

**УДК 62:678. 67.08**

Шапранко Д. С., студентка ХПм-161  
Касьянова О. В., к.т.н., доцент  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ВЫШЕДШИХ ИЗ УПОТРЕБЛЕНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ШИН**

Согласно Указа президента Российской Федерации (РФ) «О стратегии экологической безопасности РФ на период до 2025 года» одной из основных целей государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности являются ликвидация накопленного вреда окружающей среде вследствие хозяйственной и иной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата. Для достижения указанной цели должны быть решены следующие задачи: развитие системы эффективного обращения с отходами производства и потребления, создание индустрии утилизации, в том числе повторного применения, таких отходов одной из основных задач является; внедрение инновационных и экологически чистых технологий, развитие экологически безопасных производств [1].

Существует определенная группа отходов производства и потребления, которые создают типовые экологические проблемы в каждом регионе России. К числу таких отходов относят отходы резинотехнических изделий (РТИ), большую часть которых составляют изношенные шины. Кузбасс является угледобывающим регионом. С каждым годом доля объемов добычи каменного угля открытым способом увеличивается т.к. при открытой разработке угольных месторождений получают невысокую себестоимость добычи угля, высокую производительность и безопасность труда рабочих на предприятиях. Одним из основных отходов, образующегося при открытой добычи угля, – вышедшие из употребления крупногабаритные шины. Транспортировка добытого угля осуществляется на самосвалах марки «БелАЗ». Срок службы крупногабаритной шины (КГШ) в среднем составляет 5–6 лет. И как следствие переход их в ранг отходов. Например, только на ОАО «Черниговец» ежегодно образуется в среднем 5596,948 т/год отработанных шин. В целом ежегодно в Кузбассе образуется 45 тысяч тонн, отработавших свой век шин [2].

Следует подчеркнуть, что вышедшие из употребления РТИ являются источником длительного загрязнения окружающей среды, т.к. каучук (основной компонент резины, содержание в РТИ составляет 65–70 %) с добавлением вулканизаторов (например, серы) разлагается в естественных условиях не менее 100 лет. Эти изделия огнеопасны и в случае возгорания выделяют в окружающую среду такие токсичные вещества, как полициклические ароматические углеводороды, полихлорированные дибензофураны и дибензодиоксины [3].

В настоящее время перспективным способом утилизации РТИ с получением ценных видов химического сырья является пиролиз [4,5].

В Кузбассе методом пиролиза утилизируют РТИ на предприятии ООО «Кузнецкэкология плюс» (г. Калтан) с использованием установки «Пиротекс». Технологическая схема производства включает следующие стадии: транспортировка сырья, складирование, подготовка сырья (в частности, измельчение крупногабаритных шин на специальной установке «Челюсти-М» в «чипсы» размером до  $270 \times 500$  мм), измельчение углеродистого твердого остатка и удаление из него металлических включений. Полученный углеродистый твердый остаток (УТО) можно использовать в качестве пигмента в лакокрасочной промышленности, наполнителя в резинной промышленности, а также для производства сорбентов. Но для того чтобы использовать УТО где-либо необходимо знать его физико-химические свойства. Однако переработчики РТИ предоставляют недостаточно полную характеристику этих свойств УТО.

С целью повторного использования данного остатка были определены следующие физико-химические свойства, представленные в табл.

Таблица

Физико-химические характеристики технического углерода, получаемого методом пиролиза

Физико-химические свойства	Значения
рН водной суспензии	5–7
Аналитическая влага ( $W^a$ ), %	$0,4 \pm 0,03$
Зольность, %	$0,3 \pm 0,1$
Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	$318 \pm 0,2$
Дисперсность мкм, не более	10–40
Абсорбция дибутилфталата, см <sup>3</sup> /100	$65 \pm 6$
Массовая доля серы, %	$2,4 \pm 0,2$
Маслоемкость, г	114,5

Полученные результаты практически не отличаются от аналогичных характеристик технического углерода ряда П701, П705, П803, производимого из традиционного сырья (газ, уголь, нефть) по известным технологиям (печным и др. способами).

Таким образом, внедрение инновационной и экологически чистой технологии позволило получить технический углерод, который можно использовать как пигмент в лакокрасочной промышленности и в строительстве.

Промышленное использование полученного продукта осуществляется в настоящее время на лакокрасочных заводах г. Новосибирска, Тюмени, Урала [6].

В Кемеровской области реформируется государственная политика, и отходы рассматриваются как ценный ресурс и основа для создания и развития в регионе новой отходоперерабатывающей отрасли. Переработка вышедших из употребления крупногабаритных шин позволяет решить несколько проблем:

- загрязнение окружающей природной среды;
- получение ценных вторичных продуктов (технического углерода и пиролизного масла).

### Список литературы

1. Указа президента Российской Федерации) «О стратегии экологической безопасности РФ на период до 2025 года» [Электронный ресурс] / Москва, Кремль, 19 апреля 2017 г., № 176. Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/news/54339>

2. Шапранко, Д.С. Промышленная переработка РТИ в Кузбассе / Д. С. Шапранко, С. Д. Евменов, О. В. Касьянова // Материалы Международной НТК «Новые технологии рециклинга отходов производства и потребления». – Минск, 2016.

3. Ла Мантия, Ф. Вторичная переработка пластмасс [Текст] / Ф. Ла Мантия, пер. с англ. под ред. Г. Е. Заикова. – СПб: Профессия, 2007. – 400с.

4. Папин, А. В. Пути утилизации отработанных автошин и анализ возможности использования технического углерода пиролиза отработанных автошин / А. В. Папин, А. Ю. Игнатова, Е. А. Макаревич // Вестник КузГТУ. – 2015. – №2. – С. 96–100.

5. Федосеев, И.В. Технологии утилизации отработанных резинотехнических изделий / И. В. Федосеев [и др.] // Химия и химическая технология. – 2013. – том 56. – С. 117–120.

6. Шапранко, Д.С. Исследование физико-химических свойств углеродосодержащего твердого остатка пиролиза вышедших из употребления крупногабаритных шин / Д. С. Шапранко // Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации» / Новокузнецк – Кемерово. – 2016. – С. 486.