

УДК 691.421

АЛМАГАМБЕТОВА МАЙРА ЖАУБАСАРОВНА

кандидат технических наук, доцент кафедры «Химия и химическая технология» Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана, Казахстан, г. Уральск

УРАЗОВА АЛИЯ ФРУНЗЕЕВНА

магистрант кафедры «Химия и химическая технология» Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана, Казахстан, г. Уральск

ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКОГО ИЗДЕЛИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ШЛАМА ПОСЛЕ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Аннотация: Исследована возможность применения оксида железа (III), выделенного из шлама после очистки питьевой воды (ШОПВ), в качестве порообразующей добавки в производстве строительных материалов (кирпич). Найдено, что использование ШОПВ приводит к изменению эксплуатационных характеристик кирпича, произведенного из глин различных месторождений.

Ключевые слова: керамические изделия, шлам, глина, строительная керамика.

ALMAGAMBETOVA MAIRA ZHAUBASAROVNA

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Chemistry and Chemical Technology" of the West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Kazakhstan, Uralsk

URAZOVA ALIYA FRUNZEEVNA

graduate student of the department "Chemistry and chemical technology" West Kazakhstan agrarian and technical university named after Zhangir Khan, Kazakhstan, Uralsk

RECEIVING CERAMIC PRODUCTS WITH ADDED SLUDGE AFTER CLEANING DRINKING WATER

Annotation: The possibility of using iron oxide (III), isolated from sludge after purification of drinking water (SHOPV), has been investigated as a pore-forming additive in the production of building materials (bricks). It is found that the use of SHOPV leads to a change in the performance properties of a brick made from the clay of various deposits.

Key words: ceramic products, sludge, clay, building ceramics.

Во всем мире огромное внимание уделяется утилизации и эффективному использованию различных отходов, а также повторному применению вторичного сырья.

Использование отходов, в том числе при изготовлении керамических материалов способствует экономии традиционного сырья и энергии, а также положительно влияет на состояние окружающей среды [1,2].

Одним из отходов, который может быть эффективно использован в керамической промышленности является шлам от очистки питьевой воды.

Целью настоящей работы является исследование возможности получения на основе регионального сырья керамического кирпича, модифицированной оксидом железа (III) для повышения пористости структуры керамического изделия.

В качестве основного сырья для приготовления керамической массы были использованы ортоклазная глина и гидрослюдно – кварцево-ортоклазная композиция месторождений Западно-Казахстанской области, химический состав которых представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав исследуемых глин

Оксидный состав ортоклазной глины, масс. %									
O	Na	Mg	Si	S	Cl	K	Ca	Ti	Fe
51.17	1.17	10.58	23.21	0.33	0.67	3.20	0.82	0.65	7.15
Химический состав гидрослюдно-кварцево-ортоклазной глины, масс. %									
O	Na	Mg	Si	S	Cl	K	Ca	Ti	Fe
52.17	1.55	7.09	22.32	0.16	0.05	2.36	6.9	0.46	6.18

Определение химико-минералогического состава исследуемых сырьевых компонентов проводилось на растровом электронном микроскопе JSM -649 LV INCA Energy-350 фирмы Oxford Instruments Jeol Япония.

По огнеупорности суглинки относятся к легкоплавким, по содержанию Fe_2O_3 – к сырью с высоким содержанием красящих оксидов. Минералогический состав суглинка представлен ортоклазом, а второго анализируемого образца – гидрослюдой, находящейся в форме смешанно-слоистых образований с кварцем и ортоклазом.

Шлам после очистки воды представляет собой обводненную, густую массу рыжеватого цвета. После высушивания он приобретает сыпучие свойства порошка, что указывает на отсутствие в нем вяжущих веществ. Сухой шлам характеризуется весьма высокой дисперсностью, которая обусловлена присутствием в его составе до 75 % твердых частиц размером 10-25 мкм. Проведенный рентгенографический анализ показал, что шлам практически полностью состоит из карбоната кальция – $CaCO_3$. Лишь рыжеватая окраска шлама указывает и на присутствие в его составе небольшой механической примеси гидроокислов железа. Судя по тому, что на дифрактограммах нет отражений от этих соединений, можно предположить, что гидроокислы железа присутствуют в шламе в виде частиц коллоидной размерности.

Таким образом, сухой шламовый остаток практически полностью состоит из карбоната кальция с небольшой примесью гидроксидов железа.

Для подготовки сырьевых компонентов к экспертным работам использовали агатовую чашку со ступкой, где пробы измельчались до фракции 0,5 мм.

Из полученных порошков составлялись смеси, характеризующиеся следующими предельными концентрациями.

Шихтовый состав исследуемых композиций представлен в таблице 2.

За исследуемые свойства керамических масс принимались коэффициент чувствительности к сушке, воздушная усадка, прочность сырца как критерии сушильных и формовочных свойств.

В формовочные массы вводили добавку ШОПВ в количестве 30 %.

Для определения основных свойств и структурных показателей готовили лабораторные образцы в виде кубиков со стороной 70 мм, которые формовали пластическим способом.

Таблица 2 – Шихтовый состав исследуемых образцов

№ состава	Глинистое сырье	Содержание компонентов мас., %	
		композиция	оксид железа (III)
1	Ортоклаз	100	-
2	Гидрослюдно- ортоклазно- кварцевая	100	-
3	Ортоклаз	70	30
4	Гидрослюдно- ортоклазно- кварцевая	70	30

Образцы сушили в комнатных условиях, досушивали в сушильном шкафу при температуре 100-105 °С.

Температура обжига образцов составляла 950, 1000, 1050 °С с изотермическим выдерживанием в течение 4 ч. Далее определяли общую усадку, плотность, прочность при сжатии, водопоглощение, теплопроводность.

Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-механические свойства образцов

№ состава	Характеристика сырца		Т обжига, °С	Характеристика полученных образцов		
	R, МПа	воздушная усадка, %		огневая усадка, %	прочность при сжатии	водопоглощение, %
1	1,42	11,6	1100	10,6	11,28	16,51
2	1,65	13	1100	11,4	14,15	12,99
3	1,78	14,2	1100	12,8	10,29	22,85
4	1,82	14,3	1100	12,7	10,62	20,32

В соответствии с полученными результатами установлено, что при введении в формовочные массы 30 % ШОПВ и последующем обжиге у образцов отмечаются повышенные значения усадки, водопоглощения, уменьшение плотности, теплопроводности и прочности при сжатии.

Изменения физико-механических свойств и структурных показателей образцов связано с тем, что при вводе в формовочные массы добавки с последующим обжигом образцом в керамической массе образуются дополнительные поры и пустоты на образовании которых непосредственное влияние оказывает добавка ШОПВ.

Исследования показали, что в результате добавки ШОПВ к керамической массе в ней увеличивается массовое содержание оксида железа (III), в результате меняется цвет обожженного керамического образца, который становится более насыщенным и темным, что позволяет использовать его в качестве красящего пигмента.

Без содержания ШОПВ образцы имели более светло-коричневый блеклый цвет.

Таким образом, доказано, что глины с добавками ШОПВ не пригодны для производства качественной стеновой керамики из-за высокой вспучиваемости глин, что обусловлено высокой пористостью и высоким значением межфазного расстояния.

Полученные экспериментальные данные позволяют значительно расширить знания о закономерностях структурообразования многокомпонентных

керамических масс и могут применяться при разработке новых композиционных керамических материалов на основе природных и техногенных ресурсов.

Список литературы

1 Валеев Р.Ш. Рекуперативная технология утилизации шламовых отходов водоподготовки в строительные материалы с использованием пластификатора С-3 / Р.Ш. Валеев, И.Г. Шайхиев // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2011. – Т.14, – №13. – С. 41-45.

2 Валеев Р.Ш. Утилизация шламовых отходов теплоэнергетических центральных при производстве строительных материалов // Экология и промышленность России. – 2010. – №2 . – С. 28-28.

3 ГОСТ 530-2007. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. – Введ. 2008-03-01. – М.: Стандар-тинформ, 2007. – 39 с.

4 Монтаев С.А. Технология получения стеновой керамики на основе некондиционных глин, модифицированных бентонитами Казахстана // С.А. Монтаев, Н.Б. Адилова, С.М. Жарылгапов // Новости науки Казахстана. –№1(127). 2016.