

тоды изучения осадочных пород. – Сб. Геологического ин – та АН СССР. М., 1957, т. 2, с.63. 9. Черчес Х.А., Близнюк Н.И., Дашинский Л.Г. О взаимодействии хлорида неодима с силикатом натрия. – В сб.:Стекло, ситаллы и силикаты. Минск, 1980, вып.9.

УДК 666.68

Е.М.Дятлова, Ю.М.Костюнин,
В.В.Тижовка, А.В.Дешковец

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ДОБАВОК И ТЕМПЕРАТУРЫ ОБРАБОТКИ НА ПРОЦЕСС ВСПУЧИВАНИЯ ГЛИНЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ "ГАЙДУКОВКА"

На свойстве глин вспучиваться при быстром обжиге основано получение легкого поризованного материала с мелкоячеистой структурой, обладающего малым объемным весом (при значительной прочности) и высокими теплозащитными свойствами, так называемого керамзита.

Химический, минералогический и гранулометрический составы глинистых пород в решающей степени влияют на их вспучивание и образование ячеистой структуры. В отличие от ряда других видов пористых материалов – пеностекла, пенопластов, газобетона, – где порообразующий агент специально вводится в массу, поры в керамзите образуются за счет внутренних ресурсов исходной глинистой породы.

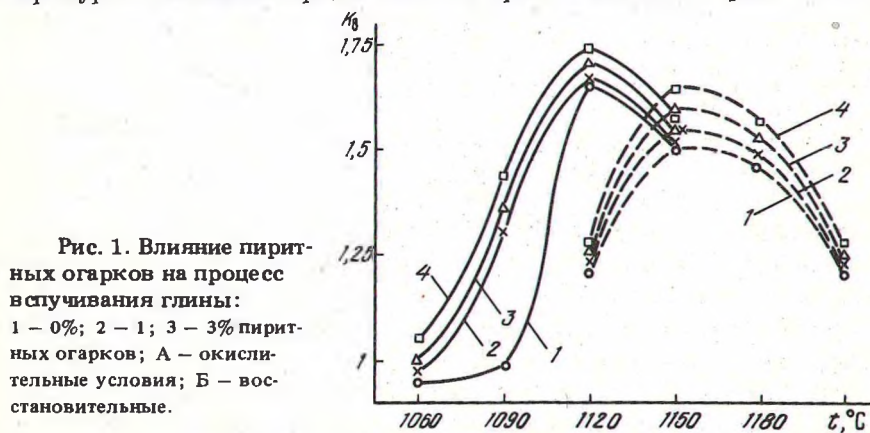
Наилучшим сырьем для получения керамзита служат хорошо вспучивающиеся глины с коэффициентом вспучивания более 4,5. Однако месторождения этих глин весьма ограничены в различных экономических районах страны. Поэтому вопрос повышения вспучиваемости слабо вспучивающихся и практически не вспучивающихся глин является в настоящее время актуальным, так как его решение позволит в значительной степени расширить сырьевую базу производства керамзита [1].

Одним из наиболее действенных методов повышения вспучиваемости глин является введение специальных добавок, влияющих на процессы выделения газо-парообразной фазы и образования пиропластической массы с оптимальной вязкостью.

Целью настоящей работы является исследование влияния некоторых добавок на процесс вспучивания легкоплавкой глины месторождения "Гайдуковка" Минской области. По своему хи-

мико-минералогическому составу эта глина относится к практически не вспучивающемуся без добавок сырью, так как содержит значительное количество свободного кремнезема и других балластных минералов.

Опытные образцы формовались пластичным способом в форме цилиндров ϕ 12 - 15 мм с соотношением $D/l = 1$. Формовочная влажность массы составила 20 - 22%. После формовки образцы высушивались до постоянного веса при $T = 105 - 110^\circ\text{C}$. Согласно рекомендации С.П.Онацкого [2], вспучивание образцов проводилось при двухступенчатой термообработке, что создает оптимальные условия для порообразования в глинистых полуфабрикатах. Опытным путем установлено, что наилучшая температура предварительной термообработки для глины "Гайдуковка" - 200°C . Образцы в течение 10 мин выдерживались при 200°C , а затем 7 мин подвергались ускоренной термообработке в печи в окислительной или восстановительной среде. Восстановительная среда создавалась путем введения свободного углерода в виде каменноугольного кокса. В качестве добавок использовались пиритные огарки (1 - 3 мас. %), зола Минской ТЭЦ-2 (10, 15, 20 мас. %) и мазут (1 - 5 мас. %). Данные зависимости коэффициента вспучиваемости образцов (K_B) от вида и количества добавок, а также от температуры и газовой среды обжига представлены на рис. 1-3.



Как видно из представленных данных, влияние изученных добавок на K_B неодинаково и в значительной мере зависит от окислительно-восстановительных условий обжига. Образцы из чистой глины вспучиваются незначительно в узком интервале температуры с $K_B = 1,5$ (окислительная среда) и $K_B = 1,6$ (восстановительная среда) с образованием крупноячеистой струк-

туры некерамзитового типа. Введение в состав массы пиритных огарков при обжиге в окислительной среде не дает заметного увеличения коэффициента вспучиваемости образцов (см. рис. 1). Окись железа, являющаяся основным компонентом огарков, в окислительной среде склонна к термической диссоциации, которая начинается до 1000°C . Однако упругость диссоциации достигает величины парциального давления кислорода воздуха лишь при 1350° . Это означает, что диссоциация Fe_2O_3 при температурах обжига до 1300° не может оказать значительного влияния на процесс вспучивания [1].

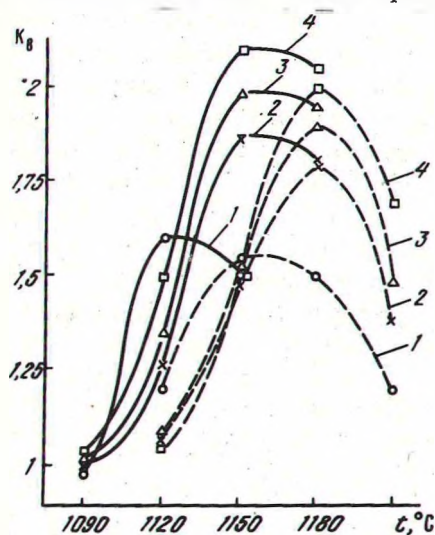
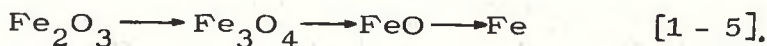


Рис. 2. Влияние золы ТЭЦ на коэффициент вспучивания глины: 1 - 0%; 2 - 10; 3 - 15; 4 - 20% золы.

Быстрое нагревание образцов до температуры размягчения материала способствует развитию восстановительных реакций. Поэтому достаточно небольших количеств восстановителей в виде углерода или его окиси, чтобы привести к значительному изменению физико-химических процессов, происходящих при вспучивании. Чистая глина в восстановительной среде имеет узкий интервал вспучивания. Резкое увеличение K^B при 1120°C можно объяснить быстрым уменьшением вязкости расплава при повышении температуры.

Давление газов внутри образца становится достаточным для вспучивания. Ввиду малой вязкости расплава газовые пузырьки в образце соединяются между собой, значительно укрупняясь. Высокое поверхностное натяжение расплава не дает возможности газам выйти на поверхность. Образец имеет крупную раковистую структуру, резко отличающуюся от структуры керамзита. С введением пиритных огарков в восстановительной среде наблюдается повышение коэффициента вспучивания при температуре 1090° в 1,3 - 1,5 раза и менее существенное - при 1120° - 1150°C по сравнению с чистой глиной. Известно, что при температуре выше 570° в присутствии углерода и его окиси окислы железа восстанавливаются по схеме



При этом наблюдается значительное выделение газообразных продуктов реакции в виде CO_2 , CO и H_2O . Давление газов внутри гранул увеличивается и процесс вспучивания может произойти при более высоких значениях вязкости расплава, т.е. при более низких температурах. Наряду с процессами восстановления происходит образование ряда легкоплавких эвтектик с участием FeO , например, $\text{FeO} - \text{CaO} - \text{SiO}_2$ (1030 - 1117°), $\text{FeO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ (1072 - 1148°) и другие, которые вызывают значительное снижение вязкости жидкой фазы. Совмещение процессов повышения внутреннего давления газов и уменьшения вязкости расплава приводит к некоторому увеличению коэффициента вспучивания. Однако при этом образуется крупночешуйчатая структура за счет соединения внутренних пор в маловязком расплаве.

Незначительное повышение коэффициента вспучивания глины с введением пиритных огарков позволяет сделать вывод, что интервалы максимального газовыделения и пиропластического состояния массы не совпадают по температурам.

Введение в состав глины "Гайдуковка" золы ТЭЦ значительно изменяет химический состав образцов:

Компоненты	SiO_2	Al_2O_3	TiO_2	Fe_2O_3	CaO	MgO	R_2O
Глина	63,0	12,7	0,69	5,88	8,89	3,88	4,89
Зола ТЭЦ	55,41	24,54	-	13,06	2,02	2,06	3,56

Увеличение количества Al_2O_3 и уменьшение содержания CaO в массе вызывают повышение вязкости образующегося расплава. Это способствует приближению интервала пиропластического состояния массы к температурному интервалу максимального газообразования. Интервал вспучивания с увеличением количества золы сдвигается в сторону более высоких температур. При этом K образцов увеличивается до 2 в окислительной и до 2,2^В в восстановительной средах (рис. 2). Температура вспучивания в восстановительной среде несколько ниже за счет увеличения количества и давления газов, обусловленного восстановлением окислов железа, а также за счет некоторого снижения вязкости расплава при образовании легкоплавких эвтектик с FeO .

Структура образцов, содержащих золу, мелкоячеистая, приближающаяся к керамзитовой и значительно отличающаяся от структуры образцов из чистой глины.

Введение в состав масс мазута в количестве 1 – 5 мас. % не оказало заметного влияния на процесс вспучивания глины (рис. 3). В окислительной среде выгорание мазута с выделением газовой фазы происходит до достижения пиропластическо-

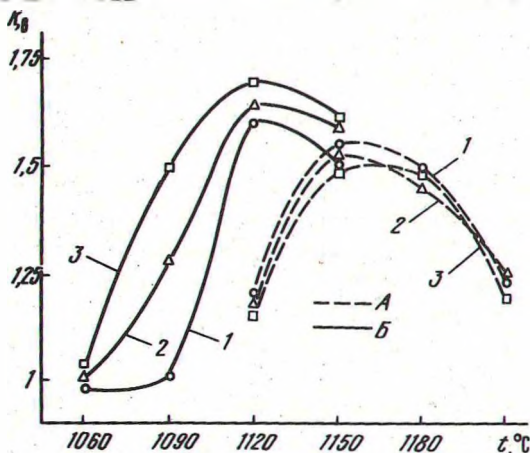


Рис. 3. Влияние мазута на коэффициент вспучивания глины:
1 — 0%; 2 — 1; 3 — 3; 4 — 5% мазута.

го состояния массы, необходимого для вспучивания. В восстановительной среде добавка мазута также практически не повышает K_0 образцов, но изменяет характер зависимости его от температуры. Это объясняется повышением внутреннего давления газов в начальный момент размягчения массы, температурный интервал которого в восстановительной среде значительно ниже, чем в окислительной.

Л и т е р а т у р а

1. Онацкий С.П. Производство керамзита. — М., 1971.
2. Онацкий С.П. Указания по испытанию сырья для производства керамзитового гравия. — М., 1965.
3. Онацкий С.П. Исследование вспучиваемости различных по размеру и химико-минералогическому составу фракций глинистого сырья. — Сб. трудов ВНИИСтром, 1967, №9 (37).
4. Газотемпературные условия и газовыделение при обжиге керамзита/ П.П.Будников, А.Н.Крупин, С.П.Онацкий, А.Н.Рязанцев. — Строи-

тельные материалы, 1967, №9. 5. Азаров К.П. Газовое деление и вспучивание глин при обжиге. - Строительные материалы, 1964, №4.

УДК 666.593.2.017.53

И.В.Пищ, З.В.Чекрыгина,
Р.С.Шпаковская

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ДОБАВОК НА БЕЛИЗНУ ФАРФОРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Основными требованиями к хозяйственному фарфору являются: белый цвет, просвечиваемость, прочность, термостойкость, отсутствие пористости. Перечисленные выше свойства определяются структурой и фазовым составом фарфора. Как отмечается в литературе [1 - 4], в фарфоре наряду со стекловидной фазой образуется муллит, который в основном придает прочность. В зависимости от соотношения стекловидной фазы, муллита и остаточного кварца различают твердый и мягкий фарфор. Белизна и просвечиваемость фарфора также находятся в зависимости от фазового состава. Согласно общепризнанным взглядам, белизна фарфора зависит от технологических параметров - режима обжига, состава сырья, а также от содержания окислов железа и титана в нем. Механизм окрашивающего действия окислов железа и титана объясняется образованием эквимолекулярного количества из Fe_2O_3 и TiO_2 шпинели, которая имеет черный цвет и является причиной пороков в окраске фарфора [5]. Белизна фарфора зависит, по мнению некоторых исследователей [6 - 7], не только от концентрации, но и от соотношения окиси и закиси железа.

Исследования, связанные с улучшением белизны фарфора, направлены, во-первых, на обогащение сырья, т.е. уменьшение красящих окислов, во-вторых, на введение добавок, которые позволили бы уменьшить вредное влияние уже имеющихся в фарфоровой массе красящих окислов.

Второй путь может быть более рациональным для повышения белизны фарфорового черепа на выпускающих предприятиях. С целью улучшения качества выпускаемой продукции, и в первую очередь увеличения белизны и просвечиваемости, нами совместно с Минским фарфоровым заводом исследовались добавки. Все добавки вводились в пересчете на сухое ве-