

УДК 666.3:66.087.12

ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ ОБЖИГА НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

И.В. ПИЩ, Ю.А. КЛИМОШ, Р.Ю. ПОПОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

В настоящее время при производстве керамического кирпича широко используются отходы промышленных предприятий: отходы камнедробления, шлаки, стеклобой и др. В зависимости от их химического состава изменяются процессы, протекающие при обжиге и свойства керамического материала.

При получении керамики строительного назначения преимущественно используются легкоплавкие полиминеральные глины, химический состав которых может включать различные примесные соединения как органического (например, растительные остатки), так и неорганического происхождения (кремнеземистые, железистые и карбонатные примеси).

Они оказывают влияние на протекающие при термообработке процессы и на качество получаемого керамического материала.

Как известно, режим обжига керамических материалов лимитируется качеством сырья, в том числе наличием примесных включений. Например, в низкотемпературной области обжига (до 500 °С), наряду с удалением влаги, происходит выгорание органической составляющей сырьевых материалов, что сопровождается значительными объемными изменениями полуфабриката изделий и отражается на условиях обжига. При увеличении температуры наблюдаются полиморфные превращения кварца и разложение карбонатов, содержащихся в глине.

Поскольку используемые глины характеризуются сложным химическим и минеральным составом, процессы, указанные выше, протекают по-разному. Гранулометрический состав исходных материалов также оказывает влияние.

Актуальной проблемой при производстве керамического кирпича является снижение удельного расхода топлива и электроэнергии. Уменьшить эти показатели можно путем снижения температуры декарбонизации и дегидратации глинистых минералов за счет введения различных добавок, изменения среды обжига.

В результате декарбонизации и образования CaO и MgO происходят реакции с образованием легкоплавких эвтектик, интенсифицирующих процессы спекания керамических масс при более низких температурах. Также образующиеся при декарбонизации оксиды, оказывают влияние и на цветовые характеристики конечных изделий.



Характер изменения, протекающих в материале процессов контролировался при помощи рентгенофазового анализа (РФА), а также дифференциально-термическим анализом (ДТА) с расчетом энергий активации процессов. В качестве объектов исследования были выбраны легкоплавкие глины 3-х месторождений, используемых на керамических предприятиях Республики Беларусь – «Щебрин», «Осетки», «Гайдуковка». В табл.1. представлены химические составы указанных глин.

Табл. 1. Химический состав исследуемых глин

Наименование глин	Содержание, мас. %:								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	TiO ₂	п.п.п.
Щебрин	55,58	13,31	5,94	0,85	2,28	2,29	7,82	0,66	11,24
Осетки	50,24	18,02	7,6	0,78	3,14	3,0	6,16	0,21	10,8
Гайдуковка	56,70	12,28	4,13	0,46	3,05	2,78	8,59	0,55	11,46

На указанных глинах проводили исследования влияния среды обжига на протекающие при синтезе процессы и свойства опытных образцов. Для этого образцы, полученные пластическим формованием и высушенные до постоянного объема, обжигались в угольной засыпке в интервале температур 900–1050 °С и выдержке при максимальной температуре 1 ч.

Аналогично синтезированы образцы без засыпки. На обожженных образцах определены физико-химические свойства, изучен их фазовый состав.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что образцы, обожженные в угольной засыпке, характеризуются более плотной структурой. Их механическая прочность при изгибе возрастает на 12–16 %, а водопоглощение снижается на 7–12 % в зависимости от вида глинистой составляющей.

Образующиеся в результате реакций геленит, анортит, волластонит увеличивают механическую прочность, морозостойкость и другие эксплуатационные свойства керамических изделий.

Таким образом, установлено положительное влияние восстановительной среды на процессы, протекающие при обжиге, а также свойства получаемых керамических изделий.

