

Следует отметить, что в поздно сформованных образцах влажность материала значительно выше. Объемная влажность и пористость этих образцов имеют близкие, а в процессе прессования, по-видимому, и равные значения. Иначе говоря, поры заполнены водой, содержание которой в материале достаточно для гидратации вяжущего. Иная картина наблюдается в образцах, сформованных до начала схватывания смеси. Уже на стадии выдержки образцов под постоянным давлением развивающаяся гидратация вяжущего ведет к обезвоживанию пор. Объем влаги в материале через 10 мин после затворения смеси меньше объема пор примерно в 3 раза, а через 30 мин — в 7 раз. Поры в этом случае заполнены в основном не водой, а водяным паром. Пористость этих образцов в возрасте 11 сут составила 15,7 %, а влажность — 0,5 % (по объему).

Анализ полученных экспериментальных данных подтверждает реальность изложенных представлений о природе коробления прессованных гипсовых плит. На их основе можно найти такие технологические параметры процесса изготовления плит, при которых удастся избежать их коробления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Раптунович Г.С. Исследование процесса формирования структуры и свойств высокопрочного материала на основе строительного гипса: Дис.... канд. техн. наук. — Мн., 1982. — 181 с.
2. Морсова Л.А. О напряженном состоянии прессованных гипсовых образцов // Техника, технология, орг. и экономика стр-ва. — Мн., 1983. — Вып. 9. — С. 46—48.

УДК 666.815.4

В.Г. СУШКЕВИЧ, Л.Г. ЧЕРНАЯ,
и.л. ПОТАПОВА, Л.В. КРАСУЛИНА

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГИПСОЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ПОЛИМЕРНЫМИ ДОБАВКАМИ

Актуальной задачей строительной индустрии является создание высокопрочных, водо- и морозостойких материалов на основе полуводного гипса и его сочетаний с другими вяжущими.

Материалы, изготовленные на основе гипсового вяжущего по литьевой технологии, характеризуются невысокими прочностными показателями и являются неводостойкими вследствие макропористости структуры и повышенной растворимости гипса в воде. Увеличение прочности и водостойкости изделий достигается путем сочетания полуводного гипса с цементом, доменным шлаком, известью и пуццолановыми добавками [1]. Литая композиция таких компонентов дает гидравлическое вяжущее марок 100..150. Коэффициент размягчения гипсоцементных и гипшошлаковых материалов составляет около 0,6, что в два раза превышает этот же показатель для гипсовых изделий.

В БПИ разработан способ производства высокопрочных, водостойких и морозостойких материалов на основе гипса и гипсовых композиций с добавками путем прессования пластичных смесей при относительно невысоких

давлениях (до 10 МПа) с одновременным удалением избыточной влаги [2, 3]. Предел прочности при сжатии прессованного камня составляет 30...70 МПа, коэффициент размягчения — 0,7...0,8, коэффициент водостойкости — 0,9...1,2. На основе указанного способа создана технология производства облицовочных плит взамен изделий из природного декоративного камня (мрамора).

Известно [4, 5], что введение полимерных добавок в минеральные вяжущие вещества позволяет изменять физико-механические свойства получаемых материалов: повышать их прочность, водостойкость, сопротивление удару и истиранию.

В настоящей работе приведены результаты исследования по применению полимерных добавок в пластичных гипсоцементных смесях при производстве плитных изделий по способу фильтрационного прессования. В качестве полимерных добавок использовались кремнийорганическая жидкость ГКЖ-94 (гидролизированный этилдиоксисилан) и дивинилстирольный латекс СКС-65ГП (продукт совместной полимеризации бутадиена со стиролом). Гидрофобизирующее действие ГКЖ-94 обусловлено определенной ориентацией молекул — неполярным органическим радикалом наружу и полисилоксановыми группами в глубину изделия. При этом имеет место не только физическая адсорбция — закрепление молекул добавки на поверхности твердых частиц, но и химическое взаимодействие кремнийорганического вещества с гидратом оксида кальция. В результате такой реакции образуется соответствующая кальциевая соль и выделяется молекулярный водород. Таким образом, ГКЖ-94 не только гидрофобизирует гипсоцементные материалы, но и вызывает газообразование в них. Выделяющийся водород равномерно, в виде мелких пузырьков распределяется в массе твердеющего прессованного камня, что обеспечивает повышенную морозостойкость и долговечность изделий.

Оптимальная доза полимеров, вводимых в смесь, определялась экспериментально из условий получения максимальных прочностных характеристик материала и его водостойкости.

Добавка ГКЖ-94 в виде 50 %-й эмульсии и латекс СКС-65ГП вводились в воду затворения перед прессованием гипсоцементного теста, затем смесь тщательно перемешивалась. Образующийся в процессе ее твердения жесткий скелет из кристаллогидратов вяжущего вещества укрепляется полимером, заполняющим мельчайшие поры и капилляры и обволакивающим частицы новообразований, что приводит к повышению прочности и эластичности материала.

Выполнены исследования по динамическому направленному уплотнению пластичной смеси строительного гипса со шлакопортландцементом и указанными полимерными добавками. Прессованные образцы изготавливались в виде балочек размером 4х4х16 см. Выбор состава смесей производился на основании данных работы [1], исходя из условия, что концентрация оксида кальция в водной среде не должна превышать 1,1 г/л на пятые сутки твердения смеси и 0,85 г/л — на седьмые сутки.

Результаты исследований пределов прочности на сжатие и при изгибе, водостойкости и морозостойкости прессованных образцов представлены в табл. 1.

При испытании на морозостойкость образцы-балочки высушивались при температуре 60 °С в течение 48 ч, насыщались водой, затем подвергались замораживанию при —20 °С и оттаиванию над водой в камере с относительной

Табл. 1. Физико-механические характеристики прессованных гипсоцементных образцов с полимерными добавками

Показатель свойств	Композиционный состав смеси		
	гипс, шлакопортландцемент	гипс, шлакопортландцемент, эмульсия ГКЖ-94	гипс, шлакопортландцемент, эмульсия ГКЖ-94, латекс СКС-65ГП
Предел прочности при сжатии, МПа	52...60	47...50	48...55
Предел прочности при изгибе, МПа	9...10	9...10	12...14
Ударная прочность, кДж/м ³	300...320	270...300	350...420
Истираемость, г/см ²	0,9...1,1	0,9...1,1	0,6...0,7
Коэффициент размягчения	0,65...0,7	0,74...0,82	0,8...0,85
Коэффициент водостойкости	0,95...1	1...1,1	1,1...1,2
Предел прочности при сжатии после испытания на морозостойкость (50 циклов), МПа	47...52	44...47	45...51

влажностью воздуха 95 % при температуре 22 °С в течение 4 ч. Прочность гипсоцементных образцов с полимерными добавками после 50 циклов попеременного замораживания и оттаивания снижается на 6...7,2 %. Из представленных в табл. 1 данных видно, что разработанный композиционный материал обладает высокими показателями прочности, водостойкости, морозостойкости. Введение полимерных добавок — ГКЖ-94 и латекса СКС-65ГП — способствует увеличению ударной прочности, водостойкости и уменьшению истираемости изделий.

Разработанный материал может быть рекомендован для широкого применения в строительстве при производстве плит для наружной облицовки стен зданий и плит пола.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волженский А.В., Стамбулко В.И., Ферронская А.В. Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие и изделия. — М., 1971. — С. 5—30. 2. Ляшкевич И.М. Технология получения высокопрочного гипсового материала методом фильтрационного прессования // Техника, технология, орг. и экономика стр-ва. — Мн., 1983. — Вып. 9. — С. 125—130. 3. Змачинский А.Э., Ляшкевич И.М., Черная Л.Г. Технология изготовления и свойства материалов на основе композиционных вяжущих // Тр. 3-нац. конф. по механике и технологии композицион. материалов. — София, 1982. — С. 342—345. 4. Черкинский Ю.С. Полимерцементный бетон. — М., 1984. — С. 111—150. 5. Черкинский Ю.С., Слипченко Г.Ф. Взаимодействие гипса с водными дисперсиями полимеров // Строит. материалы. — 1971. — № 12. — С. 25—26.