



Система реставрации натурального камня

Натуральный камень – строительный материал с историей

Уже в Древнем Египте натуральный камень был важным строительным материалом. Об этом свидетельствуют пирамиды, сфинксы из известняка, обелиски из гранита или статуи Рамзеса из песчаника. Современник Рамзеса писал: «Весь Египет похож на одну каменотесную мастерскую». В античности натуральный камень применяли не только при строительстве храмов, купален и стадионов, но и при изготовлении скульптур и в инженерном и гидротехническом строительстве. Примером этого строительного искусства является Римский Колизей, возведенный из известкового туфа. Со средневековья до нового времени натуральный камень, за исключением высокой готики, господствовал, прежде всего, в церковном строительстве, строительстве монастырей, ратушей, замков, городских и торговых домов, городских укреплений. В романском стиле строили преимущественно в технике тесаного камня. При выборе материала практически не делалось различия между строительным кирпичом и скульптурным камнем – определяющим моментом был факт наличия материала. Приходилось ограничиваться окрестными каменными карьерами.

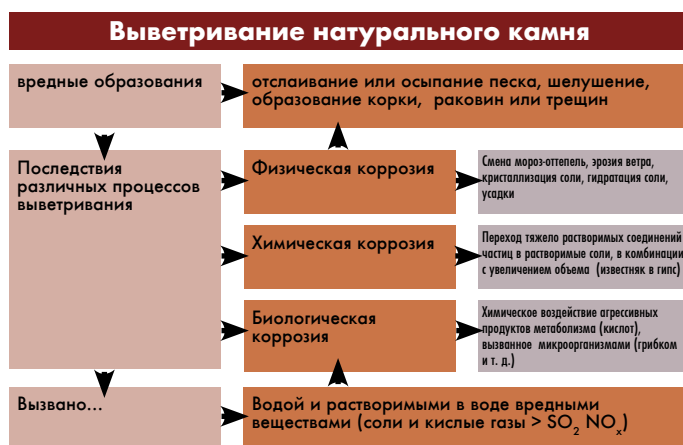
В готике начался уже более осознанный выбор материала. Наличие большого количества филигранных и комплексных деталей начало предъявлять к натуральному камню более высокие требования. Предпочтение отдавалось более легким камням, таким как известковый туф. Ренессанс и барокко, включая рококо, ознаменовались множеством доселе неизвестных украшений зданий (колонн, статуй, фигур). Для скульптур использовался лучший камень. С другой стороны, снижалось применение натурального строительного камня в кладках. В то время здания в основном штукатурились. Во второй половине 19 века в ходе реставраций и перестроек многие фасады были срублены – романтики требовали «натуральных» (сырых) фасадов. Таким образом, столетиями защищенные штукатуркой кладки подверглись воздействию погоды - и некоторые из этих строений в 20 веке под воздействием вредных экологических факторов превратились в объекты, требующие постоянной реставрации.

Выветривание натурального камня

Наука о выветривании натурального камня

Издавна солнце, ветер, дождь и мороз, как естественные факторы, воздействовали на натуральный камень и приводили, в зависимости от его разновидности, к различным процессам выветривания. С началом индустриализации добавились еще вредные факторы, создаваемые человеком. Процессы выветривания делятся в основном на три большие группы: физическая, химическая и биологическая коррозия. Главной причиной выветривания являются, как

правило, вода или транспортируемые водой вредные соли. Результатом различных процессов выветривания или коррозии является потеря прочности. Потери могут быть поверхностными или глубокими. Последствиями являются вредные образования, такие как отслаивание или осыпание песка, шелушение, образование корки, раковин или трещин.



Обзор важнейших мероприятий

укрепление камня	Выравнивание потерь прочности за счет подточки связующих	консервирующий
заполнение камня	Заполнение пустот из-под утерянных фрагментов и частей камня соответствующими реставрирующим смесью Замена полноформатных камн	реставрирующий
замена камня	Замена полноформатных камней или деталей	реставрирующий
гидрофобизация	Предотвращение поступления воды и вредных веществ как защита от коррозии	консервирующе-профилактический
нанесение покрытия	Восстановление первоначального вида, защита от не	реставрационно-профилактический



Как натуральные камни многообразны по составу, структуре и объёму пор, также многообразны и их процессы и профили выветривания. Реставрация поврежденного натурального камня требует соответствующих материалов и методов для того, чтобы максимально сохранить и защитить оригинальную субстанцию камня и восстановить наилучшим образом первоначальную оптику. Понятие «реставрация натурального камня» включает в себя целый ряд различных мероприятий и способов, которые могут носить консервирующий, реставрирующий и/или профилактический характер.

Возможности реставрации натурального камня



Укрепление натурального камня

Укрепление натурального камня на базе эфира кремниевой кислоты

Укрепление камня считается реставрационным и, таким образом, восстанавливающим мероприятием в консервировании камня.

Выветривание натурального камня приводит к увеличенному объёму пор в структуре натурального камня при одновременном ослаблении поверхностного слоя. Посредством целевой подачи связующего средства необходимо восстановить поврежденную в своей механической стабильности матрицу строительного материала. С давних времен продукты на базе эфира кремниевой кислоты положительно зарекомендовали себя для укрепления камня. При реакции с водой, они образуют укрепляющий кремниевый гель. В то же время капиллярность и паропроницаемость укрепленного

материала остаются неизменными. Целью успешного укрепления камня является восстановление его первоначальной прочности. Для этого применяются продукты для укрепления камня: КАЙМ Силекс-ОН в двух различных вариантах с разным уровнем выделения геля. Важной предпосылкой для оптимального укрепления камня является, помимо всего прочего, полная пропитка выветренных зон камня, вплоть до его нетронутой сердцевины. Для этого закрепитель лучше всего наносить обливным способом, многократно, «мокрым по мокрому», до полного насыщения строительного материала.





Гидрофобные пропитки



Гидрофобные пропитки как классический метод консервирования камня

Большинство процессов выветривания на натуральном камне обуславливаются и развиваются благодаря присутствию воды. Таким образом, защита от воды или влажности относится к классическим методам консервации камня. Гидрофобизаторы, как пропитка, проникают в верхний слой строительного материала и делают его водоотталкивающим. С этой целью широко используются на сегодняшний день органические кремниевые соединения, такие как Силоксан или Силан. Гидрофобные окрасочные системы являются уже достаточной защитой от выветривания. Но при этом нужно иметь в виду, что натуральный камень и его состояние нужно обязательно проверить, чтобы убедиться, что гидрофобизация вообще

возможна и уместна. Существует много натуральных камней, которые из-за их плотности нельзя или практически нельзя обрабатывать гидрофобизаторами (например: базальт, гранит или мрамор). Также солесодержащие натуральные камни лучше не подвергать гидрофобной обработке, т.к. за обработанным гидрофобизаторами слоем может быть высокая концентрация соли, которая приведёт к образованию корки и, как следствие, – к отслаиванию. Также проблематичны в этом смысле камни, содержащие минеральную глину. Программа КАЙМ Реставро предлагает различные возможности для гидрофобизации поверхностей из натурального камня с целью снижения проникновения в них воды и вредных веществ.

Защита от воды и влаги

КАЙМ Лотексан-Н

На силоксановой основе. Бесцветный гидрофобизатор для заключительной обработки

Специально для пористого, неокрашенного натурального камня

КАЙМ Реставро-Лазурь

Гидрофобная лазурь на золь-силикатной основе

Специально для пористого, требующего покрытия натурального камня

Усиленная защита от воды и влаги

КАЙМ Силангрунд

На силиановой основе. Гидрофобное грунтовочное средство - дополнительно к техническим мероприятиям по окраске + КАЙМ Реставро-Лазурь

Специально для таких отягощенных водой и/или восприимчивых к влаге строительных материалов, как натуральные камни с солями железа



Восполнение натурального камня

Восполнение натурального камня специальными реставрационными смесями

Применение реставрационных смесей для камня с целью реконструкции его утраченных фрагментов уходит своими корнями в 16 век. Несмотря на дальнейшее плодотворное развитие технологии строительного материала и расширяющиеся знания о процессах распада/выветривания натурального камня, тема восполнения этого материала с помощью подходящих реставрационных смесей остается по-настоящему острой для всех участников процесса реставрации фасадов и памятников из натурального камня. Требования по максимальной сохранности и защите оригинальной субстанции камня сегодня значительно

выше, чем раньше. Сильно возросли в своём значении профилактические меры, которые дают возможность ещё на ранней стадии избежать повреждений строительных фрагментов натурального камня, которые приводят к замене оригинальной субстанции. Поэтому смеси для восполнения камня являются важной составной частью реставрации натурального камня. Минеральные сухие реставрационные смеси из программы КАЙМ Реставро предлагают много возможностей профессионально устранять повреждения на натуральном камне.

Продукт	КАЙМ Реставро Грунд	КАЙМ Реставро Топ	КАЙМ Реставро Фуге	КАЙМ Реставро Гис
Свойство				
Применение	Для заделки глубоких повреждений, больше 2 см	Восполнение поверхности камня, также на открытых формах	Материал для восполнения швов в кладках из натур. камня и клинкерных кладках	Для копирования фигур и строительных фрагментов литьём форм
Зернистость	< 3,2 ММ	< 0,7 ММ	< 1,6 ММ	< 0,6 ММ
Твердость N/мм ²	25 – 30	около 10	около 8	35 – 45
Тона	коричневый	по цветовой шкале и по факту	по цветовой шкале и по факту	по цветовой шкале и по факту



Минеральная лазурь

Единственно и неповторимо - защита и окраска натурального камня продуктами КАЙМ Реставро в Золь-Силикатной технологии

Сохранение и защита оригинальной субстанции камня по праву является в области охраны памятников первым приоритетом. Только так можно в широком масштабе предотвратить повреждения натурального строительного камня, которые ведут к ослаблению оригинальной субстанции. Лазури из программы КАЙМ Реставро предлагают для этого оптимальное решение в единственной по своему характеру форме: Со специально разработанной по требованиям натурального камня формулой связующее средство на базе золь-силикатной технологии - КАЙМ Реставро-Лазурь - по всем параметрам идеально подходит для защиты такого чувствительного и дорогостоящего строительного материала как Натуральный камень. Как минерально связанный продукт, КАЙМ Реставро-Лазурь является

для минерального натурального камня принципиально «правильным материалом» - а специальное связующее средство Золь-Силикат, включенное в формулу, гарантирует к тому же контролируемое схватывание без уплотнения связующего средства в нижнем основании. Кроме того, КАЙМ Реставро-Лазурь с высоким коэффициентом паропроницаемости s_d , равным 0,02 м, позволяет влаге, содержащейся в натуральном камне быстрее выходить наружу по сравнению с системами, где связующими являются силиконовые смолы. Также более высокая УФ-устойчивость пигментов и связующих говорит о КАЙМ Реставро-продукте как об идеальном защитном покрытии на натуральном камне. Как классический «протекторный слой», естественные процессы выветривания делают возможным на защитном покрытии Реставро простое и щадящее обновление. У искусственных смол и систем со связующими из силиконовых смол, напротив, остатки органических связующих поврежденных, разрушенных или выветренных покрытий удаляются сначала химическими или абразивными методами, перед тем как наносится новый защитный слой.

Обзор свойств продуктов

КАЙМ Реставро-Лазурь
Минеральная лазурь для натурального камня

КАЙМ Реставро-Фиксатив
Разбавитель для Реставро-Лазури

- Высокая паропроницаемость
- Микропористость
- Малое напряжение
- УФ-стойкость во всех компонентах
- Устойчивость к выветриванию
- Стойкость к кислотам
- низкая загрязняемость
- контролируемое схватывание
- Легкое нанесение



Программа КАЙМ РЕСТАУРО: Система реставрации натурального камня

Очистка	Штайнрайнигер-N	Натуральный, биологически разлагающийся концентрат для щадящей очистки натурального камня и клинкерных фасадов
	Альгицид-плюс	Санитрующее и очищающее средство для натуральных поверхностей, испорченных плесенью, грибом и паутиной, особенно химически неочищаемых натуральных камней
Укрепление	Силекс-ОН	Закрепитель для камня на основе кремниевой кислоты, отделение геля - около 33%
	Силекс-ОН-100	Закрепитель для камня на основе кремниевой кислоты, отделение геля - около 40%
Восполнение	Рестауро-Грунд	Минеральная реставрационная сухая смесь для восполнения глубоких потерь
	Рестауро-Топ	Минеральная реставрационная сухая смесь для восполнение поверхностных участков камня
	Рестауро-Фуге	Минеральная сухая смесь для швов, особенно для кладок из натурального камня
	Рестауро-Гис	Минеральная реставрационная сухая смесь для заливки в открытых и закрытых формах
Гидрофобная пропитка	Лотексан-N	Бесцветное, гидрофобнозакрепляющее средство для защитной водоотталкивающей обработки, специально для неокрашенного пористого натурального камня. На основе - силосана.
	Силангрунд	Бесцветная, гидрофобная грунтовка для водоотталкивающей обработки (дополнительно к окраске) и предварительной обработки натуральных камней, содержащих окись железа. На основе - силана.
Покрытие	Рестауро-Лазурь Рестауро-Фиксатив	Тонкослойная краска на золь-силикатной основе полупрозрачного цветового оформления поверхностей из песчаника, такого как выравнивание тонов восполнения и оригинала.