

же время требует введения дополнительной операции по очистке оправки. Поэтому при конструировании деталей сложной формы и оснастки для их формования необходимо обязательно учитывать эффект схватывания. Форму изделий и оправки следует выбирать таким образом, чтобы исключить или до минимума снизить степень деформации порошкового материала по линиям скольжения вблизи поверхности оправки.

Л и т е р а т у р а

1. Перельман В.Е. Анализ уплотнения порошковых материалов в условиях всестороннего равномерного нагружения. - Порошковая металлургия, 1977, № 9, с. 15-20. 2. Лейл Дж.Р., Себалек В.С. Порошковая металлургия материалов специального назначения. - М., 1977, с. 215-242.

УДК 666.3.493.022.69:553.636

Н.И.Липницкая, зам. зав. лаб.,
А.Д.Лобанок, зам. зав. лаб.,
О.У.Будько, ст.инж. (Минск. НИИСМ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО ЧЕРЕПКА

Цвет обожженного керамического черепка зависит в основном от содержания в глине тонкодисперсных железистых примесей, действие которых может быть ослаблено присутствием карбонатов [1]. Взаимодействуя с глинистой составляющей, окись кальция в зависимости от температуры и среды обжига, а также от химико-минералогического состава глин оказывает различное влияние как на цвет, так и на физико-механические свойства изделий [2, 3]. Таким образом, представляет интерес расширение цветовой гаммы лицевого кирпича путем добавления в глиномассу окислов кальция в виде мела или извести.

Целью настоящей работы явилось исследование взаимодействия гидрослюдисто-каолинитовой глины с гидроокисью и карбонатом кальция, а также их влияния на цвет получаемого керамического черепка. Химический состав используемых материалов приведен в табл. 1.

Опытные образцы готовили пластическим формованием из масс, состав которых приведен в табл. 2. Образцы формовали в виде балочек размером 40x40x150 мм и в воздушно-сухом состоянии обжигали в силитовой печи при температурах 800, 900, 1000, 1050°C. Скорость нагрева составляла 100 град/ч,

Т а б л. 1. Химический состав сырьевых материалов

Материал	Состав, %									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	п.п.п.
Глина "Гайдуковка"	55,88	13,84	4,92	0,48	8,16	2,62	—	0,84	3,75	10,05
Мел	1,04	0,08	0,12	0,09	54,46	0,19	0,13	0,12	0,10	43,19
Гродненская известь	3,74	0,63	0,25	сл.	83,60	1,54	0,47	0,98	0,60	8,27

Т а б л. 2. Составы исследуемых шихт

Материал	Содержание материалов, % по массе						
	Г	Г-26	Г-27	Г-28	Г-29	Г-30	Г-31
Глина "Гайдуковка"	100	90	80	70	99	97	95
Гродненская известь	—	—	—	—	1	3	5
Мел	—	10	20	30	—	—	—

выдержка при максимальной температуре — 2 ч. Физико-механические испытания прочности, пористости и водопоглощения обожженных образцов проводили по стандартным методикам.

Фазовый состав керамического черепка исследовали рентгенографическим методом. Дифрактограммы снимались на дифрактомере ДРОН-1 на медном отфильтрованном излучении при следующих параметрах: напряжение на трубке 40 кВ, анодный ток 14 мА, угловая скорость счетчика 1 град/мин.

Установлено, что фазовый состав керамического черепка, полученного из глины без добавок при температуре 800°C, представлен α-кварцем, полевыми шпатами, гидрослюдами, кальцитом и гематитом. С повышением температуры обжига до 900°C уменьшается содержание кальцита, гидрослюдистых и полевошпатовых минералов; появляются новые фазы — геленит и муллит (рис. 1). При дальнейшем повышении температуры до 1050°C прослеживается полное исчезновение глинистых минералов и кальцита (рис. 2), образуется волластонит (2,97 Å) и увеличивается содержание гематита (2,69; 2,51 Å). Непрерывно увеличиваются прочностные показатели образцов (табл. 3), снижается их водопоглощение и пористость (табл. 4).

Цвет черепка в зависимости от температуры изменяется незначительно. Добавка мела приводит к осветлению черепка, обожженного при температуре не ниже 1050°C. Причем с увели-

Т а б л. 3. Механическая прочность образцов, МПа

Шифр образцов	800°С		900°С		1000°С		1050°С	
	Г	Г-26	Г-27	Г-28	Г-29	Г-30	Г-31	Г-31
Г	8,9	44,2	9,9	51,1	13,2	64,2	13,7	67,1
Г-26	61,4	41,3	10,1	48,9	10,3	55,6	11,9	61,2
Г-27	58,0	41,9	2,8	46,1	9,7	43,3	10,3	47,9
Г-28	56,0	38,5	8,6	40,6	7,9	24,7	8,9	29,8
Г-29	8,6	43,9	9,8	50,1	13,7	54,4	13,4	61,6
Г-30	37,2	9,6	48,7	48,7	11,7	50,0	13,0	44,8
Г-31	7,6	29,4	10,9	31,7	10,9	30,8	10,7	31,7

Т а б л. 4. Физико-механические свойства образцов

Свойства	Показатели свойств образцов серии						
	Г	Г-26	Г-27	Г-28	Г-29	Г-30	Г-31
Водопоглощение, % по массе при:							
800°С	16,6	18,2	20,0	22,5	22,0	26,2	27,4
900°С	15,1	18,0	18,8	26,5	19,8	24,6	25,6
1000°С	14,3	16,8	20,1	26,9	19,5	24,5	24,8
1050°С	14,0	16,5	19,8	25,8	17,4	23,8	24,4
Пористость, % при:							
800°С	29,7	32,1	34,0	36,2	36,8	38,4	41,2
900°С	27,0	30,9	32,5	39,0	33,5	39,5	40,2
1000°С	25,4	28,9	34,2	39,8	33,3	39,8	39,1
1050°С	25,0	28,3	31,9	37,9	30,2	38,3	38,7

чением содержания мела более чем на 20% степень осветления снижается.

В образцах керамического черепка, изготовленных из глино-масс с добавкой CaCO_3 от 10 до 30%, обожженных при температуре 800°С, сохраняется достаточно высокое содержание неразложившегося карбоната кальция и глинистых минералов, а по рефлексам с 2,78, 2,75, 2,60 Å прослеживается появление $\beta\text{C}_2\text{S}$. С повышением температуры обжига до 900°С уменьшается содержание кальцита и $\beta\text{C}_2\text{S}$, а по рефлексам 2,85, 2,29 Å прослеживается кристаллизация геленита и волластонита (3,07, 2,98, 2,33 Å).

В образцах серий Г-27, Г-28, содержащих более 10% мела и обожженных при 1000°С, наблюдались увеличение пористости и водопоглощения, снижение механической прочности, а также присутствие неразложившегося кальцита. Это, по нашему мнению, свидетельствует о сдвиге эффекта разложения карбонатов в сторону более высоких (1000°С) температур. Снижение количест-

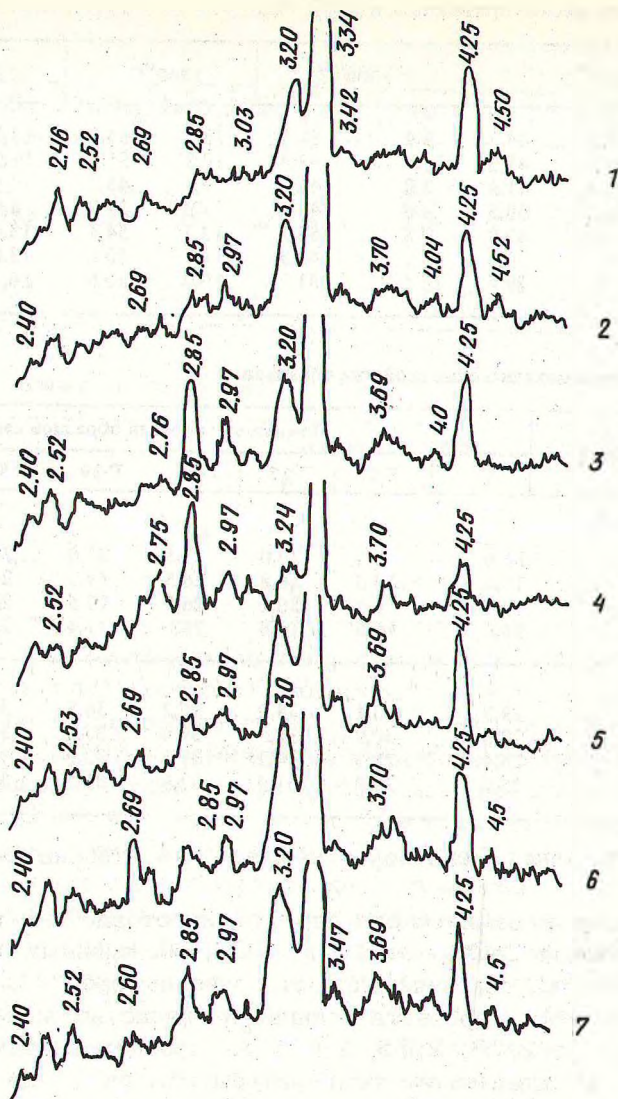


Рис. 1. Рентгенограммы обожженных при температуре 800°C образцов из масс:
 1 - Г; 2 - Г-26; 3 - Г-27; 4 - Г-28; 5 - Г-29; 6 - Г-30;
 7 - Г-31.

ва α -кварца в изучаемых образцах свидетельствует о том, что кварц в данной системе не является стабильной фазой.

Добавка в глиномассу извести в количестве от 1 до 5% цвет керамического черепка изменяет незначительно. На дифракто-

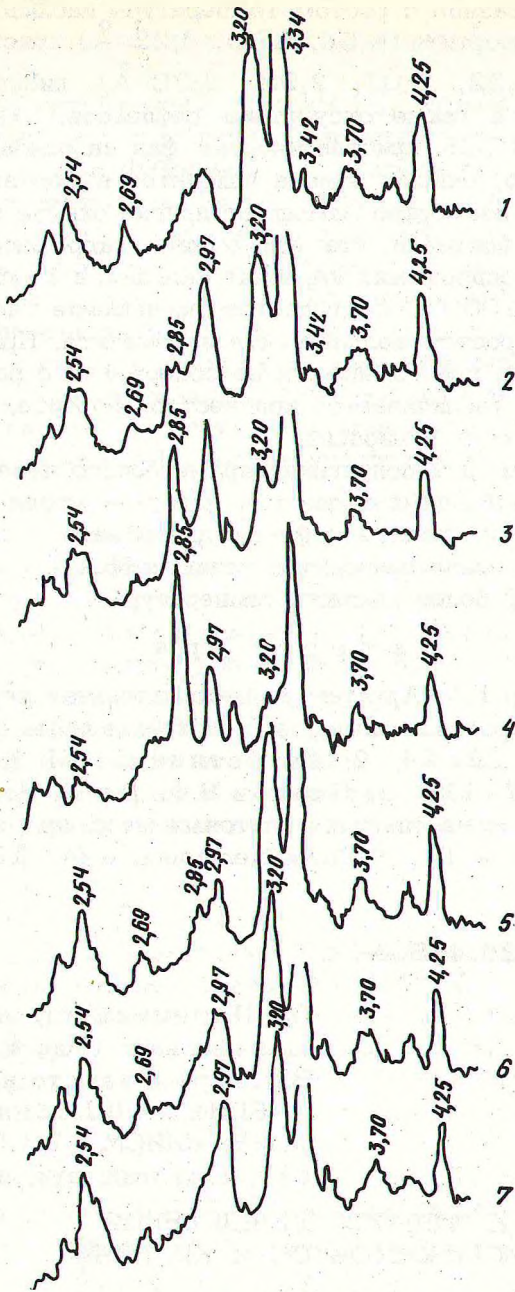


Рис. 2. Рентгенограммы обожженных при температуре 1050° образцов из масс. Обозначения на рис. 1.

граммах этих образцов с ростом температуры наблюдаются резкое увеличение анортита (4,04, 3,70, 3,22 Å), кристаллизации волластонита (3,52, 3,07, 2,98, 2,78 Å), диопсида (3,0, 2,90, 2,52 Å), а также отсутствие рефлексов, характерных для геленита и $\beta\text{C}_2\text{S}$, кристаллических фаз на основе FeO и Fe_2O_3 . Вероятно, окислы железа находятся в составе стекловидной фазы или изоморфно замещают другие окислы в диопсиде.

Исследования показали, что при обжиге гидрослюдисто-каолинитовых глин, содержащих карбонат кальция, в температурном интервале 800–1000°C наблюдается уменьшение геленита, сопровождающееся ростом волластонита и гематита. При введении в массу извести и при повышении ее содержания с ростом температуры обжига увеличивается количество анортита, кристаллизуются волластонит и диопсид.

Таким образом, для получения керамического черепка более светлых тонов необходимо вводить в массу не менее 20% мела с обязательным повышением температуры обжига. Добавка в массу более 10% мела приводит к сдвигу эффекта разложения CaCO_3 в сторону более высоких температур.

Л и т е р а т у р а

1. Калантар Г.А. Архитектурно-строительная керамика из повсеместно распространенных глин. – Строительные материалы, 1956, № 12, с. 22–24. 2. Августинник А.И. Керамика. – М., 1975, с. 117–118. 3. Павлов В.Ф., Ан Р. Исследование влияния карбонатов на спекание плитовых масс при скоростных режимах обжига. – Тр. НИИстройкерамика. – М., 1977, вып. 43, с. 71–72.

УДК 666.712:536.485

В.И.Пилецкий, ст. науч. сотр.,
канд.техн.наук (Минск. НИИСМ),
В.Н.Страх, канд.техн.наук, доц.
(БПИ), А.Д.Лобанок, инж.
(Минск. НИИСМ), В.Г.Горбуто-
вич, канд.техн.наук, доц. (БПИ)

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОРОЗОСТОЙКОСТИ КИРПИЧА

В настоящее время морозостойкость различных материалов, в том числе и кирпича, определяется методами, изложенными в ГОСТе 7025–78. К основным недостаткам этих методов мож-