УДК 621.436.982+628.1.033

Бекмуратова Бурулай Темирбаевна
преподаватель Кыргызско-Узбекский университет
E-mail: burul0886@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОЭМУЛЬСИОННОГО ТОПЛИВА В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

Данная статья посвящена по получению водоугольной суспензии с новыми технологическими свойствами. В статье описана технология получения водоэмульсионной суспензии с помощью Узенького угольного бассейна месторождения Кара - Добо в Ошской области Кыргызской Республике. Коротко приведено условно классифицирована как специфический жидкофазный композиционный материал, обладающий широкими функционально-технологическими возможностями.

Ключевые слова: уголь, водоэмульсионное топливо, энергопотребления, вода – мазут, угольного бассейна, жидко-микро твердофазной суспензии

Bekmuratova Burulay Temirbaevna
Teacher, Kyrgyz-Uzbek University

APPLICATION OF WATER-BASED FUEL IN HEAT POWER ENGINEERING

This article is devoted to obtaining a water-coal suspension with new technological properties. The article describes the technology of obtaining a water-emulsion suspension with the help of the Uzgen coal basin of the Karadobo deposit in the Osh region of the Kyrgyz Republic. Briefly, it is conventionally classified as a specific liquid-phase composite material with broad functional and technological capabilities.

Key words: coal, water-emulsion fuel, energy consumption, water-fuel oil, coal basin, liquid-micro solid phase suspension

Развитие мирового научно- технического прогресса, рост численности населения и улучшение его благосостояния привели к резкому увеличению *энергопотребления,* обратной стороной которого является истощение углеводородных сырьевых ресурсов. Поэтому многими зарубежными специалистами начало XXI века оценивается как переходный период в развитии мировой энергетической системы. В связи с этим актуальны задачи энергосбережения и экологической безопасности при работе энергетических систем.

Для решения этих задач интерес представляют водоэмульсионное топливо (ВЭТ): вода – бензин, вода - дизельное топливо, вода - мазут, вода - угольная пыль (водоугольноное топливо), вода – мазут – угольная пыль. ВЭТ позволяет экономить много дефицитного топлива. Применение эмульсии позволяет интенсифицироватыпроцесс горения, свести на нет образование нагара и различных отложений, как на стенках камеры топочного устройства, так и на форсунке.

Одним из путей увеличения выработка электрической и тепловой энергиитопливно-энергетическим комплексом Кыргызстана является увеличение доли угля в сжигаемом сырье. В перспективе прирост генерирующих мощностей будет осуществлен и за счет тепловых электростанций на низкосортных углях Каракечинского угольного бассейна, объем потребления которых, ежегодно возрастет.

Увеличение доли угля в выработке тепловой и электрической энергии в Кыргызской Республике (КР), требует разработки энергетически и экологически совершенных технологий переработки и сжигания угля. Одним из наиболее

экономически обоснованных и экологически целесообразных

Топлив на крупных ТЭЦ страны и котельных является применение суспензионного водоугольного топлива.

В КР ежегодно образуется большое количество отходов угледобычи, являющихся отличным сырьем для получения ВУТ. Получаемое в настоящее время ВУТ уже сегодня конкурентоспособно как по отношению к потребляемому углю, так и по отношению к жидкому и газообразному топливам, применяемым при сжигании в ТЭЦ и котельных. Стоимость ВУТ, приготовленного из отходов угледобычи, в пересчёте на тонну условного топлива ниже стоимости мазута в 2-4 раза и не превышает 15-20% цен исходного угля на месте его добычи. Создание новых видов водоугольных топлив ВУТ сведет к минимуму затраты на переоснащение котлоагрегатов ТЭЦ и сделает его конкурентоспособным по отношению к мазуту и дизельному топливу при сжигании в котла агрегатах ТЭЦ и котельных.

В настоящее время водоугольное топливо представляет собой дисперсную композиционную систему, состоящую из тонкоизмельченного угля (60-65 %), воды и реагента-пластификатора, приготавливается из угля, углесодержащих отходов и угольных шламов. Основная масса угольных частиц в разработанных ВУТ имеет размер 10 -200 мкм [1]. Такие ВУТ могут использоваться при сжигании в котла агрегатах ТЭЦ.

В связи со значительным содержанием крупных частиц в ВУТ и наличием инертной водной фазы (до 60 %) требуется тепловая стабилизация

зоны воспламенения такие ВУТ во время розжига, которое обеспечивается мазутным или газовым факелом, дугой плазмотрона или другими методами. Кроме того, присутствие минеральной части в ВУТ до 20-25% вызывает необходимость установки оборудования для золоулавливания и золоудаления, что требует серьезных капиталовложений на переоборудование котлов ТЭЦ. Эти причины и являются основным сдерживающим фактором широкого распространения ВУТ во многих странах.

Мы считаем, что широкое применение ВУТ в качестве альтернативы жидким топливам из нефти (дизельному топливу (ДТ) и мазуту) в основном зависит от успешного решения нижеследующих физико-технологических задач[1,2]:

- измельчение исходного угольного сырья до уровня 10 мкм и ниже при энерго затратах ниже существующих (в настоящее время эти затраты составляют ~ 30-35 кВт/ м3);
- глубокая деминерализация угольной суспензии до содержания солей менее 2ч3%;
- получение на основе деминерализованной угольной дисперсии ВУТ с необходимыми технологическими (теплофизическими, реологическими) свойствами.

Решение поставленных задач позволит создать топливо для котельных, не требующее их переоборудования.

В [3], нами измельчение и фракционирование угольного сырья до уровня 10 мкм и ниже проводились с использованием гидродинамической кавитации. В результате кавитации происходит механо-гидродинамическая деструкция и разрушения частиц угля. А использование воды в качестве энергоносителя позволяет реализовать высокую эффективность измельчения и низкие энергозатраты. Применение эффекта кавитации в переработке исходного сырья в результате возникающих в системе гидродинамических нагрузок и ударных волн приводит ко разогрев вещества и возрастанию давления и тем самым это обуславливает эффективность метода.

Наряду с выше указанным, мы предлагаем совместить процесс тонкого измельчения с деминерализацией углей. Интенсивная гидродинамическая кавитация позволит одновременно проводить глубокую деминерализацию угля, эмульгирование водной фазы и введение пластифицирующих добавок.

Проведенные нами экспериментальные работы и литературные данные указывают на то, что интенсивная механическая и гидродинамическая обработка

приводит к:
- активации углей вследствие разупорядочения структуры и образования дефектов;
- переходу угольных частиц в ультрадисперсное состояние, обладающее высокой реакционной способностью, что увеличивает скорости гетерогенных процессов и вызывает значительное изменение равновесных параметров, характеризующих реакционную способность вещества угля.

Предварительно осуществляемая глубокая деминерализация твердой фазы угольной суспензии методами флотации обеспечивает снижение зольности топлива до ч23%. Согласно литературным данным[1], перевод деминерализованного угля в ВУТ с дисперсностью менее 10 мкм позволит снизить температуру воспламенения, которая у существующих ВУТ составляет ~ 500 °С. Перевод деминерализованного угля в ультрадисперсное состояние со средним размером частиц < 1 мкм позволит довести температуру воспламенения угольной дисперсии до температуры воспламенения дизельного топлива (~350 °С) и при этом получить реологические свойства ВУТ, близкие к ДТ. Это даёт основания предполагать, что водоугольная суспензия на основе угля в ультрадисперсном состоянии будет иметь потребительские характеристики, близкие к обычному дизельному топливу.

В качестве объекта исследования использовали угли Узгенского угольного бассейна (месторождения Кара-Добо), физико-химические свойства которых представлены в таблице 1:

Таблица 1

Физико-химические свойства Узгенского угольного бассейна

Влажность, %	Летучесть, %	Зольность, %	Сера, %	Высшая теплота сгорания, ккал/кг
0,42	11,6	1,52	0,09	7896

Каменные угли месторождения Кара – Добо Узгенского угольного бассейна измелчались с помощью дробильных устройств и фракции с дисперсностью более 50 мкм отсеивали на сите и полученные угольные порошки добавляли в активированную воду.

Из литературных данных[4,5] известно, что наличие в жидкости твердых частиц (низкоразмерных) определенного состава, числа, концентрации, формы, размера и других физико-химических, технологических параметров способно существенным образом изменять с одной стороны исходные свойства самой жидкости и с другой свойства наполнителя. В этом смысле суспензия представляет жидко - микро твердофазную квазиравновесную систему, имеющую все признаки классического композиционного материала.

Исходя из этого, суспензию можно условно классифицировать как специфический жидкофазный композиционный материал, обладающий широкими функционально-технологическими возможностями и физико-химическими и потребительскими свойствами [4,5].

В известных способах процесс приготовления различных суспензий, состоящих из механической смеси жидкой фазы (наполнителя), разделен по времени. При этом фракционирование и диспергирование твердого продукта осуществляется механически, а затем происходит его смешивание с жидкой матрицей. При этом процесс смешивания может сочетаться с измельчением наполнителя, сепарацией и другими процессами. Такая последовательность действий снижает эффективность активации жидкофазной матрицы

частицами твердого наполнителя[4].

В наших экспериментах получения микро суспензий, совмещался процессом

фракционирования угольных частиц с дальнейшим процессом образования жидко-микро твердофазной суспензии.

Суть нашей методологии состоит в том, что струя ультрадисперсных угольных частиц после прохождения сопло Лаваля, направлялся на преграду, с которой после динамического взаимодействия с поверхностью стеклянной емкости происходит микро разрушение с отделением от поверхности микро- и ультра частицы угля (макро частицы угля оседают на дно емкости). Отделившиеся относительно мелкие угольные частицы далее смешиваются с воздухом и переходят во вторую емкость, где взаимодействуют также с ее поверхностью. Во второй емкости происходят такие же процессы как и в первом, т.е. относительно крупные частицы угля оседают на дно емкости, а высокодисперсные смешивается с воздухом и попадает в третью емкость и т.д. После многократного фракционирования угольных частиц высокодисперсные попадают в емкость с жидкостью и смешиваются с ней. В емкости с жидкостью оседание высокодисперсных частицугля не происходит из-за их низко размерности. Наши исследования показали, что размер угольных частиц, многократно отделившихся от поверхности материала емкости, имеет микро- и ультра размеры, причем ультра частицы угля полностью растворяются в рабочей жидкости[3].

Такая гидроудара технология многократного фракционирования являетсяновым способом активации жидкостей и получения высокодисперсных частиц угля и жидко-микро (ультра) твердофазной суспензии. Основными факторами, приводящими к активации и лежащими в основе технологии получения жидко-ультра твердофазной суспензии данным методом, являются: многократный гидроудар частицы угля о преграду емкости и их диспергирование, а также фракционирование угольных частиц[3].

Управление функциональной активностью различных жидкостей может осуществляться варьированием давления потока с частицами, размера емкости для фракционирования, количества каскада фракционирования, диаметра сопла для микрогетерогенной фазы и других технологических параметров всего процесса[3,6]. Таким образом, гидроударная, многокаскадная фракционная технология позволяет обеспечить совмещение процессов образования высокодисперсной твердой фазы и суспензии в целом, повысить функциональную активность последней.

К положительным параметрам предлагаемого способа получения активированных угольных суспензий следует отнести легкую управляемость процессом, получение суспензий в промышленных масштабах, отсутствие ограничений на прочностные характеристики твердой фазы.

К основным активирующим фактором предлагаемого гидроударного способа получения активированных суспензий на основе высокодисперсных частиц углей необходимо отнести следующее: образование высокодисперсных частиц угля после многократного фракционирования непосредственно внутри жидкой матрицы; развитую (большую) поверхность частичек угля; воздействие на жидкость механо-химических, физических и других процессов, происходящих после соприкосновения с высокодисперсными частицами угля.

К таким процессам относятся многоразовое гидродинамическое, ударно-акустическое воздействие и др. на поверхность емкости, приводящее, как известно, к активации самой жидкой матрицы (к возможности проявления синергетических[7] эффектов активации). Это объясняется тем, что гидроударная активация жидкости в сочетании со сверхактивными частицами угля (наполнителя) может привести к появлению нелинейных эффектов в функциональных свойствах конечного продукта, которыми не обладали его исходные элементы (компоненты). Другими словами, классическое правило «смесей» может не выполняться, т.е. создаются все необходимые и достаточные условия для проявления синергизма в свойствах

активированной по предлагаемому способу суспензии.

Полученную суспензию в жидкой матрице также обрабатывали с помощью электрического и магнитного полей[8] с целью исследования их влияния на структуру водоугольной суспензии.

Гидродинамическое диспергирование анизотропных частиц угля в жидкой матрице и дальнейшая обработка суспензии с помощью электрического и магнитного полей дают возможности получения водоугольной суспензии с новыми технологическими свойствами. Вместе с этим это дает возможность управления свойствами ВУТ (суспензии) в электрических и магнитных полях.

Выводы:

В результате выполненных исследований установлено, что: Применение гидроударной технологии позволяет решать комплекс вопросов, связанных с активацией жидкофазных продуктов. В частности, на примере воды и жидкостей на ее основе показано: повышение функциональной активности технологических сред; сохранение эффекта стерилизации жидкости воды и др.

- Установлено активационное, диспергирующее и зола отделяющее действие гидроударной кавитации на основе воды и ее производных, обусловленные ударно-динамическим, электро-волновым эффектом, усиливающих ее результативность.
- Оптимизированы процессы получения ВУТ в системах, на основе углерода, позволяющие получать топливо, с заданными технологическими характеристиками.
- Показано, что «активированная» вода, использованная для приготовления
- ВУТ позволила избавиться от применения реагентов пластификаторов и
- использование воды, прошедшую кавитационную обработку позволяет получить гомогенное суспензионное топливо.

Литература:

1. **Зейденберг, В.Е.** Производство и использование водоугольного топлива [Текст] / / К.Н.Трубецкой, В.И. Мурко, И.Х.Нехороший // М., 2001.-163с.
2. **Абдалиев, У.К.** Водоэмульсионное топливо: условия получения, особенности и свойства// [Текст] / Ташполотов Ы., Ысламидинов А.Ы., Матмусаев У. // Наука и новые технологии, 2013, №2. с.11-19.
3. **Жогаштиев, Н.Т.** Получение наноразмерных порошков из жидкофазных растворов на основе электроионизационного способа // [Текст] / Дуйшеева С.С., Садыков Э., Ташполотов Ы. // Вестник Южного отделения НАН КР,2011, №1, с.71-78.
4. **Кройт, Г.Р.** Наука о коллоидах. [Текст] / М.:Изд-во иностр. лит. 1955. Т.1. -538с.
5. **Ефремов, И.Ф.** Периодические коллоидные структуры [Текст] / Л.: Химия, **1971.-192с.**
6. **Бухаркина, Т.В.** Химия природных энергоносителей и углеродных материалов / [Текст] Дигуров Н.Г. // М.:РХТУ им. Д.И Менделеева, 1999. -195с.
7. **Пригожин, И.** Порядок из хаоса [Текст] / Стенгерс И. // М.:Прогресс, 1986.
8. **Акматов, Б.Ж.** Исследование и разработка технологии очистки питьевой воды на основе электрофизической ионизации // [Текст] Кандидатская диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Ош, ОшГУ, 2011.-144с.
9. **Ола, Д.А.** Химия гиперкоординированного углерода [Текст] / Пракаш Г.К.// М.: Мир, 1990.-336с.