

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СОСТАВОВ СЫРЬЕВЫХ
МАТЕРИАЛОВ ЮЖНОГО РЕГИОНА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В этой статье рассматриваются сырьевые материалы из месторождений южного региона Кыргызской Республики. В качестве объектов исследований использовали глинистого сырья и горной породы базальта из месторождений ЮР КР. Использование в качестве объектов с широким диапазоном структурно-механических свойств, химических и минеральных составов позволило получить обобщенные данные о влиянии свойств сырьевых материалов на технологические параметры производства и физико-технические свойства керамических кирпичей. Приведены результаты анализа физико-химических, спектральных и ситовых исследований.

Ключевые слова: Керамический кирпич, минеральное сырьё, глина, базальт

Salieva Minavar Gulamidinovna – senior lecture,
Osh technological university

**INVESTIGATION OF PHYSICOCOMECHANICAL COMPOSITIONS OF THE
SOUTHERN REGION OF THE KYRGYZ REPUBLIC**

This article discusses raw materials from fields in the southern region of the Kyrgyz Republic. The objects of research were clay raw materials and basalt rock from the deposits of the Kyrgyz Republic. The use of objects with a wide range of structural and mechanical properties, chemical and mineral compositions made it possible to obtain generalized data on the influence of the properties of raw materials on the technological parameters of production and the physical and technical properties of ceramic bricks. The results of the analysis of physic-chemical, spectral and sieve studies are given.

Key words: Ceramic brick, mineral raw materials, clay, basalt

Введение. По распространенности в природе алюминий состоит на четвертом месте, причем на его долю приходится около 5,5% от обычного числа атомов земной коры. В своей геохимической истории алюминий тесно связан с кислородом и кремнием. Главная его масса сосредоточена в алюмосиликатах. Чрезвычайно распространённым продуктом разрушения образованных этими минералами горных пород является глина и каолиновое включение основная формула $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ [1].

Сырьевыми материалами для производства керамических изделий являются каолины и глины, применяемые в чистом виде, а чаще – в смеси с добавками (отошающими, пороодообразующими, плавнями, пластификаторами и др.). Под каолинами и глинами понимают природные водные алюмосиликаты с различными примесями, способные при замешивании с водой образовывать пластичное тесто, которое после обжига необратимо переходит в каменоподобное состояние.

Каолины состоят почти исключительно из минерала $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ и в нем содержатся значительные количества частиц меньше 0,01 мм, которые после обжига сохраняют белый цвет.

Глины более разнообразны по минеральному составу, они больше загрязнены минеральными и органическими примесями. Глинистые вещества (с частицами меньше 0,005 мм) состоит преимущественно из каолинита и родственных ему минералов – монтмориллонита $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O$, галлуазита $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 4H_2O$.

Содержание тонких частиц определяет пластичность и другие свойства глин. Высокопластичные глины содержат частицы размером менее 0,005 мм 80-90%.

В глинах могут быть примеси, снижающие температуры плавления: карбонат кальция, полевой шпат, $Fe(OH)_3$, Fe_2O_3 . Камневидные включения $CaCO_3$ являются причиной появления «дутиков» и трещин в керамических изделиях, так как гидратация CaO , получившегося при обжиге керамических изделий, сопровождается увеличением его объема. Часто встречающейся примесь оксиды железа придает глине привычную красную окраску. Окраска глин очень разнообразна после обжига: от белой, коричневой, зеленой, серой до черной. Окраска глин зависит от примесей как минерального, так и органического происхождения, богатых углеродом.

Бентонитами называют высокодисперсные глинистые породы с преобладающим содержанием монтмориллонита. Содержание в них частиц размером меньше 0,001 мм достигает 85-90%.

Трепелы и диатомиты, состоящие в основном изоморфного кремнезема, используют для изготовления теплоизоляционных изделий, строительного кирпича и камней [1].

Громадную роль в геологии, петрографии и технике играют гидросиликатные минералы глиноземистых глин. В их составе преобладают SiO_2 , Al_2O_3 и вода. Частично эти минералы находятся в плохо кристаллизованном и коллоидном состояниях.

Существуют также гидросиликатные минералы, которые не входят в глиноземистые глины – некоторые из монтмориллонитов, хлориты, вермикулит, сепиолит и другие.

Гидросиликатные минералы являются основной составляющей глиноземистых глин; они способствуют связи каолиновых, монтмориллонитовых, аллофановых групп и групп гидрослюд (переходную связь между каолинитами и собственно слюдами). [4].

Экспериментальная часть. Исследовано физико-химический, спектральный и ситовой анализ глинистых, бентонитовых и базальтовых составов Южного региона республики Кыргызстана. Для проведения экспериментов были взяты образцы пород с каждого месторождения по три забора объемной массы по три килограмма. Исследования проводились в лабораториях Кадамжайского сурьмяного комбината, Бишкекском научном лаборатории, НАН КР Южного региона Кыргызстана им. Джаманбаева и на базе Ошского технологического университета. Результаты исследования занесены в таблицах. По которым был сделан следующий вывод, указывающий на экономичность производства керамических изделий из местного сырья.

Использование в качестве объектов исследований глинистого сырья и горной породы базальта с широким диапазоном структурно- механических свойств, химического и минерального составов позволило получить обобщенные данные о влиянии свойств сырьевых материалов на технологические параметры производства и физико-технические свойства керамических изделий.

В качестве основного материала стенового керамического кирпича для исследования использовали глины в месторождениях Тюлейкен II, Он-Адыр (Ош-8), Узгенского района (карьера Досмат), глины и бентонит Ноукатского района Ошской области, глина и базальт в месторождения Кызыл-Кия Баткенской области.

С целью определения влияния свойств исходных сырьевых материалов на кинетику протекающих процессов и свойства готовых изделий в качестве объектов исследования были использованы наиболее характерные разновидности минерального сырья: глинистое сырье: суглинок из месторождения Тюлейкен II и Он-Адыр (Ош-8)

Ошской области. По содержанию основных химических составляющих - диоксида кремния, суммы оксидов алюминия и титана, кальция и магния, оксидов железа, калия и натрия, соединений серы в пересчете на SO₃ глинистое сырье соответствует требованиям ГОСТ 9169-75.

По содержанию красящих оксидов в месторождении Тюлейкен II: сырье относится к группе высоким содержанием красящих оксидов Fe₂O₃- 3,36% (по ГОСТ 9169-75 св. 3,0%); сырье относится к группе с низким содержанием красящих оксидов TiO₂ – 0,60% (по ГОСТ 9169-75 св. 1,0%).

По содержанию водорастворимых солей – 23,239 мг-экв/100г сырье относится к группе с высоким содержанием (ГОСТ 9169-75 св. 10 мг-экв/100г).

По содержанию красящих оксидов в месторождении Он-Адыр (Ош-8): сырье 2,32% (по ГОСТ 9169-75 от 1,5 до 3,0%); сырье относится к группе с низким содержанием красящих оксидов TiO₂ – 0,46% (по ГОСТ 9169-75 менее 1,0%).

По содержанию водорастворимых солей – 22,77 мг-экв/100г сырье относится к группе с высоким содержанием (ГОСТ 9169-75 св. 10мг-экв/100г).

Таблица № 1

Химический состав сырья

Наимен-е Местор-я	Химический состав сухого вещества, %												
	SiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	gO	Al ₂ O ₃	ППП	SO ₃	P ₂ O ₅
Тюлейкен II	48,45	1,04	3,36	0,60	0,08	11,21	2,99	2,02	3,44	10,32	13,95	2,29	0,14
Он-Адыр Ош-8	45,36	1,22	2,32	0,46	0,08	13,93	2,61	1,43	2,80	10,04	16,68	1,94	0,14

Таблица № 2

Суглинки Он-Адыр (Ош-8)

Показатель	Мг/кг	Мг-экв 100г	%	Методика ГОСТ	Погрешность % отн.
Ca	2850	14,25	0,285	26428-85	18
Mg	476	3,9	0,0476	26428-85	18
Na	1063	4,62	0,1063	26427-85	11
K				26427-85	14
Катионы	4389	22,77	0,4389		
Cl	348	0,98	0,0348	26425-85	21
Ca	10253	21,36	1,0253	26426-85	14
NO ₃	8	0,13	0,008		
HCO ₃	183	0,3	0,0183	26424-85	0,1 Мг-экв 100г
CO ₃	0	0	0	26424-85	0,1 Мг-экв 100г
Анионы	10792	22,77	1,0864		
Сумма	15181		1,5253		
Плотный остаток	15240		1,524	26423-85	7
pH (ед.pH)	7,8			26423-85	0,2

Таблица №3

Растворимые соли в суглинки (Ош-8) месторождения Он-Адыр

Соли	%	Мг-экв/100
CaCO ₃	0	0
MgCO ₃	0	0

Na ₂ CO ₃	0	0
Ca(HCO ₃) ₂	0,0243	0,3
Mg(HCO ₃) ₂	0	0
CaCl ₂	0	0
MgCl ₂	0	0
NaCl	0	0
CaSO ₄	0,0573	0,98
MgSO ₄	0,9486	13,95
Na ₂ SO ₄	0,2348	3,9
K ₂ CO ₃	0,2492	3,51
KHCO ₃		
KCl		
K ₂ SO ₄		
Ca(NO ₃) ₂	0	0
Mg(NO ₃) ₂	0	0
NaNO ₃	0,011	0,13
KNO ₃		
Сумма	1,5252	22,77

Таблица 4

Результаты спектрального анализа приведены в следующих таблицах:

Наименов. месторождения	Содержание элементов в процентах (%)								
	Ca	Mg	Al	Fe	K	Na	SiO ₂	Cr	Прочие остатки
Глина район Тюлейкен	6,8	0,6	0,98	1,5	0,40	0,22	30,1		
глина Ноукат (обычная глина 0,14мк)	6,2	0,46	9,2	2,4	9,2		36,0	0,04	
Узгенская глина (корьерДосмат)	5,2	0,2	0,8	0,98	0,12	0,16	28,8		20,1

Таблица 5

Спектральный анализ на Кызыл-Кийскую глину (бурая порода) [спектр-28]

Наименов. месторождения	Содержание химических элементов в, %										
	K	Na	Ca	Mg	Pb	Zn	Al	Cr	Cu	Ni	SiO ₂
глина (бурая порода) Кызыл-Кийская месторожд.	0,14	0,15	2,0	1,5	0,12	0,18	7,8	0,4	0,010	0,06	29,6

Таблица 6

Спектральный анализ на бентонит (0,313 мк) [спектр-28]

Наимен. месторож.	Содержание химических элементов в, %.													
	K	Na	Ca	Mg	Pb	Ag	Zn	Fe	Al	Cr	Cu	Hg	Ni	Si
район Ноукат бентонит	0,11	0,13	0,9	0,22	0,12	0,02	0,15	0,58	0,5	0,2	0,04	0,02	0,06	22,5
Базальт месторож. Кызыл-Кия	CaO	MgO	FeO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	Pb	Zn	Cu	C ₂	Ni	SiO ₂
	10,12	5,50	1,50	12,47	5,55	1,4	1,8	1,6	0,06	0,68	0,09	0,40	0,066	43,85

Гранулометрический состав сырья

Наименование месторождения	Содержание тонкодисперсных фракций, %					Содержание крупнозернистых включений, %				Характер включений	
	Менее 0,001 мм	0,005-0,001 мм	4,36	0,06-0,01 мм	Более 0,06 мм	0,5-1 мм	1-2 мм	3-5 мм	Более 5мм		Сумма включений
Тюлейкен II	3,8	7	6,61	34,31	31,23					4,36	Кварц, карбонаты, гипс, угли, растит.остатки
Он Адыр (Ош-8)	2,21	15,05	17,26	26,27	39,21					6,61	Кварц, карбонаты, гипс, угли, растит.остатки

Выводы:

1. Химический состав глины месторождения Тюлейкен-II соответствует всем параметрам нормального качества керамического изделия.
2. Химический состав глины месторождения Он-Адыр имеются не растворенные соли $MgSO_4$, Na_2SO_4 , в процессе приготовления глиняного теста нуждается в дополнительной обработке высаливания.
3. В месторождения в районе Кызыл-Кия базальтовых пород с глинами является очень плотным, поэтому для дробления и измельчения потребуются большие затраты в электроэнергии и трудовых ресурсов.
4. Для подготовки глины требуется вибросито - процесс просеивание, так как в глинах месторождения Тюлейкен II и Он-Адыр содержится крупнозернистые включения от 4 до 7% от общей массы.

Литература:

1. **Горчанов, Г.И.** Строительные материалы [Текст] и / Ю.М. Баженов / - М., Строиздат. 1986 -686 с.
2. **Куколев, Г.В.** Химия кремния и физическая химия силикатов. [Текст] - М., «Высшая школа», 1966 -462 с.
3. **Некрасов, Б.В.** Основы общей химии. [Текст] Издательство «Химия» - М., 1967. - 360 с.
4. ГОСТ 26428-85 Почвы. Методы определения кальция и магния в водной вытяжке.
5. Ситовой анализ. Сита лабораторные из металлической проволочной сетки ГОСТР ИСО 5223-99.