

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

DOI: 10.12737/24623

Логанина В.И., д-р техн. наук, проф.,
Фролов М.В., аспирант

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛЬНЫХ АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ МИКРОСФЕР В ИЗВЕСТКОВЫХ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЯХ ДЛЯ ОТДЕЛКИ

loganin@mail.ru

Рассмотрено применение зольных микросфер в известковых сухих строительных смесях, предназначенных для отделки газобетона. Показано, что покрытия на основе сухих смесей с зольными микросферами характеризуются достаточной прочностью, низкой теплопроводностью, высокой паропроницаемостью, стойкостью к действию косых дождей.

Ключевые слова: известь, зольные микросферы алюмосиликатные, сухие строительные смеси, гидросиликаты кальция, алюмосиликаты кальция.

Введение. На основе проведенных ранее исследований нами предложена рецептура сухой строительной смеси (ССС), предназначенной для отделки газобетона. СССР содержит известь-пушонку, модифицирующую добавку на основе смеси силикатов кальция, белый цемент, молотые отходы производства газобетона, пластифицирующую добавку, редуцируемый порошок, гидрофобизатор, зольные микросферы алюмосиликатные [1, 2]. В результате введения в состав модифицирующей добавки на основе смеси гидросиликатов и алюмосиликатов кальция повышаются эксплуатационные свойства отделочного покрытия [3]. Для повышения прочности структуры покрытия с подложкой в

состав предложено вводить молотые отходы производства газобетона [4]. Для снижения плотности, теплопроводности и повышения водостойкости отделочных покрытий предложено использовать в качестве наполнителя зольные алюмосиликатные микросферы [5, 6].

Основная часть. Применяемые в работе зольные микросферы алюмосиликатные представляют собой серый порошок насыпной плотностью 400 кг/м^3 , состоящий из полых тонкостенных шариков, диаметром до 400 мкм, обладающими сплошными непористыми стенками, толщиной от 2 до 10 мкм (рис. 1).

Оксидный состав зольных алюмосиликатных микросфер представлен в табл. 1.

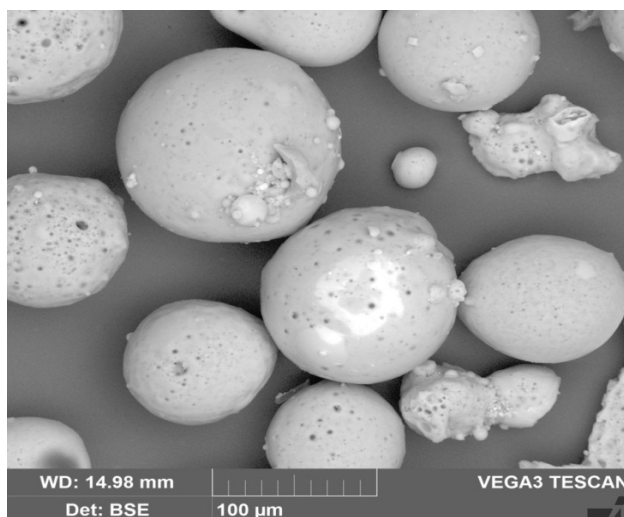


Рис. 1. Электронно-микроскопический снимок зольных микросфер алюмосиликатных

Таблица 1

Содержание оксидов, присутствующих в микросферах алюмосиликатных

Наименование оксидов	SiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
Содержание оксидов, %	50,0–60,0	0,3–1,5	0,2–2,9	0,1–1,5	0,1–1,5	1,5–2,5	25,0–35,0

Для оценки влияния зольных микросфер алюмосиликатных на свойства разрабатываемого отделочного покрытия изготавливались образцы размером 20×20×20 мм. Зольные микросферы алюмосиликатные брались в количестве 40 % от массы извести. Образцы твердели при температуре 18–20 °С и относительной влажно-

сти 50–60 %. После 28 суток твердения определялись прочность при сжатии, плотность, коэффициент размягчения, водопоглощение по массе. Исследовалась структура порового пространства полученных образцов покрытия. Результаты исследований приведены в табл. 2.

Таблица 2

Свойства растворных композитов

Характеристика	Наполнитель	
	Без наполнителя	Зольные микросферы алюмосиликатные
Средняя плотность, кг/м ³	1030	820
Прочность при сжатии, МПа	4,90	4,37
Коэффициент размягчения	0,72	0,77
Водопоглощение по массе, %	41,1	37,2
Пористость, %:		
- общая	60,8	66,4
- открытая	40,7	31,8
- закрытая	20,1	34,6

Данные, приведенные в табл. 2, свидетельствуют, что композиты, наполненные зольными микросферами алюмосиликатными, характеризуются меньшей прочностью и плотностью по сравнению с контрольными образцами. Рост общей пористости при использовании зольных микросфер алюмосиликатных происходит за счет увеличения закрытой пористости из-за поллой структуры данного наполнителя. При этом открытая пористость уменьшается, благодаря чему улучшается водостойкость покрытия.

Оценивалась способность разрабатываемого покрытия обеспечивать защиту стены от проникновения влаги в результате действия косых дождей [7]. Для этого определялось водопоглощение при капиллярном подсосе $W_{кп}$, диффузия пара – эквивалентной толщиной слоя воздуха s_d , м и произведение этих двух значений $W_{кп} \cdot s_d$. Результаты исследований представлены в табл. 3.

Таблица 3

Свойства, характеризующие способность покрытия противостоять воздействию косых дождей

Характеристика	Нормативные требования*	Полученные значения
Водопоглощение при капиллярном подсосе $W_{кп}$, кг/(м ² · ч ^{0,5})	Не более 0,5	0,376
Эквивалентный воздушный промежуток s_d , м	Не более 2,0	0,081
$W_{кп} \cdot s_d$, кг/(м · ч ^{0,5})	Не более 2,0	0,031

Примечание. * по DIN 4108-3-2014

Разрабатываемое покрытие способно противостоять воздействию косых дождей, т.к. полученные экспериментальные показатели не превышают нормативные требования.

Выводы. При использовании предлагаемой сухой строительной смеси получены покрытия, характеризующиеся низкой теплопроводностью $\lambda=0,170-0,175$ Вт/м·К, высокой паропрооницаемостью $\mu=0,150-0,155$ мг/м·ч·Па. Разрабатываемую сухую строительную смесь, наполненную зольными микросферами алюмосиликатными, можно рекомендовать для применения при отделке газобетонных блоков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Логанина В.И., Фролов М.В., Рябов М.А. Теплоизоляционные известковые сухие строительные смеси для отделки стен из газобетона// Вестник МГСУ. 2016. №5. С. 82–92.
2. Логанина В.И., Фролов М.В. Эффективность применения теплоизоляционной штукатурки с применением микросфер для отделки газобетонной ограждающей конструкции// Известия высших учебных заведений. Строительство. 2016. №5. С. 55–62.
3. Логанина В.И., Фролов М.В. Тонкодисперсный наполнитель на основе силикатов каль-

ция для известковых смесей // Вестник гражданских инженеров. 2015. №5. С. 144–147.

4. Лесовик В.С., Загороднюк Л.Х., Чулкова И.Л.. Закон сродства структур в материаловедении // Фундаментальные исследования. 2014. №3. Часть 2. С. 267–271.

5. Кретьева У.Е. Инновационный наполнитель для цементных систем - керамические микросферы // Вестник МГСУ. 2010. №4. С. 37–39.

6. Семенов В.С., Розовская Т.А. Повышение энергоэффективности ограждающих конструк-

ций с применением облегченных кладочных растворов // Строительные материалы. 2015. № 6. С. 16–19.

7. DIN 4108-3-2014. Теплоизоляция и экономия энергии в зданиях. Часть 3. Защита от проникновения влаги, обусловленная климатическими условиями, требования, методы расчета и указания к проектированию и исполнению. Немецкое издание. 2014. 77 с.

Loganina V.I., Frolov M.V.

THE USE OF FLY ASH ALUMINOSILICATE MICROSPHERES IN THE LIME DRY MIXES FOR FINISHING AERATED CONCRETE

The application of ash microspheres in lime dry construction mixtures, designed for finishing aerated. It is shown that on the basis of dry ash mixtures with microspheres characterized by coating a sufficient strength, low thermal conductivity, high water vapor permeability, resistance to the action of the slanting rain.

Key words: lime, ash silica microspheres, dry mixes, hydrosilicates calcium, calcium aluminum silicates.

Логанина Валентина Ивановна, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление качеством и технологии строительного производства».

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Адрес: Россия, 440028, Пенза, улица Г. Титова, 28.

E-mail: loganin@mail.ru.

Фролов Михаил Владимирович, аспирант.

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Адрес: Россия, 440028, Пенза, улица Г. Титова, 28.

E-mail: mihail-frolovv@yandex.ru