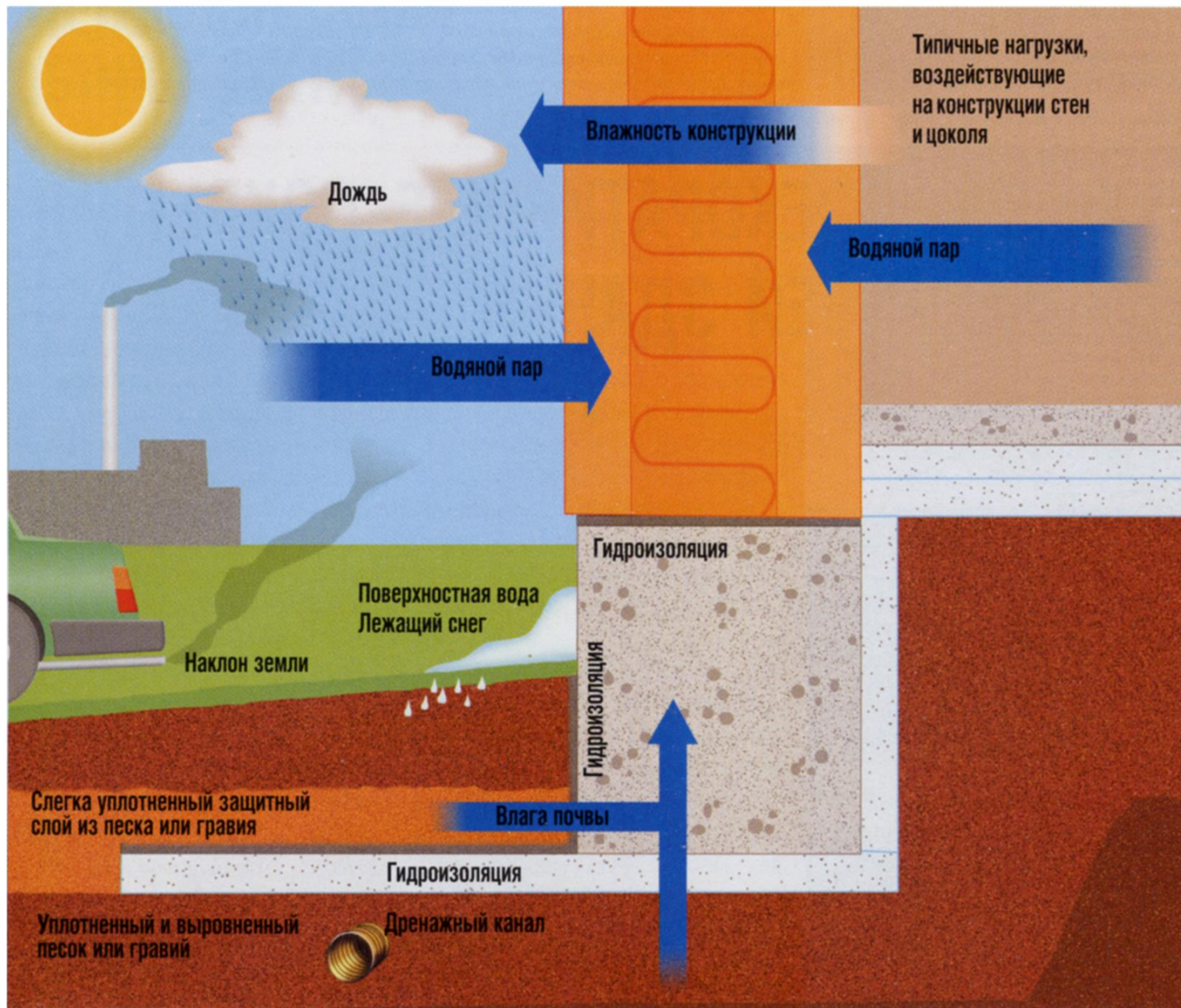


Современные материалы
и технологии в
реставрации

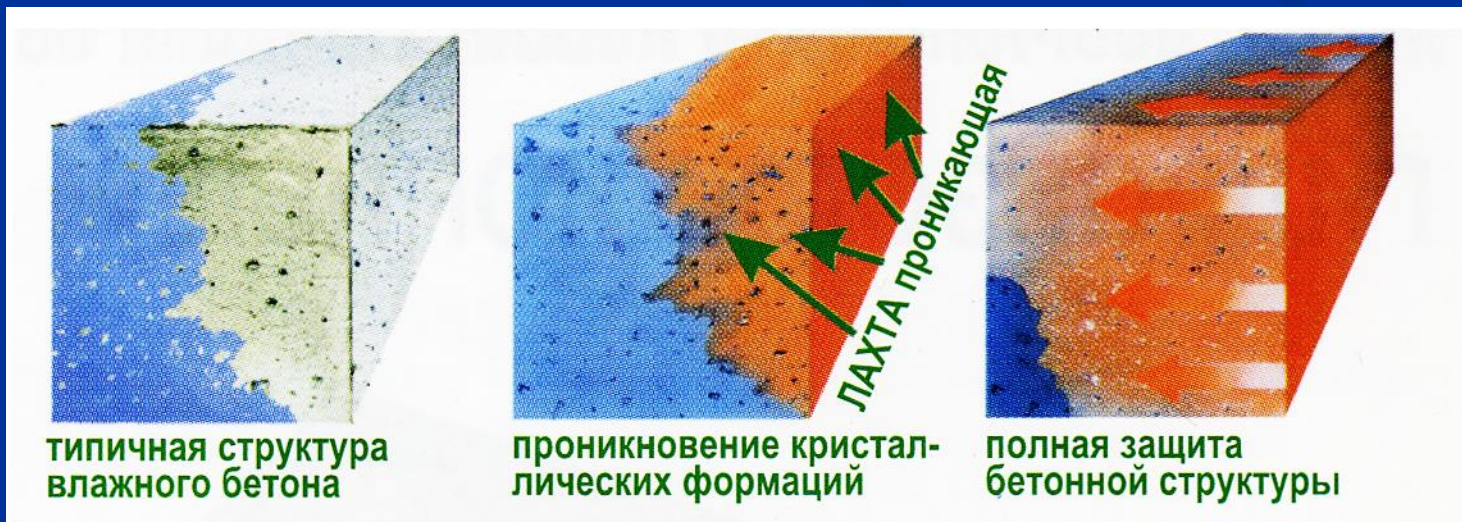


Гидроизоляционные материалы

■ Проникающая гидроизоляция.

Гидроизоляционный эффект достигается за счет заполнения пор обрабатываемого материала нерастворимыми в воде соединениями, образующимися в результате взаимодействия активных минеральных компонент состава с цементным камнем в присутствии воды.

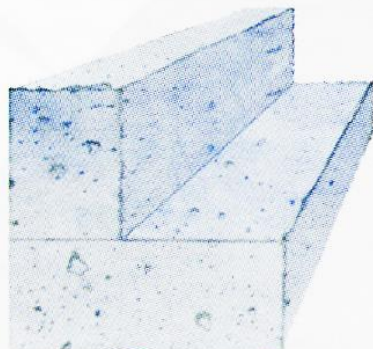
Составы на основе цемента, кварцевого песка и специальных добавок



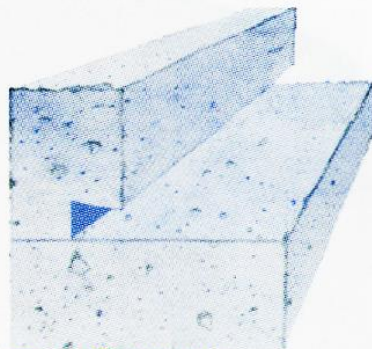
Гидроизоляционные материалы

■ Шовная гидроизоляция

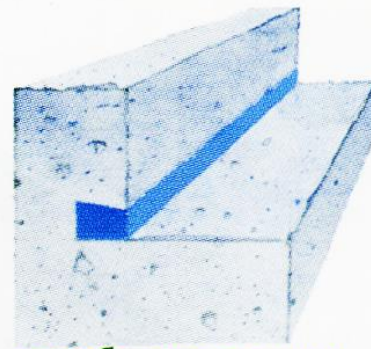
Применяется в местах сопряжения и швах монолитных бетонных (железобетонных) конструкциях. Материалы могут быть на резино-бентонитовой, либо акриловой основе; либо бентонита-натрия и бутил-каучука. Разбухают под действием воды. Не горючи, не токсичны, не имеют запаха. Диапазон рабочих температур от - 40°С до +70 °С. Обеспечивает водонепроницаемость при давлении воды 5атм.



железобетонный кессон



вырубленная штроба



штроба,заполненная ЛАХТОЙ шовной

Гидроизоляционные материалы

■ Гидропломба (водяная пробка)

Применяются при оперативной ликвидации протечек в условиях постоянного водопритока (при давлении воды не более 4 атм.) в бетонных ж/бетонных конструкциях. Адгезия к бетону может достигать 1,5 МПа, прочность на сжатие 20 МПа. Цементно-полимерные композиции.

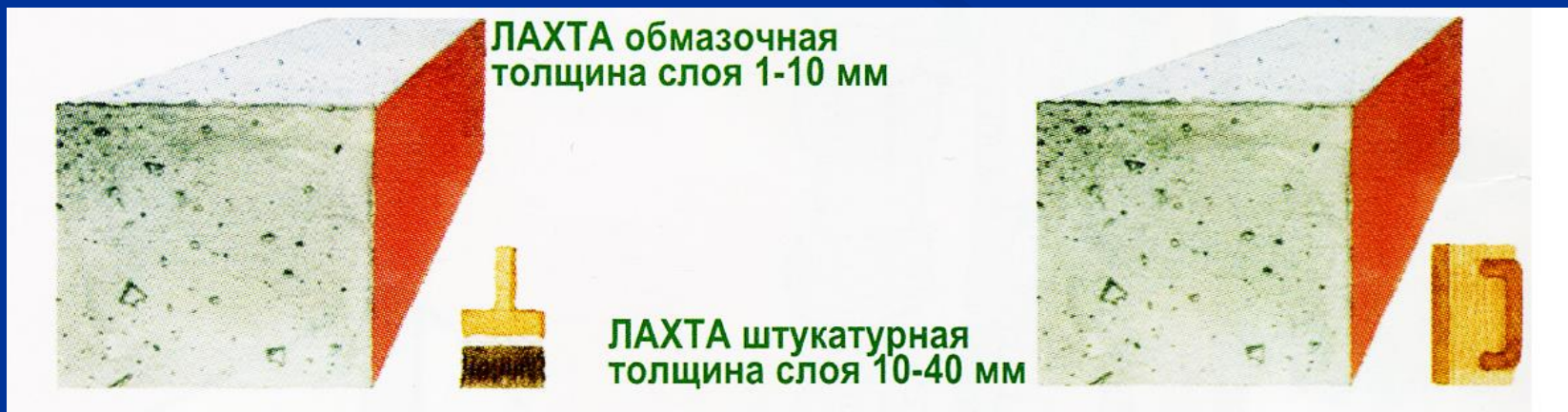


Гидроизоляционные материалы

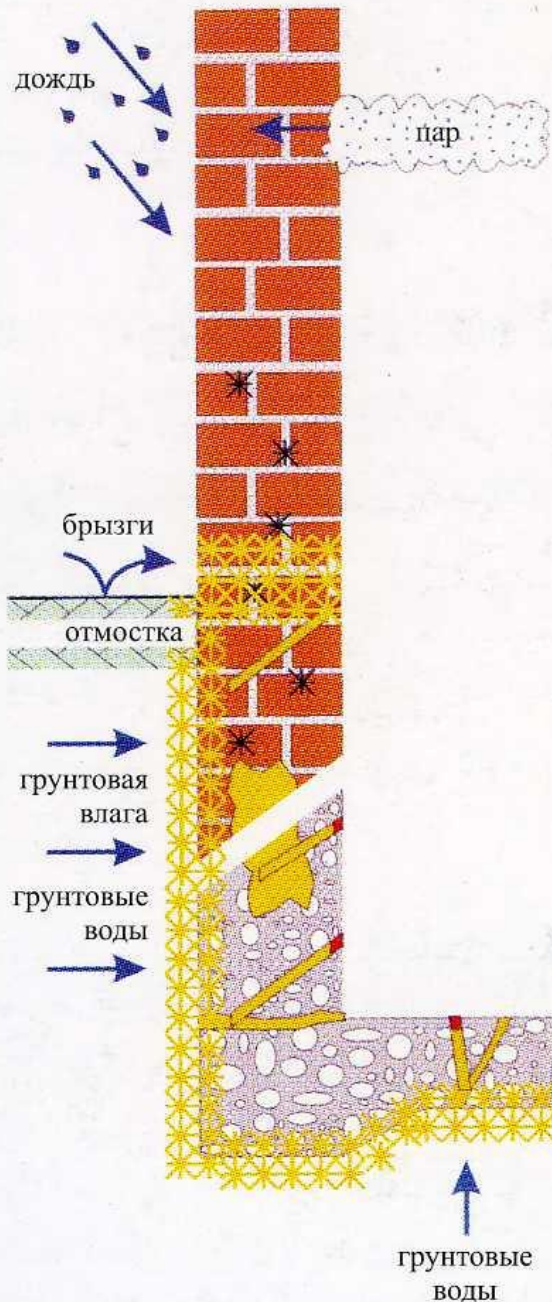
■ Обмазочные гидроизолирующие составы

Применяются для гидроизоляции и выравнивания поверхностей различных строительных конструкций, кирпичных, бетонных, ж/б.

Цементно-акриловые композиции, создающие гибкую мембрану. Адгезия к бетону может достигать 1,6 МПа, прочность на сжатие 20 МПа.



Инъекцирование



Гидроизоляционные материалы для инъекцирования



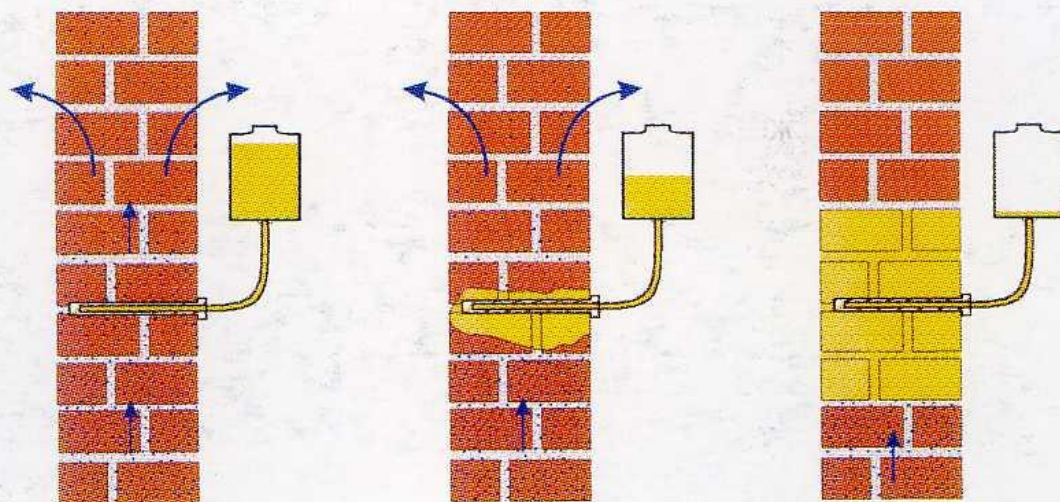
Инъекцирование под высоким давлением

Инъецирование под высоким давлением

- Применяется для защиты конструкций от гидростатического давления (подтопления) для стабилизации прилегающего грунта. Используются акриловые и полиуретановые составы. Для достижения моментальных результатов (срочной остановки воды, а также для заполнения пустот в конструкции) используются водорастворимые полиуретановые смолы и пенополиуретан с замкнутой структурой. Наилучшие результаты в отдаленных сроках достигаются при применении водорастворимых акрилатных составов.
- Давление до 20 атм

Гидроизоляционные материалы для инъектирования

Диффузионная пропитка



Инъектирование под низким давлением

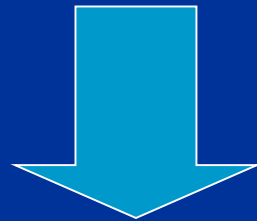


Инъектирование под низким давлением

- Используется для защиты здания от поднимающейся влаги (капиллярного подсоса). Предусматривает насыщение конструкции раствором при низком давлении, используется для сужения пор, гидрофобизации материалов. Составы состоят из силиконов и эфиров кремниевой кислоты.
- Система применяется горизонтально и вертикально. Расстояние между отверстиями 17-75 см, диаметр 14-25 мм.
- Глубина сверления на 5 см меньше толщины стены

Санирующие штукатурки (СШ)

- 1985 г – впервые определены требования к системам СШ «Научно-техническим объединением по содержанию памятников и охране архитектурных сооружений» ВТА.



- санирующие штукатурки ВТА

Назначение санитарующих штукатурок WTA

- Для осушения наружных поверхностей ограждающих конструкций путем нанесения на влажные солесодержащие каменные или кирпичные кладки, если климатические условия окружающей среды (влажность и температура) допускают их высыхание.

Структура пор saniрующей штукатурки



20kV

20kV

01

037

S

Санирующие штукатурки WTA

- Предварительная подготовка основания:
- *противогрибковая обработка (Ceresit СТ 99)*
- *Грунтовка (Ceresit СТ 17)*
- Нанесение полубрызга с добавкой (Ceresit СТ 81)
- Нанесение выравнивающей штукатурки (Ceresit CR 63)
- Нанесение санирующей штукатурки (Ceresit CR 62)
- Нанесение финишного покрытия



Технические характеристики выравнивающей и санирующей штукатурок

показатель	Единица измерен.	Требование WTA	Ceresit CR 63	Требование WTA	Ceresit CR 62
Теоретическая плотность	КГ/ДМ ³		0,9	<1,4	0,8
Воздушная пористость смеси	Объемн. %	>20	~22	>25	~30
К-т сопротивления диффузии водяных паров, μ		<18	~8	<12	~8
Прочность на сжатие	Н/ММ ²	= >Ceresit CR 62	>9	<3	2-4
Капиллярное водопоглощение	КГ/М ²	>0,3	0,5	>1,0	>1,0

Выбор необходимой системы санирующей штукатурки

Степень засоленности	Тип штукатурки рекомендуемые материалы Ceresit	Толщина слоя, см
низкая	1.Полуобрызг (Ceresit CR 62 или Ceresit CR 63 или цементно-песчаная смесь с добавкой Ceresit CC 81)	0,5
	2.Санирующая штукатурка WTA (Ceresit CR 62 или Ceresit CR 63) или штукатурка из цементно-песчаной смеси с добавкой Ceresit CO 84	1,0 2,0
средняя	1.Полуобрызг (Ceresit CR 62 или Ceresit CR 63 или цементно-песчаная смесь с добавкой Ceresit CC 81)	0,5
	2.Санирующая штукатурка WTA (Ceresit CR 62) или выравнивающая штукатурка (Ceresit CR 63)	~2,0
высокая	1.Полуобрызг (Ceresit CR 62 или Ceresit CR 63 или цементно-песчаная смесь с добавкой Ceresit CC 81)	0,5
	2. Выравнивающая штукатурка WTA(Ceresit CR 63)	1,0
	3.Санирующая штукатурка WTA (Ceresit CR 62)	2,0

Histolith® Trass-Sanierputzsystem

Санирующая штукатурная система WTA с суевит-трассом



Histolith® Trass-Sanierputzsystem

Санирующая штукатурная система WTA с суевит-трассом

- **Область применения:**
- Histolith® Trass-Sanierputzsystem применяется для кирпичной кладки с влажной и солевой нагрузкой, для наружных и внутренних поверхностей. За счет большого объема пор собираются вредные для строения соли. Таким образом, на влажной кирпичной кладке можно достичь сухой поверхности без выцветов, если климат позволит поверхности высохнуть.

Histolith® Trass-Sanierputzsystem

Санирующая штукатурная система WTA с суевит-трассом

- **Составляющие элементы системы:**
- *Histolith® Trass-Vorspritzputz:*
- Предварительная штукатурка в качестве «адгезионного моста» на кирпичной кладке.
- *Histolith® Trass-Porengrundputz:*
- Грунтовочная штукатурка / сохраняющая от высолов штукатурка, выравнивающая штукатурка для сильно неровной кирпичной кладки.
- *Histolith® Trass-Sanierputz:*
- Санирующая штукатурка для получения сухой поверхности.
- *Histolith® Feinputz:*
- Выравнивающая шпаклевка для получения лицевой поверхности.

Степень солевых отложений	Структура системы	Толщина слоя / мм
От низкой до средней	1. Histolith® Trass-Vorspritzputz	2 - 4
	2. Histolith® Trass-Sanierputz	> 10
	3. Histolith® Trass-Sanierputz	> 10
Высокая	1. Histolith® Trass-Vorspritzputz	2 - 4
	2. Histolith® Trass-Porengrundputz	> 10
	3. Histolith® Trass-Sanierputz	> 15

На обе структуры дополнительно может наноситься Histolith® Feinputz.
При общей толщине штукатурного слоя более 30 мм в качестве грунтовочной штукатурки для выравнивания кирпичной кладки применяется Histolith® Trass-Porengrundputz.

Степень солевых отложений:

Степень солевых отложений подложки определяется по инструкции

WTA 2-9-04/D.

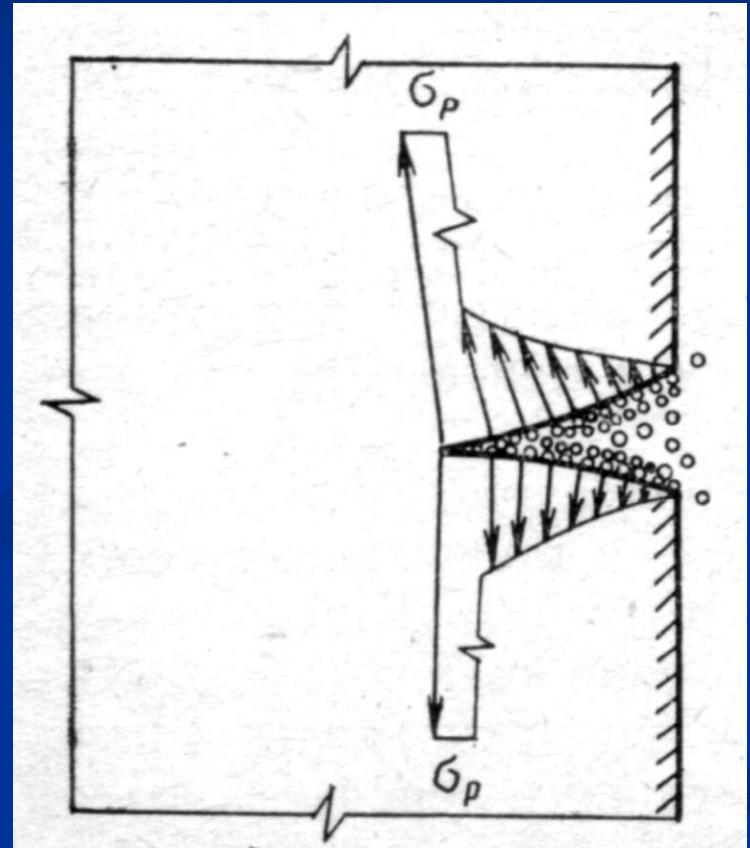
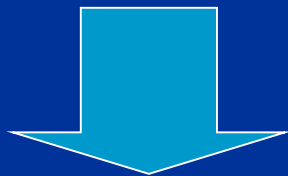
Степень солевых отложений	Низкая	Средняя	Высокая
сульфатные соли	$<0,5\%$	0,5-1,5%	$> 1,5\%$
хлоридные соли	$<0,2\%$	0,2-0,5%	$> 0,5\%$
нитратные	$<0,1\%$	0,1-0,3%	$> 0,3\%$

Технические характеристики системы

	Histolith® Trass-Vorspritz- putz	Histolith® Trass-Poren- grundputz	Histolith® Trass-Sanier- putz	Histolith® Feinputz
Прочность на сжатие, Н/мм ²	~10,0	~5,0	~2,5	~1,5
К-т сопротивления диффузии водяных паров, μ		7,8	8,9	8,5
Проникновение воды, мм	>5	>5	<5	-
Максимальная величина зерна, мм	2,0	1,3	1,3	0,5
Цветовой тон	серый	серый	серый	Старо- белый

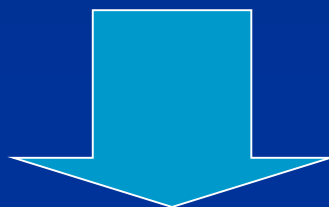
Физико-химические технологии консервации и укрепления каменных конструкций

- СПЭ — свободная поверхностная энергия твердого тела (электромагнитная и электромолекулярная природа)
- СПЭ твердого тела уменьшается во времени и в пространстве, расходуясь на :
1-притяжение и удержание на поверхности твердого тела минеральных частиц контактного слоя окруж. среды.
2-протекание химических реакций между материалом твердого тела и частицам окружающей среды.
- Характер и интенсивность протекания этих реакций определяет течение эрозионных процессов твердых материалов



■ Консервация деформированных каменных материалов строительных конструкций может эффективно проводится **ТОЛЬКО:**

1. При условии удаления отклоненных материальных частиц поверхности разрыва
2. При упрочнении структурно ослабленного поверхностного слоя каменного материала



■ Специальная подготовка поверхности каменных материалов, восстанавливающая ее физико-химическую активность и технология приготовления раствора, обладающего большей величиной СПЭ заполнителей, адекватной поверхностной энергии каменного материала. Регулирование состояния влажности каменных материалов и раствора

Физико-химические технологии консервации и укрепления каменных конструкций

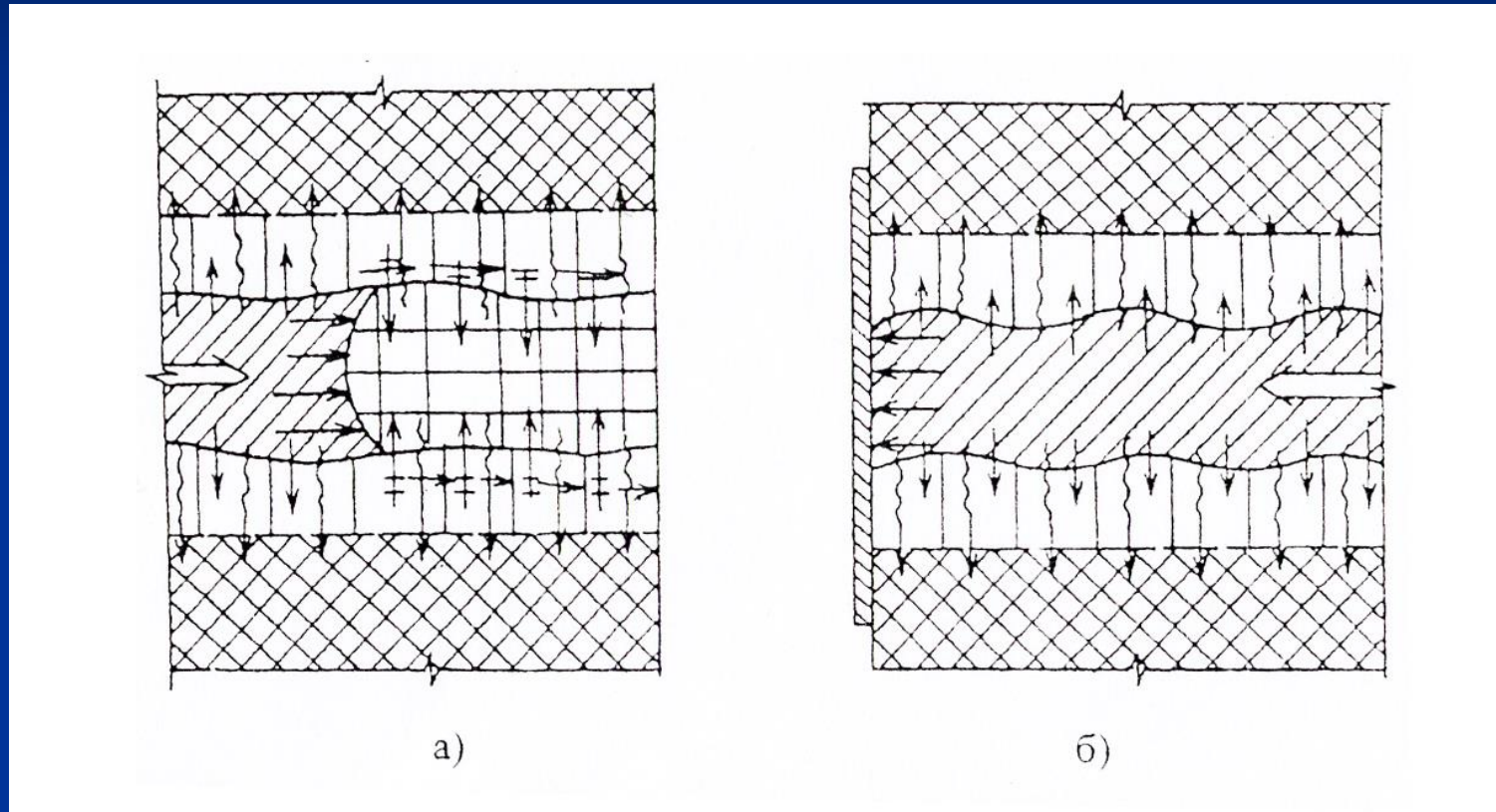


Схема адгезии раствора в трещине каменного материала:

а - по традиционной технолог; б -по физико-химической технологии

Физико-химические технологии консервации и укрепления каменных конструкций

- Удаление поверхностных деструктивных слоев трещин каменных материалов продувкой сжатым воздухом под давлением 0,2-0,8 МПа
- Инъектирование известковой или иной аэрозоли, которая проникает в деструктированный поверхностный слой, заполняет пористое тело частицами извести и создаются дополнительные структурные связи, закрепляющие поверхностный слой.
- Инъектирование раствора под давлением. Адгезия происходит на закрепленном поверхностном слое. Нормальный процесс структурообразования, повышение прочности конструкции.

Физико-химические технологии изготовления известково-песчаных растворов.

№	Композиционный состав	Содержание компонентов %	Консистенция раствора	R _{изг} МПа	R _{сж} МПа
1	Известь гашеная Ca(OH) ₂ Песок молотый 8000-9000 см ² /г Вода	35 53 13	Тесто пластично-вязкое	3,8	25,2
2	Известь гашеная Ca(OH) ₂ Песок молотый 8000-9000 см ² /г Вода	43 43 14	Тесто пластичное	4,0	26,0
3	Известь гашеная Ca(OH) ₂ Песок молотый 8000-9000 см ² /г Вода	18,4 20,4 61,2	Тесто очень пластичное	1,5	7,8

Применение модифицированных известково-песчаных растворов (МИПР)

Домазочный МИПР

- Известь гашеная – 30-40%
- Песок молотый – 45-55%
- Вода – 15-18%
- После нанесения домазочного состава поверхность покрывается полиэтиленовой пленкой и мягко прижимается опалубочной накладкой. После набора прочности защищается и покрывается гидрофобизатором

МИПР для получения искусственного белого камня

- Известь гашеная – 43-50%
- Песок молотый – 40-45%
- Вода – 10-13%
- Твердение формуемых элементов при t 18-20°C, распалубка при наборе прочности не менее 75%

Докомпановка минеральных оснований

- **Histolith Restauriermortel**
- **Высокопрочный быстротвердеющий цементсодержащий ремонтный раствор для восстановления поврежденных поверхностей из природного камня и цементной штукатурки**
- **Caparol Capatect Arma-Reno 700**
- **Многофункциональный ремонтный мягкий раствор для Белого Камня**

Докомпановка минеральных оснований

- **Рунит Камнезаменитель мелкий** – сухая ремонтно-реставрационная смесь на основе минерального вяжущего, включающая карбонатный наполнитель, песок (0,63 мм), минеральные пигменты и добавки. Выпускаются составы в соответствии с типовой номенклатурой. Возможен подбор цвета по образцу.
- Для воссоздания целостности поверхности природного камня, восполнения мелких утрат (сколов, отверстий, зон локальной деструкции). Рунит Камнезаменитель мелкий применяется для воссоздания гладкой поверхности: - самостоятельно при восполнении утрат глубиной до 10 мм; - в сочетании с Рунит Камнезаменитель крупный при восполнении крупных утрат. Для внутренних и наружных работ.
- Цвет - В соответствии с образцом
- Максимальный размер зерен заполнителя 0,63 мм.
- Максимальная толщина слоя 5 мм
- Расход сухой смеси 2 кг/м² /мм
- Количество воды затворения: - на 1 кг сухой смеси - 0,17 – 0,19л на 25 кг 4,25 – 4,75л
- Прочность при сжатии, не менее 5 МПа
- Морозостойкость F100
- Время использования готовой растворной смеси, не менее 1 часа
- Температура растворной смеси, основания и окружающей среды от +8° С

Докомпановка минеральных оснований

- **Сухая смесь Реноватор Камнезаменитель** - состоит из подобранных минеральных вяжущих, наполнителей, минерального пигмента и функциональных добавок. (смесь колеруется в соответствие с имеющимся историческим образцом)
- **Реноватор Камнезаменитель** предназначен для восполнения утрат в исторической каменной кладках во внутренних и наружных работах.

Цвет	Подбирается в соответствие с историческим обр-ом
Фракция заполнителя известково-песчаной смеси, мм	0,1 – 0,63
Прочность на сжатие через 28 суток, МПа, не мене	15
Расход воды для затворения материала, литров на 1кг сухой смеси	0,15 - 0,2
Минимальный слой нанесения, мм	1-10 (в зависимости от фракции используемого заполнителя)
Работопригодность материала, не менее, мин	120
Расход материала	2 кг/дм ³