

НАПРАВЛЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АНАЛЬЦИМСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД (ТИМАН, РЕСПУБЛИКА КОМИ)

Д. А. Шушков

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, dashushkov@rambler.ru

Анальцимсодержащие породы достаточно широко распространены на Тимане (Республика Коми). Во второй половине прошлого века была выделена Тиманская цеолитоносная провинция площадью около 150000 км² [Осташенко, 1984].

Анальцимсодержащие породы представлены верхнепермскими алевролитами, аргиллитами и значительно реже мергелями. Анализ минерального состава показал высокое содержание глинистых минералов (50–70 %), которые пропитаны оксидами и гидроксидами железа. Также присутствуют кварц (10–30 %), анальцим (1–30 %), полевые шпаты (2–10 %), карбонаты (2–5 %), пирокластический материал.

Как показали исследования физико-химических свойств, анальцимсодержащие породы являются узкопористыми сорбентами и имеют низкие механические параметры. Так, из механических параметров в пределах нормы находятся показатели истираемости и виброизноса. Однако, механическая прочность на раздавливание, измельчаемость и условная механическая прочность не соответствуют требованиям, предъявляемым к сорбционно-фильтрующим материалам [Шушков и др., 2006].

Что касается сорбционных свойств, то анальцимсодержащие породы имеют невысокие значения объема пор по бензолу, удельной поверхности по толуолу [Шушков и др., 2006]. Анальцим является узкопористым цеолитом с величиной диаметра входного окна 0.26 нм, что позволяет ему сорбировать небольшие молекулы (водород, ацетилен, вода) и атомы (гелий). В тоже время данный минерал не способен сорбировать более крупные молекулы (атомы), например, аргон (критический диаметр атома 0.38 нм). Узкопористость анальцима можно использовать в качестве молекулярного сита, например, для разделения смеси газов.

По качеству анальцимовое сырье уступает более пористым синтетическим и другим природным цеолитам, которые широко применяются в сорбционных и ионообменных процессах. В связи с этим актуальным является исследование направленного изменения свойств анальцимсодержащих пород с помощью различных методов воздействия (термического, химического и др.) для повышения качества данного вида сырья и (или) придания новых свойств, что позволит расширить области использования.

Выявлено влияние термообработки ($T = 350$ °С) на механические свойства анальцимсодержащих пород. В результате уменьшается виброизнос, увеличивается механическая прочность на раздавливание, повышается водостойкость. Кроме того, улучшаются сорбционные свойства: увеличивается удельная поверхность, объем пор, средний диаметр пор, пористость.

Важным параметром цеолитового сырья является также ионообменная емкость (ИОЕ). Ионообменная емкость анальцимсодержащих пород варьирует в интервале 28.7–196.0 мг-экв/100 г. Ионообменная емкость анальцима составила 21.5 мг-экв/100 г. Установлено, что термическая обработка пород позволяет повышать ИОЕ на 25–40 %.

При кислотной активации максимальное увеличение ИОЕ зафиксировано при обработке соляной и азотной кислотами и составляет 30–40 %. При активации серной кислотой ИОЕ увеличивается незначительно на 4–13 %.

Таким образом, в настоящее время показана возможность направленного изменения физико-химических свойств анальцимсодержащих пород. В дальнейшем планируется изучение структурных изменений минералов анальцимсодержащих пород в результате

различных воздействий (в том числе механического, акустического, а также катионного обмена как способа изменения структуры и свойств), выявление закономерностей и оптимальных условий воздействия для разработки методов и способов получения наилучших параметров физико-химических свойств данного сырья.

Работа выполнена при поддержке проекта Института геологии Коми НЦ УрО РАН с СО РАН (№ 09-С-5-1010): «Фундаментальные основы поверхности и границ микро- и нанодисперсных систем: проблемы нанотехнологий»

Литература

Остащенко Б. А. Проблема цеолитов Тимана. Сыктывкар, 1984. 20 с. (Научные рекомендации – народному хозяйству; вып. 49).

Шушков Д. А., Котова О. Б., Капитанов В. М., Игнатьев А. Н. Анальцимсодержащие породы Тимана как перспективный вид полезных ископаемых. Сыктывкар, 2006. 40 с. (Научные рекомендации – народному хозяйству / Коми научный центр УрО РАН; вып. 123).