

## МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ГИПСОВЫХ ВЯЖУЩИХ ПОВЫШЕННОЙ ВОДОСТОЙКОСТИ И ПРОЧНОСТИ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ ДОБАВОК

*Д. В. МАЛАШКОВ, А. С. НЕВЕРОВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Гипсовые вяжущие вещества являются одним из самых эффективных и перспективных строительных материалов, которые в настоящее время нуждаются в расширении и обновлении с учетом последних научных достижений. Новые исследования и разработки позволяют расширить область применения гипсовых строительных материалов и изделий на их основе путем улучшения их эксплуатационных характеристик, особенно водостойкости и прочности.

Анализ литературных данных [1–4] показывает, что для улучшения строительно-технических свойств гипсового камня существует достаточно широкий спектр приемов. В частности, к одному из таких способов относится добавление к гипсовому вяжущему полимерных добавок.

Цель данной работы – изучить влияние различных полимерных добавок на физико-механические свойства гипсового вяжущего.

### **Добавление редиспергирующих порошков (РПП).**

РПП – это полимеры, при введении которых в состав композиций замедляется скорость формирования кристаллогидратов и предотвращается их образование в жидкой фазе. Использовался гипс строительный, из которого готовилось тесто с  $V/\Gamma = 0,48$ , р-модификации марки Г4 (ГОСТ 125-79) производства Челябинского гипсового завода.

В качестве РПП был использован дисперсионный латексный порошок марки DLP.

Поскольку РПП снижает подвижность гипсового теста [1], то в гипсовую массу вводится лигно-сульфонатный пластификатор Stachoplast (BV) в количестве 1,5 % от массы вяжущего, что обеспечивает достижение необходимой подвижности.

В присутствии пластификатора (ЛСТ) в объеме 1,5 % снижается подвижность гипсового теста, и только при дозировке 1 % она возрастает.

Для повышения прочности и снижения трещиностойкости гипсового камня в гипсовую смесь вводят волокнистый наполнитель [1]. В качестве такого наполнителя использован коротковолокнистый асбест Баженовского месторождения (Урал) в количестве 0,05; 0,1; 0,15; 0,20 % (от массы гипсового вяжущего).

При введении асбеста в комплексе с РПП и ЛСТ подвижность снижается, однако при увеличении содержания асбеста сверх 0,20 % она возрастает.

Определение физико-механических свойств гипсового камня показало, что введение коротковолокнистого асбеста в комплексе с РПП приводит к существенному росту прочности (на 193 % при изгибе и на 68 % при сжатии).

Таким образом, указанный комплекс является действенным средством увеличения механической прочности гипсовых изделий.

### **Добавление добавки из декстрина.**

Декстрин – это полисахарид, который получают из крахмала. Он является продуктом переработки кукурузы, картофеля, пшеницы и других возобновляемых растений и широко используется в производстве различных материалов. Его полимерная структура имеет разветвленную форму и содержит кислородсодержащие циклические элементы с кислородным мостиком –O– (связь –C–O–C–), а также гидроксильные (–OH), спиртовые (–C–OH) и гидроксиметильные (–CH<sub>2</sub>OH) группы [2]. Эти функциональные элементы в структуре декстрина могут оказывать определенное влияние на реологические свойства неорганических вяжущих материалов.

Добавка декстрина 0,01–0,03 % приводит к существенному росту прочности гипсового камня. Дальнейшее увеличение содержания химической добавки сопровождается тенденцией незначительного снижения прочности. Введение декстрина ведет к повышению прочности гипсового вяжущего до 70 %. Имеющиеся экспериментальные данные свидетельствуют, что декстрин является эффективным модификатором как гипсовых, так и наполненных минеральными добавками гипсовых вяжущих. Его применение позволяет повысить подвижность гипсового теста и увеличить прочность гипсобетона. Кроме того, оно позволяет повысить качество строительных смесей при одновременном уменьшении удельного расхода гипса [2].

**Добавление: суперпластификатор на основе сульфированной меламинформальдегидной смолы (смФ), метилцеллюлоза (мц) и редиспергируемый полимерный порошок на основе сополимеров винилацетата, этилена и винилхлорида (ВАЭвх).**

Проведенные исследования показали, что добавки на основе сульфированной меламинформальдегидной смолы, метилцеллюлозы и сополимеров винилацетатэтилена с винилхлоридом оказывают влияние на форму, размер и внешний вид кристаллов двухводного гипса.

Рентгеноструктурный анализ подтвердил, что молекулы полимерных добавок не внедряются в структуру двухводного сульфата кальция, и химический состав продукта остается неизменным. В результате термического анализа установлено, что при воздействии высокой температуры введение рассматриваемых добавок не ведет к ухудшению стабильности кристаллов двухводного гипса. Определено, что наибольшее влияние на кристаллизацию двухводного гипса оказывает суперпластификатор на основе сульфированной меламинформальдегидной смолы [3].

#### **Добавление латексных порошков.**

Для исследования использовалось композиционное гипсовое вяжущее марки Г7, которое было получено из фосфогипса дигидрата с использованием алюмосиликатных добавок [4].

В результате добавления латексных порошков к гипсовому вяжущему, полученному из фосфогипса дигидрата с использованием алюмосиликатных добавок [4], удалось достичь повышения прочностных характеристик и водостойкости. Использование редиспергируемых полимерных порошков, таких как VINNAPAS 5010N и VINNAPAS 5028E, в дозировке от 0,7 до 1,2 % от массы вяжущего, привело к значительному увеличению водостойкости композиционного вяжущего до коэффициента размягчения  $K_p = 0,82$ . При дальнейшем увеличении дозировки порошков результаты незаметно улучшились.

Таким образом, экспериментально было подтверждено эффективное повышение водостойкости гипсового вяжущего на основе фосфогипса с использованием водорастворимых редиспергируемых полимерных порошков VINNAPAS 5010N и VINNAPAS 5028E. Были определены оптимальные дозировки данных порошков.

Анализ исследований с применением различных полимерных добавок показывает, что практически все вышепримененные полимерные добавки оказали положительный эффект на показатели прочности и водостойкости гипсовых вяжущих.

Результаты данных исследований будут использованы в дальнейших исследованиях, где необходимо рассмотреть возможность комплексного применения полимерных добавок.

#### **Список литературы**

- 1 Влияние редисперсионных полимерных порошков на свойства самонивелирующихся композиций / С. П. Сивков [и др.] // Сухие строительные смеси: наука и практика. – 2006. – № 10. – С. 58–61.
- 2 Механизмы влияния декстрина и модифицированного лигносульфоната технического на процессы гидратации и твердения портландцемента / А. Шарифов [и др.] // Известия АН РТ. – 2010. – № 4 (141). – С. 78–84.
- 3 Шарифов, А. Повышение прочности и снижение водопоглощения гипсобетона минерально-химическими добавками / А. Шарифов, А. А. Акрамов, У. Х. Умаров // Технологии бетона. Сер. 1-2. – 2012. – № 66-67. – С. 68–69.
- 4 Бутт, Ю. М. Химическая технология вяжущих материалов / Ю. М. Бутт, М. М. Сычев, В. В. Тимашков. – М. : Высш. шк., 1980. – 472 с.

УДК 624.131

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ВЕРТИКАЛЬНОГО АРМИРОВАНИЯ СЛАБОГО ОСНОВАНИЯ ДЛЯ УСТРОЙСТВА СПЛОШНОЙ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ДОМА**

*А. Н. НЕВЕЙКОВ*

*Государственное предприятие «Институт “Белжелдорпроект”», г. Минск, Республика Беларусь*

*В. Н. ДЕДОК*

*Брестский государственный технический университет, Республика Беларусь*

Рассматриваются вопросы проектирования фундаментов типового двухсекционного 11-этажного жилого крупнопанельного дома, который имеет перекрёстно-стеновую конструктивную систему с уз-