

Системы для ремонта и перепрофилирования бетона

Дефекты бетонных и железобетонных конструкций



Дефекты бетонных и железобетонных конструкций

Доэксплуатационный период

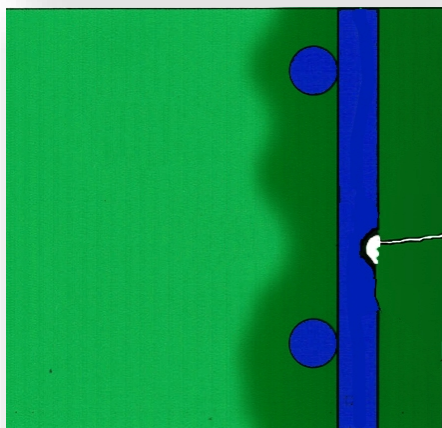
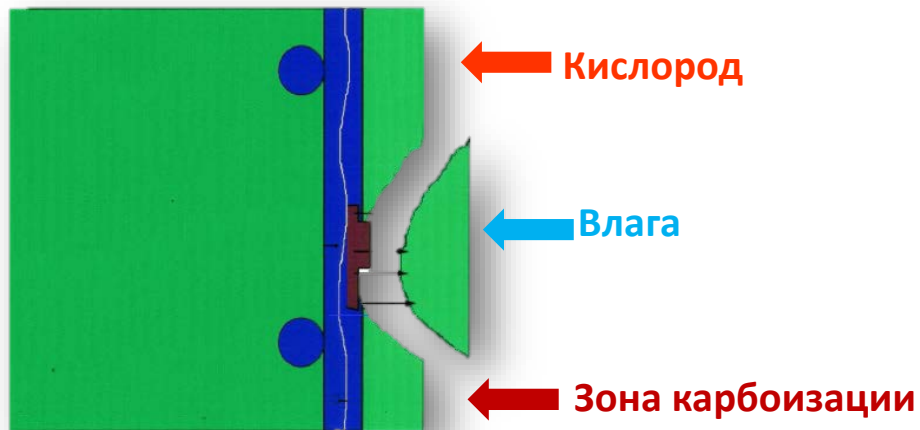
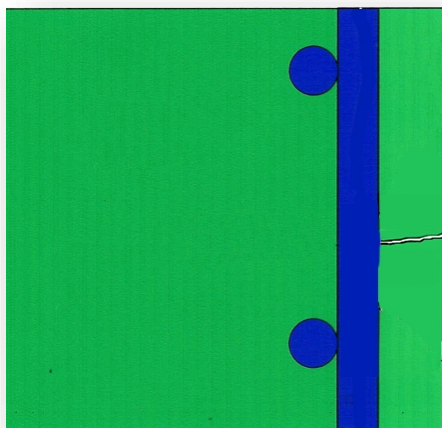
Дефект бетона	Причина (-ы)	Дефект бетона	Причина (-ы)
Неплотный бетон, пустоты, раковины, выход заполнителя на поверхность бетона,	Ошибки при вибрировании, слишком крупный заполнитель, ошибки при армировании, ошибки при монтаже опалубки	Усадочные трещины (сквозные)	Качество бетона, технология бетонирования, армирование.
Отклонения конструкций от проектных размеров	ошибки при монтаже опалубки	Усадочные трещины (поверхностные)	Качество бетона, технология бетонирования
"Холодные" рабочие швы.	Ошибки при организации процесса бетонирования, отсутствие гидроизоляции швов.	Осадочные трещины	Деформация основания, ошибки в расчетах, прочность, армирование

Дефекты бетонных и железобетонных конструкций

Эксплуатационный период , дефекты образовавшиеся по причине воздействия внешней среды.

Дефект бетона	Причина (-ы)
Отслаивание	Химическая активность наполнителя, напряжение при растяжении, динамика строительного сооружения, недостаточное армирование, ошибки в расчетах, повреждения от пожара, образование этрингита; карбонизация, коррозия арматуры, ударное воздействие, заполнитель с набухающим эффектом
Эрозия поверхности	Низкая прочность поверхности в связи с обезвоживанием, действием мороза, карбонизация, воздействие кислой среды, абразивное воздействие, разрушение под действием капиллярной влаги в комплексе с морозом, механическая нагрузка поверхности при недостаточной прочности
Усталостная трещина	Напряжение при растяжении, динамика строительного сооружения, недостаточное армирование, ошибки в расчетах, повреждения от пожара

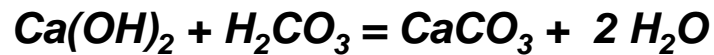
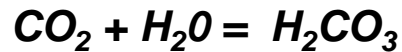
Дефекты бетонных и железобетонных конструкций



Следствие:

- Свободная структура с низкой прочностью
- Отделение бетона за счет увеличения объема ржавчины

Карбонизация бетона



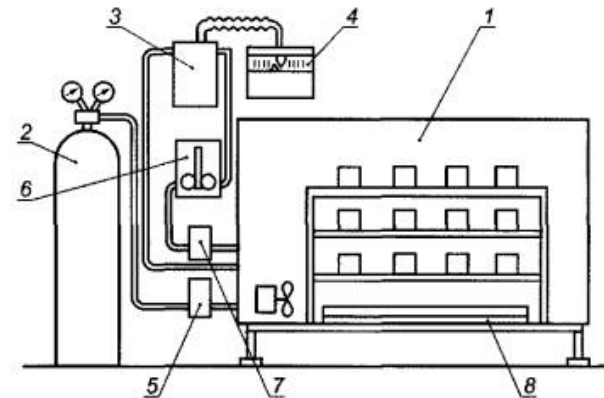
рН-Показатель ~ 12-13

Коррозионная защита
стали посредством
пассивирующего слоя

рН-Показатель ~ < 10

Коррозионная защита
стали нарушается
опасность коррозии

Установка для испытаний бетона
в среде углекислого газа



- 1 - камера;
- 2 - баллон с CO₂;
- 3 - автоматический газоанализатор;
- 4 - показывающий командный прибор;
- 5 - электромагнитный клапан;
- 6 - блок регулирования;
- 7 - побудитель расхода газа;
- 8 - ванна с раствором хлорида натрия.

Обнаружение дефектов в строительной конструкции и дефектов поверхности



[СНиП 11-02-96](#) Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

[ТСН 50-304-2000](#) Основания, фундаменты и подземные сооружения.

[СП 11-105-97](#) Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.

[СНиП 2.03.01-84](#) «Бетонные и железобетонные конструкции».

[ГОСТ 31937-2011](#) Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.

[ГОСТ 22690-88](#) Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.

[ГОСТ 24846-81](#) Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений.

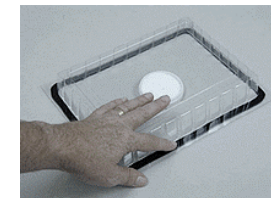
[ГОСТ 26629-85](#) Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций.

[ГОСТ 22904-93](#) Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.

[ГОСТ 17625-83](#) Конструкции и изделия железобетонные. Радиационный метод определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры.

Исследования на строительной площадке

1. Визуальный осмотр (фиксация количества дефектов, определение исследуемых областей) – фиксация дефектов на фотоснимках, протоколирование и описание
2. Локализация (месторасположение) арматуры (магнитно-индуктивные системы измерения)
3. Измерение толщины защитного слоя бетона (магнитно-индуктивные системы измерения)
4. Измерение ширины, глубины и характер трещин
5. Измерение предела прочности при сжатии (методом упругого отскока)
6. Оценка коррозионного состояния арматуры (измерение потенциального поля или локального обнажения арматуры в месте наименьшей толщины защитного слоя бетона в строительной конструкции).
7. Измерение глубины карбонизации бетона (нанесение индикаторной жидкости, например, раствор фенолфталеина)
8. Определение адгезионной прочности поверхности (испытание на разрыв)
9. Измерение влажности в бетоне
10. Определение впитывающей способности



Ремонт и восстановление бетона

Предварительные мероприятия подготовка поверхности

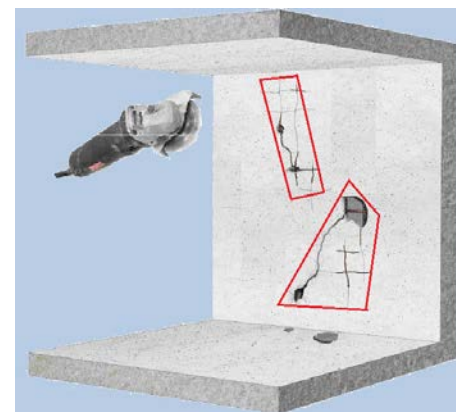
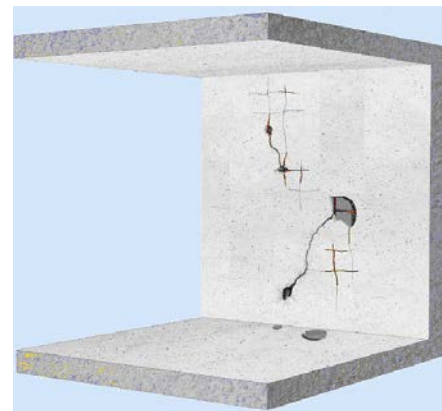
Поверхность бетона полностью очистить от цементного молочка, покрытий и их остатков.

- 1 Произвести механическую очистку поверхности от солей, грязи, пыли и, если необходимо, от биологических загрязнений.

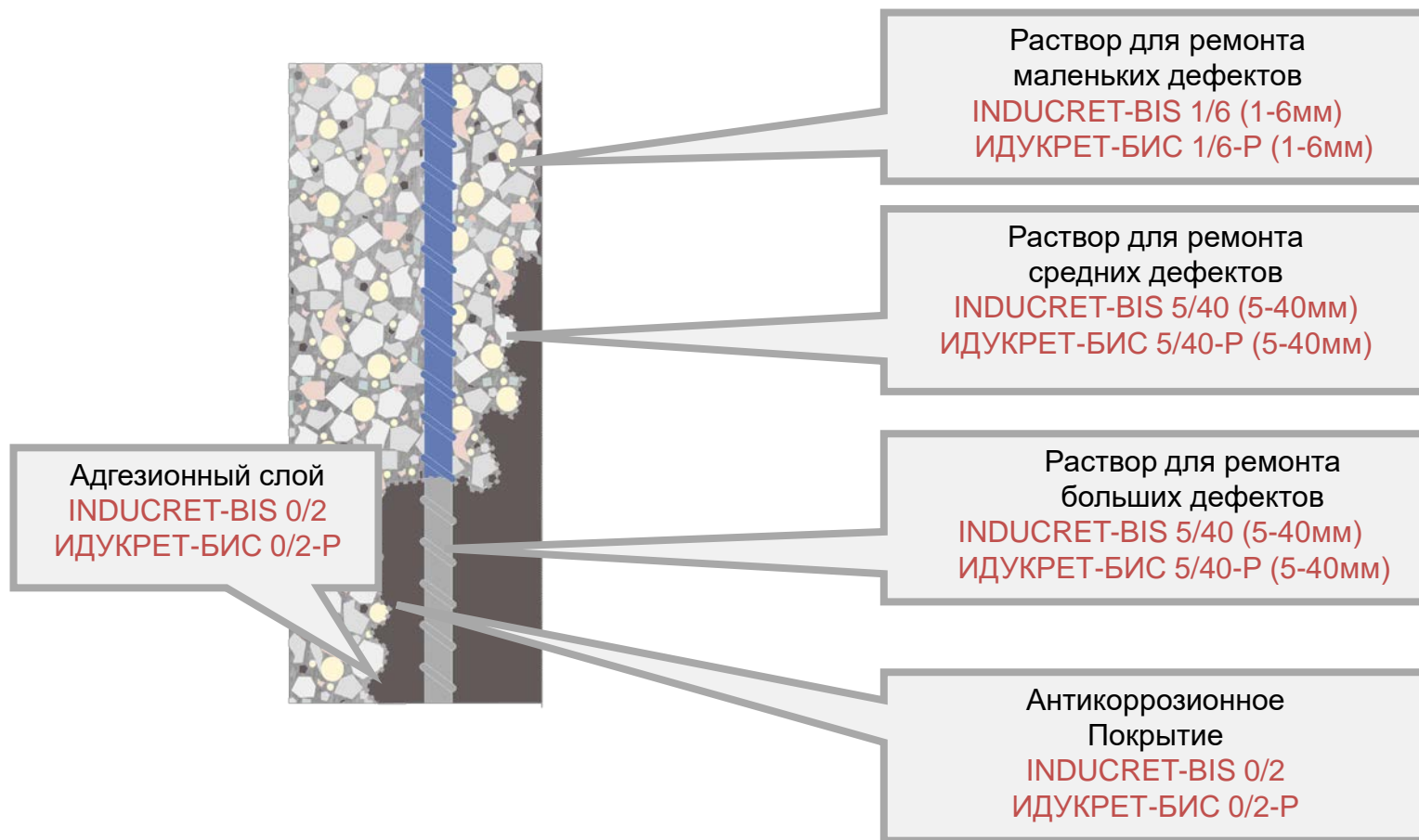
- 2 Зоны слабого и дефектного бетона необходимо обозначить (окантовать) с помощью фрезы.

Дефектную область (слабый бетон, трещиноватые, пористые и шелушащиеся слои, а также раковины и сколы) удаляют до структурно-здорового бетона.

- 3 Для вскрытия трещины необходимо использовать штроборез по бетону. Арматурные стержни необходимо зачистить механизированным абразивоструйным способом.

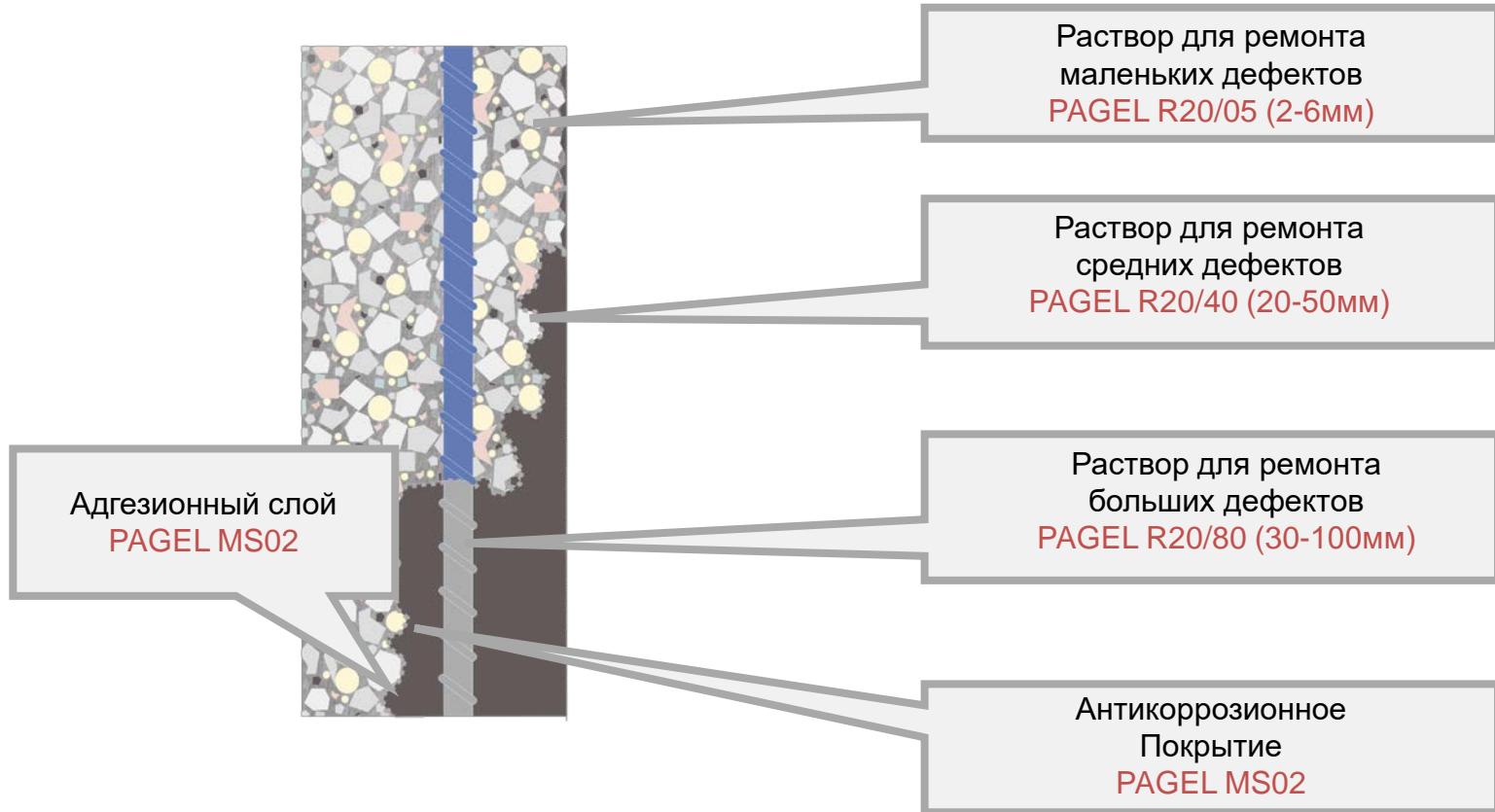


SCHOMBURG







PAGEL[®]
SPEZIAL-BETON GMBH & CO KG



Технические характеристики*):

	Название материала	Толщина слоя, мм	Нагрузка через (техн.пауза),	Прочность на сжатие, через 28 дней, МПа	Прочность на изгиб через 28 дней, МПа	Расход, кг/м.куб
	PAGEL R20/05 (Германия)	2-6	120 мин	50	8	1800
	PAGEL R20/40 (Германия)	20-50	120 мин	55	9	2000
	PAGEL R20/80 (Германия)	30-100	120 мин	55	9	2000
	INDUCRET-BIS 1/6 (Германия)	1-6	1 сутки	50	9	1600
	INDUCRET-BIS 5/40 (Германия)	5-40	1 сутки	60	9	1800
	ИДУКРЕТ-БИС 1/6-Р (Россия)	1-6	1 сутки	40	7	1600
	ИДУКРЕТ-БИС 5/40-Р (Россия)	5-40	1 сутки	50	8	1800

*) для температуры окружающей среды +20°C и относительной влажности воздуха 60%.

Способ применения – ремонтная система **SCHOMBURG INDUCRET / PAGEL R**



Защита от коррозии:

INDUCRET-BIS 0/2 /PAGEL MS02 кистью наносится на очищенную от ржавчины арматуру равномерно покрывая в 2 рабочих прохода. Второе нанесение следует примерно через 4-6 ч., как только первый слой станет достаточно прочным для обработки кистью.

Способ применения – ремонтная система **SCHOMBURG INDUCRET / PAGEL R**



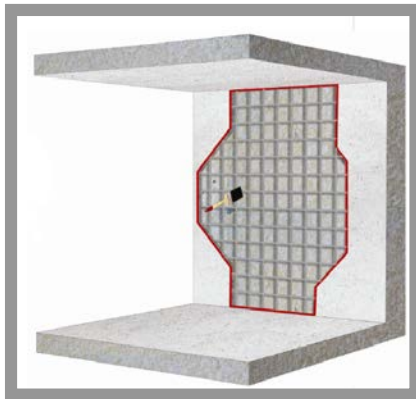
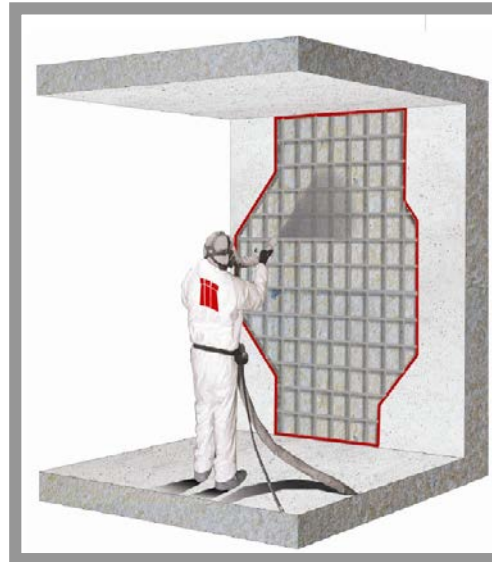
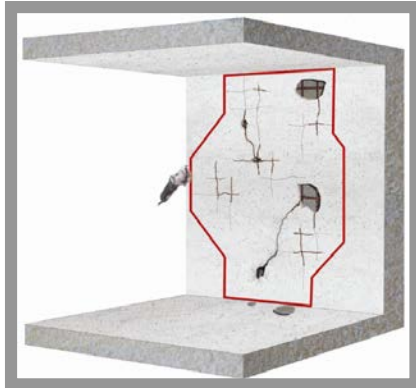
Адгезионный слой:

На подготовленном матово-влажном основании **INDUCRET-BIS 0/2 / PAGEL MS02** разглаживается жесткой щеткой, вдавливая материал глубоко в поры.

Ремонтные составы:

Последующее нанесение на адгезионный слой ремонтного раствора, например, **INDUCRET-BIS 5/40, PAGEL R20/40, PAGEL R20/80** должно осуществляться методом “свежее на свежее”.

Экономичность при нанесении механизированным способом





PAGEL[®]
SPEZIAL-BETON GMBH & CO KG



SP20

SP40



ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ		Раствор для торкрета PAGEL- SPCC		
Тип			SP20	SP40
Размер зерна		мм	0–2	0–4
Толщина слоя	Мокрое торкретирование (многослойно)	мм	до 50	до 100
	Сухое торкретирование (многослойно)	мм	до 80	до 150
Плотность свежего раствора		кг/дм ³	2,13	2,2
Плотность сухой смеси		кг/дм ³	2,1	2,1
Производительность	на 25 кг мешок	л	≈ 13	12,5
Расход	на 10 мм толщины слоя/м ²	кг	20	20
Торкретирование			мокрое/сухое	мокрое/сухое
Количество воды		%	12	12
Прочность на сжатие	24 h	МПа	≥ 20	≥ 20
	7 d	МПа	≥ 40	≥ 45
	28 d	МПа	≥ 50	≥ 60
Предел прочности на растяжение при изгибе	24 h	МПа	≥ 4	≥ 4
	7 d	МПа	≥ 6	≥ 6
	28 d	МПа	≥ 8	≥ 8
Адгезионная прочность	7d	МПа	> 2	> 2

Все приведенные характеристики являются ориентировочными

Температура при нанесении: Минимум +5°C – максимум +35°C
 Модуль эластичности (статический): 31.800 N/mm² через 28 суток
 Модуль эластичности (динамический): 27.000 N/mm² у **SP40**



Раствор для заливки
больших дефектов
PAGEL V1/160 (100-400мм)

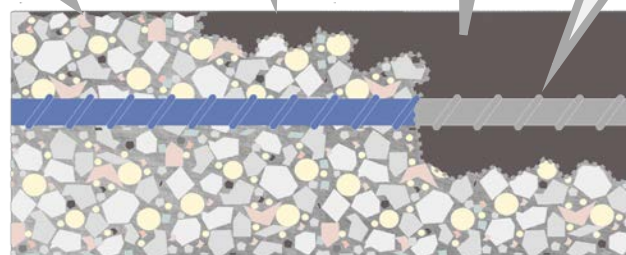
Раствор для заливки
средних дефектов
PAGEL V1/50 (20-120мм)

Раствор для заливки
маленьких дефектов
PAGEL V1/10 (5-30мм)

Антикоррозионное
покрытие
PAGEL MS02

Прочность на сжатие через:

24 часа - 40МПа
28 дней - 60(V1/10),70МПа
90 дней - 100 МПа



Величина объёмн. набухания, 24 часа - 1%