



ИСКУССТВЕННЫЕ ДОРОЖНЫЕ СООРУЖЕНИЯ.
ТИПИЧНЫЕ ДЕФЕКТЫ И РЕМОНТ



НАШИ ПРОДУКТЫ ДЛЯ РЕМОНТА



НАШИ ОБЪЕКТЫ

торговый дом

**РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ
КОНСТРУКТИВНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ
НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ**



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Искусственные дорожные сооружения	4
<i>Типичные дефекты и ремонт</i>	
Опоры	
<i>Типичные дефекты и ремонт</i>	6
Ригели и опорные элементы	
<i>Типичные дефекты и ремонт</i>	10
Пролетные строения	
<i>Типичные дефекты и ремонт</i>	12
Мостовое полотно	
<i>Типичные дефекты и ремонт</i>	14
Наши продукты для ремонта и восстановления	16
Наши объекты	
<i>Библиография</i>	22

ВВЕДЕНИЕ

Ключевым звеном всей транспортной инфраструктуры нашей огромной страны являются мосты, путепроводы, эстакады, разноуровневые транспортные пересечения и другие искусственные сооружения на автомобильных дорогах, надежная и долговечная работа которых на протяжении многих лет – гарантия полноценной жизни людей в каждом из регионов.

Современное мостовое хозяйство Российской Федерации характеризуется наличием большого количества железобетонных сооружений, для обеспечения надежности которых необходимо должным образом осуществлять их эксплуатацию. Ведь не секрет, что воздействие таких факторов, как попеременное замораживание и оттаивание водонасыщенных зон конструкций; сезонные и суточные колебания температуры воздуха; коррозионные процессы, протекающие в бетоне вследствие выщелачивания агрессивной влагой компонентов цементного камня, капиллярной усадки, карбонизации бетона; применение в зимнее время противогололедных реагентов с высоким содержанием солей и проч., агрессивно сказывается на работе железобетонных конструкций и приводит к образованию в них дефектов и повреждений.

Важнейшим элементом эксплуатации является процесс поддержания каждого такого конструкционно сложного сооружения в рабочем состоянии за счет правильно и своевременно выполненных ремонтно-восстановительных работ. На сегодняшний день такие работы базируются на комплексном подходе,

который включает оценку состояния конструкций и сооружения в целом, выбор на основании ее результатов метода проведения ремонта, разработку технологии и подбор соответствующих материалов.

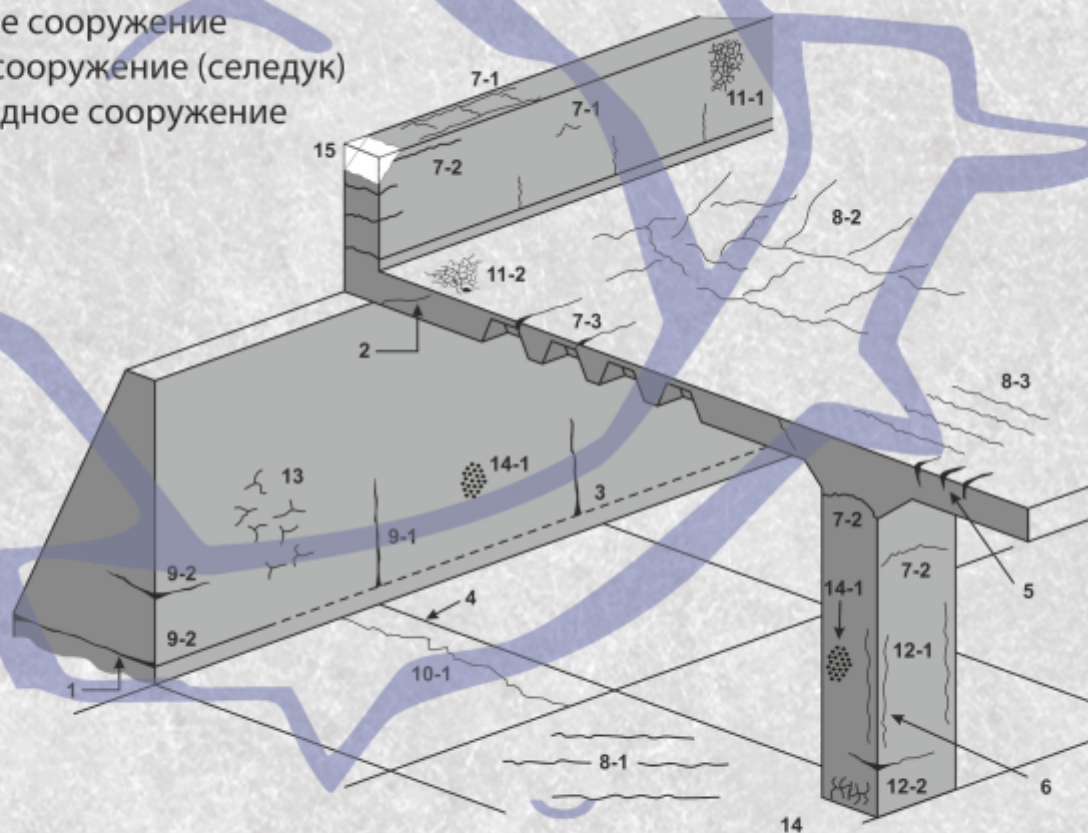
Этим требованиям в полной мере отвечают продукты торговой марки Рекс – высококачественные материалы, соответствующие современным требованиям нормативной документации в области защиты и ремонта бетонных конструкций (ГОСТ 32016-2012 [1], ГОСТ 32017-2012 [2], ГОСТ 32943-2014 [3], ГОСТ Р 56378-2015 [4], ГОСТ 33762-2016 [5]). Они успешно применяются на множестве объектов как нового строительства, так и при проведении ремонтно-восстановительных работ.

Наши материалы, изготовление которых осуществляется на заводе, оснащенном самым современным оборудованием, по своим эксплуатационным характеристикам ничем не уступают материалам известных мировых брендов. Они разработаны с учетом климатических условий различных регионов нашей страны и позволяют обеспечить проведение высококачественного ремонта. Кроме того, наши технологи могут модифицировать материалы по индивидуальной рецептуре под конкретные условия объекта работ.

Наша фирма предлагает высокий уровень сервиса, информационную и техническую поддержку, а оперативность производства и поставки товара позволяют удовлетворить пожелания самого требовательного заказчика.

ИСКУССТВЕННЫЕ ДОРОЖНЫЕ СООРУЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ:[®]

- Мостовое сооружение
- Регуляционное сооружение
- Берегозащитное сооружение
- Тоннельное сооружение
- Водопропускная труба
- Дюкер
- Подпорная стена
- Одевающая стена
- Противолавинное сооружение
- Селепроводное сооружение (селедук)
- Противокампнепадное сооружение
- Полумост
- Балкон
- Биопереход



Примеры типичных дефектов в искусственных сооружениях⁶:

- | | | |
|--|--|--|
| 1 Трещины в швах опорной конструкции под монолитным железобетонным перекрытием | 5 Трещины от изгиба при растяжении | 10 (1) Трещины от длительной усадки при высыхании бетона |
| 2 Трещины от сдвига | 6 Пятна ржавчины | 11 (1,2) Волосные трещины |
| 3 Трещины в нижней грани конструкции под монолитным железобетонным перекрытием | 7 (1,2,3) Трещины от пластической осадки бетонной смеси | 12 (1,2) Трещины от коррозии арматуры |
| 4 "Некачественный", т.е. неэффективный деформационный шов | 8 (1,2,3) Трещины от пластической усадки бетона | 13 Трещины от реакции между щелочными составляющими цемента и кремнеземом заполнителя в бетоне |
| | 9 (1,2) Трещины от температурной усадки на раннем этапе твердения бетона | 14 (1) Пористая поверхность |
| | | 15 Сколы бетона |

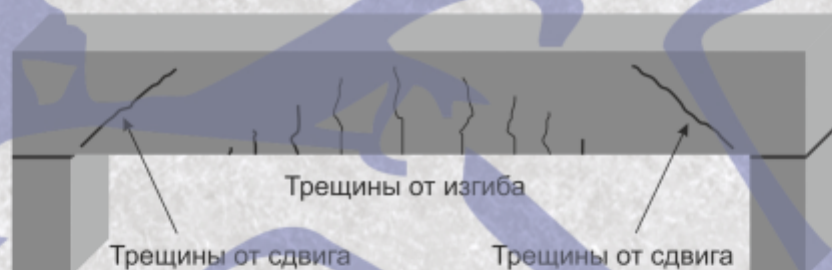
⁶ А.А.Шилин «Ремонт железобетонных конструкций», 2010

⁷ В соответствии с Приказом Минтранса России от 16 ноября 2012 г. № 402 «Об утверждении Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог»

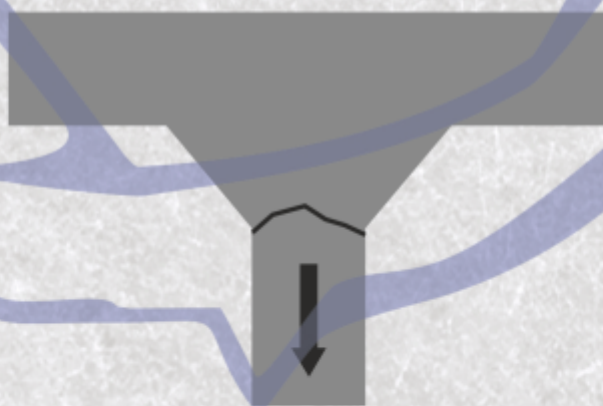
⁸ Согласно ОДМ 218.2.012-2011 «Классификация конструктивных элементов искусственных дорожных сооружений»



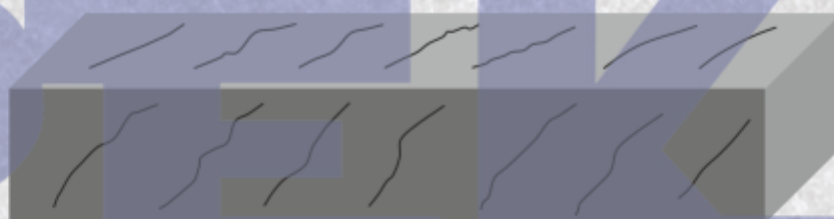
Схема стандартных трещин в балках, возникающих под нагрузкой⁶



Образование трещин от пластической осадки в колонне⁶



Характер трещиноватости при кручении балки⁶



Элементы или части опоры в зависимости от их положения относительно уровня воды могут быть отнесены к:

- а** подводной (подземной) зоне
- б** зоне ледостава и промерзания
- в** зоне переменного уровня воды
- г** надводной (надземной незатопляемой) зоне

Типичные дефекты и повреждения, обусловленные особенностями конструкций, нагрузками и воздействиями:

- трещины различного характера и направленности в разных зонах опор;
- повреждения конструкций в зоне переменного уровня воды, вызванные климатическими факторами и воздействием воды (например, размораживание бетона);
- дефекты в заполнении швов между блоками сборно-монолитных конструкций;
- повреждения конструкций, вызванные наездом транспорта;
- истирание и другие механические повреждения.

- 1 - оголение и коррозия арматуры;
- 2 - образование трещин;
- 3 - разрушение защитного слоя бетона;
- 4 - шелушение защитного слоя бетона



Опоры. Типичные дефекты и ремонт

Для ремонта трещин⁶ (восстановления целостности конструкции и заполнения пустот):

Для сухих и влажных трещин (зоны в, г (при условии отсутствия воды) с раскрытием не менее 0,3 мм - **РЕКС® ЭПО ИНЖ ***

Для трещин (зоны а, б, в, г) с раскрытием от 0,5 мм, для заполнения пустот - закачка цемента **РЕКС® ЦЕМКРИТ ****

а Подводная зона

Конструкционный ремонт:

Восстановление поверхности с использованием опалубки:

РЕКС® ФАБ-10П - ремонт поверхности, толщина нанесения от 50 до 300 мм и более

РЕКС® ФЛЮИД - в случае ремонта в сжатые сроки, толщина нанесения от 10 до 100 мм. Восстановление конструкции с использованием кессона:

РЕКС® ПРАЙМЕР - защита арматурного каркаса

РЕКС® СТРУКТО БСЗ - в случае ремонта в сжатые сроки толщина нанесения от 10 до 100 мм

Защита, гидроизоляция поверхности

РЕКС® СИЛ - жесткое гидроизоляционное покрытие (при необходимости)

б Зона ледостава и промерзания

в Зона переменного уровня

Конструкционный ремонт:

Восстановление конструкции с использованием опалубки:

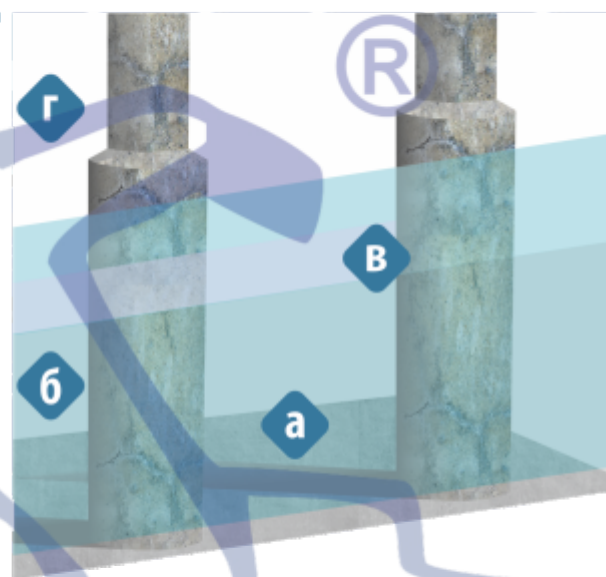
РЕКС® ПРАЙМЕР - защита арматурного каркаса

РЕКС® ФАБ-10П - ремонт конструкции, толщина нанесения от 50 до 300 мм и более, или **РЕКС® ФЛЮИД** - в случае ремонта в сжатые сроки, толщина нанесения от 10 до 100 мм.

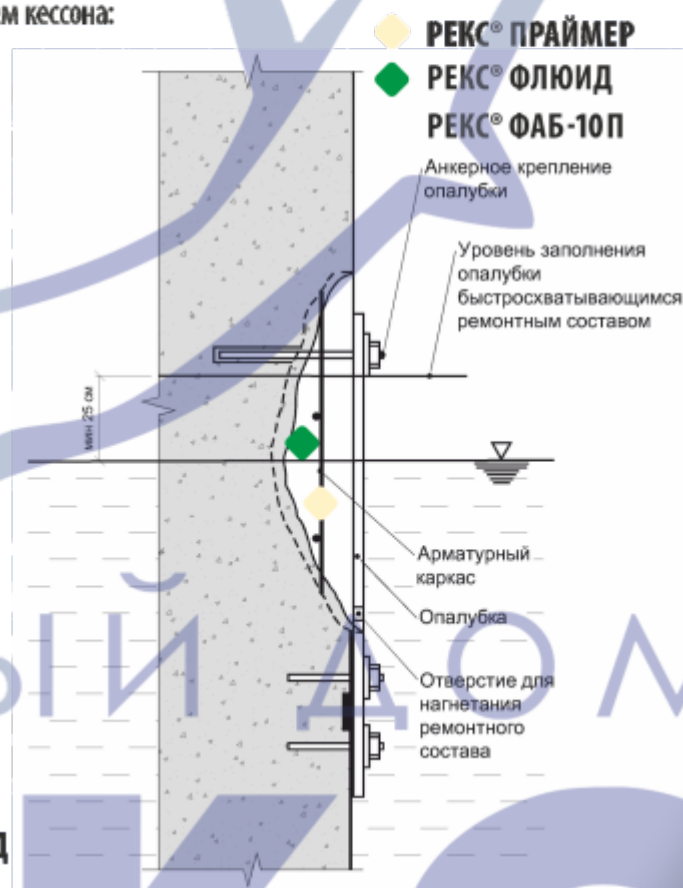
* — для чеканки трещин материалы **РЕКС® ЭПО РЕЗИН**

РЕКС® ЭПО УНИ

** — для чеканки трещин **РЕКС® ПЛАГ**



а) надводная зона; б) зона ледостава и промерзания; в) зона переменного уровня воды; г) надводная зона.



Локальный ремонт железобетонной конструкции в зоне переменного уровня воды⁶



Для ремонта трещин⁶ (восстановления целостности конструкции и заполнения пустот):

Для сухих и влажных трещин (зоны **В** и **Г** (при условии отсутствия воды) с раскрытием не менее 0,3 мм - **РЕКС® ЭПО ИНЖ ***

Для мокрых трещин (зоны 1,2,3) с раскрытием от 0,5 мм

РЕКС® ЦЕМКРИТ **

Для трещин (зоны 1,2,3,4) с раскрытием от 0,5 мм, для заполнения пустот - закачка цемента **РЕКС® ЦЕМКРИТ**

Г Надводная зона

Конструкционный ремонт:

Восстановление поверхности с использованием опалубки:

РЕКС® ФАБ-10П - ремонт поверхности, толщина нанесения от 50 до 300 мм и более

РЕКС® ФЛЮИД - в случае ремонта в сжатые сроки, толщина нанесения от 10 до 100 мм. Восстановление конструкции с использованием кессона

РЕКС® ПРАЙМЕР - защита арматурного каркаса

РЕКС® СТРУКТО 100 - ремонт конструкции, толщина нанесения от 5 до 40 мм; **РЕКС® СТРУКТО БС 3** - в случае ремонта в сжатые сроки, толщина нанесения от 10 до 100 мм

Защита, гидроизоляция поверхности

РЕКС® СИЛ - жесткое гидроизоляционное покрытие (при необходимости)

Конструкционный ремонт:

Восстановление конструкции с использованием опалубки:

РЕКС® ПРАЙМЕР - защита арматурного каркаса.

РЕКС® ФАБ-10П - ремонт конструкции, толщина нанесения от 50 до 300 мм и более или **РЕКС® ФЛЮИД** - в случае ремонта в сжатые сроки, толщина нанесения от 10 до 100 мм

Неконструкционный ремонт:

РЕКС® ТИКСО - восстановление защитного слоя конструкции и финишная отделка поверхности под окраску, толщина нанесения 3-20 мм

РЕКС® БС - восстановление поверхности (каверны, раковины и др.) под окраску в этот же день, толщина нанесения 0,5-7 мм

* — для чеканки трещин материалы **РЕКС® ЭПО РЕЗИН**

РЕКС® ЭПО УНИ

** — для чеканки трещин **РЕКС® ПЛАГ**



Схема ремонта в подводных условиях с помощью устройства накладной манжеты (подвеска опалубки над уровнем воды)⁶

РЕКС® ПРАЙМЕР
РЕКС® СТРУКТО 100
РЕКС® СТРУКТО БС 3
РЕКС® ФЛЮИД
РЕКС® ФАБ-10П

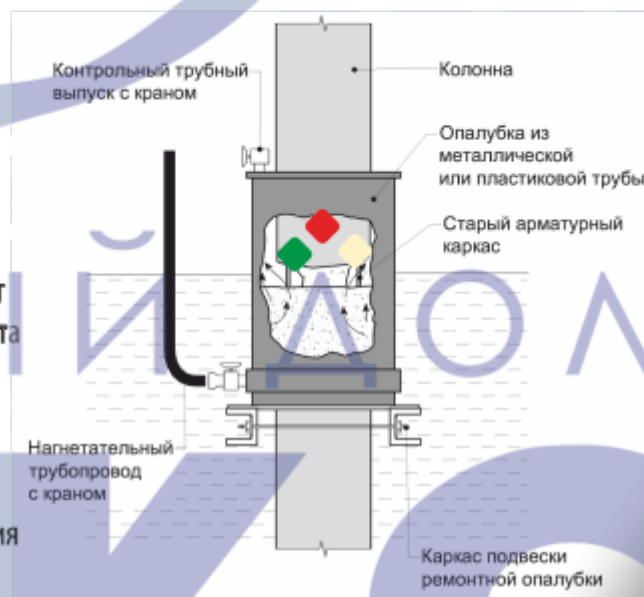


Схема ремонта в подводных условиях с помощью устройства накладной манжеты (установка опалубки ниже уровня воды)⁶

РЕКС® ФЛЮИД
РЕКС® ФАБ-10П
РЕКС® СТРУКТО БС 3
РЕКС® ПРАЙМЕР

⁶ А.А.Шилин «Ремонт железобетонных конструкций», 2010

⁹ А.А.Шилин «Ремонт строительных конструкций с помощью инъектирования», 2009

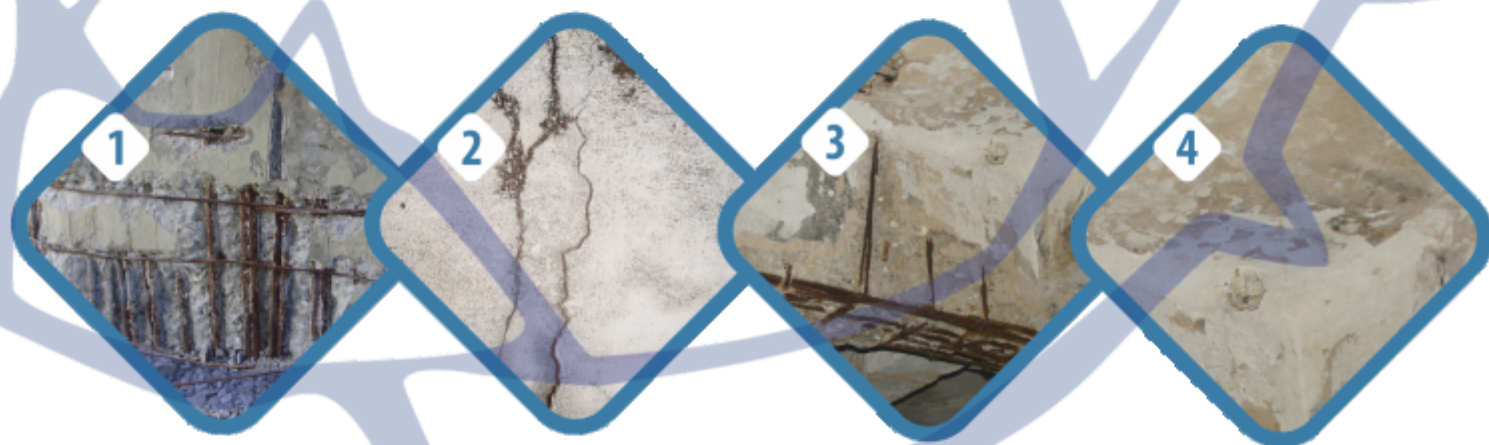
Ригели и опорные элементы. Типичные дефекты и ремонт



Типичные дефекты ригелей и опорных элементов:

- трещины различного характера и направленности, в том числе влияющие на несущую способность;
- разрушение защитного слоя бетона, в том числе с оголением и коррозией арматуры (шелушение, коррозия бетона);
- истирание и другие механические повреждения.

- 1 - оголение и коррозия арматуры;
- 2 - образование трещин;
- 3 - разрушение защитного слоя бетона;
- 4 - шелушение защитного слоя бетона.



Конструкционный ремонт:

Для ремонта трещин:

- ◆ РЕКС® ЭПО ИНЖ* с раскрытием не менее 0,3 мм
 - ◆ РЕКС® ЦЕМКРИТ** для трещин с раскрытием от 0,5 мм
- Восстановление конструкции методом оштукатуривания:
- ◆ РЕКС® ПРАЙМЕР - защита арматурного каркаса
 - ◆ РЕКС® СТРУКТО R4 - ремонт конструкции, толщина нанесения от 5 до 50 мм, или ◆ РЕКС® СТРУКТО БС 3, РЕКС® СТРУКТО 100 - в случае ремонта в сжатые сроки, толщина нанесения от 10 до 100 мм

Восстановление конструкции с использованием опалубки:

- ◆ РЕКС® ПРАЙМЕР - защита арматурного каркаса
- ◆ РЕКС® ФАБ-10П - ремонт поверхности, толщина нанесения от 50 до 300 мм и более, или ◆ РЕКС® ФЛЮИД - в случае ремонта в сжатые сроки, толщина нанесения от 10 до 100 мм и более

Неконструкционный ремонт:

- ◆ РЕКС® ТИКСО - восстановление защитного слоя конструкции и финишная отделка поверхности под окраску, толщина нанесения 3-20 мм
- ◆ РЕКС® БС - восстановление поверхности (каверны, раковины и др.) под окраску в этот же день, толщина нанесения 0,5-7 мм

Защита, гидроизоляция поверхности

- ◆ РЕКС® ЭЛАСТ 100, РЕКС® ЭЛАСТ 110, РЕКС® ЭЛАСТ 122 - защита и гидроизоляция поверхности
- ◆ РЕКС® ПРОТЕКТ - защита поверхности

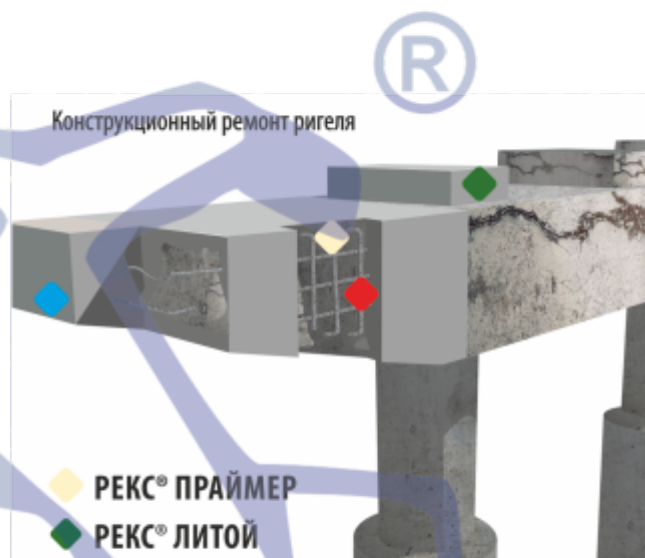
Восстановление опорных элементов под балки пролетного строения

- ◆ РЕКС® ЛИТОЙ - «подливочный состав», толщина нанесения 20-200 мм, создает внутреннее напряжение, обратное действующим нагрузкам

* — для чеканки трещин материалы ◆ РЕКС® ЭПО РЕЗИН

◆ РЕКС® ЭПО УНИ

** — для чеканки трещин ◆ РЕКС® ПЛАГ



Конструкционный ремонт ригеля

- ◆ РЕКС® ПРАЙМЕР
- ◆ РЕКС® ЛИТОЙ
- ◆ РЕКС® ПРОТЕКТ
- ◆ РЕКС® СТРУКТО R4
- РЕКС® СТРУКТО БС 3
- РЕКС® СТРУКТО 100



Восстановление разрушенной части конструкции с применением опалубки, с последующей защитой

- ◆ РЕКС® ЭЛАСТ 100
- РЕКС® ЭЛАСТ 110
- РЕКС® ЭЛАСТ 122
- ◆ РЕКС® ФАБ-10П
- РЕКС® ФЛЮИД

Пролетные строения. Типичные дефекты и ремонт



Типичные дефекты в пролетных строениях:

- дефекты железобетона в виде трещин, раковин, сколов, пор;
- дефекты, связанные с некачественным выполнением конструктивных элементов ездового полотна, тротуаров, деформационных швов (например, коррозия арматуры, отслаивание защитного слоя бетона).

- 1 - образование трещин;
- 2 - разрушение защитного слоя бетона;
- 3 - шелушение защитного слоя бетона.



Конструкционный ремонт:

Для ремонта трещин^{*} (восстановления целостности конструкции):

- ◆ РЕКС® ЭПО ИНЖ* - для заполнения трещин с раскрытием не менее 0,3 мм
- ◆ РЕКС® ЦЕМКРИТ** - для заполнения трещин с раскрытием от 0,5 мм

Восстановление конструкции методом оштукатуривания:

- ◆ РЕКС® ПРАЙМЕР - защита арматурного каркаса
- ◆ РЕКС® СТРУКТО 100 - ремонт конструкции, толщина нанесения от 5 до 50 мм или РЕКС® СТРУКТО R4, РЕКС® СТРУКТО БС 3 - в случае ремонта в сжатые сроки, толщина нанесения от 10 до 100 мм

Восстановление конструкции с использованием опалубки:

- ◆ РЕКС® ПРАЙМЕР - защита арматурного каркаса
- ◆ РЕКС® ФАБ-10П - ремонт поверхности, толщина нанесения от 50 до 300 мм и более или ◆ РЕКС® ФЛЮИД - в случае ремонта в сжатые сроки, толщина нанесения от 10 до 100 мм и более

Неконструкционный ремонт:

- ◆ РЕКС® ТИКСО - восстановление защитного слоя конструкции и финишная отделка поверхности под окраску, толщина нанесения 3-20 мм
- ◆ РЕКС® БС - восстановление поверхности (каверны, раковины и др.) под окраску в этот же день, толщина нанесения 0,5-7 мм

Для восстановления/увеличения несущей способности балок пролетного строения

Для использования в системе усиления композиционными материалами

- ◆ РЕКС® ЭПО РЕЗИН, РЕКС® ЭПО УНИ - увеличение несущей способности конструкций без увеличения габаритов и массы

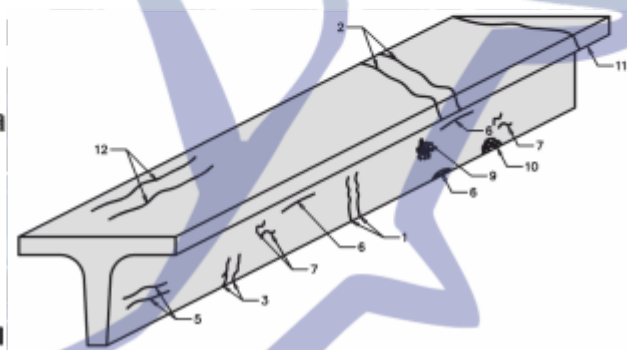
Защита, гидроизоляция поверхности

- ◆ РЕКС® ЭЛАСТ 100, РЕКС® ЭЛАСТ 110, РЕКС® ЭЛАСТ 122 - защита и гидроизоляция поверхности
- ◆ РЕКС® ПРОТЕКТ, РЕКС® ДЕКОР, РЕКС® ДЕКОР БК - защита поверхности

* — для чеканки трещин материалы ◆ РЕКС® ЭПО РЕЗИН

◆ РЕКС® ЭПО УНИ

** — для чеканки трещин ◆ РЕКС® ПЛАГ



Пример типичных дефектов в железобетонной балке пролетного строения

- 1 Вертикальные и поперечные трещины в растянутой зоне изгибаемых элементов в середине пролета
- 2 Поперечные трещины в плите
- 3 Наклонные трещины в стенках балок вблизи мест опирания
- 4 Вертикальные и наклонные трещины в зонах опорных частей
- 5 Горизонтальные трещины на торцевых участках
- 6 Горизонтальные продольные трещины в местах примыкания плиты к стенкам балки
- 7 Поверхностные, хаотически расположенные трещины, имеющие небольшую длину и раскрытие
- 8 Сколы бетона с оголением или без оголения арматуры
- 9 Пористая поверхность
- 10 Раковины
- 11 Сколы бетона торцов балок
- 12 Продольные трещины в плите

Мостовое полотно Типичные дефекты и ремонт



Типичные дефекты мостового полотна:

- неровности, выбоины, трещины;
- отсутствие или разрушение гидроизоляции проезжей части и тротуаров;
- разрушение деформационных швов;
- разрушение тротуарных блоков, их соединений; перил, бордюров, бортовых камней, карнизов; барьерного ограждения, парапетов.

ТОРГОВЫЙ ДОМ



Выравнивание мостового полотна:

- ◆ РЕКС® ФАЙБЕР М, РЕКС® ФАЙБЕР Л - выравнивание полотна с выводением уклонов, толщина нанесения 20 - 60 мм
- ◆ РЕКС® СТРУКТО БС 3 - в случае работ в сжатые сроки, толщина нанесения 10 - 100 мм

Омоноличивание элементов дренажной системы:

- ◆ РЕКС® ФЛЮИД - продолжение работ по гидроизоляции через 2 часа (работы можно производить при температуре до - 10°C)
Восстановление гидроизоляционного покрытия

Монтаж металлического барьерного/перильного ограждения, мачт освещения и пр.:

- ◆ РЕКС® ФИКС ЭПО ТИКС - монтаж анкеров
- ◆ РЕКС® ЛИТОЙ - омоноличивание опорных элементов

Восстановление блоков парапетного ограждения:

- ◆ РЕКС® ТИКСО - восстановление геометрии конструкции
- ◆ РЕКС® ДЕКОР БК - защита поверхности блоков от различных агрессивных воздействий

Восстановление лестничных сходов:

- ◆ РЕКС® СТРУКТО 100 - ремонт поверхности, толщина нанесения от 5 до 40 мм или ◆ РЕКС® СТРУКТО БС 3, РЕКС® СТРУКТО R4 в случае ремонта в сжатые сроки, толщина нанесения от 10 до 100 мм

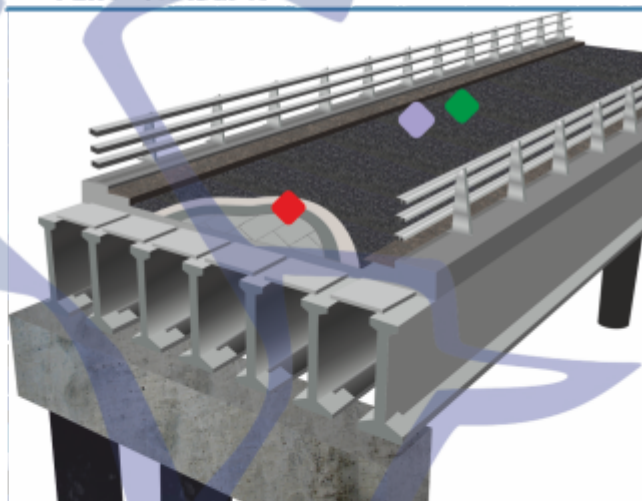
Восстановление и гидроизоляция водоотводных лотков (при необходимости):

- ◆ РЕКС® СТРУКТО 100 - ремонт поверхности, толщина нанесения от 5 до 40 мм.
- ◆ РЕКС® СИЛ - износостойкое гидроизоляционное покрытие

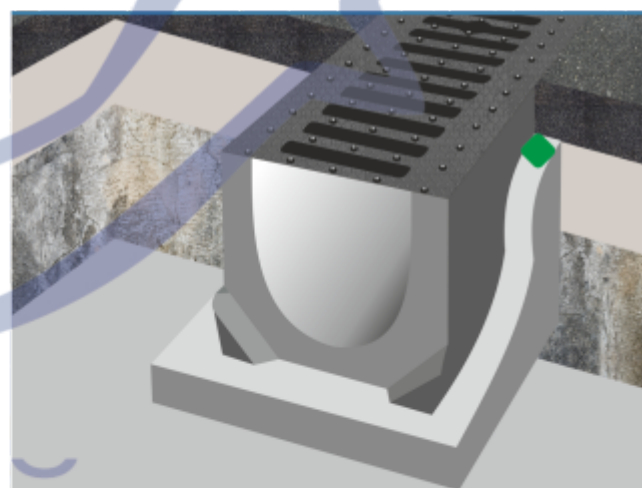
Деформационные швы:

- ◆ РЕКС® ФАЙБЕР М, РЕКС® ФАЙБЕР Л - омоноличивание конструкции деформационного шва
- ◆ РЕКС® ФАЙБЕР М - омоноличивание конструкции деформационного шва в сжатые сроки
- ◆ РЕКС® ЭПО Т/ВН - снижение ударных нагрузок на конструкцию шва.
Устойчив в переходной зоне деформационного шва

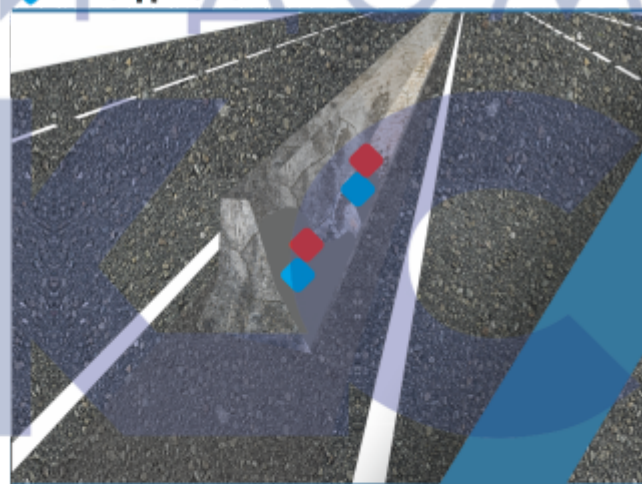
- ◆ РЕКС® СТРУКТО 100
- ◆ РЕКС® СТРУКТО БС 3
- ◆ РЕКС® ЭПО Т/ВН
- ◆ РЕКС® ФАЙБЕР М
- ◆ РЕКС® ФАЙБЕР Л



◆ РЕКС® ФЛЮИД



◆ РЕКС® ТИКСО
◆ РЕКС® ДЕКОР БК



Ремонт бетона

Материалы для конструкционного ремонта

◆РЕКС® ФАБ-10П	Безусадочная смесь для ремонта бетона и железобетона Толщина нанесения 50 - 300 мм Максимальная крупность заполнителя 10 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток $\geq 2,0$ МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 30 МПа 28 суток ≥ 65 МПа Прочность на изгиб: 28 суток $\geq 7,0$ МПа
◆РЕКС® СТРУКТО-100	Безусадочная фиброармированная тиксотропная ремонтная смесь Толщина нанесения 5- 40 мм Максимальная крупность заполнителя 10 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток $\geq 2,6$ МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 30 МПа 28 суток ≥ 60 МПа Прочность на изгиб: 28 суток $\geq 7,0$ МПа
◆РЕКС® ФАЙБЕР Л	Безусадочный быстротвердеющий высокопрочный ремонтный состав наливного типа, содержащий латунизированную металлическую фибру, для конструкционного ремонта при температуре до - 10°C Толщина нанесения: при - 10°C: 20 - 100 мм при +30°C: 10 - 60 мм Максимальная крупность заполнителя 3 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток $\geq 2,5$ МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 50 МПа 28 суток ≥ 80 МПа Прочность на изгиб: 28 суток ≥ 16 МПа
◆РЕКС® ФАЙБЕР М	Безусадочный быстротвердеющий высокопрочный ремонтный состав наливного типа, содержащий металлическую фибру, для конструкционного ремонта при температуре до - 10°C Толщина нанесения: при - 10°C: 20 - 100 мм при +30°C: 10 - 60 мм Максимальная крупность заполнителя 3 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток $\geq 2,5$ МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 50 МПа 28 суток ≥ 80 МПа Прочность на изгиб: 28 суток ≥ 19 МПа
◆РЕКС® АР ФМ	Безусадочная фиброармированная тиксотропная ремонтная смесь Толщина нанесения 5- 70 мм Максимальная крупность заполнителя 1,5 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток $\geq 2,6$ МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 25 МПа 28 суток ≥ 55 МПа Прочность на изгиб: 28 суток ≥ 12 МПа

Ремонт бетона

Материалы для конструкционного ремонта

РЕКС® ПРАЙМЕР	Однокомпонентный праймер для покрытия арматуры железобетонных конструкций Толщина нанесения (два слоя) 2 мм	Плотность во влажном состоянии: 1,95 т/м³ Расход: при нанесении состава шпателем толщиной 1 мм на 1 м² поверхности необходимо 1,5 кг порошка при нанесении на 1 п.м арматуры (Ø 12мм) необходимо 0,1 кг порошка на слой
РЕКС® СТРУКТО-R4	Быстросхватывающаяся фиброармированная смесь для ремонтных работ Толщина нанесения 5 – 50 мм Максимальная крупность заполнителя 1,5 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток ≥ 2,3 МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 30 МПа 28 суток ≥ 60 МПа Прочность на изгиб: 28 суток ≥ 7,0 МПа
РЕКС® ФЛЮИД	Безусадочный быстротвердеющий высокопрочный ремонтный состав наливного типа, содержащий латунизированную металлическую фибру, для конструкционного ремонта при температуре до - 10°C Толщина нанесения: при - 10°C: 20 - 100 мм при +30°C: 10 - 60 мм Максимальная крупность заполнителя 3 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток ≥ 2,5 МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 50 МПа 28 суток ≥ 80 МПа Прочность на изгиб: 28 суток ≥ 9,5 МПа
РЕКС® ЦЕМКРИТ	Микроцемент для инъекционных работ Толщина нанесения: при -10°C: 20 - 100 мм при +30°C: 10 - 60 мм Максимальная крупность заполнителя 3 мм	Прочность на сжатие: 2 суток ≥ 25 МПа 28 суток ≥ 60 МПа
РЕКС® ЭПО ИНЖ	Низковязкий двухкомпонентный эпоксидный состав для инъектирования	Вязкость: 320 мПа·с Прочность на сжатие: 28 суток ≥ 95 МПа Срок использования приготовленного состава (100г) 30 минут при +20°C

Ремонт бетона

Материалы для конструкционного ремонта при отрицательных температурах

◆ РЕКС® СТРУКТО-БС 3	Безусадочная быстротвердеющая высокопрочная смесь тиксотропного типа с возможностью применения при температуре до -10°C Толщина нанесения: при -10°C: 20-100 мм при +30°C: 10-60 мм Максимальная крупность заполнителя 3 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток $\geq 2,5$ МПа Прочность на сжатие: 2 часа ≥ 20 МПа 24 часа ≥ 40 МПа 28 суток ≥ 60 МПа
◆ РЕКС® ФЛЮИД	Безусадочная быстротвердеющая высокопрочная смесь тиксотропного типа с возможностью применения при температуре до -10°C Толщина нанесения: при -10°C: 20-100 мм при +30°C: 10-60 мм Максимальная крупность заполнителя 3 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток $\geq 2,5$ МПа Прочность на сжатие: 2 часа ≥ 30 МПа 24 часа ≥ 50 МПа 28 суток ≥ 80 МПа
◆ РЕКС® ФАЙБЕР Л	Безусадочный быстротвердеющий высокопрочный ремонтный состав наливного типа, содержащий латунизированную металлическую фибру, для конструкционного ремонта при температуре до -10°C Толщина нанесения: при -10°C: 20-100 мм при +30°C: 10-60 мм Максимальная крупность заполнителя 3 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток $\geq 2,5$ МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 50 МПа 28 суток ≥ 80 МПа Прочность на изгиб: 28 суток ≥ 16 МПа
◆ РЕКС® ФАЙБЕР М	Безусадочный быстротвердеющий высокопрочный ремонтный состав наливного типа, содержащий жесткую металлическую фибру, для конструкционного ремонта при температуре до -10°C Толщина нанесения: при -10°C: 20-100 мм при +30°C: 10-60 мм Максимальная крупность заполнителя 3 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток $\geq 2,5$ МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 50 МПа 28 суток ≥ 80 МПа Прочность на изгиб: 28 суток ≥ 19 МПа

Материалы для неконструкционного ремонта

◆ РЕКС® ТИКСО	Безусадочная фиброармированная смесь тиксотропного типа для финишной отделки бетонных поверхностей Толщина нанесения 3-20 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток $\geq 1,5$ МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 10 МПа 28 суток ≥ 40 МПа
----------------------	---	---

Ремонт бетона

Материалы для неконструкционного ремонта

◆ РЕКС® R3	Безусадочная смесь для выравнивания и ремонта бетонных поверхностей Толщина нанесения 5 – 50 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток $\geq 1,0$ МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 10 МПа 28 суток ≥ 40 МПа Прочность на изгиб: 28 суток $\geq 2,15$ т/м²
◆ РЕКС® БС	Однокомпонентный состав для выравнивания и ремонта бетонных поверхностей Толщина нанесения от 1 мм Максимальная крупность заполнителя 0,5 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток $\geq 0,8$ МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 10 МПа 28 суток ≥ 35 МПа Прочность на изгиб: 28 суток $\geq 2,15$ т/м²

Защита бетона

Защитные декоративные покрытия

◆ РЕКС® ПРОТЕКТ	Гидроизоляционная защитная смесь на основе цемента для бетона и камня	Защита бетона от карбонизации. Высокая стойкость к проникновению CO₂ и Cl (паропроницаемость бетона). Высокая стойкость к воздействиям щелочей и атмосферному загрязнению. Высокая адгезия к бетонному основанию
◆ РЕКС® ДЕКОР	Антикоррозионный гидроизоляционный защитный состав	Состав на цементной основе, что обеспечивает возможность нанесения на влажные металлические поверхности. Устойчивость к воздействию хлоридов и воды позволяет применять покрытие в различных условиях. Набор прочности состава не зависит от условий его применения (твердеет в сырых и закрытых пространствах)
◆ РЕКС® ДЕКОР БК	Однокомпонентный паропроницаемый защитный состав на минеральной основе, стойкий к воздействию агрессивной окружающей среды	Атмосферостойкий, высокая стойкость к истиранию и образованию царапин, устойчив к воздействию ультрафиолета

Высокоточная фиксация при монтаже отдельных элементов конструкций

Цементные материалы

◆ РЕКС® ЛИТОЙ

Безусадочная ремонтная смесь с высокими показателями текучести
Толщина нанесения 20-200 мм
Максимальная крупность заполнителя 3 мм

Прочность на отрыв (адгезия):
28 суток $\geq 2,5$ МПа
Прочность на сжатие:
24 часа ≥ 40 МПа
28 суток ≥ 80 МПа
Прочность на изгиб:
28 суток ≥ 8 МПа
Подуль упругости:
 ≥ 30000 МПа

Химические анкера

◆ РЕКС® ФИКС ЭПО ТИКС/ЗИМНИЙ

Эпоксидный анкерочный состав

Устойчивость к кратковременному химическому воздействию.
Применим в условиях легкой влажности.
Возможность применения при отрицательной температуре до -5°C

Гидроизоляция

Гидроизоляционные покрытия

◆ РЕКС® СИЛ

Гидроизоляционная смесь на основе цемента для бетона и камня
Нанесение минимум в два слоя
Цвет: белый, серый

Прочность на отрыв (адгезия):
28 суток $\geq 3,69$ МПа
Устойчивость к воздействию отрицательного давления 4 бар.

◆ РЕКС® ЭЛАСТ 100

Двухкомпонентный эластичный гидроизоляционный состав на основе цемента для бетона и камня
Нанесение минимум в два слоя
Цвет: белый, серый

Прочность на отрыв (адгезия):
28 суток ≥ 1 МПа
Относительное удлинение при $t = -50^{\circ}\text{C}$ на воздухе,
28 суток: 9,3 %

◆ РЕКС® ЭЛАСТ 110

Однокомпонентный эластичный гидроизоляционный состав на основе цемента для бетона и камня
Нанесение минимум в два слоя
Цвет: белый, серый

Прочность на отрыв (адгезия):
28 суток $\geq 1,1$ МПа
Относительное удлинение на воздухе, 28 суток: 10 %

◆ РЕКС® ЭЛАСТ 122

Двухкомпонентный эластичный гидроизоляционный состав на основе цемента для бетона и камня
Нанесение минимум в два слоя
Цвет: белый, серый

Прочность на отрыв (адгезия):
28 суток $\geq 1,1$ МПа
Относительное удлинение на воздухе, 28 суток: 42 %

Гидроизоляция

Усиление строительных конструкций

◆ РЕКС® ЭПО РЕЗИН	Эпоксидная смола для установки холстовых материалов	Адгезия к стали/фиброармированным полимерным материалом – 15 МПа Прочность на растяжение через 7 суток – 35 МПа
◆ РЕКС® ЭПО УНИ	Эпоксидный адгезионный состав Высокой тиксотропностью, позволяет использовать материал на вертикальных и потолочных поверхностях	Прочность на сжатие : 28 суток – 253 МПа Адгезия к бетону – 4,0 МПа Адгезия к металлу – 2,0 МПа

Деформационные швы

◆ РЕКС® ФАЙБЕР Л	Безусадочный быстротвердеющий высокопрочный ремонтный состав наливного типа, содержащий латунизированную металлическую фибру, для конструкционного ремонта при температуре до - 10°C Толщина нанесения: при - 10°C: 20 - 100 мм при + 30°C: 10 - 60 мм Максимальная крупность заполнителя 3 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток ≥ 2,5 МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 50 МПа 28 суток ≥ 80 МПа Прочность на изгиб: 28 суток ≥ 16 МПа
◆ РЕКС® ФАЙБЕР М	Безусадочный быстротвердеющий высокопрочный ремонтный состав наливного типа, содержащий жесткую металлическую фибру, для конструкционного ремонта при температуре до - 10°C Толщина нанесения: при - 10°C: 20 - 100 мм при + 30°C: 10 - 60 мм Максимальная крупность заполнителя 3 мм	Прочность на отрыв (адгезия): 28 суток ≥ 2,5 МПа Прочность на сжатие: 24 часа ≥ 50 МПа 28 суток ≥ 80 МПа Прочность на изгиб: 28 суток ≥ 19 МПа
◆ РЕКС® ЭПО Т/ВН	Трехкомпонентный эпоксидный подливочный состав, обладающий высокой прочностью в отверждённом состоянии	Адгезия к бетону и металлу – 5 МПа Ударная вязкость: 20 кДж/м

Библиография

- 1 ГОСТ 32016-2012 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Общие требования
- 2 ГОСТ 32017-2012 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к системам защиты бетона при ремонте
- 3 ГОСТ 32943-2014 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к клеевым соединениям элементов усиления конструкций
- 4 ГОСТ Р 56378-2015 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к ремонтным смесям и адгезионным соединениям контактной зоны при восстановлении конструкций
- 5 ГОСТ 33762-2016 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к инъекционно-уплотняющим составам и уплотнениям трещин, полостей и расщелин



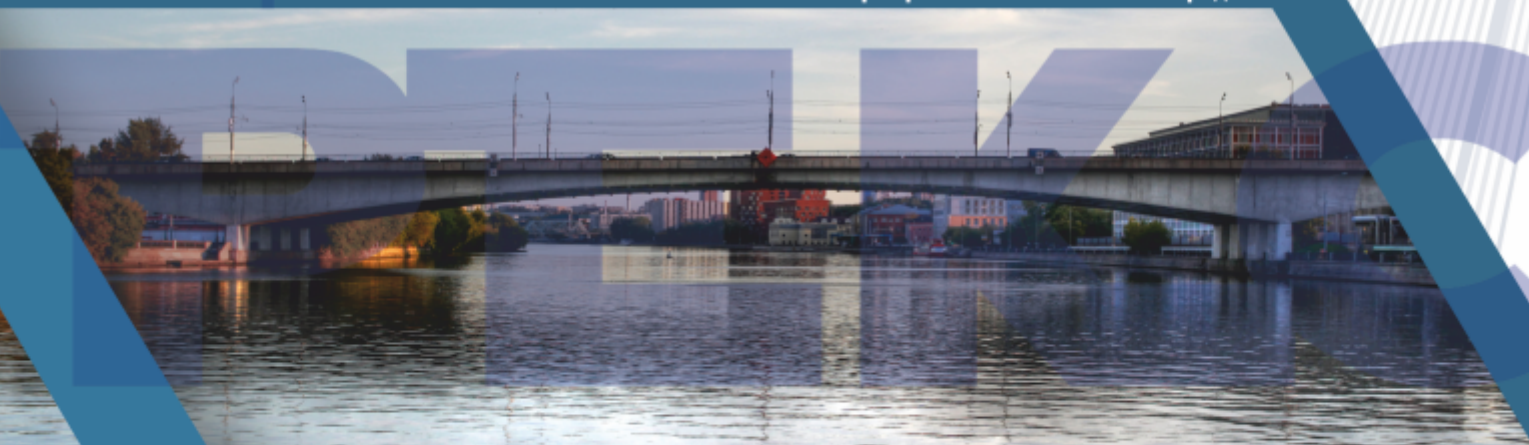
Шарикоподшипниковский путепровод



Крымский мост



Мост через р. Волхов Великий Новгород



Автозаводский мост

Библиография

6 Шилин А.А. — Ремонт железобетонных конструкций, 2010

7 Приказ Минтранса России от 16 ноября 2012 г. № 402
«Об утверждении Классификации работ по
капитальному ремонту, ремонту и содержанию
автомобильных дорог»

8 ОДМ 218.2.012-2011 Классификация конструктивных
элементов искусственных дорожных сооружений

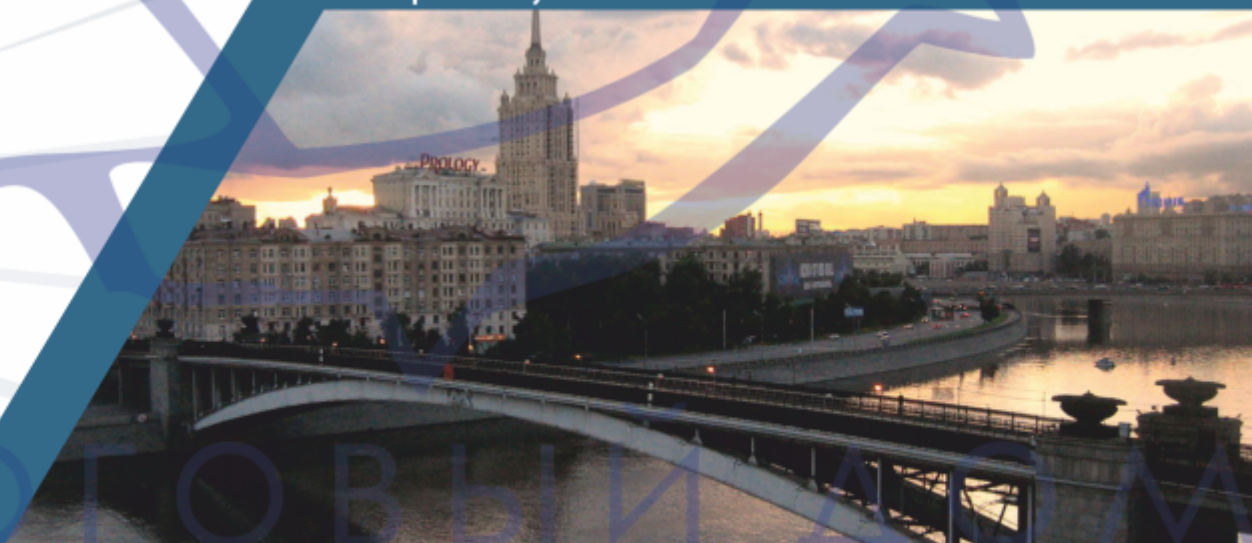
9 Шилин А.А. — Ремонт строительных
конструкций с помощью
инъектирования, 2009



Истринский гидроузел



Метромост в Лужниках



Киевский метромост



Большой Москворецкий мост

