

УДК 666.32:543.7

**М. Д. Абдуллаева,**  
*Ошский государственный университет,*  
*д.т.н., профессор,*  
*Кыргызская Республика, г. Ош,*  
*эл. почта: mairama59@mail.ru*

**Г. С. Калыкова,**  
*Ошский государственный университет,*  
*аспирант,*  
*Кыргызская Республика, г. Ош,*  
*эл. почта: kalykova-g@list.ru*

**Нуркамил кызы Нуржамал,**  
*Ошский государственный университет,*  
*магистрант,*  
*Кыргызская Республика, г. Ош,*  
*эл. почта: nurjamalnurkamilova@gmail.com*

**Нурудун кызы Каныкей,**  
*Ошский государственный университет,*  
*магистрант,*  
*Кыргызская Республика, г. Ош,*  
*эл. почта: Kanykeinurdinkyzy@gmail.com*

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИН АБШИРСКОГО И АЛМАЛЫКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**Аннотация.** Данные по физико-химическим свойствам природных дисперсных минералов дает возможность сделать расчет сырьевых смесей и управлять физико-механическими свойствами в процессе производства керамических материалов. В связи с этим целью данной работы является исследование содержания водорастворимых солей, химического и гранулометрического состава огнеупорных глин Абширского и Алмалыкского месторождений Кыргызстана.

Анализ химического состава исследуемых глин проведен по общеизвестной методике силикатного анализа, гранулометрического состава – методом пипетки, а содержание водорастворимых солей в исследуемых

глинах по методике анализа водной вытяжки.

Результаты исследований физико-химических свойств глин Абширского и Алмалыкского месторождений показали, что в составе абширской глины содержится в основном кремнезем и глинозем, а в алмалыкской глине карбонаты кальция и магния. Абширская глина является грубодисперсным, алмалыкская – тонкодисперсным, по содержанию водорастворимых солей абширская глина является засоленным сырьем.

**Ключевые слова:** абширская глина, алмалыкская глина, каолинит, гидрослюда, монтмориллонит, гранулометрический анализ, химический анализ, водорастворимые соли.

**М. Д. Абдуллаева,**  
*Ош мамлекеттик университети,*  
*т.и.д., профессор,*  
*Кыргыз Республикасы, Ош ш.,*  
*эл. почтасы: mairama59@mail.ru*

**Г. С. Калыкова,**  
*Ош мамлекеттик университети,*  
*аспирант,*  
*Кыргыз Республикасы, Ош ш.,*  
*эл. почтасы: kalykova-g@list.ru*

**Нуркамил кызы Нуржамал,**  
*Ош мамлекеттик университети,*  
*магистрант,*  
*Кыргыз Республикасы, Ош ш.,*  
*эл. почтасы: nurjamalnurkamilova@gmail.com*

**Нурудун кызы Каныкей,**  
*Ош мамлекеттик университети,*  
*магистрант,*  
*Кыргыз Республикасы, Ош ш.,*  
*эл. почтасы: kanykeinurdinkyzy@gmail.com*

## **АБШЫР ЖАНА АЛМАЛЫК АЙМАГЫНДАГЫ ТОПУРАКТЫН ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫК КАСИЕТТЕРИ**

**Аннотация.** Жаратылыштык дисперстүү минералдардын физико-химиялык касиеттерин изилдөөнүн жыйынтыктары чийки заттык аралашмаларды эсептөөгө жана керамикалык материалдарды өндүрүү процессинде алардын физико-механикалык касиеттерин башкарууга мүмкүндүк берет. Ушуга байланыштуу бул илимий изилдөөнүн максаты «Абшыр» жана «Алмалык» аймагындагы топурактардын химиялык жана гранулометриялык курамын, сууда эрүүчү туздардын кармалышын изилдөө болуп эсептелет.

Изилденүүчү топурактардын химиялык курамына белгилүү усул боюнча силикаттык анализ жасалды, гранулометриялык курамы – пипетка усулу

менен, сууда эрүүчү туздардын кармалышын изилдөө суу экстрактынын анализ ыкмасы боюнча аныкталды.

Изилдөөлөрдүн жыйынтыгы Абшыр топурагында негизинен кремнезем жана глинозем, Алмалык топурагында кальций жана магний карбонаттары кармалаарын, Абшыр топурагы ири дисперстүү, Алмалык топурагы майда дисперстүү, ал эми сууда эрүүчү туздардын кармалышы боюнча Абшыр топурагы туздуу экендигин көрсөттү.

**Негизги сөздөр:** Абшыр топурагы, Алмалык топурагы, каолинит, гидрослюда, монтмориллонит, гранулометриялык анализ, химиялык анализ, сууда эрүүчү туздар.

**M. D. Abdullaeva,**  
*Doctor of Technical Sciences, Professor,*  
*Osh State University,*  
*Republic of Kyrgyzstan, Osh,*  
*e-mail: mairama59@mail.ru*

**G. S. Kalykova,**  
*graduate student,*  
*Osh State University,*  
*Republic of Kyrgyzstan, Osh,*  
*e-mail: kalykova-g@list.ru*

**Nurkamil kyzy Nurzhamal,**  
*master's student,*  
*Osh State University,*  
*Republic of Kyrgyzstan, Osh,*  
*e-mail: nurjamalnurkamilova@gmail.com*

**Nurudun kyzy Kanykey,**  
*master's student,*  
*Osh State University,*  
*Republic of Kyrgyzstan, Osh,*  
*e-mail: Kanykeinurdinkyzy@gmail.com*

## PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF CLAYS OF ABSHIRE AND ALMALYK FIELD

**Annotation.** Data on the physical and chemical properties of natural dispersed minerals makes it possible to calculate raw mixes and control the physical and mechanical properties in the process of producing ceramic materials. In this regard, the purpose of this work is to study the content of water-soluble salts, the chemical and granulometric composition of the refractory clays of the Abshire and Almalyk field of Kyrgyzstan.

The analysis of the chemical composition of the studied clays was carried out according to the well-known method of silicate analysis, the granulometric composition - by the pipette method, and the content of water-soluble salts in the studied clays - according to the analysis of the water extract.

The results of studies of the physicochemical properties of the clays of the Abshire and Almalyk field showed that the composition of the Abshire clay contains mainly silica and alumina, and the Almalyk clay contains calcium and magnesium carbonates, the Abshire clay is coarsely dispersed, the Almalyk clay is finely dispersed, the content of water-soluble salts is the Abshir salted raw materials.

**Key words:** Abshire clay, Almalyk clay, kaolinite, hydromica, montmorillonite, particle size analysis, chemical analysis, water-soluble salts.

В настоящее время в мире глинистые алюмосиликатные породы широко применяются в различных отраслях промышленности: в производстве изделий строительной и тонкой керамики, огнеупорных материалов, цемента, глинистых растворов для буровых установок, в литейном производстве, в бумажной промышленности, для очистки нефтепродуктов и жиров, в производстве минеральных красок и т.д. Алюмосиликатные материалы в мире составляют 62%, материалы из древесины – 23% черные металлы – 12% и др. [1, с. 320].

Из-за широкого распространения глинистые минералы занимают особую группы, среди них огнеупорные глины играют важную роль в народном хозяйстве. Огнеупорные глины принадлежат к группе тонкодисперсных, во влажном состоянии пластичных и способных к формованию пород, объединяемых под названием «глины»

или «пелиты». Отличительным признаком огнеупорных глин от других разновидностей этой группы пород служит их высокая температура плавления, нижняя граница которой условно принимается в 1580°C [2, с. 177].

Кроме огнеупорных глин, в природе встречаются камневидные или сухарные глины, не образующие с водой пластичного теста. Такие глины называют сухарями, кремневками, флинткляями, аргиллитами и т. п. Промежуточные разновидности имеют полусухари или полупластичные глины. Поскольку такие камнеподобные глины отличаются огнеупорностью, они в керамической промышленности применяются наравне с пластичными глинами, с которыми они часто встречаются в одном и том же месторождении, в аналогичных условиях залегания, в связи с чем они в обиходе относятся к группе огнеупорных глин.

На территории Кыргызстана зарегистрировано 568 месторождений и проявлений алюмосиликатных глинистых пород [2, с. 177], представленных лесовидными суглинками, глинами, камнеподобными аргилитовыми глинами, каолином, глинистыми сланцами и т.д.

Глинистые породы на территории Киргизии составляют большую часть молодых осадочных образований. Среди них наиболее широко развиты древнечетвертичные и современные лёссы и лёссовидные суглинки, пестроокрашенные глины в составе юрских угленосных толщ и нефтегазоносных свит мела и палеогена. Лёссовидные суглинки практически имеются во всех районах, в местах, удобно расположенных по отношению к основным крупным населенным пунктам и промышленным центрам. Глины, залегающие в отложениях юры, мела и палеогена, сосредоточены главным образом в киргизских районах Ферганы, в Южном Прииссыккулье и Нарынской впадине. По вещественному составу и технологическим свойствам изученные разновидности глинистых пород могут служить сырьем для производства

вяжущих веществ (вторая составляющая шихты цементного клинкера), изделий грубой керамики – строительного кирпича, дренажных труб, керамических плиток для полов, клинкерного кирпича; изделий тонкой керамики – связующей составляющей при производстве фарфоро-фаянсовых изделий; аглопорита и керамзита – легких заполнителей бетона; земляных красящих пигментов. Глины широко используются как строительный материал при возведении плотин, дамб, дорог и др. В настоящее время из большого числа изученных месторождений различных глинистых пород промышленностью освоено (полностью или частично) 21 месторождение, используемое главным образом для производства строительного кирпича, получения цемента и изготовления аглопорита и керамзита [3, с. 118]

Основная часть зарегистрированных объектов глинистых пород приурочена к равнинным пространствам межгорных впадин и речных долин. Месторождения тугоплавких, огнеупорных и пигментных глин приурочены, главным образом, к угленосным юрским и частично к меловым и триасовым отложениям. По генезису глинистые породы Кыргызстана подразделяются на элювиальные (остаточные), осадочные (переотложенные) и метаморфизованные. Из пород осадочного происхождения наиболее распространены континентальные и морские осадки. В Кыргызстане преимущественно развиты делювиальные, аллювиальные, пролювиальные, лагунно-озерные. В условиях диагенеза образовались месторождения камнеподобных (аргиллитовидных) глин. Особую группу представляют объекты пирогенных глин – глиежей, которые могут быть использованы в качестве активных минеральных добавок при производстве пуццоланового цемента, а также при производстве керамических изделий. Среди глин по минеральному составу выделено несколько разновидностей: гидрослюдистые, каолиновые, монтмориллонитовые, диаспоровые, бейдели-

товые, галлуазитовые, полигорскитовые и полиминеральные [4, с. 277].

Основным сырьем для производства керамического материала в Кыргызской Республике являются лессовидные суглинки [5, с. 45; 6, с. 18]. Химико-минералогический состав лессовидных суглинков Кыргызстана в большинстве своем характеризуется высоким содержанием SiO<sub>2</sub> (50-60%) и низким содержанием глинозема Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – от 11 до 16%, что относит их к малопластичным и легкоплавким глинистым материалам. Содержание карбонатов (CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>) колеблется в пределах от 15 до 30%. Оксиды кальция и магния встречаются, в основном, в виде кальцита и доломита, которые и обуславливают отличительную особенность кирпичных глин, активно участвующих в формировании пористого обожженного кирпича и образовании вторичной структуры [5, с. 57].

В лессовых суглинках преобладают пылеватые фракции 0,01-0,05 мм (около 50%), что характерно для лессов Средней Азии, содержание глинистых – <0,005 оставляет около 10-20%, вследствие чего связность таких материалов незначительна [7, с. 64].

Значительно слабее изучены огнеупорные, тугоплавкие и гончарные глины Кыргызстана. Скудные данные имеются по адсорбционным (отбеливающим) глинам и каолину. Действующих промышленных предприятий по добыче огнеупорной глины и каолинов в Кыргызстана нет [8, с. 347].

С развитием капитальных строительных в Кыргызстане использование местных нерудных месторождений, а именно огнеупорных глин позволяет в

будущем наладить выпуск керамических изделий, как фасадной облицовочной керамики, канализационных труб, дренажных труб, плиток для полов, санитарно-строительных изделий, фарфора и фаянсовых изделий на основе беложгущихся огнеупорных глин в Кыргызстане.

Химический и гранулометрический состав природных дисперсных минералов (почв, лессов, глин и др.), а также присутствующие в них водорастворимые соли играют существенную роль при производстве различных керамических изделий. Данные химического и гранулометрического состава природных дисперсных минералов с одной стороны дает возможность сделать расчет сырьевых смесей, а с другой – управлять физико-механическими свойствами в процессе производства керамических материалов. В связи с этим исследование физико-химических свойств глин Кыргызстана является актуальной проблемой.

Целью данной работы является исследование содержания водорастворимых солей, химического и гранулометрического состава глин Абширского и Алмалыкского месторождений.

Анализ химического состава исследуемых глин проведен по общеизвестной методике силикатного анализа [9, с. 8-137], гранулометрического состава – методом пипетки [10, с. 121-137], а содержание водорастворимых солей в исследуемых глинах по методике описанной в работе [11, с. 388-421].

Результаты анализа химического состава глин Абширского Алмалыкского месторождений приведены в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав глин Абширского и Алмалыкского месторождений

№	Месторождения	Содержание компонентов, масс. %												
		SiO <sub>2</sub>	Fe O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ca O	Mg O	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	ППП
1	Абшир	59,00	5,40	2,20	1,14	0,11	17,78	0,12	1,21	<0,1	<0,2	3,34	0,20	8,97
2	Алмалык	4,11	<0,05	0,26	0,04	0,18	1,15	43,67	7,33	<0,1	<0,1	0,17	0,10	42,61

Как следует из таблицы в абширской глине в основном содержится кремнезем (59,00%) и глинозем (17,78%). По содержанию оксида железа (2,20%) абширская глина относится к группе с низким содержанием красящих окислов. Суммарное содержание оксидов кальция и магния составляет 1,33%, что свидетельствует о малом содержании карбонатов в исследуемых глинах. Из щелочных металлов в исследуемой глине преобладает содержание калия в виде оксида калия (3,34%), указывающее о присутствии в глине гидрослюдистого минерала.

В глине Алмалыкского месторождения в основном присутствует карбонаты кальция и магния, свидетельством этого является достаточное

содержание оксида кальция (43,67%) и оксида магния (7,33%), а также высокое содержание потери при прокаливании (ППП) алмалыкской глины, где потери при прокаливании достигает до 42,61%.

Механический состав природных дисперсных минералов (почвы, лессов, глин и др.) включает крупный песок (фракция 1-0,25 мм) средний песок (фракция 0,25-0,05 мм), крупная пыль (фракция 0,05-0,01мм), средняя пыль (фракция 0,01-0,005 мм), мелкая пыль (фракция 0,005-0,001 мм) и илистая фракция (коллоиды), содержащие частицы с размером <0,001 мм [9, с. 100-105]. Результаты исследования гранулометрического состава абширской и алмалыкской глины приведены в таблице 2.

Таблица 2. Гранулометрический состав глин месторождения «Абшир» и «Алмалык»

№	Место рождения	Содержание фракций, масс. %				
		Более 0,06 мм	0,06-0,01 мм	0,01-0,005 мм	0,005-0,001	Менее 0,001 мм
1	Абшир	20,67	22,42	13,00	9,21	34,70
2	Алмалык	13,85	12,74	7,99	3,34	62,08

Результаты гранулометрического анализа исследуемых глин, приведенного в таблице 2 показывают, что в абширской глине в основном присутствуют средний песок с размером частиц более 0,06 мм (20,67%), средняя пыль с размером частиц 0,06-0,01 мм (22,42%) и илистые фракции с размером частиц 0,001 мм (34,70%). Эти данные свидетельствуют о том, что абширская глина является грубодисперсным. Средняя пыль (фракция 0,01-0,005 мм) и мелкая пыль (фракция 0,005-0,001 мм), включающие в основном аморфные вещества (оксиды и гидроксиды алюминия, железа, титана, кремнекислоту и др.) составляют в сумме 22,21%. Глина Алмалыкского месторождения характеризуется высоким содержанием илистой фракции, где содержание частиц с размером <0,001 мм достигает 62,08 %. Фракции с размером частиц 0,01-0,005 мм и 0,005-0,001 мм, содержащие в основном аморфные вещества, составляет 7,99 и 3,34 %.

В составе глин, кроме основных компонентов ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  и др.) входящих в состав глинистого минерала, содержатся водорас-творимые соли, оказывающих значительное влияние на физико-механические и технологические свойства керамических изделий. Поэтому при использовании глины в качестве исходного сырья для производства изделий необходимо знать содержание водорастворимых солей, присутствующих в глинах. Для того, чтобы определить содержание водорас-творимых солей в исследуемых глинах сначала из водной вытяжки определяли содержание анионов ( $\text{CO}_3$ ,  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{NO}_3$ ) и катионов ( $\text{Ca}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{K}$ ), являющихся основными элементами водорастворимых солей. Исходя из содержания анионов и катионов производили связывание в соли по принципу растворимости солей, результаты которого представлены в таблице 3.

Таблица 3. Водорастворимые соли в составе глин месторождения «Абшир» и «Алмалык»

Место-рождения	рН раство-ра	Сухой остаток	Содержание солей, %						
			Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	CaSO <sub>4</sub>	MgCl <sub>2</sub>	KCl	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	KNO <sub>3</sub>
Абшир	7.4	3.69	0.032	-	0.044	0.048	0.103	0.128	0.034
Алмалык	8.0	0.44	0.028	0.015	-	0.005	0.003	0.034	0.005

Как видно из таблицы 3 абширская глина в отличие от алмалыкской является сильнозасоленным сырьем. В абширской глине содержание сухого остатка достигает 3,94%. В абширской глине преобладает хлорид калия (0,109%) и сульфат калия (0,128%). Содержание водорастворимых солей в абширской глине в 4,4 раза больше по сравнению с алмалыкской.

Таким образом, на основе изложенных данных можно заключить, что в составе абширской глины содержится в основном кремнезем и глинозем, а в алмалыкской глине карбонаты кальция и магния, абширская глина является грубодисперсным, алмалыкская – тонкодисперсным; по содержанию водорастворимых солей абширская глина является засоленным сырьем.

#### Список использованных источников

1. Солодкий Н. Ф. Минерально-сырьевая база Урала для керамической, огнеупорной и стекольной промышленности. Справочное пособие / Солодкий Н. Ф., Шамриков А. С., Погребенков В.М. / Под ред. проф. Г.Н. Масленниковой. – Томск: Аграф-Пресс, 2009. – 332 с.
2. Ферсман Ф. Е. Неметаллические ископаемые СССР. Т. 4. Глины и каолин. Глины отбеливающие. – Москва, Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1941. – 786 с.
3. Геология СССР. Гл. ред. А. В. Сидоренко. Т. XXV. Киргизская ССР.

Полезные ископаемые. Ред. тома К. Д. Помазков. – М.: «Недра», 1977. – 152 с. (Управление геологии КиргССР).

4. Минеральные ресурсы неметаллических полезных ископаемых Кыргызской Республики. Справочник. – Бишкек, 1996. – 394 с.

5. Шатемиров, К. Ш. Физико-химические основы обессоливания лессово-глинистых изделий [Текст] / К.Ш. Шатемиров, С. Ф. Лозицкая. – Фрунзе: Илим, 1980. – 95 с.

6. Сырьевые ресурсы и перспективы развития основных строительных материалов в Кыргызской Республике [Текст] / [А.А. Абдыкалыков, Б. Т. Ассакунова, Б. Т. Абдылдаев и др.]. – Бишкек, 1996. – 48 с.

7. Августиник, А. И. Керамика [Текст] / А. И. Августиник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Стройиздат (Ленингр. отд-ние), 1975. – 592 с.

8. Минерально сырьевая база строительных материалов Киргизской ССР (Справочник) – Фрунзе: «Илим» 1989. – 447 с.

9. Пономарев А. И. Методы химического анализа силикатных пород. М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 413 с.

10. Качинский Н. А. Механический и микроагрегатный состав почвы. Методы его изучения. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 192 с.

11. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во Московского универст., 1970. – 487 с.