

УДК 622.648.24:622.51

ТВЕРДОЕ ТОПЛИВО ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ АВТОШИН

К.А. Шиканова, студентка гр.ХТб-121, III курс
Научный руководитель: А.Ю. Игнатова, к.б.н., доцент,
А.В. Папин, к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
им. Т. Ф. Горбачева
г. Кемерово

Переработка изношенных автомобильных шин - неизбежный и необходимый процесс для соблюдения баланса устойчивости экологической составляющей при растущим потреблением товаров, и природных ресурсов во всем мире.

На территории Кемеровской области большое количество промышленных предприятий, которые заняты в сфере добычи и переработки природных ресурсов, а также во многих других смежных отраслях, использующих автомобильную технику. Для примера: одних Белазов в Кемеровской области более 2000 единиц, грузового автотранспорта итого в десятки раз больше. Если говорить о легковом автотранспорте, где по статистике у каждого четвертого жителя Кузбасса имеется легковой автомобиль, становится очевидным, что образование изношенных шин в области колеблется от 60 000 до 80 000 т ежегодно [1, 2].

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 [3].

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 [4].

Из изношенных автомобильных шин можно получить резиновую крошку, которая может быть использована в качестве компонента полимерных смесей, в резиноасфальтовых смесях для дорожного строительства. Во многих странах перспективным решением проблемы считается сжигание шин с целью получения энергии и тепла, а также в качестве топлива в цементной

промышленности [5]. Однако сжигание шин невыгодно ни с экономической, ни с экологической точек зрения, в основном из-за высокого содержания обшей серы.

Одним из наиболее экологичных способов переработки изношенных шин является пиролиз.

Однако получаемый твердый остаток – низкокачественный углерод, который составляет 85 % от исходной массы шин, практически не может найти своего применения напрямую.

Целью работы является разработка технологии получения формованного топлива из твердого остатка пиролиза автошин.

В разрабатываемой нами технологии первоначальным этапом переработки твердого углеродного остатка 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.

В проведенных исследованиях из низкокачественного технического углерода был получен низкозольный концентрат, из которого было приготовлено формованное топливо.

При пиролизном методе переработки автошин остаются те же отходы, но в малых количествах, и мы предлагаем технологию, которая позволяет в дальнейшем использовать эти отходы и из них получать топливо.

Новизной данной работы является разработка технологического процесса, позволяющего получать низкозольное высококачественное топливо из низкокачественного углеродного остатка пиролиза автошин, не находящего применения в промышленности.

Нами был проведен технический анализ углеродсодержащего остатка. Выход летучих веществ определяли по ГОСТ 6382-2001 [6], зольность – по ГОСТ 11022-95 [7].

В результате анализа выяснили, что углеродсодержащий остаток имеет высокие значения зольности и выхода летучих веществ.

Углеродсодержащий остаток подвергали обогащению. На выходе с установки обогащения получили концентрат. Теплотворную способность полученного концентрата определяли по ГОСТ 147-95 [8], определение серы проводили по ГОСТ 2059-95 [9], определение массовой доли влаги – по ГОСТ 11014-10981 [10].

Полученный концентрат гранулировали, при этом размеры гранул составили 1,5-2 см, наносили на поверхность гранул водостойкое, поглощающее запах покрытие (парафин).

Аналогом формованного топлива на основе твердого углеродного остатка пиролиза автошин является прессованная угольная мелочь (табл. 1). Однако, по техническим показателям (прочность, зольность, теплота сгорания, сернистость) формованное топливо на основе углеродсодержащего остатка превосходит аналог.

Сравнение формованного топлива, полученного из твердого
углеродсодержащего остатка пиролиза автошин с аналогом

Технико-экономические показатели (наименование и единицы измерения)	Наименования ана- лога	Наименование инноваци- онной продукции
	Угольная мелочь	Формованное топливо
Прочность на истирание, % содержание кусков разме- ром >25 мм	50-60	80-99
Прочность на сбрасывание, % содержание кусков раз- мером >25 мм	42-74	85-99
A, % мас. (зольность)	10,0-12,0	5,4-10,0
Q, ккал/кг (теплота сгора- ния)	7000-8250	6500-7500
S, % мас. (сернистость)	0,4-0,5	0,025-0,4
Цена продукции	3000-3500 руб. за 1 т	2200 руб. за 1 т

Список литературы:

1. Папин А.В. Утилизация углеродного остатка пиролиза изношенных автошин в виде высококонцентрированных водоугольных суспензий / А.В. Папин, Е.А. Макаревич, А.В. Неведров, А.Ю. Игнатова // Сборник трудов XV Международной НПК «Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности. – Кемерово, 2013. – С. 188-190.
2. Шиканова К.А. Технология получения нового вида композитного топлива из резиновых отходов / К.А. Шиканова, А.В. Папин, А.Ю. Игнатова // материалы Инновационного конвента «Кузбасс: образование, наука, инновации». – Новокузнецк, 2014. – С. 63-65.
3. Лесин Ю.В., Скрынник Л.С. Охрана и рациональное использование водных ресурсов при разработке угольных месторождений Кузбасса. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2008. – 179 с.
4. Миронов К.В. Справочник геолога-угольщика – М: Недра, 1991.
5. Шпирт М.Я. Безотходная технология. Утилизация отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых. – М.: Недра, 1986. – 255 с.
6. ГОСТ 6382-2001. Топливо твердое минеральное. Методы определения выхода летучих веществ. М., Изд-во стандартов, 2001.

7. ГОСТ 11022-95 Топливо твердое минеральное. Методы определения зольности. – М.: Изд-во стандартов, 1995.
8. ГОСТ 147-95 Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания. – М., Изд-во стандартов, 1995.
9. ГОСТ 2059-95 Топливо твердое минеральное. Метод определения общей серы сжиганием при высокой температуре. – М.: Изд-во стандартов, 1995.
10. ГОСТ 27314091 Топливо твердое минеральное. Методы определения влаги. М.: Изд-во стандартов, 1991.