

## ПОЛУЧЕНИЕ АКТИВИРОВАННЫХ ГЛИНИСТЫХ АДСОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ БЕНТОНИТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ХЛОПКОВЫХ МАСЕЛ

**Салиханова Д.С.**, д.т.н., профессор, г.н.с.,  
**Мамажонов М.А.**

Институт общей и неорганической химии  
Академии наук Республики Узбекистан  
г.Ташкент, Республика Узбекистан

Природные глинистые адсорбенты, как бентониты, редко встречаются в чистом виде и, как правило, содержат механические примеси (от 1 до 8%), сопутствующие минералы, карбонаты и сульфаты, гидроксиды, оксиды и другие. В связи с этим для их удаления, адсорбенты подсушивают, измельчают и просеивают. Однако даже после такой подготовки адсорбенты не обладают достаточной активностью для эффективного проведения процессов адсорбционной рафинации.

На практике наибольшее распространение получила кислотная активация глинистых адсорбентов, при которой наблюдается растворение значительной части оксидов ( $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и др.), увеличение размера пор, изменение химической природы поверхности, появление Н-формы сорбентов. Как правило, кислотную активацию отбельных глин для масложировой промышленности проводят серной кислотой 20-% концентрации в течение 4–6 часов. При этих условиях происходит полная замена обменных ионов и частичная замена ионов  $\text{Al}^{3+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в кристаллических решетках, при которых кристаллическая решетка (ее каркас) остается практически неразрушенной. Химическая природа адсорбента после кислотной активации меняется на Н-фильную, исчезают, как правило, микропоры и адсорбент значительно обогащается переходными порами (3–20 нм), что имеет существенное значение в процессах обработки неводных растворов (масел), содержащих большое число высокомолекулярных веществ.

Для определения адсорбционных способностей бентонитовых глин определяется такими их свойствами как химический состав и минералогический. Нами проведено исследования по определению химического состав некоторых бентонитовых глин Узбекистана.

Установлено, что составе исследуемых образцов содержание кремнезема примерно одинаково, но содержание металлов различно. Мольные соотношения кремния к оксидам металлов составляет от 1,96–2,1. Почти во всех образцах бентонитов  $K_2O$  преимущественное чем  $Na_2O$ , что свидетельствует о гидрослюдистой природе. Отношение  $SiO_2:Al_2O_3$  при пересчете получено равным 3:1. Некоторый избыток  $SiO_2$  следует за счет опала и кварца. Содержание значительного количества железа в бентонитах, свидетельствует о том, что он относится к типу минерала монтмориллонит. Как известно, железо и магний могут, входит в решетку монтмориллонита, частично заменяя алюминий. Наличие в бентоните некоторого количества железа можно объяснить присутствием в них лимонита и ярозита, а также глауконита. В табл. 1. показано результаты исследований дисперсного анализа содержание фракций выше подобранных глин (%).

Табл. 1. Анализ дисперсионного состава глин Узбекистана

Наименование глины	Размер фракции, мм		
	0,06	0,06-0,0015	0,0015мм и менее
Аскамар	0,6	2,9	96,5
Каттакурганское	0,7	2,8	96,6
Дехканабадский	0,15	21,7	78,2
Навбахарский бентонит щелочной	2,8	4,7	92,5

Большое содержание тонкодисперсной фракции и специфическое строение минералов монтмориллонитовой группы обуславливают ценные качества бентонитовых глин: высокие адсорбционные свойства и способность образовать при определенных условиях стойкие суспензии.

Набухаемость и коллоидальность также один из основных свойств бентонитовых глин. Результаты представлены в табл. 2.

Табл. 2. Физические свойства бентонитовых глин

Наименование глины	pH водной суспензии	Коллоидальность, %	Набухаемость, раз
Аскамар	7,10	100	15
Каттакурганское	7,90	88,2	10
Дехканабадский	7,5	33,1	1,6
Навбахарский бентонит щелочной	7,7	52,4	1,34

Как показывают результаты табл. 2. наибольшей коллоидальности резко отличается образец Аскамарского и Каттакурганского месторождения. Чем выше показатель коллоидальности, который в основном показывает порообразующий минерал, т.е. монтмориллонит, тем пригоднее этот образец при получении из него адсорбента.

На основе проведенных исследований по химическому составу, по дисперсности, рН среды, набухаемости и коллоидальности можно сделать вывод о том, что дальнейшие исследования в основном будут проводиться в Аскамарском бентоните.

В естественных условиях бентонитовые глины малоактивны и не обладают достаточно высокой адсорбционной способностью. Поэтому для получения адсорбентов с высокой отбеливающей способностью по отношению к красящим веществам проводятся различные методы активации.

Активацию проводили по традиционному методу кислотной активации при концентрации кислоты 10–20% при расходе около 60%, отношение твердой фазы к жидкому от 1:3 до 1:5, продолжительность процесса 2–4 часа, отмывку и помол готового продукта проводили в зависимости от его целевого направления. Результаты приведены в табл. 3.

Табл. 3. Изменение основных компонентов при кислотной активации

время активации, час	Концентрация кислоты, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						Концентрация кислоты, HCl					
	10		15		20		10		15		20	
	Содержание, %						Содержание, %					
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
2	62,3	18,7	63,1	18,4	63,5	17,8	61,9	17,9	62,4	17,1	63,5	16,8
4	67,5	17,4	68,8	15,5	68,6	14,5	66,6	16,4	67,2	16,1	66,5	15,6
6	71,8	14,9	73,8	13,4	75,7	12,6	70,2	15,9	72,4	14,4	73,8	13,7
8	80,3	12,2	81,7	11,5	82,4	10,4	75,4	14,3	76,5	13,8	77,2	13,1

Как видно из табл. 3, после кислотной активации глины привели к существенному изменению их химического состава, а следовательно, и кристаллической структуры, который можно увидеть с увеличением содержания SiO<sub>2</sub> и резким уменьшением Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в образцах.

Это можно объяснить тем, что в глинистых минералах существует следующие главные изоморфные замещения:  $\text{Si}^{4+}$  на  $\text{Al}^{3+}$ ;  $\text{Al}^{3+}$  на  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{Fe}^{3+}$  на  $\text{Al}^{3+}$ ;  $2\text{Al}^{3+}$  на  $3\text{Mg}^{2+}$ ;  $3\text{Fe}^{2+}$  на  $2\text{Al}^{3+}$ .

Из полученных результатов исследований, установлено что при этих условиях происходит почти полное замещение обменных катионов на водород реагирующей кислоты, частичное разрушение кристаллической решетки глинистых минералов; при этом достигается максимальная сорбционная, а также каталитическая активность. Поэтому целесообразно проводить кислотную активацию при условиях: концентрация кислоты 15% при отношении твердой фазы к жидкому от 1:4, продолжительность процесса 4 часа. Дальнейшее воздействие кислоты приводит к значительному разрушению кристаллической решетки и вымыванию из него ценного алюминия и некоторых других компонентов.

Установлено, что для Аскамарского бентонита более подходит  $\text{H}_2\text{SO}_4$  кислота, чем  $\text{HCl}$ . По-видимому, наименьшее содержание  $\text{CaO}$  в составе глин, позволило показать лучшие результаты, чем с применением  $\text{HCl}$ .

Таким образом, при обработке глин минеральными кислотами происходит сложный процесс, который зависит от структуры глинистых минералов, входящих в состав природных алюмосиликатов, от вида кислоты и условий обработки. При этом свойства полученных материалов коренным образом отличаются от свойств исходного сырья. Найдены оптимальные условия кислотной активации для Аскамарского бентонита. В дальнейших наших работах будут подробно исследованы адсорбционные свойства полученных кислотной активацией адсорбентов и изыскание пригодных отраслей применения.