

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ТРУДА

УДК 622.333

Х.А. Исхаков, Е.Л. Счастливцев, Ю.А Кондратенко

НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ УГЛЕДОБЫЧИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Кемеровская область является одним из самых техногенно перегруженных регионов России, в которой образуется огромное количество отходов угольной промышленности, энергетики и металлургии. Складирование отходов ежегодно сокращает площади природного ландшафта и сельскохозяйственного назначения и оказывает вредное воздействие на окружающую среду.

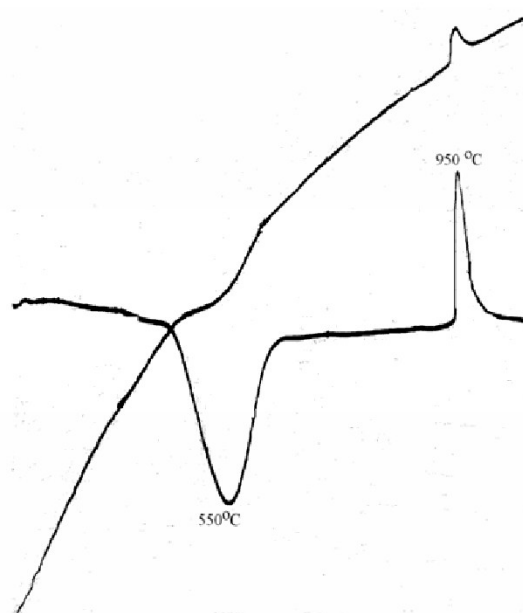
Отходы угольной промышленности камнеподобные природные соединения углевмещающих пород и внутренних прослоев в пластах, а также отходы обогащения от крупных кусков до илоподобных образований.

В работе [1] указывается что «углевмещающие породы Кузнецкого бассейна представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами и переслаиваниями песчаников и алевролитов. В небольших объемах встречаются углистые алевролиты. Около 50% углевмещающих пород составляют песчаники, 40%- алевролит, 6%- переслаиваниями песчаников и алевролитов, 4%- аргиллиты, углистые аргиллиты и другие разновидности пород». При решении задач утилизации отходов, когда данный отход рассматривается в качестве сырьевого материала, в каждом конкретном случае необходимо более тщательное разделение пород на их разновидности. Согласно [2] среди песчаников имеется 36 разновидностей, алевролитов около 10.

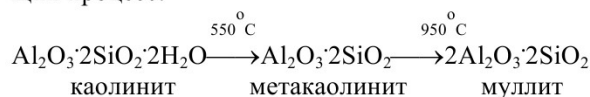
Аргиллиты своим происхождением обязаны глинам, и во многих случаях свойства глин в них проявляются довольно четко, в природе встречается 31 их разновидность, совмещающая свыше 50 глинистых минералов.

Попадая на земную поверхность, углевмещающие породы, подвергаясь выветриванию, значительно изменяются вплоть до образования так называемых горельников наподобие тех, которые образовались в результате древних пожаров на выходах угольных пластов; последние хорошо наблюдаются в центральной части г.Прокопьевска [3-5].

Теоретический интерес представляют аргиллиты как перспективное сырье для получения Al_2O_3 и SiO_2 . Рассмотрим термограмму одного из наиболее распространенного глинистого минерала- каолинита, эмпирическая формула - $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$.



Дифференциальная кривая отражает следующий процесс:



Если в области температур 500-600°C происходит удаление образующейся из ионов H^+ и OH^- воды без коренной ломки исходной кристаллической решетки, то при температурах 900-1000°C происходит образование муллита- минерала с другим соотношением алюминия и кремния и, следовательно, с другими свойствами. Как природный неорганический полимер каолинит, как и многие другие глинистые минералы, в кристаллической структуре состоит из полимерного слоя тетраэдров кремния и полимерного же слоя глинозема, соединяющихся между собой валентными связями кислорода [6,7]. Кислотами можно убрать алюминий и получить, например, сульфат или хлорид алюминия и кремнезем (песок). Однако, для практики такой способ не пригоден, т.к. для многотоннажного производства необходимы будут тысячи и миллионы тонн кислоты. В таком же количестве будут образованы в виде отходов алюминиевые соли. В малотоннажных производствах такая технология практикуется [8].

Имея в виду, что связь в глинистых минералах

между слоями из кремнезема (тетраэдры) и слоями из глинозема (октаэдры) осуществляется через кислород –О– парными электронами в перспективе возможно через нейтронную «бомбардировку» разорвать эту связь и тем самым осуществить безотходную технологию производства глинозема и кварцевого песка при практически неограниченном количестве сырьевых материалов в виде отходов угледобывающей промышленности. Учитывая огромный прогресс электроники, ее проникновение во многие отрасли хозяйственно-промышленной жизни предлагаемый способ является осуществимым.

В качестве примера трудноисполнимой проблемы можно привести технологию получения водорода путем электролиза воды, над которой ученые работают с начала XX-го столетия, а практических результатов до сего времени нет, так как электролиз воды требует непомерных расходов электроэнергии. Валентные связи в молекуле воды исключительно прочные - даже при 2000°C термическая диссоциация воды не превышает 2%. Прогресс может быть достигнут через изучение характера валентных связей; напрашивается вывод: изучение валентных связей кислорода в силикатах через изучение связей в молекуле воды.

Для Кузбасса изучение отвальной массы имеет огромное значение с точки зрения квалифицированного ее использования, в частности, когда стоит задача рекультивации земель, нарушенных горными работами. Считается, что на 1 млн. добытого угля приходится 27-30 га выведенных из хозяйственного пользования угодий- лесов, лугов, пашни [9]. В настоящее время в Кузбассе около 100 тыс. га нарушенных земель, при современной интенсивной добычи в течении ближайших 10 лет к этим тысячам добавится еще 40-50 тыс. га.

При подземной добыче угля нарушения происходят как по причине просадки поверхности на 25-30м, так и складирования породной массы в так называемых «неудобицах»- это лога и ложбины ручейков и малых рек. Если при терриконом складировании породная масса была сосредоточена в одном месте, то теперь она рассредоточена по ландшафту вблизи шахт. Отказ от терриконов начался с Донбасса, где содержание серы в углях доходит до 5%, причем в основном она сульфидная [10], в терриконах легко подвергается возгоранию с образованием диоксида серы- газа, вредно воздействующего на окружающую среду.

В углях Кузбасса общее содержание серы ко-

леблется в пределах 0,6-1,0% и редко заходит за 1%. Терриконы тоже горели, но это было горение угля и обстановка вокруг терриконов была в экологическом отношении спокойной. Для Кузбасса необходимо тщательно проанализировать возможность складирования породы в виде терриконов. Мы не согласны с предложениями о складировании шахтной породы в отработанных пространствах шахт, так как это приведет к возникновению очагов самовозгорания в самой породе и повлечет за собой подземные пожары, а также взрывы метана [11].

Другой проблемой, связанной с углем, является утилизация золы электростанций, огромное количество которой накопилось и накапливается на золоотвалах. Так площадь золоотвала Беловской ГРЭС составляет 255га, за 40 лет накопилось свыше 24 млн. тонн золы, принято решение скачивать золу в ближайший отработанный карьер.

Одним из способов утилизации золы, разрабатываемом в Институте угля и углекислоты СО РАН, является создание на основе золы и бурого угля почвенного субстрата с целью создания пастбищ, а затем сенокосных угодий [12]. Гранулометрический состав золы уноса находится в пределах от 5 до 25 мкм; зола богата микроэлементами, необходимыми для растений, радиоактивность золы находится в пределах естественного фона (9-14 мкр/ч).

В качестве источника гуминовых веществ предлагается использовать отходы бурого угля Итатского месторождения. В условиях почвенного субстрата мелочь бурого угля быстро окисляется, выход гуминовых кислот в условиях лабораторного окисления без применения специальных окислителей доходил до 74% на органическую массу-это за 19 месяцев хранения в эксикаторе с открытой пробкой[13]. Жизнеспособность растений на субстрате доказана деланочными опытами на посевах овсяницы луговой и донника [12].

Выводы

❖ Огромное количество отходов в виде различного рода осадочных пород, а также многомиллионные массы золы электростанций, требуют разработки способов их рационального использования.

❖ Одним из вариантов использования золы уноса является создание на ее основе почвенного субстрата с добавлением бурого угля как источника гуминовых веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Штумпф Г.Г., Рыжков Ю.А., Шаламанов В.А., Петров А.И. Физико-технические свойства горных пород и углей Кузнецкого бассейна: Справочник. - М.: Недра, 1994. 447с.
2. Петрографический словарь Ф.Ю. Левинсон-Лессинга и Э.А. Струве/ Редакторы Г.Д.Афанасьева, В.П. Петрова и Е.К. Устиева.-М.: Госгеолтехиздат, 1963. 447с.
3. Сребродольский Б.И. О сернокислотном разложении угленосных пород на самовозгорающихся терриконах Донбасса// Литология и полезные ископаемые. 1974. №6. С. 137-139.

4. *Сребродольский Б.И.* Тайны сезонных минералов.- М.: Наука, 1989. 144с.
5. Зборщик М.П., Осокин В.В. Предотвращение самовозгорания горных пород. - Киев: Техника, 1990. 176с.
6. *Грим Р.* Минералогия и практическое использование глин. - Москва: Мир, 1967. 511с.
7. Пенкаля Т. Очерки кристаллохимии. - Л.: Химия, 1974. 459с.
- 8.. *Шутько А.П., Басов В.П.* Использование алюминийсодержащих отходов промышленных производств. -Киев: Техника, 1989. 113с.
9. *Потапов В.П., Мазикин В.П., Счастливцев Е.Л., Ваилаева Н.Ю.* Геоэкология угледобывающих районов Кузбасса. -Новосибирск: Наука, 2005. 660с.
10. Геоэкология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т2. -М.: Недра, 1963. 1210с.
11. *Тумнов Н.Н.* Создания технологии складирования попутно добытой шахтной породы в погашаемых выработках. Сибресурс 2006/ Материалы XI Междунар. н-пр. конференции. - Кемерово: КузГТУ, 2006.С.239-241.
12. *Исхаков Х.А., Счастливцев Е.Л., Кондратенко Ю.А.* Зола уноса в качестве почвенного субстрата// Вестн. Кузбасского гос. тех. унив., 2008. №2 С.57-61.
13. *Исхаков Х.А., Михайлов Г.С., Шимотюк В.Д.* Бурый уголь как комплексное удобрение/ Вестн. Кузбасского гос. тех. унив., 1998. №5 С.69-71.

□Авторы статьи:

Исхаков
Хамза Ахметович
– докт. техн. наук, профессор веду-
щий научный сотрудник Института
угля и углехимии СО РАН
тел. 8-(3842) -36-55-61

Счастливцев
Евгений Леонидович
- докт.техн.наук, зав. лаб. геоэколо-
гических и водных проблем Инсти-
тута угля и углехимии СО РАН
тел. 8-(3842) -36-55-6

Кондратенко
Юлия Александровна
-ведущий инженер Института угля и
углехимии СО РАН
тел. 8-(3842) -36-55-6