

фильтров образуется больше всего осадка, который представляет наибольшую проблему в плане утилизации и вторичного использования. Основу осадка водоподготовки станции обезжелезивания томского водозабора составляет оксигидроксид железа $FeO(OH)$ (гетит), для отделения которого от воды создана система повторного использования воды (СПИ). В течение некоторого времени выяснилось, что в процессе эксплуатации СПИ ее работа не эффективна, так как для выпадения взвешенных частиц не достаточно трех часов. Если отстаивание производить дольше, то происходит повторное бактериологическое загрязнение воды, и мощность СПИ не хватает для очистки всей промывной воды. Утилизация осадка путем захоронения нельзя считать удовлетворительной. По сколько это создает вторичную экологическую проблему. Осадок образуется много, и для его захоронения требуются все новые и новые территории, которые необходимо рекультивировать. Осадок в сухом виде характеризуется повышенным пылением и при несоблюдении технологии утилизации (пересушивании) есть опасность загрязнения воздушного бассейна и засорения порожком больших территорий.

В работе [1] предложены возможные пути

Список литературы

1. Лисецкий В.Н., Брюханцев В.Н., Андрейченко А.А. Улавливание и утилизация осадков водоподготовки на водозаборах г. Томска.– Томск: Изд-во НТЛ, 2003.– 164с.
2. Эколого-экономические аспекты эксплуатации подземных вод Обь-Томского меж-

утилизации отходов станции обезжелезивания:

1. Захоронение. Такая схема утилизации гетита, как сказано выше, нельзя считать удовлетворительной;

2. Брикетирование влажного осадка, его последующую сушку и использовании в металлургии. Этот путь решает экологическую проблему, но требует больших затрат энергии на получение чугуна и стали;

3. Переработка на химические реактивы. Ранее этот метод считался, нерентабелен, но в настоящее время цены на химреактивы выросли.

4. Получение пигментов. Наиболее интересным с точки зрения высоких технологий являются получения магнитных пигментов для записи информации. А перспективным путем утилизации отходов – получение пигментов для лаков и красок;

5. Получение стройматериалов. Этот путь интенсивно разрабатывался в 1998 г. кафедрой общей и неорганической химии Томского политехнического университета в рамках хоздоговора с МП «Томскводоканал». Эта методика предусматривает, прежде всего, производство искусственных камней: окрашенного отделочного раствора и окрашенного бетона.

дуречья / В.К. Попов, О.Д. Лукашевич, В.А. Коробкин, В.В. Золотарева, Ю.Ю. Галямов.– Томск: Изд-во Томского архитектурно-строительного университета, 2003.– 174с.

СИНТЕЗ АДСОРБЕНТА ИЗ ОТХОДОВ СТЕКЛА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

А.А. Кобякова

Научный руководитель – д.т.н., профессор О.В. Казьмина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, (3822)-444-555, alinka_kobyakova@mail.ru

Актуальность очистки сточных вод обусловлена необходимостью решения одной из наиболее важных экологических проблем. В данной работе предлагается решение вопроса разработки тоберморитового сорбента для очистки сточных вод, полученного на основе такого распространенного вида твердых отходов как стеклобой. Использование отходов силикатного

стекла в качестве основы для синтеза тоберморита позволяет решать экологические вопросы связанные с утилизацией стеклобоя и получение безопасных сорбентов. Выбор тоберморитового сорбента основан на том, что дисперсные гидросиликаты кальция имеют высокоразвитую поверхность и особенность структуры, заключающуюся в формировании бесконечных цепочек

тетраэдрических группировок $[\text{SiO}_4]^{4-}$, которые, соединяясь между собой, чередуются со слоями оксида кальция [1].

Цель работы – синтез тоберморитового сорбента на основе отходов лампового и листового стекла.

По результатам ранее проведенных исследований установлен компонентный состав смеси для получения тоберморита на основе отходов лампового стекла. Состав включает (мас. %): отходы лампового стекла в количестве 54,4–54,5; гашеную известь 38,5–42,4 и гидроксид натрия 2,0–3,3, а также железосодержащий шлам – 5 [2]. Дальнейшие исследования направлены на определение наиболее оптимального и экономичного метода синтеза гидросиликатов кальция. Из-за отсутствия раздельного сбора отходов стекла, отличающихся по химическому составу и цвету, в работе использована шихта как в виде смеси лампового и листового стекла, так и отдельных видов стеклобоя. Предварительно подготовленные смеси прессовались в виде таблеток диаметром 35 мм. Оценку синтезированного тоберморита проводилась по данным рентгенофазового анализа.

Первый вариант синтеза тоберморита осуществлялся путем гидротермальной обработки спрессованных таблеток в автоклаве из сырьевой смеси на основе листового стекла. Значения основных параметров автоклавной обработки были выбраны с учетом данных приведенных в работе [3]. Результаты рентгенофазового анализа показали присутствие в полученном образце минералов тоберморитовой группы, что также подтвердилось по данным проведенного дифференциально-термического анализа.

Во втором варианте гидротермальная обработка проводилась на суспензии смеси лампового и листового стекла с определенными добавками и водой в соотношении (т/ж $\sim 1/3$). Суспензия

выдерживалась при температуре 130 °С в течение двух часов (до образования эластичной однородной массы) [4]. После чего масса охлаждалась естественным путем до комнатной температуры с последующим просушиванием (для удаления химически несвязанной воды) в течение суток. По результатам рентгенофазового анализа установлено отсутствие дифракционных максимумов отражения характерных для минералов тоберморитовой группы. Очевидно, что опробованный способ синтеза тоберморита не подходит для данных целей.

Третий вариант предусматривал механохимическую активацию смеси. Для этого смесь листового и лампового стекла с добавлением щелочи, гашеной извести и воды (т/ж $\sim 1/1$) активировалась в планетарной мельнице (Pulverisette-6) в течение тридцати минут. Установлено, что на рентгенограмме полученных образцов присутствуют дифракционные пики отражения, отвечающие минералам тоберморитовой группы. Однако интенсивность основных пиков тоберморита относительно невысока, при этом присутствуют пики, соответствующее гидроксиду кальция, что указывает на неполное протекание реакции образования гидросиликатов кальция.

По результатам экспериментально полученных данных установлена принципиальная возможность получения тоберморитовых адсорбентов на основе лампового и листового стекла путем автоклавной обработки. Предположение о возможности синтеза низкоосновных гидросиликатов кальция безавтоклавным способом не подтвердилось. Использование механохимического метода синтеза требует дополнительных исследований с целью повышения количественного содержания тоберморита в готовых образцах.

Список литературы

1. Либану Ф. Структурная химия силикатов. – М.: Мир, 1988. – 416с.
2. Лебедева Е.Ю., Кобякова А.А., Усова Н.Т., Казьмина О.В. Синтез тоберморитового адсорбента для очистки воды // Известия Томского политехнического университета, 2014. – Т.324. – №3. – С.137–141.
3. Акатьева Л.В. Развитие химико-технологических основ процессов переработки сырья для получения силикатов кальция и композиционных материалов: Дис...док. тех. наук. – М., 2014. – 328с.
4. Способ получения сорбента на основе смешанных гидроксидов металлов. Пат. Рос. Федерация №2060814; заявл. 09.02.1993; опубл. 27.05.1996; Бюл. – №17. – 3с.