УДК 622.648.24:622.51

К.А. ШИКАНОВА, студент гр. ХТб-121 (КузГТУ)
Научные руководители: А.В. ПАПИН, к.т.н., доцент (КузГТУ),
А.Ю. ИГНАТОВА, к.б.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИТНОГО ТОПЛИВА ИЗ ТВЕРДОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО ОСТАТКА ПИРОЛИЗА АВТОШИН

Основную массу резиносодержащих отходов составляют вышедшие из эксплуатации автомобильные шины.

Шины являются мощным источником загрязнения окружающей среды. Вместе с тем, изношенные автомобильные шины являются ценным источником вторичного сырья: резины, технического углерода, металлического корда и т.д. Утилизация изношенных автошин позволит существенно снизить потребление некоторых дефицитных природных ресурсов.

Существует три условные категории коммерческой переработки автомобильных покрышек: измельчение, пиролиз (высоко- и низкотемпературный), разложение при помощи химических растворителей [1].

Одним из направлений переработки изношенных шин является регенерация, направленная на производство заменителя части нового каучука, используемого при производстве резинотехнических изделий. Однако количество изношенных шин, применяемых для производства регенерата, не превышает 20% от их общего количества[2].

Из изношенных автомобильных шин можно получить резиновую крошку, которая может быть использована в качестве компонента полимерных смесей, в резиноасфальтовых смесях для дорожного строительства, для частичной замены битума, для производства строительных и технических материалов и изделий. Во многих странах перспективным решением проблемы считается сжигание шин с целью получения энергии и тепла, а также в качестве топлива в цементной промышленности. Таким путем можно добиться существенного сокращения объемов изношенных шин [3]. Однако сжигание не выгодно ни с экономической, ни с экологической точек зрения, в основном из-за высокого содержания общей серы.

Одним из наиболее экологичных способов переработки изношенных шин является пиролиз (термическое разложение).

Преимуществом пиролиза является его экономическая эффективность и экологическая безопасность. Однако помимо полезных продуктов при пиролизе получают твердый остаток – низкокачественное углеродсодержащее вещество, которое составляет 85 % от исходной массы шин и практически не может найти своего применения напрямую.

Твердый остаток чаще всего имеет неприемлемую для прямого использования зольность (V^{daf} =12-15 мас. %) из-за присадок в резине, высокое содержание серы, может быть весьма токсичен из-за нарушений технологического режима. Проблема утилизации твердого остатка пиролиза автошин является актуальной.

В табл. 1. приведены данные лабораторных исследований твердого остатка пиролиза автошин.

Таблица 1

Лабораторные исследования твердого углеродсодержащего остатка

Объект испытания	Определяемый компонент	Содержание компонента
Низкокачественный технический углерод	Содержание влаги	2,17%
	Зольность: A^d	11,7%
	Выход летучих веществ: V^{daf}	8,6%

Целью исследований является разработка технологии получения товарной продукции из твердого углеродсодержащего остатка пиролиза автошин.

В разрабатываемой технологии первоначальным этапом переработки твердого углеродного остатка пиролиза автошин является процесс обогащения по методу масляной агломерации, т.к. другие методы обогащения не приемлемы ввиду их низкой селективности при обогащении тонкодисперсных частиц. В качестве реагента используется жидкотопливная фракция пиролиза автошин при обогащении твердого углеродного остатка.

Из низкокачественного углеродсодержащего остатка был получен низкозольный концентрат. Концентрат имеет следующие характеристики (табл. 2).

Таблица 2

Характеристики концентрата

A^d, % (зольность)	W^a, % (влажность)	V^{daf}, % (выход летучих веществ)	Q_s^r, ккал/кг (теплота сгорания)	S^d_t, мас. % (сернистость)
4,0-5,5	8,5-10,5	6,0-8,0	7500-8800	0,2

После обогащения полученный концентрат подвергается гранулированию и нанесению на поверхность гранул водостойкого, поглощающего запах покрытия из нефтяных продуктов (например, парафина).

Аналогом композитного топлива на основе твердого углеродсодержащего остатка пиролиза автошин является прессованная угольная мелочь (табл. 3).

Таблица 3

Сравнение формованного топлива с аналогом

Технико-экономические показатели (наименование и единицы измерения)	Наименования аналогов инновационной продукции	Наименование инновационной продукции
	Угольная мелочь	Композитное топливо
Прочность на истирание, % содержание кусков размером >25 мм	22-48	80-99
Прочность на сбрасывание, % содержание кусков размером >25 мм	42-74	85-99
A, % мас. (зольность)	10,0-12,0	5,4-10,0
Q, ккал/кг (теплота сгорания)	6200-8250	7500-8800
S, % мас. (сернистость)	0,4-0,5	0,025-0,4
Цена продукции	3000-3500 руб. за 1 т	2200 руб. за 1 т

Переработка изношенных автомобильных шин, при увеличивающемся парке легковых и грузовых автомобилей - неизбежный и необходимый процесс для соблюдения баланса устойчивости экологической составляющей при растущем потреблением товаров, и природных ресурсов во всем мире.

Список литературы:

1. Лесин Ю.В., Скрынник Л.С. Охрана и рациональное использование водных ресурсов при разработке угольных месторождений Кузбасса. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2008. – 179 с.

2. Шпирт М.Я. Безотходная технология. Утилизация отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых. – М.: Недра, 1986. – 255 с.
3. Миронов К.В. Справочник геолога-угольщика – М: Недра, 1991.