

ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА СЫРЬЯ НА ПРОЦЕССЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЗОЛОКЕРАМИЧЕСКИХ СТЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сайран Зараповна Бейсекеева

кандидат технических наук, доцент

Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева

Азамат Талгатович Жумагалиев

магистрант

Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева

Түйіндеме

Мақалада гранулометрлік сипаттамалары бойынша күлкерамикалық кірпіштерді өндіру үшін шихталық құрамдарының анализі қойылған. Саз және күл оңтайлы құрамын таңдау туралы ұсыныстар беріліп және де бұл сұрақтарды терең зерттеу қажеттілігін дәлелдейді.

Summary

The article contains the analysis of mixtures components for the production of ash-clay bricks by granulometric characteristics. It gives the recommendations on the selection of the most rational (by dispersion) compositions of clay and ash. The article argues for a more in-depth study of this issue.

При изучения сырьевых материалов для производства керамических изделий необходимо охарактеризовать их не только по химико-минералогическому составу, но и по степени дисперсности, так как гранулометрический состав сырьевых компонентов влияет на водозатворение, пластичность, связность, усадку и другие свойства шихты и получаемого материала.

Еще П. А. Земятченским [2] было детально рассмотрено влияние гранулометрического состава глин на изменение пластичности, сопротивление вдавливанию, связности, пористости, размокания, липкости, водопроницаемости, воздушной усадки и др.

Для глин близкого минералогического состава изменение гранулометрии, главным образом содержания фракции с размером частиц менее 1 мк в значительной мере определяет различие их керамических свойств. Так с повышением содержания

тонкодисперсной фракции увеличивается связующая способность глины, её пластичность, чувствительность к сушке, воздушная усадка, снижается трещиностойкость. В таблице 1 приведен гранулометрический состав глин казахстанских месторождений.

Таблица 1 – Гранулометрический состав глин

Глины месторождения:	Содержание фракций в % при размере частиц, мм						
	< 0,01	0,001-0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-0,10	0,10-0,25	0,25-1,0
Айнабулакского	62,38	9,95	6,04	14,90	2,36	2,10	2,24
Акмолинского	42,21	18,09	14,26	0,11	0,16	22,10	3,07
Экибастузского	41,89	15,11	5,05	15,64	1,49	9,77	11,05

Исследованиями установлено, что недостаточное количество глинистых частиц в сырье обуславливает его низкие формовочные свойства, которые еще усугубляется присутствием в породе большого количества пылеватой кремнеземистой фракции.

Также изучена возможность регулирования физико-механических свойств и структуры керамических масс при производстве дренажных труб из отходов углеобогащения путем изменения фракционного состава измельченных пород в зависимости от их минерального состава и эксплуатационных характеристик готовых изделий. На модельных смесях определены количественные соотношения отдельных фракций измельченных отходов углеобогащения, обеспечивающие формирование оптимальных структур при формовании, сушке и обжиге дренажных труб.

Использование оптимального гранулометрического состава масс на керамических заводах снижает энергоемкость технологических процессов и повышает эксплуатационные свойства изделий.

Установлено, что при производстве керамических стеновых материалов в качестве добавки следует использовать мелкие фракции золы.

В шихте, где основными (по объему и массе) компонентами являются зернистые материалы, существенное, а в ряде случаев и решающее влияние как на формовочные свойства, так и на свойства готовых изделий оказывает их гранулометрический состав.

На основе испытаний, проведенных учеными Ивановым И. А., Микриншиным Н. И. и Калашниковым И. Г. [8], изучено влияние физико-механических свойств золы на формовочные свойства керамических материалов. Рекомендуются способ полусухого прессования изделий, при котором частицы золы свободно размещаются между агрегированными частицами глины, т.к. измельченная глина и зола совместимы по гранулометрии. Разработан способ производства высококачественных керамических изделий на основе побочных продуктов промышленности, заключающийся в подборе рационального зернового состава наполнителя, который является основным (по объему и массе) компонентом искусственной шихты.

Предложенный метод позволяет значительно снизить формовочную влажность, общую и огневую усадку, получить изделия с прочностью 20-30 МПа.

Гранулометрический состав зол колеблется в широких пределах: размеры зерен 1—200 мкм. В золах содержание фракции более 85 мкм обычно не превышает 20%. Около 50% частиц золы имеют обычно размеры 30—40 мкм. Более крупные золы образуются при повышенном содержании в минеральной части топлива оксидов-плавней CaO и Fe_2O_3 .

Дисперсность золы зависит от тонкости измельчения пылевидного топлива. Также на тонкость измельчения получаемой золы существенно влияет режим сжигания топлива. Важным фактором является тип коллектора для сбора золы. Наиболее дисперсная зола улавливается электрофильтрами, при этом для различных полей электрофильтров гранулометрический состав золы меняется.

В таблице 1 приведен гранулометрический состав зол от сжигания углей двух крупных казахстанских месторождений.

Таблица 1 – Гранулометрический состав зол ТЭС

Зола от сжигания угля месторождения:	Содержание фракций в % при размере частиц, мм						
	< 0,01	0,001-0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-0,10	0,10-0,25	0,25-1,0
Экибастузского	0,0-4,36	5,97-26,87	6,55-20,35	23,38-53,71	0,02-33,3	7,0-44,08	0,94-15,97
Карагандинского	0,0-5,67	2,98-11,30	3,34-28,26	27,28-62,08	5,55-22,84	6,09-22,43	0,17-15,73

На основе изученных теоритических работ установлено, что побочные продукты промышленности, в том числе и отходы теплоэнергетики, в тонкозернистом состоянии снижают формовочную влажность, значительно уменьшают воздушную и общую усадку керамических масс. Введение в керамическую массу мелкозернистых минеральных порошков рассматривается как эффективный прием, способствующий улучшению формуемости. Введение многих тонкодисперсных побочных продуктов промышленности ускоряет процесс сушки не только за счет более низкой формовочной влажности масс, но и за счет более интенсивной отдачи воды в процессе сушки, так как такие керамические массы представлены плотными кристаллическими хорошо спекшимися или расплавленными зернами, не впитывающими влагу.

В работе выдающегося казахского ученого Сайбулатова С. Ж. [1] сделана попытка анализа гранулометрического состава зол, использующихся в производстве золокерамических стеновых материалов. Согласно диаграмме, характеризующей пригодность глин для изготовления керамических стеновых материалов в зависимости от их гранулометрического состава, изученные золы в естественном виде не пригодны для производства керамических стеновых материалов. Необходим ввод в формовочную шихту пластифицирующих добавок. Зола использовалась как в естественном, так и в молотом состоянии. Применение молотой тонкодисперсной золы увеличивает пластическую прочность массы, влияет на деформационное поведение смеси при растяжении, способствует увеличению предельных растягивающих напряжений. Более крупнозернистая зола придает массе несколько повышенную жесткость. Однако системных

исследований по влиянию различий гранулометрического состава зол в естественном виде на процессы получения золокерамических материалов в ней нет.

Как видно из вышеизложенного, золы ТЭС по своим керамико-технологическим свойствам часто превосходят традиционно применяемое для производства кирпича глинистое сырье. Золы малогидрофильны, увеличивают влагопроводность в 2 раза по сравнению с дегидратированной глиной, уменьшают чувствительность к сушке в 3-4 раза. Наличие значительного количества глинозема, несгоревших частиц углерода, стекловидной фазы, плавней, оксидов железа способствует при обжиге образованию жидкой фазы и кристаллизации - муллита, анортита, фаялита.

В заключении хотелось бы отметить, что имеющиеся литературные данные освещают вопросы применения зол для производства керамических изделий - подготовки шихты, сушки сырца, обжига материалов и структурообразования золокерамики, однако влияние составов зол на процессы получения кирпича изучено недостаточно, результаты экспериментальных работ разрознены, имеют противоречивый характер. Возникает необходимость регулярных исследований колебаний составов зол, оценки степени их однородности, обобщения и систематизации полученных данных, установления возможности прогнозирования на их основе составов шихт, обеспечивающих бездефектное формование, а также получение изделий с хорошими физико-механическими показателями.

Следовательно, необходимо установить взаимосвязь между составами исходных зол, совокупностью их классификационных показателей и процессами формования, сушки и обжига золокерамических стеновых материалов, разработке научно-обоснованных методов определения рациональных составов зологлиняных композиций, технологических регламентов производства золокерамических стеновых материалов, научно-технологических основ прогнозирования свойств получаемых материалов.

Список использованной литературы:

1. Сайбулатов С. Ж., Сулейменов С. Т., Ралко А.В. Золокерамические стеновые материалы. – Алма-Ата: Наука, 1982. – С. 292
2. Земятченский П. А. Глины СССР. - М.: Изд-во АН СССР, 1935. С.220-246.

3. Лундина М. Г. Производство кирпича методом полусухого прессования - М.: Госстройиздат, 1958. - 163 с.

4. Стороженко Г. И. Оптимизация шихт грубодисперсными добавками и лигнином: Автореф. дис. канд. тех. наук - Новосибирск. 1985.- 19 с.

5. Тамбовцев Н. А. Керамические дренажные трубы из отходов углеобогащения (технология и свойства): Автореф. дис. канд. техн. наук.- Красково. 1985. - 24 с.

6. Рупенко П.М. Садунас А.С. Шлаки и золы ГРЭС, их свойства и применение в стеновой керамике// Научные основы технологии развития стеновой керамики/ Киев. 1972. С.59-54.

7. Иванов И. А., Микриншин Н. И., Калашникова И. Г. Побочные продукты промышленности - сырье для производства керамических материалов// Сб. трудов ВНИИстрава. 1985. Вып. 57(85). С. 12-19.

8. Дворкин Л. И., Дворкин О. Л. Строительные материалы из отходов промышленности / Учебно-справочное пособие. – М.: Издательство «Феникс», 2007.