

УДК 628.349 : 66.081.3  
ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛИНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ  
ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ХИМИКО-ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

В. А. АШУЙКО, Л. Н. НОВИКОВА, И. Е. МАЛАШОНОК  
Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Минск, Беларусь

Очистка сточных вод гальванических цехов многих предприятий проводится различными способами, включающими в себя комбинированные методы. Электрохимическая очистка концентрированных и разбавленных вод химико-гальванических производств позволяет извлечь из растворов основную часть металлов в том числе медь, никель и другие металлы, а для доочистки используются сорбционные материалы. Причем, чем выше требования по степени очистки сточных вод, тем выше затраты, а следовательно, и стоимость очистки.

Сорбционные методы просты в аппаратном оформлении, высокоэффективны и легко автоматизируются. Однако высокая стоимость распространенных сорбционных материалов (активированный уголь, ионообменные смолы), затраты на их регенерацию, приводят к необходимости поиска более простых, дешевых природных сорбентов.

К таким сорбентам можно отнести глины. Большинство глин могут быть использованы в качестве адсорбентов. Это объясняется тем, что кристаллы глинистых минералов имеют сильно разветвленную поверхность: суммарная площадь частиц, заключенных в 1 г глинистого материала, достигает нескольких сот квадратных метров. Кроме того, на поверхности глин есть активные центры адсорбции – гидроксильные группы, атомы кислорода и некоторых других элементов, что это способствует адсорбции.

Объектом изучения являются глины месторождений «Городок» (Гомельская область), «Заполье» (Шумилинский). Использование глин для очистки воды позволит снизить стоимость ее очистки. Отработанные глины без проведения их регенерации могут быть использованы для получения керамических изделий.

Глины в Республике Беларусь представляют собой тонкодисперсные земленистые мягкие гетерогенные горные породы, состоящие преимущественно из водных алюмосиликатов глинозема. Более 50 % частиц имеют размеры < 0,01 мм и более 25 % частиц < 0,001 мм; по другим классификациям, более 30 % частиц имеют размеры < 0,002 мм, а в тяжелых глинах около 60 % частиц < 0,002 мм [1].

Химический состав образцов изучаемых глин приведен в табл. 1.  
Табл. 1. Химический состав образцов глин, мас. %

Месторождение	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Прочие
«Заполье»	55,37–59,83	13,70–16,12	5,21–5,81	0,66–0,78	5,94–7,28	1,44–2,34	3,20–4,40	0,54–0,98	6,31–10,09
«Городок»	68,64	15,66	3,89	0,05	0,74	0,60	2,02	0,97	7,42

В литературе имеются указания о предварительной подготовке глинистых материалов обработкой их растворами кислот и щелочей с целью увеличения их сорбционных свойств [2].

Исследовались образцы глин как прошедших предварительную подготовку так и без нее. Активацию глинистых материалов проводили при кипячении в растворе щелочи. Для образцов глинистых материалов, подготовленных таким образом, определяли сорбционную емкость по ионам Cu<sup>2+</sup> и Ni<sup>2+</sup>.

При проведении исследований контролировали pH водной среды над образцами глинистых материалов, сорбирующими ионы меди и никеля.

Анализ содержания ионов меди (II) показал, что насыщение глинистого материала до 90–92 % в контакте с раствором достигается в течение 60–120 минут, затем медленно возрастает еще на 5–6 % в течение 5–6 суток и зависит от концентрации раствора, температуры и способа подготовки образцов глинистых материалов.

Аналогичные результаты получены по сорбции ионов никеля (II). На основании проведенных исследований установлено, что сорбционная способность глин месторождения «Городок» и «Заполье» составляет 0,046 г/г сорб. – 0,048 г/г сорб. (для активированных образцов) и 0,025–0,028 г/г сорб. (для неактивированных образцов).

Сорбционная емкость глин месторождения «Городок» по ионам Ni<sup>2+</sup> составила 0,022 г/г сорб. – 0,024 г/г сорб. (для активированных образцов) и 0,009 г/г сорб. – 0,011 г/г сорб. (для неактивированных образцов).

В результате проведенных исследований установлена возможность использования глинистых материалов месторождений Республики Беларусь для очистки водных растворов от катионов тяжелых металлов.

Исследованные в качестве сорбентов глинистые материалы могут не подвергаться регенерации, а использоваться далее при получении строительных материалов, керамических изделий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полезные ископаемые Беларуси : к 75-летию БелНИГРИ // сб. науч. ст. / А. А. Хомич (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2002. – 365 с.
2. Водооборот, очистка промышленных сточных вод и эксплуатация хвостохранилищ : сб. науч. ст. – Алма-Ата, 1983. – 127 с.