УДК 66: 504.064.47

А.С. КОНОНОВА, студент (КузГТУ)

г. Кемерово

СБЕРЕЖЕНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПУТЕМ ПОЛУЧЕНИЯ НОВОГО ВИДА ЖИДКОГО ТОПЛИВА ИЗ ТВЕРДОГО ОСТАТКА ПИРОЛИЗА АВТОШИН

Развитие химической промышленности в технически развитых странах требует потребления жидкого и газообразного углеводородного сырья в количестве, сравнимом с потреблением в энергетике [1]. 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 [2]. 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, 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 [3].

В литературе описан ряд способов способы получения жидкого топлива.

Угли открытой добычи могут рассматриваться как перспективное сырье для переработки в жидкое топливо [1]. Эффективная переработка углей может осуществляться в широком диапазоне температур. В первом температурном интервале – в области низких температур (10-40° С), т.е., без теплового воздействия, из углей путем преимущественно механического воздействия могут быть получены водоугольные (или спиртоводоугольные) суспензии, пригодные для транспортировки по трубопроводам на большие расстояния; угольный порошек для химической и нефтехимической промышленности, а также угольные адсорбенты широкого спектра действия.

Водоугольные суспензии характеризуются следующими основными параметрами и технологическими признаками: гранулометрическим составом, в том числе максимальной крупностью угольных частиц в суспензии; массовой долей твердой фазы; зольностью угля и суспензии; реологическими характеристиками; наличием или отсутствием реагентов-пластификаторов; способностью сохранять свои свойства длительное время при хранении и транспортировании.

Для приготовления водоугольного топлива (ВУТ) обычно применяют высококачественные энергетические угли с низким содержанием серы и золы. С освоением технологий ВУТ стали появляться технические предложения по применению другого, менее качественного, сырья [4].

Известен способ получения водоугольного топлива на основе ископаемых углей, который может быть использовано для сжигания в котлах, печах и других установках объектов теплоэнергетики. 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. Крупную фракцию из устройства возвращают в аппарат для измельчения. Мелкую фракцию подают в сгуститель. Осадок, полученный в сгустителе, делят на два потока, один из которых направляют в перемешивающее устройство для получения готового топлива [5].

Еще один известный способ получения ВУТ предусматривает следующее: уголь после предварительного дробления подвергают сухому измельчениию 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 водоугольное топливо с улучшенными физико-механическими, структурно-реологическими, теплофизическими и экологическими свойствами для его длительного хранения, транспортирования и сжигания в различных энергетических установках, включая дизельные и газотурбинные [6].

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) Полученные углемазутные гранулы отделяются на сите с ячейками от воды и пустой породы. Затем гранулы поступают в шаровую мельницу, куда подают воду и реагент-стабилизатор. В качестве реагента-стабилизатора используют гумат натрия Полученная суспензия из мельницы поступает на сито-классификатор с ячейками. Водо-угольное топливо содержит углемазутные гранулы гумат натрия и остальное – вода [7].

Но производство ВУТ связано с многочисленными недостатками, такими как: сложность процесса, многостадийность и использование дорогостоящих реагентов (пластификаторов), возможности применения способа только в регионах, где развита угольная промышленность и

снижении экономической эффективности в случае транспортировки полученного топлива на дальние расстояния.

Экологические проблемы, возникающие при использовании угольного топлива, требуют разработки и внедрения новых эффективных с экономической точки зрения угольных технологий, которые обеспечат существенный экологический эффект с максимально высокой полнотой использования добытого топлива. Кроме того, вокруг многих угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий в гидроотвалах и отстойниках скапливается большое количество добываемого угля, представленного в виде тонкодисперсных угольных шламов [3].

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, пригодных к дальнейшему использованию, вызывает технический углерод. Однако большинство из существующих методов пиролиза не дает высококачественного технического углерода. Пиролизная сажа характеризуется высокой зольностью, низким усиливающим действием и загрязнена серой.

Новизной данного проекта является разработка новых альтернативных способов подготовки низкокачественного углеродного остатка пиролиза автошин, позволяющих получать низкозольное высококачественное котельное топливо.

Для повышения качества углеродного сырья при приготовлении водоугольной суспензии является использование процесса масляной агломерации (грануляции), который основан на различной смачиваемости жидкими углеводородами угольных и породных частиц в воде и способности аполярных жидкостей образовывать в суспензии углемасляные комплексы за счёт гидрофобной агрегации. При этом в результате турбулизации пульпы происходит селективное образование углемасляных агрегатов, которые уплотняются и структурно преобразуются в прочные гранулы сферической формы [8, 9].

Аналогом разрабатываемого водоуглеродного топлива является водоугольное топливо трубопровода Белово-Новосибирск.

Разрабатываемые высококонцентрированные водоуглеродные суспензии (композитное жидкое топливо на основе углеродсодержащего остатка пиролиза автошин) будут иметь следующие характеристики (табл. 2):

Таблица 2.

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, при 100 с-1	Зольность, % масс.
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.

Список литературы

1. 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.

2. Заменители нефти: актуальность и перспективы /http://news-mining.ru/analitika/zameniteli_nefti_aktualnost_i_perspektivy/.

3. Зайденварг В.Е., Трубецкой К.Н., Мурко В.И., Нехороший И.Х. Производство и использование водоугольного топлива. – М.: Издательство Академии горных наук, 2001.- 176 с.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. Клейн М.С., Байченко А.А., Почевалова Е.В. Масляная грануляция угольных шламов Кузбасса // Вестн. КузГТУ. 1999. № 6. С. 59 - 62.

9. Папин А.В., Макаревич Е.А., Неведров А.В., Игнатова А.Ю., Солодов В.С. Утилизация углеродного остатка пиролиза изношенных автошин в виде высококонцентрированных водоугольных суспензий / Сборник трудов XV международной научно-практической конференции «Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности». – Кемерово. – 2013. – С. 188-190.