

*Е.В. Лукаш, к.т.н., М.И. Кузьменков, д.т.н., проф.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНЕЗИАЛЬНОГО ЦЕМЕНТА В ПРОИЗВОДСТВЕ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ**

*Белорусский государственный технологический университет, Минск*

**Актуальность.** Для вывода строительства на современный уровень, обеспечивающий возведение зданий и сооружений с высоким уровнем надежности, необходимо высокое качество монтажных, штукатурных, теплоизоляционных и отделочных работ. Мировая практика показывает, что решение указанных задач, невозможно без широкого применения модифицированных сухих смесей. Производство сухих смесей в Республике Беларусь становится отдельным направлением промышленности строительных материалов. Ежегодно объем производства увеличивается в 2,0–2,5 раза и сухие строительные смеси, обладающие высокими потребительскими качествами, стремительно завоевывают строительный рынок [1].

**Цель исследования.** Целью работы является разработка составов сухих строительных смесей с использованием магнезимального цемента и изучение их свойств.

**Материалы и методы исследования.** Исходными материалами в работе служили каустический доломит, полученный обжигом доломита в электрической муфельной печи марки SNOL 6,7/1300 в фарфоровых тиглях при температуре  $830 \pm 10^\circ\text{C}$  с изотермической выдержкой в течение  $35 \pm 5$  мин. Полученный каустический доломит подвергался помолу в мельнице марки Retch PM 200 до остатка на сите № 008 не более 15%. В качестве затворителя магнезимального цемента использовался сульфат магния по ТУ ВУ 100354659.610-2008.

Наполнители являются важным компонентом строительных смесей. В качестве наполнителя чаще всего применяют кварцевый песок, который должен соответствовать ГОСТ 8736. На качество сухих смесей существенное влияние оказывает наличие в песке глинистых и пылевидных примесей, которые резко повышают водопотребность смесей и усадку, снижают прочность сцепления с основанием конечных продуктов и оказывают отрицательное воздействие на морозостойкость. Кварцевые пески Республики Беларусь состоят из минералов кварца, полевых шпатов и гидрослюда. Содержание оксида кремния в песках, применяемых для производства сухих смесей, должно быть не менее 90%.

Содержание наполнителей или дополнительных тонкодисперсных вяжущих подбирается таким образом, чтобы сумма объемов тонких частиц твердой фазы (цемент – тонкодисперсные минеральные компоненты – тонкие фракции песка (менее 0,14 мм)) составляла примерно 25–35% объема песка, т.е. соотношение вяжущее : тонкодисперсный минеральный компонент : песок составляло 1 : 2,5–1 : 4 [2, 3]. В этом случае формируется структура растворной смеси с наиболее плотным расположением зерен заполнителя и полным заполнением пустот между ними тестом из вяжущего и тонкодисперсного наполнителя.

В состав сухих смесей наряду с минеральными вяжущими и наполнителями для повышения их основных характеристик вводятся различные модифицирующие добавки. Применение специальных добавок (модификаторов) при создании рецептур модифицированных сухих смесей обусловлено необходимостью получения определенных технических и технологических характеристик этих материалов и, в первую очередь, потребностью удержания воды в затворенном растворе после его нанесения. Вода впитывается в основание и испаряется с поверхности раствора, что приводит к сокращению времени пребывания цемента в фазе геля, уменьшению степени гидратации и, как следствие, к снижению прочности.

В работе в качестве добавок использовали РПП (Vinapas), эфир целлюлозы, порообразователь, пеногаситель, полипропиленовое волокно.

Введение сложных эфиров целлюлозы в количестве 0,05–0,5% оказывает положительное комплексное влияние на реологические и технологические свойства растворных смесей: улучшается удобоукладываемость и обрабатываемость, повышается водоудерживающая способность и т. д.

Воду для затворения растворных смесей и приготовления добавок применяют по ГОСТ 23732.

Процесс приготовления растворной смеси включает дозирование исходных материалов и их перемешивание до получения однородной массы. Полученную растворную смесь испытывали на прочность на сжатие, водопоглощение при капиллярном подсосе, растекаемость, адгезию, водоудерживающую способность по ГОСТ 31356-2013.

**Результаты исследования.** Применение в производстве строительных материалов магнезиального вяжущего, затворяемого солями магния, требует учета особенностей его гидратации и формирования структуры при твердении, обеспечивающих магнезиальному камню и изделиям на его основе необходимые свойства.

В работе в качестве аналогов были взяты рецептуры сухих строительных смесей в ЗАО «Пралеска-ТМФ» (г. Минск).

На первом этапе исследовалась защитно-отделочная штукатурка «Пралеска ССМ 30» Н ПМ 1СС для наружных работ (по данным ЗАО «Пралеска-ТМФ»). В табл. 1 представлен состав указанной штукатурной смеси.

Таблица 1. Состав растворной сухой смеси для штукатурки

Наименование компонента	Содержание, мас. %
РПП (Vinapas)	0,17
Известь гидратная второго сорта	6,7
Вяжущее	21
Порообразователь	0,02
Эфир целлюлозы	0,08
Кварцевый песок	56,2
Сульфат магния	15,83

В табл. 2 представлены результаты исследований основных технологических свойств вышеуказанной смеси при использовании в качестве вяжущего магнезиального цемента.

Таблица 2. Технологические свойства растворной сухой смеси для штукатурки

№ п/п	Наименование испытания	Номер пункта ТНПА, устан. требования к продукции	Номер пункта ТНПА на метод испытаний	Требования к продукции, установленные ТНПА	Фактическое значение параметра	Вывод о соответствии требованиям ТНПА
1	Прочность сцепления с основанием, МПа	СТБ 1263 п.5.2,	ГОСТ 28574	Не менее 0,8	0,81	Соответствует
2	Водоудерживающая способность, %	СТБ 1236 п.5.2,	ГОСТ 5802, п.5	Не менее 95	98,32	Соответствует
3	Водопоглощение при капиллярном подсосе, кг/м <sup>2</sup>	СТБ 1236 п.5.2,	СТБ 1236 п.8.13	Не более 2	1,5	Соответствует

Как видно из таблицы защитно-отделочная штукатурка на основе магнезиального цемента по своим основным технологическим свойствам соответствует требованиям стандартов, что позволяет рекомендовать ее в промышленности строительных материалов.

На следующем этапе работы были изучены основные технологические свойства самонивелирующейся стяжки «Пралеска ССМ 72».

Состав самонивелирующейся стяжки «Пралеска ССМ 72» представлен в табл. 3.

Таблица 3. Состав самонивелирующейся стяжки «Пралеска ССМ 72»

Наименование компонента	Содержание, мас. %
Волокно полипропилена	0,03
РПП	1,6
Мука доломитовая	11,8
Песок	45,2
Пеногаситель	0,12
Пластификатор	0,17
Вяжущее	25,3
Эфир целлюлозы	0,06
Сульфат магния	15,72

Основные технологические свойства самонивелирующейся стяжки «Пралеска ССМ 72» вышеуказанного состава представлены в табл. 4.

Таблица 4 Основные технологические свойства самонивелирующейся стяжки «Пралеска ССМ 72»

№ п/п	Наименование испытания	Номер пункта ТНПА, устан. требования к продукции	Номер пункта ТНПА на метод испытаний	Требования к продукции, установленные в ТНПА	Фактическое значение параметра	Вывод о соответствии и требованиям ТНПА
1	Прочность сцепления с основанием, МПа	СТБ 1307-2012 п.5.3.6	ГОСТ 28574	Не менее 0,5	0,68	Соотв.
2	Водоудерживающая способность, %	СТБ 1307-2012 п.5.2.3	ГОСТ 5802	Не менее 95 %	99,86	Соотв.
3	Растекаемость, см	СТБ 1307-2012 п.5.2.5	ГОСТ 23789	Не менее 22	24	Соотв.

**Выводы.** В результате проведенных исследований подтверждена возможность применения магнезиального вяжущего для производства сухих строительных смесей.

*Литературные источники*

1. Урецкая Е.А., Сухие строительные смеси: материалы и технологии / Е.А. Урецкая, Э.И. Батяновский. – М.: 2001. – 208 с.
2. Карапузов, Е.К. Сухие строительные смеси / Е.К. Карапузов, Г. Лутц, Х. Герольд, Н.Г. Толмачев. – Киев: Техника, 2000. – 230 с.
3. Махинин, Б.В. Строительные растворы и сухие смеси: учеб. пособие / Б.В. Махинин. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004. – 81 с.

*E.V. Lukash, M.I. Kuzmenkov*

**USE MAGNESIA CEMENT IN THE MANUFACTURING OF DRY MIXES**

*Belarusian State Technological University, Minsk*

**Summary**

The article presents the results of studies on the use of magnesia binder for the production of dry construction mixtures. As objects of study selected protective finishing plaster and self-leveling screed "Pralaska-TMF" (Minsk). Studied the main technological properties of mortars. Firmed the possibility of a magnesia binder for dry construction mixtures.