, струями жидкости, бьющими под высоким давлением, разделяя резиновые части и металлические (рисунок 5).

Для решения поставленной задачи, жидкости должна подаваться под давлением не менее 130 МПа, форсунки формируют тонко направленные струи жидкости, разрезающие резиновый протектор покрышки.



1 – перерабатываемая шина; 2 – направление водяных струй

Рисунок 5 – Два варианта воздействия водяных струй на шину

Описание одного из вариантов.

Перерабатываемую шину монтируют на специальное приспособление, которое вращаясь с определенной частотой, подвергают жесткому воздействию направленных струй жидкости, подаваемых под давлением 120-200 МПа, для отделения резиновых элементов протектора от металлического каркаса. Форсунки, формирующие направленные пучки размещены по всему периметру перерабатываемой шины. В этом случае отделяются резиновые элементы однородные фракционно.

Подаваемое давление подбирается опытным путем, создавая условия интенсивного размывания резиновых частиц при сохранности металлического каркаса. Экспериментально установлен экстремум, максимальное или минимальное значение давления процесса 120 и 200 МПа. В первом случае процесс разрушения резины практически останавливается, то есть разделение отсутствует, во втором случае начинает интенсивно разрушаться металлический каркас покрышки, вместе с резиновыми частями, то есть разделение отсутствует.

Вариант 1. Перерабатываемую шину монтируют на специальное приспособление с приводом вращения. Действуя одной или несколькими

форсунками водяных струй с давлением в интервале 170-180 МПа, начинаем вращать шину, размывая резиновый протектор на мелкую однородную фракцию. По окончании процесса разрушения, элементы резины и металла удаляют за ограждение камеры транспортерной лентой и сортируют магнитным сепаратором.

Вариант 2. Перерабатываемую шину монтируют на специальное приспособление и действуя одной или несколькими форсунками водяных струй с давлением, размещенных по периметру перерабатываемой шины. Элементы резины и металла удаляют за ограждение камеры транспортерной лентой и сортируют магнитным сепаратором.

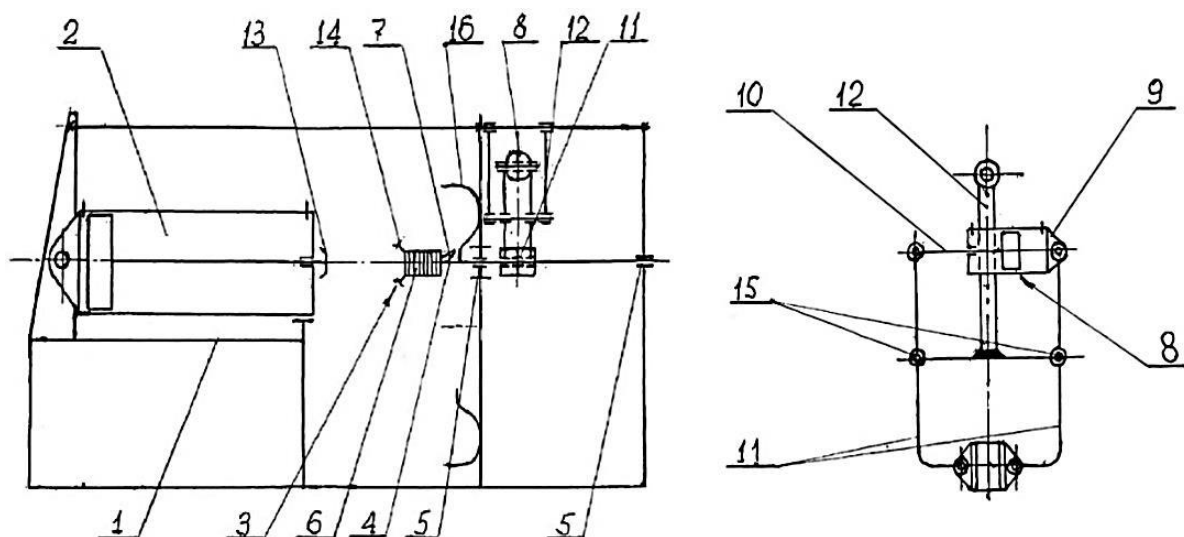
Вариант 3. Перерабатываемую шину монтируют на специальное приспособление с приводом вращения. Действуя одной или несколькими форсунками водяных струй с давлением в интервале 140-150 МПа, начинаем вращать шину, размывая резиновый протектор на мелкую однородную фракцию. По окончании процесса разрушения, элементы резины и металла удаляют за ограждение камеры транспортерной лентой и сортируют магнитным сепаратором.

Рассмотренные варианты промышленной переработки изношенных шин с металлическим кордом поддерживают экологическую чистоту, влажные условия применяемой технологии утяжеляют мелкие частицы резины, не попадая в атмосферу. До 90% получаемые частицы резины имеют размер 0,1-0,2 мм, остальные 10% – 1,0 мм.

Недостатки способа:

- низкая эффективность,
- длительность процесса.

Следующее приспособление для удаления металлического сердечника шины (рисунок 6) представляет собой сборную конструкцию рамы (1), с установленным на шарнирное соединение, гидроцилиндром (2) двустороннего действия, имеющим на конце штока поршня–соединительный узел (3).



- 1 – сборная рама; 2 – гидроцилиндр; 3 – соединительный узел; 4 – штанга;
 5 – направляющая; 6 – колодка; 7 – зуб; 8 – прижимной гидроцилиндр;
 9 – корпус прижимного гидродвигателя; 10 – шток гидродвигателя; 11 – губки захвата
 стержня; 12 – каретка; 13 – толкатель; 14 – замок; 15 – шарнирные соединения;
 16 – сегмент шины

Рисунок 6 – Станок для удаления пучка стальных жил из утилизационной покрышки

В сборном корпусе, соосно гидродвигателю (2), запрессованы направляющие (5), по которым перемещается штанга (4) с закрепленной колодкой (6) с зубом (7) и механизмом жесткой фиксации металлического сердечника изношенной шины на колодке. Фиксирующий механизм собран в корпусе (9) гидродвигателя (8), со штоком (10) и губками захвата стержня (11) шарнирно закрепленными на каретке (12). Толкатель (13) собран из поршня штока приводного гидродвигателя (2), штанги (4) и узла соединения (3), с установленной свободным расстоянием между штангой (4), и замком (14), установленного для гарантированного фиксирования толкателя (13). Губки механизма прижима металлического сердечника изношенной шины к колодке, объединены с кареткой двумя шарнирными соединениями (15).

Работа станка.

В режиме ожидания шток спрятан в приводном гидроцилиндре (2). Толкатель (13) и замок (14) разнесены на расстояние установленного

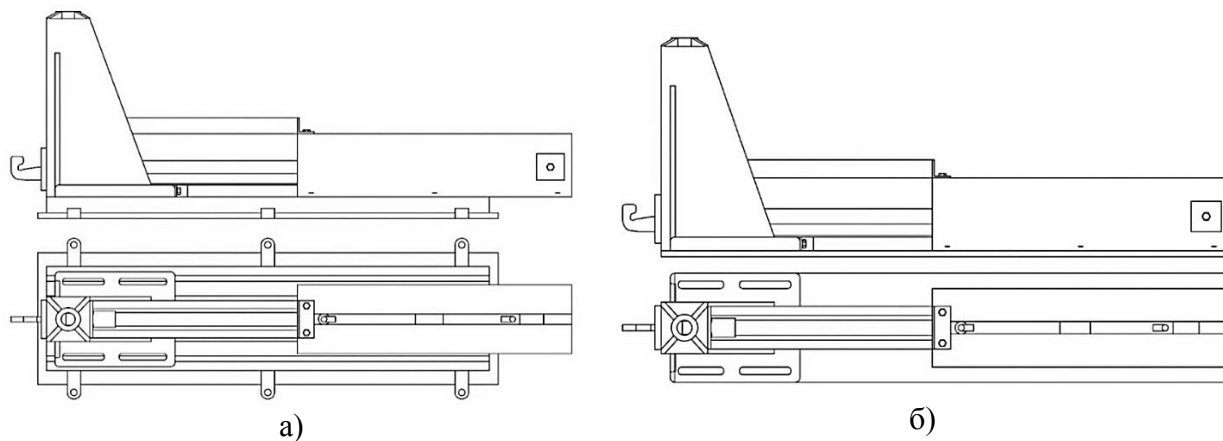
интервала. Губки (11) механизма прижима металлического сердечника изношенной шины разведены.

Шина предварительно разрезается на кольцевые сегменты, каждый из которых пропускается в пространство установленного интервала и закрепляется на штанге напротив зуба. Созданное давление масла в цилиндре приводного гидродвигателя, выталкивает шток поршня, воздействующего на толкатель, входящий в посадку замка (14) фиксируясь в этом положении. При движении штанги (4) Зуб (7) цепляет стальной пучок, закрепленного сегмента шины (16), и начинается первый этап вытягивания. Второй этап вытягивания начинается при положении колодки (6), достигнувшей зоны действия губок (11). Штанга (4) останавливается, губки (11), поворачиваясь относительно каретки (12), на шарнирном узле (15) сжимаются на колодке (6), жестко фиксируя пучок стальных жил. Штанга (4), возобновив движение, завершает начатый процесс удаления корда из сегмента шины (16). Снизив давление рабочей жидкости в гидроцилиндре (8), губки (11) освобождают колодку (6) и выдернутый пучок стальных жил. Элементы установки, двигаясь в обратной последовательности, занимают положение ожидания. Поршень штока приводного гидроцилиндра (2), штанга (4), возобновляется установленный интервал между замком и толкателем, необходимый для проталкивания последующих сегментов разрезанной шины (16).

Анализируя представленные варианты утилизационных установок-убеждаемся в необходимости разработки новой конструкции, полностью отвечающей требованиям технического задания.

Предлагается использовать компоновку существующего аналога, аппарата для удаления стального корда изношенной шины, основным элементом которого является гидропривод, шток которого толкает крюк вытягивающий пучок стальных жил. В качестве упорного калибра применим пластину с прорезью. Базовой частью конструируемого аппарата для вытягивания стального корда и размещения, взаимодействующих между собой механизмов, является рама.

Рассмотрим возможные варианты размещения взаимодействующих механизмов: на чугунной станине (рисунок 7а), на металлическом листе (рисунок 7б).



а) на чугунной станине; б) на стальной станине

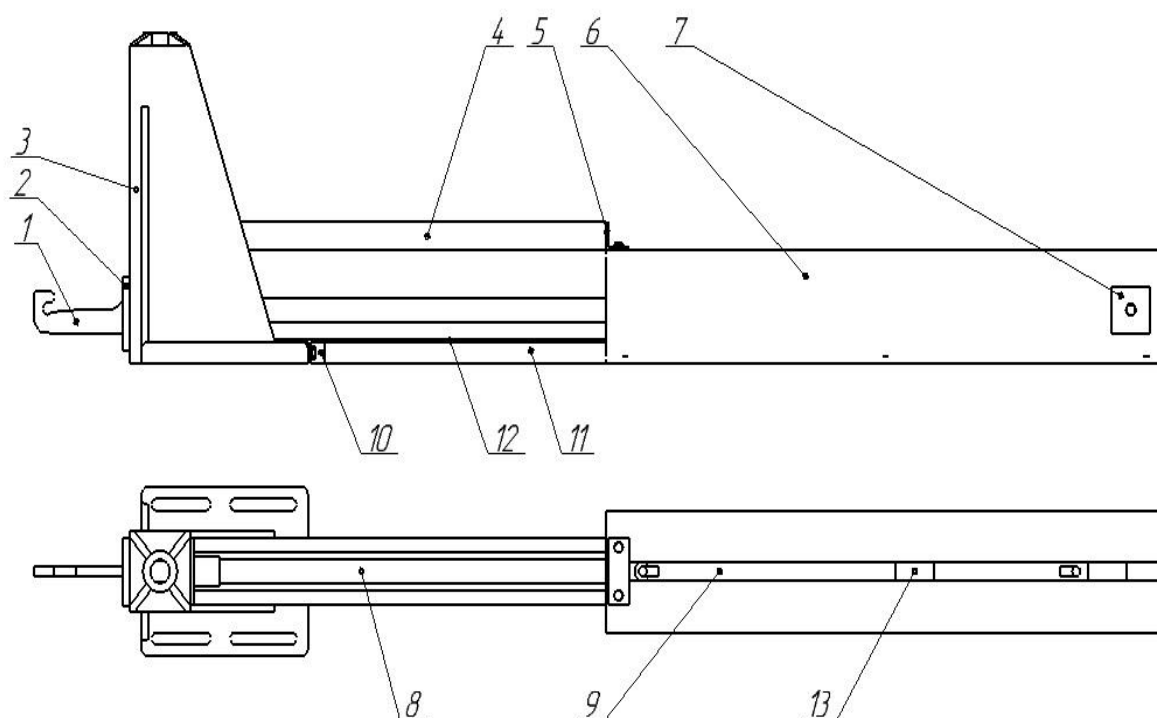
Рисунок 7 – Устройство для выдергивания корда на чугунной станине

Второй вариант не требует больших затрат, проще категория монтажных работ, меньшая масса станины облегчает обслуживание и ремонт.

На раму (рисунок 8) смонтированы два металлических профиля двутавр (6), база гидроцилиндра (9). Направляющая для штока (8), с крюком (1), гидродвигателя (12), находится на опоре (11). Для равномерного распределения нагрузок на опору, к двутавру дополнительно закреплен П-образный профиль (4). Для придания устойчивости конструкции, на крылья верхней и нижней полок двутавра, электросваркой приварены пластины (13) из чёрного проката.

При выборе силового оборудования: гидроцилиндра и компрессорной станции, разберемся в их конструкциях.

Подбирая подходящий гидроцилиндр, будем ориентироваться на рабочие параметры: уровень номинального давления, используемая техническая жидкость, моторные масла или другая гидравлическая жидкость, температурный режим установки и технической жидкости.



1 – крюк; 2 – опорный калибр; 3 – опора; 4 – профиль; 5, 10 – угол; 6 – двутавр;
7, 13 – пластина монтажная гидродвигателя; 8 – шток гидроцилиндра; 9 – гидроцилиндр;
11 – опора; 12 – направляющая гидроцилиндра

Рисунок 8 – Устройство установки по выдергиванию стального пучка

В зависимости от направленности силового воздействия толкателя поршня, гидроцилиндры делятся на два направления: односторонние и двухсторонние.

В первом случае, в отличие от второго, возврат штока в исходное положение происходит за счет усилия возвратной пружины, но для преодоления жесткости пружины на выдвигание штока, затрачивается большие усилия рабочей жидкости в цилиндре.

Проанализировав поставленные задачи и технические возможности гидроустановок, выбираем гидроцилиндр двунаправленного действия (рисунок 9) из-за необходимости создания усилий, до 100 тонн.

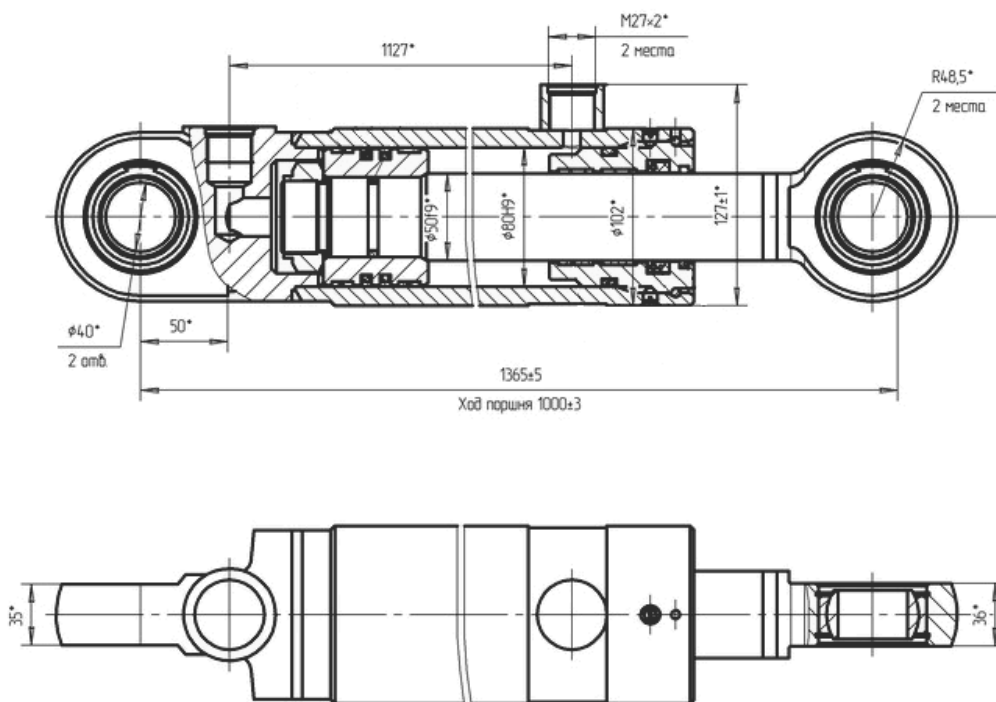


Рисунок 9 – Поршневой гидроцилиндр двухстороннего действия

Гидрокомпрессорная станция представляет собой источник гидравлической энергии для исполнительных механизмов, применяемых в различных технических направлениях промышленности. Тип привода гидрокомпрессорной станции выбирается в зависимости от климатических и потребительских условий. Привод-двигатели, в зависимости от типа используемого топлива делятся на: электрические, бензиновые, дизельные и газовые.

Гидростанция с выносным кнопочным пультом управления и электрическим двигателем НЭЭ-2И20Ф1 (рисунок 10). Технические показатели, повлиявшие на принятие решения о выборе: небольшой габаритный размер и вес при высокой производительности, бесшумная работа. На гидравлическую систему, закрытого типа не влияют изменения окружающей внешней среды. Небольшая закупочная стоимость, простота технического обслуживания, большой моторесурс работы, а в целом - экономия средств.



Рисунок 10 – Электрическая гидростанция высокого давления

Таблица 1 – Технические параметры электрической гидростанции

Параметр	Значение параметра
Управление	Дистанционное
Мощность электродвигателя, кВт	2,1
Давление системы, МПа	70
Производительность насоса, л/мин	1,6
Объем гидробака, л	21
Тип распределителя	4-х канальный
Количество гидрораспределителей	1
Количество ступеней насоса	1/2
Габариты, мм	495x320x620

Для безопасного, удаленного управления электрической гидростанцией высокого давления, выбираем пульт дистанционного управления ПДУ-4 (рисунок 11).



Рисунок 11 – Дистанционное управление

Таблица 2 – Технические параметры дистанционного управления

Модель	Параметры гидравлического распределителя			Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	Масса, кг	
	Тип	Выдвижение	Удержание			Возврат
ПДУ-4	4 канальный, 3-х позиционный, ручной переключатель	-	-	-	710x800x940	51

2.3 Конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемого устройства

Исходные данные для гидроцилиндра. Усилие, необходимое гидроцилиндру для уверенного отделения металлического корда от изношенной шины грузового автотранспорта равно 48 тонн, что соответствует значению действующих аналогов, ход штока принимаем в соответствии с максимальной длиной окружности колеса грузового автотранспорта 1020 мм. Усилие, необходимое гидроцилиндру для отделения металлического корда от изношенной шины, легкового автотранспорта равно 24 тонны, ход штока принимается в соответствии с максимальной длиной окружности колеса легкового автотранспорта 680 мм.

Для определения необходимого момента затяжки метрических болтов, при сборке устройства, применим специальный инструмент динамометрический ключ и таблицу усилий затяжки: для монтажа гидроцилиндра и двутавров – 99,8 Н·м (болтом с метрической резьбой М16, с классом прочности 5.6); для монтажа крюка на штоке – 133 Н·м (болтом с метрической резьбой М16, с классом прочности 5.8); для монтажа конструкции опоры из профильной трубы – 65 Н·м (болтом с метрической резьбой М14, с классом прочности 5.6).

Гидростанция с выносным кнопочным пультом управления и электрическим двигателем НЭЭ-2И20Ф1. Техническими показателями, повлиявшими на принятие решения о выборе являются небольшой

габаритный размер и вес при высокой производительности до 70 МПа, а также малошумная работа.

2.4 Инструкция по работе установки для вытягивания стального корда из изношенных автомобильных покрышек

Инструкция по работе установки для вытягивания стального корда из изношенных автомобильных покрышек делается для принципиального понимания алгоритма действий и необходима для безопасной эксплуатации и качественного обслуживания. Для получения допуска на работу установки, необходимо изучить инструкцию по работе установки для вытягивания стального корда из изношенных автомобильных покрышек, успешно пройти тестирование по усвоенному материалу, трезво оценивать последствия при невыполнении мер безопасности.

Автослесарь, проводит профилактические мероприятия согласно установленному графику, наведением порядка на рабочем месте заканчивается каждая рабочая смена. Ремонт осуществляется квалифицированными специалистами сервисной службы предприятия изготовившего установку. Применение функционала установки, внутри помещения, на территории участков по переработке изношенных шин АТ предприятий и станций ТО.

Технические параметры устройства представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические параметры

Параметр	Числовой показатель
Мобильность установки	нет
Мощность электродвигателя, кВт	2,1
Давление системы, МПа	70
Производительность насоса, л/мин	1,6
Объем бака, л	11
Габариты, мм	3000x360x700

Комплектность поставки представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

Позиция	Количество, шт	Обозначение
Гидрокомпрессорная станция	1	НЭЭ-2И20Ф1
Дистанционное управление	1	ПДУ-4
Узел удаления корда из изношенных шин	1	–
Монтажная взрыв схема	1	–
Паспорт	1	–
Инструкция по работе установки	1	–

Устройство может эксплуатироваться с воздействием различных климатических факторов по ГОСТ 15150-69, исполнение «У», район с умеренным климатом, категория размещения 2.1:

- средняя ежегодная из абсолютных температур, °С 45-40;
- атмосферное давление, мм рт. ст. 630-800;
- абсолютная влажность, среднегодовое значение, г/м³ до 11.

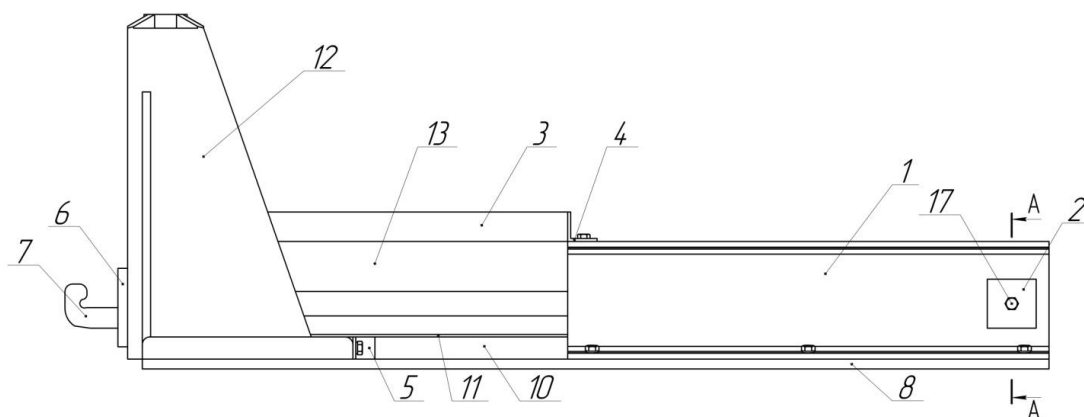
По защищенности от воздействия окружающей среды исполнение обыкновенное согласно пункту 1.5 ГОСТ 12997-84.

По стойкости к механическим воздействиям исполнение удароустойчивое согласно пункту 1.6 ГОСТ 12997-84.

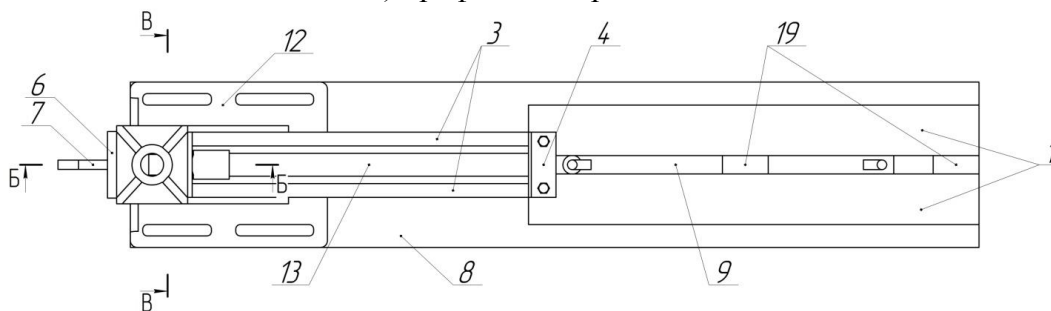
Достигнуто полное соответствие общим требованиям безопасности к конструкции, электротехнического изделия согласно ГОСТ 12.2.007.0-75 (2001).

Установка для выдергивания пучка стальных жил корда собрана из 3 основных элементов конструкции: пульт дистанционного управления ПДУ-4, гидрокомпрессорная станция с электрическим приводом НЭЭ-2И20Ф1, механизм выдергивания стального корда из изношенных автошин.

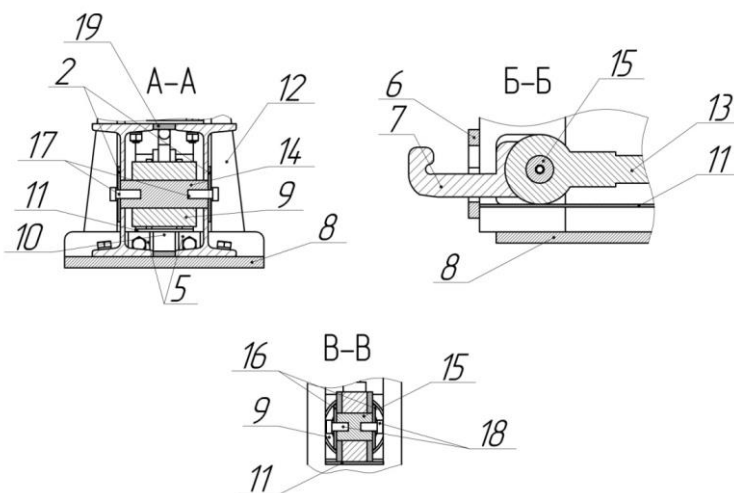
Механизм выдергивания стального корда из изношенных автошин представлен на рисунке 12.



а) профильная проекция



б) проекция сверху



в) сечения

1 – двутавр; 2 – стальной лист (крепление гидроцилиндра к двутавру); 3 – П-образный опорный профиль; 4 – угол крепления опорных профилей к двутавру; 5 – угол крепления опоры направляющей к опоре; 6 – калибровочная пластина; 7 – крюк; 8 – металлический лист; 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, соединяющая полки двутавров

Рисунок 12 – Конструкция вытягивания стального корда из изношенных автомобильных покрышек

Установка для вытягивания стального корда из изношенных автомобильных покрышек состоит из рамы, которая крепится на

металлическом листовом основании (8). Рама собрана из опоры (12), двух двутавров (1), к стенкам которых сквозь ось (14) болтами крепления (17), закреплен гидроцилиндр (9) (рисунок 12). Для равномерного распределения нагрузок на опору к двутавру дополнительно закреплен П-образный опорный профиль (3), на опоре смонтирована опора направляющей (10) и сама направляющая крюка (11), вдоль которой перемещается крюк (7) и шток гидроцилиндра (13). Шток гидроцилиндра шарнирно связан с крюком (рисунок 12). На опору, болтовым соединением крепится калибровочная пластина, служащая упором для резиновой части покрышки во время отделения стального корда. Для придания жесткости в конструкции используются: уголки (5) для крепления опоры направляющей (10) и опоры (12) и уголок (4) соединяющий два двутавра (1) и П-образный опорный профиль. Пластина (19) соединяет между собой полки балок двутаврового профиля.

Описание работы установки.

Первоначально шток находится внутри приводного гидроцилиндра. Управляя работой электрического двигателя, гидравлической станции, с помощью пульта дистанционного управления подадим рабочую жидкость в гидроцилиндр. Шток гидроцилиндра, выдвинется в крайнее положение, позволяя установить покрышку боковой частью на крюк. Уменьшая давление рабочей жидкости в гидроцилиндре, направляем шток соединенный шарниром с крюком в обратном направлении до упора шины в калибровочную пластину, постепенно отделяя металлический корд от резиновой части покрышки. После удаления металлического корда с одной стороны, переворачиваем покрышку на крюке другой стороной и повторяем операцию.

Гидрокомпрессорная станция с электрическим приводом.

Гидрокомпрессорная станция представляет собой источник гидравлической энергии для исполнительного механизма выдергивания стального корда.

Гидрокомпрессорная станция состоит из: электрического двигателя, гидравлического компрессора, компенсационного бака с маслом имеющего контроль уровня, приборы для измерения температуры и давления масла в системе, механический фильтр масла.

Выносной пульт дистанционного управления (ПДУ-4) предназначен для удаленного управления работой установки по отделению стального корда от резиновой части изношенных автомобильных покрышек. Четырех канальный пульт позволяет управлять одновременно четырьмя цилиндрами, трехпозиционный переключатель отдает команды на выдвижение, возврат и удержание; Управление работой системы выполняется оператором, не выпускающим из рук трех позиционный переключатель. В противном случае, защитная система автоматически переключает управляющие клапана в нейтральное положение.

Монтаж установки.

Предполагается применение функционала установки, внутри помещения, на территории участков по переработке изношенных шин АТ предприятий и станций ТО. Рекомендуется установку смонтировать на горизонтальной поверхности фундаментной подушки, с учетом норм расстановки технологического процесса. При монтаже использовать фундаментные анкерные болты. Близость расположения заземляющей шины, облегчит выполнение обязательного заземления установки, проводом сечением не менее 10 мм².

Подготовка установки к работе.

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

- удалить консервационную смазку с составных частей установки;
- проверить надежность крепления на установке сборочных единиц и деталей;
- проверить уровень масла в гидравлической станции;

- проверить герметичность всех систем и шлангов на наличие подтёков;
- проверить работу пульта управления;
- проверить наличие надежного заземления установки;
- проверить работоспособность остальных узлов установки.

Маркировка установки.

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

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:

- запустить электрический двигатель для работы гидравлической станции;
- 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;
- когда шток выдвинется в крайнее положение необходимо отпустить рычаг, который сам перейдет в нейтральное положение или самостоятельно перевести в это положение;

- установить любой из сторон шину автомобиля, таким образом, чтобы боковая часть шины висела на крюке;
- 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;
- удалить металлический корд с крюка;
- повторить пункты 4-6 на другой боковой стороне шины;
- передать шину без корда на следующую операцию;
- 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.

Техническое обслуживание устройства.

Меры безопасности:

- к работе с устройством допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации;
- меры безопасности при работе с устройством указаны в п. 2.4. настоящего руководства.

Порядок технического обслуживания.

Общие указания.

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

- а) 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.
- б) периодическое обслуживание включает в себя профилактические работы и техническое обслуживание отдельных узлов, механизмов и агрегатов установки, и выполняется 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.

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 паек и контактных соединений, отсутствие сколов и трещин на деталях из изоляционного материала.

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

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 5.

Таблица 5 – Обслуживание установки

Периодичность обслуживания	Содержание работ. Метод их применения	Технические требования. Материалы, необходимые для проведения работ	Приборы, инструменты
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

Перечень возможных неисправностей, возможных причин и способов их устранения приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Шток гидроцилиндра, перемещаясь не доходит до крайних положений	1. Нехватка масла 2. Гидроцилиндр неисправен	1. Долить масло в бак гидростанции 2. Заменить гидроцилиндр
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

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°С и при относительной влажности до 80% (при температуре 25°С) - 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°С до 35°С и при относительной влажности до 80% (при температуре 25°С).

Транспортирование узлов, механизмов и агрегатов установки

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

- ГОСТ 23170-78 для условий транспортирования «С»;
- техническими условиями погрузки и крепления грузов;
- общими специальными правилами перевозки грузов (Тарифное руководство 4-М);
- транспортная тара по ГОСТ 24634-81.

3 Технологический процесс

3.1 Назначение пневматической шины, конструкция

Автомобильная пневматическая шина состоит из двух основных частей (рисунок 13): покрышки и камеры. Кроме того, шины, монтируемые на плоские ободы, имеют еще ободную ленту (флеп).

Покрышка – это гибкая эластичная оболочка, которая защищает камеру от повреждений, удерживает надутую камеру в заданных габаритах (препятствует чрезмерному раздуванию камеры при накачивании сжатым воздухом), воспринимает тяговое и тормозное усилия и обеспечивает сцепление шины с дорогой.

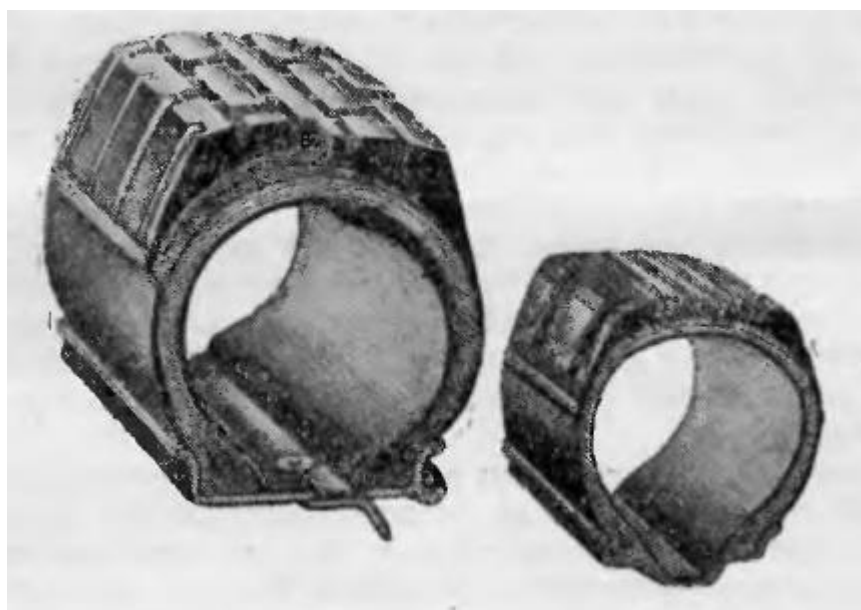


Рисунок 13 – Пневматические шины для грузовых и легковых автомобилей

Камера (иногда называемая ездовой камерой) представляет собой кольцеобразную резиновую трубку, находящуюся внутри покрышки и накачиваемую сжатым воздухом.

Вследствие эластических свойств покрышки и камеры и упругости сжатого воздуха, заключенного в камере, шина работает, как

амортизирующая подушка, поглощает или сводит до минимума толчки о незначительные препятствия негладкой дороги и вибрации, возникающие при движении автомобиля.

Пневматическая шина, как бы обтекая дорожное препятствие, позволяет автомобилю преодолевать неровности дороги с минимальной потерей энергии на вертикальное перемещение. Значительная часть мощности, развиваемой мотором автомобиля (15–30%), поглощается шинами. Величина потерь мощности на перекатывание шины имеет большое значение, так как в основном все потерн в шине представляют собой преобразование механической энергии в тепловую, а это тепло способствует ускоренному разрушению материалов шины. Кроме того» от величины потерь зависит расход горючего на передвижение автомобиля. Чем эластичнее материалы, из которых сделана шина, чем меньше потери на механический гистерезис резин и корда, тем меньше потери мощности на качение и тем меньше расход горючего.

Современная пневматическая автомобильная шина отвечает следующим требованиям:

- а) Поглощает толчки и удары при движении автомобиля: предохраняет детали автомобиля от чрезмерной тряски и преждевременного разрушения; создает удобство и мягкость (комфортабельность) езды для пассажиров; защищает перевозимые грузы от разрушения или порчи при толчках и предохраняет дорожную поверхность от разрушения.
- б) Передает тяговое усилие автомобиля на дорогу, увеличивает силу сцепления колес с дорожной поверхностью: препятствует проскальзыванию и буксованию автомобиля, боковым заносам автомобиля; обеспечивает необходимую безопасность езды при прямолинейном движении и на поворотах.

При работе шины отдельные ее части испытывают различные деформации.

Боковые стенки покрышки работают на многократный изгиб; при этом наружные слои испытывают напряжения растяжения, а внутренние – напряжения сжатия. Эти напряжения неизбежно сопровождаются напряжениями сдвига. В зоне беговой поверхности на напряжения растяжения и сжатия также накладываются напряжения сдвига. Напряжения сдвига, или скалывающие напряжения, возникающие в зоне контакта шины с дорогой, особенно возрастают при трогании автомобиля с места и при его торможении.

Весь каркас покрышки находится постоянно под действием внутреннего давления и поэтому испытывает напряжение растяжения, которое кратковременно снимается в отдельных зонах деформации и переходит в напряжение сжатия.

Жесткость покрышки главным образом определяется величиной внутреннего давления, т. е. давления воздуха в шине.

Величина радиальной деформации автомобильной шины определяется соотношением величин внутреннего давления воздуха в шине и нагрузки на нее и в среднем колеблется в пределах 10–16% в зависимости от типа шины.

Деформации, возникающие в шине за каждый оборот колеса при его качении, носят периодический характер. За время своей работы шина, прошедшая гарантийный километраж, в среднем претерпевает до 10 000 000 циклов деформаций и более.

При разработке конструкции и рецептуры шинных резин необходимо учитывать, что детали шины работают в условиях высокочастотных деформаций разного типа – растяжения, сжатия и сдвига, причем наезд шины на дорожные препятствия вызывает изменения в амплитудах деформации и напряжениях.

Средние деформации и напряжения резин покрышки при нормальном режиме качения относительно невелики. Однако при работе шины отдельные ее участки иногда претерпевают напряжения, близкие к разрывным (например, при наезде на высокие или острые препятствия, при

концентрации напряжений в местах порезов, в краях возникшей трещины и тому подобное).

Характер и величина деформаций, возникающих в шинах, во многом зависят не только от конструкции самой шины, но и от типа автомобиля, дороги и скорости движения. Каждая покрышка должна проектироваться с учетом конкретных условий ее работы. Невозможно создать универсальную шину, годную на все случаи эксплуатации. Поэтому отдельные детали шины выбираются и рассчитываются конструкторами в соответствии с назначением шины и характером ее работы.

Во всех случаях конструктор должен стремиться к тому, чтобы шина выполняла свое назначение (сцепление с дорогой, амортизация толчков, обеспечение устойчивости автомобиля и безопасности езды) при минимальных потерях мощности на качение. Вместе с тем конструктор должен создать шину с максимальным сроком службы, с максимальной выносливостью и работоспособностью и по возможности с минимальными затратами на изготовление и эксплуатацию, без ущерба для качества шины.

Шины относятся к неподрессоренным массам автомобиля, и от их веса во многом зависит экономика автомобиля. Исходя из этого, конструкторы шин должны стремиться к созданию шин, обеспечивающих надежность и прочность при минимальной толщине каркаса и минимальном общем весе шины.

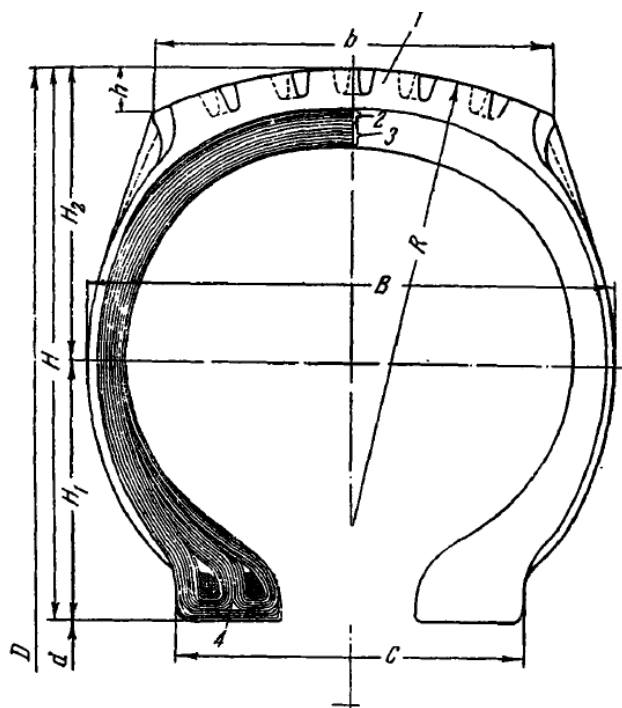
Покрышка пневматической шины представляет собой сложную резино-тканевую конструкцию, состоящую из следующих основных деталей: 1) каркаса; 2) подушечного слоя, или так называемого брекера; 3) протектора и боковин; 4) бортов.

Схема деталей покрышки показана на рисунке 14.

Наряду с отдельными описываемыми ниже деталями покрышки необходимо различать зоны покрышки: а) коронную зону, или корону покрышки, охватывающую протектор и прилегающие к нему участки

подушечного слоя и каркаса, б) боковые стенки, включающие боковины и прилегающие части каркаса, в) бортовую часть.

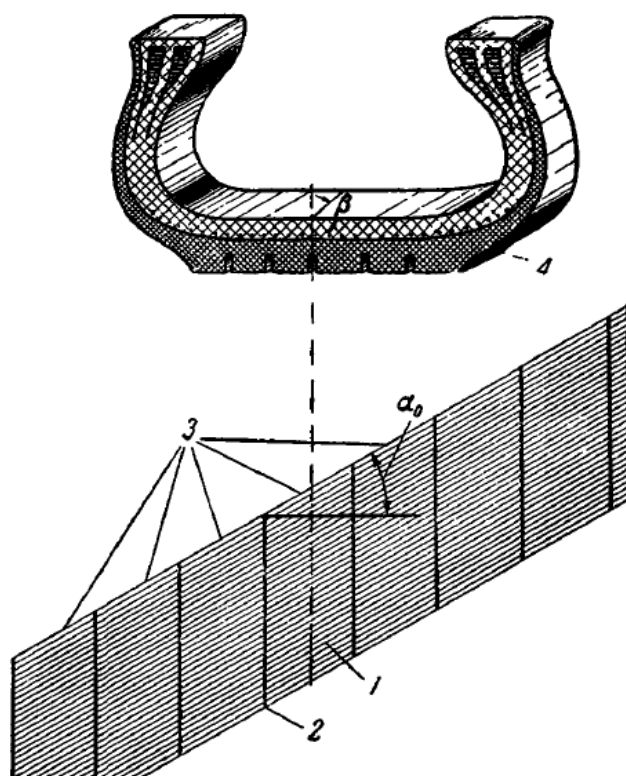
Каркас представляет собой гибкую амортизирующую конструкцию, воспринимающую и поглощающую толчки и удары при качении шины по дороге. Каркас должен быть эластичным и прочным.



H – высота профиля покрышки; B – ширина профиля покрышки; H₁ – расстояние от основания борта покрышки до горизонтальной осевой профиля; H₂ – расстояние от горизонтальной осевой профиля покрышки до короны шины; b – ширина беговой дорожки протектора по хорде; R – радиус протектора; C – ширина раствора бортов; D – наружный диаметр шины; d – внутренний (посадочный) диаметр шины; h – стрела дуги протектора; 1 – протектор боковины; 2 – подушечный слой (брекер); 3 – каркас; 4 – борт

Рисунок 14 – Основные конструктивные элементы покрышки

Необходимая разрывная прочность каркаса в основном создается кордом. Каркас состоит из некоторого количества (определяемого расчетом) слоев прорезиненного корда. Нити слоев корда перекрещиваются между собой и образуют угол с радиальной линией профиля в пределах 48–52° (рисунок 15). Колебания в величинах углов в отдельных слоях каждого данного сечения покрышки не должны превышать ±1,5-2,5°.



1 – полотно корда; 2 – линия обреза полос корда; 3 – закроенные полосы корда; 4 – радиальный срез покрышки; α_0 – угол закроя корда; β – угол наклона нитей в покрышке

Рисунок 15 – Схема угла расположения нити корда в покрышке

Угол наклона нитей имеет большое значение для эксплуатационного качества шин. От угла наклона нитей корда зависят жесткость шины, ее амортизирующие свойства, сопротивление боковому заносу и прочность шины (сопротивление разрыву, выносливость при многократных деформациях). Чем больше угол наклона нитей корда, тем выше боковая устойчивость шины, но тем меньше ее амортизационная способность. Ввиду противоречивости этих факторов выбор угла наклона нитей корда обычно является средним решением. Указанные выше пределы углов наклона нитей по короне отвечают современным требованиям боковой устойчивости автомобиля, амортизационной способности шины и ее прочности.

Расстояния между диаметрами нитей в основных слоях готовой покрышки рекомендуются в пределах 125–135% от диаметра нити.

Для многослойных покрышек, имеющих свыше восьми слоев, верхние слои каркаса изготавливаются из разреженного корда. Более редкий корд обеспечивает повышенную прочность связи между верхними слоями, где возникают значительно большие напряжения и более высокие температуры.

Назначение обкладочной резины состоит в том, чтобы крепко соединять слои корда друг с другом, предотвращать трение между нитями и слоями и амортизировать удары, передаваемые кордной нити; кроме того, обкладочная смесь воспринимает касательные или сдвиговые усилия, возникающие при трогании с места, торможении и качении шины.

Ширина стыка слоев корда в каркасе не должна превышать 3–5 ниток. Нельзя допускать больше трех стыков в одном слое. Для лучшей уравновешенности (сбалансированности) шины необходимо в отдельных слоях равномерно распределять стыки по окружности шины. В многослойных покрышках, где имеется значительная разница в амплитудах деформаций внутренних и внешних слоев, рекомендуется применять на последних слоях прорезиненного корда либо более толстую резиновую обкладку, либо дополнительные резиновые прослойки. В отдельных случаях практикуется увеличение толщины от внутренних слоев к внешним. С точки зрения расхода резины последнее более экономично. Толщина обреза и количество дополнительных резиновых прослоек (сквиджи) определяются условиями работы шины и качеством резиновой смеси. На кромки слоев необходимо накладывать изолирующие резиновые ленточки, чтобы исключить перетирание каркаса и улучшить качество приклейки при завороте слоев.

3.2 Ткани для шин

Корд является основным структурным элементом каркаса шины, обеспечивающим сохранение его формы, прочность, жесткость и эластичность.

Условия работы корда в шине – многократные деформации, высокая температура – предъявляют к нему требования максимальной статической и усталостной прочности (выносливости) при малой толщине кордной нити, высокой упругости, малых остаточных удлинений, малого теплообразования от внутреннего трения и высокой теплостойкости минимального падения прочности при повышенных температурах.

Корд вырабатывается уточный и безуточный.

Уточный корд представляет собой ткань, изготовленную из крученой основной нити (различной структуры), переплетенной очень редким, тонким непрочным утком.

Безуточный корд представляет собой крученую нить, намотанную на конические бобины.

Для выработки нити корда могут применяться различные типы волокон; наиболее распространенными являются хлопок и вискоза.

Хлопчатобумажный корд. В настоящее время применяется хлопчатобумажный корд, получаемый способом мокрого кручения. Этот тип корда характеризуется, по сравнению с ранее применявшимся кордом сухого кручения, уплотненностью нити, высокими упругими удлинениями, малым остаточным удлинением, повышенной выносливостью при многократных деформациях, меньшим теплообразованием и большей теплостойкостью. В зависимости от качества употребляемого хлопка, плотности ткани, вида корда и его назначения в покрышках корд распределяется по маркам.

Вискозный корд. Несмотря на значительные улучшения свойств хлопчатобумажного корда, последний все больше вытесняется вискозным кордом.

Вискозный корд превосходит хлопчатобумажный по прочности при высокой температуре; по меньшим гистерезисным потерям и меньшему теплообразованию при работе покрышки; по выносливости при многократных деформациях.

Эти преимущества вискозного корда создают предпосылки для более длительной работы каркаса покрышки, особенно с резинами на основе синтетического каучука: Вискозный корд, как правило, применяется для многослойных покрышек, преимущественно грузовых, большого размера.

Применяемый в шинной промышленности вискозный корд различается по толщине, прочности и удлинениям в зависимости от назначения покрышки. В отличие от хлопчатобумажного корда вискозный корд маркируется буквой В вместо буквы М у хлопчатобумажного (например, 7ТВ или 13ТВ).

Корд из полиамидных волокон и металлокорд. В последнее время для большегрузных шин, рассчитанных на особо тяжелые условия эксплуатации, с резкими ударными воздействиями, стали применять корд из синтетических полиамидных волокон (например, нейлоновых) и из металлических проволок, или так называемый металлокорд.

В таблице 7 приводится сравнительная характеристика различных типов корда из разных волокон.

Таблица 7 – Сравнительная характеристика различных типов корда из разных волокон

Тип волокна	Хлопок	Вискоза	Нейлон	Стальной корд
Сопротивление разрыву, кг/нить	8,2	15	12,7	82
Калибр, мм	0,87	0,81	0,51	0,92
Прочность слоя, кг	188	315	458	1310
Относительная слойность при применении разных типов корда	10	8	10	4
Удельная прочность каркаса покрышки, кг	1180	2500	4580	5240
Сравнительное отношение веса шины к ее прочности	170	100	50	105

Как видно из таблицы 7, нейлон имеет наименьший калибр, что дает возможность получить шину с наименьшим весом при прочности, приближающейся к прочности шин из стального корда.

Шины из нейлона вследствие большей прочности каркаса, а также высоких упруго-эластических свойств корда из нейлона, обладают высокой прочностью на удар и дают более высокий километраж.

Для получения металлокорда применяется специальная высококачественная стальная проволока диаметром 0,15 мм, свиваемая в нить структуры 7/3.

Однако область применения металлокорда пока ограничивается его быстрой утомляемостью при высоких скоростях и больших деформациях. Поэтому его целесообразно применять в шинах больших размеров, работающих на автомобилях с малой скоростью, в трудных условиях эксплуатации, например на лесоразработках, где шины подвергаются большим ударным воздействиям.

Широкое применение корда нейлон и металлокорда, кроме того, ограничивается их высокой стоимостью. В настоящее время ведутся интенсивные научно-исследовательские работы в направлении улучшения качества этих типов корда и изучения работы шин, изготовленных с их применением.

Для бортовых колец употребляются:

- а) плетенки проволочные. Плетеные ленты 13-, 17- и 21-рядные;
- б) проволочные ленты уточные 4-, 6-, 8-, 10-рядные, состоящие из ряда параллельных стальных проволок, переплетенных тонкой поперечной стальной проволокой.
- в) одиночные проволоки разных калибров.

Применяется проволока прочностью 140 и 180 кг/мм².

Проволока для предохранения от ржавления и для лучшей сцепляемости с резиной латунируется.

3.3 Технологическая карта удаления корда из шин легкового и грузового автомобиля

Общая трудоёмкость 18 чел.-мин (0,3), исполнители-слесарь 3 разряда

Таблица 8 – Технологическая карта

Наименование операции, перехода	Количество точек воздействия	Место выполнения	Трудоёмкость, мин	Технические требования
1. Запустить электрический двигатель	1	Гидравлическая станция с электрическим двигателем	0,5	–
2 Привести в действие устройство для удаления корда для вывода штока в крайнее положение	1	Пульт управления	1	–
3 Установить борт шины на крюк устройства, любой из сторон	1	Устройство для удаления корда	0,5	–
4 Привести в действие устройство для удаления корда и ввода штока в крайнее положение	1	Пульт управления	1	–
5 Снять корд с крюка устройства	1	Устройство для удаления корда	0,5	–
6 Вывести шток в крайнее положение	1	Пульт управления	1	–
7 Установить борт шины на крюк устройства (другой стороной)	1	Устройство для удаления корда	0,5	–
8 Привести в действие устройство для удаления корда и ввода штока в крайнее положение	1	Пульт управления	1	–
9 Снять корд с крюка устройства	1	Устройство для удаления корда	0,5	–
10 Выключить электрический двигатель	1	Гидравлическая станция с электрическим двигателем	0,5	–

4 Безопасность и экологичность выдергивателя корда из шин

4.1 Конструктивно-технологическая и организационно техническая характеристики выдергивателя корда из шин

Паспорт безопасности предназначен для обеспечения потребителя достоверной информацией по безопасности применения, хранения, транспортирования и утилизации материалов, изделий, устройств а также их использования в бытовых целях.

Паспорт безопасности должен содержать изложенную в доступной и краткой форме достоверную информацию, достаточную для принятия потребителем необходимых мер по обеспечению защиты здоровья людей и их безопасности на рабочем месте, охране окружающей среды на всех стадиях жизненного цикла вещества, в том числе утилизацию.

В таблице 9 представлен паспорт безопасности на выдергиватель корда из шин, входящего в состав передвижной установки для переработки шин АТС.

Таблица 9 – Паспорт безопасности на выдергиватель корда из шин

Технологический процесс	Наименование и содержание операций и переходов	Должность работника, выполняющего технологическую операцию, процесс, согласно Приказа Росстандарта от 12.12.2014 N 2020-ст	Оборудование и приспособления	Перечень веществ и материалов, используемых при выполнении технологического процесса
1	2	3	4	5
Выдергивание корда из шин	1 Включение питающей установки. 2 Запуск выдергивателя корда из шин. 3 Установка борта шины на крюк устройства 4 Привести в действие устройство для удаления корда и ввода штока в	Слесарь по ремонту автомобилей	Выдергиватель корда из шин, гидравлическая станция с электрическим двигателем, пульт управления, металлический крюк	Перчатки, защитные очки

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
	крайнее положение 5 Снять корд с крюка устройства. 6 Вывести шток в крайнее положение. 7 Установить борт шины на крюк устройства. 8 Привести в действие устройство для удаления корда и ввода штока в крайнее положение. 9 Снять корд с крюка устройства. 10 Выключить электрический двигатель			

4.2 Определение профессиональных рисков

Определение профессиональных рисков подразумевает под собой процедуру обнаружения, выявления опасных и вредных производственных факторов и установления их временных, количественных и других характеристик, в целях выработки пакета предупреждающих мероприятий для обеспечения безопасности труда.

Сводная информация по идентификации профессиональных рисков при использовании выдергивателя корда из шин представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Идентификация профессиональных рисков

Наименование выполняемых работ	Наименование О и ВПФ согласно ГОСТ 12.0.003-2015	Источник происхождения О и ВПФ
1	2	3
1 Включение питающей установки	Повышенная напряженность электрического поля	Электрический двигатель
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Поверхности устройства

Продолжение таблицы 10

1	2	3
2 Запуск выдергивателя корда из шин	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Гидравлическая станция с электрическим двигателем
	Повышенная напряженность электрического поля	
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Поверхности устройства
3 Установка левого борта шины на крюк устройства	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Выдергиватель корда из шин
	Монотонность труда, вызывающая монотонию	
	Статические, связанные с рабочей позой	
4 Привести в действие устройство для удаления корда и вывести шток в крайнее положение	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Выдергиватель корда из шин
	Повышенный уровень шума	
	Загрязнение воздушной среды в зоне дыхания	Мелкодисперсная пыль, сажа от резинотехнических изделий
5 Снять корд с крюка устройства	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Извлеченный металлический корд
6 Вывести шток в крайнее положение	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Выдергиватель корда из шин
7 Установка правого борта шины на крюк устройства	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования.	Выдергиватель корда из шин
	Монотонность труда, вызывающая монотонию	
	Статические, связанные с рабочей позой	
8 Привести в действие устройство для удаления корда и вывести шток в крайнее положение	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Выдергиватель корда из шин
	Повышенный уровень шума	

Продолжение таблицы 10

1	2	3
	Загрязнение воздушной среды в зоне дыхания	Мелкодисперсная пыль, сажа от резинотехнических изделий
9 Снять корд с крюка устройства	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования. Монотонность труда, вызывающая монотонию	Извлеченный металлический корд
10 Выключить электрический двигатель	Повышенная напряженность электрического поля	Гидравлическая станция с электрическим двигателем

4.3 Способы снижения профессиональных рисков

Работодатель обязан ежегодно обеспечивать реализацию мероприятий, направленных на улучшение условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков, и направлять на эти цели, согласно ст. 226 Трудового кодекса РФ, не менее 0,2 % суммы затрат на производство продукции (работ, услуг).

Типовой перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков (далее – Перечень) утвержден Приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н (в ред. от 16.06.2014).

Основные мероприятия, включаемые в Перечень:

- а) Проведение специальной оценки условий труда (далее – СОУТ). СОУТ позволяет оценить условия труда на рабочих местах и выявить вредные и (или) опасные производственные факторы и тем самым выполнить некоторые обязанности работодателя, предусмотренные Трудовым кодексом РФ:
 - информировать работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья,

- предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты;
- разработать и реализовать мероприятия по приведению условий труда в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда;
 - установить работникам компенсации за работу с вредными и (или) опасными условиями труда.
- б) Обеспечение работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами.
- в) Организация обучения и проверки знаний по охране труда работников.
- г) Проведение обязательных медицинских осмотров и психиатрических освидетельствований.
- д) Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов.
- е) Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствие с действующими нормами.
- ж) Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений.
- з) Обеспечение хранения средств индивидуальной защиты, а также ухода за ними (своевременная химчистка, стирка, дегазация,

дезактивация, дезинфекция, обезвреживание, обеспыливание, сушка), проведение ремонта и замена СИЗ.

- и) Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ, оснащение кабинетов (учебных классов) по охране труда компьютерами, теле-, видео-, аудиоаппаратурой, лицензионными обучающими и тестирующими программами, проведение выставок, конкурсов и смотров по охране труда.
- к) Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов.
- л) Оборудование по установленным нормам помещения для оказания медицинской помощи и (или) создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи.
- м) Организация и проведение производственного контроля.
- н) Издание (тиражирование) инструкций по охране труда.

Сводная информация по способам снижения профессиональных рисков представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Способы снижения профессиональных рисков

О и ВПФ	Организационно-технические методы и технические средства защиты, снижения, устранения О и ВПФ	СИЗ
1	2	3
Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Организационно-технические мероприятия: – инструктажи по охране труда; – содержание технических устройств в надлежащем техническом состоянии,	Оборудование устройства защитными кожухами, спецодежда в зависимости от условий труда (респиратор, защитные перчатки)

Продолжение таблицы 11

1	2	3
<p>Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, оборудования и др.</p> <p>Загрязнение воздушной среды в зоне дыхания</p>	<p>Организационно-технические мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инструктажи по охране труда; – содержание технических устройств в надлежащем техническом состоянии, выполнять на регулярной основе планово-предупредительное обслуживание; – эксплуатация инструмента, приспособлений в соответствии с инструкцией. <p>Санитарно-гигиенические мероприятия</p> <ul style="list-style-type: none"> – обеспечение работника СИЗ, смывающими и обеззараживающими средствами 	<p>–</p>
<p>Повышенная напряжённость электрического поля</p>	<p>Оформление допуска по электробезопасности, проведение инструктажа по работе с электрическими установками, применение заземляющего устройства, предохранительные устройства для предупреждения перегрузки оборудования, знаки</p>	<p>Индивидуальные защитные и экранирующие комплекты для защиты от электрических полей</p>
<p>Монотонность труда, вызывающая монотонию.</p> <p>Статические, связанные с рабочей позой</p>	<p>Оздоровительно-профилактические мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – медицинские осмотры согласно ст. 212 ТК РФ – рационализация режимов труда и отдыха в соответствии с действующим законодательством РФ; – устройство комнат психологической разгрузки; – занятия различными видами физической культуры, санаторно-курортное оздоровление, физиотерапевтические медицинские мероприятия 	<p>–</p>

4.4 Пожарная безопасность выдергивателя корда из шин

Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Требования пожарной безопасности – специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законодательством Российской Федерации, нормативными документами или уполномоченным государственным органом.

Каждый работник обязан:

- знать и соблюдать требования правил пожарной безопасности и инструкций о мерах пожарной безопасности, действующих на предприятии;
- при приеме на работу пройти вводный противопожарный инструктаж;
- до начала самостоятельной работы пройти первичный противопожарный инструктаж на рабочем месте;
- не реже одного раза в полугодие проводить повторный противопожарный инструктаж;
- при необходимости проводить внеплановый и целевой противопожарные инструктажи;
- соблюдать меры предосторожности при использовании средств бытовой химии, газовых приборов, проведении работ с легковоспламеняющимися и горючими веществами, материалами и оборудованием;
- при возникновении пожара немедленно сообщить об этом в пожарную охрану, непосредственному или вышестоящему руководителю, принять все меры к эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей;

- при нарушениях пожарной безопасности на участке работы, использовании но по прямому назначению пожарного оборудования, указать об этом нарушителю и сообщить лицу, ответственному за пожарную безопасность.

На рисунке 16 показаны правила соблюдения пожарной безопасности на предприятии.

Сводная информация по мероприятиям, направленным на предотвращение пожарной опасности и обеспечению пожарной безопасности при технологическом процессе выдергивания корда из шин представлена в таблице 12



Рисунок 16 – Правила пожарной безопасности на предприятии

Таблица 12 – Мероприятия, направленные на предотвращение пожарной опасности и обеспечению пожарной безопасности при технологическом процессе выдергивания корда из шин

Мероприятия, направленные на предотвращение пожарной опасности и обеспечению пожарной безопасности	Предъявляемые требования к обеспечению пожарной безопасности, эффекты от реализации
1	2
Наличие сертификата соответствия продукции требованиям пожарной безопасности	Все приобретаемое оборудование должно в обязательном порядке иметь сертификат качества и соответствия

Продолжение таблицы 12

1	2
Обучение правилам и мерам пожарной безопасности в соответствии с Приказом МЧС России 645 от 12.12.2007	Проведение обучения, а также различных видов инструктажей по тематике пожарной безопасности под роспись
Проведение технического обслуживания, планово-предупредительных ремонтов, модернизации и реконструкции оборудования	Выполнение профилактики оборудования в соответствии с утвержденным графиком работ. Назначение приказом руководителя лица, ответственного за выполнение данных работ
Наличие знаков пожарной безопасности и знаков безопасности по охране труда по ГОСТ	Знаки пожарной безопасности и знаки безопасности по охране труда, установленные в соответствии с нормативно-правовыми актами РФ
Рациональное расположение производственного оборудования без создания препятствий для эвакуации и использованию средств пожаротушения	Эвакуационные пути в пределах помещения должны обеспечивать безопасную, своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей
Обеспечение исправности, проведение своевременного обслуживания и ремонта источников наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения, средств пожаротушения	Не допускается использование неисправных средств пожаротушения также средств с истекшим сроком действия
Разработка плана эвакуации при пожаре в соответствии с требованиями статьи 6.2 ГОСТ Р 12.2.143–2009, ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ «Пожарная безопасность Общие требования»	Наличие действующего плана эвакуации при пожаре, своевременное размещение планов эвакуации в доступных для обозрения местах
Размещение информационного стенда по пожарной безопасности	Наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

4.5 Экологическая безопасность выдергивателя корда из шин

Сводная информация по идентификации экологических факторов технологического процесса выдергивания корда из шин представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Идентификация экологических факторов технологического процесса выдергивания корда из шин

Структурные составляющие (оборудование) технологического процесса	Антропогенное воздействие на окружающую среду:		
	атмосферу	гидросферу	литосферу
1	2	3	4
Выдергиватель корда из	Мелкодисперсная	Не обнаружено	Сажа,

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
шин	пыль, сажа		металлический корд с остатками резины, спецодежда пришедшая в негодность, твердые бытовые / коммунальные отходы (ТБО, ТКО, коммунальный мусор), металлический лом черных и цветных металлов

Сводная информация по мероприятиям, направленным на снижение негативного антропогенного воздействия технологического процесса выдергивания корда из шин представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Мероприятия, направленные на снижение негативного антропогенного воздействия технологического процесса выдергивания корда из шин

Мероприятий, направленные на снижение негативного антропогенного воздействия технологического процесса выдергивания корда из шин на:		
атмосферу	гидросферу	литосферу
1	2	3
Использование фильтрующих элементов в имеющихся на участке отсасывающих устройствах. Контроль воздушной среды должен проводиться по методикам, утвержденным Министерством здравоохранения РФ, ГОСТ 12.1.005-76, ГОСТ 12.1.014-79 и ГОСТ 12.1.016-79	Соблюдение мер по предотвращению загрязнения почв. Контроль за утилизацией и захоронением выбросов, стоков и осадков сточных вод. Персональная ответственность за охрану окружающей среды	Изнюшенная спецодежда используется как вторсырье при производстве ветоши. Вывоз отходов осуществляется на основании заключенного договора с региональным оператором по вывозу мусора

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность выдергивателя корда из шин».

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта выдергивателя корда из шин»:

- составлен паспорт безопасности на выдергиватель корда из шин (таблица 9);
- определены профессиональные риски при использовании выдергивателя корда из шин (таблица 10) и способы их снижения (таблица 11);
- рассмотрены мероприятия, направленные на предотвращение пожарной опасности и обеспечению пожарной безопасности при технологическом процессе выдергивания корда из шин (таблица 12, 13);
- рассмотрены мероприятия, направленные на снижение негативного антропогенного воздействия технологического процесса выдергивания корда из шин (таблица 14).

5 Расчет экономической эффективности выдергивателя корда из шин

5.1 Определение себестоимости изготовления

Определение затрат на покупку сырья и материалов, выполняется по формуле (1):

$$M = C_M \cdot Q_M \cdot \left(1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}\right). \quad (1)$$

Для удобства сводим информацию по затратам на покупку сырья и материалов в таблицу 15.

Таблица 15 – Информация по затратам на покупку сырья

Номенклатура сырья, материалов и услуг	Количество, единица измерения	Цена с НДС за единицу, руб.	Общая сумма, руб.	Условия поставки
1	2	3	4	5
Прямоугольная труба	8,6 кг	53	455,8	самовывоз
Двутавр №24	3,1 п.м	804	2492,4	самовывоз
Квадрат	13 кг	42	546	самовывоз
Круг	2,5	45	112,5	самовывоз
Лист горячекатанный	8 кг	32	256	самовывоз
Грунтовка	3 кг	65	195	самовывоз
Краска	3 кг	89	267	самовывоз
Итого:	–	–	4324,7	–
Транспортно-заготовительные расходы	–	–	302,73	–
Всего:	–	–	4627,42	–

Определение затрат на покупные изделия и полуфабрикаты воспользуемся формулой (2):

$$P_{II} = C_i \cdot \eta_i \cdot \left(1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}\right). \quad (2)$$

Для удобства сводим информацию по затратам на покупные изделия в таблицу 16.

Таблица 16 – Информация по затратам на покупные изделия

Номенклатура покупного изделия	Количество, единица измерения	Цена с НДС за единицу изделия, руб.	Общая сумма, руб.	Условия поставки
1	2	3	4	5
ГЦ 80.50x1000	1 шт.	19180	19180	самовывоз
Станина	1 шт.	7200	7200	самовывоз
Крепеж	28 шт.	4	112	самовывоз
Итого:	–	–	26492	–
Транспортно-заготовительные расходы	–	–	1854,44	–
Всего:	–	–	28346,44	–

5.2 Определение затрат на выплату заработной платы

Для определения затрат на заработную плату воспользуемся формулой (3):

$$Z_o = C_p \cdot T \cdot \left(1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}\right). \quad (3)$$

Для удобства сводим информацию по затратам на выплату основной заработной платы в таблицу 17.

Таблица 17 – Информация по затратам на выплату основной заработной платы

Наименование основной технологической операции	Разряд рабочего в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих	Затраты на производство единицы продукции (трудоемкость), чел-ч.	Должностной оклад, руб./час	Заработная плата, руб.
1	2	3	4	5
1 Заготовительная	3	2	52,8	105,6
2 Сварочная	5	3	61,2	183,6

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5
3 Токарная	5	2	61,2	122,4
4 Фрезерная	4	1	55,74	55,74
5 Сверлильная	4	3	55,74	167,22
6 Слесарная	4	3	55,74	167,22
7 Сборочная	5	4	61,2	244,8
8 Окрасочная	3	2	52,8	105,6
9 Испытательная	4	2	55,74	111,48
Итого:	–	–	–	1263,66
Выплата стимулирующего характера (ч. 1 ст. 129 ТК РФ):	–	–	–	252,73
Основная заработная плата:	–	–	–	1516,39

Для определения затрат на выплату дополнительной заработной платы воспользуемся формулой (4):

$$Z_d = Z_o \cdot K_d, \quad (4)$$

где K_d – коэффициент доплат до часового фонда заработной платы,

$$K_d = 1,1 [20].$$

$$Z_d = 1516,39 \cdot 1,1 = 151,63 \text{ р.}$$

Для определения затрат на отчисления единого социального налога воспользуемся формулой (5):

$$O_c = (Z_o + Z_d) \cdot K_c, \quad (5)$$

где K_c – коэффициент доплат до часового фонда заработной платы,

$$K_c = 0,26 [19].$$

$$O_c = (1516,39 + 151,63) \cdot 0,26 = 433,68 \text{ р.}$$

5.3 Определение затрат на содержание и эксплуатацию оборудования

Для определения затрат на содержание и эксплуатацию оборудования воспользуемся формулой (6):

$$P_{\text{сод.об}} = Z_O \cdot K_{\text{об}}, \quad (6)$$

где $K_{\text{об}}$ – коэффициент, учитывающий расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, $K_{\text{об}} = 1,04$ [20].

$$P_{\text{сод.об}} = 1516,39 \cdot 1,04 = 1577,04 \text{ р.}$$

Для определения затрат на общепроизводственные нужды воспользуемся формулой (7):

$$P_{\text{опр}} = Z_O \cdot K_{\text{опр}}, \quad (7)$$

где $K_{\text{опр}}$ – коэффициент распределения общепроизводственных расходов, $K_{\text{опр}} = 1,5$.

$$P_{\text{опр}} = 1516,39 \cdot 1,5 = 2274,58 \text{ р.}$$

Для определения цеховой (внутрихозяйственной) себестоимости воспользуемся формулой (8):

$$C_{\text{ц}} = M + \Pi_{\text{И}} + Z_O + Z_{\text{Д}} + O_C + P_{\text{соб.об}} + P_{\text{опр}}, \quad (8)$$

$$C_{\text{ц}} = 4627,42 + 28346,44,1 + 1516,39 + 151,63 + 433,68 + 1577,04 + 2274,58 = 38927,22 \text{ р.}$$

Для определения затрат на общехозяйственные (общезаводские) расходы воспользуемся формулой (9):

$$P_{оxp} = Z_{O} \cdot K_{оxp}, \quad (9)$$

где $K_{оxp}$ – коэффициент, учитывающий общехозяйственные расходы,

$$K_{оxp} = 1,6.$$

$$P_{оxp} = 1516,39 \cdot 1,6 = 2426,22 \text{ р.}$$

Для определения общих затрат воспользуемся формулой (10):

$$C_{ПР} = C_{Ц} + P_{оxp}, \quad (10)$$

$$C_{ПР} = 38927,22 + 2426,22 = 41353,45 \text{ р.}$$

Для определения затрат на внепроизводственные нужды воспользуемся формулой (11):

$$P_{ВН} = C_{ПР} \cdot K_{внепр}, \quad (11)$$

где $K_{внепр}$ – коэффициент, учитывающий внепроизводственные расходы, $K_{внепр} = 0,05$.

$$P_{ВН} = 41353,45 \cdot 0,05 = 2067,67 \text{ р.}$$

5.4 Определение общей суммы затрат на изготовление конструкции выдергивателя корда из шин

Для определения общих затрат на изготовление конструкции, покупку материалов, выплату денежных средств воспользуемся формулой (12):

$$C_{ОБЩ} = C_{ПР} + P_{ВН}, \quad (12)$$

$$C_{ОБЩ} = 41353,45 + 2067,67 = 43421,12 \text{ р.}$$

Ориентировочная стоимость изготовления спроектированного выдергивателя корда из шин составляет 43421,12 р.

Заключение

В целях выполнения поставленной цели работы ВКР была выполнена разработка конструкции устройства для измельчения шин.

В процессе выполнения работы были решены следующие задачи:

- рассмотрены основные методы переработки использованных автомобильных шин;
- проведена конструкторская разработка выдергивателя корда из шин, составлены техническое задание и предложение, проведены конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемого устройства, в системе прочностного анализа APM FEM Компас 3D смоделирована нагрузка, приходящаяся на крюк и ось выдергивателя корда, разработано руководство по эксплуатации;
- рассмотрено назначение пневматической шины, конструкция, ткани для шин, а также составлена технологическая карта удаления корда из шин легкового и грузового автомобиля при помощи разработанного устройства;
- рассмотрена безопасность и экологичность выдергивателя корда из шин;
- определена экономическая эффективность спроектированной конструкции выдергивателя корда из шин. Ориентировочная стоимость изготовления спроектированного выдергивателя корда из шин составляет 43421,12 р. Изготовление выдергивателя корда из шин силами предприятия является экономически выгодным видом работ. Отсутствует необходимость закупать оборудование для токарных, фрезерных, сверлильных, сварочных, сборочных операций, а также нет необходимости в перевозке готового изделия до места установки. Все затраты связаны лишь с закупками материалов, транспортными расходами и затратами на заработную плату сотрудников.

Список используемой литературы и используемых источников

1 Вахламов, В. К. Автомобили : основы конструкции : учеб. для вузов / В. К. Вахламов. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2004. - 528 с.

2 Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. Т. 1 / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2001. - 920 с.

3 Бобович, Б. Б. Переработка промышленных отходов : учебник / Б. Б. Бобович. - Гриф МО. - Москва : СП Интермет Инжиниринг, 1999. - 445 с.

4 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 / 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.

5 Воячек, А. И. Основы проектирования и конструирования машин : учебное пособие / 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.

6 Ресурсосбережение. Требования к экобезопасной утилизации отработавших шин = Resources conservation. Requirements for environmental recovery of used tyres : 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.

7 Давыдова, В. Н. Расчеты основного оборудования, перерабатывающего полимеры : учебное пособие / 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.

8 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" / 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.

9 Аллен, П. Натуральный каучук : В 2-х частях. : Ч.1. / П. Аллен, К. Джонс, Б. Одли и др. ; Пер.с англ. З. З. Высоцкого., 1990. - 655с.

10 Малкин, В. С. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие по курсовому проектированию для студентов специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" / В. С. Малкин, Н. И. Живоглазов, Е. Е. Андреева. - Гриф УМО; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2005. - 108 с.

11 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.

12 Экология транспорта : учебник. / Е.И.Павлова. - М. : Высш. шк..., 2010. - 366, [2] с.

13 Пат. 2116132 Российская Федерация, МПК В 02 С 18/00. Линия переработки шин / 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.

14 Пат. 2317195 Российская Федерация, МПК В 29 В 17/02. Установка для удаления троса из боковой части шины при утилизации / 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.

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

16 Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник / М. В. Буторина [и др.] ; под ред. Н. И. Иванова [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2004. - 518 с.

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

18 Сметанин, В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления : Учеб. пособие / В. И. Сметанин. - Москва : КолосС, 2003. - 230 с.

19 Горина Л. Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта". Учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с.

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

21 Reclaimed Rubber-are our technical abilities at the end by Klaus Knorr/Germany presented at the meeting of the Rubber Division, American Chemical Society Cleveland, Ohio. Rubber and Plastics News. 2,1996, v.XXVI, №1, p.

22 Scrap tires. TAB special report TAB. -1989. 1. p. 8 Terrel H. Oil in the sea; an international concern H. Terrel Ocean Ind. 1987. Vol. 22, 9. P. 102

23 Benallal B., Roy C., Pakdel H., Chabot S. Characterization of pyrolytic light naphtha from vacuum pyrolysis of used tyres. Comparison with petroleum naphtha // Fuel.- 1995.- v.74.- №11.- C.1589-1594.

24 Frisch M., Trucks G. W., Schlegel H.B. et al. Gaussian 98 (Revision A.3), Gaussian Inc., Pittsburgh PA, 1998.

25 Tires Wasser Boden Luft Umweltschutz -1997. 09 april. Weaver B. Scrap tires: where the rubber meets the road Weaver B. Pit and Quarry. 1994. 11. p.

Приложение А
Спецификация

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание	
<i>Документация</i>							
A4			20.БР.ПЭА.208.61.00.000.ПЗ	Пояснительная записка	1		
A1			20.БР.ПЭА.208.61.00.000.СБ	Сборочный чертеж	1		
<i>Сборочные единицы</i>							
		1	20.БР.ПЭА.208.61.01.000	Упор	1		
		2	20.БР.ПЭА.208.61.02.000	ГЦ2-80.50x1000.11 в сборе	1		
<i>Детали</i>							
		3	20.БР.ПЭА.208.61.00.003	Крюк грузового выдерживателя	1		
		4	20.БР.ПЭА.208.61.00.004	Двутавр 11 14.50 мм	2		
		5	20.БР.ПЭА.208.61.00.005	Пластина крепления гидроцилиндра	2		
		6	20.БР.ПЭА.208.61.00.006	Ось крепления гидроцилиндра	1		
		7	20.БР.ПЭА.208.61.00.007	Пластина соединения двутавров	3		
		8	20.БР.ПЭА.208.61.00.008	Ось крепления крюка	1		
		9	20.БР.ПЭА.208.61.00.009	Пластина крепления крюка	2		
		10	20.БР.ПЭА.208.61.00.010	Направляющая	1		
		11	20.БР.ПЭА.208.61.00.011	Опора направляющей	1		
		12	20.БР.ПЭА.208.61.00.012	Уголок крепления упора	1		
		13	20.БР.ПЭА.208.61.00.013	Крестовина	1		
		14	20.БР.ПЭА.208.61.00.014	Уголок направляющей	1		
			20.БР.ПЭА.208.00.000				
Изм./Лист		№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.		Киселев И.А.			Лит		
Пров.		Турбин И.В.			Лист		
					Листов		
					1 2		
Исполн.		Турбин И.В.	Выдерживатель корда из шин легковых и грузовых автомобилей			ТГУ, ИМ,	
Утв.		Бодровский АВ				гр. ЭТКп-1601Б	

Копировал

Формат А4

