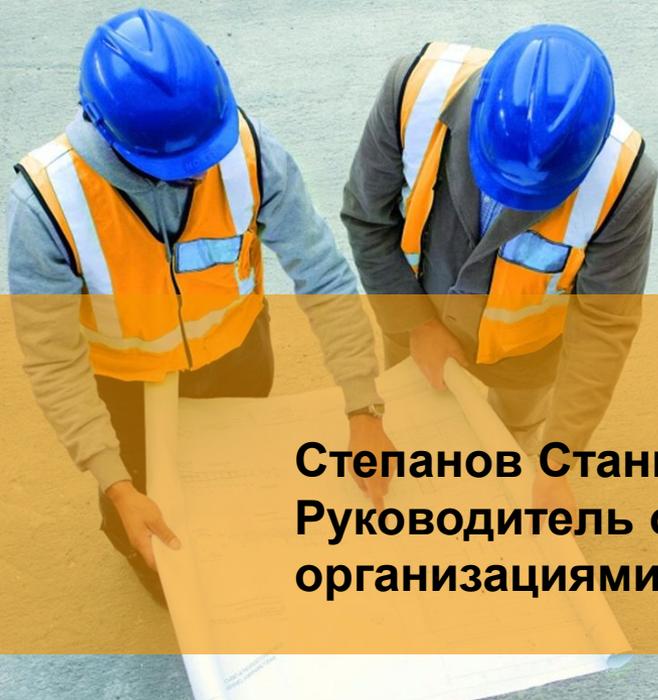


# Ремонт, защита и усиление железобетонных конструкций искусственных сооружений. Решения и технологии BASF.



**Степанов Станислав**  
Руководитель отдела по работе с проектными  
организациями

150 years

# Данные о состоянии мостовых сооружений

- **41800 сооружений**
- в т.ч. 33464 капитальных
- протяженностью 1600 км
- около 20% сооружений в неудовлетворительном состоянии
- средний срок службы составляет 30 лет
- необходим срок службы минимум 50 лет

**Концепция улучшения  
состояния мостовых  
сооружений**

Концепция улучшения состояния мостовых сооружений на  
федеральной сети автомобильных дорог России

**Главная цель Концепции:**

- повышение безопасности движения по МС, их сохранности и пропускной способности;
- обеспечение должной грузоподъемности, особенно на магистральных дорогах Европейского класса и основных магистралях, которые войдут в транспортные коридоры [ 1];
- повышение срока службы сооружений;
- совершенствование Системы управления эксплуатацией МС.

Достижение указанных целей обеспечивается решением следующих конкретных задач.

**Цель «Повышение срока службы»:**

**усиление контроля за качеством строительства, ремонта и реконструкции сооружений;**

- повышение контроля за содержанием сооружений;
- применение защитных фасадных материалов для замедления процесса старения бетона, а также различных полимерных покрытий для продления срока службы бетона;
- придание архитектурной выразительности сооружениям на магистральных дорогах вблизи городов за счет использования различной окраски фасадов

# Дефекты железобетонных конструкций на искусственных сооружениях

150 years

 **BASF**  
We create chemistry



150 years

# Разрушение тротуарных консолей



150 years

## Разрушение пролетных балок с коррозией арматуры

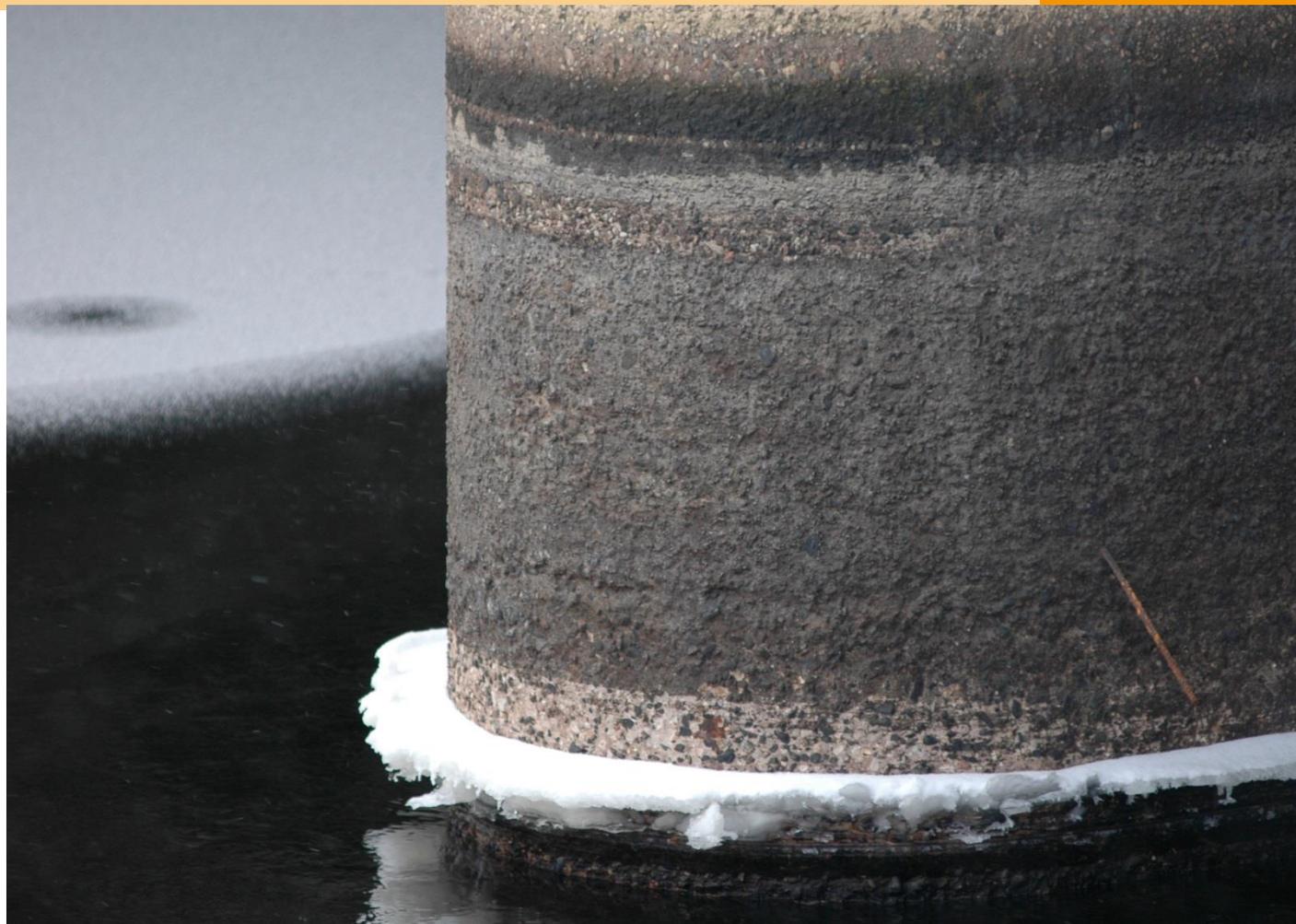
 **BASF**  
We create chemistry



150 years

# Разрушение бетона опор в переменном уровне воды

 **BASF**  
We create chemistry



# Проблематика

150 years

 **BASF**  
We create chemistry



# Разрушение деформационного шва в переходных зонах

150 years

■ BASF



150 years

## Шелушение бетона и разрушение защитного паронепроницаемого покрытия

 **BASF**  
We create chemistry



# ООО «БАСФ Строительные системы»

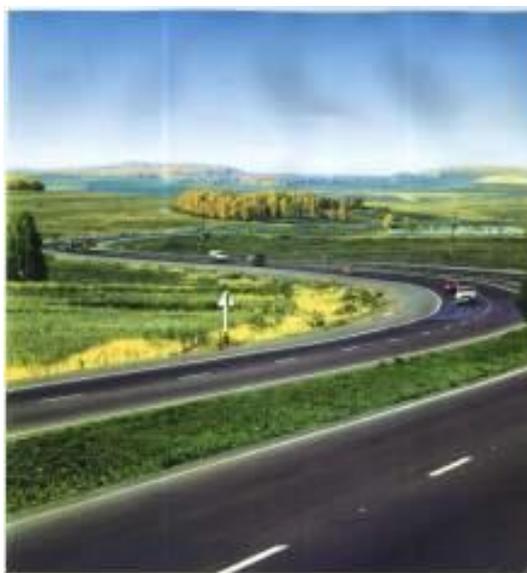
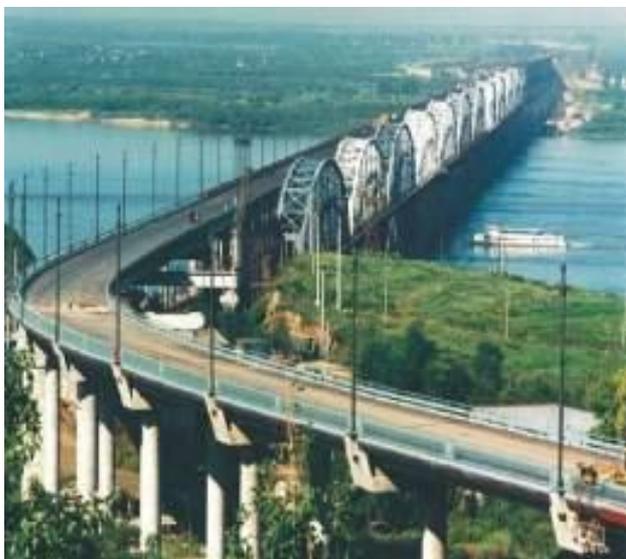
- Подразделение крупнейшего в мире химического концерна BASF
- Производство и поставка высокотехнологичных продуктов строительной химии
- Развитая дилерская сеть по всей России – 44 дилерских компании
- Отличная команда высококвалифицированных специалистов



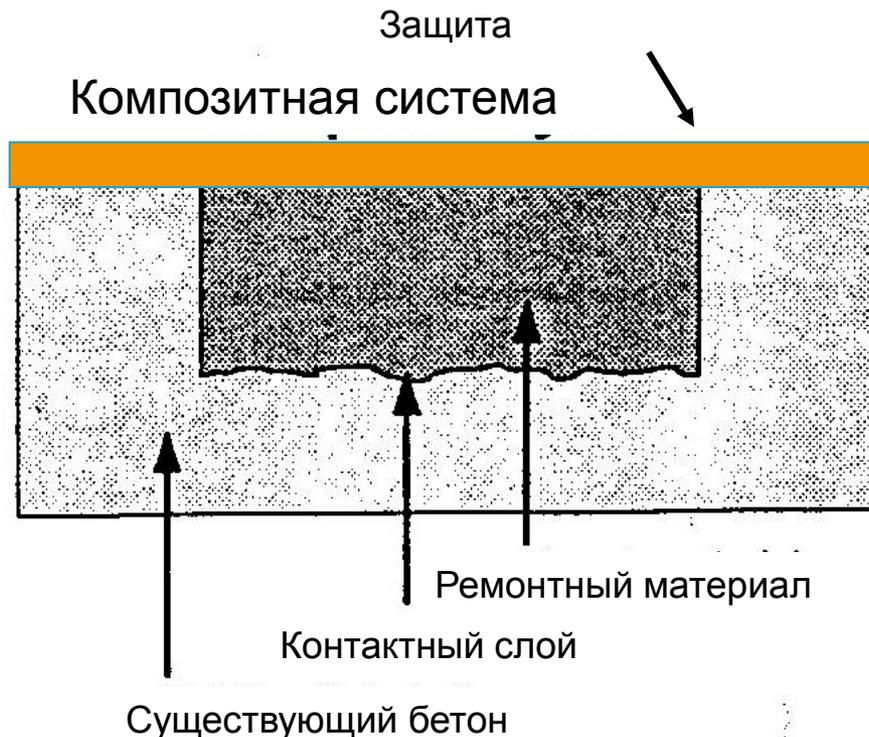
# Технологии ремонта железобетонных конструкций искусственных сооружений. Ремонтные составы MasterEmaco

В России материалы MasterEMACO® впервые были применены около 15 лет назад для ремонта аэродромных покрытий

В настоящее время в России данными материалами отремонтировано более 5000 железобетонных искусственных сооружений в различных отраслях строительства



## С ЧЕМ МЫ ИМЕЕМ ДЕЛО?



- Концепция поверхностного ремонта бетонных поверхностей предполагает создание композиционного материала, который в любом случае отличается от оригинального бетона.

Новая композиция состоит из следующих элементов:

- 1. существующий бетон, подготовленный для укладки ремонтного материала;
- 2. области контакта между существующим бетоном и новым ремонтным материалом
- 3. новый ремонтный материал

# ПРОЧНОСТЬ СЦЕПЛЕНИЯ РЕМОНТНОГО МАТЕРИАЛА с бетонными и эпоксидными основаниями

150 years

**BASF**  
We create chemistry

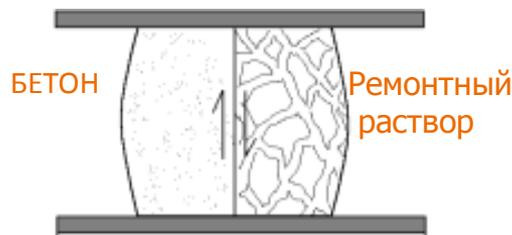
Адгезионная прочность (EN 1542):  $> 2.5$  МПа (Бетонное основание)  
Сцепление между Emaco и Ucrete UD200  $> 7$  МПа (Эпоксидное основание)



# СОВМЕСТИМОСТЬ

- Соотношение между физическими, химическими и электрохимическими характеристиками и размерами ремонтной и существующей систем.
- Это соотношение является обязательным, если ремонтная система должна выдерживать все усилия и напряжение, вызываемое полной нагрузкой и при этом не терять своих свойств и не разрушаться в конкретных условиях окружающей среды и в течение определенного временного промежутка.

**Модуль  
упругости**



**Термическое расширение**



**Усадка или  
расширение**



# EMACO® **FAST**



Быстротвердеющие материалы и материалы для проведения работ при отрицательных температурах

# Лучший ремонтный состав!!!

150 years

 **BASF**  
We create chemistry

ВЫ ЗНАЕТЕ очень хороший тиксотропный ремонтный материал MasterEmaco® S 488 (EMACO® S88C) Диапазон применения от 20 до 40 мм.

С 2007 года БАСФ предлагает ВАМ материал еще лучше - **MasterEmaco® S 5400 (EMACO® NANOCRETE R4)**;

Чем лучше?

1. Шире диапазон применения при использовании одного материала - от 5 до 50 мм;
2. Меньше требования к подготовке поверхности;
3. Быстрее набор прочности;
4. Повышенные характеристики по трещиностойкости;
5. Менее требователен к уходу за свежееуложенным материалом;
6. Получение с MasterEmaco® S 5400 (EMACO® NANOCRETE R4) поверхности категории А1 за счет более мелкого заполнителя и оптимально подобранного гранулометрического состава.



# Линейка ремонтных материалов

## MasterEmaco S

(материалы для конструкционного ремонта)

- » Прочность на сжатие около **30 МПа** в возрасте **24 часа**
- » Адгезия к основанию в возрасте **28 суток** более **2.5 МПа**
- » **Безусадочный** (расширение более 0,05%)
- » Морозостойкость **F<sub>2</sub>300** и **F<sub>1</sub>1000**
- » Морозостойкость контактной зоны более **≥2 МПа**
- » **Гибкая** и жесткая **металлическая фибра**
- » Толщина нанесения **от 5 до 60 мм**

## MasterEmaco T

(материалы для быстрого ремонта)

- » Прочность на сжатие более **25 МПа** в возрасте **2 часа**
- » Адгезия к основанию в возрасте **2 часов** более **2.5 МПа**
- » **Безусадочный** (расширение 0,05%)
- » Морозостойкость **F<sub>2</sub>200** и **F<sub>1</sub>600**
- » **Твердение при** температуре - **10°C**
- » Толщина нанесения **от 10 до 100 мм**

## MasterEmaco N

(материалы для неконструкционного ремонта)

- » Толщина нанесения **от 0,5 до 100 мм**
- » Крупность наполнителя **0,315 мм; 0,63 мм**
- » Прочность на сжатие **12 МПа** в возрасте **24 часа**
- » Адгезия к основанию **0,8 - 1,5 МПа**
- » Морозостойкость контактной зоны **0,8 – 1,5 МПа**
- » Возможность **окраски** паропроницаемыми составами **через 3 часа.**
- » **Финишная отделка** до класса поверхности **A1-A2**

Материалы обладают повышенной трещиностойкостью (O-Ring-Test более 365 дней)

# Линейка защитных и гидроизоляционных материалов

## MasterProtect

(для газовой-твёрдых сред )

- » Для газовой – твёрдых сред
- » Жесткие и Эластичные материалы (перекрывают трещины 0,4 мм)
- » Высокая адгезия 1,9 МПа
- » Долговечность более 10 лет
- » Возможна колеровка
- » Предотвращают коррозию бетона и арматуры

## MasterSeal

(для газовой-твёрдо-жидких сред)

- » для газовой-твёрдо-жидких сред
- » Эластичные материалы (перекрывают трещины до 2 мм)
- » Высокая адгезия для полимерцементных составов более 0,9 МПа
- » Сохранение эластичности при температуре – -50°C

150 years

# г. Сочи 2011 год, дублер Курортного проспекта - Эстакада Декоративно-защитное окрасочное покрытие Masterseal 368

**BAUF**  
We create chemistry



**Опоры - цвет RAL 1015**

Восстановление конструктивных элементов мостового перехода через р. Протва.

- **ПОДРЯДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:** ЗАО Стромакс
- **ПРОЕКТ. ОРГАНИЗАЦИЯ:** ГУП РосдорНИИ





















 **BASF**  
The Chemical Company



















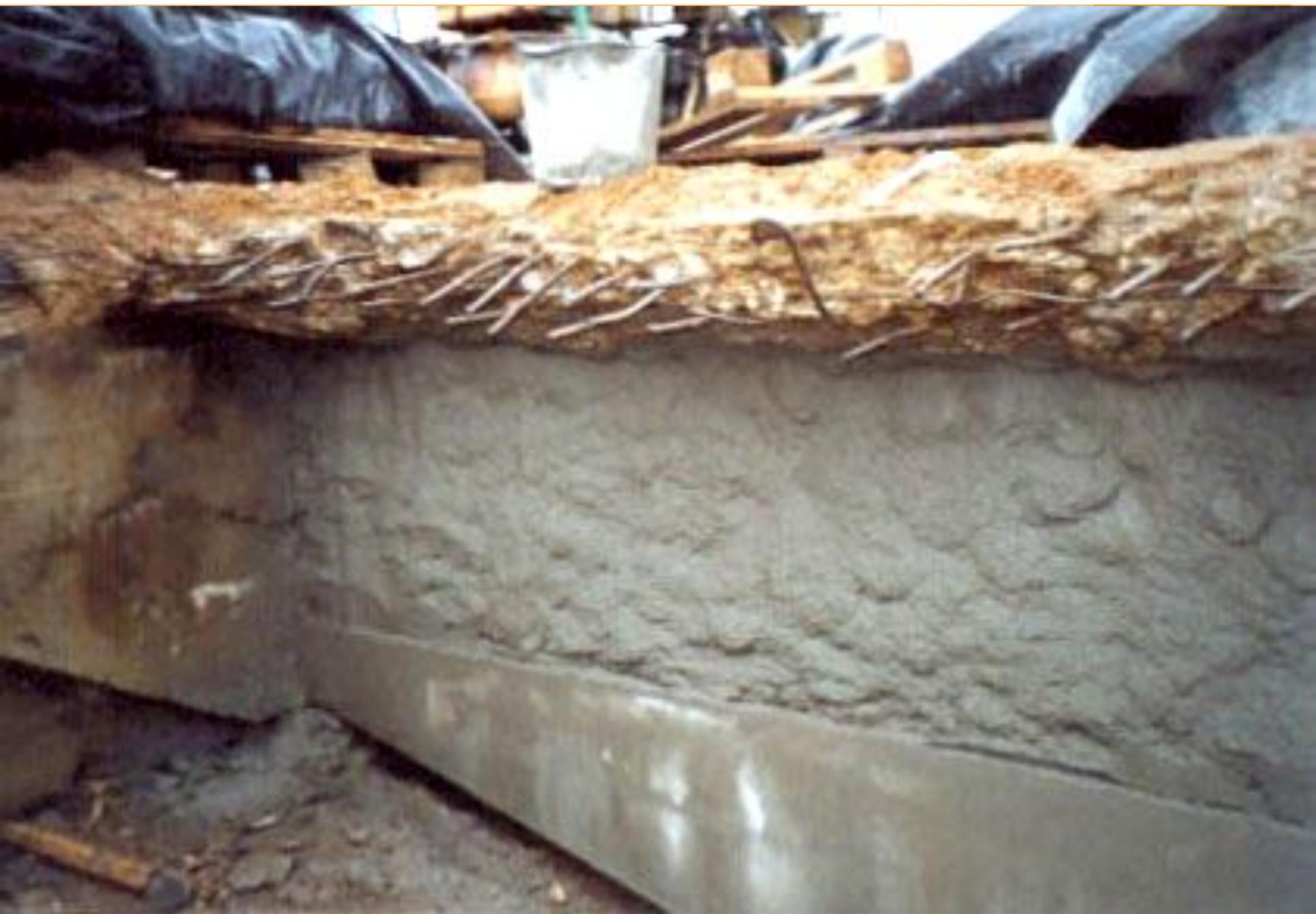
















31 10 2003



31 10 2003



31 10 2003



31 10 2003

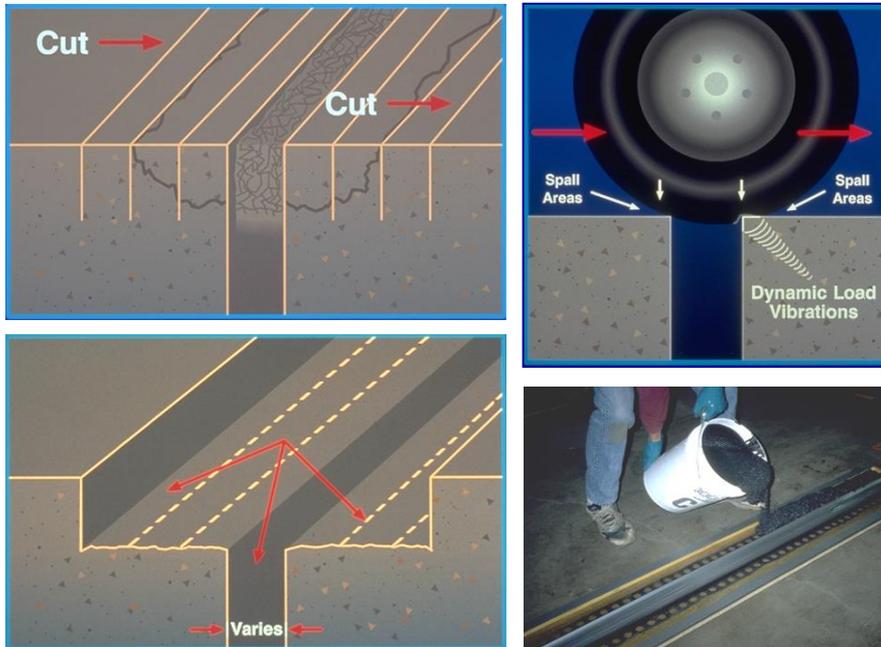


# Эластомерный бетон. Монтаж и ремонт переходных зон деформационных швов.



# Для каких целей....

- » Поглощение ударных нагрузок и передача их на основание
- » Омоноличивания деформационных швов
- » Создания переходных зон деформационных швов
- » Восстановления кромок деформационных швов



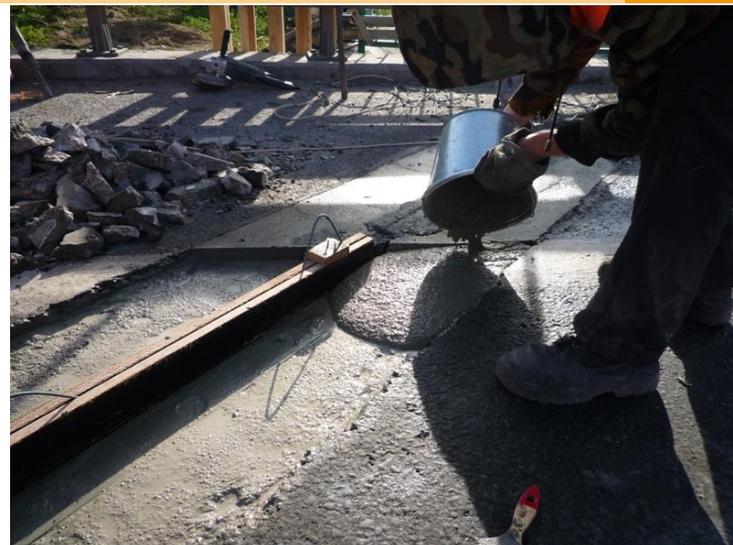
# Ваша выгода

- » Снижение ударной нагрузки на конструкцию деформационного шва
- » Исключение «колейности» в пришовной зоне
- » Увеличение срока службы деформационного шва.
- » Гарантия на материал более 5 лет.
- » Сохранение характеристик при отрицательных и высоких положительных температур окружающей среды
- » Экономия до 30% за счет технологичности, уменьшение затрат на производство работ

150 years

# РЕМОНТ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ

 **BASF**  
We create chemistry



# Пример применения

» Через 1 год эксплуатации



 ФЕДЕРАЛЬНОЕ КАБИНЕТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ «УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ «АЛТАЙ» ФЕДЕРАЛЬНОГО ПОКОЯ И АГЕНТСТВО (ФКУ Упрдор «Алтай»)	ООО ТД Прагматика г. Барнаул ООО БАСФ Строительные системы	
Пашинского ул., д. 105, Алтайский край, г. Барнаул, 656049 Телефон: (3852) 367891, факс: (3852) 367891 E-mail: alтай@prafedautoray.ru, http://www.prafedautoray.ru		
08.03.2015 г. № 65/3		
№ _____ от _____ г.		
<p>В 2013г. на путепроводе км 202+410 (правый) федеральной автодороги Р-256 «Чуйский тракт» Новосибирск – Барнаул – Горно-Алтайск – граница с Монголией, в качестве эксперимента, ООО ТД Прагматика был предложен и применён материал WABOCRETE II для устройства переходной зоны на деформационном шве.</p> <p>В условиях эксплуатации при температурах от – 40° до +40°, с нагрузками до 80 т в одиночном порядке и до 30 т в общем потоке и интенсивности движения до 16500 автомобилей в сутки, материал подтвердил заявленные свойства: высокую ударную вязкость и эластичность, даже при низких температурах, отсутствие трещин и разрушений в пришовной зоне, отсутствие копейности, обеспечение плавного и практически бесшумного проезда автотранспорта.</p> <p>ФКУ Упрдор «Алтай» в дальнейшем намерен применять данный материал при выполнении работ на искусственных сооружениях.</p>		
Начальник		Я.А. Долинский
Исп. Атаманцева И.В. (3852) 53-80-99		

150 years

# Композитные материалы MBrace

 **BASF**  
We create chemistry

Усиление конструкций с применением системы MBrace производится в случаях, когда несущая способность недостаточна, и требуется произвести усиление без утяжеления и без значительного изменения геометрии.



150 years

# Традиционный способ усиления конструкций

 **BASF**  
We create chemistry



# Область применения системы MBrace

- Восстановление несущей способности сооружений различного назначения при старении конструкционных материалов, коррозии стальных элементов и т.п.
- Повышение несущей способности мостов и других транспортных сооружений при увеличении статической и динамической транспортной нагрузки
- Сохранение несущей способности конструкций при изменении схемы силового каркаса (удаление несущих стен и колонн, увеличение пролетов балок) и т.д.

# Преимущества системы MBrace

**Из основных преимуществ системы MBrace можно отметить следующие:**

- высокая прочность на растяжение;
- высокая усталостная прочность;
- небольшие размеры и собственный вес;
- простота перевозки;
- простое и быстрое применение;
- разнообразие типов по физ. и хим. свойствам;
- возможность декоративного покрытия;
- материал полностью водонепроницаем;
- устойчив к воздействию щелочей;
- отсутствует коррозия \*;
- **возможность предварительного напряжения лент** (Шилин А.А. и др. Усиление железобетонных конструкций композиционными материалами. ISBN 5-274-01909-9, ОАО "Издательство "Стройиздат", 2004).

\* необходимо учитывать, что при эксплуатации на открытом воздухе материалы системы MBrace требуют защиты от ультрафиолетового излучения.

# Виды изделий из углепластика

Тканые холсты на основе однонаправленных волокон.

Пример:

MBrace® Fib CF 230/4900 200g/5.100m

система

материал (холст / углеродное волокно)

модуль упругости, ГПа

прочность при разрыве, МПа

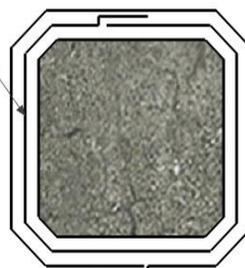
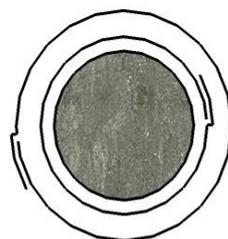
длина рулона, м  
ширина рулона, дм  
вес м<sup>2</sup> в граммах



# Усиление сжатых конструкций



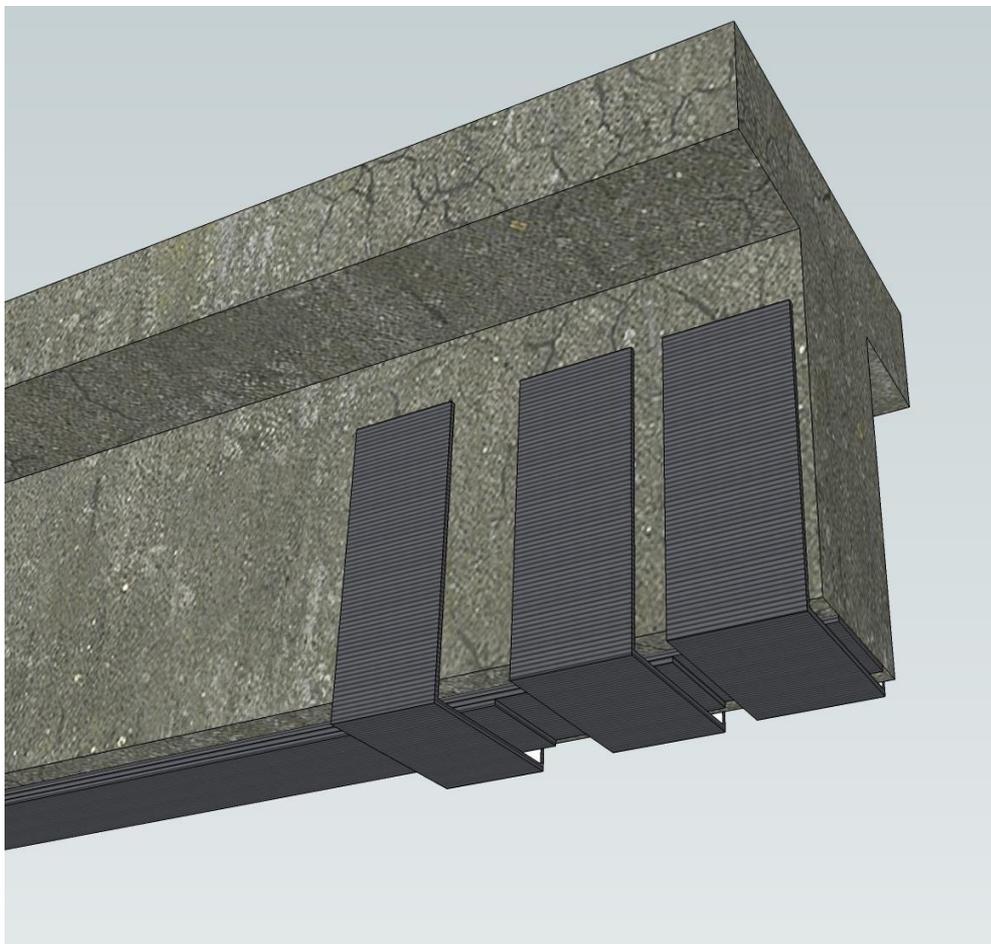
Система Mbrace



Замок (нахлест холста)

Усиление сжатых конструкций (несущие колонны, простенки) выполняется установкой бандажей по всей высоте конструкции. Холсты укладываются направлением волокон перпендикулярно продольной оси колонны с установкой замка.

# Усиление изгибаемых элементов



Усиление изгибаемых конструкций выполняется укладкой холста с направлением волокон вдоль оси усиливаемой конструкции, а в приопорной зоне устанавливаются хомуты с направлением волокон перпендикулярно продольной оси.

# Система холстов

Тканые холсты на основе однонаправленных углеродных высокопрочных волокон пропитываются эпоксидной смолой, и формируют твердое фиброармированное полимерное соединение, повышающее полезную нагрузку.

Защитное покрытие

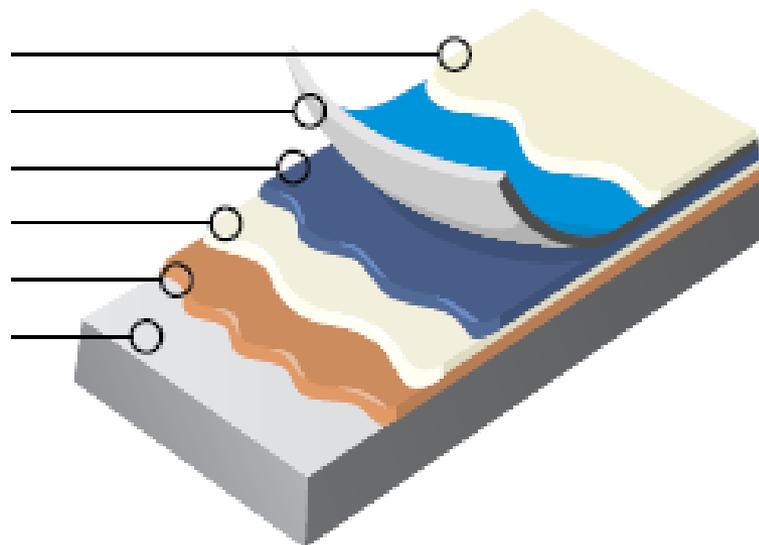
Холст

Адгезив

Шпатлевка

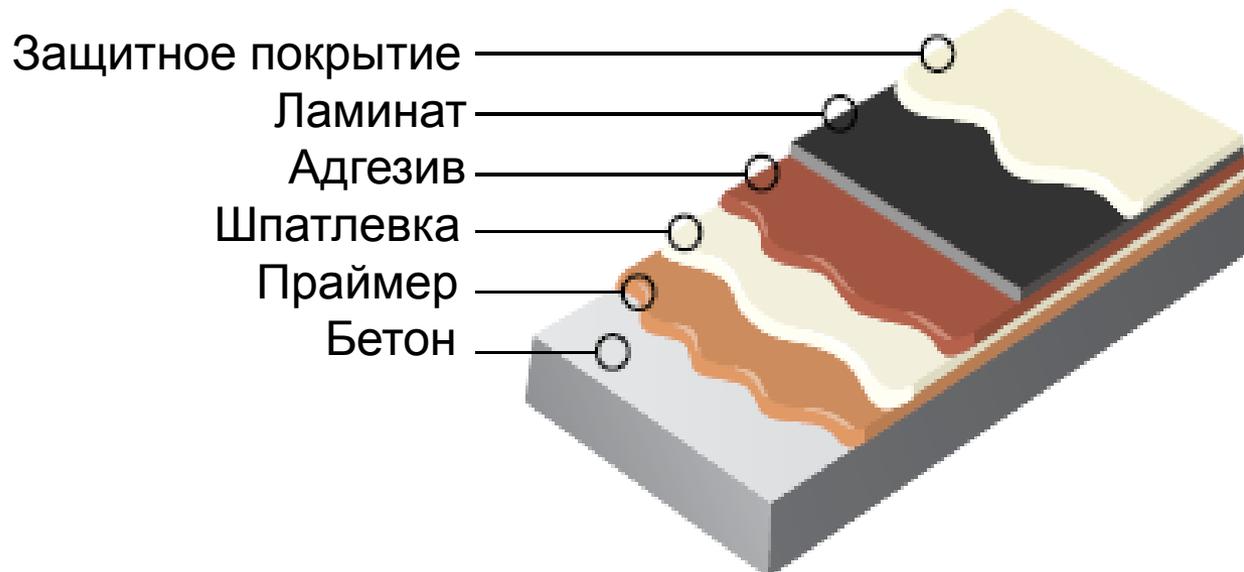
Праймер

Бетон



# Система ламелей

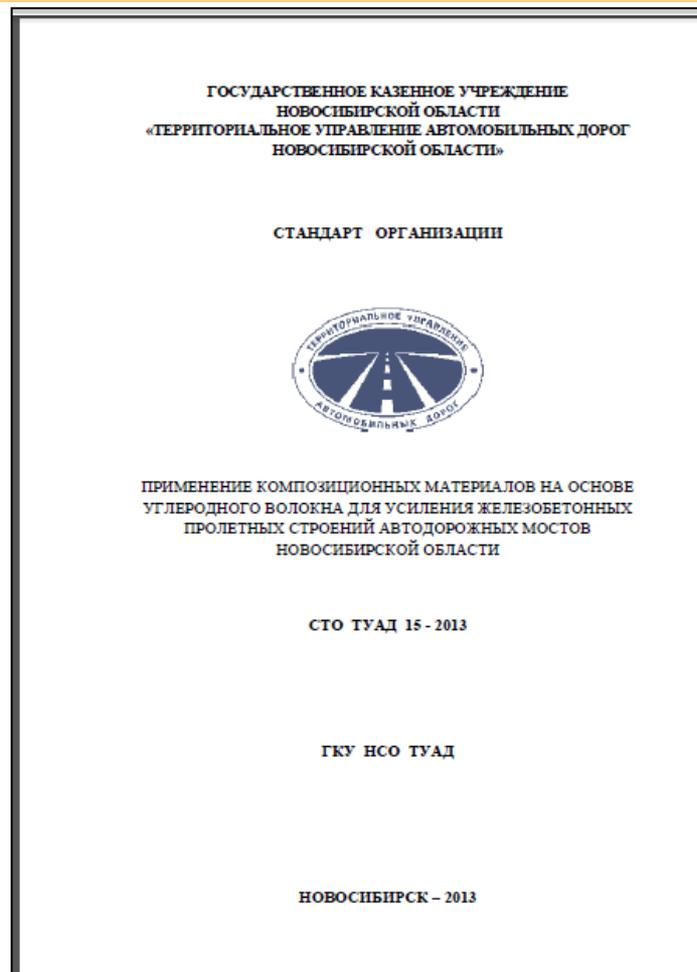
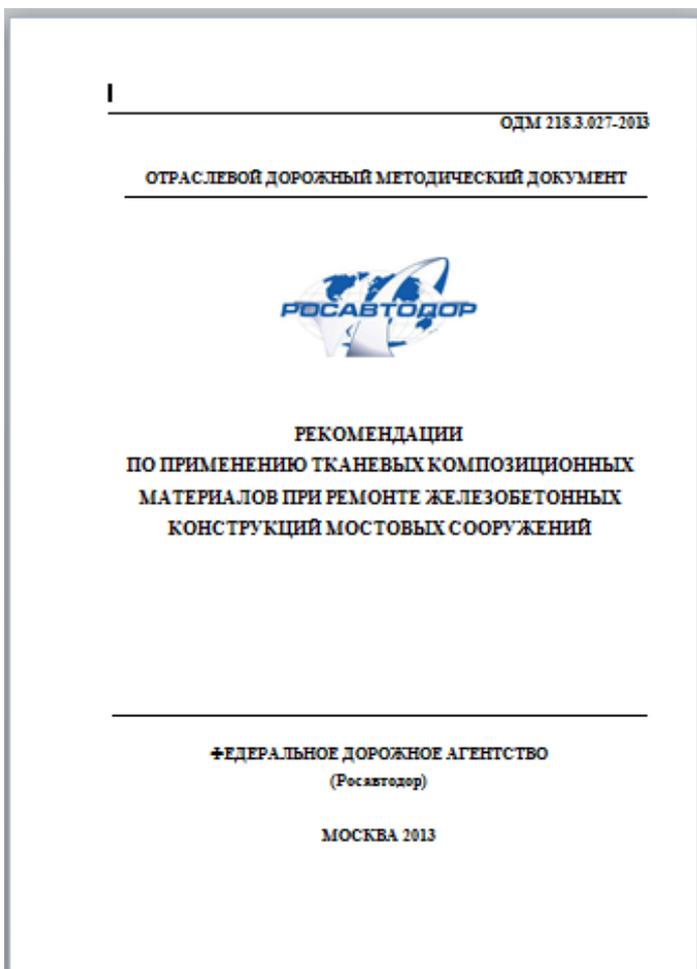
Ламели на основе однонаправленных углеродных волокон наклеиваются эпоксидной смолой на основание, увеличивая несущую способность конструкции.



# ОДМ 218.3.027-2013 СТО ТУАД 15-2013

150 years

 **BASF**  
We create chemistry



Примеры расчета по ОДМ

# Положительные заключения государственной и негосударственной экспертизы

150 years

 **BASF**  
We create chemistry



Государственное автономное учреждение Ярославской области  
«Государственная экспертиза в строительстве»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Учреждения  
Государственный эксперт  
по проведению государственной экспертизы  
проектной документации и результатов  
инженерных изысканий  
Аттестат № 631 от 17.12.2008 г.,  
Действителен до 18.12.2013 г.

 А. В. Гаврилов

М.П. «28» сентября 2012г.

**ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

№ 

7	6	-	1	-	4	-	0	2	6	7	-	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Объект капитального строительства  
**Октябрьский мост через реку Волеу в городе  
Ярославе**  
**Капитальный ремонт**  
(наименование, почтовый (строительный) адрес объекта капитального строительства)

Объект государственной экспертизы  
**Проектная документация без сметы на  
строительство и результаты инженерных  
изысканий**  
(результаты инженерных изысканий, проектная документация без сметы на строительство; проектная документация без сметы на строительство и результаты инженерных изысканий; проектная документация без сметы на строительство и результаты инженерных изысканий)

Общество с ограниченной ответственностью «Эксперт Строй»  
Юридический адрес: 623780, Свердловская область, г. Артемовский,  
ул. Мира, 1, литер 7  
Фактический адрес: 620014, г. Екатеринбург, ул. Малышева, д. 28, оф. 516-517  
Телефоны: +7 (343) 385-94-95, 385-94-96, 385-94-97  
Свидетельство об аккредитации РОСС RU.0001.610123 от 14.06.2013г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор ООО «Эксперт Строй»  
  
Е. М. Диктова  
«25» июня 2014г.

**ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
НЕГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

от «25» июня 2014 г.

№ 

6	-	1	-	1	-	0	1	8	3	-	1	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Регистрационный номер заключения Общества с ограниченной ответственностью «Эксперт Строй»

Объект капитального строительства  
**«Белоярская АЭС. Модернизация здания плавательного бассейна  
«Нептун» г. Заречный Свердловской области»**

Объект негосударственной экспертизы  
*Разделы проектной документации*

Предмет негосударственной экспертизы  
*Оценка соответствия проектной документации  
требованиям технических регламентов*

г. Екатеринбург

150 years

# Применение системы MBrace на Борском мосту, Нижний Новгород:

 **BASF**  
We create chemistry



150 years

# Применение системы MBrace на Борском мосту, Нижний Новгород:

 **BASF**  
We create chemistry



# Применение системы MBrace на Борском мосту, Нижний Новгород:



# Защита системы MBrace

После того, как адгезив затвердел и уже не прилипает (на это требуется несколько часов и зависит от окружающих условий), можно наносить финишный верхний слой. Для формирования верхнего слоя имеются различные материалы, которые способны обеспечить защиту от воздействия ультрафиолетовых излучений, защиту от истирания, повышенную огнестойкость или это будет просто слой с определенными эстетическими свойствами, соответствующими внешнему виду субстрата.



# ОБЪЕКТЫ



**Объекты, на которых в последнее время был применен целый комплекс материалов концерна BASF:**

- мост через реку Дон в г. Аксай (Аксайский мост)
- мост через реку Дон в г. Ростов-на-Дону (Ворошиловский)
- мост через реку Дон в г. Ростов-на-Дону («Сиверса»)
- мост на обходе станицы Тарасовская
- Дублер Курортного проспекта (Сочи)
- мост на остров Русский

**Применялись следующие материалы:**

- добавки в бетон
- СУБ
- замедлители схватывания
- подливки под опорные части
- составы для выведения поверхности под покраску и устранения мелких дефектов

150 years

 **BASF**  
We create chemistry

