

УДК 622.648.24:622.51

Кононова Арина Сергеевна, студентка (КузГТУ, г. Кемерово)
Kononova Arina Sergeevna, student (KuzGTU, Kemerovo)

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ
АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИДА ЖИДКОГО ТОПЛИВА**

**OBTAINING ENERGY SAVING TECHNOLOGY PRODUCTION
OF ALTERNATIVE TYPE LIQUID FUEL.**

Аннотация

Приведен обзор существующих методов и способов получения композиционного жидкого вида топлива. Коротко описаны преимущества и недостатки методов. Так, при получении ВУТ эффективность и качество топлива зависят от реагентов-пластификаторов, и последовательности действий при его получении, дороговизна и сложность процесса не оправдывает результатов, полученных практически. Описано получение аналога ВУТ – водоуглеродной суспензии, которую получают пиролизом автошин – эколого - экономически выгодным способом переработки использованных автомобильных покрышек. Приведена таблица сравнения свойств ВУТ и водоуглеродных суспензий.

Annotation

A review of existing methods and techniques for obtaining a composite liquid fuel. Briefly describe the advantages and disadvantages of the methods. So, when receiving VUT efficiency and fuel quality depends on the reactants, plasticizers, and the sequence of actions when it is received, the high cost and complexity of the process does not justify the results obtained in practice. Describes the preparation of an analogue of HLA - vodouglerodnoy suspension, which is produced by pyrolysis of tires - ecological - economical way of processing used tires. A table comparing the properties of the VUT and vodouglerodnyh suspensions.

Трудно представить жизнь современного человека без топлива и энергии. Без энергии невозможно развитие кибернетики, средств автоматизации, вычислительной и космической техники.

Примерно половина всей энергии, потребленной человечеством на протяжении 2 тысяч лет, приходится на последнее столетие. Ежегодное энергопотребление увеличивается быстрее, чем растет население Земли, и составляет в настоящее время в среднем 2,5-3,0 т на человека. Основными источниками энергии в течение многих лет были и остаются природные ископаемые и нефть [1].

Нефть играет огромную роль в снабжении человечества энергией. Кроме того, она является ценнейшим источником сырья для нефтехимического синтеза, а также производства продуктов различного назначения. Однако ряд причин (усиление конкуренции, изменение затрат на транспортировку, локальные конфликты в нефтеперерабатывающих регионах, появление альтернативных источников энергии) может вызвать существенные колебания цен на нефть. Поэтому в последнее время все большее значение приобретает разработка новых альтернативных источников энергии [2].

Одним из таких источников являются водоугольные суспензии (ВУС). Для их приготовления 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.

Известен способ получения водоугольного топлива на основе ископаемых углей, который характеризуется тем, что предварительно измельченный исходный продукт подвергают в две и более стадии мокрому измельчению в роторном гидродинамическом кавитационном аппарате [3].

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. [4,5].

С экологической позиции перспективным способом получения ВУТ является способ получения из угольных шламов. Водоугольную суспензию перемешивают, затем добавляют мазут и вновь перемешивают. При этом образуются углемазутные гранулы. 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. Водоугольное топливо содержит углемазутные гранулы гумат натрия и воду [6].

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.

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

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

Пиролиз - наиболее экологически выгодный 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 [7]. Пиролизная сажа характеризуется высокой зольностью, низким усиливающим действием и загрязнена серой (таб.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 |
| | $S^d_{t, \text{мас. \%}}$ | 4-8 |

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

Повысить качество углеродного сырья при приготовлении водугольной суспензии позволяет использование процесса масляной агломерации, 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].

Таблица 2.

Характеристики концентрата

| $A^d, \%$ (зольность) | $W^a, \%$ (влажность) | $V^{daf}, \%$ (выход летучих веществ) | $Q_s^r, \text{ккал/кг}$ (теплота сгорания) | $S^d_{t, \text{мас. \%}}$ (сернистость) |
|--------------------------|--------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| | | | | |

| | | | | |
|---------|----------|---------|-----------|-----|
| 4,0-5,5 | 8,5-10,5 | 6,0-8,0 | 7000-7500 | 0,2 |
|---------|----------|---------|-----------|-----|

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

Таблица 3.

Характеристики композитного жидкого топлива
в сравнении 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 | 0,8-1,0 | 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.

Исследования поддержаны грантом программы У.М.Н.И.К.-2015.

Список литературы:

1. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых: Учебное пособие / С.А. Ахметов, М.Х. Ишмияров, А.А. Кауфман; Под.ред. С.А. Ахметова. – СПб.: Недра, 2009. - 832с.
2. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть первая. К20 Первичная переработки нефти. Под ред. О.Ф. Глагольевой – М.: КолосС, 2012. – 456с.

3. 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.
4. 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.
5. Клейн М.С., Байченко А.А., Почевалова Е.В. Масляная грануляция угольных шламов Кузбасса // Вестн. КузГТУ. 1999. № 6. С. 59 - 62.
6. 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](#).
7. 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.
8. Попов В.С., Папин А.В., Игнатова А.Ю. Анализ возможности получения брикетированного топлива из отходов пиролиза автошин с использованием связующего – вторичного полимера / Вестник КузГТУ. - 2016. - №1. - С. 172-178.
9. Заменители нефти: актуальность и перспективы /http://news-mining.ru/analitika/zameniteli_nefti_aktualnost_i_perspektivy/.
10. Папин А.В., Игнатова А.Ю., Злобина Е.С. Переработка тонкодисперсных твердых углеводородных отходов в композиционное топливо / Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов. – 2016. - № 3. – С. 468-473.