

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

УДК 661.183.45:553.625(183.03)

ПОЛУЧЕНИЕ ФИЛЬТРУЮЩЕГО И АДСОРБИРУЮЩЕГО  
ПОРОШКА ИЗ ДИАТОМИТОВ ДЖРАДЗОРСКОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ

А. Г. МАНУКЯН, Г. Г. МАРТИРОСЯН, К. А. КОСТАНЯН,  
Е. С. СТЕПАНЯН и А. Г. МИКАЕЛЯН

Институт общей и неорганической химии НАН Республики Армения, Ереван

Поступило 14 XI 1992

Исследовано взаимодействие известки с диатомитом Джрадзорского месторождения, разработана соответствующая технологическая схема. Разработанная технология испытана в опытно-промышленных условиях. Изучены изменения фильтрационной и адсорбционной способности полученных продуктов при модификации. Показана эффективность и целесообразность применения данных продуктов в качестве фильтрующего и адсорбирующего порошка для химической чистки одежды.

Рис. 1, табл. 5, библ. ссылок 5.

Получение высококачественных модифицированных диатомитов в настоящее время является актуальной задачей, так как многие отрасли промышленности все еще испытывают острую нужду в различных марках фильтрующих порошков, адсорбентов и наполнителей [1]. Известны различные методы модифицирования диатомитов с целью улучшения их адсорбционных и фильтрующих свойств. Наиболее дешевым и эффективным способом модифицирования диатомитов является известкование, которое дает возможность значительно улучшить качество диатомитового порошка [1—3, 5].

Диатомиты различных месторождений отличаются химическим и минералогическим составом, а также по текстурной характеристике основного пороодообразующего компонента, которые и обуславливают введение определенных коррективов в технологический процесс модифицирования.

В настоящей работе приведены результаты исследования известкования диатомитов Джрадзорского месторождения с целью получения фильтрующего и адсорбирующего порошка. На основе этих исследований разработана соответствующая технологическая схема, которая была испытана на опытном заводе ИОНХ НАН Республики Армения.

Адсорбционно-структурные характеристики джрадзорского диатомита приведены в работе [4], а в табл. 1 приведен их химический состав.

Взаимодействие гашеной известки с диатомитом рассматривается как реакция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  с поверхностными  $\text{OH}$ -группами кремнезема.



Это взаимодействие может происходить в довольно широких пределах рН. Следующей стадией этого взаимодействия считается разрыв связей Si—O—Si поверхностных слоев диатомита с образованием аморфных гидросиликатов кальция, часть которых может кристаллизоваться [1, 5]. Таким образом на поверхности кремнеземистого основания образуются активные центры, состоящие из ненасыщенных связей кислород-силиций и гидросиликатов кальция, которые, по-видимому, также обладают определенной сорбционной активностью благодаря их аморфности и структурным особенностям.

Таблица 1

Результаты химического анализа образцов

Наименование образцов	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO об.ц.	CaO св.б.	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	п. п. п.
Исходный диатомит	88,9	3,8	1,6	0,5	—	0,6	0,2	0,2	4,2
После мельницы	47,6	2,2	0,8	30,6	4,4	0,4	0,5	0,4	17,6
Из реактора через 2 ч	50,4	4,7	0,5	31,0	0,0	0,4	0,6	0,4	12,1
Осадок из фильтра	45,2	1,3	0,9	28,7	0,0	0,5	0,6	0,4	21,5

Модифицирование проводилось в 50-литровой шаровой мельнице с одновременным гашением извести, при молярном соотношении CaO:SiO<sub>2</sub>=0,4, Ж:Т=6—7:1. Реакционная смесь перемешивалась в течение 4 ч и ежечасно брались пробы. После 4-часового перемешивания суспензия переводилась в реактор, снабженный мешалкой и подогревающим устройством, и при непрерывном перемешивании температура суспензии повышалась до 95° с продолжением перемешивания в течение 5 ч. Результаты опытов приведены в табл. 2. В качестве исходного используется отработанный, загрязненный уайт-спирит. Фильтрационная способность измерялась на лабораторной фильтрационной установке, а адсорбционная способность—на фотокалориметре «ФЭК-М». Отработанный уайт-спирит подвергался фильтрации через слой порошка и затем определялось его светопропускание, составляющее около 25%, механическое загрязнение 0,362 г/л.

Приведенные в табл. 2 данные показывают, что температура суспензии в мельнице за счет гашения извести повышается до 32—35°, при этом степень взаимодействия исходных компонентов за 4 ч доходит до 83%. Повышение температуры до 95° приводит к закапчиванию взаимодействия в течение 1 ч. Значительно улучшаются адсорбционные свойства полученного продукта, в частности, при обработке уайт-спирита адсорбентом его светопропускание повышается до 49%.

На основе проведенных лабораторных исследований была разработана технологическая схема модифицирования джраздорского диатомита (рис.), испытание которой проводилось на опытном заводе ИОНХ НАН РА.

Мокрый помол исходных компонентов осуществлялся на стержневой мельнице непрерывного действия с одновременным гашением из-

вести и частичным взаимодействием исходных компонентов. Дальнейшее повышение температуры суспензии осуществлялось в 3-х реакторах в каскадном расположении, которое обеспечивало частицам суспензии одинаковое время нахождения в реакционной смеси. Время пребывания суспензии в реакторах при 80° составляло 4 ч. Фильтрация суспензии проводилась на барабанном вакуум-фильтре БФ-5 (вакуум 0,5 атм). Толщина слоя осадка на фильтре составляла ~ 10 мм. влажность—71%. Результаты проведенных испытаний приведены в табл. 2 и 3. Приведенные данные показывают, что степень взаимодействия между известью и диатомитом в мельнице доходит до 80—85%, а в реакторе при 40° процесс практически завершается через 1 ч. Фильтрационные и адсорбционные свойства полученного продукта непрерывно улучшаются с увеличением времени и температуры обработки.

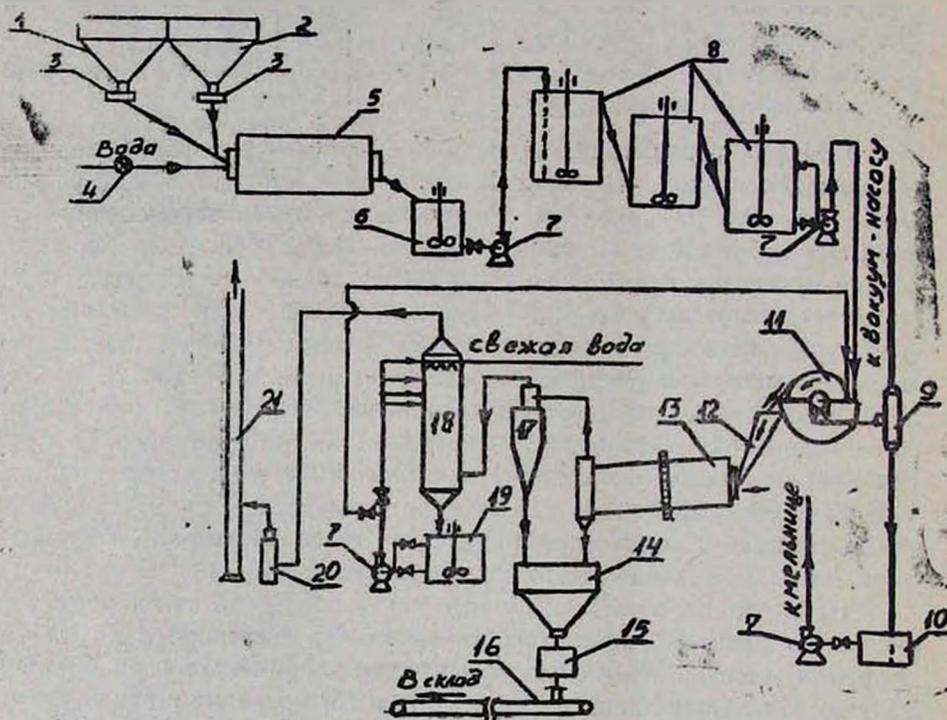


Рис. Технологическая схема модификации диатомита известью: 1, 2 — бункер, 3 — тарелчатый питатель, 4 — кран, 5 — стержневая мельница, 6 — бак мешалка, 7 — пульпонасос, 8 — каскадно-распределенные реакторы, 9 — рессивер, 10 — приемный бак фильтра, 11 — барабанный фильтр, 12 — тетка, 13 — сушильный барабан, 14 — бункер, 15 — упаковочная машина, 16 — ленточный транспортер, 17 — циклон, 18 — скруббер, 19 — бак-мешалка, 20 — вентилятор, 21 — вытяжная труба

Полученный осадок после фильтрации высушивался в барабанной сушилке. Было получено около 3,0 т порошка, который в дальнейшем испытан на Ереванской фабрике химчистки одежды «Арабир»..

Работа опытной установки показала, что около 70% продукта получается непрерывно из сушилки, 20—25% улавливается в циклоне и около 5—10% — в скруббере. Средняя влажность после сушильного барабана составляла 2,3, а из циклона—3,5%.

Таблица 2

Изменение некоторых показателей джрадзорского диатомита при их модифицировании

Наименование пробы	Температура суспензии, °С	рН водной вытяжки	Свободная СаО, %	Степень взаимодействия исходных компонентов, %	Обработка загрязненного уайт-спирита адсорбентом и фильтрация	
					скорость фильтрации, м/ч	светопропускание* уайт-спирита, %
Из мельницы, через						
1 ч	32	12,6	7,16	76,5	1,5	34
2 ч	33	12,5	6,12	78,8	1,5	34
4 ч	35	12,3	4,04	83,5	1,7	38
Из реакто. а. через						
1 ч	95	10,9	0,00	100	1,7	38
3 ч	95	10,6	0,00	100	1,8	40
5 ч	95	10,1	0,00	100	1,9	49

\* Светопропускание исходного уайт-спирита 25%.

Таблица 3

Изменение показателей джрадзорского диатомита при их модифицировании на заводской установке

Наименование проб	Температура суспензии, °С	рН водной вытяжки	СаО свобод., %	Степень взаимодействия исходных компонентов, %	Обработка загрязненного уайт-спирита образцами	
					скорость фильтрации, м/ч	светопропускание* уайт-спирита
После мельницы	36	12,7	4,4	85,6	2,3	36
Из реактора через 1 ч	40	11,3	0,3	99,7	2,4	42
Из реактора через 2 ч	50	10,4	0,0	100	2,8	43
Из реактора через 4 ч	60	10,3	0,0	100	2,8	43

\* Светопропускание исходного уайт-спирита 28%.

В табл. 4 приведены результаты определения скорости фильтрации и светопропускания уайт-спирита для полученных продуктов. Для сравнения в этой же таблице приведены соответствующие данные для промышленных адсорбирующих и фильтрующих порошков «Специаль» (ЧССР) и «Кизельгур» (СССР). Полученные данные были подтверждены при промышленных испытаниях модифицированного джрадзорского диатомита на Ереванской фабрике химчистки одежды «Араб-

кир». Испытания проводились на двух видах машин—«ТБ-25-2» с пластинчатым фильтром и «Специма-12» с пружинными фильтрами с применением в качестве растворителя уайт-спирита и перхлорэтилена. Испытания показали, что модифицированный джраздорский диатомит по своим фильтрующим свойствам не уступает промышленным порошкам «Кизельгур» (СССР) и «Специаль» (ЧССР), а по адсорбирующим свойствам значительно превосходит их.

Таблица 4

Фильтрующие и адсорбирующие показатели модифицированного джраздорского диатомита по сравнению с другими промышленными порошками

Показатели	Модифицированный диатомит		Кизельгур*	.Специаль-2*
	циклонный продукт	порошок после сушки барабана		
Скорость фильтрации, м/ч	6,4	5,5	6,5	6,6
Светопропускание уайт-спирита*, %	78	77	64	69

\* Светопропускание исходного уайт-спирита 57%.

Таблица 5

Изменение адсорбционных и фильтрационных свойств модифицированного диатомита при термической обработке

№№	Наименование адсорбента	Фильтрация исходного уайт спирита		Обработка исходного уайт-спирита адсорбентом	
		время фильтрации, с	скорость фильтрации, м/ч	светопропускание %	степень отбеливания, %
1	Модифицированный диатомит (С/С=0,4) обработанный при 110°	69	7,8	69	60,4
2	350°	43	12,5	72	67,4
3	450°	41	12,4	64	48,8
4	8,0°	43	12,5	63	46,5
5	.Специаль-2*	75	7,2	64	48,8
6	.Кизельгур*	83	6,5	52	21

\* Светопропускание исходного уайт-спирита 43%.

Так, на машине «ТБ-25-2» при применении модифицированного джраздорского диатомита обрабатывались 14 партий одежды, а при применении «Кизельгура»—всего лишь 6. При этом светопропускание растворителя после 6-ой партии одежды в первом случае составляло 88,5, а в случае «Кизельгура»—63%.

Изучено влияние термической обработки на адсорбционные и фильтрационные свойства продукта. Данные табл. 7 показывают, что повышение температуры обработки до 350° положительно влияет на адсорбционные и особенно фильтрационные свойства, при дальнейшем повышении температуры фильтрационные свойства практически

не изменяются, а адсорбционные снижаются до уровня «Специаль-2» и остаются значительно выше «Кизельгура».

Испытания модифицированного диатомита, проведенные на Ереванской фабрике химчистки одежды «Арабкир», подтвердили эффективность и целесообразность применения данного продукта в качестве фильтрующего и адсорбирующего порошка взамен привозных. Более того, модифицированный джрадзорский диатомит может с успехом экспортироваться в различные страны СНГ и за его пределы.

## ՋՐԱԶՈՐԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ԴԻԱՏՈՄԻՏԻՑ ՖԻԼՏՐՈՂ ԵՎ ԱԴՍՈՐԲՈՂ ՓՈՇՈՒ ՍՏԱՑՈՒՄԸ

Չ. Գ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, Գ. Գ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ, Կ. Ա. ԿՈՍՏԱՆՅԱՆ, Ե. Ս. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ և  
Ա. Հ. ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ

Հետազոտված է Ջրաձորի հանքավայրի դիատոմիտի փոխազդեցությունը կրի հետ: Այդ ուսումնասիրությունների հիման վրա մշակվել է համապատասխան տեխնոլոգիական սխեմա: Մշակված տեխնոլոգիան փորձարկվել է ԳԱԱ ԸԱՔԻ-ի փորձարարական գործարանում: Ուսումնասիրված են ստացված նյութերի ֆիլտրող և ադսորբող հատկությունների փոփոխությունը մոդիֆիկացման պրոցեսում:

Ցույց է տրված տվյալ նյութերի կիրառության արդյունավետությունը և նպատակահարմարությունը որպես ֆիլտրող և ադսորբող փոշի հազաւատների քիմիական մաքրման ժամանակ:

## OBTAINING OF FILTRATION AND ADSORPTION POWDER FROM DIATOMITES OF JRADZOR DEPOSIT

H. G. MANUKIAN, G. G. MARTIROSIAN, K. A. KOSTANIAN,  
E. S. STEPANIAN and A. H. MIKHAELIAN

The interaction process between diatomite of Jradzor deposit and the lime has been studied and on the basis of these studies a corresponding technological scheme has been worked out. The developed technology has been tested at the pilot-plant of the Institute.

The changes of filtration and adsorption properties of the obtained materials by modification process have been studied.

The advisability and efficiency of these materials as a filtration and adsorption powder for chemical cleaning of clothes have been shown.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мдивнишвили О. М.—Кристаллохимические основы регулирования свойств природных сорбентов. Тбилиси, Мецниереба, 1983.
2. Мартirosян Г. Г., Овсепян Э. Б., Анакчян Э. Х., Манукян А. Г., Зулумян Н. О.—Арм. хим. ж., 1990, т. 43, № 2, с. 93.
3. Петров В. П.—Сырьевая база кремнистых пород СССР и их использование в народном хозяйстве. М., Недра, 1976.
4. Мартirosян Г. Г., Овсепян Э. Б., Анакчян Э. Х., Манукян А. Г., Микаелян А. Г., Авакян Т. А., Зулумян Н. О.—Арм. хим. ж., 1989, т. 42, № 6, с. 356.
5. Дмитриев П. П.—Известковая активация природных минеральных сорбентов для нефтепродуктов. Ташкент, ФАН, 1975.