

УДК: 662.74

doi 10.18101/978-5-9793-0803-6-16-18

ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДМИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ ПРОЦЕССОВ ВОДООЧИСТКИ ОТ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ

© *Бадмаева Саяна Васильевна*, кандидат химических наук, научный сотрудник
Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, г. Улан-Удэ
E-mail: sbadm@mail.ru

Получены углеродминеральные материалы из отходов процессов водоочистки, состоящих из бентонитовой глины и адсорбированных на ней частиц красителя «метиленовый голубой», путем высушивания при комнатной температуре и дальнейшей термообработки в атмосфере водяного пара при 500 °С. Установлено, что углеродминеральные материалы характеризуются величиной удельной поверхности 49–52 м²/г и гидрофобной природой поверхности в отличие от исходной бентонитовой глины, которая обладает гидрофильной поверхностью. Возможность использования углеродминеральных материалов для очистки воды от органических загрязнителей изучена на примере удаления фенола из водных растворов. Результаты испытаний материалов в очистке фенолсодержащих водных растворов показали, что их адсорбционная емкость по отношению к фенолу превышает емкость исходной бентонитовой глины до 10 раз.

Ключевые слова: отходы водоочистки, бентонитовая глина, углеродминеральные материалы, адсорбция, фенол.

PREPARATION OF CARBONMINERAL MATERIALS FROM WASTE WATER TREATMENT PROCESS OF ORGANIC POLLUTANTS

Sayana V. Badmaeva, Candidate of Chemical Sciences, Research Associate
at the Baikal Institute of Environmental Management,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Ulan-Ude, Russia

Carbonmineral materials have been obtained from waste treatment processes, consisting of bentonite clay and adsorbed thereon dye "Methylene Blue" particles by drying at room temperature, and further heat treatment in a steam atmosphere at 500 °C. It is found that the carbonmineral materials are characterized by a specific surface area of 49–52 m²/g and hydrophobic nature of the surface in contrast to the initial bentonite clay, which has a hydrophilic surface. The ability to use of carbonmineral materials for water purification from organic pollutants has been studied through removing phenol from aqueous solutions. The results of testing of carbonmineral materials in purification of phenolic aqueous solutions showed that their adsorption capacity with respect to phenol exceeds the capacity of the starting bentonite clay to 10 times.

Keywords: waste water treatment, bentonite clay, carbonmineral materials, adsorption, phenol.

Большое практическое применение в очистке сточных вод от органических загрязнителей, наряду с активированными углями, находят углеродминеральные сорбенты, полученные путем модифицирования поверхности глинистых минералов и алюмосиликатов продуктами карбонизации органических веществ, таких как сахароза [1], цетилпиридиний хлорид, поливиниловый спирт, полиэтиленгликоль, поливинилпирролидон [2]. Свойствами углеродминеральных материалов можно управлять за счет особенностей структуры глинистой матрицы и изменением условий процесса термической обработки органической составляющей, в результате которой между пакетами глины создаются углеродные слои различной толщины, обеспечивающие пористость и сорбционные свойства материалов. Введение углерода приводит к гидрофобизации поверхности глинистого минерала, что увеличивает сродство глин к неполярным органическим веществам. Источником углерода могут также служить глинистые сорбенты, отработанные в процессах очистки сточных вод от органических загрязнителей. Глинистые материалы являются хорошими катионообменниками и широко используются для очистки сточных вод различных производств от катионных органических красителей. После процессов водоочистки (вино, сахаропродукты, красители), как правило, использованная глина требует утилизации. Одним из способов утилизации глинистых отходов, содержащих большое количество органических соединений, является их вторичное использование для получения сорбентов.

В данной работе получены углеродминеральные материалы из бентонитовой глины, которая была применена для очистки воды от катионного красителя «метиленовый голубой» ($C_{16}H_{18}N_3SCl$). Концентрации красителя в водных растворах составляли 1,0 и 2,5 г/л. После завершения процесса адсорбции красителя бентонитовая глина отделялась от водной фазы путем centrifугирования. Отделенную твердую фазу высушивали при комнатной температуре и подвергали термообработке в атмосфере водяного пара при 500 °С. Образцы С/МТ-1.0 и С/МТ-2.5 получены из отходов очистки воды от красителей при их начальных концентрациях 1.0 и 2.5 г/л. Изменение окраски глины от белой к черной и данные ИК-спектроскопии указывают на образование углеродсодержащей пленки на поверхности глинистой матрицы. Химический состав полученных материалов определен на сканирующем электронном микроскопе «Hitachi TM-1000». Величины удельной поверхности образцов определены методом низкотемпературной адсорбции/десорбции азота на установке для исследования структурных характеристик материалов «Термосорб LP» и составили 52 и 49 м²/г для С/МТ-1.0 и С/МТ-2.5 соответственно. Результаты испытаний материалов в очистке фенолсодержащих водных растворов показали, что их адсорбционная емкость по отношению к фенолу превышает емкость исходной глины в 10 раз.

Литература

1. Anadao P., Hildebrando E. A., Pajolli L. R., Pereira K. R. de O., Diaz F. R. V. Montmorillonite/carbon nanocomposites prepared from sucrose for catalytic applications // Applied Clay Science. 2011. V. 53. № 2. P. 288.
2. Получение и свойства угольно-минеральных сорбентов / Ю. И. Тарасевич [и др.] // Коллоидный журнал. 1995. Т. 57, № 2. С. 240.