

УДК: 666.972:620.193:519.24

**АПРОБАЦИЯ РЯДА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ И
ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК, НАПРАВЛЕННЫХ НА
УСТРАНЕНИЕ ВСПУЧИВАНИЯ КРЕМНЕБЕТОНА,
НАБЛЮДАЕМОГО ПРИ АВТОКЛАВНОЙ ОБРАБОТКЕ**

Сланевский С. И., к.т.н., доц.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры,
Украина

Было замечено, что образцы кремнебетона на ТК-вяжущем в процессе тепловой обработки вспучиваются, в результате чего на боковых гранях возникают горизонтальные трещины. Концентрация трещин и ширина их раскрытия по высоте образца неравномерны и возрастают от нижней кромки образца к верхней. Это является следствием того, что кремнебетон в естественных условиях не твердеет. Пластическая прочность уплотнённой кремнебетонной смеси является недостаточной для восприятия внутренних напряжений, возникающих в процессе поднятия температуры, вследствие различной степени расширения твёрдой, жидкой и газообразной фаз.

Для того, чтобы свести к минимуму этот деструктивный процесс, были испытаны такие технологические приёмы, как удлинение времени предварительной выдержки и времени подъёма температуры, формование образцов из предварительно разогретой кремнебетонной смеси, их пригружение в процессе тепловой обработки и использование части ТК вяжущего в тонкоизмельчённом состоянии. Кроме того, исследовалось влияние химических добавок, активизирующих твердение бесклинкерных вяжущих, в числе которых хлорид натрия, карбонаты и гидроксиды натрия и калия. Апробирована также возможность обеспечения необходимой пластической прочности жидким стеклом, вводимым в состав вместе с отвердителем (кремнефтористым натрием) взамен воды.

Расчёт состава кремнебетона производили по экспериментально-расчётной методике, предложенной В. П. Кирилишиным [1].

Базовыми (неизменяемыми) рецептурно-технологическими параметрами изготовления образцов приняты:

Состав кремнебетона, кг/м³:

– ТК вяжущее с кремнезёмным модулем 25 и предельной крупностью зёрен 0,63 мм.....	398
– Песок кварцевый рядовой Днепровского месторождения, добываемого из устья реки Днепр в районе г. Запорожье с содержанием кремнезёма 98,9 % и модулем крупности 1,5.....	181
– Тот же песок в молотом состоянии, играющий роль затравки (подложки) с удельной поверхностью $S_{уд}=500 \text{ м}^2/\text{кг}$	293
– Щебень кварцитовый Овручского карьера Житомирской области фракции 5-20 мм.....	1380
– Вода водопроводная.....	130
– Жидкое стекло (вместо воды) плотностью 1300 кг/м^3	174
Параметры и режим автоклавной обработки:	
– давление, МПа.....	1,2
– температура °С.....	187
– время предварительной выдержки, ч.....	3
– время подъёма температуры и давления, ч.....	3
– время снижения температуры и давления, ч.....	3

Исследования проводили на образцах-кубах с размером ребра 10 см. В исследованиях использовали стандартные методы испытания образцов. Результаты испытания образцов сведены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние некоторых рецептурно-технологических факторов на характер структуры и свойства кремнебетона

Вид технологического приёма или добавки и их размерность	Параметр технологического приёма или содержание добавки	Свойства кремнебетона				
		Общая пористость, %	Пористость вспучивания, %	Прочность, МПа	Водопоглощение, %	Водостойкость, %
Время предварительной выдержки, ч	0	15,1	2,1	67,5	4,87	67
	3	14,9	1,9	69,7	4,61	70
	6	14,8	1,8	68,8	4,57	69
	12	14,6	1,6	69,3	4,53	68
Время подъёма температуры и давления, ч	1,5	14,5	1,5	67,8	4,71	67
	3	14,7	1,7	69,5	4,62	69
	6	14,8	1,8	68,3	4,83	66
	12	14,9	1,9	68,7	4,85	65
Пригруз, г/см ²	20	13,8	0,8	98,1	2,89	74
	50	13,7	0,7	102,1	2,55	79
	100	13,2	0,2	113,5	2,38	85
Водный раствор Na ₂ CO ₃ , %	2	16,4	3,4	58,5	4,73	67
	5	16,1	3,1	60,2	5,03	65
	10	15,9	2,9	61,4	4,6	61
Водный раствор K ₂ CO ₃ , %	1	14,9	1,9	65,3	4,09	71
	2	14,5	1,5	69,5	4,80	69
	4	15,2	2,2	73,7	3,91	66

Продолжение таблицы 1

Водный раствор NaOH, %	1	14,5	1,5	68,9	5,08	70
	2	14,7	1,7	67,5	4,24	67
	4	13,6	0,6	75,2	4,42	63
Водный раствор KOH, %	1	14,4	1,4	68,3	4,88	69
	2	14,3	1,3	67,1	4,20	66
	4	13,8	0,8	73,2	4,74	62
Водный раствор NaCl, %	1	16,0	3,0	63,2	5,63	67
	2	15,3	2,3	59,8	4,67	65
	4	15,5	2,5	57,5	4,92	63
Жидкое стекло плотностью 1300 кг/м ³ с содержанием Na ₂ SiF ₆ , %	0	13,7	3,7	125,5	2,44	76
	0,25	13,5	3,5	103	2,97	77
	0,5	13,2	3,2	82,9	3,16	75
	1	13,3	3,3	86,2	3,52	72
	1,6	13,3	3,3	88,8	3,94	69
	3,15	13,1	3,1	85	4,25	68
Содержание молотого ТКВ в его общем расходе, %	20	15,9	2,9	59,1	5,71	65
Температура кремнебетонной смеси при формовании, °С	70	16,3	0,2	95,6	3,3	71

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что из рассматриваемых рецептурно-технологических приёмов, направленных на снижение повреждённости структуры кремнебетона, наиболее действенными являются: пригружение твердеющих образцов, предварительный разогрев кремнебетонной смеси и использование в качестве затворителя жидкого стекла.

При этом следует заметить, что ни удлиненное время предварительной выдержки, ни снижение скорости подъёма температуры, ни введение активизаторов твердения и ни использование части ТК вяжущего в тонкодисперсном состоянии не обеспечивают должного повышения пластической прочности. Пористость, образовавшаяся в результате вспучивания образцов, достигает 3-4 %, что приводит к существенному снижению прочности и водостойкости и к повышению водопоглощения.

Из приёмов, которые устраняют вспучивание кремнебетонной смеси, наиболее предпочтительным является пригружение твердеющего кремнебетона. Два других технологических приёма уступают первому, так как предварительный разогрев кремнебетонной

смеси, кроме дополнительных энергозатрат, сопровождается повышением её водопотребности на 20-25 %, что вызывает некоторое ухудшение свойств кремнебетона.

Третий из эффективных технологических приёмов предусматривает использование жидкого стекла – сравнительно дорогостоящего и дефицитного материала, применение которого допустимо только при соответствующем технико-экономическом обосновании. При этом необходимо отметить, что жидкое стекло, не столько предотвращает вспучивание, сколько активизирует процесс структурообразования. Его целесообразно использовать без отвердителя, так как кремнефтористый натрий ухудшает растворение и кристаллизацию ТК-вяжущего, т. е. препятствует процессу структурообразования, что соответствующим образом сказывается на строительно-технических показателях кремнебетона.

SUMMARY

Approve a series of technological receptions and the chemical additives directed on elimination bloating silicaconcrete on tridimit-cristobalite knitting, observable at autoclave to processing during a raising of temperature and pressure is approved.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирилишин В. П., Осин Б. В., Турий С. А. Экспериментально расчётный метод определения состава кремнебетона. – Известия ВУЗов, сер.: Строительство и архитектура, 1978, №11.