

УДК 621. 313: 621.318.122

**Филатов М.А.,
Грицюк В.Ю.**
(ДонГТУ, г. Алчевск, Украина),
Котлярова (Лысак) В.В.
(НТУ «КПИ», г. Киев, Украина)

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ДЕЗИНТЕГРАТОРА В ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА

Показана ефективність застосування електромеханічного дезінтегратора багатofакторної дії в технології приготування водовугільного палива на прикладі подрібнення вугілля.

Ключові слова: електромеханічний дезінтегратор, ферромагнітні робочі тіла, водовугільне паливо, гранулометричний склад.

Показана ефективність применения электромеханического дезинтегратора многофакторного действия в технологии приготовления водоугольного топлива на примере измельчения угля.

Ключевые слова: электромеханический дезинтегратор, ферромагнитные рабочие тела, водоугольное топливо, гранулометрический состав.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами.

На сегодняшний день водоугольное топливо (ВУТ) является альтернативным для традиционных видов топлива – угля, мазута, газа и предназначено для их замены. Сущность традиционного приготовления ВУТ заключается в тонкодисперсном измельчении угля до фракции 200 мкм и меньше, перемешивании его с водой и различными химическими добавками, предназначенными для повышения текучести полученной суспензии, предотвращения расслоения и придания ей стабильности. Поэтому проблема поиска высокоэффективного оборудования технологического назначения, которое сможет обеспечить требуемую дисперсность угля, является достаточно актуальной на сегодняшний день.

Одним из способов, позволяющих осуществлять различные технологические процессы тонкого и сверхтонкого измельчения и диспергирования порошковых материалов, гомогенного перемешивания жид-

ких и твердых порошковых веществ (приготовления эмульсий, суспензий и т.п.), ускорения некоторых химических реакций (окисления, восстановления, нейтрализации и др.), является применение принципиально нового класса электромеханических преобразователей энергии (ЭМПЭ) – электромеханических дезинтеграторов (ЭМД) многофакторного действия [1, 2].

Постановка задачи. Задачей данной работы является экспериментальное определение возможности использования ЭМД многофакторного действия в технологии приготовления ВУТ с высокой дисперсностью.

Изложение материала и его результаты. Для решения поставленной задачи был использован экспериментальный образец ЭМД (рисунок 1), изготовленный в Физико-технологическом институте металлов и сплавов НАН Украины, на базе которого и проводились исследования.



Рисунок 1 – Экспериментальный образец ЭМД: 1, 2 – индукторы бегущего поля; 3, 4 – трехфазные обмотки; 5 – рабочая камера.

ЭМД состоит из верхнего 1 и нижнего 2 плоских индукторов с трехфазными обмотками 3 и 4, которые образуют бегущие магнитные поля с противоположным порядком чередования фаз, и рабочей камеры 5 с ферромагнитными рабочими телами (ФРТ), которая расположена в межиндукторном зазоре. Встречные бегущие поля образуют в пределах каждого полюсного деления индуктора локальные зоны с интенсивным вихревым движением ФРТ (например, игольчатого типа, которые целесообразно применять из опыта предыдущих разработок), посредством которых и происходит обработка исходного вещества.

Таким образом, экспериментальный образец ЭМД представляет собой многофункциональное устройство, как с точки зрения реализации

различных технологических процессов, так и с точки зрения конкретных видов физического воздействия на обрабатываемую среду (рисунок 2).

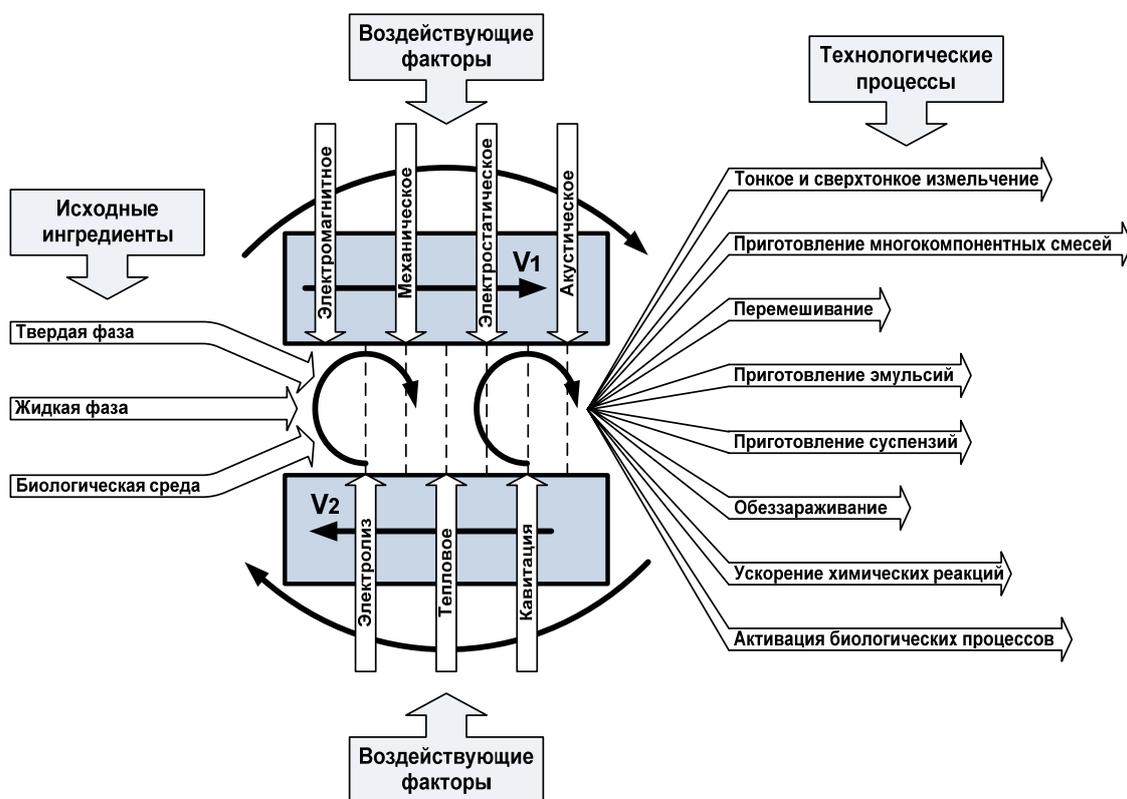


Рисунок 2 – Комплекс факторов в ЭМД, воздействующие на обрабатываемое вещество

Из рисунка 2 видно, что помимо непосредственного механического воздействия ФРТ и самого электромагнитного поля, на обрабатываемое вещество воздействует также ряд сопутствующих эффектов: нагрев, механоактивация, электризация, широкий спектр локальных акустических давлений, а при определенных условиях также кавитация и электролиз (для жидких материалов). В результате такой комплексной обработки многие процессы ускоряются в десятки, сотни и тысячи раз, а некоторые процессы могут протекать только в ЭМД.

Технические данные исследуемого ЭМД приведены в таблице 1.

Для испытаний использовались угли марки Т пластов L-3 и K-5 различной зольности, фракцией – 10...12 мм. Длительность помола составляла 2 минуты.

Данные о гранулометрическом составе угля после помола приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Технические данные ЭМД

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Источник питания	Электросеть переменного тока
2	Напряжение питания, В	380
3	Частота, Гц	50
4	Число фаз	3
5	Потребляемая мощность, кВА	13,8
6	Потребляемый ток, А	21
7	Коэффициент мощности, о.е.	0,1
8	Объем активной зоны электромагнитного воздействия, дм ³	1,3
9	Объем рабочей камеры, дм ³	1
10	Режим работы	Кратковременный
11	Максимальное время одного включения с последующей паузой для остывания, мин	Не более 5
12	Охлаждение	Принудительное воздушное

Таблица 2 – Данные о гранулометрическом составе угля после помола

Степень измельчения Марка угля	Степень измельчения				
	до100 мкм	100-160 мкм	160-200 мкм	200 мкм – 1 мм	более 1 мм
Уголь марки Т (пласт L-3)	39,5 %	34,2 %	7,9 %	10,4 %	8 %
Уголь марки Т (пласт К-5)	14 %	30,2 %	14 %	27,9 %	13,9 %

Из данных таблицы 2 следует, что наибольший эффект помола с помощью ЭМД был достигнут для угля марки Т (пласт L-3) – 81,6 % фракции менее 200 мкм. Массовая доля фракции менее 200 мкм для угля марки Т (пласт К-5) составила 58,2 %.

Выводы и направление дальнейших исследований.

1. Показана эффективность применения электромеханического де-зинтегратора многофакторного действия в технологии приготовления ВУТ на примере измельчения угля.

2. Дальнейшие исследования должны быть направлены на определение оптимальных технологических параметров процессов измельчения и приготовления ВУТ с применением ЭМД многофакторного действия.

Библиографический список

1. Шинкаренко В.Ф. *Еволюційний синтез нових видів електромеханічних перетворювачів енергії технологічного призначення з використанням моделей макроеволюції* / Шинкаренко В.Ф., Безсонов С.А. // *Вісник Національного технічного університету «ХПИ»*. – Харків: НТУ «ХПИ», 2001. – № 16. – С. 171–173.

2. Шинкаренко В.Ф. *Генетические программы структурной эволюции функциональных классов электромеханических систем* / Шинкаренко В.Ф., Лысак В.В. // *Електротехніка і електромеханіка*, 2012. – № 2. – С. 56–62.

Рекомендовано к печати д.т.н., проф. Заблудским Н.Н.