

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ГИПСОВЫХ СМЕСЕЙ

В условиях повышения цен на энергоресурсы, а соответственно, и стоимости портландцемента существенно возрастает потребность в малоэнергоемких гипсовых вяжучих. Преимуществами растворов на основе гипса является быстрое твердение, низкие усадочные деформации, экологическая чистота. В то же время недостатками гипсовых растворов является их относительно низкая прочность и водостойкость. Для ряда специальных ремонтных работ актуальной является разработка безусадочных гипсовых смесей с повышенной водостойкостью и прочностью. Эффективной для таких ремонтных растворов является добавка метакаолина – продукта обжига каолиновых глин при температурах 600-700°C.

Эта добавка позволяет расширить область применения гипсовых смесей и использовать их в местах, которые периодически находятся во влажном состоянии.

С целью уменьшения водотвердого отношения, повышения водостойкости и прочности, уменьшения усадочных деформаций растворов, применяли гиперпластификатор Melflux 2651F, а для увеличения сроков схватывания растворов - добавку лимонной кислоты. Для химического связывания метакаолина, а также усиления действия гиперпластификатора в смесь вводили гашеную известь.

В качестве компонентов сухих смесей и растворов на их основе применяли строительный гипс марки Г-5, гашеную известь активностью 87 % и метакаолин с удельной поверхностью 1700 м.²/кг.

Исследования были проведены в соответствии с алгоритмизованным математическим планом. Исследуемыми факторами были объемные части (доли) основных компонентов сухой смеси:

- Метакаолин (0,1-0,3 объемных частей);
- Гашеная известь (0,2-0,4 объемных частей);
- Строительный гипс (0,5-0,7 объемных частей);

Добавка Melflux 2651F во всех составах – 0,25 % от массы сухой смеси; добавка лимонной кислоты – 0,02 % от массы гипса;

Водотвердое отношение (В/Т) варьировалось для достижения подвижности смеси 7 см по глубине погружения стандартного конуса или 15-16 см на встряхивающем столике. Для растворных смесей фиксировали время пригодности (время от момента начала замешивания до момента при котором смесь становится непластичной). Из данных смесей изготавливали образцы-балочки и в возрасте 28 суток определяли прочность на изгиб и сжатие, коэффициент водостойкости и деформации усадки.

Анализ проведенных исследований показывает, что увеличение доли метакаолина приводит к увеличению водотвердого отношения, что обусловлено высокой удельной поверхностью метакаолина.

На замедление сроков схватывания и увеличение времени пригодности раствора наибольшее влияние имеет количество извести.

Изменение количества метакаолина и гипса в смеси наиболее интенсивно влияет на прочность растворов на изгиб и сжатие. Увеличение прочности определяется активной ролью метакаолина в процессах структурообразования растворов. Зависимость прочности на сжатие от количества метакаолина имеет оптимум характерный и для цементных систем. Так максимальная прочность на сжатие достигается для растворов следующих составов: доля метакаолина 0,17-0,24, доля извести 0,2-0,23, гипса 0,53-0,63.

Растворы исследуемых составов имеют также незначительные усадочные деформации, а в ряде случаев наблюдается расширение образцов.

Анализируя экспериментальные данные, можно определить состав раствора и привести соответствующие показатели качества (табл.1, 2) при минимизации наиболее дорогого компонента – метакаолина. Функциями ограничения являются время пригодности (не менее 30 мин) и водостойкость (коэффициент розмягчения на менее 0,6).

Таблица 1

Оптимальный состав смеси из условия достижения минимальной стоимости

Фактор	Значения (объемные доли)
Содержание метакаолина	0,12
Содержание извести	0,32
Содержание гипса	0,56

Таблица 2

Значения показателей качества шпаклевальных растворов

Показатель	Значения	
	Нормативные	Фактические
Подвижность, см	7	6
Граница прочности на сжатие, МПа, не менее	5	5
Граница прочности на растяжение при изгибе, МПа, не менее	1	2,6
Усадка, мм/м, не более	0,5	0,24

Шпаклевальные смеси данного состава имеют повышенную прочность на растяжение при изгибе и пониженные усадочные деформации, что свидетельствует об активной роли комплексной добавки метакаолина и извести в строительных гипсовых растворах.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что гипсовые растворы, модифицированные комплексом органических добавок, включающих метакаолин, могут быть эффективно использованы для ремонтных и восстановительных работ.