УДК 631.362.3

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ПНЕВМОСЕПАРАТОРА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ФРАКЦИЙ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ

[1]Саитов В.Е., [2]Фарафонов В.Г., [3]Суворов А.Н.

[1]ГНУ «НИИСХ Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого Россельхозакадемии», Киров;
[2]ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», Киров;
[3]КОГОБУ СОШ «Центр дистанционного образования детей», Киров,
e-mail: vicsait-valita@ e-kirov.ru

В статье рассматривается актуальность проблемы утилизации использованных или отбракованных при производстве автомобильных и тракторных шин. Дан краткий анализ способов утилизации резиновых шин механических транспортных средств. Рассмотрен технологический процесс механической переработки резиновых шин. В результате анализа производственного процесса механической переработки резиновых шин выявлены значительные потери резиновой крошки в отходах из-за неоднородной структуры воздушного потока в зоне сепарации и несовершенстве его регулирования. Определено место в этом процессе для вновь разрабатываемого пневмосепаратора для разделения фракций резиновой крошки, получаемой при утилизации шин.

Ключевые слова: резиновая крошка, воздушный поток, пневматический сепаратор, утилизация автомобильных шин

URGENCY OF THE DEVELOPMENT OF THE SEPARATOR FOR DIVISION FACTION RUBBER MITE BY AIRSTREAM

[1]Saitov V.E., [2]Farafonov V.G., [2]Suvorov A.N.

[1]NIISH North-East n.a. N.V. Rudnitsky RAAS, Kirov;
[2]Vyatka State Agricultural Academy, Kirov;
[3]Kirov regional state general budget Institution School «Centre for Distance Education of Children», Kirov, e-mail: vicsait-valita@ e-kirov.ru

In article is considered urgency of the problem to salvaging used or dropout at production car and tractor buses. It is given short analysis of the ways to salvaging the rubber buses of the mechanical transport facilities. The technological process of the mechanical conversion of the rubber buses is considered. Significant losses of the rubber mite are revealled as a result of analysis of the production process of the mechanical conversion of the rubber buses in departure because of lumpy structure of the airstream in zone peelings and imperfection of its regulation. The certain place in this process for newly under development air separator for division faction rubber mite, got when salvaging the buses.

Keywords: rubber mite, airstream, pneumatic separator, salvaging the car buses

В мире ежегодно появляется до 10 миллионов тонн использованных автопокрышек, что соответствует почти миллиарду изношенных шин. И этот объем постоянно растет. Поэтому в местах эксплуатации транспортных средств (на промышленных, сельскохозяйственных и автомобильных предприятиях, горно-обогатительных комбинатах и т.д.), на свалках и даже в городах скапливаются целые горы отбракованной, изношенной и отработанной автомобильной резины.

Горы старых, изношенных и испорченных шин создают большую экологическую угрозу. Они практически не подвергаются биологическому разложению и отравляют атмосферу вредными веществами, которые в них содержатся. На таких свалках возникают пожары, которые трудно потушить из-за хорошей воспламеняемости шин. Кроме того такие места являются превосходной средой для обитания и размножения грызунов, насекомых. Места свалок автопокрышек также являются «инкубатором» размножения и распространения разного рода инфекционных заболеваний. Все это несет большую экологическую опасность, а потому проблема утилизации шин принимает глобальные масштабы и имеет актуальное значение.

Анализ способов утилизации автомобильных шин

Одним из главных аспектов утилизации автомобильных покрышек является не создание свалок, а получение сырья для последующих производств. Существует два способа переработки автомобильных шин: химический и физический.

Химический способ утилизации – это сжигание или высокотемпературная переработка. Этот способ не получил большого распространения из-за вредоносных выбросов сажи и токсичных газов в атмосферу,

а также энергоемкости самого процесса. При химическом процессе изношенные покрышки используются как вторичный энергоресурс.

Второй, физический способ, более распространен, и заключается в измельчении шин. В измельчении используются разные технологии: низкотемпературное измельчение, механический процесс.

Во время низкотемпературного процесса специальные установки для утилизации автомобильных шин производят дробление при очень низких температурах (до –90 градусов). Разрушение в этих условиях наступает быстрее и легче получить выход резины. Основным средством для охлаждения является жидкий азот. Этот продукт довольно дорогостоящий и требует бережного отношения и, именно поэтому технология низкотемпературного измельчения не востребована.

Более простым и дешевым является механический процесс переработки. Широкое распространение данный способ получил за счет широкого спектра применения получаемого продукта, а именно резиновой крошки. Резиновая крошка, или так называемая порошковая резина используется для изготовления разного рода резинотехнических изделий. Резиновая крошка может применяться для изготовления подошв для обуви, гибких напольных покрытий спортивных и игровых площадок (например, части футбольного поля, теннисные корты или детские площадки), шумо- и виброзащитных матов, напольных покрытий в помещениях для содержания скота, изоляционного материала для бытового и промышленного использования (например, в сидениях), формованных изделий (например, для автомобильной и вентиляционной промышленности), специализированных покрытий для крыш (например, резинового шифера или рубероида). В результате прессовки резиновой крошки могут быть изготовлены железнодорожные шпалы и подрельсовые прокладки. Резиновая крошка может применяться в качестве добавки в производстве новых автомобильных покрышек, а также как модификатор асфальтового покрытия в дорожном строительстве для снижения шума и уменьшения трещин. Стоит отметить, что применение порошковой резины как одного из компонентов асфальтобетона показало повышение его эксплуатационных характеристик и увеличение срока службы дорожного покрытия в полтора-два раза.

Технологический процесс механической переработки шин

Схема технологического процесса механической переработки автомобильных шин приведена на рисунке. Сначала из покрышки вырезают посадочное кольцо, потом покрышка проходит через ленточный и кусковый нарезатели. Затем этот материал поступает в измельчитель (дробилку), чтобы порезать куски покрышки на более мелкие части (гранулы). При измельчении кусков покрышки получается крошка различных размеров. Кроме резиновой крошки в измельченном материале присутствуют частицы металлического корда и химволокна, которые необходимо удалить.

Схема технологического процесса механической переработки шин транспортных средств

Резиновая крошка по размеру сепарируется на вибросите (решете). Металлические части из измельченного материала удаляются с помощью магнита. Для удаления не выделенного на вибросите химволокна используют воздушный поток. Однако практика эксплуатации таких технологических линий показывает, что в отходах, удаленных из крошки воздушным потоком, содержится более половины (по массе) резиновой крошки мелких фракций (0...3 мм), которая является более ценным сырьем и может быть использована в производстве после соответствующей очистки. Основная причина не использования мелких фракций резиновой крошки заключается в неоднородной структуре воздушного потока в зоне сепарации и несовершенстве его регулирования.

Заключение

Поэтому разработка и создание воздушного сепаратора для качественного разделения полученных фракций и извлечения мелкой резиновой крошки, получаемой при переработке изношенных шин транспортных средств, является актуальной задачей и имеет важное народнохозяйственное значение. Для выполнения поставленной задачи разработана технологическая и конструктивная схема пневмосепаратора для выделения наиболее мелкой фракции резиновой крошки при использовании малых скоростей воздушного потока (0,4….1,0 м/с). Подана заявка в ФИПС на предмет защиты патентом на полезную модель разработанной конструктивной схе-

мы пневмосепаратора для выделения наиболее мелкой фракции резиновой крошки, получена приоритетная справка из ФИПС. Результаты по разработке математической модели движения частицы резиновой крошки в прямолинейном пневмосепарирующем канале с учетом неравномерности воздушного потока, оригинальной методики получения расходных характеристик регуляторов воздуха с целью плавного регулирования скорости воздушного потока в пневмосепарирующем канале доложены на Международных научных конференциях «Наука-Технология-Ресурсосбережение» (г. Киров, 2012…2013 гг.) и опубликованы в различных научных изданиях [1, 2, 3, 4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саитов В.Е., Фарафонов В.Г., Суворов А.Н. Методика получения расходной характеристики регулировочной заслонки // Проблемы интенсификации животноводства с учетом пространственной инфраструктуры сельского хозяйства и охраны окружающей среды: Монография под науч. ред. проф. докт. Вацлава Романюка. – Фаленты-Варшава, 2012. – С. 225-229.

2. Саитов В.Е., Суворов А.Н., Фарафонов В.Г. Математическая модель движения частицы в прямолинейном пневмосепарирующем канале с учетом неравномерности структуры воздушного потока // Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики: Материалы VI Международ. науч.-практ. конф. «Наука-Технология-Ресурсосбережение»: Сб. науч. тр. – Киров: ФГОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013. – Вып. 14. – С. 148-153.

3. Разработка и совершенствование малогабаритных пневмосепараторов с замкнутым циклом воздушного потока / В.Е.Саитов, В.Г. Фарафонов, А.Н Суворов, Д.В. Григорьев // Материалы XV Всероссийской выставки-презентации учебно-методических изданий из серии «Золотой фонд отечественной науки». – 2012. – № 11. – С. 38-39.

4. Саитов В.Е., Фарафонов В.Г., Суворов А.Н. Исследование процессов в рабочих органах сепараторов зерна / Международный журнал экспериментального образования: Материалы XV Всероссийской выставки-презентации учебно-методических изданий из серии «Золотой фонд отечественной науки». – 2012. – № 11. – С. 39-40.