

УДК 66: 504.064.47

А.С. КОНОНОВА, студентка гр. ХТб-131(КузГТУ)
Научные руководители: А.Ю. ИГНАТОВА, к.б.н., доцент (КузГТУ),
А.В. ПАПИН, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ НОВЫЙ ВИД ЖИДКОГО ТОПЛИВА

Развитие промышленности в технически развитых странах требует потребления жидкого и газообразного углеводородного сырья [4]. Со временем добыча нефти будет только дорожать, а новые нефтеносные провинции будут открываться во все более и более труднодоступных и дорогих в освоении регионах планеты [9]. Поэтому все более и более остро встает проблема о разработке альтернативных видов жидкого топлива.

На данный момент существует множество разработок, связанных с получением аналогов жидкого топлива из нефти и угля, но не одна из этих разработок не запущена в массовое производство, по причине того, что получаемое топливо должно отвечать жестким требованиям современного рынка: стабильность основных технологических характеристик, задаваемых потребителем, рентабельность производства и минимально возможное негативное экологическое воздействие на окружающую среду при его получении и использовании [2].

Угли открытой добычи могут рассматриваться как перспективное сырье для переработки в жидкое топливо [4]. Эффективная переработка углей может осуществляться в широком диапазоне температур. В первом температурном интервале – в области низких температур ($10\text{--}40^{\circ}\text{C}$), т.е. без теплового воздействия, из углей путем преимущественно механического воздействия могут быть получены водоугольные суспензии, пригодные для транспортировки по трубопроводам на большие расстояния [8]. Известен способ получения водоугольного топлива на основе ископаемых углей. Способ характеризуется тем, что предварительно измельченный исходный продукт подвергают в две и более стадии мокрому измельчению в роторном гидродинамическом кавитационном аппарате. Каждую стадию мокрого измельчения ведут в замкнутом цикле с классификацией водоугольной суспензии [7]. Еще один известный способ получения ВУТ предусматривает следующее: уголь после предварительного дробления подвергают сухому измельчению в роторно-вихревой мельнице. В процессе измельчения одновременно производится сепарация угля от минеральных компонентов и гидрофобизация частиц угля. Далее проводится смешивание частиц угля с водой с образованием коллоидной гидросмеси. В результате получается ВУТ [1].

С экологической позиции перспективным способом получения ВУТ является способ получения из угольных шламов. Водоугольную перемешивают, затем добавляют мазут и вновь перемешивают. При этом образуются углемазутные гранулы (УМГ) [6].

Но производство ВУТ связано с одним большим недостатком - возможности применения способа только в регионах, где развита угольная промышленность и снижении экономической эффективности в случае транспортировки полученного топлива на дальние расстояния.

В наших исследованиях предлагается получение композитного жидкого топлива из твердого углеродного остатка пиролиза отработанных автошин, которые являются отходом, распространенным повсеместно.

Цель научно-исследовательской работы - разработка технологии получения композиционного жидкого вида топлива из твердого остатка пиролиза автошин.

Пиролиз – наиболее экологичный способ утилизации изношенных шин. Наибольший интерес из продуктов пиролиза вызывает технический углерод. Однако он низкокачественный и не пригоден для дальнейшего использования. На первом этапе исследований при проведении технического анализа технического углерода были получены следующие данные (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики низкокачественного технического углерода

Объект испытания	Определяемый компонент	Содержание компонента, % мас.
Низкокачественный технический углерод	Содержание влаги	2,2
	Зольность: A ^d	16,7
	Выход летучих веществ: V ^{daf}	8,6
	S ^d _t , мас. %	4-8

Для повышения качества углеродного сырья при приготовлении водоугольной суспензии применимо использование процесса масляной агломерации (грануляции), который основан на различной смачиваемости жидкими углевородами угольных и породных частиц в воде и способности полярных жидкостей образовывать в суспензии углемасляные комплексы за счёт гидрофобной агрегации [3, 5]. После проведения обогащения методом масляной агломерации (это относится ко второму этапу исследования) низкокачественный технический углерод имеет следующие

технический характеристики, полученные после проведения технического анализа полученного концентрата (табл. 2).

Таблица 2

Характеристики концентрата на основе твердого углеродсодержащего остатка пиролиза автошин

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	8,0-8,5	6000-7500	0,5

Разрабатываемые высококонцентрированные водоуглеродные суспензии (композитное жидкое топливо на основе углеродсодержащего остатка пиролиза автошин) будут иметь следующие характеристики (табл. 3).

Таблица 3

Сравнение композитного жидкого топлива на основе углеродсодержащего остатка пиролиза автошин с аналогом

Название-топлива	Концентрация твердой фазы, % масс.	Влагосодержание, % масс.	Теплотворная способность, кДж/кг	Вязкость, Па·с	Зольность, % мас.
Водоугольное топливо	62,0	38,0	31850	0,8	5,0
Композитное топливо	58,0	42,0	30000	0,8-1	10,0

Области применения полученного топлива: угольная, металлургическая и энергетическая отрасли, бытовые котельные, частные потребители.

Утилизация твердого остатка пиролиза автошин позволит улучшить экологическую обстановку, расширить сырьевую базу для энергетики за счет использования альтернативных видов топлив. Также станет одним из переходов на инновационный путь развития.

Список литературы:

1. Пат. РФ № 2167189 Россия Способ получения водоугольного топлива / Сост. Артемьев В.К., Данченков Н.И., Титов А.И.// Заявл. 11.04.2000, опубл. 20.05.2001.
2. Зайденварт, В.Е. Производство и использование водоугольного топлива / В.Е. Зайденварт, К.Н. Трубецкой, В.И. Мурко, И.Х. Нехороший. – М.: Издательство Академии горных наук, 2001. – 176 с.
3. . Клейн, М.С. Масляная грануляция угольных шламов Кузбасса / М.С. Клейн, А.А. Байченко, Е.В. Почевалова // Вестн. КузГТУ. 1999. № 6. С. 59–62.
4. Кукушкина, И.И. Топливно-энергетическое производство и состояние окружающей среды: учеб. пособие / И.И. Кукушкина, Г.Л. Евменова; ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет». – Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 2009. - С. 71.
5. 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, В.С. Солодов // Сборник трудов XV международной научно-практической конференции «Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности». – Кемерово. – 2013. – С. 188–190.
6. Пат. РФ № 2277120 Россия Способ получения водоугольного топлива / Сост. Потапов В.П., Солодов Г.А., Заостровский А.Н., Папин А.В. и др. // Государственное образовательное учреждение высшее профессиональное образование Томский государственный политехнический университет. Заявл. 03.05.2005, опубл. 27.05.2006.
7. Пат. РФ № 2439131 Россия Способ получения водоугольного топлива / Скворцов Л.Б., Грачева Р.С., Якубсон Г.С. и др. // Заявл. 13.07.2010, опубл. 10.01.2012.
8. Комплексная переработка углей и повышение эффективности их использования. Каталог-справочник / Под общей редакцией В.М. Щадова / Сост. Г. С. Головин, А.С. Малолетнев. – М.: НТК «Трек», 2007. – С. 27–38.
9. Заменители нефти: актуальность и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://news-mining.ru/analitika/zameniteli_nefti_aktualnost_i_perspektivy/.