

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА ИЗ БУРЫХ УГЛЕЙ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

*Дубровский В.А., Исаков Ю.В., Потанов И.И.,
Потылицын М.Ю., Широков В.Н.*

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»

Разработка и применение технологии получения водоугольного топлива (ВУТ) позволяет повысить характеристики надежности, эколого-экономической эффективности работы котельных агрегатов тепловых электрических станций. Существующая технология приготовления ВУТ предусматривает механический способ измельчения угольного сырья, сопровождающийся повышенными энергетическими затратами, механическим износом рабочих элементов оборудования: шаровых мельниц, кавитаторов и др.

В представленной работе рассмотрено применение высоковольтных разрядов в жидкости для измельчения угольного сырья. В жидкости, при последовательных высоковольтных разрядах, формируются электрогидравлические эффекты, которые способны совершать механическую работу по дроблению бурых углей Канско-Ачинского бассейна и их перемешиванию с водой[1].

Возможность измельчения сырья была выполнена ранее, на входе экспериментальных работ по дроблению углей в жидкой среде с использованием электрогидравлического метода для предварительной проверки возможностей применения данного метода[2].

Получены результаты исследований изменения гранулометрического состава дробленого угля на сконструированном макете электрогидравлической дробилки (ЭГД). Структурная схема макета ЭГД угля приведена на рис. 1.

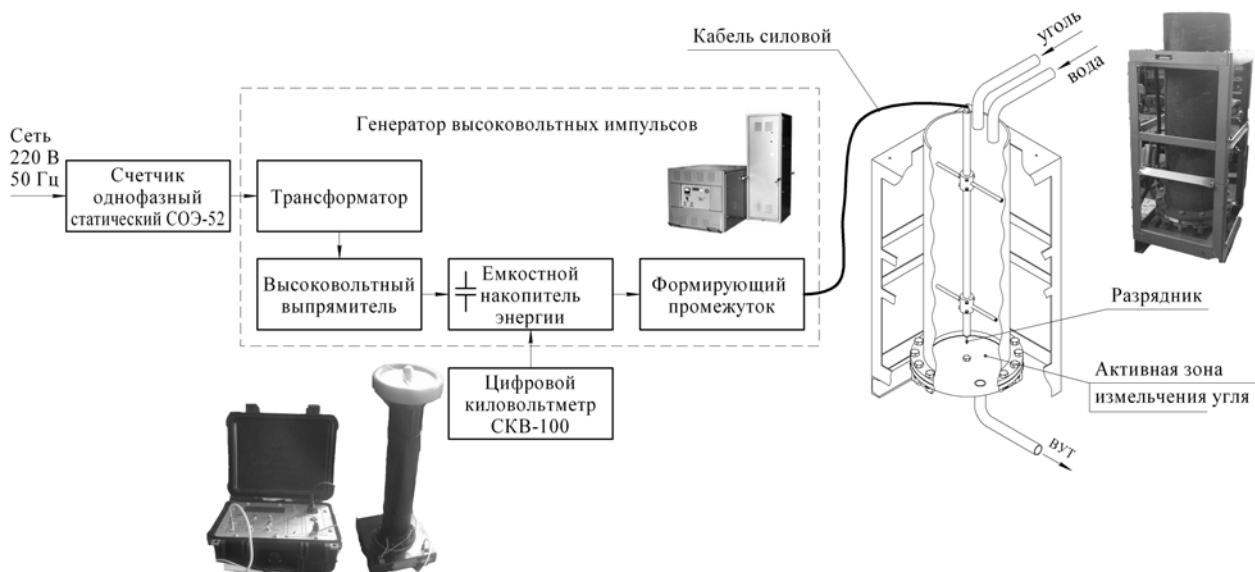


Рис. 1. Структурная схема макета ЭГД угля

Установка представлена: унифицированный серийный генератор высоковольтных импульсов типа «Зевс-24», измерительной аппаратурой и активной зоны с рабочим разрядником. В активную зону ячейки загружались образцы бурого угля. Конструкция активной зоны ячейки позволяла одновременно загрузить 5...6 кг угля и 10-12 л воды. При проведении исследований для каждой партии загружаемого угля проведено не менее 300 разрядов с периодом следования импульса $T=0,8$ с. Работа ЭГД сопровождалась повышенным уровнем импульсных акустических шумов, сильными вибрациями в активной зоне. При напряжении разряда менее 12 кВ наблюдались тепловые разряды без возникновения гидроударов. Высоковольтное напряжение, на выходе генератора, составило 15...22 кВ.

Полученные образцы угля после дробления отделялись от жидкости и рассеивались через набор стандартных сит. На рис. 2 представлены результаты гранулометрического состава дробленых образцов угля после рассеивания в зависимости от размеров исходных образцов угля, загружаемых в ячейку дробления при энергетических затратах $10 \text{ Вт} \times \text{ч}/\text{кг}$, при напряжении разряда $U=22 \text{ кВ}$.

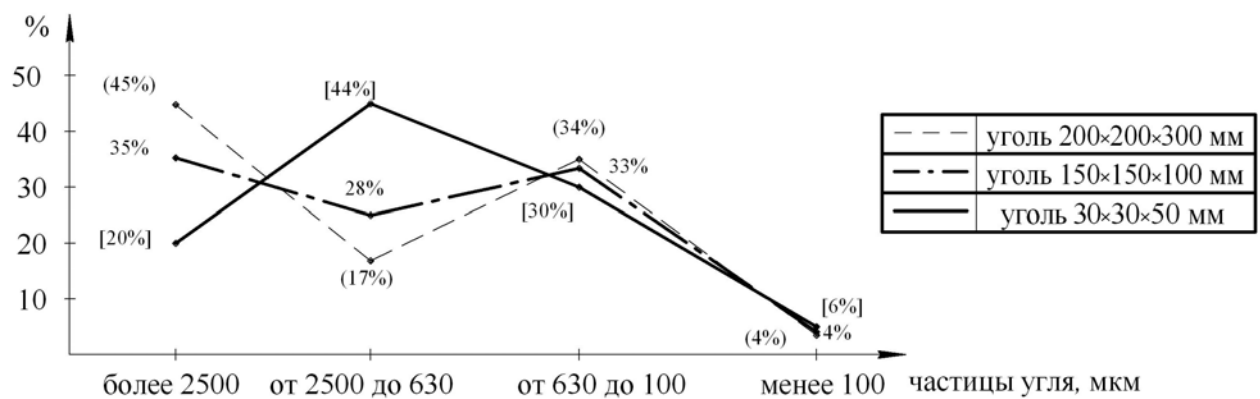


Рис. 2. Результаты гранулометрического состава угля после рассеивания в зависимости от размеров исходных образцов сырья

На рис. 3 показаны процентные изменения дробленого угля при напряжении разряда $U=18 \text{ кВ}$, в зависимости от затраченной энергии.

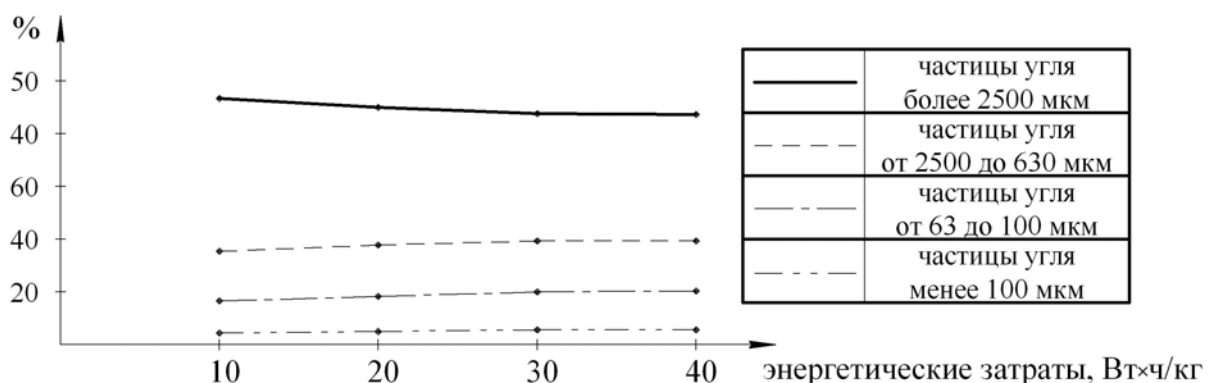


Рис. 3. Изменения дробленого угля при напряжении разряда $U=18 \text{ кВ}$, в зависимости от затраченной энергии

На рис. 4 изображена зависимость изменения гранулометрического состава угля от напряжения разряда накопителя.

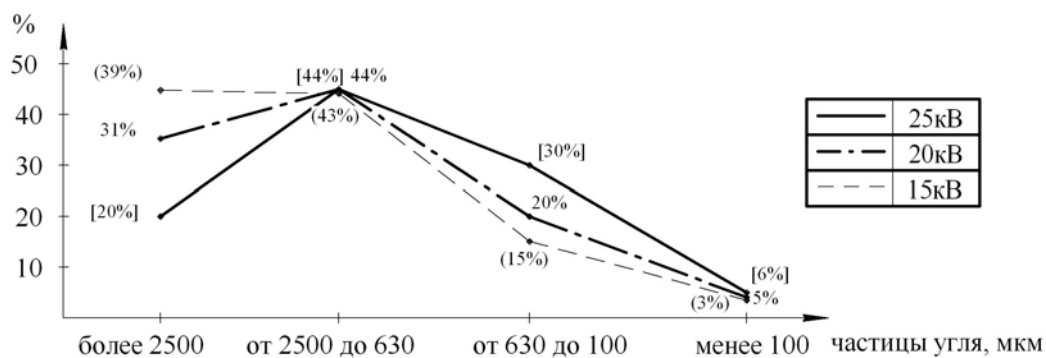


Рис. 4. Результаты гранулометрического состава угля в зависимости от изменения напряжения разряда накопителя

На рис. 5 показано изменение гранулометрического состава дробленого угля в зависимости от изменения интегральной индуктивности разрядной цепи.

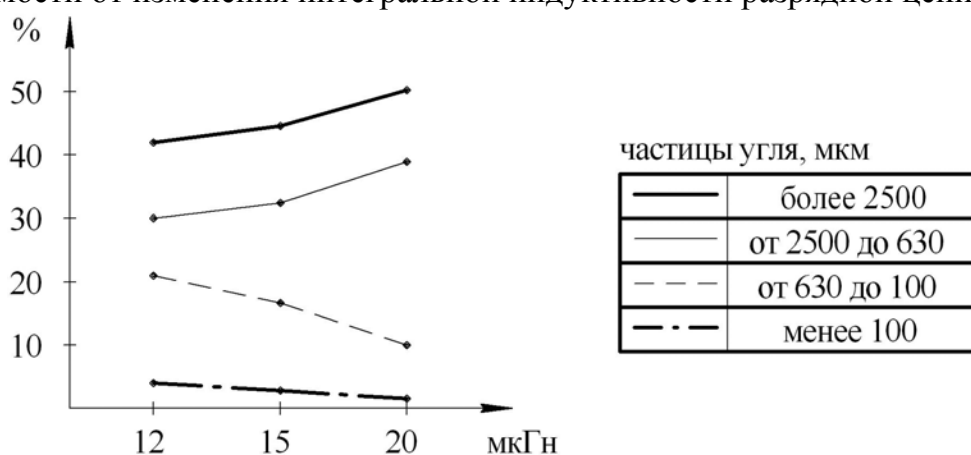


Рис. 5. Результаты гранулометрического состава дробленого угля в зависимости от изменения интегральной индуктивности разрядной цепи

На рис. 6 представлены результаты изменения сухого состояния золы дробленого угля при условиях выполнения измерений: влажность – 52%, температура – 23,6 °С, атмосферное давление – 742 мм рт. ст.

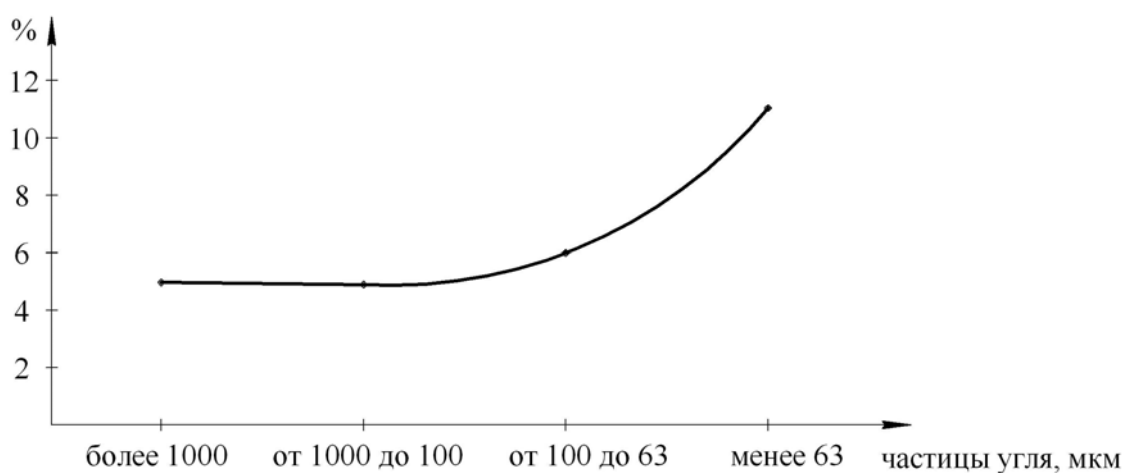


Рис. 6. Результаты изменения сухого состояния золы дробленого угля

В результате исследований измельчения угольного сырья электрогидравлическим методом были подтверждены следующие особенности технологического процесса:

– эффективность ЭГД при получении ВУТ зависит от конструкции активной зоны, размеров загружаемых образцов угля, импульсного напряжения разряда и интегральной индуктивности разрядной цепи;

– энергетические затраты в ЭГД, при одинаковом высоковольтном напряжении, незначительно влияют на эффективность дробления бурого угля при получении ВУТ;

– применение нескольких стадий измельчения, в которых ЭГД применяется совместно с другими установками измельчения, позволит повысить эффективность и производительность процесса измельчения сырья[3].

Результаты проведенных исследований показали возможность применения ЭГД для получения ВУТ производительностью 80...120 кг/ч в одной активной зоне при энергетических затратах 18...25 кВт/т. Разработка сепарационной и проточной ячейки измельчения позволит повысить эксплуатационные параметры технологии получения ВУТ электрогидравлическим способом.

Литература

1. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности.– Л.: Машиностроение, Ленингр. отд., 1986. – 253 с.
2. Применение электрогидравлического способа получения водоугольного топлива для котельных установок / В.А. Дубровский, Ю.В. Исаков, И.И. Потапов и др.– Энергетик.– Москва.– 2011.– №7.– С. 24–27.
3. Установка получения композитного жидкого топлива: Патент 116074 РФ, В 02 С 19/18 (2006.01) / В.А. Дубровский, М.Ю. Потылицын, Ж.Л. Евтихов, С.А. Михайленко, Н.А. Татаринев, А.И. Лыспак, Г.А. Скоробогатов, А.С. Дегтерёв, И.И. Потапов, Ю.В. Исаков, патентообладатели: ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», ОАО «ОГК-6», ОАО ЦКБ «Геофизика». – №2011150535/13. заявка. 12.12.2011, публ. 20.05.2012. – 1 стр. : ил.