

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 26

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
17 – 18 мая 2022 г.*

ЧАСТЬ II

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

Новокузнецк
2022

ББК 74.48.288
Н 340

Редакционная коллегия:

канд. техн. наук, доцент Баклушина И.В.,
канд техн. наук, доцент Темлянцева Е.Н.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 17–18 мая 2022 г. Выпуск 26. Часть II. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2022. – 317 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Вторая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области теории механизмов, машиностроения, транспорта, экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2022

Содержание

II ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРС	72
ПЕРЕРАБОТКА АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕННОГО ПРОМЫШЛЕННОГО СЫРЬЯ <i>Гашикова А.О.</i>.....	99

ПЕРЕРАБОТКА АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕННОГО ПРОМЫШЛЕННОГО СЫРЬЯ

Гашникова А.О.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Михайличенко Т.А.

Сибирский государственный индустриальный университетг.

Новокузнецк, e-mail: gashnikova20172017@gmail.com

В данной статье рассматриваются способы переработки автомобильных шин, их основная характеристика, влияние на окружающую среду, перспективные качества переработки автомобильных шин.

Ключевые слова: автомобильные шины, переработка автомобильных шин, окружающая среда.

На сегодняшний день остро стоит проблема хранения и утилизации автомобильных шин. Их общемировые запасы составляют около 25 миллионов тонн при ежегодном приросте не менее 7 миллионов тонн. Изношенные шины хранятся как на свалках, которые предназначены исключительно для использованных шин, так и на смешанных свалках с различными видами отходов.

Данный вид отходов представляет большую опасность для окружающей среды. Вред, в свою очередь, заключается, в следующем:

- 1) все вещества, которые используются при производстве, переработке и утилизации шин, являются токсичными для человека и всей окружающей среды;
- 2) шины очень легко воспламеняются, а тушатся крайне тяжело. В некоторых случаях погасить возгорание удаётся лишь по истечении срока, который может составлять несколько недель;
- 3) свалки шин могут занимать огромные территории, вследствие чего количество нерационального вывода этих территорий из использования значительно растет;
- 4) старые и выброшенные покрышки разлагаются в земле более ста лет, при этом происходит загрязнение почвы, вымывание токсинов и канцерогенных веществ грунтовыми водами;
- 5) при высокой температуре воздуха происходит их нагрев, а из покрышек и шин выделяются высокотоксичные соединения. По этой причине крайне не рекомендуют использовать покрышки на детских площадках;
- 6) во время горения покрышек происходит выделение копоти и сернистой кислоты.

Высокая экологическая опасность изношенных шин обусловлена, с одной стороны, токсическими свойствами материалов, из которых они изготовлены, с другой — свойствами более ста химических веществ, выделяемых в окружающую среду во время эксплуатации, обслуживания, ремонта и хранения шин.

Поэтому необходимо перерабатывать шины, направлять их во

вторичное использование для улучшения экологического состояния. Окружающей среды. Существует также множество нормативно-правовых актов для улучшения экологии, где указывается следующее:

В соответствии со статьей 51 Федерального закона «Об охране окружающей среды» запрещается:

- 1) сброс отходов потребления в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площадки, в недра и на почву;
- 2) размещение опасных отходов (а покрышки относятся к 4 классу опасности) на территориях, прилегающих к городским и сельским поселениям, в лесопарковых, курортных, лечебно-оздоровительных, рекреационных зонах, на путях миграции животных, вблизи нерестилищ и в иных местах, в которых может быть создана опасность для окружающей среды, естественных экологических систем и здоровья человека;
- 3) захоронение опасных отходов на водосборных площадях подземных водных объектов, используемых в качестве источников водоснабжения, в бальнеологических целях, для извлечения ценных минеральных ресурсов.

Чтобы все эти запреты соблюдались, предусмотрена административная и уголовная ответственность.

В соответствии со статьей 8.2 Кодекса РФ об административных правонарушениях за сжигание, захоронение отработанных покрышек предусмотрено наложение административного штрафа в следующих размерах:

- 1) на физических лиц от 1000 до 2000 рублей;
- 2) на должностных лиц от 2000 до 30000 рублей;
- 3) на индивидуальных предпринимателей от 2000 до 50000 рублей или приостановление деятельности на срок до 90 суток;
- 4) для юридических лиц от 10000 до 250000 рублей или приостановление деятельности на срок до 90 суток.

Статьей 247 Уголовного кодекса предусмотрены следующие меры ответственности.

При угрозе причинения вреда:

- 1) штраф в размере от 200 до 500 МРОТ;
- 2) или в размере заработной платы за период от 2 до 5 месяцев;
- 3) или иного дохода осужденного за период от 2 до 5 месяцев;
- 4) либо ограничение свободы на срок до 3 лет;
- 5) либо лишение свободы на срок до 2 лет. При причинении вреда

окружающей среде:

- 1) лишение свободы на срок до 5 лет.

Если деяние повлекло смерть человека или массовое заболевание людей:

- 2) лишение свободы на срок от 3 до 8 лет.

Расследованием уголовных дел данной категории занимается Следственный комитет Российской Федерации.

Существует множество методов утилизации шин и их последующее применение. Рассмотрим некоторые из них:

- 1) Сжигание - один из самых простых способов переработки шин, который заключается в высокотемпературном окислении, в основном, в

барабанных печах на цементных заводах. Использование автопокрышек в количестве до 25% от массы основного топлива позволяет организовать процесс горения практически без выделения угарного газа и обеспечивает полное сгорание шин. При сжигании выделяется тепло, которое идёт на отопление или для производства электроэнергии. Данный способ переработки является энергетически малоэффективным, так как при изготовлении одной покрышки затрачивается энергия, содержащаяся в 35л нефти, а при сжигании выделяется энергия, эквивалентная 8л нефти.

2) Пиролиз – способ термической переработки резины с ограничением или без доступа кислорода. Автошины разделяются на куски с помощью механического инструмента. Температура в аппарате поддерживается на уровне от 500°C до 1000°C. От температуры зависит состав продуктов и соотношение твердой, жидкой и газообразной фракций. Для охлаждения аппарата пиролиза до температуры 100°C производится продувка системы углекислотой. К достоинствам разработанной установки можно отнести простоту и надежность конструкции, а также экологическую чистоту технологии. Газообразные продукты пиролиза содержат от 48% до 52% водорода, от 25% до 27% метана и имеют высокую теплоту сгорания (до 44 МДж/кг). Они используются для получения энергии.

Твердые продукты пиролиза (так называемый шинный кокс) используют при очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов, нефтепродуктов. Технический углерод, получаемый при пиролизе, используется в качестве активного наполнителя при производстве резины, пластмассы и в лакокрасочной промышленности. Жидкая фракция также является высококачественным топливом.

3) Измельчение (дробление) шин для производства резиновой крошки представляет собой довольно эффективный метод их переработки, так как при этом в продуктах переработки максимально сохраняются физические свойства резины. Существующие методы измельчения подразделяют на измельчение при положительных температурах и криогенное измельчение. Применение резиновой крошки в качестве добавки в резиновые смеси, а также в качестве основы изделий строительного и технического назначения сохраняет и реализует ценные свойства полимерных материалов. Кроме того, технология получения крошки является, в основном, экологически безопасной. Проблема состоит в образовании пыли из-за невозможности полного улавливания тонкоизмельченных отходов текстильного корда.

4) Пиролиз, при котором автопокрышки под влиянием тепла при отсутствии кислорода разделяются на твердые, жидкие и газообразные вещества, не нашел широкого применения. Продукция, полученная в результате переработки шин методом пиролиза (пиролизное масло, сажа и сталь), является низкокачественной, что вызывает трудности ее реализации. В то же время технический углерод, получаемый в процессе пиролиза, может быть переработан в топливные брикеты и другие виды топлива. Кроме того, у этого способа переработки шин есть проблемы и в экологическом плане. При пиролизе (особенно, если он протекает при низких и средних температурах)

имеют место температурные колебания и, как следствие, не полностью протекающие реакции. В результате образуются ядовитые вещества - диоксин и фуран, что требует дополнительных капиталовложений на очистку газов.

5) Технология переработки автошин путем растворения в органическом растворителе (термолиз). В основе данного метода лежит способ переработки резиносодержащих и полимерных отходов путем растворения в органическом растворителе (термолиз). При этом конечным результатом является не только уничтожение вредных и практически не разлагающихся отходов, но и получение на конечной стадии процесса переработки высококачественных продуктов.

В результате переработки (рециклинга) автопокрышек образуются:

1) бензиновая фракция (компонента) с октановым числом - 100, не содержащая свинец и серу (Pb, S), используемая на предприятиях нефтехимии, а также нефтеперерабатывающих заводах при производстве высокооктанового экологически чистого бензина;

2) мазут (аналог) - тяжелые углеводороды, по своим показателям соответствует ГОСТ 105899 (М-40), массовая доля содержания серы - 0,6 %;

3) технический углерод, содержащий от 92% до 99 % чистого углерода, в технологическом процессе направляется на облагораживание, в результате чего получают углерод-углеродные материалы (УУМ) и (или) электропроводный техуглерод.

Предлагаемый процесс гарантирует защиту окружающей среды от выделения любых летучих (токсичных и нетоксичных) соединений.

Высокая прибыль, получение высококачественных материалов при переработке автошин и отсутствие отрицательного влияния на экологическую обстановку делают этот метод наиболее приемлемым и перспективным в плане утилизации автомобильных покрышек.

Важным условием успешного внедрения технологий по переработке автомобильных шин является участие органов государственной власти. При этом основной задачей федеральных органов власти должно стать создание благоприятного инновационного климата в области утилизации отходов. Региональным органам власти необходимо вменить в обязанность разработку эффективного механизма управления отходами с учетом специфики региона и принятие соответствующих программ.

Библиографический список

1. Иванов К.С., Сурикова Т.Б. Использование и переработка отработавших шин. Доклады Всероссийской научно-технической конференции

«Современные проблемы экологии / Тула: Инновационные технологии, 2009.

2. Шулдякова, К. А. Воздействие автомобильных шин на окружающую среду и здоровье человека / К. А. Шулдякова. - Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2016. - № 20 (124). - С. 472-477. - URL:

<https://moluch.ru/archive/124/34317/> / (дата обращения: 28.12.2021).

3. Утилизация и вторичное использование автопокрышек [Электронный ресурс]: Режим доступа <https://otherreferats.allbest.ru/manufacture>

[/00561437_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00561437_0.html) (дата обращения 28.12.2021).

4. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002. № 7-ФЗ.

5. Утилизация автомобильных шин [Электронный ресурс]: Режим доступа <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=665348> (дата обращения 28.10.2021).

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выпуск 26

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых*

Часть II

Под общей редакцией
Технический редактор
Компьютерная верстка

С.В. Коновалова
Г.А. Морина
Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 11.05.2022 г.
Формат бумаги 60х84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 18,41 Уч.-изд. л. 20,56 Тираж 300 экз. Заказ №
128

Сибирский государственный индустриальный
университет 654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ
317