

ШВАНЫК Д.Ю., ШАБАНОВА Г.Н., докт. техн. наук, *КИСЕЛЕВА С.О.*

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗВЕСТКОВО-ВЯЖУЧИХ АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ

В настоящее время, в связи с подорожанием энергоносителей, все большую актуальность приобретает проблема энергосбережения. Не менее важна проблема утилизации отходов промышленности, накопление которых приводит к ухудшению экологической обстановки. В современном строительстве широко применяются силикатные материалы автоклавного твердения, в том числе силикатный кирпич, в производстве которого возможно использование различных сырьевых материалов, в том числе и отходов промышленности.

Силикатный кирпич представляет собой строительный материал автоклавного твердения. Сырьевая смесь для его изготовления состоит из тонкодисперсного известково - песчаного вяжущего, песка и воды. Сформованные прессованием изделия обрабатываются в автоклаве при давлении 0,8 – 1,2 МПа в течении 8-12 часов. Во время автоклавной обработки песок и известь вступают в реакцию под действием пара, образуя при этом ряд гидросиликатов кальция, прочность готовым изделиям придают гидросиликаты CSH (В), C_2SH (А), тоберморит, ксонотлит.

Целью данной исследовательской работы является установление фазово-минералогического состава известково-вяжущих автоклавного твердения с помощью физико-химических методов анализа, в том числе и методом петрографии. Все образцы изготовлены при сокращенном режиме гидротермальной обработки (давление – 0,6 МПа, время – 6 часов). Образцы изготовлены из сырьевых смесей, в состав вяжущего которых кроме извести вводились добавки отходов промышленного производства (кремнеземистый отход мелющих тел для шаровых мельниц, в дальнейшем – SiO_2 ; молотый отвальный шлак), для затворения смеси использованы 2% - е растворы электролитов, заполнителем во всех смесях является песок.

Петрографическому анализу подвергались образцы известково-вяжущих, состав которых приведен в табл. 1. Исследования проводились с помощью микроскопа МИН – 8 в прозрачных шлифах.

По результатам петрографического анализа установлено, что все образцы содержат зерна кварца, скрепленные тонкозернистой связующей массой. Во всех образцах в состав связующей массы входят кристаллы портландита $\text{Ca}(\text{OH})_2$; кальцита CaCO_3 , как в виде отдельных кристаллов, так и в виде агрегатов и скоплений, образование кальцита возможно за счет карбонизации гидроксида кальция. Обнаружены $\text{C}_2\text{SH}(\text{A})$, $\text{CSH}(\text{B})$, тоберморит, возможно присутствие аморфного C_2SH .

В образцах, изготовленных из известково-песчаного вяжущего, установлены $\text{CSH}(\text{B})$, $\text{C}_2\text{SH}(\text{A})$, причем этот гидросиликат преобладает, присутствуют тонкие, до 20 мк, иглы тоберморита.

Таблица 1 - Прочность известково-песчаных вяжущих автоклавного твердения

№ п/п	Вяжущее, мас. %				Песок , масс. %	Добавка - электроли т	Режим обработки		Предел прочност и при сжатии, кг/см ²
	известь	песок	добавка				давление , МПа	время , ч	
			вид добавк и	кол - во					
1	10, 5	10, 5	–	–	79	H_2O	0,6	6	90
2	10, 5	–	SiO_2	10, 5	79	H_2O	0,6	6	190
3	10, 5	–	SiO_2	10, 5	79	AlCl_3	0,6	6	380
4	5,0	–	SiO_2	10, 0	79	MgSO_4	0,6	6	400
			шлак отваль.	6,0					

Добавка к вяжущему кремнеземистого отхода повышает прочность образцов по сравнению с известково-песчаными в два раза. Петрография показала увеличение количества кальцита и $\text{CSH}(\text{B})$, снижение количества $\text{CSH}(\text{A})$, что объясняет рост прочности изделий.

В образцах, изготовленных с добавкой кремнеземистого отхода и затворенных раствором хлорида алюминия, сростки $\text{CSH}(\text{B})$ большего размера, имеют вид не иголок и пленок, а хорошо закристаллизованных призматических кристаллов и радиальных сростков, что приводит к резкому возрастанию прочности – в четыре раза по сравнению с бездобавочными.

Образцы изготовленные из известково-кремнеземисто-шлакового вяжущего, затворенного раствором сульфата магния, по составу и структуре похожи на вышеописанные образцы, в связующей массе кроме зерен кварца

присутствуют зерна шлака. Прочность данных образцов превысила прочность бездобавочных более чем в четыре раза.