



Современный подход к ремонту цементобетонных покрытий и транспортных сооружений с применением инновационных материалов Индастро

Москва, 28.01.2026



Входит в ассоциацию бетонных дорог;



Входит в Союз производителей ССС;



Входит в Союз строителей и проектировщиков России.

История развития



1998 г.
Год основания
компании



1998-2003 г.
Запуск линий по
производству
цементно-песчаных смесей



2003 г.
Создание R&D центра



2005 г.
Начало производства
модифицированных сухих
строительных смесей



2013 г.
Запуск в г. Коломне самой мощной
линии по производству сухих
строительных смесей в РФ



2009-2012 г.
Старт регионального развития.
Представительства в Санкт-
Петербурге, Нижнем
Новгороде, Краснодаре.



2015 г.
Выход на рынок
торговой марки
«INDASTRO»



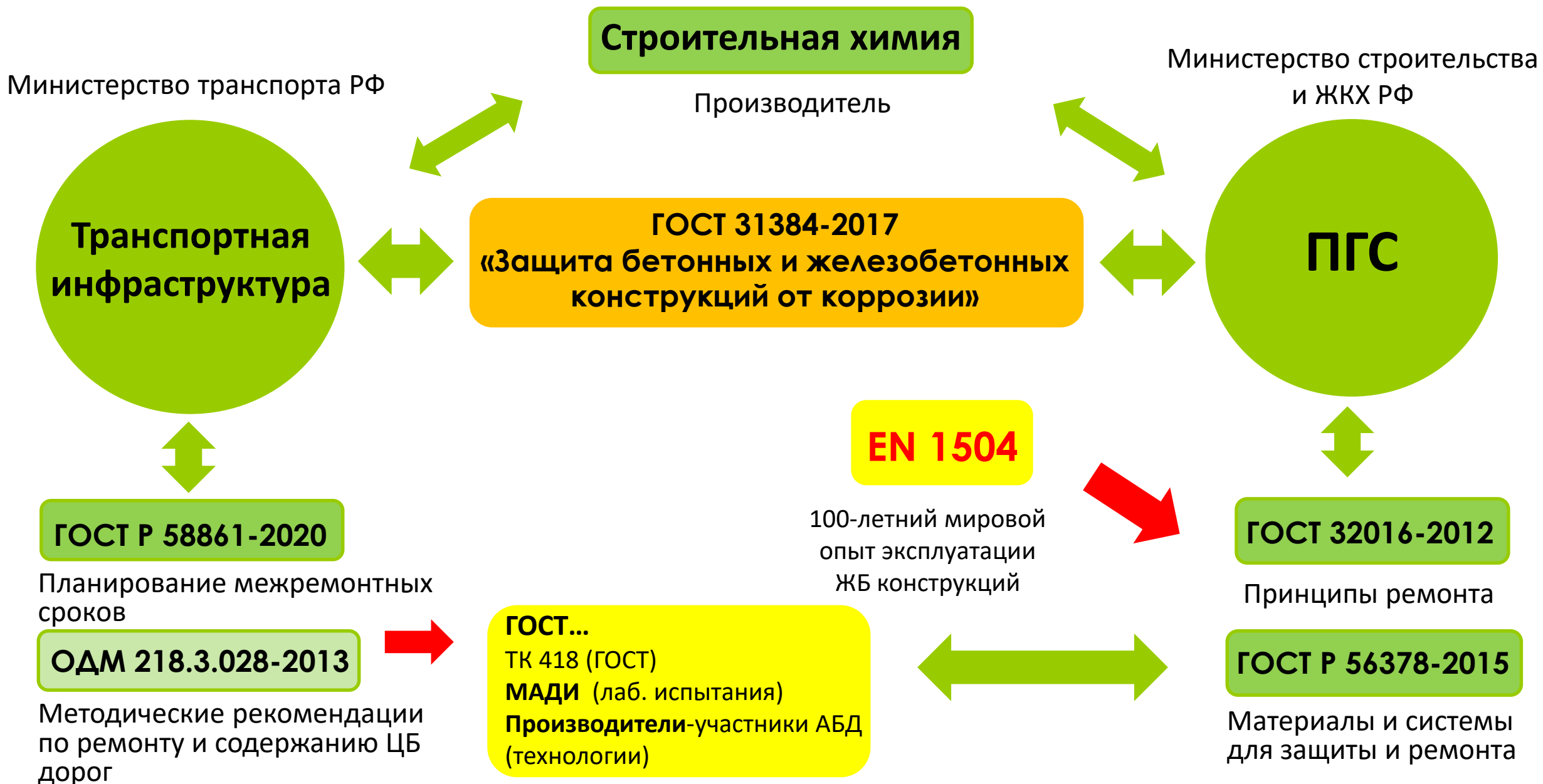
2023 - 2024 гг.
ТМ «Основит» два года
подряд MARKA №1 в России
в категории «Строительные
смеси»



2024 г.
Открытие центра «Седрус
Инновации» получение статуса
резидент «Сколково»

Цементобетонные покрытия автомобильных дорог

Синергия знаний в сегменте цементобетонных дорог



Номер документа	Описание	Актуализированная редакция ГОСТ
EN 1504-1	Описывает термины и определения, принятые в стандарте	ГОСТ 32016-2012
EN 1504-2	Предусматривает технические требования к материалам/системам защиты поверхности бетона	ГОСТ 32017-2012
EN 1504-3	Предусматривает технические требования к конструкционному и неконструкционному ремонту	ГОСТ Р 56378-2015
EN 1504-4	Предусматривает технические требования к конструкционному усилению	ГОСТ 32943-2014
EN 1504-5	Предусматривает технические требования к инъектированию бетона	ГОСТ 33762-2016
EN 1504-6	Предусматривает технические требования к креплению арматурных стальных стержней	ГОСТ Р 58387-2019* *самостоятельный документ
EN 1504-7	Предусматривает технические требования к антикоррозийной защите арматуры	ГОСТ Р 59152-2020
EN 1504-8	Описывает контроль качества и оценку соответствия для компаний – изготовителей материалов	-
EN 1504-9	Определяет общие правила применения материалов и систем для ремонта и защиты бетона	ГОСТ 32016-2012
EN 1504-10	Предоставляет информацию по применению на рабочем месте материалов и контролю качества работ	-

ГОСТ Р 59300-2021 «Смеси бетонные для устройства слоев оснований и покрытий»

п.5.2.2.18 Регламентирует расход цемента покрытий и оснований автомобильных дорог с учетом требований ГОСТ 31384;

п.5.2.5.18 Регламентирует применение добавок с учетом требований ГОСТ 31384;

п.7 Регламентирует состав бетонной смеси с учетом требований ГОСТ 31384.

ГОСТ 31384-2017 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии»

п.9.4 Защиту от коррозии реконструируемых зданий и сооружений следует выполнять с учетом принципов защиты и ремонта конструкций по ГОСТ 32016;

Таблица А.1 Регламентирует среду эксплуатации покрытий дорог (**среда XD3 – переменное увлажнение и высушивание**).

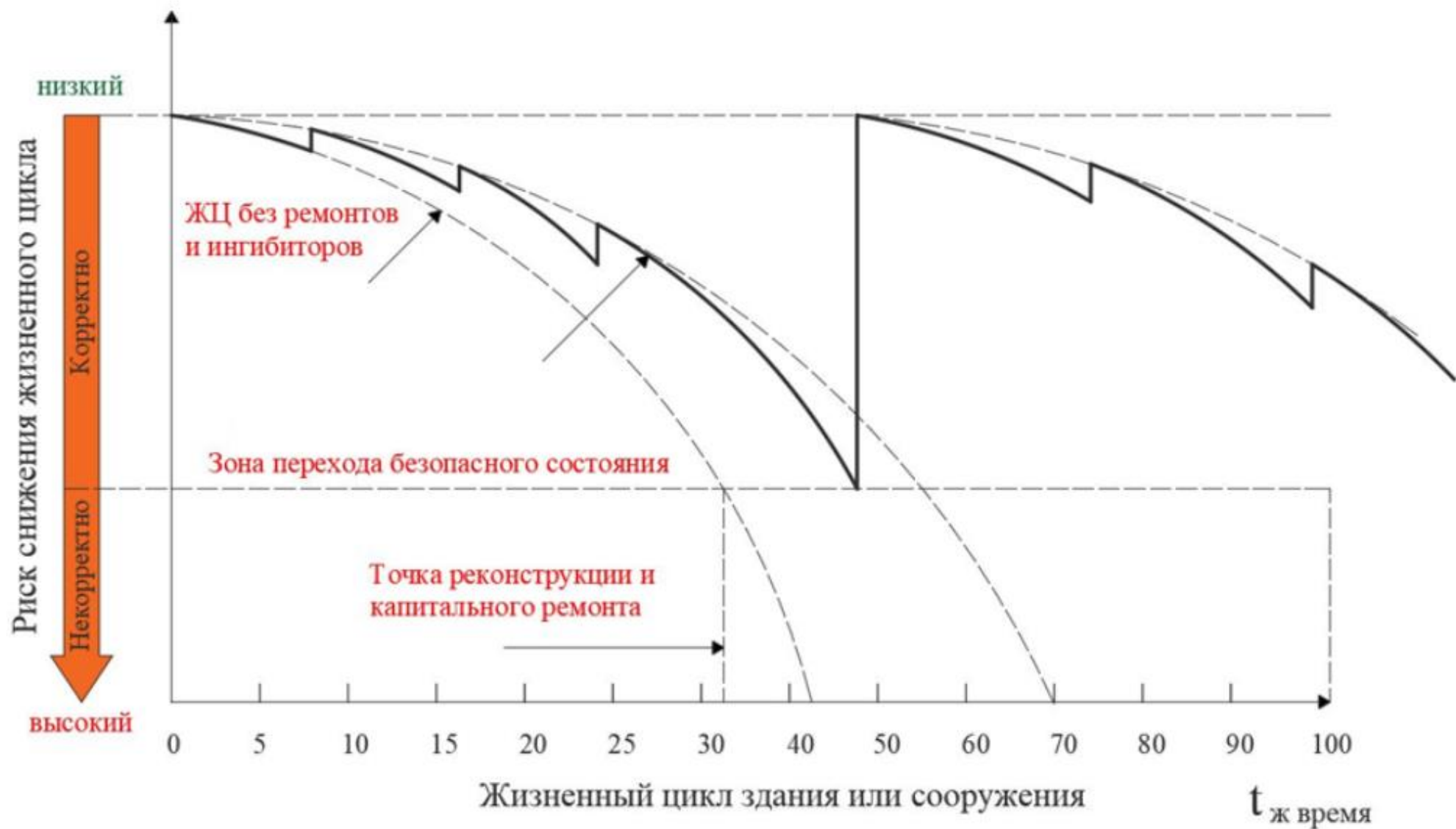
Опыт гидроизоляции ответственных конструкций ПГС показал, что для обеспечения надежной гидроизоляции железобетона, требуется водонепроницаемость не менее W12.

ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые»

п.4.3.4 «В зависимости от условий работы бетона в различных средах эксплуатации по ГОСТ 31384 допускается устанавливать дополнительные требования к бетону по нормируемым показателям качества по ГОСТ 4.212.

ГОСТ 4.212 «Бетоны»

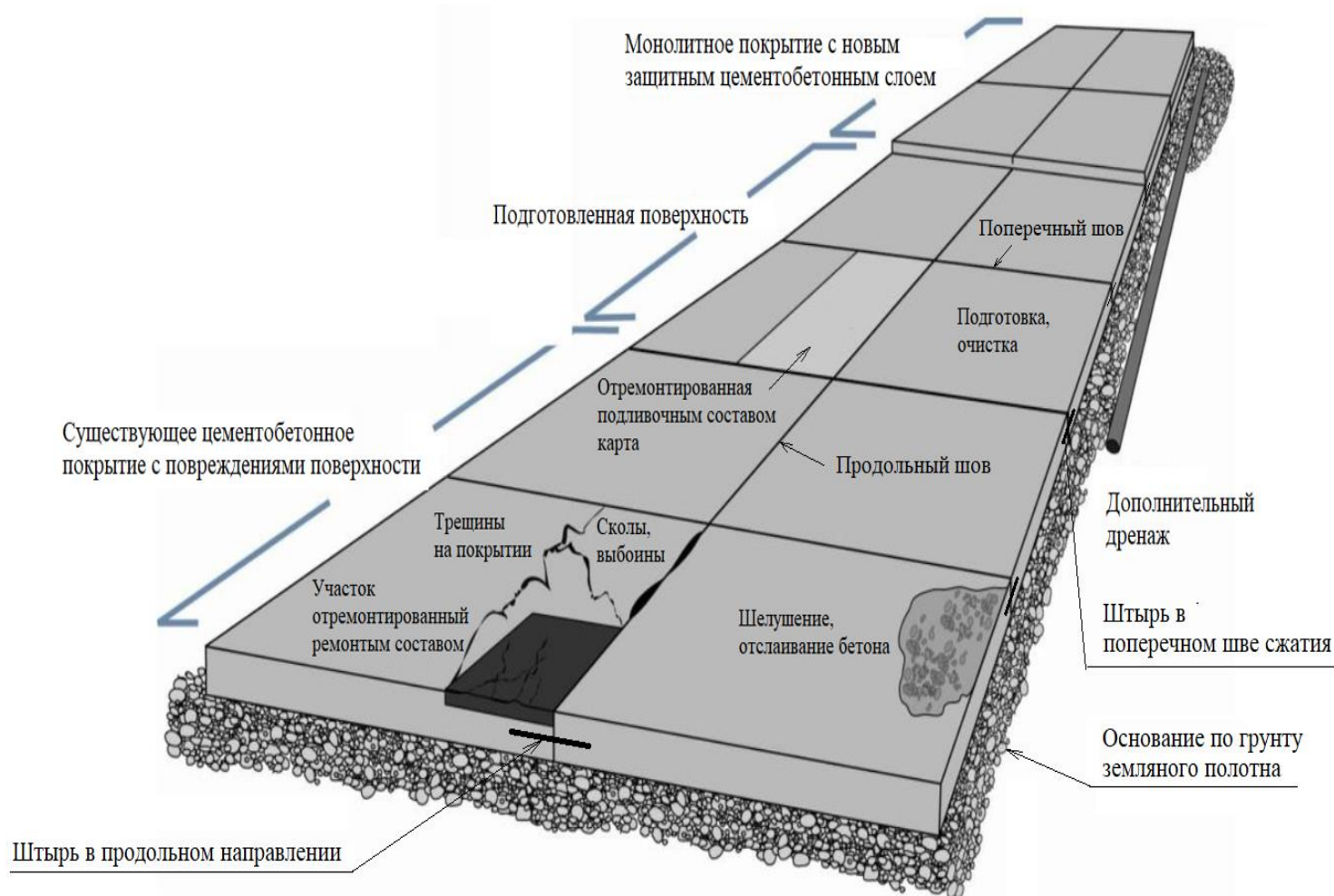
«Конкретные значения, методы определения и оценки показателей качества бетона и бетонной смеси должны устанавливаться соответствующими стандартами, техническими условиями или рабочими чертежами на бетонные и железобетонные изделия и конструкции отдельных видов, а также методическими указаниями».



Вариация стандартных циклов ремонта в течение срока службы объекта, подверженного разрушению согласно ГОСТ 32016

Особенности эксплуатации

1. Сверхнормативная нагрузка на покрытие (за последние 30 лет транспортная нагрузка на автомобильные дороги возросла более, чем в 4 раза);
2. Зачастую, не учитываются показатели истираемости цементобетонного покрытия (используются инертные заполнители недостаточной плотности);
3. Сегрегация бетона, вызванная избытком воды затворения, избытком мелкого заполнителя и т.д.;
4. Образование трещин в результате повышенных деформаций усадки по причине морозной деструкции, вызванной резкими перепадами температуры и влажности;
5. Вертикальное смещение плиты дорожного полотна в зоне шва или трещины в результате коробления (скручивания) и деформации дорожных плит при термических воздействиях.



Особенности эксплуатации

ГОСТ Р 58861-2020 «Дороги автомобильные общего пользования. Капитальный ремонт и ремонт»

Согласно СП 34.13330.2021 «Свод правил. Автомобильные дороги» п.8.12 «Шероховатость покрытия, обеспечивающая требуемые значения коэффициента сцепления, достигается применением каменных материалов, устойчивых к шлифующему воздействию автомобильных шин.

При этом известно, что процесс трещинообразования в бетоне начинается в области его контакта с крупным заполнителем.

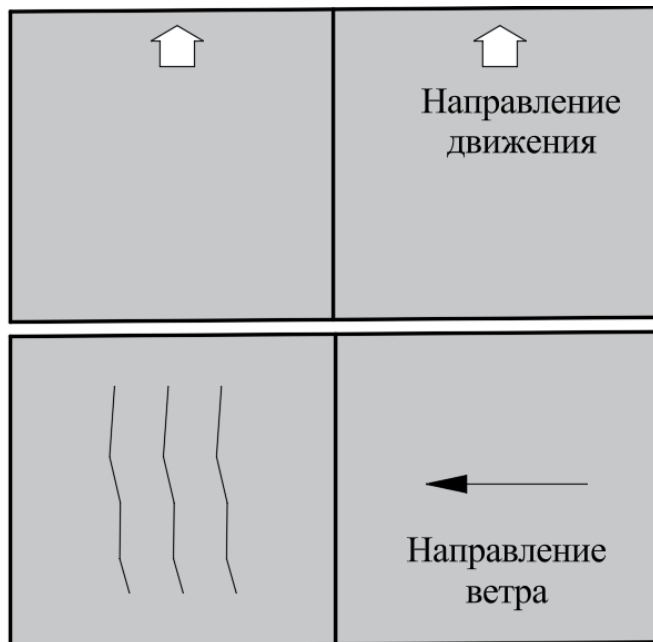
Использование кремнийорганических и полиуретановых пропиток, а также инъектирование трещин полиуретановыми или эпоксидными композициями значительно снижает риски образования трещин в покрытии.



Система ремонта дорожного покрытия без адгезионного слоя должна подразумевать устройство участков самостоятельных фиброармированных дорожных покрытий с высокой прочностью на изгиб, с привязкой к существующему дорожному полотну с помощью жестких анкерных выпусков.

Проблема

Трещины, вызванные пластической усадкой

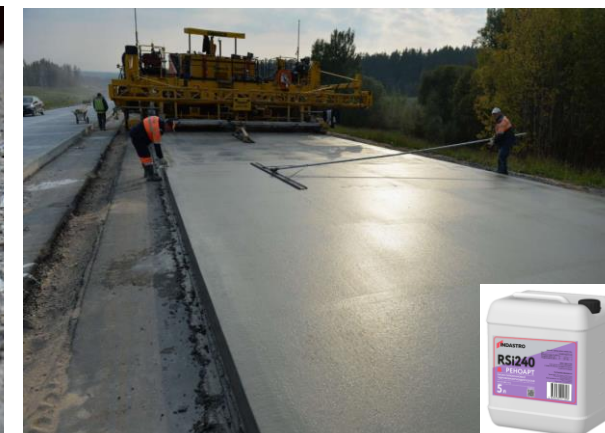


Причины

1. Пластические деформации (усадочные напряжения) при высыхании поверхности;
2. Отсутствие пленкообразователя или ПЭ пленки после укладки бетонной смеси;
3. Жаркая ветреная погода при укладке смеси;
4. Избыток воды на поверхности.

Решение

Причиной пластической усадки является условие, при котором интенсивность испарения больше интенсивности водоотделения на поверхности бетона.

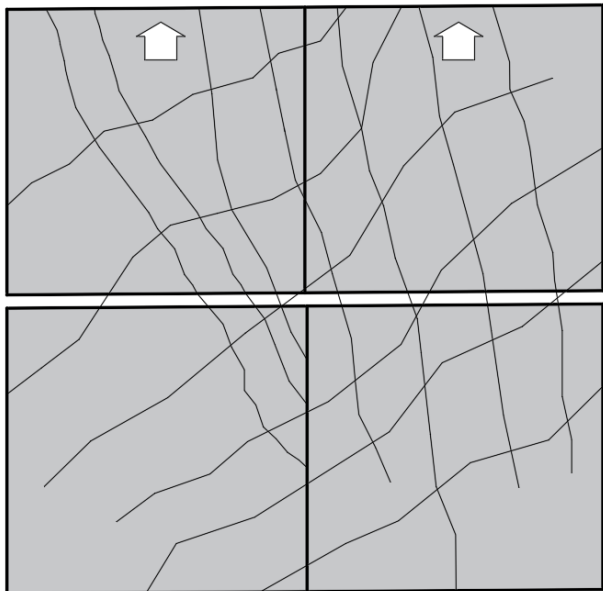


Высокоэффективные впитывающие полимеры способствуют равномерному распределению влаги в бетоне и снижают отрицательное капиллярное давление, которое является причиной образования пластической усадки и трещин. Гидрофобизирующий раствор Реноарт Rsi 240 снижает водопоглощение, защищает от механического износа, воздействия перепадов температур, разрушения от действия солей.

Согласно ОДМ 218.3.028-2013 «Методические рекомендации по ремонту и содержанию цементобетонных покрытий автомобильных дорог», обработка Ж/Б плит гидрофобизирующими составами рекомендуется для повышения надежности отремонтированного покрытия в период эксплуатации.

Проблема

Сетка трещин на поверхности покрытия («аллигаторинг»)



Причины

1. Термическое расширение бетона (увеличение в объеме клинкера и/или заполнителей)
2. Химически активный заполнитель
3. Недостаточная прочность бетона
4. Неравномерное твердение бетона

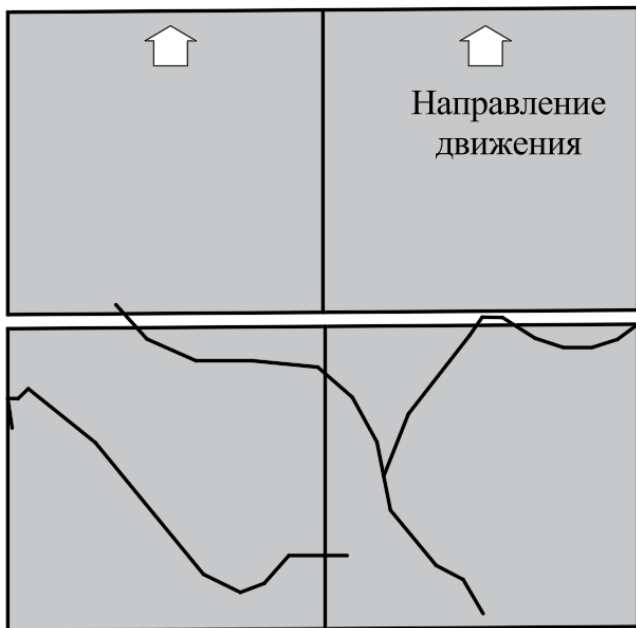
Решение

Флюатирование относится к недорогим и эффективным методам повышения долговечности и износостойкости цементно-бетонных покрытий и рекомендуется для укрепления бетона согласно п.3.7.3 ОДМ 218.3.028-2013. Метод состоит в обработке поверхности бетона растворами солей кремнефтористоводородной кислоты (флюатов) и основан на химическом взаимодействии их с компонентами бетона с образованием высокопрочных нерастворимых соединений. Свободная гидроокись кальция и углекислый кальций, находящиеся в цементном камне бетона, взаимодействуют с фторсиликатом цинка с образованием прочных, нерастворимых в воде фторидов кальция, магния и окиси алюминия. После обработки, дорожный бетон повышает свою атмосферостойкость, химическую стойкость, увеличивает сопротивление к истирающим нагрузкам. Для флюатирования поверхности применяется состав Левелайн SP1 Pt.



Проблема

Разветвленная сеть силовых трещин, отслаивание покрытия от основания (демонтаж)

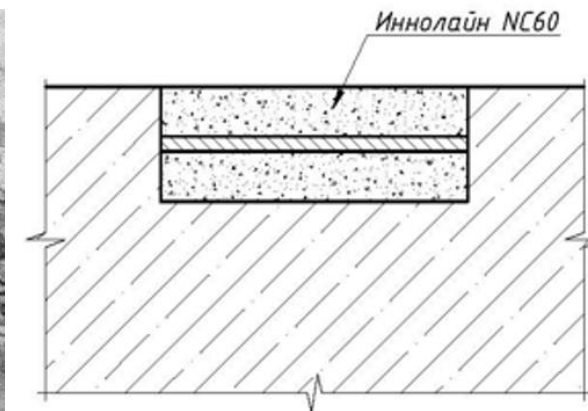


Причины

- 1.Сверхнормативная нагрузка на дорожную одежду;
- 2.Недостаточная прочность основания;
- 3.Недостаточная прочность цементобетонного покрытия;
- 4.Конец срока службы покрытия.

Решение

Выбор ремонтного состава определяется предполагаемой нагрузкой на дорожное полотно.

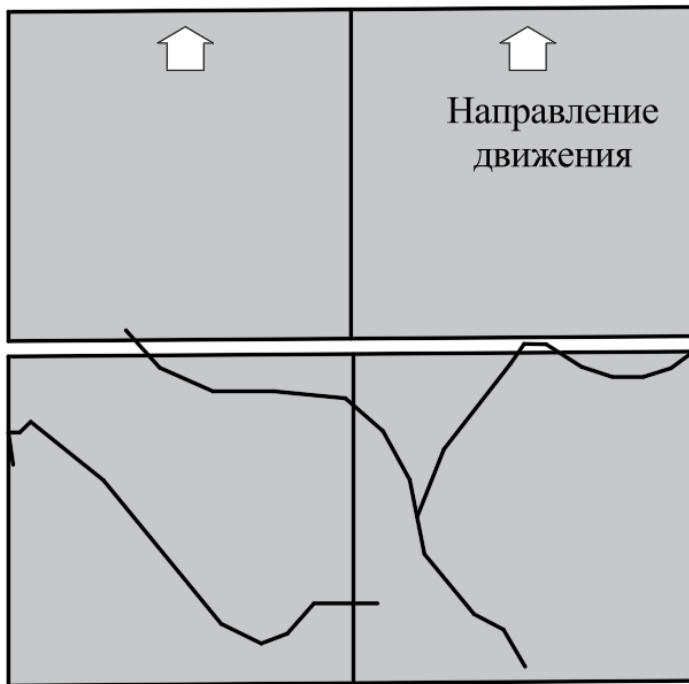


Используемые в ремонтных составах **Профскрин** и **Иннолайн** заполнители высокой плотности обеспечивают составам высокую прочность. Влагосодержание сухих смесей Индастро минимально, что также обеспечивает максимальную плотность смеси в сухом состоянии, что также обеспечивает максимальную прочность. Высокая плотность смеси минимизирует развитие усталостных трещин.

Согласно СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги», п.8.37 таблица 8.4 «для цементобетонных покрытий и оснований следует применять тяжелый и мелкозернистый бетоны по ГОСТ 26633. Минимальные проектные классы по прочности для монолитного покрытия должны составлять – прочность на растяжение при изгибе – $B_{tr}4,0$ МПа, на сжатие-В30.

Проблема

Разветвленная сеть силовых трещин, отслаивание покрытия от основания (силовое склеивание трещин)

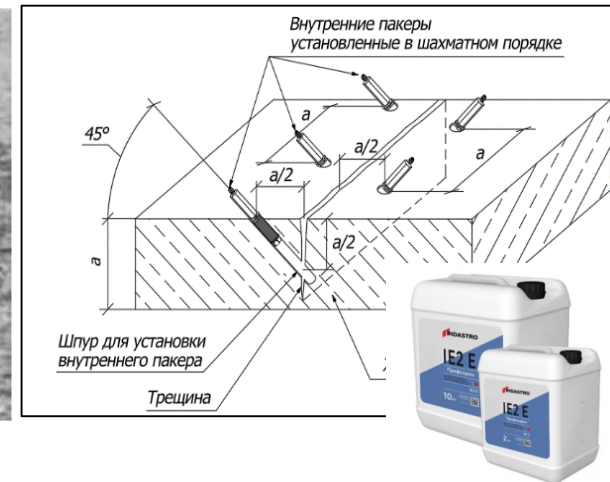


Причины

1. Сверхнормативная нагрузка на дорожную одежду;
2. Недостаточная прочность основания;
3. Тепловое расширение, замораживание-оттаивание;
4. Образование загрязнений или отколовшихся участков.

Решение

Ремонт трещин с использованием эпоксидного инъекционного состава. Основные требования к материалу: низкая вязкость (100-300 мПа·с), высокая прочность на изгиб (более 5 МПа), не нулевое относительное удлинение, отсутствие растворителей.



Эпоксидный инъекционный состав Индастро Профскрин IE2 соответствует данным требованиям. Раскрытие трещин при выполнении работ 0,2-5,0 мм. Максимальное давление нагнетания смолы рассчитывается по формуле $P_{max} = (\text{прочность бетона на сжатие} \times 10) / 3, \text{ атм.}$

Метод используется для ремонта глубоких трещин, особенно в зонах угловых изломов. Регламентируется требованиями ГОСТ 33762-2016 «Требования к инъекционно-уплотняющим составам и уплотнениям трещин, полостей и расщелин».

Проблема

Дефекты железобетонного дорожного ограждения (бортовых камней)



Причины

- 1.Повышение пористости бетона в процессе эксплуатации (образование трещин, механические воздействия);
- 2.Разрушение защитного слоя бетона и арматуры (карбонизация, воздействие антиобледенительных солей).

Решение

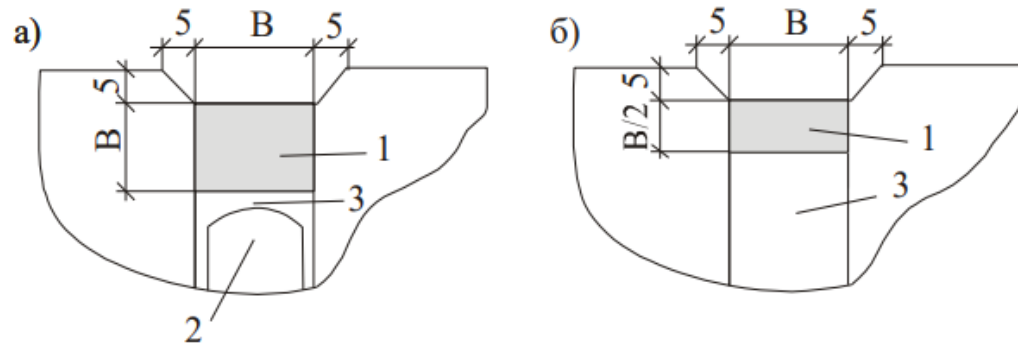
Ремонтные работы включают в себя:

- удаление слабого бетона методом пескоструйной или водоструйной обработки;
- нанесение ремонтной торкрет-смеси и обработка гидрофобизатором.



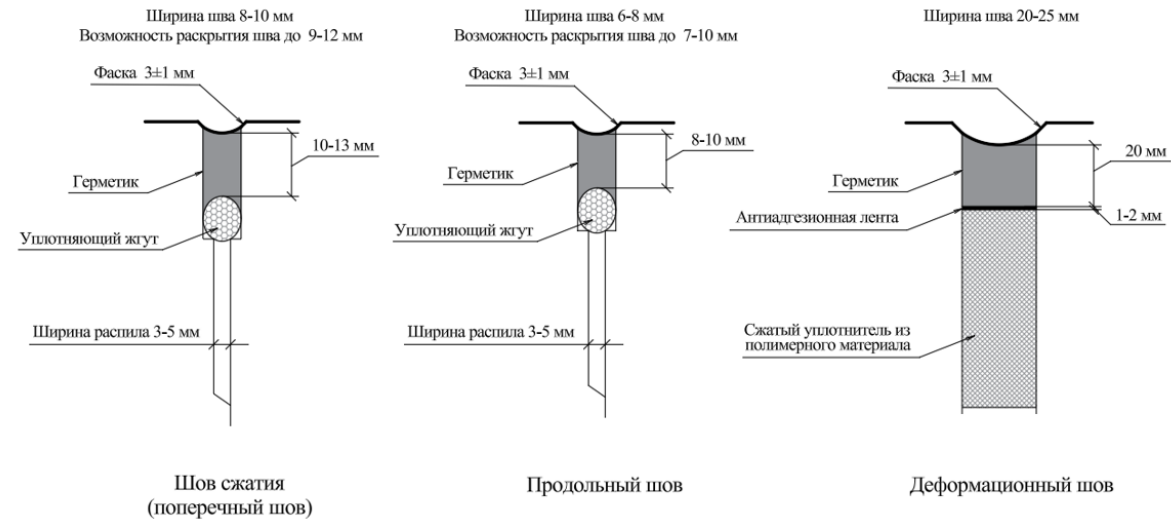
Нанесение ремонтной торкрет-смеси с пониженным пылеотделением Крафтор SC30-2,5 с последующей обработкой гидрофобизирующим составом Реноарт Rsi 240.

ОДМ 218.3.028-2013



а – шов с вкладышем; б – шов с пенополиуретаном;
1 – мастика по грунтовке; 2 – вкладыш; 3 – пенополиуретан
Рисунок 3 – Варианты конструкций компенсационного шва

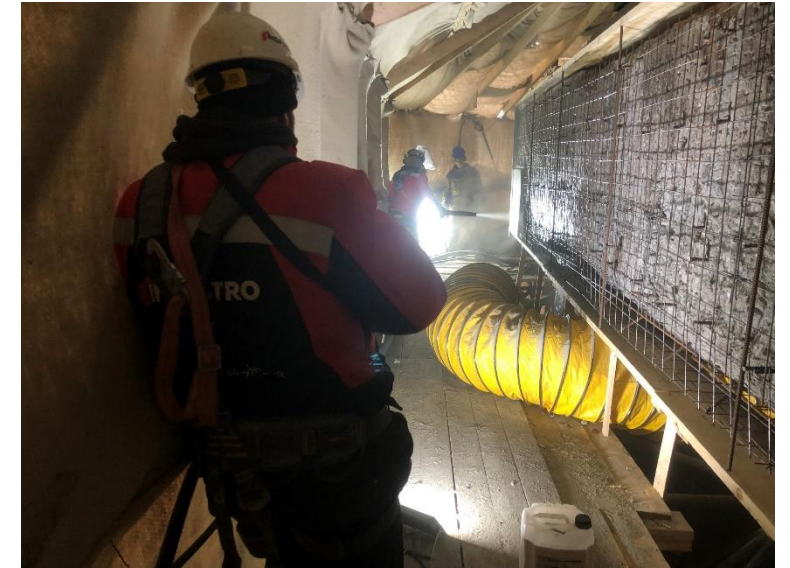
IRC: SP:83-2018 INDIAN ROADS CONGRESS
(актуализированная редакция норм США)



1. Есть некоторые несоответствия между российскими нормами и между российскими и международными нормами.
2. Оптимальным решением герметизации являются высокомодульные полиуретановые герметики, но в России отсутствует производство изоцианата, что приводит к удорожанию продукции.
3. Качество китайских полиуретановых герметиков нестабильно
4. Битумные и полимербитумные герметики уступают полиуретановым в адгезионной прочности и твердости.

Транспортные сооружения

Торкрет материалы Крафтор. Ремонт опоры и ригеля Крымского моста



Выполнена работа по ремонту опоры и ригеля Крымского моста материалом
Крафтор SC50-2.5 D с металлической фиброй

Торкрет материалы Крафтор



**Ремонт бетона мостовой опоры методом сухого торкретирования через р. Волгу в г. Казань
на федеральной трассе М12 - Москва-Казань**

1. Предлагаем рассмотреть возможность разработки стандарта с рекомендованными сертифицированными производителями защитных составов для ремонта и защиты цементобетонных покрытий. Это отдельное направление материалов, требующее специализированных испытаний.
2. Рекомендуем «ассоциации бетонных дорог» инициировать создание государственного стандарта или СП, аккумулирующего международный и отечественный опыт ремонта цементобетонных дорог (примером является сегмент ПГС, когда в течение короткого времени были разработаны актуализированные редакции EN 1504 (ГОСТ 32016, 32017 и мн.др.), что значительно продвинуло технологическую составляющую и качество материалов в отрасли ПГС (профессиональная строительная химия).
3. Поступающие от участников Ассоциации вопросы дефектов цементобетонных покрытий указывают на применение базового товарного бетона при устройстве цементобетонных дорог, что приводит к их недолговечности.
Возможно, следует создать классы ремонтных бетонной смеси (не классы прочности, а в совокупности физико-технических характеристик с привязкой к классу и категории автомобильной дороги (по аналогии с ПГС ГОСТ Р 56378)).



Спасибо за внимание!



Технический директор
Ефременко Олег Владимирович
Тел. +7-931-596-19-76
Email: efremenko.ov@cedrus.ru