

Современные
материалы и
технологии в
реставрации
часть 2

Средства для укрепления белого камня, мрамора, песчаника и изделий из природного и искусственного камня

- АКСИЛ БеКам-І —готовый к применению, низкомолекулярный пропиточный состав, обеспечивающий глубинную обработку. При отверждении материала образуются твердые продукты, не адсорбирующие грязь. Обработанные поверхности становятся атмосферостойкими, в т.ч. к кислотным дождям, и остаются паропроницаемыми.
- Основа — этиловый эфир кремниевой кислоты
- Плотность $\sim 0,94 \text{ г/см}^3$
- Цвет — от прозрачного до желтоватого
- Расход материала — $0,3-1 \text{ л/м}^2$ в зависимости от материала и желаемой степени крепления

Средства для укрепления пористого камня, кирпича, бетона, цементного раствора и т.д.

- MINERALISANT GUARD - Укрепляет материалы при полном сохранении их пористости и паропроницаемости.
- Состав – алифатический раствор этилсиликата.
- Плотность 0,90 г/см³
- Внешний вид – слегка желтоватый

Камнеукрепители REMMERS

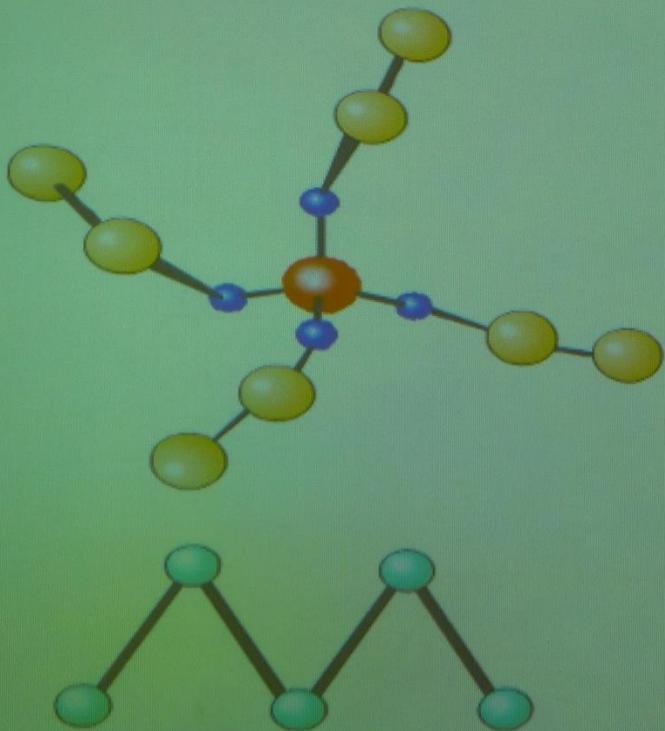
- Remmers KSE 100/300/ОН/510

Укрепление камня на основе эфира кремниевой кислоты ($\text{Si}(\text{OR})_4$)

Возможность выбора подходящего продукта для основания. Образующийся силикагель обладает пористостью, которая обеспечивает сохранность паропроницаемости и капиллярности укрепляемого материала

Remmers KSE 300E/500E – эластифицированный камнеукрепитель

Идея придания эластичности камнеукрепителю
Комбинация двух видов молекул

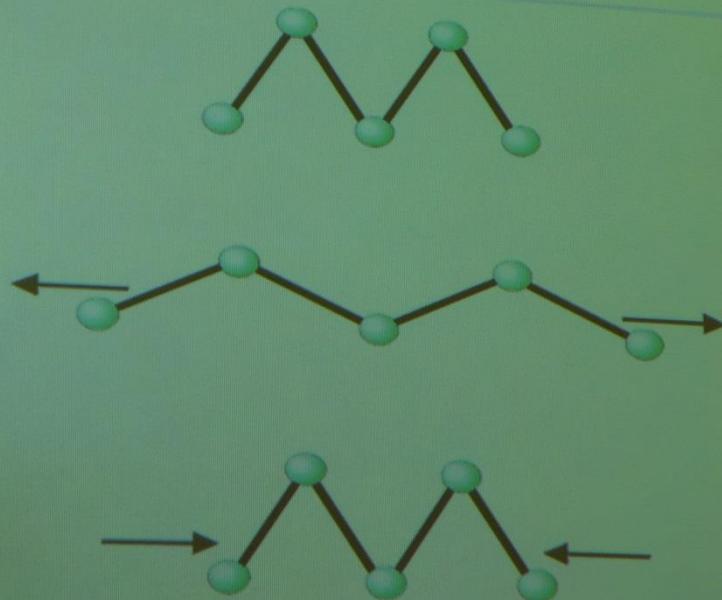


Комбинация

- Эфира кремневой кислоты и гибких сегментов полимерной цепи
- Снижает образование трещин в силикагели
- Ведет к улучшению соотношения сжатия/растяжения

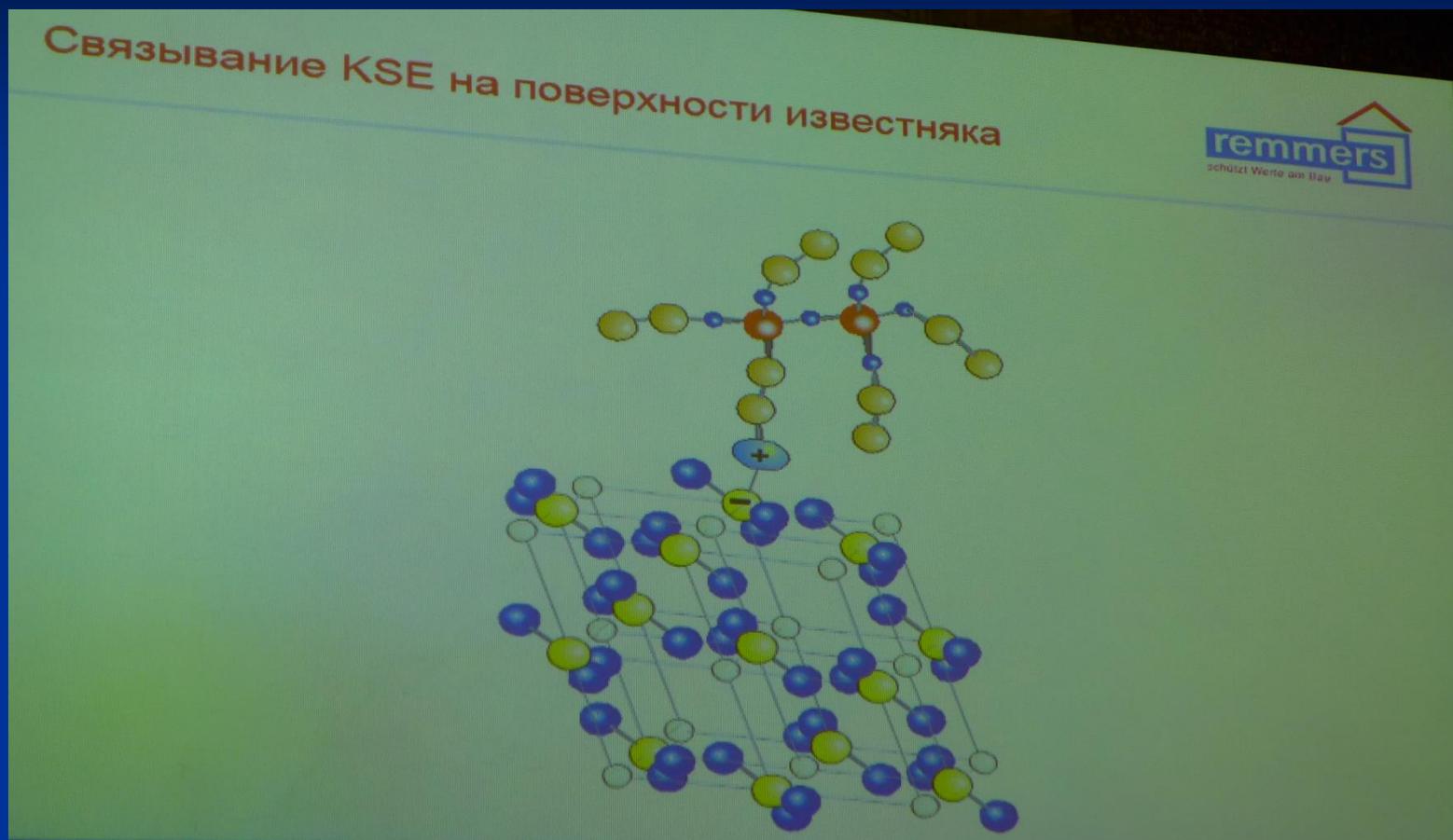
Гибкий сегмент полимерной цепи

Химическая пружина



Благодаря добавлению в состав «мягких сегментов» силикагель становится эластичным – внутреннее напряжение уменьшается, возникает «мост» из силикагеля. Возможно укрепление структур курупнопористых, а также сильновыветренных камней.

Remmers KSE 300 HV – специальный укрепитель для известняка



Содержит усилитель сцепления для полярных связей к известняку

Камнеукрепители REMMERS

Впитывающая способность	Прочность	Тип камня	1-й рабочий проход	2-3-й рабочий проход
От средней до сильной	Достаточно прочный	Песчаник, известковый песчаник	KSE 100	KSE 300
От средней до сильной	Достаточно мягкий	Песчаник, известковый песчаник	KSE 100	KSE 300 E
От средней до сильной	От мягкого до прочного	Известняк	KSE 100	KSE 300 HV
Незначительная	От мягкого до прочного	Песчаник, известковый песчаник, известняк	KSE 100	

Структурное укрепление минеральных оснований

■ Histolith Steinfestiger

- **Свойства продукта:**
- хорошее укрепляющее действие,
- высокая степень проникновения,
- не влияет на диффузию водяного пара,
- содержание активных веществ 100%
- **Основа материала:**
- Сложный эфир кремневой кислоты, не содержит растворителей.
- **Плотность:**
- Ок. 1,0 г/см³
- **Цветовой тон:**
- Прозрачный.



Средства для связывания соли в стеновой кладке

- SCHOMBURG *Esco-Fluat*, Германия
- Концентрированный раствор соли гескафторкремниевоводородной кислоты. Предотвращает миграцию водорастворимых солей (хлоридов и сульфатов), переводя их в труднорастворимые соединения.
- Предусматривает обязательное последующее нанесение saniрующих штукатурок
- Расход 0,4-0,5л при двукратной обработке

Средства для связывания соли в стеновой кладке

■ Вандекс антинитрат.

- Взаимодействуя с содержащимся в материалах кладки кальцием, в присутствии влаги образует повышенной твердости соединения укрепляющие поврежденные нитратами камень, кирпич, связующий раствор

■ Вандекс антисульфат

- В присутствии влаги взаимодействует с сульфатами. Образует водонепроницаемые соединения, препятствующие дальнейшему распространению сульфатов



ВЫСОЛЫ

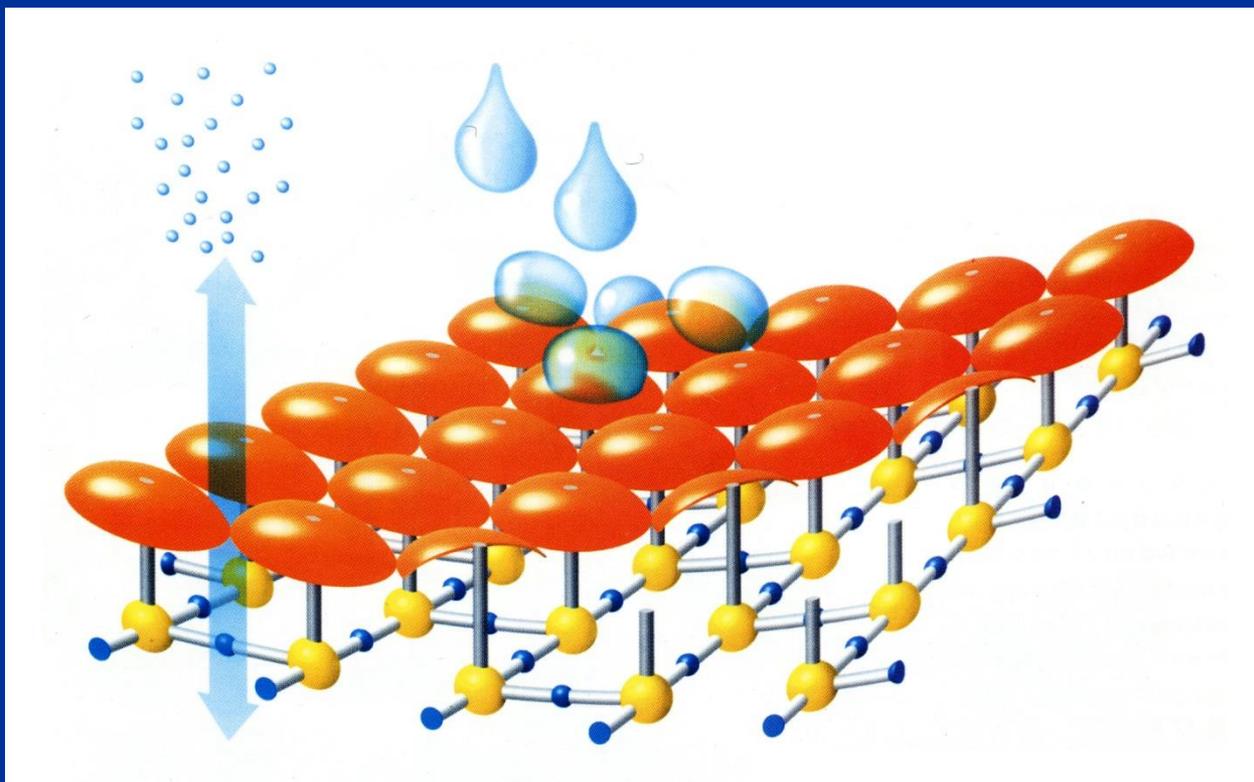


Средства для очистки поверхностей от высолов

<p>SCHOMBURG <i>ASO-Sieinreiniger</i>, Германия</p>	<p>Концентрированный очиститель на основе органических кислот. Летуч, испаряется без остатка. При работ с известняком и силикатным кирпичом требуется пробная расчистка. После обработки смыть водой</p>	<p>Зависит от типа загрязнения</p>
<p>REMMERS <i>Alkutex AC</i> <i>Klinkerrniger-Paste</i> Германия</p>	<p>Пастообразная кислотная смывка для удаления высолов, известкового налета и остатков кладочного раствора с кирпичных поверхностей. Не пригодна для известняков</p>	<p>Смыть водой под давлением. Расход от 0,1 кг на м²</p>
<p>САЗИ <i>Тупром ОФ</i> Россия</p>	<p>Гелеобразный кислотный состав, содержащий органический растворитель. Удаляет сульфатные и карбонатные соли.</p>	<p>Выдержать 20 мин, смыть водой, расход 0,25 л на м²</p>
<p>САЗИ <i>Тупром ОЦ</i> Россия</p>	<p>Порошкообразное кислотное средство. Удаляет силикатные соли и остатки кладочного раствора</p>	<p>Выдержать 20 мин, смыть водой под давлением, расход 50-100г порошка на м²</p>

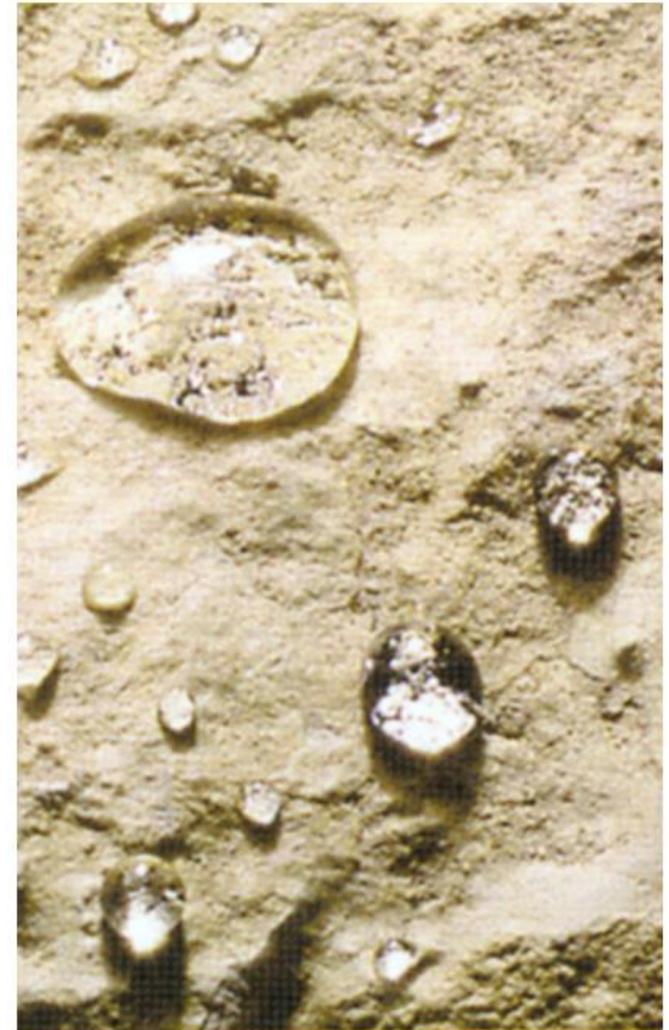
Гидрофобизирующие средства

- Резкое снижение способности материалов смачиваться водой и водными растворами при сохранении паро- и газопроницаемости



Гидрофобизирующие средства

- Силиконовые или силоксановые составы
- Визуально проявляется как «ВОДООТТАЛКИВАНИЕ»



Гидрофобизирующие средства

<p>SCHOMBURG, <i>Asolin-WS</i>, Германия</p>	<p>Пропитка на основе олигомерных силоксанов, содержит органические растворители. Не пригодна для гипса поверхностей покрытых синтетическими красками</p>	<p>Наносится кистью или валиком. Подходит для обработки слегка влажных поверхностей</p>	<p>0,2-0,8 л на м² в зависимости от пористости основания</p>
<p>SCHOMBURG <i>Asolin-CA</i>, Германия</p>	<p>Силиконовая пропитка, содержит растворители. Для защиты вертикальных наклонных поверхностей из ПК и ИК, черепицы, кирпича, оштукатуренных и бетонных фасадов</p>	<p>На высушенную поверхность пульверизатором или намазыванием</p>	<p>0,1-1,0 л в зависимости от пористости основания</p>
<p>REMMERS <i>Funcosil SNL, SL, WS</i> Германия</p>	<p>Жидкие: <i>SNL</i> – для всех типов оснований <i>SL</i> – специально для известняка <i>WS</i> – на водной основе, для сильно впитывающих оснований</p>		
<p>REMMERS <i>Funcosil FC, FC pro</i></p>	<p>Кремообразный <i>FC</i> – для средне впитывающих оснований <i>FC pro</i> – специальный продукт – разрабатывается непосредственно под объект</p>		
<p>WACKER <i>Wacker 290</i> Германия</p>	<p>Концентрированный препарат на основе силан-силоксановых соединений. Используется в качестве грунтовки для фасадных красок</p>	<p>Не пригоден для гипса</p>	<p>0,25-0,5 л (бетон) 0,4-2,0л (кирпич)</p>

Гидрофобизирующие средства

СТАЛКЕР <i>АКСИЛ БеКамII</i> Россия	Силан-силоксановая эмульсия, для БК, песчаника, туфа, ИК, силикатного кирпича, бетона, гипса, оштукатуренных поверхностей - сильнощелочных	Малярная кисть или валик, 2 приема	0,2-0,25 кг на м ² в зависимости от пористости основания
САЗИ <i>Тифром К</i> Россия	Концентрированная водная эмульсия на основе силикона, содержащая антисептик	Разводят в соотношении 3:1	0,25-0,38 л концентрата
НТЦ ТЕТРАКОН <i>Аквастон-К</i> Россия	Концентрированный (40-45%) раствор метилсиликоната калия в воде	Кистью или валиком на абсолютно сухую поверхность	в зависимости от пористости основания

Kieselit-Nano-Hydrophobierung Водо- и маслоотталкивающее средство на основе водного раствора нанокристаллических кремниевых соединений. Для впитывающих основ.

Описание продукта Свойства:

- Достаточно однократного нанесения
- Не сереет
- Не ухудшает диффузию водяного пара
- Готовый к нанесению продукт
- Защищает поверхности от впитывания воды и жира
- Благодаря водоотталкивающей, позволяющей воде скатываться каплями, поверхности, загрязнения смываются дождем.

Область применения: для наружных и внутренних работ

Назначение: Силикатный кирпич, песчаник, клинкер, бетон, впитывающие основы

Описание материала - Связующее: Нанокристаллические кремниевые соединения

Плотность: 1,0 кг/л

- Средняя величина расхода: около 100 - 200 мл/м² неразбавленного материала
- Материал может быть нанесен кистью, валиком или методом напыления.

Средство для очистки фасадов от сильных атмосферных загрязнений

- GUARD INDUSTRIE, Bio *Dcap* *Façades Guard*, Франция
- Биологический очиститель, 100% - ная биоразлагаемость, не требует нейтрализации.
- Вязкая тиксотропная жидкость в виде однородного геля, рН 12, невозгораем, плотность при 20°C 1,1г/см², расход 150-20 г/м²
- Безопасен для людей и окружающей среды

Средства для очистки фасадов от граффити

- WallGard Graffiti Barrier
- Защитный слой на мраморных, гранитных и др. фасадах из ПК а также поверхностей с цементным наружным слоем.
- Расход 30-150 г/м²

- WallGard Graffiti Remover Gel
- Желеобразный моющий состав для очистки поверхностей
- Расход 100-200 г/м²

Средства для очистки фасадов от граффити



■ МЯГКИЙ БЛАСТИНГ

- не повреждает основу, на которой выполнен рисунок;
- может использоваться на твердых поверхностях таких, как камень, керамическая плитка, бетон, кирпич, металл;
- может наноситься на деликатные поверхности, требующие бережного очищения: дерево, стекло, пластик;
- не требует использования химических реагентов;
- рекомендовано для применения в общественных местах, так как не вызывает образования пыли;
- абразивные гранулы состоят из соды и мела — экологически безопасных веществ;
- выполняется без предварительной подготовки;
- низкая себестоимость работ;
- высокая скорость очистки.

Суть этого метода состоит в распылении сжатым воздухом специального абразива Artex. Гранулы имеют рыхлую структуру и состоят из частичек обычного мела и бикарбоната натрия (соды). Взаимодействуя с очищаемой поверхностью, они разрушаются и одновременно разрушают слой самого загрязнения.

Из-за малой плотности и твердости абразивных гранул они не могут разрушить поверхность с более высокими характеристиками.

Средства для очистки фасадов от граффити GraffiGuard

Поверхность	2010	2020	2030	2040	2050	Промывка
Краска		■1		■3	■2	Обычная промывка
Кирпич, керамика	■3		■2	■1		Под высоким давлением
Природный камень	■3		■2	■1		Под высоким давлением
Гипс	■2		■1			Под высоким давлением
Штукатурка	■2		■1			Под высоким давлением

Щадящая очистка

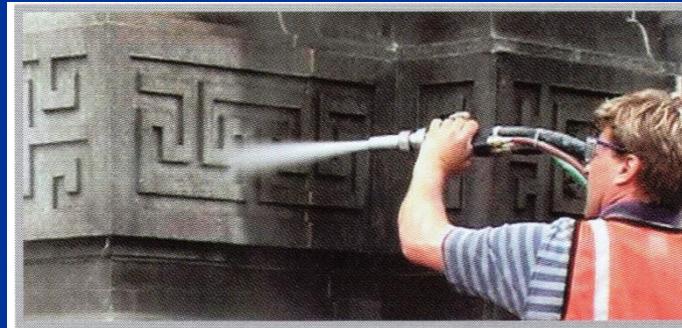


ag, 21. Januar 2000, Nr. 17/3 D

Herausgegeben von Jürgen Jeske,

Hugo Müll

Механическая щадящая очистка Rotec - все виды загрязнения



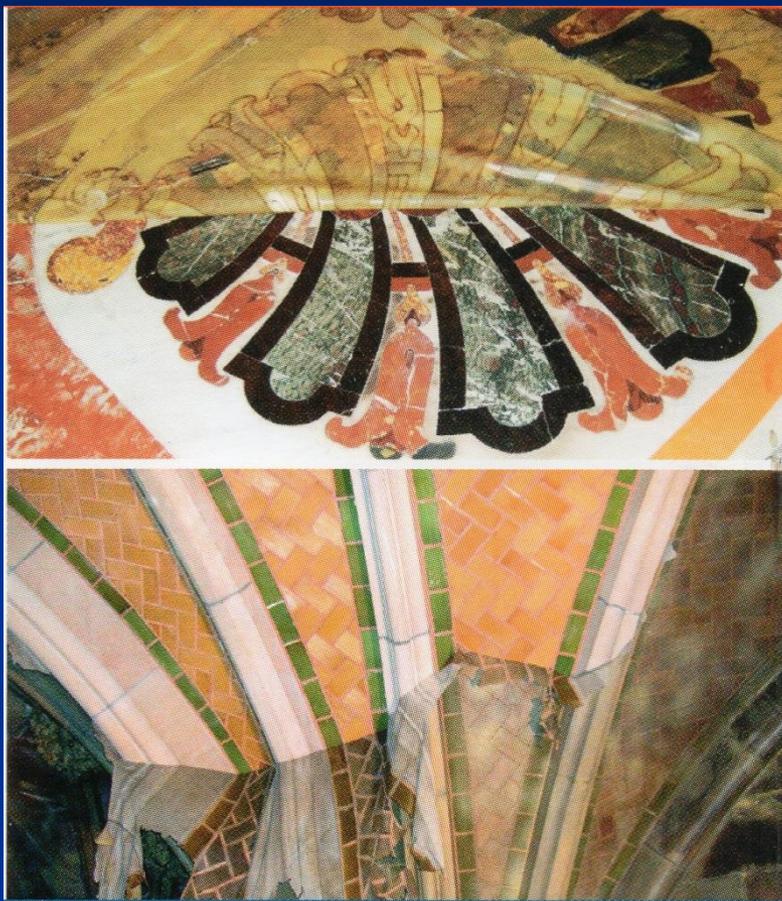
Remmers Clean Galena – средство для очистки поверхности из натурального камня

Натуральный камень (особенно известняк)

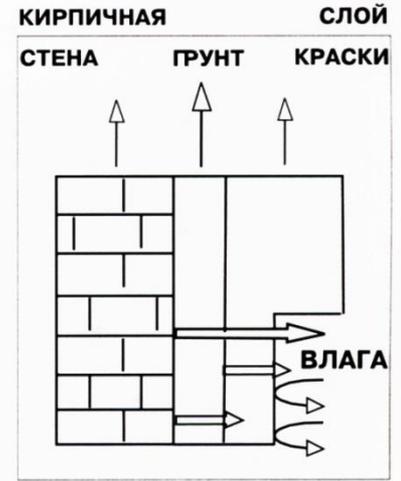
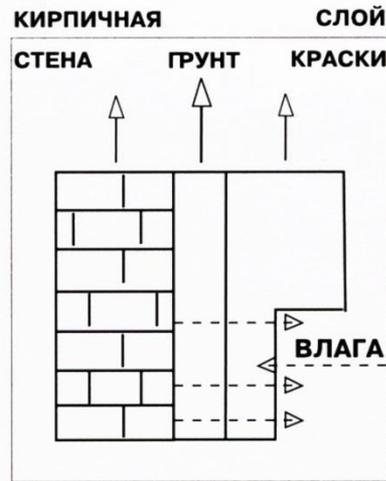
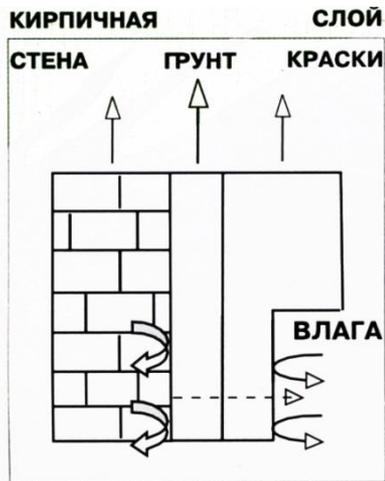


- Удаление отложений пыли и загрязнений, коркообразных загрязнений, содержащих свинец, пятен на натуральном камне от соединений железа и меди
- Тонкая очистка основания глубокого проникновения
- Не имеет вредных эмиссий
- Высыхает до легкоотделяющейся пленки, связывающей поверхностные загрязнения

Remmers Arte Mundit – для внутренней очистки



- Пленкообразующая пиллинговая паста на основе натурального сырья для сухого удаления пыли, сажи и других видов загрязнений с разных типов оснований
- Arte Mundit typ 2 – специально для мрамора
- Arte Mundit typ 5 – специально для оснований после пожара



**Материалы для
финишной
отделки - ЛКМ**

Сравнительные свойства неорганических и органических ЛКП

Неорганические	Органические
<p data-bbox="112 492 909 1268">Высокая паропроницаемость не препятствует диффузии водяного пара из материала ограждающей конструкции. Но высокая пористость способствует впитыванию загрязнений в подложку</p>	<p data-bbox="981 492 1792 1268">Защищает от воздействия атмосферных осадков, но их паропроницаемость ниже. Термопластичны, увеличивается прилипание пыли к пленке, размягчающейся под воздействием солнечного излучения.</p>

Кремнийорганические краски

- Обладают положительными свойствами неорганических составов (высокая паропроницаемость) и органических (хорошие водоотталкивающие свойства), не термопластичны, возможно мытье вместо новой окраски.

Варианты участия пыли в микрповреждениях ЛКП.

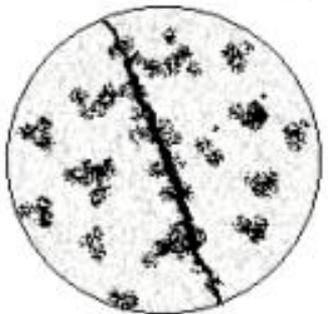
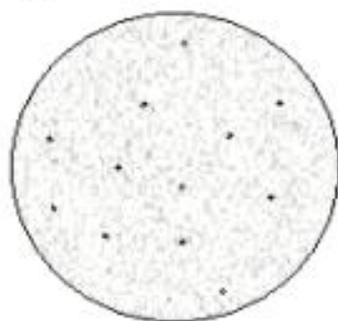
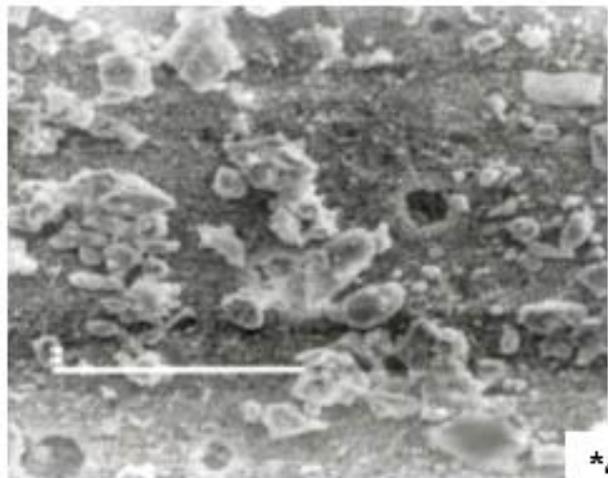
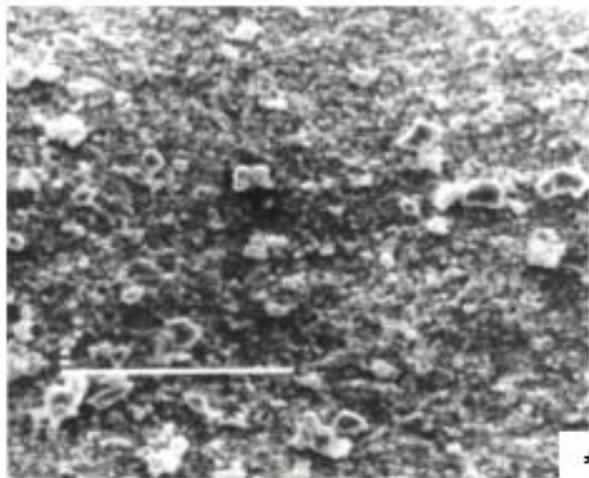
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ЛКП_г</div>  <p style="text-align: right;">*30</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ЛКП_д</div>  <p style="text-align: right;">*30</p>
 <p style="text-align: right;">*400</p>	 <p style="text-align: right;">*400</p>

Фото 1 – агрегирование и сосредоточение частичек пыли на активных метастабильных участках ЛКП с развитыми электростатическими свойствами.

Фото 2 – незначительное агрегирование и меньшее количество адсорбируемой пыли на ЛКП с антистатическими свойствами покрытия.

ЛКМ 1	% полимерного связующего	вид наполнителя	ЛКМ 2	% полимерного связующего	вид наполнителя
на акриловом связующем	> 5 %	мел	на акриловом связующем	< 2 %	тонкодисперсионный порошок карбонатовосодержащей породы



**ЗДАНИЯ НА ТЕАТРАЛЬНОЙ
ПЛОЩАДИ:
МАЛЫЙ ТЕАТР С ЛКП I
ТИПА
ГОСТИНИЦА МЕТРОПОЛЬ
С ЛКП II ТИПА**



РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА МИКРОСТРУКТУРЫ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОБЪЕКТАХ

ЛКП I типа (Малый театр)

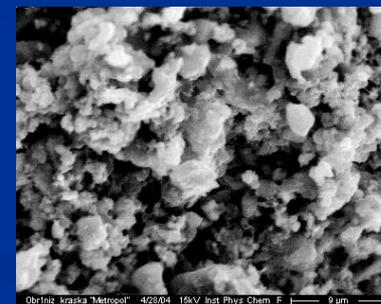
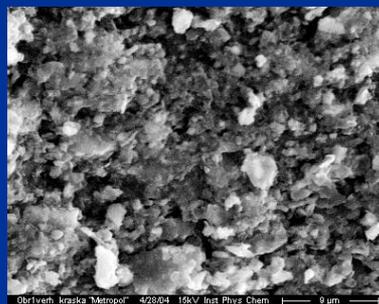
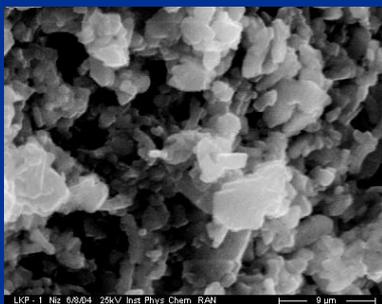
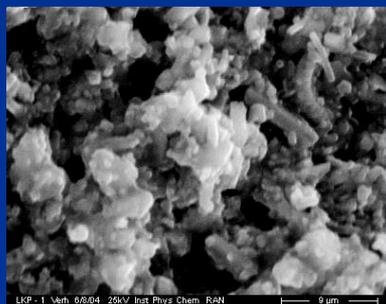
ЛКП II типа (Метрополь)

краска - верх
(контактная зона с ОС) *9

краска - низ (контактная
зона с подложкой)

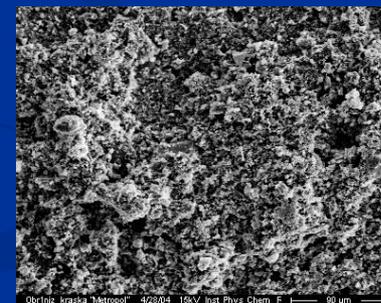
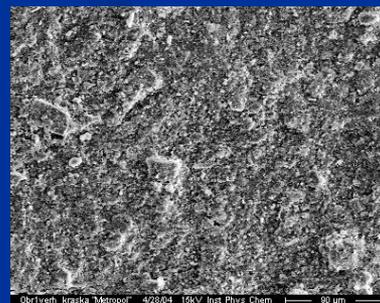
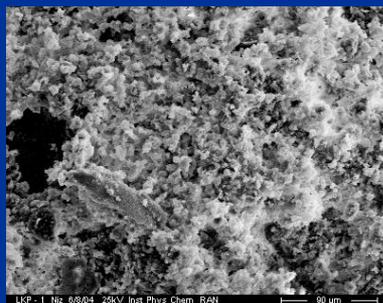
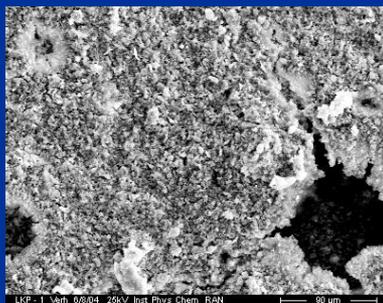
краска - верх
(контактная зона с ОС) *9

краска - низ (контактная
зона с подложкой)



*90

*90

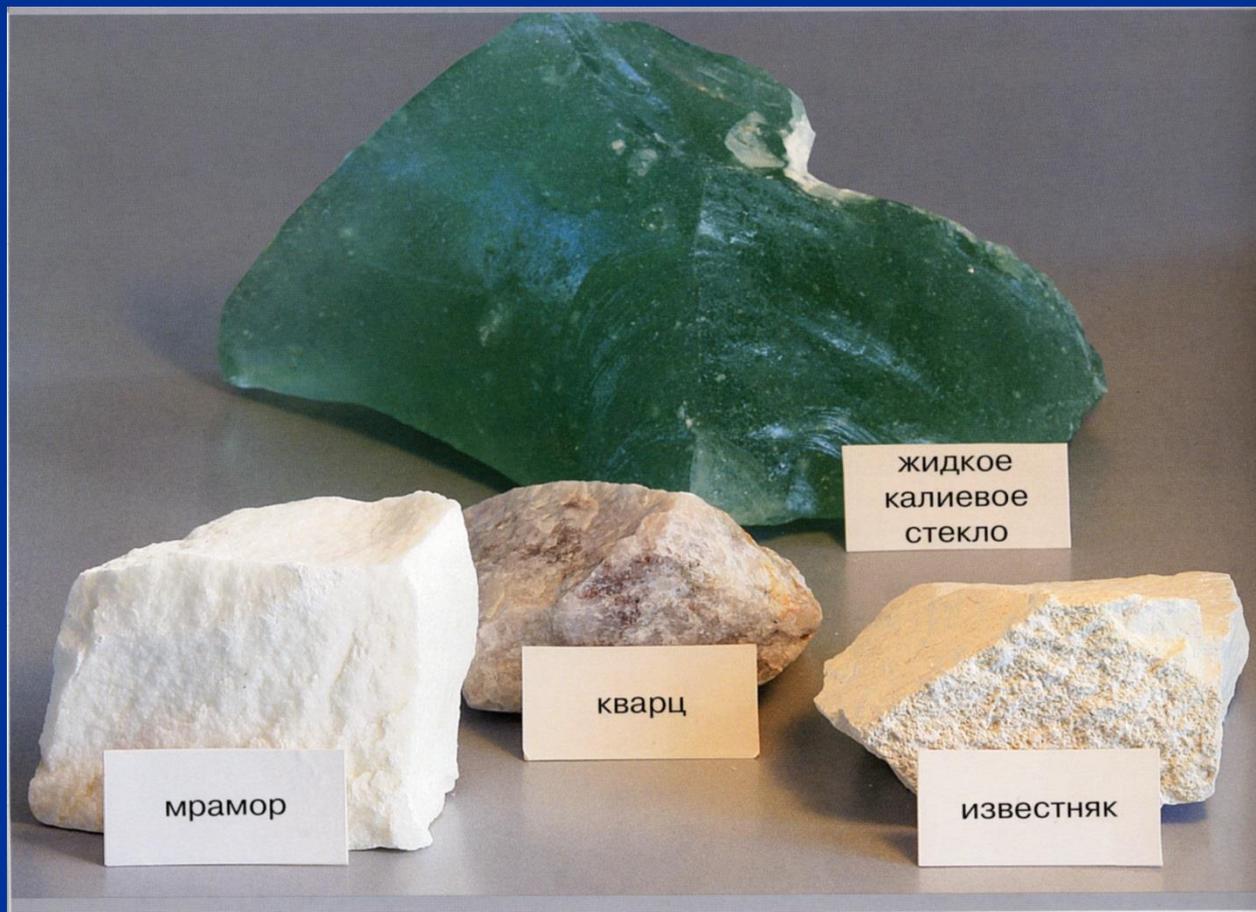


Рекомендации по подбору ЛКМ при ремонтной окраске

Старая краска	Ремонтная краска			
	известковая	силикатная	Силиконо-эмульсионная	Органическая краска
Известковая	+++	++	+++	-
Силикатная	-	+++	+++	-
Изв-цементная	+	+++	+++	-
Цементная	-	+++	+++	++
Латексная	-	+++	+++	-
Акриловая на растворителях	-	+++	++	++
Алкидная	-	+++	++	++
Масляная	-	+	++	++

Обзор систем и материалов для финишной отделки на примере Histolith

- Современные рецептуры минеральных красок на основе традиционных связующих



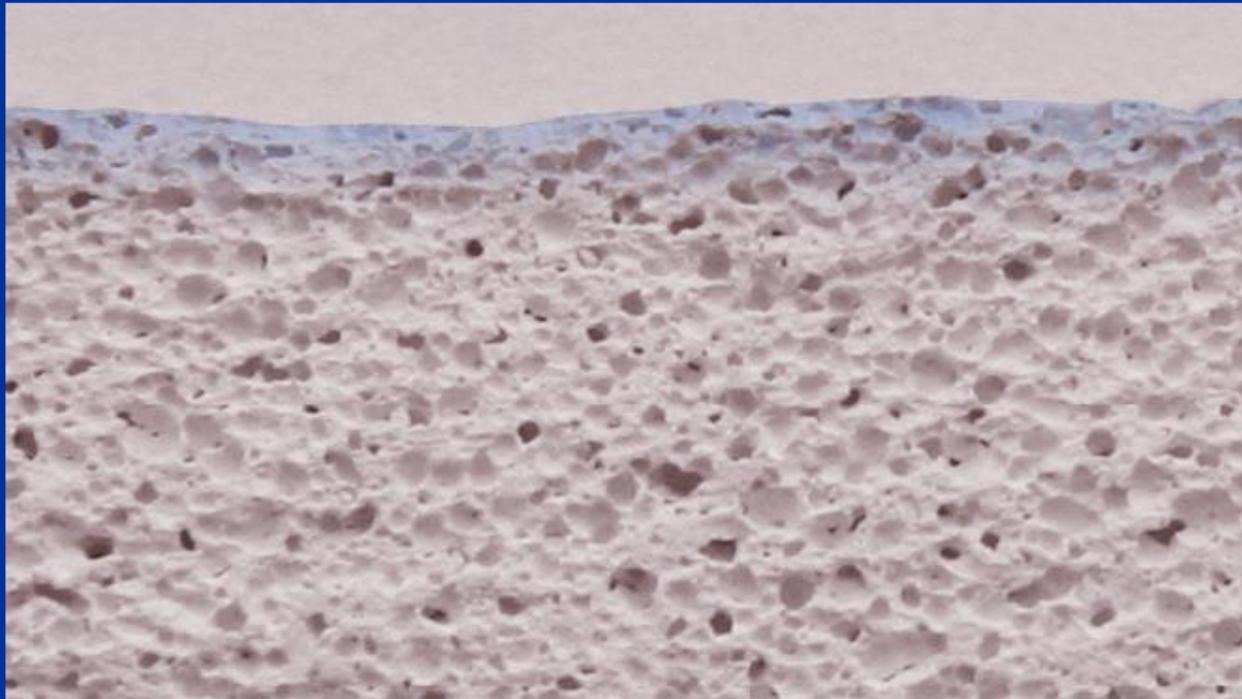
Особые свойства минеральных красок на примере Histolith

- Неорганические порошковые пигменты



Особые свойства минеральных красок на примере Histolith

- Двойное окремнение
- Краски Histolith вступают в химическое соединение с основанием, а также образуются связи между кварцитовыми элементами в наполнителях



Особые свойства минеральных красок на примере Histolith

- Негорючесть
- В случае пожара не выделяют ядовитых газов

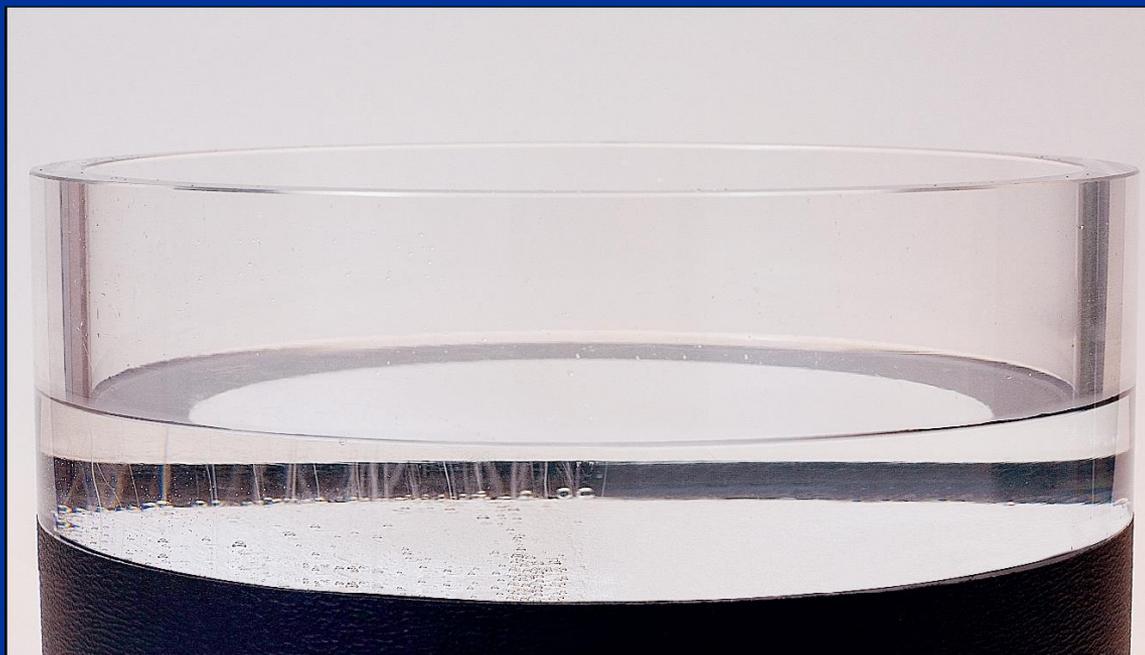


Особые свойства минеральных красок на примере Histolith

- Высокая паропроницаемость
- Диффузионная способность ($Sd-H_2O$) — толщина эквивалентного по диффузии слоя воздуха

Чем меньше показатель $Sd-H_2O$, тем больше паропроницаемость.

$Sd-H_2O = 0,01$



Особые свойства минеральных красок на примере Histolith

- Высокая светостойкость благодаря использованию неорганических пигментов



Особые свойства минеральных красок на примере Histolith

- Огромное разнообразие цвета.
- Соответствие историческим аналогам



Группы минеральных штукатурок по DIN 18550

группа	связующее	Мин твердость на сжатие
РIа и б	Воздушная известь	Нет требований
РIс	Гидравлическая известь	$>1\text{N/mm}^2$
РII	Высокогидравлическая известь	$>2,5\text{N/mm}^2$
РIII	Цемент	$>10\text{N/mm}^2$

Группы минеральных штукатурок и ограничение ремонтных составов

	РIа и б	РIс	РII	РIII
допускаются	<ul style="list-style-type: none"> ■ Известковые ■ Дисперсионно-силикатные ■ Модифицированные силикатные ■ Силиконовые 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Известковые ■ Любые силикатные ■ Силиконовые 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Модифицированные силикатные ■ Силиконовые 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Модифицированные силикатные ■ Силиконовые ■ Любые полимерные
Исключаются из-за твердости Из-за пропускания CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> ■ Чисто силикатные ■ Любые полимерные 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Нет ограничений ■ Любые полимерные 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Нет ограничений ■ Нет ограничений 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Нет ограничений ■ Нет ограничений

Силикатные краски Histolith



■ **Histolith Kristallin**

Смесь пигментов и наполнителей двухкомпонентной силикатной системы красок для наружных и внутренних работ соответствующая требованиям раздела 2.4.1 стандарта DIN 18363.

- двухкомпонентная силикатная красочная система без органических добавок с высокой атмосфероустойчивостью и сочным цветом
- светостойкая минеральная пигментация
- максимальная пропускающая способность водяного пара: $sd < 0,01 \text{ м}$
- высокая пропускающая способность углекислого газа
- длительная силикатизация с подложкой
- не набухает
- не горит согласно DIN 4102
- устойчив к смыванию и истиранию
- не содержит растворителей
- величина w зависит от подложки

Основа материала:

Калиевое жидкое стекло, светостойкие минеральные пигменты и минеральные наполнители.

Силикатные краски Histolith



Основа материала:

Калиевое жидкое стекло, светостойкие минеральные пигменты, минеральные наполнители, акриловая смола (< 5 %).

■ Histolith Außenquarz

Дисперсионно-силикатная краска для наружных работ соответствующая требованиям раздела 2.4.1 стандарта DIN 18363.

- светостойкая минеральная пигментация
- высокая степень защиты от дождя, водоотталкивающие свойства, величина $w\text{-Wert} = 0,07 \text{ кг/м}^2\text{ч}$
- максимальная пропускающая способность водяного пара, величина $< 0,01 \text{ м}$
- высокая пропускающая способность углекислого газа
- содержит кварцевые добавки, способные к окремнению, что обеспечивает двойное окремнение
- не горит (согласно стандарту DIN 4102)
- устойчив к мытью и стиранию

Histolith® Sol-Silikat

Золь-силикатная краска с уникальными свойствами

- **Histolith Sol-Silikat** является минеральной фасадной краской с уникальными свойствами: новая минеральная комбинация связующих обеспечивает универсальное применение краски. Добавление литиевого жидкого стекла снижает поташные выцветы и позволяет получить сочные цветовые тона. Краска Histolith Sol-Silikat объединяет в себе преимущества зарекомендовавших себя силикатных красок и красок на основе силиконовой смолы. Краска очень удобна в применении. Подходит для обработки как минеральных поверхностей, так и старых матовых покрытий дисперсионными красками и красками на основе силиконовой смолы.
- высокая атмосферостойкость, светостойкость
- очень низкая склонность к загрязнению
- минеральная матовая поверхность
- не термопластичный
- не образует пленку, высокая пропускающая способность диоксида углерода
- не содержит смягчителей
- не горит



Программа известковых материалов Histolith



■ Histolith Fassadenkalk

Для обновления старых, прочных известковых и силикатных покрытий и покрытия новой штукатурки с высоким содержанием извести.

- Основа: гидрат белой извести; содержит
- незначительное количество органических добавок (льняное масло).
- атмосфероустойчивая
- светостойкая пигментация
- высокая паропроницаемость, величина $sd = 0,03$ м
- без гидрофобизации
- со слабым натяжением

Программа известковых материалов Histolith



■ Histolith Innenkalk

Для аутентичных известковых покрытий для применения специально в области охраны памятников, а также для всего жилого сектора. Особенно хорошо подходит для покрытия богатых известью штукатурок, а также для ремонта впитывающих, минеральных старых покрытий.

Основа: гидрат белой извести; содержит незначительное количество органических добавок (льняное масло).

- Интенсивные цвета получаются только с применением Histolith Fassadenkalk.
- высокая паропроницаемость, величина $sd = 0,01$ м
- обладает впитывающей и сорбционной способностью
- со слабым натяжением
- может многократно перекрашиваться

KEIM Soldalit® Золь – силикатная краска для органических, минеральных и смешанных оснований

- KEIM Soldalit является высокоспециализированной силикатной фасадной краской на базе проверенного сочетания вяжущих веществ кизельзоля и жидкого стекла. Такая комбинация вяжущих позволяет наносить силикатные краски не только на минеральные, но и непосредственно на многочисленные органические основания без использования дополнительных адгезионных мостов сцепления. Таким образом, KEIM Soldalit представляет собой новое поколение силикатных красок – золь-силикатную краску, которая открывает ранее неизвестные возможности применения. Содержит только устойчивые к воздействию погодных факторов наполнители и исключительно неорганические пигменты.

KEIM Soldalit® Золь – силикатная краска для органических, минеральных и смешанных оснований

- вяжущие компоненты: сочетание кизельзоля и жидкого стекла (= „золь-силикат,,);
- универсальное применение; высокая степень устойчивости к погодным факторам;
- устойчива к УФ излучению, воздействию кислот, антистатична;
- щелочная, соответственно не содержит консервантов для хранения в упаковке;
- негорючая (класс строительных материалов А2 согласно DIN 4102; класс А2-s1-d0 согласно EN 13501-1, в соответствии с сертификатом испытания);
- светостойкая пигментация;
- минерально-матовая;
- диффузионно-открытая, не образует пленку, микропористая;
- высокая степень водоотталкивания; не содержит растворителей и пластификаторов;
- препятствует образованию грибка и водорослей благодаря идеальному балансу влаги.