
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО ОСТАТКА, ЯВЛЯЮЩЕГОСЯ ОТХОДОМ ПИРОЛИЗА АВТОШИН

К.А. Шиканова

Институт химических и нефтегазовых технологий
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
ул. Весенняя 28, Кемерово, Россия, 650000

Изучен вопрос переработки и использования твердого углеродсодержащего остатка, являющегося отходом пиролиза автошин. На основе углеродсодержащего остатка получен концентрат, пригодный для изготовления формованного топлива.

Ключевые слова: низкокачественный углерод, низкотемпературный концентрат, топливные pellets, пиролизный метод, масляная агломерация

В процессе производства и после эксплуатации всех видов резиновых изделий образуется большое количество резиносодержащих отходов, основную массу которых составляют вышедшие из эксплуатации автомобильные шины.

На территории Кемеровской области действует 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 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.

Переработка изношенных автомобильных шин, в том числе шин карьерных самосвалов, при увеличивающемся парке автомобилей — неизбежный и необходимый процесс для соблюдения баланса устойчивости экологической составляющей при растущем потреблении товаров и природных ресурсов во всем мире.

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, таких как уголь.

Существуют 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 шин невыгодно ни с экономической, ни с экологической точки зрения в основном из-за высокого содержания общей серы.

Одним из наиболее экологичных способов переработки изношенных шин является пиролиз.

Преимуществом пиролиза является его экологическая безопасность. Однако получаемый твердый остаток — низкокачественный углерод, который составляет 85% от исходной массы шин, — практически не может найти своего применения напрямую и складывается на производстве.

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, так как 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 получать из них 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 [4], зольность — по ГОСТ 11022—95 [5].

В результате анализа определили, 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 [6], определение серы проводили по ГОСТ 2059—95 [7], определение массовой доли влаги — по ГОСТ 11014—10981 [8].

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

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

Таблица

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

Технико-экономические показатели (наименование и единицы измерения)	Наименования аналога	Наименование инновационной продукции
	Угольная мелочь	Формованное топливо
Прочность на истирание, % содержание кусков размером >25 мм	50—60	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)	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

Полученные данные подтверждают эффективность процесса обогащения низкоккачественного технического углерода методом масляной агломерации и, соответственно, возможность получения низкозольного, с низким содержанием серы концентрата, который в дальнейшем может служить сырьем для производства композитных видов топлив, таких, как брикеты, гранулы, пеллеты, водоугольное топливо и т.д.

Данная работа открывает перспективы использования твердого углеродного остатка — отхода пиролиза изношенных шин, для решения ряда экологических проблем.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Лесин Ю.В., Скрынник Л.С.* Охрана и рациональное использование водных ресурсов при разработке угольных месторождений Кузбасса. Кемерово: Кузбассвуиздат, 2008.
- [2] *Миронов К.В.* Справочник геолога-угольщика. М.: Недра, 1991.
- [3] *Шпирт М.Я.* Безотходная технология. Утилизация отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых. М.: Недра, 1986.
- [4] ГОСТ 6382—2001. Топливо твердое минеральное. Методы определения выхода летучих веществ. М.: Изд-во стандартов, 2001.
- [5] ГОСТ 11022—95 Топливо твердое минеральное. Методы определения зольности. М.: Изд-во стандартов, 1995.
- [6] ГОСТ 147—95 Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания. М.: Изд-во стандартов, 1995.
- [7] ГОСТ 2059—95 Топливо твердое минеральное. Метод определения общей серы сжиганием при высокой температуре. М.: Изд-во стандартов, 1995.
- [8] ГОСТ 27314091 Топливо твердое минеральное. Методы определения влаги. М.: Изд-во стандартов, 1991.

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PROCESSING OF SOLID CARBONACEOUS RESIDUE, IS A WASTE TIRE PYROLYSIS

K.A. Shikanova

Institute of Chemical and Petroleum Technology
Kuzbass State Technical University. TF Gorbachev
st. Spring 28, Kemerovo, Russia, 650000

We study the problem of processing and utilization of solid carbonaceous residue is waste tires pyrolysis. On the basis of the carbonaceous residue produced concentrate suitable for molding fuel.

Key words: low-quality carbon, low ash concentrate, fuel pellets, pyrolysis method, oil agglomeration

REFERENCES

- [1] Lesin Ju.V., Skrynnik L.S. Ohrana i racional'noe ispol'zovanie vodnyh resursov pri razrabotke ugol'nyh mestorozhdenij Kuzbassa [Protection and rational use of water resources in the development of coal deposits in Kuzbass]. Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2008.
- [2] Mironov K.V. Spravochnik geologa-ugol'shika [Directory geologist collier]. M.: Nedra, 1991.
- [3] Shpirt M.Ja. Bezothodnaja tehnologija. Utilizacija othodov dobychi i pererabotki tverdyh gorjuchih iskopaemyh [Disposal of waste production and processing of solid fuels]. M.: Nedra, 1986.
- [4] GOST 6382—2001. Toplivo tverdoe mineral'noe. Metody opredelenija vyhoda letuchih veshhestv [State Standard 6382—2001 Solid mineral fuel. Methods for determining the release of volatile substances]. M.: Izd-vo standartov, 2001.
- [5] GOST 11022—95 Toplivo tverdoe mineral'noe. Metody opredelenija zol'nosti. [State Standard 11022—95 Solid mineral fuel. Methods for determination of ash]. M.: Izd-vo standartov, 1995.
- [6] GOST 147—95 Opredelenie vysshej teploty sgoranija i vychislenie nizshej teploty sgoranija [State Standard 147—95 Solid mineral fuel. Method for determination of total sulfur by combustion at high temperature]. M.: Izd-vo standartov, 1995.
- [7] GOST 2059—95 Toplivo tverdoe mineral'noe. Metod opredelenija obshhej sery szhiganiem pri vysokoj temperature [State Standard 2059—95 Solid mineral fuel. Method for determination of total sulfur by combustion at high temperature]. M.: Izd-vo standartov, 1995.
- [8] GOST 27314091 Toplivo tverdoe mineral'noe. Metody opredelenija vlagi [State Standard 27314091 Solid mineral fuel. Methods for determination of moisture.] M.: Izd-vo standartov, 1991.