

РЕСТАВРАЦИОННЫЙ ВЕСТНИК

remmershistoric



Научный подход к технологиям реставрации



**ДОКОМПОНОВКА
КИРПИЧНЫХ
И КАМЕННЫХ ФАСАДОВ**



ВЫПУСК 4

Октябрь 2023





Автор:
Сергей Юрьевич Шибает,
технический директор ООО «РЕММЕРС»

Реставрация кирпичных и каменных фасадов. Восполнение утрат каменной и кирпичной кладки.

Архитектурные фасады исторических зданий с открытой кирпичной или каменной кладкой с течением времени начинают терять свой внешний вид, поверхность кладки постепенно разрушается. На камне, кирпиче, кладочных швах появляются отслоения, участки потери прочности, трещины, высолы и т.п. Все эти повреждения связаны с основной функцией каменного фасада – воспринимать внешние воздействия, в первую очередь, атмосферные осадки. Наиболее подвержены повреждениям участки в зоне цоколя, кладка в области кровли, проемов и декоративных элементов, внутренние углы зданий. При отсутствии должного ухода и своевременной санации процессы разрушения кладки прогрессируют и со временем значительно ускоряются.

Как правило, первоначальные повреждения кладки связаны с непосредственным воздействием влаги. Чрезмерное увлажнение и намокание кладки сопровождается набуханием камня и кирпича с последующим разрушением под воздействием циклов замораживания и оттаивания, а также появлением зон с биологическими поражениями грибами, водорослями и мхами, которые с одной стороны замедляют процесс высыхания кладки, с другой стороны кислотные продукты жизнедеятельности биологических структур разрушают минеральные основания.

В дальнейшем, как следствие, запускаются сопутствующие механизмы разрушения кладки, связанные, прежде всего, с миграцией и кристаллизацией водорастворимых солей. Водные растворы солей движутся по поровой системе кладки в направлении зоны испарения. В процессе

“

*Первоначальные повреждения
кладки связаны, в первую
очередь, с воздействием влаги.*

”

испарения воды, происходит кристаллизация солей, которая сопровождается увеличением их объема. Таким образом, кристаллизация создает давление в поровом пространстве, приводящее к образованию в структуре микротрещин. Последующие циклы миграции солей (повторное их растворение, перемещение по кладке и кристаллизация) приводят со временем к более серьезным повреждениям кладки.

Если рассматривать исторический глиняный кирпич, то он противостоит внешним воздействиям, прежде всего, за счет плотной поверхностной корочки, которая образуется в процессе обжига



Сопутствующие механизмы деструкции кладки связаны, прежде всего, с миграцией и кристаллизацией водорастворимых солей.



кирпича. Степень и качество обжига влияет на прочность и толщину этого слоя, и, соответственно, на долговечность кирпича. Под слоем обжига находятся менее плотные слои, обладающие высокой впитывающей способностью. Нарушение целостности или полная потеря корочки обжига кирпича ведет к повышению водопоглощения кладки, и ускорению всех механизмов деструкции. К сожалению, кроме фактора времени к разрушению исторического кирпича на объектах культурного наследия часто приводит непрофессиональный выбор методики очистки поверхности кладки, например, с применением пескоструйной обработки.

Пористый природный камень (как правило, осадочных пород) под влиянием внешних атмосферных воздействий, намокания при нарушениях гидроизоляции или водоотведения со временем теряет прочностные показатели в приповерхностной зоне. Особенно заметна деструкция камня в зоне цоколя зданий, на которую воздействия атмосферной влаги, снега, капиллярного подъема влаги создают экстремально высокую влажностную нагрузку. Осадочные породы природного камня (известняк, песчаник) также могут содержать в своей структуре глинистые включения, которые в процессе гигроскопического набухания создают в кладке внутренние напряжения, способствующие разрушению каменной кладки.

Следующим участком исторической кладки, заслуживающим отдельного рассмотрения, являются кладочные швы. Исторические кладочные растворы, выполненные, главным образом, на известковом

вяжущем обладают высокой пористостью и более низкой прочностью, чем камень или кирпич. Поэтому влага из кладки более интенсивно испаряется через кладочные швы, обеспечивая транспортировку в эти области растворов солей с последующей их кристаллизацией в приповерхностной зоне, создающей повышенное давление в порах кладочных растворов. В результате швы кладки имеют повышенную концентрацию водорастворимых солей и принимают на себя большую долю негативных воздействий от миграции солей.

Кроме вышеперечисленных факторов на долговечность кладки влияет наличие трещин разной природы. В этом аспекте следует обратить особое внимание на силовые трещины. Они имеют значительную ширину раскрытия (до нескольких сантиметров) и, как правило, являются сквозными. Наличие таких трещин говорит о проблемах конструкции, например, о превышении допустимой нагрузки на кладку или проблемах с несущей способностью грунтов и фундаментов. Трещины являются путями активного проникновения в кладку влаги, а также различного рода загрязнений.

Подходы к выбору методики санации

Разработка методики санации каменной кладки на объекте культурного наследия включает, в первую очередь, выявление и устранение механизмов увлажнения кладки с последующим устранением последствий, вызванных воздействием воды (миграция водорастворимых солей, снижение прочностных показателей, гигроскопическое набухание природного камня и т.д.).

Сбор достаточной информации для выбора методики санации кладки – основная задача научно-инженерных исследований и анализа каменных конструкций на ОКН. Научно-инженерные исследования включают в т.ч. данные о распределении влаги и солей по сечению кладки, количественном и качественном анализе содержания солей, наличии глинистых включений, зонах снижения прочностных



Швы кладки воспринимают на себя большую долю негативных воздействий от миграции солей.



показателей камня/кирпича. В рамках исследований создается дефектная ведомость с выявлением участков с разной степенью повреждения. Полученная информация позволяет разработать полноценную методику для консервации или реставрации кладки.

Методика санации кладки должна содержать, в первую очередь, мероприятия, устраняющие выявленные механизмы увлажнения и обеспечивающие высыхание кладки. Без этого невозможно добиться сохранения исторической кладки. В перечень таких мероприятий могут включаться: восстановление наружной или устройство внутренней гидроизоляции заглубленных конструкций зданий, устройство отсечной гидроизоляции против капиллярного подъема влаги, обеспечение технически правильного водоотведения с кровли (желоба, водосточные трубы) и на фасаде (отливы на окнах, наличие капельников на выступающих элементах).

После решения задачи по устранению причин повышенного содержания влаги в кладке разрабатываются мероприятия по устранению последствий воздействия влаги. В перечень возможных решений входят:

- щадящая очистка поверхности кладки;
- снижение содержания водорастворимых солей (например, используя обессоливающие компрессы материалами с высокой капиллярной активностью);
- структурное укрепление камня;
- исключение или снижение гигроскопического набухания камня, имеющего глинистые включения;
- восстановление прочностных параметров кладки (заполнение пустот минеральными инъекционными суспензиями);
- санация трещин.

Следующий раздел методики санации кладки – планирование мероприятий по восполнению утрат кладки на основании дефектной ведомости. Для камней, имеющих значительную степень разрушения, чаще проводят вычинку (замену камней) с подбором близких по параметрам и внешнему виду (цветовому тону, фактуре,) камней. В случаях, когда есть возможность сохранить исторический камень или кирпич, для восстановления используют специализированные минеральные составы.

Методику санации кладочных швов также прописывают с учетом данных научно-инженерных исследований. Кладочные швы шириной 10-12 мм рекомендуется вычищать на глубину не менее 2 см, а для более широких швов каменной кладки глубина очистки должна составлять не менее двукратной ширины шва кладки. В этом случае удаляются соли, которые после высыхания кладки в большом объеме содержатся в поверхностной зоне шва, а также обеспечивается достаточная адгезия раствора к кромкам камня.

Подходы к выбору докомпоновочного раствора

Исторические кладки (в зависимости от времени постройки сооружений, технологии производства кирпича или используемых пород природного камня, условий эксплуатации) имеют широкий разброс свойств по прочности, цветовому оттенку, водопоглощению и т.д. При подборе докомпоновочного раствора реставратор должен иметь достаточный выбор составов, обеспечивающих оптимальное решение для каждого конкретного случая и объекта. Ниже будут рассмотрены некоторые возможности и нюансы выбора, а соответственно и требования к реставрационным растворам.

Большинство задач по санации кладки решают составы на известково-цементном вяжущем. Свойства раствора регулируются процентным содержанием минерального вяжущего и соотношением извести и цемента. С учетом реставрационной специфики в составах следует использовать сульфатостойкие виды цементов, позволяющие избежать проблем на исторической кладке, в которой часто присутствуют сульфаты в высокой концентрации. Для определенного круга задач требуется использование составов на основе чисто известкового вяжущего, в этих случаях используется гидравлическая известь.

Как правило, на объекте присутствуют участки с различной глубиной утрат (от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров). В зависимости от толщины слоя различаются и требования к свойствам докомпоновочных растворов. Как при нанесении достаточно толстого слоя, так и при очень тонком слое материал должен обеспечивать удобство в работе и набор проектной прочности. Для оптимизации процесса производители материалов могут, в качестве альтернативы, предлагать системное

решение, обеспечивая вариативность стандартного докомпоновочного состава под каждый конкретный случай применением специализированных вспомогательных продуктов для регулирования свойств (например, прочностных и адгезионных параметров, толщины рабочего слоя, пластичности и т.д.). Применение специализированных вспомогательных продуктов позволяет также максимально сохранить историческую структуру кладки при восполнении разнотолщинных утрат, отказавшись от традиционной технологии работы только в толстых слоях (схема 1).

Оптимально подобранный гранулометрический состав сухой смеси позволяет не только добиться оптимальной «упаковки» раствора, но и за счет этого сократить количество вяжущего и воды затворения. Соотношение минеральное вяжущее/вода влияет как на свойства полученного раствора (усадка, образование трещин при высыхании), так и на удобство работы с раствором, скорость схватывания

и соответственно на сроки последующей обработки мест ремонта, что важно для производителя работ.

При выборе докомпоновочного состава требуется широкая палитра цветов для оптимального подбора оттенка наиболее близкого к оригинальному, в т.ч. за счет их смешивания между собой в любой пропорции. Для производителя работ важна также повторяемость цветового оттенка от партии к партии. Это обеспечивается качеством и стабильностью поставляемых на производство пигментов и других составляющих смеси. Используемые в реставрационных составах неорганические пигменты должны обладать высокой щелочестойкостью в минеральных растворах и длительной стойкостью полученных докомпоновок к воздействию УФ. В противном случае через несколько сезонов происходит изменение цветового оттенка, что отражается на внешнем виде отреставрированного объекта. Есть еще одна тонкость, связанная с цветовым оттенком и удобством работы на объекте.

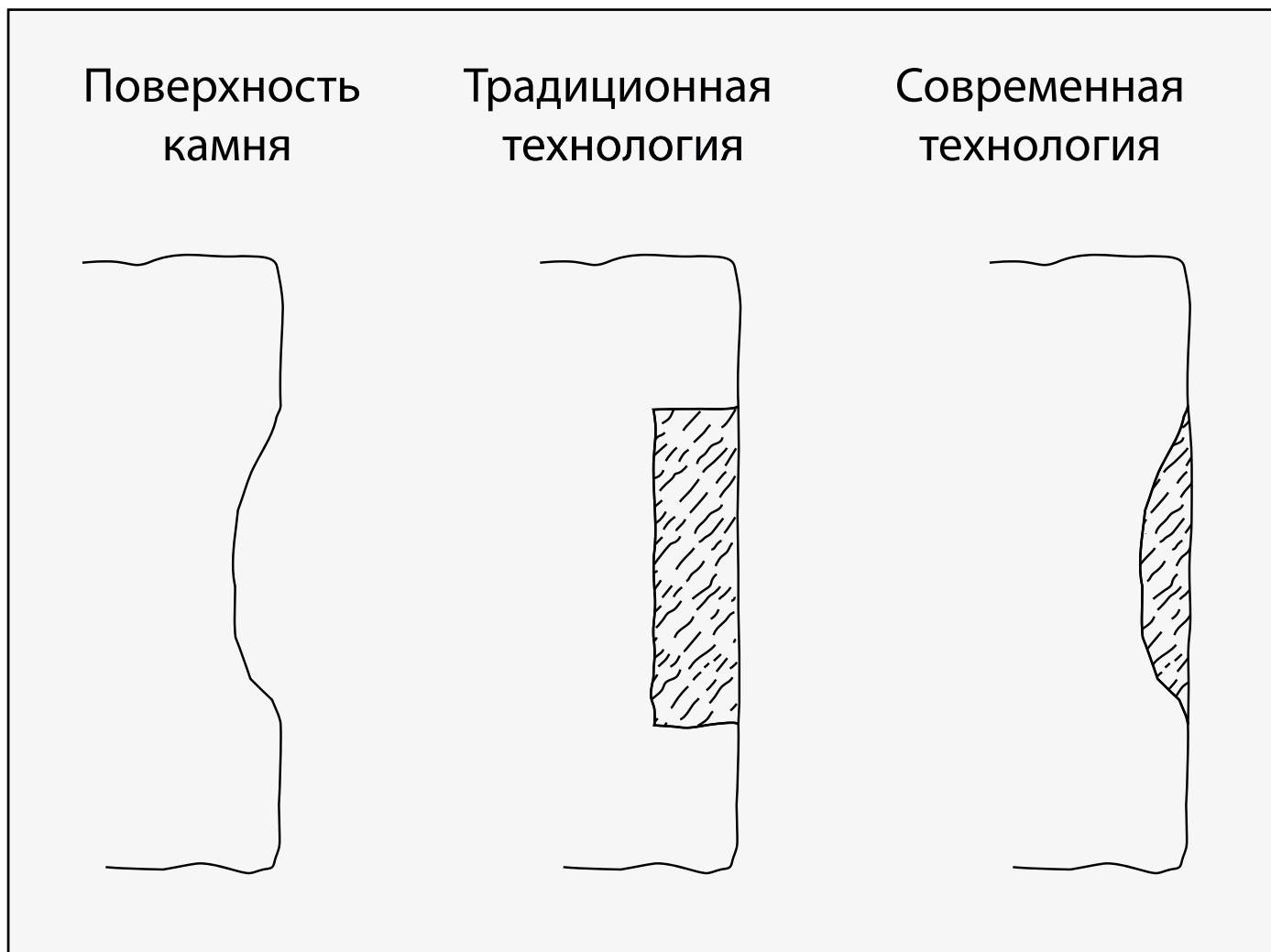


Схема 1. Технологии восполнения утрат на поверхности камня

“

Докомпоновочный состав должен обладать стабильностью цвета, позволять работать в широком диапазоне толщин, обеспечивать быстрое первичное схватывание по всей толщине с минимальной усадкой и возможность обработки сразу после первичного схватывания.

”



Фото 1. Дом Игумнова на Якиманке, г. Москва.



Фото 2. Дом Игумнова на Якиманке. Восстановление кирпичной кладки и декоративных элементов.



Фото 3. Дом Игумнова на Якиманке. Восстановление кирпичной кладки и декоративных элементов.



Фото 4. Детская больница Святой Ольги, г. Москва.



Фото 5. Детская больница Святой Ольги. Производство работ.



Фото 6. Детская больница Святой Ольги. Выполненный участок работ.

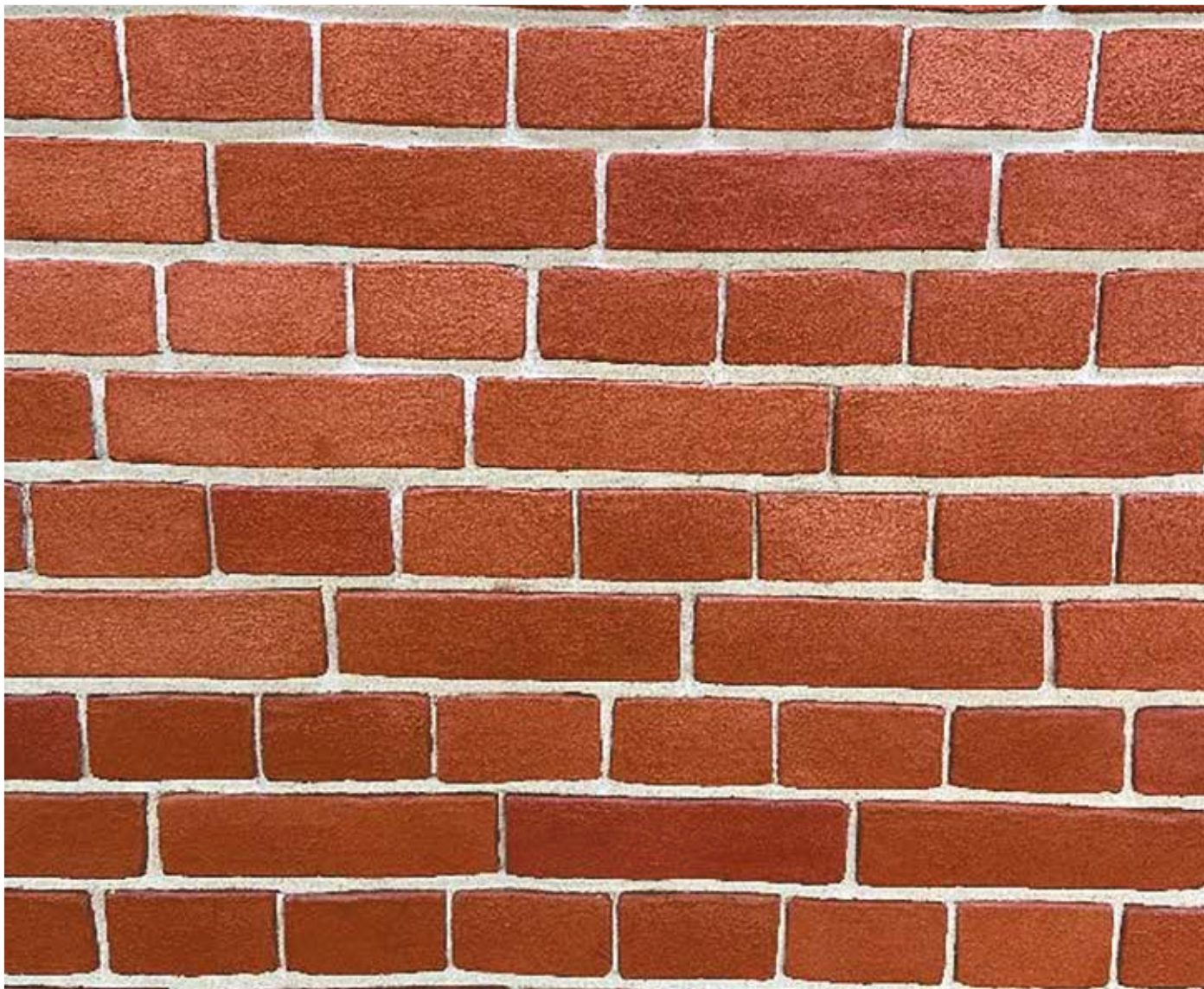


Фото 7. Детская больница Святой Ольги. Выполненный участок работ.

Качественный профессиональный состав не меняет оттенок в процессе высыхания и набора прочности. Это максимально удобно для реставратора при подборе цвета и позволяет избежать ошибки.

Чтобы восстановленные участки «включились в работу» конструкции и не создавали высоких внутренних напряжений, приводящих к образованию трещин (например, по периметру участка докомпоновки) при выборе реставрационного раствора следует учитывать его конечные деформационные параметры (модуль упругости, прочность на сжатие и растяжение, тепловое линейное расширение и др.). Они не должны превосходить аналогичные параметры оригинальной кладки. Также в этом ключе важны и параметры поглощения и отдачи влаги, которые должны быть близкими к исторической кладке. Значительные

отличия этих параметров особенно неприятно удивят, например, после дождя, когда на кладке будет легко различимы все отреставрированные места. Эти различия не должны проявляться и со временем при дальнейшей эксплуатации, т.е. процесс старения реставрационного раствора в идеале должен быть аналогичен оригинальной кладке.

Распространенной ошибкой является применение для восстановления кладочных швов растворов, не соответствующих требованиям объекта. К примеру, использование слишком плотных и прочных растворов снижают скорость диффузии водяных паров влаги через кладочные швы. Как результат, основной объем испарения воды и, соответственно, кристаллизации солей происходит в ослабленных слоях природного камня или исторического кирпича, что приводит к отслаиванию и разрушению их



Фото 8. Королевские ворота, г. Калининград. До реставрации.

поверхностного слоя.

При необходимости защитить отреставрированную кладку от внешних источников увлажнения, с целью снижения ее водопоглощения рекомендуется на основе анализа условий эксплуатации конструкций предусмотреть гидрофобизирующую обработку. Особенности гидрофобизирующей обработки кладки на ОКН см. «Реставрационный вестник. Выпуск №3».

Производство работ по восполнению утрат кладки

Для качественного и долговечного восполнения утрат каменной кладки важно, чтобы специалисты, выполняющие реставрационные работы имели необходимую квалификацию, достаточный опыт таких работ. Кроме этого, требуется не только понимание ими технологического процесса восполнения утрат, но и знание особенностей различных пород

природного камня, умение анализировать работу конструкции в конкретных условиях и в условиях последующей эксплуатации.

Свойства реставрационного раствора обеспечивают также удобство, скорость и качество выполнения работ на всех этапах. Начиная, например, с создания адгезионного слоя. Оптимально и технологично с этой точки зрения, когда для приготовления адгезионного слоя используется раствор основной реставрационной сухой смеси только в более жидкой консистенции.

Раствор для докомпоновки кладки, как правило, готовят небольшими объемами. При этом важна возможность простого регулирования консистенции раствора в процессе затворения в зависимости от решаемой задачи без изменения его свойств. Наличие системных специализированных добавок



Фото 9. Королевские ворота после реставрации.

важно, т.к. это позволяет выполнять разнотолщинное нанесение с выводом в «ноль» и нанесение достаточно толстых слоев. Работа в толстых слоях не должна приводить к образованию трещин, т.е. раствор должен иметь безусадочное твердение, не создающее внутренних напряжений.

Технология работ по восполнению утрат кладки подразумевает нанесение подготовленного реставрационного раствора на 1-2 мм над общей плоскостью кладки. После первичного схватывания производится обработка со снятием излишков для формирования фактуры отреставрированной поверхности, близкой по шероховатости и степени блеска к оригинальной. Здесь очень важен короткий интервал от момента нанесения до обработки (в идеале около 30 минут). И это вне зависимости от толщины докомпоновочного слоя. Это один



Фото 10. Королевские ворота после реставрации.



Современные технологии предоставляют реставраторам новое поколение докомпоновочных растворов для известняка.



из параметров, отличающих профессиональный реставрационный раствор от обычной шпатлевки.

Реставрационный раствор должен обладать стабильностью цвета, позволять работать в широком диапазоне толщин, обеспечивать быстрое первичное схватывание по всей толщине (не более 30 мин. при нормальных условиях) с минимальной усадкой и возможность обработки (формирования поверхности) сразу после первичного схватывания. Этот период обработки (между первичным схватыванием и полным отверждением докомпоновки) должен составлять от нескольких часов до суток. Именно эти свойства реставрационного раствора обеспечивают высокие качество и производительность работ.

Важно обращать внимание и на другие свойства применяемых составов. Например, наличие сильного нехарактерного запаха. Это может быть критично при работе в замкнутых помещениях. Но на практике это означает стремление производителя материала достичь каких-либо свойств состава не совсем приемлемым способом.

Таким образом есть большое количество требований к докомпоновочным составам для восполнения утрат кладки, которые существенно отличают их, скажем, от цветных штукатурных или шпатлевочных смесей. К сожалению, на рынке есть попытки выдать, к примеру, цветную шпатлевку за докомпоновочный состав для реставрации. При принятии решения необходимо учитывать, что настоящий реставрационный раствор является достаточно сложным продуктом, который должен обладать целым рядом важных для реставрации характеристик и качеств. Для удобства обзор всех требований к реставрационным растворам собраны в таблицу 1 (см. Приложение А).

Инновационные составы камнезаменителей

Часто технологи-реставраторы опасаются использовать растворы на минеральных вяжущих для докомпоновки известняка, особенно в цокольной части зданий. Цокольная часть зданий работает в наиболее сложных влажностных условиях. Опыт Remmers показывает, что при грамотном и системном подходе по разработке методики и выполнении реставрационных докомпоновки белого камня на минеральном вяжущем работают 15 и более лет (например, опыт применения реставрационных составов Remmers на белокаменной кладке соборов Московского Кремля).

Современные технологии предоставляют реставраторам новое поколение докомпоновочных растворов для известняка, не содержащих известковое или цементное вяжущее. Remmers разработал новый инновационный состав LITHOS ARTE®. В основе материала LITHOS ARTE® дробленый природный известняк различных фракций. Использование двухкомпонентного вяжущего на неорганической основе позволяет без добавления воды и, соответственно, без усадки консолидировать дробленый известняк в местах утрат в камень со свойствами, практически идентичными к оригинальному природному. Т.е. близкими свойствами по водопоглощению и водоотдаче, старению, морозостойкости. Соответственно цветовой оттенок и фактура будут соответствовать исходному камню.

Материал чрезвычайно удобен для обработки. После смешивания компонентов получается низковязкий раствор, используемый в качестве грунтовки. Быстрый набор вязкости и короткое время схватывания (около 20 минут) позволяет эффективно выполнить реставрационные работы (важно отметить, что материал позволяет выполнять работы в разных толщинах, а первичное схватывание происходит по всей толщине). В первые сутки после нанесения возможна обработка докомпоновки режущим инструментом. После полного набора прочности места докомпоновки обрабатываются только с применением камнерезущего инструмента.



Фото 11. Lithos Arte®. Сверление отверстий.



Фото 12. Lithos Arte®. Установка пиროнов.



Фото 13. Lithos Arte®. Нанесение грунтовки.



Фото 14. Lithos Arte®. Нанесение раствора.



Фото 15. Lithos Arte®. Обработка режущим инструментом.



Фото 16. Lithos Arte®. Обработка режущим инструментом.



Фото 17. Lithos Arte®. Обработка режущим инструментом.



Фото 18. Lithos Arte®. Лёгкая шлифовка поверхности для достижения финишного цветового оттенка и фактуры.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1. Требования к растворам для восполнения утрат каменной кладки.

№ п/п	Свойства и требования
1. Требования к сухим смесям.	
1	Разнообразие материалов по составу с возможностью выбора под решение каждой конкретной задачи (известковое, известково-цементное вяжущее, без содержания полимеров или модифицированный полимерными добавками, гидрофобизированный в объеме и т.д.).
2	Оптимально подобранный гранулометрический состав (рассев), обеспечивающий плотную «упаковку» докомпоновки. Отсутствие пылевидных частиц.
3	Возможность изготовления составов с гидрофобными свойствами.
4	Однородность цвета, стабильность цветового оттенка от партии к партии.
5	Использование неорганических, щелочестойких пигментов с высокой УФ-стойкостью.
6	Большое разнообразие стандартных цветов, возможность смешивания различных цветовых оттенков между собой.
7	Возможность изготовления составов под заказ в соответствии с цветовым оттенком, фракцией заполнителя, прочностью и модуля упругости.
8	Долговременное сохранение активных компонентов (упаковка с защитой от влаги, полиэтилен в ведре).
9	Не пылит при использовании.
10	Высокая сульфатостойкость.
11	Для кладки из кирпича, натурального или искусственного камня.
2. Требования к раствору, приготовлению и нанесению.	
12	Возможность регулирования консистенции при затворении в зависимости от задачи без изменения свойств докомпоновки.
13	Приготовление адгезионного раствора из этой же сухой смеси.
14	Практически без запаха.
15	Полностью минеральный состав, без органических добавок. При необходимости работы в тонких слоях применяется со специальной добавкой.
16	Короткое время до начала обработки и создания фактуры (30 минут).
17	Разнотолщинное нанесение от 0 до 30 мм за один слой.
18	При необходимости увеличения толщины дополнительные слои наносятся на следующий день.
19	Сохранение формы на вертикальных плоскостях даже в толстых слоях. Возможность работы «над головой» (потолочные поверхности) и формирование выступов.
20	Хорошая реология без добавления воды, для омоложения раствора достаточно еще раз перемешать.
21	Хорошая адгезия к шовным растворам.
22	Применение раствора для воссоздания лепного декора методом отливки.

Таблица 1. Требования к растворам для восполнения утрат каменной кладки (продолжение).

№ п/п	Свойства и требования
3. Требования к докомпоновке после твердения и в процессе эксплуатации.	
После твердения	
23	Шероховатость и степень блеска соответствует натуральному.
24	Отсутствие высолов, низкое содержание свободных щелочей не приводит к образованию высолов.
25	Безусадочное твердение не создает внутренних напряжений и не приводит к образованию трещин.
26	Беспроблемная гидрофобизация и окраска лазурями вместе с оригинальной кладкой.
В процессе эксплуатации	
27	Водопоглощение и отдача влаги докомпоновки соответствует минеральным основаниям.
28	Постоянство и неизменяемость цветового тона докомпоновки после набора прочности и с течением времени.
29	Старение докомпоновки аналогичное оригинальной кладке.
30	Деформационные параметры в соответствии с оригинальной кладкой (модуль упругости, прочность на сжатие и растяжение, тепловое линейное расширение и др. деформационные параметры).
31	Морозостойкость соответствует параметрам каменной кладки.
32	Химическая совместимость должна соответствовать оригинальному камню, не должна приводить к образованию солей, неравномерному изменению объема и т.д.

Технологические рекомендации по восполнению утрат кирпичной и каменной кладки реставрационными растворами Remmers



Типы основания	<ul style="list-style-type: none"> ■ Кладка из керамического кирпича ■ Кладка на основе природного камня
Условия применения	<ul style="list-style-type: none"> ■ Температура материала, окружающей среды и обрабатываемой поверхности в пределах от +5°С до +30°С
Требования к основанию	<ul style="list-style-type: none"> ■ Основание должно быть прочным, сухим, очищенным от пыли, масел, высолов и других веществ, снижающих адгезию. ■ Требуются предварительные инженерно-технические исследования. ■ По результатам исследований следует провести мероприятия по устранению источников увлажнения кладки, снижению содержания солей, снижению гигроскопического набухания природного камня, камнеукреплению. ■ При проведении работ следует выдержать необходимые технологические интервалы.
Подготовка основания	<ul style="list-style-type: none"> ■ Перед проведением работ необходимо: <ul style="list-style-type: none"> - произвести очистку поверхности кладки с использованием щадящих методов очистки; - организовать защиту восстанавливаемой поверхности от дождя и прямых солнечных лучей (тент, ограждающая сетка); - расчистить швы кладки на глубину не менее 2 см (для швов шириной более 12 мм глубина расчистки равна двойной ширине шва). ■ Предварительно увлажнить поверхность кладки до матово-влажного состояния.
Приготовление реставрационного раствора	<ul style="list-style-type: none"> ■ В чистую емкость для приготовления раствора залить чистую воду и засыпать сухую смесь. Пропорции смешивания указаны на мешке и в техническом описании на продукт. ■ Тщательно перемешать строительным миксером в течение примерно 3 минут до однородного состояния и получения рабочей консистенции. ■ Выдержать около 2 минут и еще раз тщательно перемешать. ■ Допускается добавление небольшого количества воды для регулирования консистенции. ■ Время жизни приготовленного раствора составляет около 30 минут (при стандартных температурно-влажностных условиях).
Восполнение утрат кирпича и природного камня	<ul style="list-style-type: none"> ■ На увлажненное основание нанести адгезионный слой в виде шлама (приготавливается реставрационный раствор более жидкой консистенции) слоем толщиной около 2 мм. ■ На адгезионный слой нанести «свежее-по-свежему» реставрационный раствор слоем толщиной 1,5 - 3 см при помощи шпателя или другого подходящего инструмента. Нанесенный реставрационный раствор должен выступать на 1-2 мм над плоскостью кладки. ■ После первичного схватывания раствора обработать поверхность докомпоновки для удаления выступающего раствора и придания требуемой фактуры кирпича/камня при помощи соответствующего реставрационного инструмента. ■ Поверхность свеженанесенного реставрационного раствора в течение минимум 4 дней защищать от преждевременного высыхания, воздействия мороза и дождя. ■ Не допускать твердения докомпоновочных растворов в кладочных швах. ■ При необходимости нанесения раствора тонкими слоями требуется при приготовлении раствора использовать воду затворения с добавлением состава ZM HF [basic] в пропорции 1:10. В этом случае отверждение немного замедлится, а показатель прочности на отрыв повышается. ■ Технологический перерыв перед последующими операциями не менее 24 часов.

Приготовление шовного раствора	<ul style="list-style-type: none">■ В чистую емкость для приготовления раствора залить чистую воду и засыпать сухую смесь. Вода затворения составляет примерно 10% от массы сухой смеси.■ Тщательно перемешать миксером в течение примерно 2 минут до однородного состояния и получения рабочей консистенции.■ Примерно через 1 минуту еще раз тщательно перемешать.■ Время жизни шовного раствора при 20°C составляет примерно 2 часа.
Заполнение швов кладки	<ul style="list-style-type: none">■ Предварительно увлажненную полость шва кладки заполнить небольшими слоями, уплотняя с усилием, не допуская образования пустот. Затем придать шву нужную геометрию с помощью расшивки.■ Через 4 часа провести увлажнение отреставрированных швов.
Уход за раствором	<ul style="list-style-type: none">■ Поверхность свеженанесенного реставрационного и шовного раствора в течение минимум 4 дней защищать от преждевременного высыхания, воздействия мороза и дождя.
Очистка инструмента и оборудования	<ul style="list-style-type: none">■ Рабочий инструмент и оборудование очистить водой сразу после использования.
Дополнительную информацию см. в актуальных технических описаниях на соответствующие системные продукты на сайте www.remmers.ru	

Технологические рекомендации по восполнению утрат кладки из природного камня реставрационным раствором Remmers Lithos Arte®



Типы основания	<ul style="list-style-type: none"> ■ Кладка на основе природного камня осадочных пород (известняк, песчаник)
Условия применения	<ul style="list-style-type: none"> ■ Температура материала, окружающей среды и обрабатываемой поверхности в пределах от +5°С до +30°С
Требования к основанию	<ul style="list-style-type: none"> ■ Основание должно быть прочным, сухим, очищенным от пыли, масел, высолов и других веществ, снижающих адгезию. ■ Требуются предварительные инженерно-технические исследования. ■ По результатам исследований следует провести мероприятия по устранению источников увлажнения кладки, снижению содержания солей, снижению гигроскопического набухания природного камня, камнеукреплению. ■ При проведении работ следует выдержать необходимые технологические интервалы.
Подготовка основания	<ul style="list-style-type: none"> ■ Перед проведением работ необходимо: <ul style="list-style-type: none"> - произвести очистку поверхности кладки с использованием щадящих методов очистки; - организовать защиту восстанавливаемой поверхности от дождя и прямых солнечных лучей (тент, ограждающая сетка); - расчистить швы кладки на глубину не менее 2 см (для швов шириной более 12 мм глубина расчистки равна двойной ширине шва). ■ Для докомпоновки выступающих элементов, работающих «на срез», рекомендуется установить в местах восполнения утрат пироны (армирующие элементы) из нержавеющей сталей (например, нержавеющей стали, нержавеющей стали и др.)
Приготовление реставрационного раствора	<ul style="list-style-type: none"> ■ В чистую емкость для приготовления раствора залить жидкий компонент Remmers Lithos Arte® и добавить сухой компонент в соотношении соответственно 1 : 2,5 (по массе). Перемешать в течение примерно 3 минут до получения массы однородной, жидкой консистенции. ■ Рекомендуется замешивать раствор небольшими порциями, так как время жизни раствора короткое. Время пригодности к применению докомпоновочного раствора при 20°С составляет примерно 20 минут.
Восполнение утрат известняка	<ul style="list-style-type: none"> ■ На подготовленное основание нанести грунтовочный слой. В качестве грунтовки используется свежеприготовленный раствор Remmers Lithos Arte®, низкая вязкость раствора сохраняется в течение примерно 5 минут. После повышения вязкости раствора выполнить заполнение утрат в необходимом объеме с помощью шпателя или кельмы. ■ Раствор для докомпоновки каменной кладки следует наносить таким образом, чтобы он выступал над плоскостью кладки примерно на 1-2 мм. ■ Примерно через 20-25 минут возможно выполнение мероприятий по обработке докомпоновки с помощью шпателя или другого режущего инструмента до достижения требуемого профиля и фактуры поверхности.
Финишная обработка	<ul style="list-style-type: none"> ■ Полное отверждение состава Remmers Lithos Arte® происходит приблизительно в течение 24 часов (в зависимости от температуры окружающей среды). При этом цветовой оттенок докомпоновки получается насыщенным. ■ Для достижения финишного цветового оттенка и фактуры необходимо выполнить легкую шлифовку поверхности. ■ После полного отверждения последующая обработка производится только с применением камнерезной технологии.
Очистка инструмента и оборудования	<ul style="list-style-type: none"> ■ Рабочий инструмент и оборудование очистить водой сразу после использования.

Дополнительную информацию см. в актуальных технических описаниях на соответствующие системные продукты на сайте www.remmers.ru



АКАДЕМИЯ ИМ. БЕРНХАРДА РЕММЕРСА

С.-Петербург, ноябрь 2024

Курсы повышения квалификации для специалистов в области реставрации

ОБ АКАДЕМИИ

- Основана в 1996 г. по инициативе мастеров-реставраторов и Немецкого Фонда охраны памятников в Германии
- Комплексные программы повышения квалификации для специалистов в области реставрации от ведущих экспертов
- Свыше 10000 участников семинаров ежегодно по всему миру
- В России ежегодно с 2017 года при поддержке российских ВУЗов-партнеров и Академии им.Бернхарда Реммерса
- Свыше 170 участников ежегодно из 50 городов России
- При участии международных экспертов и представителей Росрегионреставрация, КГИОП Спб, ДКН, Общественной палаты РФ

КТО НАШИ СЛУШАТЕЛИ

- Реставраторы-технологи
- Мастера-реставраторы
- Архитекторы и проектировщики
- Представители сферы управления строительством и организаций по охране памятников
- Владельцы объектов культурного наследия

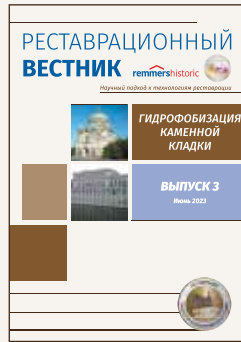
ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И РЕГИСТРАЦИЯ

- Электронная почта: conference@remmers.ru
- Телефон: **+7 (966) 182-07-01** (бесплатно для звонков по РФ)



EVENT.REMMERS.RU

Предыдущие выпуски Реставрационного вестника



СКАЧАТЬ НА
REMMERS.RU



ООО «РЕММЕРС»
www.remmers.ru

ArtNo.:3933103336 SerialNo.:111111111 V2023.4

