УДК 666.96; 666.97

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ В РЕМОНТНЫХ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ

Р.Ф.Рунова[1]; Ю.Л.Носовский[2]
[1]Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев
[2]ООО «Хенкель Баутехник (Украина)», Киев

Введение

В промышленности строительных материалов Украины производство сухих строительных смесей (ССС) занимает особое место по интенсивности темпов развития, что вполне объяснимо высокой технологичностью этих продуктов и широчайшим диапазоном свойств. За достаточно короткий срок - 7…8 лет - отечественные производители не только освоили выпуск традиционных для Европы смесей (клеи, выравнивающие составы и др.), но и предложили составы для специализированных работ, в том числе ремонтных и восстановительных, применение которых требует соблюдения ряда условий не только в части технических характеристик, но и технологии подготовки и нанесения растворов /1/. Очевидным преимуществом ССС, равно как и объектом их исследований, распространяющимся на ремонтные составы, является возможность модифицирования химическими добавками в заводских условиях, что обеспечивает гарантированное качество растворов. Многие специальные виды работ стали возможными только за счет использования ССС. Основу продвижения на рынок таких материалов составляют исследования, которые выполняются как в научно-исследовательских центрах, так и в отделах исследований и развития ведущих компаний.

Как следует из классификации ССС /1/, наиболее представительна система материалов по признаку назначения. Практически, материалы каждой из 25 групп в настоящее время используются в ремонтных и восстановительных работах (РВР). Однако некоторые из них разработаны исключительно для РВР.

Цель данной работы - на основании экспериментальных исследований, практики использования материалов на специальных объектах и наблюдений за ними показать эффективность применения ССС в ремонтных и восстановительных работах.

Общая характеристика специальных ремонтных материалов

Эта группа материалов предполагает устранение повреждений на конструкциях зданий и сооружений: а) не содержащих стальной арматуры и не выполняющих несущих функций – заделка поверхностных повреждений; б) несущих, в том числе, армированных конструкций - восстановление их функций поэтапным использованием разных видов растворов. Как показали исследования /2/, для устранения поверхностных повреждений в ходе косметических ремонтов использование ССС определяется условиями эксплуатации: цементные составы применимы для наружных и внутренних работ при необходимости заделки более глубоких дефектов, гипсовые – только для внутренних работ при заполнении небольших отверстий, пустот,

трещин или неровностей. Согласно данным /3/, определяющими свойствами цементных составов являются высокая интенсивность набора прочности, безусадочность, высокая адгезия к бетонному и металлическому основанию, гипсовых – высокая технологичность и обрабатываемость, подобранный фракционный состав и марка гипсового вяжущего. Устранение повреждений несущих конструкций часто предполагает защиту оголенной арматуры от коррозии, восстановление профиля конструкции, защиту от агрессивных факторов. Отсюда следует, что в таких случаях должна применяться ***система*** ремонтных материалов. Согласно данным /4/, такая система из ССС может включать: вододисперсионный грунт для минерального основания и эпоксидыный состав для грунтования и защиты стальных элементов; крупнозернистую растворную смесь для восстановления и повторного профилирования в виде усиленных полимермодифицированных цементных составов; мелкодисперсную растворную смесь с мелкозернистым заполнителем; финишное декоративное покрытие. Чаще всего в номенклатуре ведущих производителей ССС присутствует весь набор для такой системы. Например, в ООО «Хенкель Баутехник (Украина)» разработаны и эффективно применяются составы со следующими характеристиками:

– глубокопроникающая стирол-акрилатная грунтовка с размером мицелл 0,1 мкм; содержание сухого вещества составляет 6 - 7 %, что, совместно с высокой прочностью полимерной пленки, обеспечивает высокую проникающую способность грунтовки в пористую структуру минерального основания с ее упрочнением и снижением водопоглощения (Ceresit CT 17).
– двухкомпонентная эпоксидная грунтовка для защиты металлической арматуры и закладных деталей, которая благодаря высокой адгезии к металлу (до 8 МПа) надежно защищает металл от коррозии (Ceresit CD 31).
– крупнозернистая и мелкозернистая ремонтно-востановительная смесь с высокими показателями физико-механических свойств; обеспечивают ремонт повреждений оснований с глубиной соответственно до 30 мм (Ceresit CD 22) и до 10 мм (Ceresit CD 23). Оба состава обладают высокими темпами набора прочности - прочность на сжатие до 20 МПа на 2 сутки, и более 40 МПа – на 28 сутки, а также адгезией к бетонным основанием более 2 МПа.
– минеральная шпаклевка для выравнивания и заполнения слабых бетонных оснований, которая в комбинации с воздухововлекающей добавкой обеспечивает высокую эффективность РВР (Ceresit CT 29) .

Нанесению финишного декоративного слоя предшествует обработка поверхности вододисперсионной грунтующей краской (Ceresit CT 16), которая повышает адгезию, водостойкость и равномерность формирования узора при нанесении декоративного слоя.

В качестве декоративного покрытия эффективны как минеральные (Ceresit CT 35, CT 36, CT 137) декоративные штукатурки с различным декорирующим эффектом, так и полимерные (акриловые - Ceresit CT 60, CT 63, CT64, силикатные - Ceresit CT 72, CT 73 или силиконовые - Ceresit CT 74,

СТ 75), которые пигментируются в любой цвет.

Следует заметить, что при выполнении РВР обработка поверхности грунтующим составом необходима всегда. Как показали наши исследования /5/, использование стирол-акрилатной дисперсии позволяет значительно уменьшить зависимость водопоглощения основы от ее пористости, формируемой за счет разного В/Т (рис. 1). Такая обработка практически не влияет на прочность самого ремонтного состава (рис. 2), однако существенно улучшает его трещиностойкость.

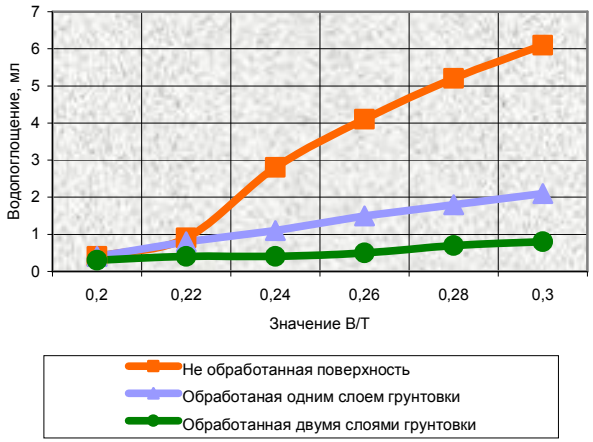

Рис. 1 Влияние значения В/Т материала основания его обработки грунтовкой на водопоглощение

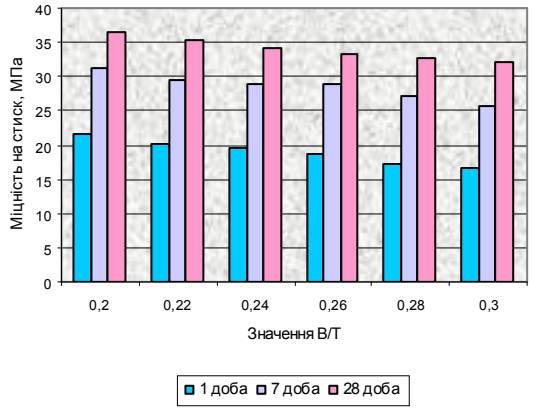

Рис. 2 Зависимость прочности на сжатие ремонтного раствора от В/Т

Многослойное восстановление повреждений стеновой поверхности

Сложности восстановления поверхности стен старых зданий связаны с тем, что часто в одном здании использовался конструкционный материал разного качества, что требует многообразия составов для ремонта; поверхностный слой имеет достаточную прочность, но ослабленную адгезию и не везде требует обновления. Одним из таких сложных объектов являлось здание Госпрома (г. Харьков), требующее ремонта после 70 лет эксплуатации. Основные дефекты ограждающих конструкций сводились к большим углублениям на шлакоблоках (рис. 3) и железобетоне с оголением арматуры (рис. 4), большими площадями штукатурного слоя из торкретбетона с дефектами в виде отдельных пятен (рис. 5).

Рис. 3 Разрушение шлакобетона

После обработки поверхности глубокопроникающей грунтовкой и обработки металлических поверхностей эпоксидной грунтовкой выполняли восстановление поврежденного профиля конструкции при помощи ремонтных растворов из сухих смесей. Для РВР на слабых поверхностях здания использовалась минеральная шпаклевка в чистом виде, и в комбинации с воздухововлекающей добавкой для ремонта очень слабых оснований, остаточная прочность которых составляла чуть больше 3 МПа.

Восстановление профиля и функциональной способности несущих конструкций выполнялось при помощи крупно- и мелкозернистых ремонтных составов в зависимости от необходимой толщины восстановления. Вторая функция этих составов – защита эпоксидной грунтовки от разрушающего действия ультрафиолета.

Для ремонта участков ограждающих конструкций с прочностью 15-20 МПа и высокой плотностью (старая торкретштукатурка) использовали минеральную шпаклевку с добавлением контактной эмульсии для повышения

адгезии к плотному основанию.

Рис. 4 Разрушение несущей конструкции с оголением арматуры

Рис. 5 Поврежденные участки торкрет-штукатурки

Эффект внешнего вида восстановленных поверхностей очевиден (рис. 6). Несомненно, эффективным является и снижение трудоемкости работ по сравнению с использованием традиционных материалов и технологий.

Рис. 6 Общий вид старого фасада (левая часть) и восстановленного (правая часть здания)

Аналогичны по сложности РВР фасадов кирпичных особняков со сроком эксплуатации более 100 лет, где необходимо обеспечить архитектурную выразительность и долговечность системы «старое-новое» (рис. 7), поскольку на таком объекте имеют место новые надстройки и примыкания новых зданий.

Рис. 7 Реставрация старого кирпичного здания с элементами надстройки и примыкания новых зданий

Использование элементов декора «под старину»

Такие элементы стали достаточно популярными при новом строительстве, однако принципы их нанесения могут быть успешно реализованы и в РВР. Как показано на рис. 8, элемент декора из плит, имитирующих старый кирпич или плинфу, наклеивается на систему утепления, которая чаще всего и используется в РВР, но должна быть усилена. Особо тщательно прорабатываются швы за счет армирования сеткой и использования высокоэффективных клеящих растворов на основе ССС. Так, на данном объекте использованы кроме стандартных компонентов системы утепления фасада, эластичный клей, который использовался как в качестве клея для облицовочной плитки, так и в качестве затирочного состава для заполнения швов между плитками; в этом случае происходила имитация кладочного раствора и готовая поверхность воспринимается как элементами кирпичной кладки.

Рис. 8 Имитация кирпичной кладки при ремонте и восстановлении административного здания

Ремонт и восстановление подготовки под полы

Массовыми, а иногда и более сложными по решению, являются РВР в системе полов и стяжек. В таких системах наибольшего внимания требует подготовка основания, так как очень часто встречаются конструкции стяжек пола, в которых замоноличиваются остатки строительного мусора. Это вносит большие изменения в однородность материала стяжки и требует дополнительных этапов ее обработки. Достаточно часто подлежат ремонту объекты, в которых необходимо одним материалом выполнять одновременно выравнивание очень тонкого (до 1 мм) и грубого слоя (до 50 мм). При этом требуется высокая интенсивность набора прочности и отсутствие усадки при заполнении неровностей оснований. В номенклатуре сухих смесей существуют как специализированные продукты для решения конкретных задач по ремонту оснований (Ceresit CN 83), так и продукты с широким спектром применения (Ceresit CO 85, Thomsit RS 88).

Так, быстротвердеющая ремонтная смесь (Thomsit RS 88) позволяет выполнять быстрый локальный ремонт незначительных повреждений

оснований (рис. 9 а) а также выравнивание перепада основания до 30 мм (рис. 9 б).

Рис. 9 Локальный ремонт поврежденного основания (а) а также выравнивание перепада основания (б)

Данный ремонтный состав подобран таким образом, что перемещенеи и нанесение дальнейших покрытий возможно уже через 60 минут. При этом отличительной особенностью данного состава является безусадочный характер твердения, а также возможность выравнивания повреждений большой глубины (до 100 мм) при этом возможно дополнительное введение в ремонтный состав кварцевого песка, что позволяет экономить материал.

При проведении РВР конструкции стяжек современные санитарно-гигиенические нормы выдвигают высокие требования по звукоизоляционным свойствам таких конструкций. Для решения такой задачи разработана добавка (Ceresit CO 85), которая добавляется в стандартный цементно-песчаный раствор в процессе его приготовления. Введение такой добавки обеспечивает дополнительное воздухововлечение, пластификацию и стабилизацию растворной смеси высокой подвижности - погружение конуса составляет 10-11 см. Даже при такой высокой подвижности растворная смесь сохраняет однородность и не подвергается расслоению, в отличии от бездобавочного раствора, который после расслоения харакетризуется повышенной усадкой и ослабленной поверхностью (рис. 10) .

Вовлечение 15-20 % воздуха позволяет снизить плотность затвердевшего цементно-песчаного раствора до 1450 кг/м^3, что в свою очередь обеспечивает снижение индекса ударного шума стяжки на 15 дБ при толщине стяжки 6-8 см.

Достигнутое воздухововлечение обеспечивает высокую эффективность, технологичность и перерабатываемость такого раствора. Это позволяет повышать продуктивность производства строительных работ по устройству стяжек полов при использовании средств механизации (рис. 11).

Высокоподвижная растворная смесь позволяет при минимальных трудозатратах качественно подготовить растворную смесь под дальнейшие покрытия или отделку (рис. 12).

Рис. 10 Цементно-песчаный раствор без добавки (форма слева) и тот же раствор с воздухововлекающей добавкой (форма справа)

Рис. 11 Применение средств механизации для подачи растворной смеси

Рис. 12 Поверхность стяжки с применением воздухововлекающей добавки

Заключение

Использование сухих строительных смесей в ремонтных и восстановительных работах принципиально меняет культуру этих работ за счет высокой стабильности качества сухих смесей заводского изготовления, максимального исключения мокрых процессов на площадке, существенного сокращения трудозатрат при максимальном обеспечении качества работ за счет широкой номенклатуры материалов с узкоспециализированными свойствами. Обязательным условием получения положительных результатов является соблюдение рекомендаций по приготовлению растворных смесей на основе ССС, их нанесению и уходу за материалом поверхности, которыми снабжаются упакованные составы. По-прежнему, остается закономерной зависимость «цена – качество», которая должна учитываться при прогнозировании долговечности отремонтированного объекта.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРТУАРА

1. Карапузов Е.К., Лутц Г., Герольд Х., Толмачев Н.Г., Спектр Ю.П. Сухие строительные смеси /Справочное пособие. - К.:Техника,2000.-С.233.
2. Урецкая Е.А., Смирнов И.И., Жукова Н.К., Филипчик З.И. Модификация сухих смесей дисперсионными порошками и эфирами целлюлозы – путь к повышению их качества и долговечности // Тр. 2 межд. конф. «Современные технологии сухих смесей в строительстве» - С.-Петербург,2000.- с.28-35.
3. Рунова Р.Ф., Носовский Ю.Л. Особенности применения минеральных вяжущих в сухих строительных смесях // Там же, с.16-28.
4. Байер Р., Лутц Г. Сухие строительные смеси. Репринт из энциклопедии промышленной химии. Венхейм, 2003., С.36.
5. Рунова Р.Ф., Носовський Ю.Л. Особливості технології застосування тонкошарових литих розчинових сумішей на будівельних об’єктах. СЛАВПОЛИКОМ ’2004, - Ялта, с. 18-24.

УДК 666.96

РАЗРАБОТКА ОТДЕЛОЧНЫХ РАСТВОРОВ ПОВЫШЕННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ НА ОСНОВЕ БЕЛОГО ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА

Рунова Р.Ф., доктор технических наук, профессор КНУСА, академик АСУ, г. Киев.
Пипа В.В., технический директор ОАО “Павлограджилстрой”, аспирант КНУСА, г. Павлоград.

Как известно, в современном строительстве применяются жесткие требования к качеству строительных материалов. Одним из важнейших критериев качества любого материала является его долговечность, т.е. способность удовлетворять требованиям в течение продолжительного периода.