

В. Н. Докучаев, А. А. Исько
Научный руководитель – Е. Н. Окладникова
Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М. Ф. Решетнева, Красноярск

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Рассмотрена проблема загрязнения окружающей среды золой от сжигания углей Канско-Ачинского угольного бассейна, а также варианты ее решения с помощью технологии ЭМК.

Отходы от сжигания высокозольных бурых углей Канско-Ачинского угольного бассейна, расположенного в Красноярском крае, составляют многие миллионы тонн ежегодно. Зола уноса, улавливаемая в электрофильтрах, является одним из самых популярных объектов исследования в экологическом направлении, которому посвящены тысячи исследовательских работ в десятках организаций бывшего СССР и России. Связано это с тем, что огромные массы отходов накапливаются непосредственно вблизи мегаполисов, отчуждая дорогую пригородную землю с тенденцией нелинейного роста и существенно снижая рыночную ценность близлежащей земли и строений. Из-за высокого содержания щелочи и водорастворимых сульфатов давление на окружающую среду (водный и воздушный бассейн, окружающий ландшафт) очень велико. Золоотвалы требуют огромных затрат на содержание. Доля затрат на мокрую транспортировку отходов на золоотвал и его обслуживание составляет десятки процентов в себестоимости собственно конечных продуктов ТЭС – электроэнергии и тепла. Однако полные шкафы разработок по утилизации золы уноса не дали и не могли дать никакого положительного эффекта (из-за огромных затрат на исследования).

Этому есть целый ряд причин:

1. В бывшем СССР этой проблемой монополично занималась строительная наука, а также энергетики, которые по роду своих занятий не могли решить сложную междисциплинарную проблему.

2. Проблема носит комплексный характер, любые частные решения обречены на неудачу из-за огромных масс отходов и проблем с транспортировкой.

3. Без рыночных отношений и соответствующей инфраструктуры попытки решения проблемы утилизации золы имели чисто волонтаристский характер.

4. Зола уноса – типичная гетерогенная смесь, все попытки ее использования в производстве строительных материалов как целого обречена на неудачу из-за нестабильного состава и компонентов различного применения.

5. На мировом рынке отсутствует по сей день эффективная техника для сепарации многотоннажных тонких гетерогенных смесей – обычная техника типа центробежных классификаторов требует улавливания тонкой пыли на выходе, а это технически и экономически невозможно при известных принципах.

6. Высокое содержание оксида кальция ограничивает основную область утилизации золы уноса – бетонные и штукатурные растворы, то же время низкая активность гидратации зерен свободного оксида кальция приводит к локальному увеличению объема внутри затвердевшего камня, появлению внутренних напряжений и его разрушению изнутри.

Таким образом, проблема утилизации золы имеет несколько составляющих:

а) техническая проблема сепарации гетерогенных смесей;

б) поиск и разработка технологий использования выделенных компонентов золы уноса;

в) создание рынка для продуктов из золы – огромные массы новых продуктов не могут быть сразу восприняты на рынке, особенно дешевые, из-за ограниченной емкости локального рынка;

г) временная – производство золы осуществляется в основном в отопительный период, а потребление – в летний строительный сезон.

Для разделения тонких материалов разработана уникальная, не имеющая в мире аналогов, экотехника с общим названием электромассклассификатор (ЭМК). Принцип действия этой многофункциональной техники для сухой переработки тонких материалов основан на механохимическом явлении газопылевой плазмы – плотного аэрозоля и заряженных частиц. Генерация и разделение во внутренних электрических полях аэрозоля приводит к возможности получения неограниченного числа фракций в замкнутом объеме, т. е. без использования фильтров, циклонов, компрессоров и т. п. Простота конструкции ЭМК и низкие эксплуатационные расходы (в 2–3 раза ниже, чем у техники, решающей похожую задачу) впервые делают возможным переработку многотоннажных сухих отходов и минерального сырья. Обеспыливание материала обеспечивает возможность разделения гетерогенного материала по другим параметрам: магнитным, электрическим, плотности, форме и даже цвету частиц. Все это делает технологию ЭМК перспективным коммерческим продуктом, не имеющим аналогов в мире, который может применяться не только в нашем регионе, но и в России в целом.

© Докучаев В. Н., Исько А. А.,
Окладникова Е. Н., 2010