УДК 621-315-616.95 (575)

О ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ГЛИНИСТЫХ ОБРАЗОВАНИЙ КЫРГЫЗСТАНА КАК ПРОМЫШЛЕННОГО СЫРЬЯ

ABOUT PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS OF CLAY FORMATIONS OF KYRGYZSTAN AS INDUSTRIAL RAW MATERIALS

Кендирбаева Дж.Ж.
ведущий научный сотрудник,
Институт геологии имени М.М. Адышева
Национальной Академии наук Кыргызской Республики
jumaevna48@gmail.com

Kendirbaeva J.Zh.
Leading Researcher,
Institute of Geology
named after M.M. Adysheva
National Academy of Sciences
of the Kyrgyz Republic
jumaevna48@gmail.com

Аннотация. Описаны в качестве промышленного сырья физико-химические свойства тонкодисперсных глин Кыргызстана для получения сорбентов, широко распространенных по всей территории. По химическому составу выделены два типа: первый щелочной с преобладанием натрия и второй – щелочноземельный с доминированием кальция. Их общими свойствами являются дисперсность, высокая сорбционная, связующая способность и набухаемость.

Ключевые слова: тонкодисперсные глины, алюмосиликатные соединения, физико-химические свойства, вещественный состав.

Annotation. The physicochemical properties of thin clays of Kyrgyzstan as industrial raw materials for the production of sorbents, widespread in the territory, are described. According to the chemical composition, two types are distinguished: the first is alkaline with a predominance of sodium and the second is alkaline earth with a predominance of calcium. Their common properties are dispersibility, high sorption, binding capacity and swelling.

Keywords: fine clays, aluminosilicate compounds, physicochemical properties, material composition.

В зонах активной деятельности человека водные ресурсы часто насыщены компонентами и их соединениями, чуждыми для природной среды в виде газов, жидкости и твердых отходов. К настоящему времени единственным очистным сооружением от них являются хвостохранилище, где за счет применения биохимических процессов разложения и осаждения отделяются твердые частицы, а также избавляются от тонкодисперсных примесей и растворимых вредных соединений. Но часто в хвостохранилище накапливаются токсичные примеси в концентрациях, способных кардинально изменить санитарно-эпидемиологические нормы в окружающей среде. Дело в том, что, например, сточные воды фильтруясь по бортам и из ложе, смешиваются как с подземными, так и с поверхностными водами. Это показывает, что, с одной стороны, хвостохранилище не выполняют на достаточном уровне свое назначение, а с другой – способы очистки промышленных стоков и отходов, особенно, условия их разложения не изучались.

Наибольшее внимание в последнее время уделяют природным алюмосиликатным соединениям, имеющим отрицательно заряженный алюмосиликатный каркас, в промежутках которого находятся положительные ионы щелочных металлов. Они по отношению к полярным веществам, т.е. воде, спиртам и аминам обладают повышенной сорбционной емкостью. Некоторые из них при этом достаточно активны в естественном состоянии, но к отдельным для увеличения и регулирования сорбционных свойств требуется привлечения специальной технологии переработки [1–4].

Поэтому в Кыргызстане возникла необходимость изучения физико-химических свойств тонкодисперсных глин, широко распространенных по всей территории, для использования в качестве промышленного сырья в приготовлении высококачественных сорбентов.

Методика исследований. В методическом отношении экспериментальное моделирование учитывает такие методические приемы как воспроизводимость результатов и контроль химического анализа. Первое основано на многократное повторение эксперимента, а сходимость результатов анализов свидетельствует об отсутствии ошибок.

Общий контроль получаемых результатов производится на учете содержания макро- и микроэлементов, причем их правильность оценивается допустимыми пределами ошибок химического анализа.

Полученные результаты. Многолетними лабораторно-экспериментальными работами сотрудников Института неорганической химии НАН КР и Геологической службы Кыргызстана получены данные как о вещественном и гранулометрическом составе, так и о физических свойствах глинистых пород, позволившие найти им применение в различных отраслях народного хозяйства.

Большая заслуга в плане разработки путей практического использования глинистых образований нашей республики принадлежит Мад.К. Сартбаеву и др. (1993), предложивших их для очистки сточных вод, технических масел и других отходов промышленности, которые для медицины и фармации носят рекомендательный характер.

В данном случае процесс очистки промышленных стоков состоит из двух видов операций: первый- осаждение и удаление грубых частиц, второй – вывод растворенных ионов меди, цинка, кадмия, ртути и других вредных примесей, а тонкодисперсные глины с недостаточной естественной сорбционной активностью использованы кислотная активация и экстрагирование, приводящие их кристаллические решетки к неравновесному состоянию и разбалансировке химического состава. Также на лабораторном уровне (табл. 1) для ускорения процессов осаждения дисперсных примесей и эмульгированных веществ задействована коагуляция [5–6].

Таблица 1 – Химический состав состава глинистых образований по глубинам

Наименование элементов	Содержание элементов бентонитов в весовых количествах (%)				
	На поверхности	Верхняя часть	Глубина 10–15 м	Глубина 20–25 м	Глубина 40–45 м
SiO_2	6,72	52,54	56,06	57,75	30,60
TiO_2	0,1	0,20	0,63	0,10	0,89
Al_2 O3	2,24	21,11	16,11	2,13	11,94
Fe2 O_3	2,05	2,60	8,00	4,40	1,64
CaO	82,51	2,06	1,96	1,98	40,44
MgO	2,24	2,82	1,96	1,98	40,44
K_2 0	0,1	0,58	0,45	0,51	2,64
H_2 O	–	11,34	7,15	–	–

Обсуждение полученных результатов. В Кыргызстане тонкодисперсные глинистые минералы, представленные монтмориллонитом и каолинитом, полыгорскитом и галлуазитом, благодаря строению кристаллической решетки и ионообменных свойств, а также сильно развитой внешней и внутренней поверхности предложены использовать для создания адсорбирующих средств.

Бентонитоподобные глины характеризуются мономинеральным составом, оптимальной величиной емкостиолбменных катионов, каталитической активностью и отсутствием токсичных элементов. В разрезах ноокатского и серафимского месторождений 13 горизонтов были полыгорскитом и каолином (Согута, Чоку-Булак, Тоссор, Сулюкта и др.).

В таблице 2 показаны основные физико-химические показатели тонкодисперсных глин Кыргызстана, указывающие на пригодность их использования в качестве сырья. Их общими свойствами являются дисперсность, высокая сорбционная и связующая способность, а также набухаемость. По химическому составу выделены два вида бентонитов: первый щелочной с преобладанием натрия и второй – щелочно-земельный с преобладанием кальция [7–8].

Таблица 2 – Основные физико-химические показатели глин Кыргызстана

Название минерала	Размеры пор, нм	Сорбционные характеристики по						Катионно-обменная емкость, мг-экв.%
		N_2		H_2O		C_6 H_{14}		
		м^2/г	см^3/г	м^2/г	см3/г	м^2/г	см^3/г	
Вермикулит	1,5–2,0	–	–	471	0,18	14	0,03	1,45
Каолинит	1,0–1,5	20	–	11	0,04	10	–	0,01
Каолинит	0,02–0,5	–	0,35	94	0,23	69	0,17	0,25
Монтмори-лонит	0,05–0,5	–	0,12	428	0,37	36	0,05	1,0
Монтмори-лонит	0,05–0,3	–	0,13	311	0,30	60	0,07	0,71

С наибольшим успехом пользуются монтморилониты и палыгорскиты, которые встречаются в виде мельчайших частиц при неясно выраженной формы. Название «монтмориллонит» дано в 1847 году минералу с высокими поглощающими свойствами, найденному в провинции Монтмориллон во Франции. Он, благодаря высокому содержанию обменный натрий, обладает высокой пластичностью и легко диспергируется в воде до частиц, приближающихся к размеру элементарной ячейки, у которой расстояние в зависимости от концентрации дисперсии составляет 3–13 мм.

Палыгорскит (аттапульгит) известен под названием «горная бумага», т.е. «горный лен» или «горное дерево». Детальное его описание было дано в 1913 году А.Е. Ферсманом. Он состоит из сдвоенных цепей кремнекислородных тетраэдров и является, как показали результаты минералогических исследований, алюминий и магний присутствуют в равных количествах.

Гидрослюда (иллит) по структуре близка к слюдам (мусковиту) и является продуктом их многолетней переработки. Она имеет форму слюдоподобных пластинок, иногда со следами расщепления и скалывания. Минералы данной группы присутствуют, в основном, в огнеупорных и легкоплавких глинах. Благодаря своим структурным особенностям, гидрослюды обладают более высокой адсорбционной способностью и пластичностью, чем каолинит, но меньшей, чем монтмориллонит.

Каолинит – широко распространенный в природе минерал, имеющий слоистое строение и размером около 1 мкм, встречается в виде шестиугольных пластинок, листочков или чешуек неправильной формы.

«Каолин» – искаженное китайское слово от «гао-лин», что в переводе означает высокий холм, из которого впервые начали добывать глину для производства фарфоровой посуды. Он- жирный на ощупь имеет светлый цвет, а объемный вес составляет 1,8–2,2 г/см^3 при теплоте смачивания – 1–2 кал/г, благодаря чему обладают гидрофильными свойствами, а с водой образует пластичное тесто.

В целом по изученности практически все проявления глинистых образований республики находятся на стадии геологической съемки, из-за чего сегодня оценить конкретными цифровыми данными реальные их запасы невозможно, но они, по нашему мнению, достигают сотен млн. тонн.

Заключение. Результаты исследований позволили определить формы, размеры и структуры поверхности изучаемых глинистых образований Кыргызстана. В естественном залегании монтморилонитам при визуальной бесформенности свойственна на краях частиц расплывчатость, тогда как частицы каолинита имеют острые края,

Их общие физико-химические особенности заключаются в тонкодисперсном сложении размером от 0,1 × 10^3 Нм, а также катионно-обменной способности в диффузном слое и наличии электрического потенциала.

Список литературы:

1. Коган Б.И. Еще о промышленном и комплексном использовании природных минерализованных вод. Редкие элементы / Б.И. Коган, В.А. Названов. // Сырье и экономика. – 1979. – Вып. 15. – С. 33–42.
2. Малышев А. Результаты детальнойразведки Наукатского месторождения глин. Управление геологии Кирг. ССР / А. Малышев, Л. Золотенко, К. Шиоха. – Фрунзе, 1973. – 256 с.
3. Мерабишвили М.С. Бентонитовые глины. – М. : Госгеолтехиздат, 1962. – 178 с.
4. Сартбаев Мад.К. Вещественный состав, сорбционные свойства и перспективы использования глин некоторых месторождений Киргизии : дис. … канд. хим. наук / Мад.К. Сартбаев, О.Н. Нарбеков, Б.И. Иманкулов. – Фрунзе, 1968.
5. Сартбаев Мад.К. Природосберегающее использование глин для повышения плодородия почв, продуктивности животноводства и изготовление лекарств. – Бишкек, 1991. – 215 с.
6. Иманкулов Б. Крем-маска «Глинкос»: ТУ 68-12-20313020 / Б. Иманкулов, Дж.Ж. Кендирбаева. – 2001. – 7 с.
7. Иманкулов Б. Рапин – отечественное лечебно-профилактическое стоматологическое средство / Б. Иманкулов, Дж.Ж. Кендирбаева // Наука и новые технологии. – 2000. – № 6. – Ч. 1. – С. 128–130.
8. Иманкулов Б. Современные пути использования минеральных ресурсов Кыргызстана в фармации и медицине / Б. Иманкулов, Дж.Ж. Кендирбаева // Наука и новые технологии. – 2000. – № 6. – Ч. 1. – С. 130–131.

List of references:

1. Kogan B.I. Read more about the industrial and complex use of natural mineralized waters. Rare elements / B.I. Kogan, V.A. Nazvanov // Raw materials and economics. – 1979. – Iss. 15. – P. 33–42.
2. Malyshev A. Results of a detailed study of the Naukat clay deposit. Department of Geology of Kyrgyzstan. SSR / A. Malyshev, L. Zolotenko, K. Shiokha. – Frunze, 1973. – 256 p.
3. Merabishvili M.S. Bentonite clays. – M. : Gosgeoltekhizdat, 1962. – 178 p.
4. Sartbaev M.K. Material composition, sorption properties and prospects for the use of clays from some deposits of Kyrgyzstan : dis. ... candidate of chemical sciences / M.K. Sartbaev, O.N. Narbekov, B.I. Imankulov. – Frunze, 1968.
5. Sartbaev M.K. Environmentally friendly use of clays to improve soil fertility, livestock productivity and the manufacture of medicines. – Bishkek, 1991. – 215 p.
6. Imankulov B. Cream-mask «Glinkos»: TU 68-12-20313020 / B. Imankulov, J.Z. Kendirbaeva. – 2001. – 7 p.
7. Imankulov B. Rapin – a domestic therapeutic and preventive dental product / B. Imankulov, J.Z. Kendirbaeva // Science and new technologies. – 2000. – № 6. – Part 1. – P. 128–130.
8. Imankulov B. Modern ways of using mineral resources of Kyrgyzstan in pharmacy and medicine // B. Imankulov, J.Z. Kendirbaeva // Science and new technologies. – 2000. – № 6. Part 1. – P. 130–131.