

## ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК НА ТЕПЛОВЛАЖНОСТНУЮ ОБРАБОТКУ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА

Гнып О.П., Мишин В.Н., Щербина С.Н. *(Одесская государственная академия  
строительства и архитектуры)*

**У статті розглядається питання удосконалення традиційної технології виробництва силікатної цеглини. Розглянуті напрями зниження витрати вапна і тривалості циклу автоклавної обробки силікатної цеглини за рахунок заміщенням частки кварцового заповнювача відходами металургійної промисловості - шлаком.**

Все более возрастающие темпы жилищного строительства в Украине требуют разработки новых и усовершенствования традиционных технологий строительных материалов. В связи с этим сейчас большое внимание уделяется перевооружению производства.

Финансовый и экономический кризисы, отсутствие кредитования и инвестирования в строительство остановили большую часть строек страны и предприятий по производству строительных материалов. Однако, по мнению специалистов, отрасль строительных материалов хоть и понесла потери, но все-таки выжила. Одной из главных направлений были разработаны новые, усовершенствованы традиционные технологии и введены в производство энергосберегающие технологии строительных материалов. В связи с этим сейчас большое внимание уделяется перевооружению производства.

Одним из наиболее экономичных и распространенных в стране стеновых материалов является силикатный кирпич. Из него возводят более 15% всех каменных зданий. Учитывая большую продолжительность срока службы зданий, одним из основных свойств материалов можно считать их долговечность, т.е. способность сохранять свои физико-механические характеристики в процессе длительной эксплуатации. Известно, что свойства материалов определяются их составом и технологией изготовления.

В лаборатории ООО “Силикат ЛТД” разработан состав шихты для производства силикатного кирпича с целью улучшения условий прессования, прочности сырца-кирпича, сокращения продолжительности автоклавной обработки кирпича и улучшения показателей внешнего вида изделий. Для этого в состав заполнителя – кварцевого песка, вводили 25-30% гранулированного доменного шлака Криворожского металлургического комбината насыпной плотностью - 1200 кг/м<sup>3</sup>. Гранулированный доменный шлак, имеет тонкозернистую стекловидную структуру и является активным компонентом. В результате автоклавной обработки силикатного кирпича этот компонент взаимодействует с гидроксидом кальция с образованием низкоосновных гидросиликатов кальция типа C<sub>2</sub>SH(A) и CSH(B) и гидрогранатов.

Результаты химического анализа сырья для производства силикатного кирпича приведены в табл.1.

Таблица 1

## Химический состав сырья для производства силикатного кирпича

Материал	Содержание, %							M <sub>кр</sub> песка	w, %
	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	SO <sub>3</sub>	MgO	MnO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
Известь	0,42	-	82,1	-	0,38	-	-	-	-
Песок	92,23	1,69	0,4	0,08	0,2	-	0,61	2,0...2,2	6...8
Шлак	35,0	-	46,0	-	3,0	3,0	15,0	2,5	6...10

Ранее в качестве заполнителя использовали кварцевый песок с модулем крупности от 1,7 до 2,2. Применение песка с меньшим модулем крупности снижает качество выпускаемой продукции [1].

Состав сырьевой смеси, на 1 м<sup>3</sup>: известково-песчаное вяжущее в соотношении 1:1 по массе - 300 кг, песок Кучурганского месторождения - 1370 кг, шлак - 425 кг. Силикатная шихта характеризовалась следующими показателями: количество активного CaO<sub>акт</sub> в смеси - 7,0...7,2%, влажность сырьевой смеси - 7...9%. Прессование изделий осуществлялось по традиционной технологии - на прессах револьверного типа. Режим автоклавной обработки изделий 1...3 партий составлял (1,5+8,0+1,5) ч при 0,8 МПа, а для изделий партий №4...6 - (1,5+7,0+1,5) ч, при том же давлении.

Для определения основных физико-механических характеристик были изготовлена и испытанная опытная партия силикатного кирпича. Результаты испытаний физико-механических характеристик приведены в табл.2.

Результаты проведенных исследований показали, что использование шлака позволило уменьшить расход извести на 10%, повысить прочность кирпича-сырца в два раза и уменьшить продолжительность тепловлажностной обработки силикатного кирпича на 1 час без снижения качества изделий, что значительно ускоряется оборачиваемость автоклавов.

Таблица 2

## Результаты испытаний силикатного кирпича

№ партии	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Предел прочности кирпича-сырца, МПа		Морозостойкость, цикл	Эффективная суммарная удельная активность природных радионуклидов (класс применения)	Предел прочности кирпича, МПа		Водопоглощение, %
		R <sub>сж</sub>	R <sub>изг</sub>			R <sub>сж</sub>	R <sub>изг</sub>	
1	1650	3,0	3,2	35	A <sub>эф</sub> ≤ 370 Бк х кг <sup>-1</sup>	22,5	3,2	7,0
2	1700	3,1	3,1	35	A <sub>эф</sub> ≤ 370 Бк х кг <sup>-1</sup>	21,7	3,1	6,8
3	1780	3,2	3,0	35	A <sub>эф</sub> ≤ 370 Бк х кг <sup>-1</sup>	22,6	3,0	7,2
4	1620	6,0	3,4	35	A <sub>эф</sub> ≤ 370 Бк х кг <sup>-1</sup>	22,3	3,4	7,1
5	1700	5,8	3,1	35	A <sub>эф</sub> ≤ 370 Бк х кг <sup>-1</sup>	21,8	3,1	6,9
6	1750	5,9	3,1	35	A <sub>эф</sub> ≤ 370 Бк х кг <sup>-1</sup>	22,9	3,1	7,2

## ***Выводы***

1. Применение шлака в технологи производства силикатного кирпича уменьшить расход извести на 10%.
2. Применение молотого шлака при производстве силикатного кирпича улучшает формовочные свойства смеси и повышает прочность кирпича-сырца.
3. Введение молотого шлака позволяет сократить продолжительность тепловлажностной обработки силикатного кирпича – пропарка в автоклавах, на 1 час без снижения его прочности, что способствует повышению оборачиваемости автоклавов.
4. Частичная замена кварцевого песка в технологи производства силикатного кирпича позволила получить изделия, соответствующие требованиям ДСТУ Б В.2.7-80:2008 «Кирпич и камни силикатные. Технические условия».
5. Годовой экономический эффект при внедрении результатов исследования в производство на основании расчетов составит 185 тыс. грн в год.

## **SUMMARY**

**The examination of improvement of established (traditional) silicate bricks production technology is considered in the paper. The reduction of both lime discharge rate and duration of silicate bricks autoclaving process can be obtained due to partial replacement of quartz filler with waste products of metallurgical production (slag).**

## ***Литература***

1. Бутт Ю.М., Сычев М.М., Тимашев В.В. Химическая технология вяжущих материалов – М.: Высшая школа, 1980.- 472 с.
2. Баженов П.И. Технология автоклавных материалов. - Л.: Стройиздат, 1978.-367с.
3. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. – М.: Стройиздат, 1986.- 464 с.
3. Энергосберегающие и безотходные технологи получения вяжущих веществ/ под ред.. А.А. Пашенко, - К.: Вища школа,1990. - 223 с.
4. Митолхина М.М. и др. Применение шлаков в производстве силикатных изделий на КСМ-24.- Реф. Инф.ВНИИЭСМа Сер. Использование отходов и попутных продуктов для изготовления строительных материалов, изделий и конструкций, 1990, вып.№6.
4. Чернявский И.Я. Шлаки цветной металлургии. - Л.: Наука, 1984.-374с.
5. ДСТУ Б В.2.7-80:2008 “Кирпич и камни силикатные. Технические условия”.
6. Вахнин М.П., Анищенко А.А. Производство силикатного кирпича,- М.: Высшая школа, 1983.- 191с.