

Список литературы

1. Рязанов В., Сиваков Д.// Эксперт. 2005. №37. С.7.
2. Артунов В. // Эксперт. 2005. № 39. С.6.
3. Виньков А. , Рубанов И.// Эксперт. 2005. № 46 . С.4.
4. Кокмаров А. //Эксперт. 2006. №8. С.4.
5. Нефтяное хозяйство. 2003. №5.
6. Режим доступа: <http://www.lukoil.ru>
7. Режим доступа: <http://www.vedomosti.ru>
8. Режим доступа: <http://www.top.rbc.ru>
9. Режим доступа: <http://www.enippf.ru>

Л.А. Шибека

Белорусский государственный технологический университет – БГТУ

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНОЙ ЗОЛЫ

In work results of research sorption properties of wood ashes on ions of copper and nickel are presented. The opportunity of use of separate fractions of wood ashes in processes of sewage treatment from ions of heavy metals is shown.

Рост цен на традиционные энергоносители поставил перед мировым сообществом, в том числе и Республикой Беларусь, вопрос поиска и вовлечения в хозяйственную деятельность альтернативных источников энергии. Использование древесных отходов в качестве топлива в Республике Беларусь при выработке тепловой и электрической энергии равноценно 2,5 млн. т.у.т. Эта цифра может быть увеличена за счет использования отходов, образуемых в коммунальном хозяйстве, дорожном строительстве, садово-парковом хозяйстве и др. Однако увеличение объема использования древесины для получения энергии даст рост количества золы, остающейся в результате процесса сжигания, что вызовет необходимость поиска направлений ее использования.

Проводимые ранее нами исследования (с использованием производственных сточных вод ОАО «Белорусские обои», ОАО «Брестский чулочный комбинат» и ОАО «Мостовдрев») свидетельствуют о возможности

использования отдельных фракций древесной золы в процессах очистки сточных вод от органических соединений. Целью данной работы является оценка возможности применения древесной золы в качестве материала по удалению из сточных вод тяжелых металлов.

В качестве объекта исследования в работе использовали зольный остаток, остающийся в камере после сжигания древесной массы. Объектом исследования в работе служила древесная зола, образованная на Осиповической ТЭЦ-1. В связи с тем, что зольный остаток характеризуется неоднородным составом (в нем присутствуют частицы как более 10 мм, так и менее 2 мм), его подвергали фракционированию. Исследованию подвергали отдельные фракции золы, полученные путем разделения исходного зольного остатка с использованием сит с размерами отверстий 10; 7; 4,5; 3,5; 3,25; 2,5 и 2 мм. Определение дисперсного состава образцов золы показало, что содержание отдельных фракций в них значительно отличается. В исследуемой золе больше всего содержится частиц с размерами меньше 2 мм (65,55 % от общего количества). В целом исследуемый зольный остаток характеризуется малыми размерами частиц: на частицы с размером менее 3 мм приходится порядка 80 % всех частиц. Меньше всего содержится фракции с размерами частиц $3,25 \leq d < 3,5$ мм – 1,53 %. Невелико содержание частиц с размерами более 10 мм – 2,93 %. Выявленные отличия, вероятно, обусловлены технологическими особенностями проведения процесса сжигания древесных материалов (размерами используемой в качестве топлива древесной массы, температурой сжигания и др.).

Важной характеристикой зольного остатка является показатель зольности. Низкие значения показателя зольности характерны для частиц золы с размерами 3,25 мм и более (величина зольности для этих частиц варьируется в диапазоне 26,5 – 45,3 %), высокие значения величины зольности (70,3 – 94,3 %) характерны для частиц зольного остатка размером менее 3,25 мм (причем с уменьшением размера частиц величина зольности фракций золы увеличивается, что закономерно).

С целью нахождения химического состава древесной золы в работе проведены исследования по определению ряда показателей. Установлено, что содержание ионов магния в вытяжке составляет 40 ммоль/кг золы, ионов кальция – 12 ммоль/кг золы. Вместе с тем в водной вытяжке золы содержание карбонат- и бикарбонат-ионов не обнаружено. Величина рН водной вытяжки составила 8,3 (что является важным фактором при определении условий проведения эксперимента в процессах исследования сорбционных свойств золы по ионам тяжелых металлов). Удельная поверхность золы по метиленовому голубому составляет 1,1 м²/г. Невысокая величина удельной поверхности для золного остатка могла быть объяснена полидисперсностью частиц древесной золы. Высказанные предположения обусловили проведение дополнительных исследований по определению удельной поверхности для отдельных фракций золного остатка по метиленовому голубому (рис. 1).

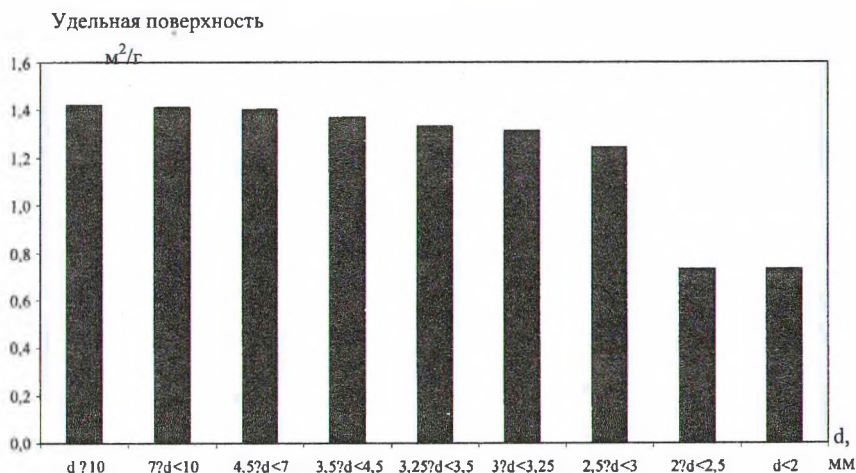


Рис. 1. Изменение величины удельной поверхности древесной золы в зависимости от размера частиц

Полученные результаты свидетельствуют о том, что величина удельной поверхности образцов золы является невысокой и варьируется в диапазоне 0,7-1,4 м²/г. При этом величина удельной поверхности образцов древесной золы

уменьшается при уменьшении размера частиц, что противоречит имеющимся представлениям (чем меньше размер частиц, тем больше удельная поверхность). Представленный факт можно объяснить не столько величиной площади внешней поверхности частиц, сколько площадью внутренних пор, присутствующих в образцах, и снижением величины зольности с увеличением размера частиц золы.

Величину сорбции фракций древесной золы по ионам тяжелых металлов (меди и никеля) определяли по разности концентраций металлов в исходном и осветленном растворе после 2 ч контакта фаз (после установления равновесия). Масса навески древесной золы составляет 0,1 г. Исследования проводили при рН раствора 3 – 4, при концентрации ионов металлов в смеси 0,1 – 4,0 г/л. Пробы периодически перемешивали. Отделение золы от раствора осуществляли путем фильтрования пробы через бумажные фильтры. В полученном фильтрате определяли содержание ионов меди и никеля.

Определение концентрации меди (II) проводили титриметрическим методом. Метод основан на образовании малорастворимого иодида меди (I) в слабокислой среде. Выделившийся в результате протекания химической реакции йод оттитровывали раствором тиосульфата.

Концентрацию никеля (II) находили титриметрическим методом. Определение основано на образовании аммиачного комплекса никеля. Полученную смесь оттитровывали раствором ЭДТА в присутствии индикатора мурексида до перехода окраски из оранжево-желтой в пурпурную.

Из кривых сорбции по ионам меди (рис. 2) видно, что в диапазоне концентраций раствора меди 0,1 – 2,0 г/л величина сорбции для всех образцов золы практически не зависит от размера частиц древесной золы.

Изменения в величине сорбции фиксируются при значениях концентраций металла в растворе 2,5 г/л и выше. Максимальная величина сорбции (4,2 мг-экв/г) характерна для частиц зольного остатка с размерами более 10 мкм, что, вероятно, обусловлено низкой величиной зольности этой фракции. Относительно низкие значения величины сорбции характерны для фракций

золе с размерами частиц $2 \leq d < 2,5$, $2,5 \leq d < 3$, $d < 2$ и $3,5 \leq d < 4,5$ мм, что также, возможно, обусловлено химическим составом и структурой используемых образцов.

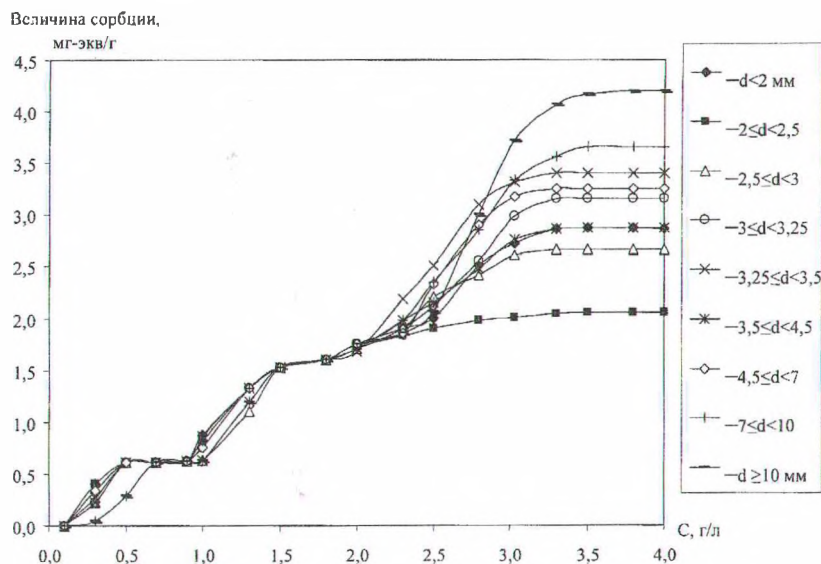


Рис. 2. Кривые сорбции по ионам меди для фракций древесной золы

Ход кривых сорбции по ионам никеля (рис. 3) для всех исследуемых фракций золы в диапазоне концентраций 0,1 – 1,5 г/л практически идентичен. В этом случае не прослеживается четкой дифференциации величин сорбции в зависимости от размера частиц. Величины сорбции при концентрациях ионов никеля в исходном растворе выше 1,5 г/л для рассматриваемых фракций золы изменяются незначительно и находятся в диапазоне 0,8 – 0,9 мг-экв/г.

Сравнение величин сорбции фракций древесной золы свидетельствует о том, что значение сорбции по ионам меди в 2 – 4 раза превышает величину сорбции по ионам никеля.

Полученные результаты свидетельствуют о принципиальной возможности использования древесной золы в процессах очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов

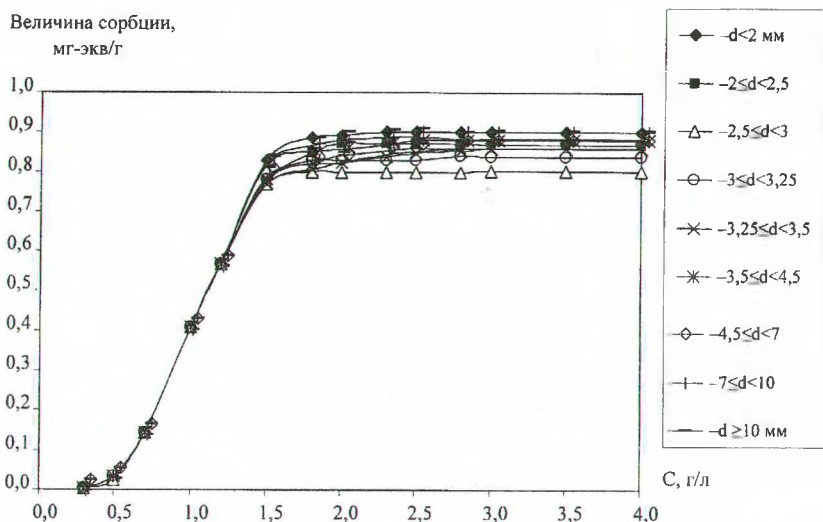


Рис. 3. Кривые сорбции по ионам никеля для фракций древесной золы

Т.Л. Щенникова, Г.Г. Залазинский

Институт металлургии Уральского отделения РАН

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДУЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКОВ И ДРОБИ

Modular installation on manufacture of powders and to fraction with the average size of particles from 100 up to 3000 microns is offered. Installation allows to use water or air with water as the energy carrier air depending on the demanded size of particles.

Развитие порошковой металлургии связано с проблемами создания новых материалов с определенным набором свойств и характеристик. В промышленности освоены различные методы получения порошков, включая распыление металла воздухом, водой, инертными газами, паровоздушной