

А. Оспанова
Ж. Кубашева
А. Жумат
Б. Савденбекова

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДИФИКАЦИИ ДИАТОМИТА ФОСФОРНОЙ КИСЛОТОЙ

Современная экологическая ситуация многих промышленных регионов Казахстана требует ужесточения требований к предприятиям, сточные воды которых приносят значительный вред не только окружающей среде, но и тем, кто обитает там, в том числе и человеку [1]. Новые типы аллергических и других заболеваний медицина объясняет ухудшением экологии, и это является неоспоримым фактом. Поэтому важной проблемой крупных мегаполисов является очистка и доочистка сточных вод от различного типа загрязнителей [2]. Для этого предназначены различного типа очистители, использующие разнообразные сорбционные материалы. Водоочистительные технологии с применением сорбентов требуют создания экологически и экономически выгодных новых сорбционных материалов с повышенной емкостью и высокой избирательностью действия. Классические методы модифицирования сорбентов путем прививки на их поверхности химических функциональных групп не всегда могут кардинально изменить и улучшить сорбционные свойства природных сорбентов. Это связано с тем, что при обычном модифицировании природного сорбента его пористая структура меняется незначительно, а изменяется только химическая природа его поверхности путем закрепления на ее активных центрах модифицирующего агента в количествах, обычно не превышающих 5-6 % от массы сорбента. Работы в направлении поиска других путей модифицирования природных сорбентов привели к созданию нового типа сорбционно-активных материалов – так называемых полусинтетических сорбентов. Полусинтетические сор-

бенты представляют собой композиционные материалы, приготовленные из природного минерального сырья путем изменения внутренней структуры и их хемосорбционного модифицирования органическими или неорганическими соединениями, осаждением на них простых или сложных оксидов или другой обработкой [3]. Такая модификация в первую очередь увеличивает удельную поверхность природного сорбента и тем самым улучшает сорбционные характеристики.

В качестве природных сорбентов широко применяются природные глинистые материалы, которые характеризуются хорошей структурой и адсорбционными свойствами, экологической безопасностью и сравнительно низкой себестоимостью. Поэтому в статье приводятся физико-химические основы модификации казахстанского диатомита для получения высокопористого носителя с хорошими адсорбирующими и десорбирующими свойствами.

Методика эксперимента, исходные материалы и их характеристики

В качестве основного сырья для получения высокопористого носителя был использован природный материал в виде горной породы – диатомит Актюбинского месторождения, свойства и состав которого были исследованы ранее различными физико-химическими методами [4, 5].

Для активации диатомита использовали H_3PO_4 30 %, а для приготовления модельных растворов использовали соли никеля, кобальта, свинца, кадмия марки «х. ч.».

Физико-химические характеристики полученного полиадсорбента исследовали различными методами.

Микрофотографии природного и модифицированного диатомита были сняты на приборе СЭМ Quanta 3D 200i Dual system, FEI. Удельную поверхность определяли на приборе Сорбтометр-М ипит 220 В, 50Гц, P=250 Вт. ИК-спектры снимали Perkin elmer Spectrum BX FT-IR System. Элементный химический анализ проводили атомно-адсорбционным методом на приборе SHIMADZU 6200 (Япония). Извлечение ионов тяжелых металлов из водных растворов было проведено в статических условиях. В колбу с модельными растворами вносили навеску сорбента и встряхивали в течение заданного времени. Сорбент отфильтровывали, в фильтрате определяли остаточную концентрацию атомно-адсорбционной спектрометрией. Адсорбционную емкость (А) и степень извлечения (α) сорбента определяли по известной методике [6].

Результаты и обсуждение

Как известно, диатомит обладает хорошими физико-химическими характеристиками и поэтому является перспективным природным сорбентом для многих ионов токсичных металлов и органических загрязнителей. Однако удельная поверхность природного диатомита незначительна и поэтому функционализация его структуры для увеличения пористости является важной проблемой. Ранее авторами работы [6] была предпринята попытка увеличить удельную поверхность диатомита в среднем в три-четыре раза от 32 до 84 м²/г. Для этой цели была использована термическая обработка серной и соляной кислотой. Полученный таким образом модифицированный диатомит показал хорошие адсорбционные и десорбционные свойства для многих токсичных металлов. В данной статье приводятся