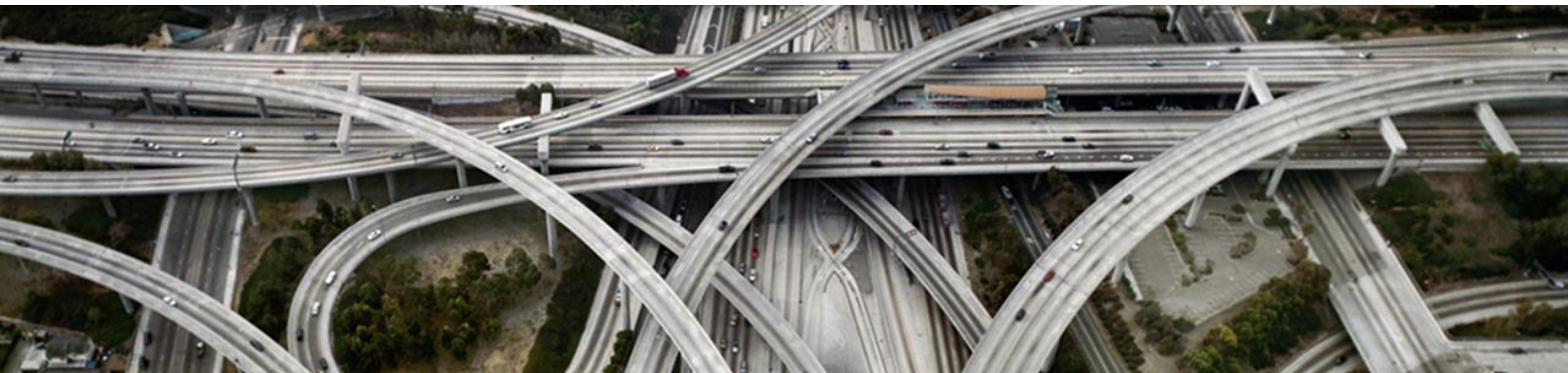


Практическое применение свехпрочных фибробетонов в качестве добавленного слоя в мостовом строительстве



Михаил Забродин
Сочи – 01 июня 2022 г.

Что такое СПФБ?

1

Первое масштабное применение
1997 год



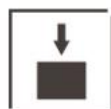
Высокое содержание стальной фибры
150—350 кг/м³



Наибольшая крупность зерен заполнителя
≤ 0.63 мм



Модуль упругости
50—60 ГПа



Прочность при сжатии
150—250 МПа



Прочность на растяжение
8—15 МПа



Низкое в/ц соотношение
< 0.2



Высокая стойкость к абразивному и химическому воздействию



Низкая водопроницаемость



Сухая смесь
 $D_{max} = 0,63 \text{ мм}$

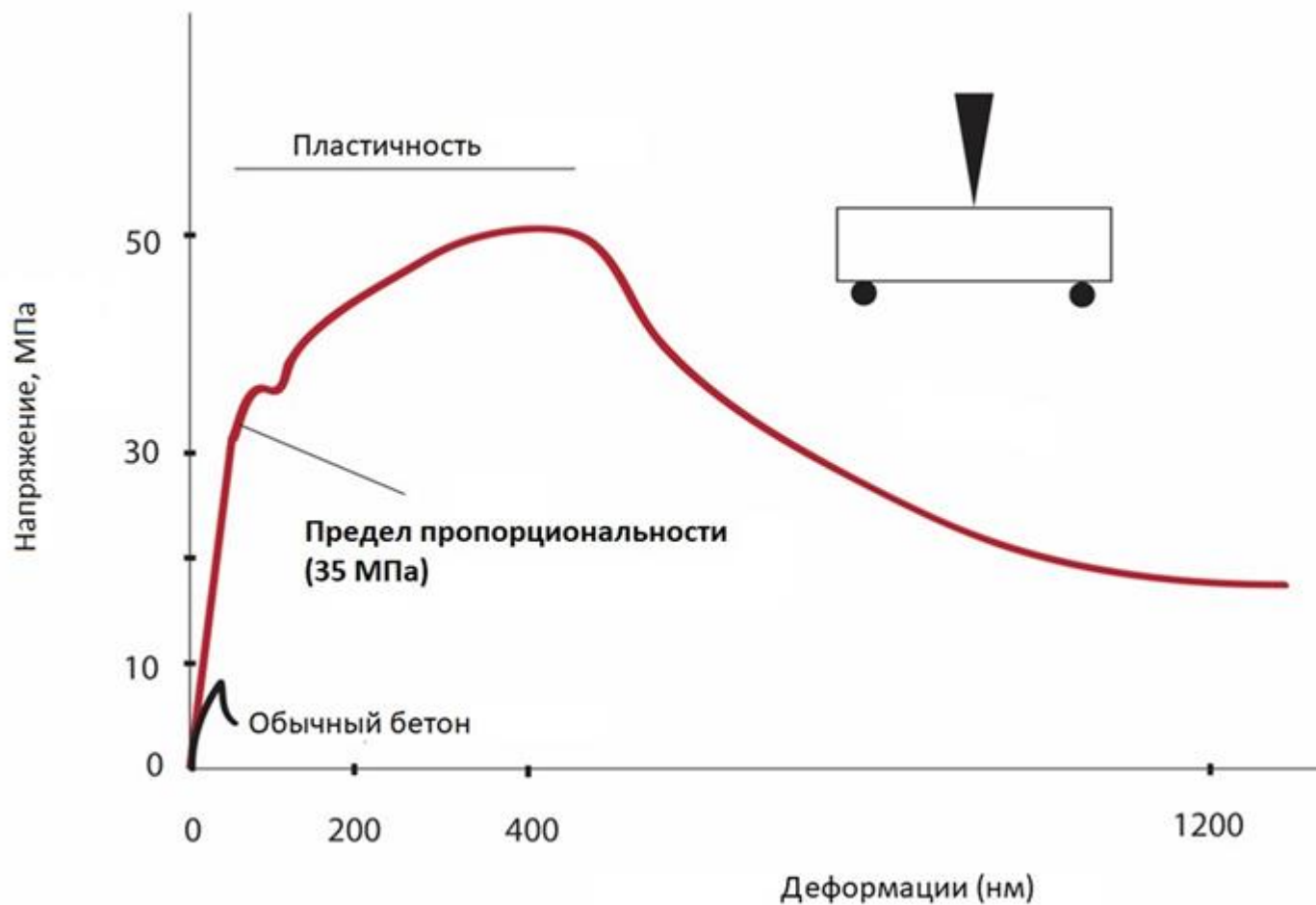


Стальная фибра
 $L_f = 14 \text{ мм}$



Добавки

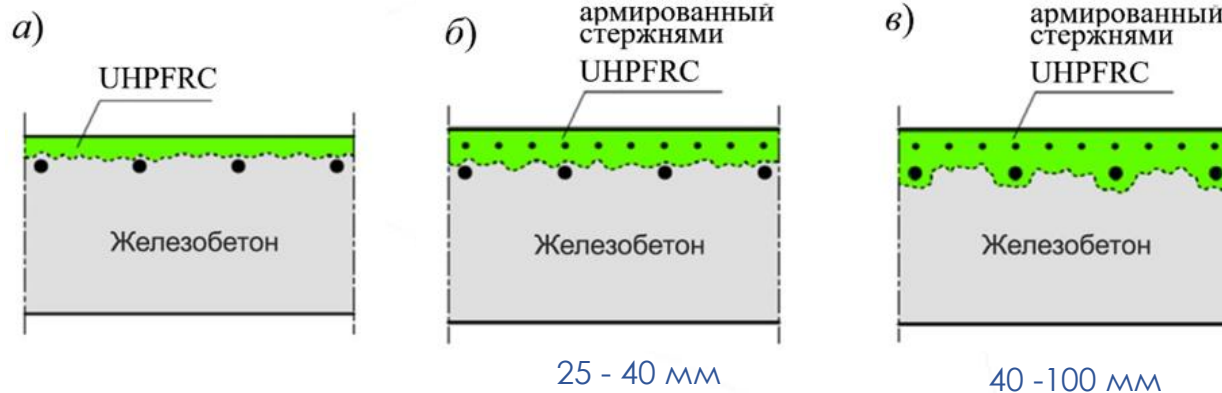
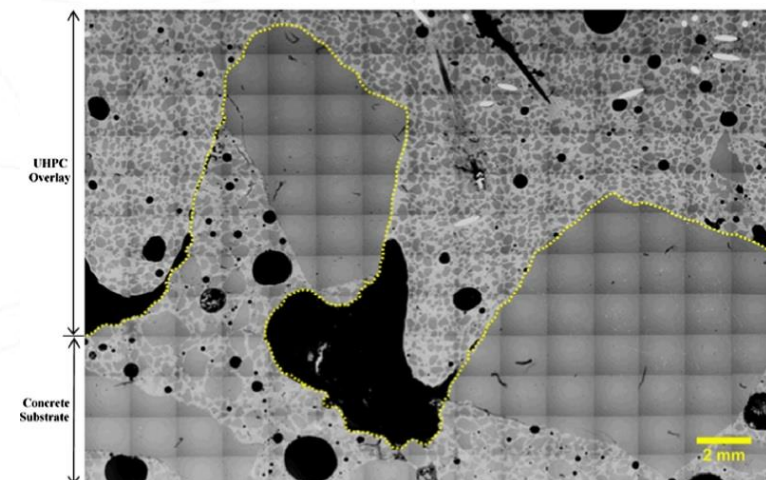
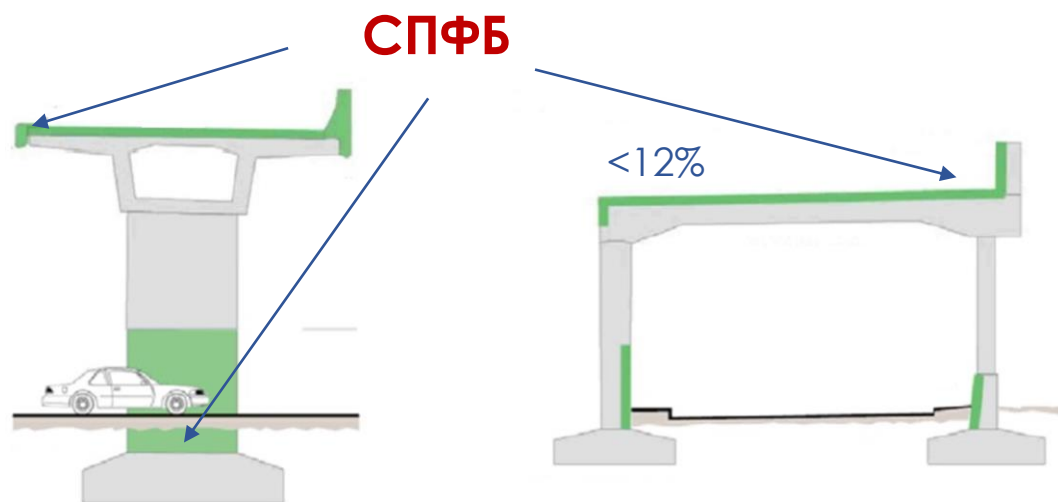
Что такое СПФБ?



Прочность **СПФБ** на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток **до 50 МПа**



Гидроизоляция и Усиление плиты проезжей части



- Гидроизоляция, стойкость к хлоридам и карбонизации;
- Усиление прочностных и жесткостных характеристик пролетного строения;
- Способность воспринимать большие транспортные нагрузки;
- Выполнение функции слоя износа;
- Ремонт и защита поврежденных поверхностей;
- Высокая экономическая эффективность

Применение

Гидроизоляция и Усиление плиты проезжей части. Мост «Mud Creek». USA. 2016



Поверхность готова для нанесения добавленного слоя



Подготовленная поверхность



Один слой сетки над опорами



Состояние плиты

Применение

Гидроизоляция и Усиление плиты проезжей части. Мост «Mud Creek». USA. 2016



Приготовление смеси



Укладка смеси с помощью виброрейки



СПФ уложен по всей первой полосе, защита поверхности



Вся площадь закрыта защитной пластиковой пленкой

Применение

Гидроизоляция и Усиление плиты проезжей части. Мост «Mud Creek». USA. 2016



Работа на левой полосе полностью закончена



Установка выброрейки для работы на правой стороне



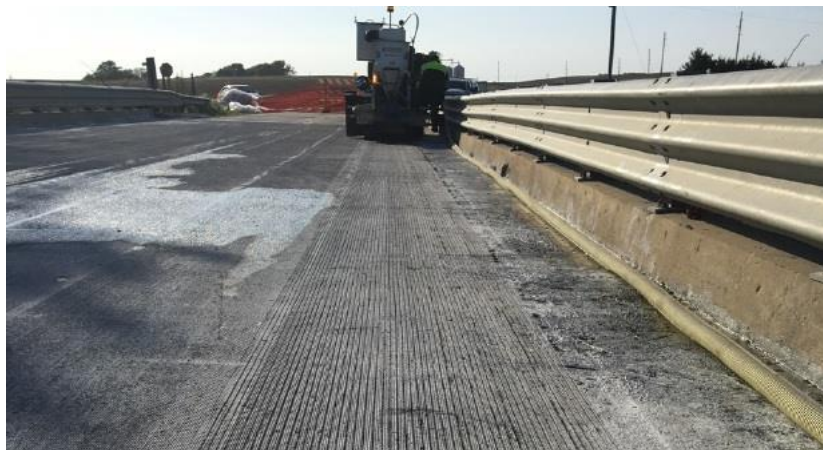
Конец укладки смеси на второй стороне



Рабочие готовят пленку для защиты свежего УНПФРС

Применение

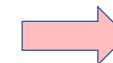
Гидроизоляция и Усиление плиты проезжей части. Мост «Mud Creek». USA. 2016



Подготовка поверхности UHPFRC для движения транспорта

Защита и Усиление опор

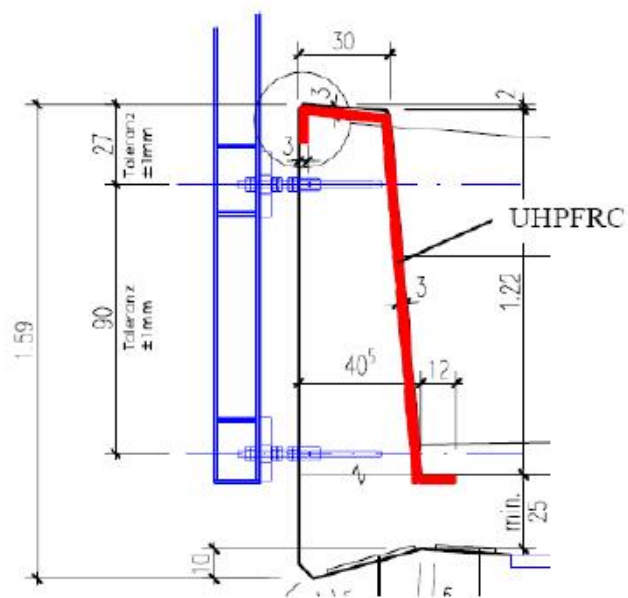
Железнодорожный мост CN, Квебек, Канада



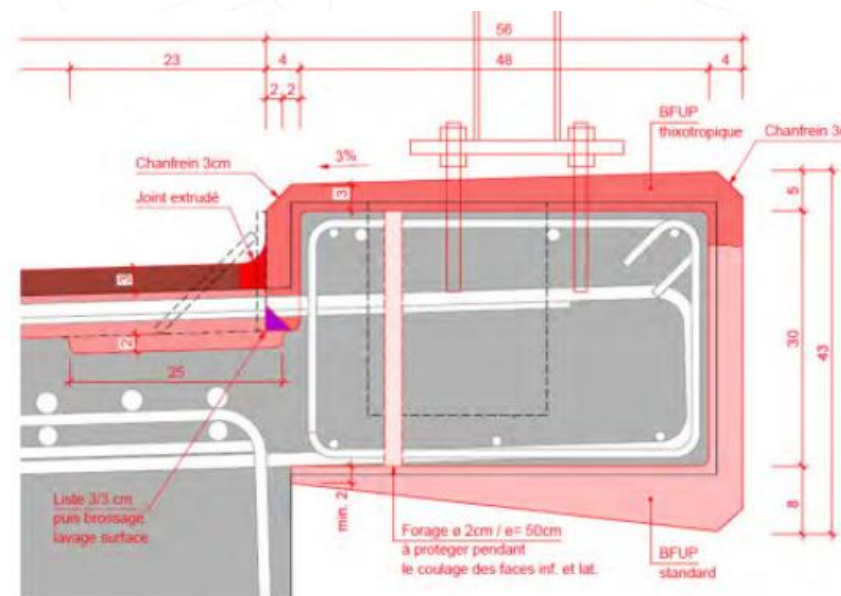
- ✓ толщина добавленного слоя **100 мм**;
- ✓ быстрое выполнения работ для участников строительства и для участников дорожного движения;
- ✓ защита от возможного ударного воздействия;
- ✓ защита от разрушающего воздействия осадков и химических реагентов

Защита элементов мостового перехода

Дорожные ограждения



Колесоотбой



Реализованные проекты

Виадук Шильон, Швейцария

Объект: 2 мостовых сооружения длиной **2120 м** каждый

Вид работ: Слой СПФБ служит гидроизоляцией, защищающей плиту основания от проникновения воды, и ограничивает дальнейшие щелочные реакции цемента с заполнителями

Количество СПФБ: толщина слоя **45 мм**, общий объем для укладки 2400 м³. Ежедневно 60-100 м³

Короткий период выполнения работ: 2 x 30 дней

Год постройки: 2014 - 2015 года



Мобильное оборудование СПФБ 2020 - 2021

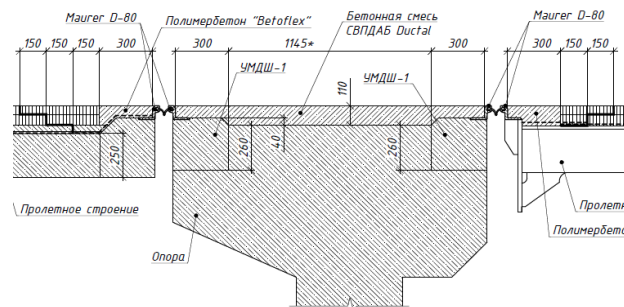


Гидроизоляция и Усиление плиты проезжей части

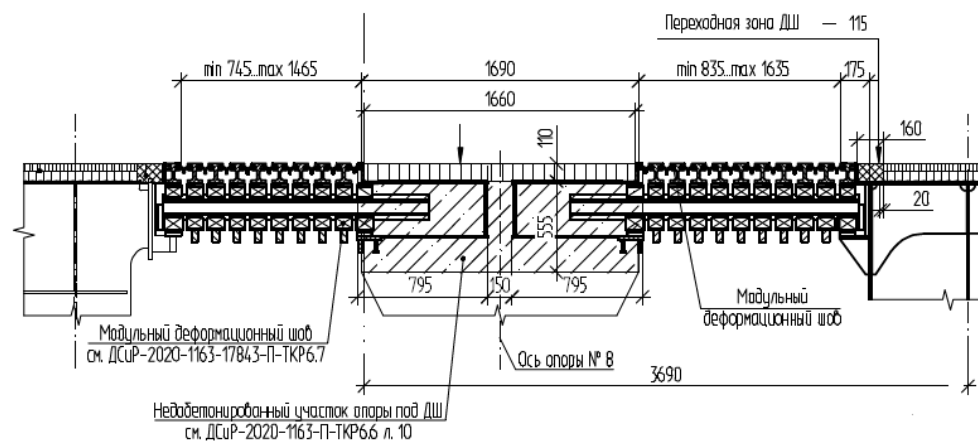
Дорожная одежда на скрытом ригеле

ремонт с заменой конструкций деформационных швов на объекте: мост автодорожный Москва-Сити ТТК

Конструкция деформационного шва на проезжей части у опоры №1 после ремонта
М 1:20



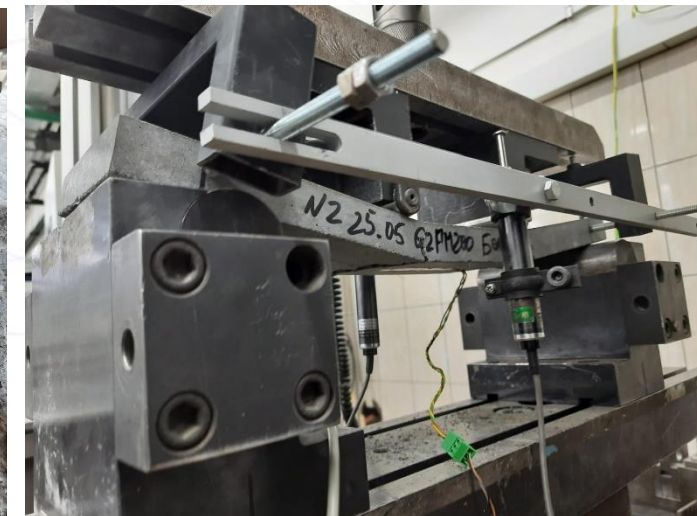
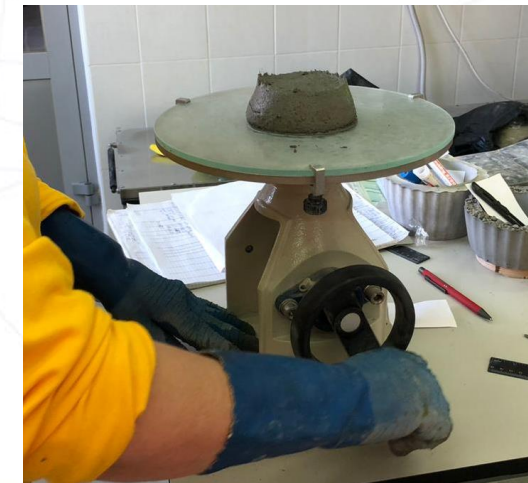
Скоростная автомобильная дорога Москва- Нижний Новгород – Казань. 8 этап км 663-км 729, республика Татарстан Опора 8,18.



Тестовая укладка СПФБ

**Проверка пригодности к
производственному применению на
объекте:**

- Оценка реологических свойств смеси по методике ASTM с использованием латунного конуса;
- Оценка физико-механических характеристик;
- Оценка способности смеси удерживать заданный в проекте уклон;
- Оценка наличия зоны квазиупрочнения



Тестовая укладка СПФБ



Тестовая укладка СПФБ



Тестовая укладка СПФБ

- Наилучший результат по обеспечению шероховатости покрытия показал метод **фрезерования**.
- Фрезерование необходимо выполнять по достижении покрытием прочности на сжатие 80 Мпа.



научно-исследовательский центр

**ДОРОЖНО
СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ**

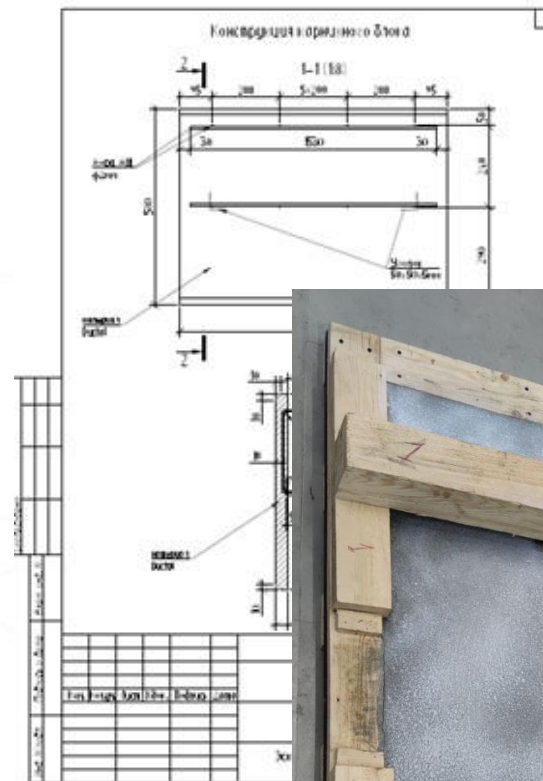
№ п/п	Место отбора, ПК и т.д.	Фактические значения	Значение коэффициента сцепления, ф
1	Т.№1 «Пропил вдоль»	0,66; 0,62; 0,5; 0,41; 0,64	0,53
2	Т.№2 «Пропил поперек»	0,64; 0,51; 0,73; 0,72; 0,7	0,68
3	Т.№3 «Штамповка 1»	0,34; 0,46; 0,46; 0,24; 0,34	0,37
4	Т.№4 «Штамповка 2»	0,40; 0,32; 0,49; 0,51; 0,5	0,47
Требования ГОСТ Р 50597-2017 п.5.2.2			Не менее 0,3



Применение

Карнизная плита

- Толщина **20 мм**;
- Вес **не более 45 кг**;



Спасибо за внимание!

Михаил Забродин
Бизнес-инженер СПФБ

+7 (985) 550 2896

mikhail.zabrodin@lafargeholcim.com

