

УДК 622.83

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ УЗК НА СМАЧИВАЕМОСТЬ УГЛЕЙ

Елкин И. С., к.т.н., доцент
Массов И. К., студент гр. МРб-161, II курс
Гордицкий П. А., студент гр. МТб-171, I курс

Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева
г. Кемерово

Аннотация

В работе представлены результаты исследований по влиянию ПАВ и УЗК на смачивание углей.

Ключевые слова: уголь, смачиваемость, фильтрация, увлажнение, поверхностно-активные вещества, ультразвуковые колебания.

Одной из основных опасностей в угольных шахтах является угольная пыль, пылеобразование [1], [2]. Основным методом борьбы с пылью является увлажнение, предварительное низконапорное увлажнение. Низкая смачиваемость угольной пыли предполагает поиск современных методов решения проблемы. В частности добавление высокоэффективных поверхностно-активных веществ, смачивателей. В связи с этим актуальным становится подробное изучение свойств угля, пыли, которую он образует, влияние концентрации в растворе ПАВ на смачиваемость угольной пыли.

Нами были произведены исследования, целью которых являлось определение влияния ПАВ и УЗК на смачиваемость угольной пыли. Для исследований использовали угли марок Д, Г, К с различной естественной влажностью и пористостью, различных фракций (от 0,0 до 3,0 мм), растворы ПАВ (поверхностно-активные вещества) различной концентрации, вода. В качестве ПАВ использовали применяемый в горной промышленности смачиватель «Неолас» и другие ПАВ используемые в бытовых условиях. Концентрация в растворе ПАВ не превышала 1 – 2 %.

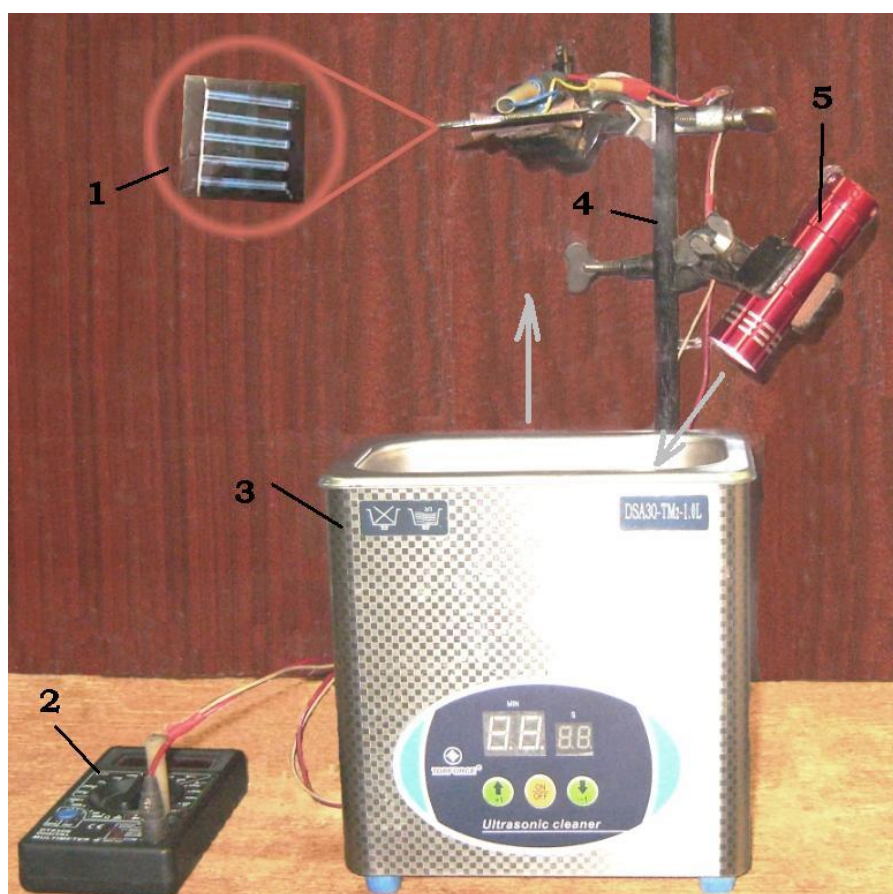
Схема разработанной нами исследовательской лабораторной установки для исследований представлена на рис. 1.

Луч света от источника направлялся на поверхность жидкости в ванне. А отраженный луч направлялся на солнечную панель.

Для измерения фототока использовалась солнечная панель размером 5×5 см, дающая разность потенциалов на выходе около 1000 мВ при освещенности 3-4 Лк.

На дно ванны устанавливалось дополнительно сферическое зеркало для концентрации отраженного луча от поверхности и направления его на фотоприемник. В качестве фотоприемника использовалось солнечная батарея, фиксирующая фототок в виде разности потенциалов. С помощью мультиметра фиксировалась разность потенциалов на солнечной батарее.

Величина фототока прямо пропорционально освещенности, интенсивности света, и, соответственно, определяется поглощающие свойства поверхности твердого тела в нашем методе исследования. Таким образом, отраженный луч имеет интенсивность пропорциональную количеству частиц на поверхности жидкости.



*Рис. 1. Установка для исследования смачиваемости угля:
1) Солнечная батарея; 2) Мультиметр; 3) Ультразвуковая ванна;
4) Штатив; 5) Источник света*

Для исследований использовалась УЗ ванна типа DSA30-TM2-1.0L, мощностью 30 Вт и объемом 1 литр.

Разработанная методика измерений заключается в следующем:

1) На штативе устанавливается источник света, и датчик фиксирующий изменение интенсивности отраженного света от поверхности жидкости;

- 2) Мультиметром фиксируем начальную величину фототока, характеризующую интенсивность отраженного света;
- 3) Наливаем приготовленный раствор ПАВ в ванну;
- 4) Выбираем уголь фракции от 0,25-3 мм для исследований, измеряем массу навески угля на электронных весах;
- 5) Плавным движением распыляем исследуемую угольную фракцию по поверхности раствора;
- 6) Мультиметром в течение времени (от 0 до 40 минут, в зависимости от выбранной фракции) определяется фототок с интервалом от 30 – 120 сек;
- 7) Исходя из полученных данных, строятся графические зависимости показаний мультиметра от времени, используя средства таблиц Excel.

После измерений фототока, с поверхности жидкости собиралась не смоченная фракция угля и частицы, осевшие на дно ванны – смоченные жидкостью для сопоставления и тарирования показания мультиметра по фототоку в начале опыта и в конце путем взвешивания.

Исследования показывают, что разработанный метод достаточно хорошо отражает зависимость количества не смоченных частиц на поверхности исследуемой жидкости от интенсивности отраженного луча света от поверхности.

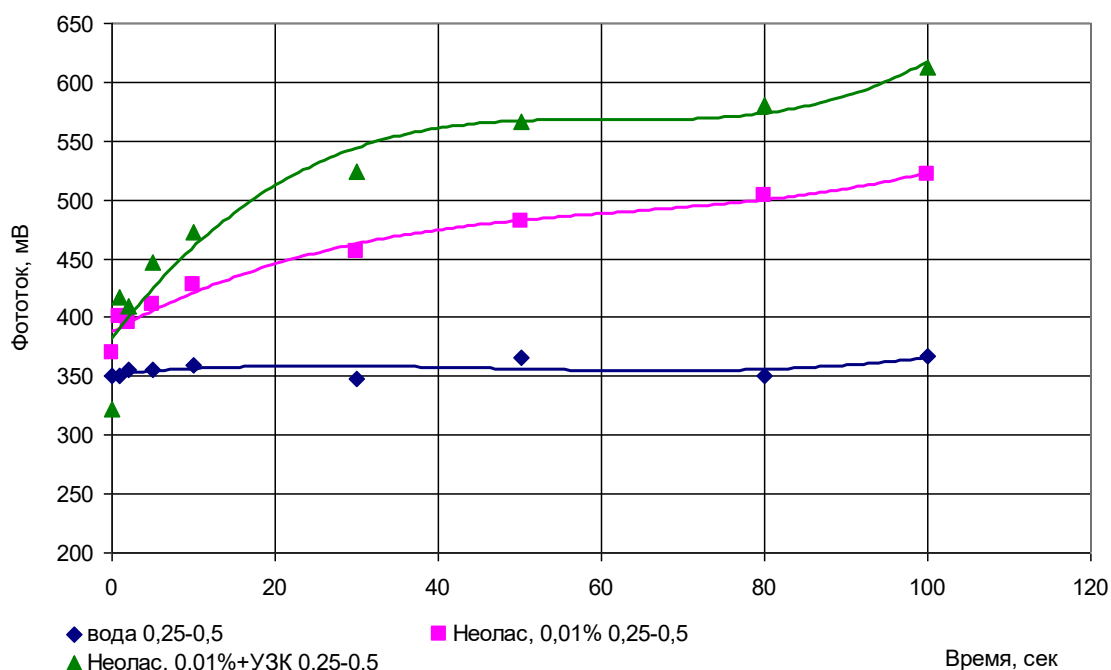


Рис. 2. Результаты измерений фототока от времени взаимодействия

Показано, эффективность смачивания увеличивается при использовании УЗК в два - три раза.

Применение более мощного источника УЗК возможно определит в сравнение возможность использования как физического метода воздействия для интенсификации фильтрационных и межфазных процессов в углях.

Список литературы:

1. Чернов, О. И. Подготовка шахтных полей с газовыбросоопасными пластами / О. И. Чернов, Е. С. Розанцев. – М. : Недра, 1975. – 287 с.
2. Елкин, И. С. Повышение эффективности низконапорного увлажнения угольных пластов / И. С. Елкин, В. В. Дырдин, В. Н. Михайлов. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2001. – 100 с.
3. Адамсон, А. Физическая химия поверхностей / А. Адамсон. – М.: Мир, 1979. – 568 с.