

Боркоев Б.М., Жумакунова К.У., Джусуева М.С., Молдобаев С.М.

Кыргызско-Турецкий университет «Манас»
Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, г. Бишкек

ПОЛУЧЕНИЕ АКТИВИРОВАННЫХ ИОНЗАМЕЩЕННЫХ ГЛИН В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТОВ

В статье представлены экспериментальные данные по химическому анализу, гранулометрическому анализу, данные по емкости обмена и составу обменных катионов, данные по активации глин месторождений Сары-Булак и Кызыл-Туу. Глина месторождения Сары-Булак, активированная 25% -ной серной кислотой, может быть рекомендована в качестве адсорбента для очистки растительных масел.

The experimental data of the chemical analyses, of the gravimetric analyses, data of the definition of the capacity of ion exchange, and the composition of exchanging cations, the date of the activation of the clay taken from Sary Booluk and Kysyl Too are shown in this article. The clay from Sary Booluk activated by 25% sulfuric acid was recommended as the adsorbent for the rafination of the vegetable oils.

Эффективные и недорогостоящие сорбенты и катализаторы всегда востребованы в промышленности и хозяйственной деятельности. Этим требованиям в большой мере отвечают материалы на основе глинистых минералов, которые характеризуются высокой удельной поверхностью, дешевизной и экологической безвредностью.

Глины нашей республики из-за малой изученности используются в производстве в ограниченном количестве.

В связи с этим комплексное изучение свойств глин является актуальной задачей.

В данной работе исследованы глины месторождений Сары - Булак и Кызыл - Туу. Месторождение глины Сары-Булак расположено на территории Жайылского района Чуйской области. Месторождение глины Кызыл – Туу расположено на территории Тонского района Иссык-Кульской области.

Химический анализ глин проводили спектральным методом в лаборатории института геологии НАН Кыргызской Республики. Этот метод проводился прибором «Спектрофотометр-5б».

Механический состав исследуемых образцов глины определяли по методу Н.А.Качинского [1].

Для определения емкости обмена катионов исследуемых глин мы применяли метод Бобки-Аскинази-Алешина [2,5].

Поглощенный натрий определяли по методу Антипова-Каратаева [2,3].

Количество обменного кальция в глине определялось путем вытеснения его магнием, находящимся в спиртовом растворе $MgSO_4$ и последующим осаждением иона SO_4^{2-} 10%-ным раствором $BaCl_2$ в виде $BaSO_4$. Поглощенный магний определяли по разности между значениями кальция и натрия [6].

При приготовлении активированных глин пользовались общераспространенной методикой [4], которая заключалась в следующем: определенное количество активируемой глины загружалось в круглодонную колбу - реактор, куда наливался раствор серной кислоты определенной концентрации. После тщательного перемешивания колба со смесью помещалась на водяную баню и нагревалась в течение шести часов. Во избежание испарения воды колбу - реактор соединили с обратным холодильником. В процессе нагревания смесь в колбе периодически перемешивали. По окончании кислотной активации глина отмывалась от избытка кислоты дистиллированной водой, сперва декантацией 3-4 раза, после чего на центрифуге отделялась активированная глина. После промывки глина подвергалась сушке при температуре $110^{\circ}C$ до полного высыхания.

Таким образом, из природной глины нами были приготовлены по 3 образца активированных сорбентов: первый образец активирован 15% серной кислотой; второй образец - 20% серной кислотой; третий образец - 25% серной кислотой. В дальнейшем нами были изучены отбеливающие свойства природных и активированных образцов глины для очистки сырого подсолнечного масла.

Процесс отбеливания производился методом контактной обработки масла [4], который заключался в следующем: 100 г масла вводилось в колбу емкостью 200-250 мл и к нему добавлялось 15г высушенной глины при температуре 110⁰С. Колба с содержимым выдерживалась на водяной бане при непрерывном помешивании смеси мешалкой в течение 30 минут. После этого масло отфильтровывалось через фильтр.

Кислотное число определяли по ГОСТу, разработанному для растительных масел [7.] В плоскодонной колбе взвешивали на аналитических весах 10 г масла, приливали 50 мл 35%-ного нейтрализованного раствора хлористого натрия и 0,5 мл раствора фенолфталеина. Колбу закрывали пробкой и содержимое встряхивали, затем титровали 0,25н водным раствором гидроксида калия.

Кислотное число масла (X), мг КОН/г, вычисляли по следующей формуле:

$$\frac{5.611 * K * V}{m} = X ,$$

где 5,611 - коэффициент, равный значению расчетной массы КОН в 1мл 0,1н раствора КОН,

K - концентрация раствора гидроксида калия;

V - объем раствора гидроксида калия, мл;

m - масса масла, г.

ЭКСПЕРИМЕНТ И ЕГО ОБСУЖДЕНИЕ

Данные химического анализа глин представлены в таблице 1.

Химический состав исследованных глин

Таблица 1

N	Месторождение	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	CaO
1	Сары Булак	60,85	14,5	8,57	0,5	0,09	2,24
2	Кызыл Туу	67,85	12,8	8,57	0,5	0,045	0,084
	Месторождение	MgO	SO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O при 105 ⁰ С	Потеря при прокаливании
1	Сары Булак	0,5	0,41	1,26	2,08	3,5	8,5
2	Кызыл Туу	0,38	0,31	1,07	1,39	1,7	5,1

По химическому анализу глина месторождения Сары - Булак характеризуется сравнительно большим содержанием глинозема, что свидетельствует о его большей огнеупорности. Содержание оксида кальция и оксида магния в глине этого месторождения больше, чем в глине месторождения Кызыл - Туу. Это говорит о присутствии в большем количестве карбонатов кальция и магния в глине месторождения Сары Булак по сравнению с глиной месторождения Кызыл - Туу.

Данные гранулометрического анализа исследованных глин представлены рисунках 1 и 2.

Как видно из приведенных данных, по гранулометрическому составу глина месторождения Кызыл - Туу оказалась более высокодисперсной, так как содержания фракций <0,001 мм составляет 48,70% .По содержанию фракций от 0,05 до 0,25мм обе глины относятся к алевроитовым частицам. Содержание этих фракций составляет больше 25%.

Результаты определения емкости обмена и состав обменных катионов приведены в таблице 2.

Полученные данные, характеризующие ионную емкость изученных глин месторождений Сары - Булак и Кызыл - Туу, позволяют отнести эти глины к глинам с малой обменной емкостью. В состав обменных катионов в глине месторождения Кызыл - Туу входит преимущественно обменный натрий, что определяет более высокую пластичность глины этого месторождения.

Результаты определения кислотного числа приведены в таблице 3 и 4.

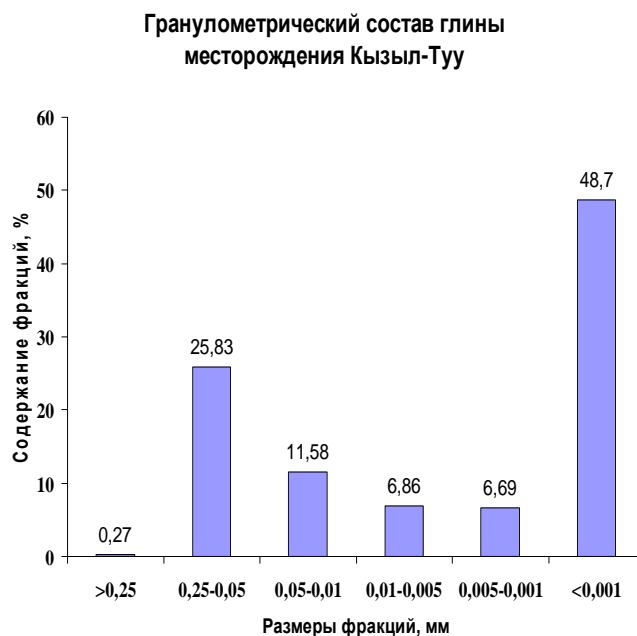


Рис. 1. Гранулометрический состав глины месторождения Сары – Булак

Емкость обмена и состав обменных катионов исследованных глин *Таблица 2*

№ пробы	Наименование месторождений глины	мг-экв на 100 г глины			
		Емкость обмена	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺
1	Сары - Булак	10	4,74	1,09	4,17
2	Кызыл - Туу	16	5,49	2,67	7,84

**Гранулометрический состав глины
месторождения Кызыл-Туу**

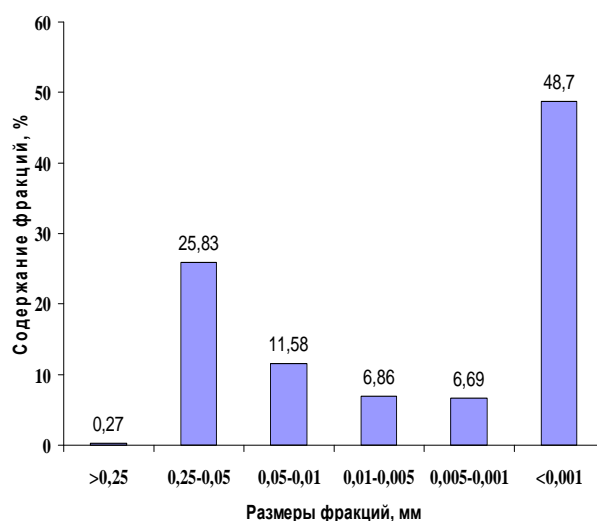


Рис. 2. Гранулометрический состав глины месторождения Кызыл - Туу.

Нами было исследовано влияние активации выбранных образцов глины на их способность очищать растительные масла. Активацию глин проводили серной кислотой в различных концентрациях.

**Кислотное число подсолнечного масла, очищенного глиной месторождения
Сары-Булак**

Таблица 3

№	Вид адсорбента	Кислотное число в мг КОН на 1 г масла
1	Масло без адсорбента	4,21
2	Глина природная	3,74
3	Глина, активированная 15%-ной серной кислотой	3,08
4	Глина, активированная 20%-ной серной кислотой	2,62
5	Глина, активированная 25%-ной серной кислотой	2,48

**Кислотное число подсолнечного масла, очищенного глиной месторождения Кызыл –
Туу**

Таблица 4

№	Вид адсорбента	Кислотное число в мг КОН на 1 г масла
1	Масло без адсорбента	4,21
2	Глина природная	3,98
3	Глина, активированная 15%-ной серной кислотой	3,24
4	Глина, активированная 20%-ной серной кислотой	3,12

5	Глина, активированная 25%-ной серной кислотой	2,96
---	---	------

В таблицах 3 и 4 представлены экспериментальные данные по очистке растительных масел активированными формами образцов глин. Как известно из теории, химическая активация глины путем обработки серной кислотой значительно повышает их сорбционную активность и отбеливающие свойства. Из данных таблицы 3 и 4 отчетливо видно, что при активации наших образцов глины отбеливающая способность активированных видов глины растет с повышением концентрации серной кислоты. Наилучшие результаты нами получены при использовании 25% серной кислоты. Причем эти показатели получились лучшими для глины месторождения Сары - Булак. Но и в том и в другом случае сортность масла, которое определяется по кислотному числу, повышается.

Результаты исследования позволяют рекомендовать глину месторождения Сары - Булак, активированную 25%-ной серной кислотой, для использования в качестве сорбента для очистки растительных масел.

Литература:

1. Качинский Н.А. Методы механического и микроагрегатного анализа почвы. Изд. АН СССР, 1958.
2. Антипов-Каратаев И.Н., Кадер Г.М. О природе поглощения ионов глинами и почвами. 1.Поглощение одновалентных и двухвалентных катионов каолиновой глиной // Колл. Ж.9-1947.-№ 2. –с.81-96; -№ 3. – с.161-168.
3. Аринушкина Е.В. Химический анализ почв и грунтов. М.: Изд. МГУ, 1979, 245 с.
4. Молдобаев С.М. Гидрофильность, сорбционные и структурно-механические свойства глин Киргизии, Автореферат дисс. на соискание ученой степени к.х.н. Фрунзе, 1963.
5. Котова Е.В., Ахматова Ж.Г., Муксумова З.С. Обменные емкости глин некоторых месторождений Кыргызстана. «Вестник КНУ», 2005, с.169
6. Гедройц К.К. Учение о поглотительной способности почв. М.:Л.: Сельхозгиз, 1933. -205с.
7. Определение кислотного числа растительных масел ГОСТ 5476-80.