

УДК 622

ПОЛУЧЕНИЕ АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ МИКРОСФЕР

Г. К. Асабина, студент гр. ХТб-141, II курс
Научный руководитель: А. Г. Ушаков, к.т.н.
Кузбасский государственный технический университет
г. Кемерово

В XXI веке потребляется много электроэнергии. Она необходима не только в быту, но и в производственных работах.(схема 1)

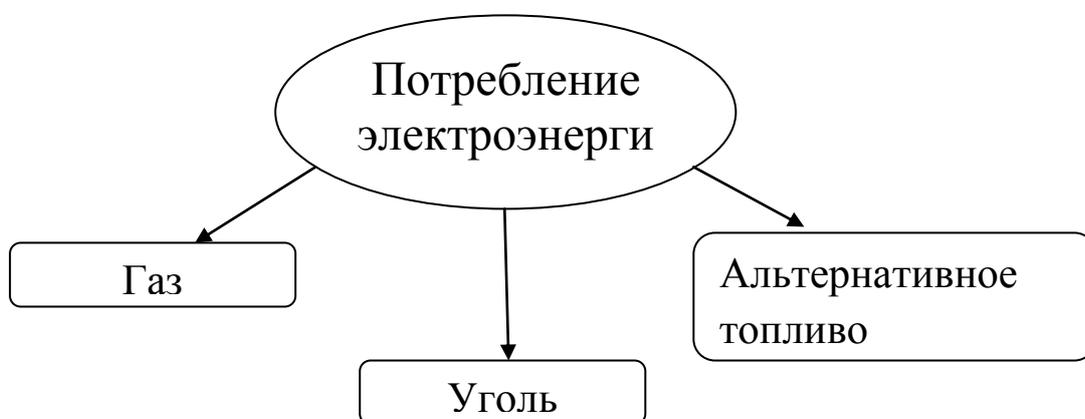


Схема 1. Потребление электроэнергии на производствах

Россия обладает большими запасами угля, второе место в мире. Прогнозные ресурсы еще более значительны ввиду малой изученности большей части территории Сибири и Дальнего Востока. Основные месторождения, разрабатываемые в настоящее время, находятся в границах следующих угольных бассейнов: Печорский, Восточный Донбасс, Канско-Ачинский, Кузнецкий, Южно-Якутский. В Сибири находится большое число месторождений с огромными запасами углей различного качества, в том числе гигантский Ленский бассейн, освоение которых затруднено из-за их неблагоприятного экономико-географического положения. Федеральное значение имеют Кузнецкий и Канско-Ачинский бассейны, поставляющие уголь в 68 регионов России. Региональное значение имеют Донецкий и Печорский бассейны, обеспечивающие Европейскую часть и частично Урал.

В России почти 70 % запасов углей относится к так называемым «высокотехнологичным», то есть к тем, которые позволяют применять современные высокопроизводительные технологии и способные обеспечить конкурентоспособность угля даже по сравнению с газом. К таким месторождениям относятся Ерунаковское — одно из самых крупных угольных предприятий открытой добычи в Кузбассе, месторождения Канско-

Ачинского бассейна, а также отдельные высокорентабельные месторождения в Европейской части, как, например, Кадамовское месторождение антрацитов в Восточном Донбассе. Такие месторождения способны обеспечить рост добычи угля к 2020 г. до 500 млн тв год.

Общие геологические (прогнозные) запасы угля на территории России составляют 4 трлн тонн, это 30 % мировых запасов угля.

Объем разведанных запасов угля в России — 193 млрд тонн, в том числе бурого — 101 млрд тонн, каменного — 85,3 млрд тонн (в том числе коксующегося — 39,8 млрд тонн), антрацитов — 6,8 млрд тонн.

В начале 2002 года отмечалось, что запасы угля только на Канско-Ачинском угольном месторождении превышают 210 млрд тонн — более чем на 800 лет при нынешних темпах добычи.

По данным Росстата, запасы угля у потребителей на 1 марта 2015 года были накоплены в объеме 21,6 млн тонн.

Как известно, в России добывается не только уголь, но и газ, который также используется на производственных котельных.

Довольно много котельных работает на угле, но все стремятся перейти на газовый источник, т.к. залежей угля остается мало, а для изучения новых месторождений необходимо большое количество денежных средств и времени.

Сейчас в России перед многими предприятиями, которые работают на угольных котельных, стоит проблема с золой, которая образуется при сжигании угля. Из золы можно выделить несколько ее видов, которые представлены на схеме 2.

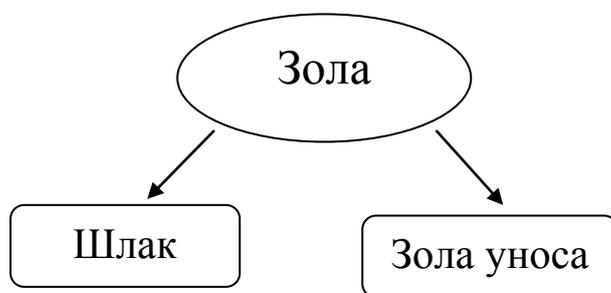


Схема 2. Типы золы

Зола является не только отходом, но и ценным продуктом.

Зола уноса образуется в результате сжигания твердого топлива на ТЭЦ. Она представляет собой тонкодисперсный материал из частиц размером 3-315 мкм. После улавливания электрофильтрами из состава дымовых газов зола уноса складывается в бункерах для дальнейшей реализации. Зола обладает рядом ценных свойств для использования в различных отраслях хозяйственной деятельности. По химическому, гранулометрическому и фазово-минералогическому составам зола уноса во многом идентична природному минеральному сырью. Области применения: производство строительных материалов, сельское хозяйство, дорожное строительство.

Золошлаковые отходы (ЗШО) можно использовать в производстве различных бетонов, строительных растворов, керамики, теплогидроизоляционных материалов, дорожном строительстве, где они могут быть использованы взамен песка и цемента.

В Кузбассе объем золы составляет миллионы тонн, используется из них всего лишь небольшая часть. Например: в 2014 году объем золошлаков, произведенный суммарно шестью теплоэлектростанциями Кузбасского филиала СГК, составил 1 421 тысячу тонн. Всего же накопленный за годы работы запас отходов такого рода превышает 88,8 миллиона тонн. А в России насчитывается более 1,5 млрд. т.

Один из способов переработки этих отходов – это выделение алюмосиликатных микросфер.

Алюмосиликатные полые микросферы представляют собой дисперсный материал, сложенный полыми микросферами размером от 10 до 500 мкм. Насыпная плотность материала 350–500 кг/м³, удельная – 500–600 кг/м³. Основными компонентами фазово - минерального состава микросфер является алюмосиликатная стеклофаза, муллит, кварц. В виде примеси присутствует гематит, полевой шпат, магнетит, гидрослюда, оксид кальция. Преобладающими компонентами их химического состава являются кремний, алюминий, железо. Возможны микропримеси различных компонентов в количествах ниже порога токсичности или промышленной значимости. Содержание естественных радионуклидов не превышает допустимых пределов. Максимальная удельная эффективная активность составляет 350–450 Вк/кг и соответствует строительным материалам второго класса (до 740 Вк/кг). Содержание Ni, Co, V, Cr, Cu, Zn не более 0.05% для каждого из них. Благодаря правильной сферической форме и низкой плотности, микросферы обладают свойствами прекрасного наполнителя в самых разнообразных изделиях. Перспективными направлениями промышленного использования алюмосиликатных микросфер являются производство сферопластиков, дорожно - разметочных термопластиков, тампонажных и буровых растворов, теплоизоляционных радиопрозрачных и облегченных строительных керамик, теплоизоляционных безобжиговых материалов и жаростойких бетонов

Золошлаковые отходы методом гидротранспорта выводят в пруды-отстойники гидросистемы ТЭС. За счет разницы плотностей происходит естественное флотационное разделение золошлаковых отходов, при этом тяжелая зольная фракция оседает на дно, а легкая полая алюмосиликатная микросфера всплывает на поверхность водоема. С помощью мотопомп или даже лопат ее собирают с поверхности и складировуют в удобном для этой цели месте: в помещении склада, на открытом воздухе, или под навесом. Относительная влажность микросферы при ее складировании превышает 50%. Далее, при ее лежке при любых положительных температурах, избыточная влага из микросферы испаряется, стекает с ее частиц и по истечении какого-то срока ее относительная влажность достигает 30%. После этого алюмосиликатную микросферу отправляют на дальнейшую обработку.

При этом ее очищают от различных нежелательных включений (частиц шлака, камней и др.) путем протирки, которую осуществляют, пропуская влажную микросферу через сито. После этого микросферы поступают в сушильную печь барабанного типа, у которой нагревают стенки до 100-300°C. Сушку осуществляют до достижения относительной влажности не более менее 3%.

На кафедре ХТТТ КузГТУ идет НИР по использованию алюмосиликатных микросфер в огнезащитном составе.

В лабораторных условиях происходит изучение трехкомпонентного состава. После процесса горения анализируем полученные результаты и определяем какая эффективность данного огнезащитного состава с разными соотношениями масс веществ, входящих в этот состав.

Были проделаны опыты с микросферами и жидким стеклом на лабораторной установке (рис. 1). Результаты показали, что состав с микросферами повысил эффективность состава в несколько раз.



Рис.1 Лабораторная установка

Литература

- 1) [Электронный ресурс]. Доступ <http://dspace.nbuu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/44911/07-Cherepanov.pdf?sequence=1> свободный
- 2) [Электронный ресурс]. Доступ <http://www.findpatent.ru/patent/226/2263634.html> свободный.
- 3) [Электронный ресурс]. Доступ <http://www.uk42.ru/index.php?id=1906> свободный.
- 4) [Электронный ресурс]. Доступ <http://vseonauke.com/361179288796400372/ispolzovanie-zoloshlakovyih-othodov-tets/> свободный.
- 5) [Электронный ресурс]. Доступ http://www.sibeco.su/sibeco0282_01 свободный.
- 6) [Электронный ресурс]. Доступ http://newsruss.ru/doc/index.php/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%81%D1%8B_%D1%83%D0%B3%D0%BB%D1%8F_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8 свободный.