



О расширении применения и эффективных технологиях строительства цементобетонных покрытий автомобильных
дорог

Виктор Васильевич Ушаков, Президент Ассоциации бетонных дорог
д.т.н., проф., зав. каф. «Строительство и эксплуатация дорог» МАДИ

1.

Внедрять новые технологии, материалы и решения в сфере дорожного строительства, привлекая к их разработке отечественные научные организации и профильные образовательные организации высшего образования.

2.

Применять современные материалы и технику преимущественно российского производства при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог.

3.

Подготовить и представить предложения об увеличении межремонтных сроков для всех категорий автомобильных дорог (без увеличения норматива финансовых затрат), при условии сохранения уровня безопасности дорожного движения.

Возрастают нагрузки на автомобильные дороги, увеличивается число ТС



За последние 30 лет нагрузка на дороги возросла в 4 раза!

Преимущества цементобетонных покрытий полностью отвечают принципам устойчивого развития: социальному, экономическому и экологическому

4

Высокая прочность и несущая способность. Длительный срок эксплуатации: 30 и более лет

Возможность пропуска тяжелых ТС круглогодично без ограничений, в т.ч. в весенний период

Низкие затраты на содержание

Высокий коэффициент сцепления

Дорожные покрытия обеспечивают безопасность дорожного движения

Низкое воздействие на окружающую среду

Снижение расхода топлива при движении ТС

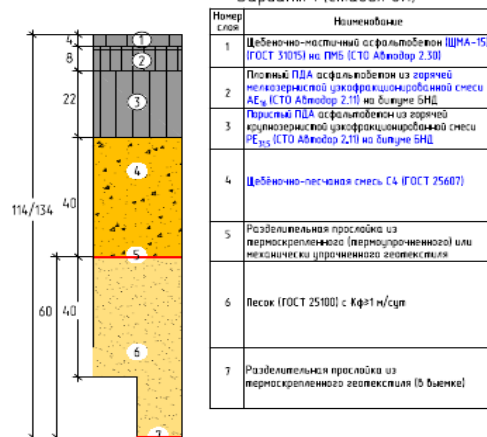


АССОЦИАЦИЯ
БЕТОННЫХ ДОРОГ

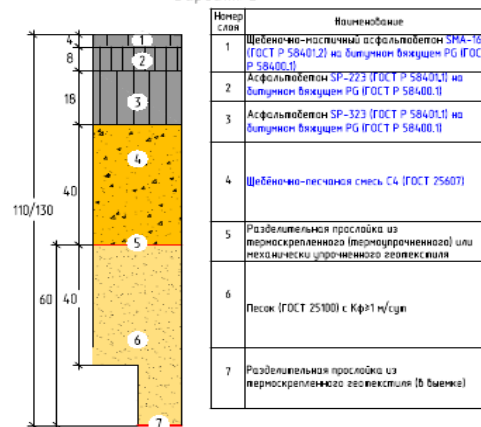
Выбор конструкций дорожных одежд

Капитальные затраты на строительство жестких и нежестких дорожных одежд СОПОСТАВИМЫ

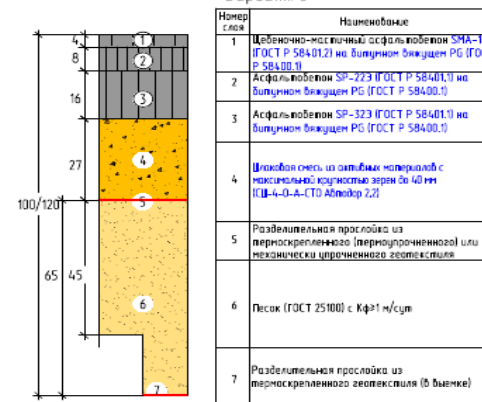
Вариант 1 (стадия ОИ)



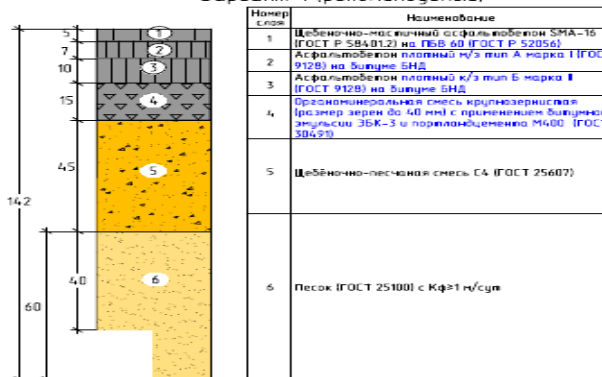
Вариант 2



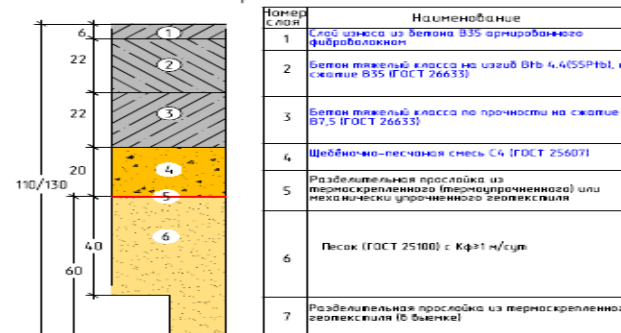
Вариант 3



Вариант 4 (рекомендуемый)



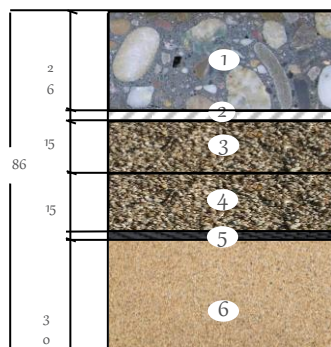
Вариант 5



ВАРИАНТЫ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ «КАЗАНЬ - ЕКАТЕРИНБУРГ»



Жесткая дорожная одежда



№	Наименование
1	Цементобетон Вb 4.4
2	Геотекстиль (полимерная пленка)
3	Щебеночно-песчаная смесь, обработанная цементом
4	Щебеночно-песчаная смесь С4 (0-80) по ГОСТ 25607-2009
5	Разделительная прослойка из геотекстильного материала (7,5 kN)
6	Грунт песчаный мелкий с Кф не менее 1,0 м/сут и содержанием пылеватых частиц не более 5% по ГОСТ 25100 - 2020

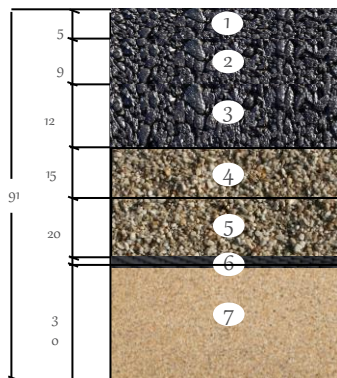
Срок службы - 24года.

Число приложений
расчетной нагрузки-
38,3млн.

Сметная стоимость

1000м2 — 7 956
103 руб.

Нежесткая дорожная одежда



№	Наименование
1	Щебеночно-мастичный асфальтобетон SMA-16 (ГОСТ Р 58401.2 - 2019) на битумном вяжущем PG 70-28 (ГОСТ Р 58400.1 - 2019)
2	Асфальтобетон из горячей смеси SP22 Э (ГОСТ Р 58401.1) на битумном вяжущем PG 64-28 (ГОСТ Р 58400.1 - 2019)
3	Асфальтобетон из горячей смеси SP32 Э (ГОСТ Р 58401.1 - 2019) на битумном вяжущем PG 64-28 (ГОСТ Р 58400.1 - 2019)
4	Щебеночно-песчаная смесь, обработанная цементом
5	Щебеночно-песчаная смесь, С4 (0-80) (ГОСТ 25607-2009)
6	Разделительная прослойка из геотекстильного материала (7,5 kN)
7	Грунт песчаный мелкий с Кф не менее 1,0/сут и содержанием пылеватых частиц не более 5% (ГОСТ 25100 - 2020)

Срок службы -24года.

Число приложений
расчетной нагрузки-
38,3млн.

Сметная стоимость

1000м2 - 9
792 103 руб.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59628-2021

Дороги автомобильные общего пользования
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕСТКИХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
Типовые конструкции

ГОСТ Р 59300-2021 «Дороги автомобильные общего пользования.
СМЕСИ БЕТОННЫЕ ДЛЯ УСТРОЙСТВА СЛОЕВ ОСНОВАНИЙ И ПОКРЫТИЙ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ»

ГОСТ Р 59301-2021 «Дороги автомобильные общего пользования.
СМЕСИ БЕТОННЫЕ ДЛЯ УСТРОЙСТВА СЛОЕВ ОСНОВАНИЙ И ПОКРЫТИЙ.
МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ»

ГОСТ Р 59302-2021 «Дороги автомобильные общего пользования.
СМЕСИ БЕТОННЫЕ ДЛЯ УСТРОЙСТВА СЛОЕВ ОСНОВАНИЙ И ПОКРЫТИЙ.
ПРАВИЛА ПОДБОРА СОСТАВА»

ГОСТ Р 70362-2022 «Дороги автомобильные общего пользования.
БЕТОНЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВА СЛОЕВ ОСНОВАНИЙ И ПОКРЫТИЙ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ»

ГОСТ Р 70363-2022 «Дороги автомобильные общего пользования.
БЕТОНЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВА СЛОЕВ ОСНОВАНИЙ И ПОКРЫТИЙ.
МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ»

ГОСТ Р 70364-2022 «Дороги автомобильные общего пользования.
БЕТОНЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВА СЛОЕВ ОСНОВАНИЙ И ПОКРЫТИЙ.
ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Проект

Дороги автомобильные общего пользования
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕСТКИХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ



СТАНДАРТ
ОРГАНИЗАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования
**СТРОИТЕЛЬСТВО ОСНОВАНИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД ИЗ
УКАТЫВАЕМОГО БЕТОНА**

Строительство цементобетонных покрытий автомобильных дорог современным комплексом



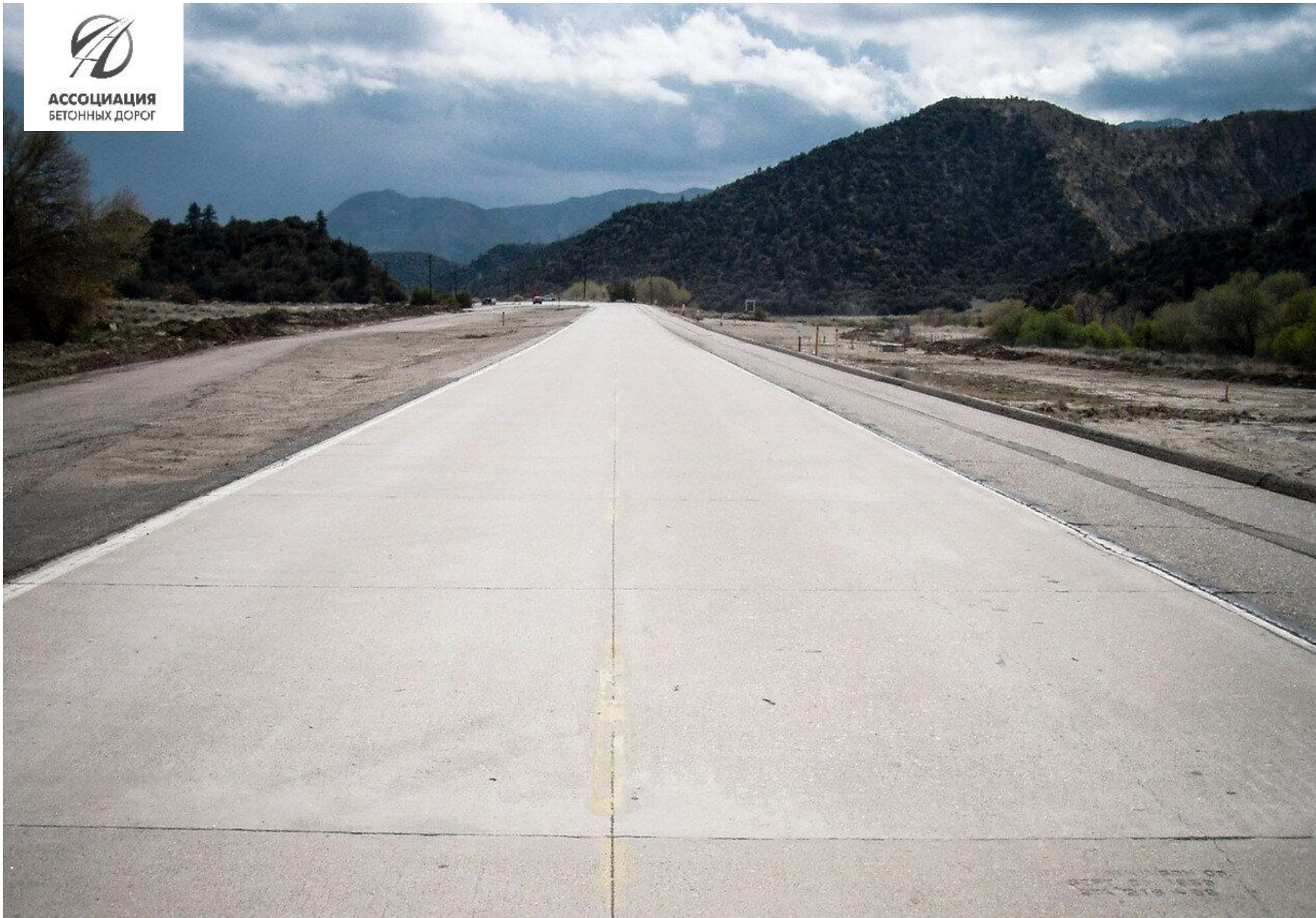
Современное оборудование для устройства цементобетонных покрытий



- Ширина укладки между гусениц от 1,0 до 16,0 м
- Возможная толщина укладки более 50 см
- Высочайшая точность и ровность укладки, в т. ч. благодаря системам 3D
- Высокая сменная производительность
- Возможность однослойной и двухслойной укладки
- Автоматизация большинства трудоёмких операций
- Специальные исполнения для особых условий



АССОЦИАЦИЯ
БЕТОННЫХ ДОРОГ



Современные бетоны повышенной прочности и долговечности



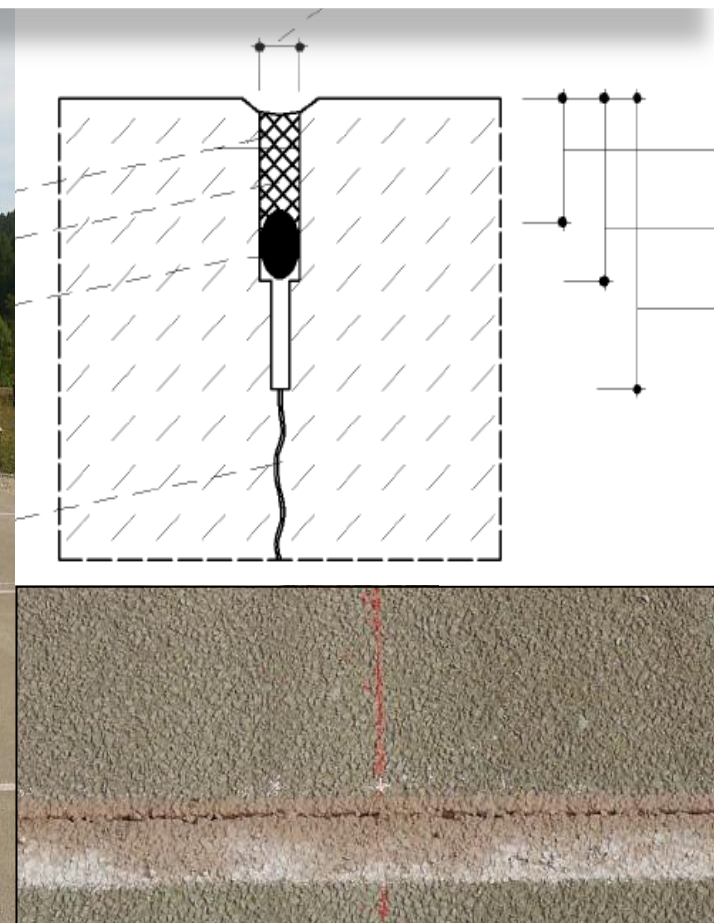
ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Высокая ударная прочность
- Высокая морозостойкость
- Высокая износостойкость
- Снижение толщины конструкции => уменьшение стоимости



Нарезка деформационных швов

Строительство цементобетонных покрытий



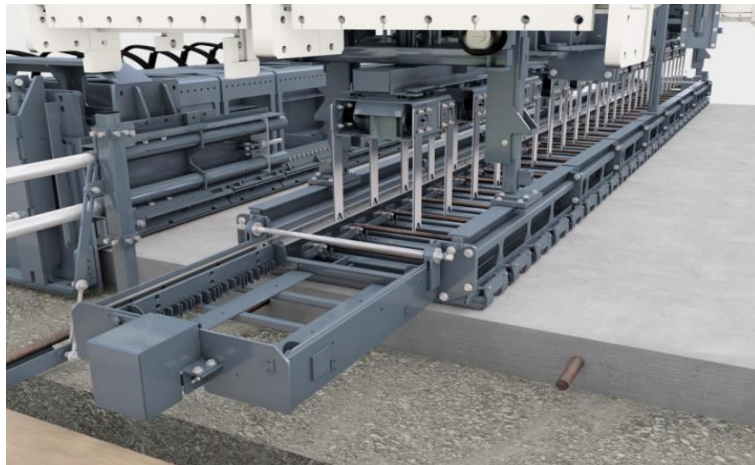
Герметизация швов эффективными материалами

Современное оборудование для устройства цементобетонных покрытий

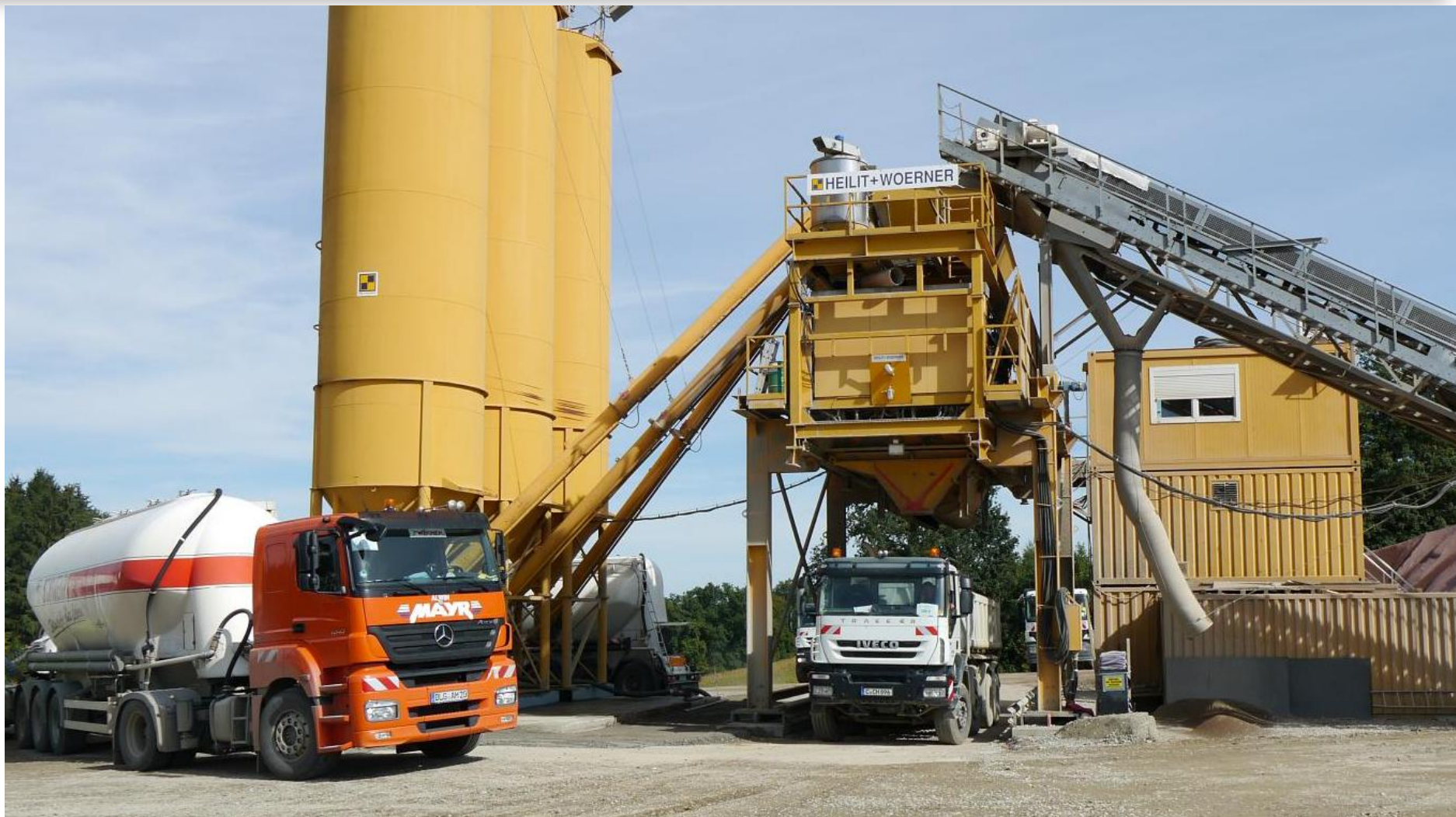


Автоматизированное армирование
дюбелями поперечных швов и анкерами
продольных швов:

- ✓ повышение производительности
- ✓ минимизация влияния «человеческого фактора»
- ✓ снижение трудоёмкости
- ✓ повышение надёжности и долговечности конструкции



Бетоносмесительная установка





АССОЦИАЦИЯ
БЕТОННЫХ ДОРОГ



Строительство цементобетонного покрытия в один слой



Пример конструкции дорожной одежды с двухслойным цементобетонным покрытием методом укладки «свежий-по-свежому»



Потребуется в 5,4 раза меньшее количество ($27\text{см}/5\text{ см} = 5,4$) высококачественного щебня при условиях:

- 1) достижение требуемых характеристик покрытия (истираемость, коэффициент сцепления, шумопонижение),
- 2) устройстве покрытия в 2 слоя



*верхний
слой*

*нижний
слой*

Бетоноукладчик для устройства двухслойного покрытия



Устройство покрытий и оснований из укатываемого бетона



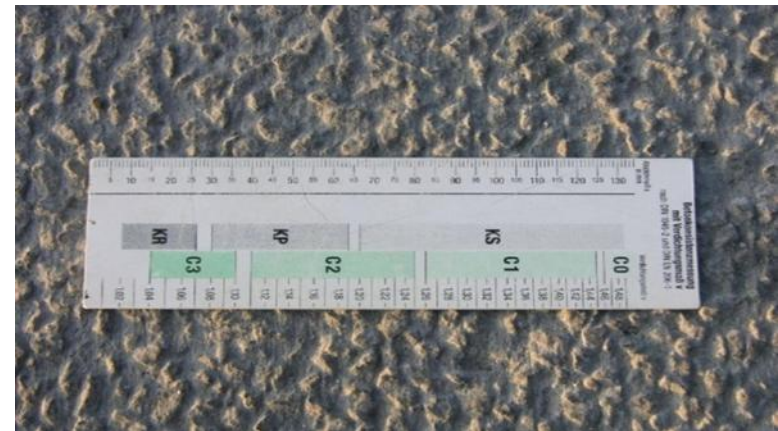
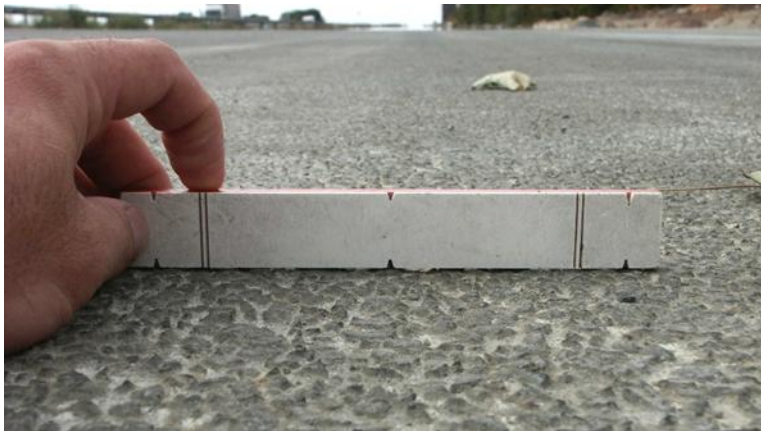


Устройство слоя износа на цементобетонном покрытии по мембранной технологии с применением многощебенистых асфальтобетонных смесей



Цементобетонные покрытия с «обнажённым» заполнителем: преимущества и особенности

- ✓ Повышенное сопротивление на истираемость (от шипованной резины)!
- ✓ Долгосрочно хороший коэффициент сцепления.
- ✓ Снижение уровня шума на - 2 dB(A).
- ✓



Цементобетонные покрытия с «обнажённым» заполнителем: последовательность выполнения работ

2-е: Выметание мелкого
заполнителя



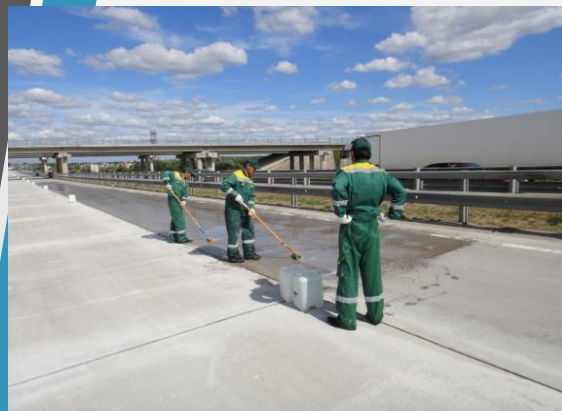
1-е: Распыление состава для
замедления твердения
поверхностного слоя бетона



3-е: Поверхность с «открытым
заполнителем» (глубина 1-2 мм)
→ после: нанесение
плёнообразующего состава

Пропитка цементобетонного покрытия гидрофобизатором

Процесс нанесения



Обработанное покрытие

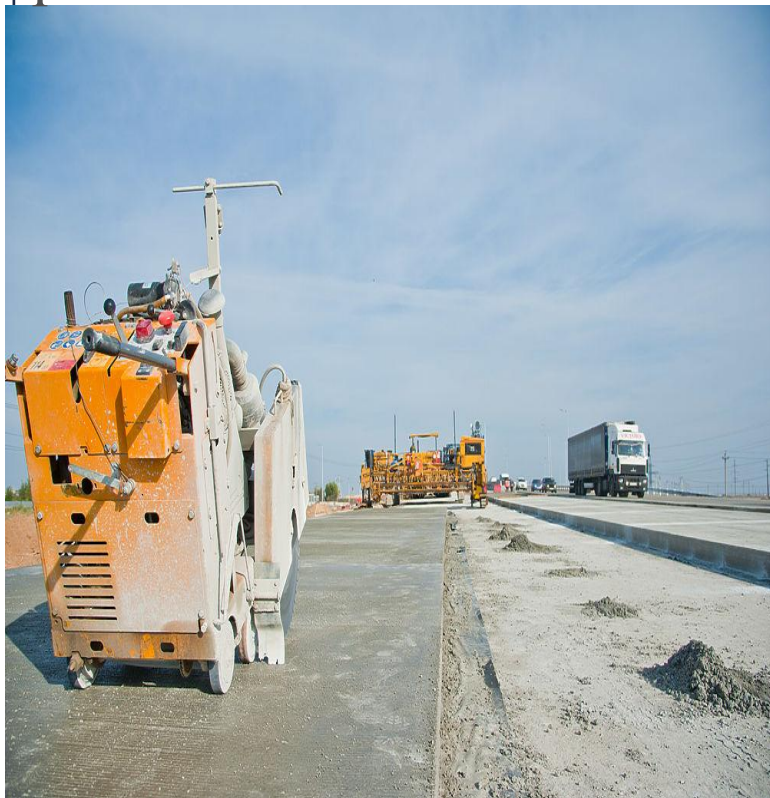


Через 1-2 часа после нанесения



Цементобетонное покрытие IV категории в Калининградской области

В настоящее время накоплен положительный опыт длительной эксплуатации цементобетонных покрытий в различных климатических условиях

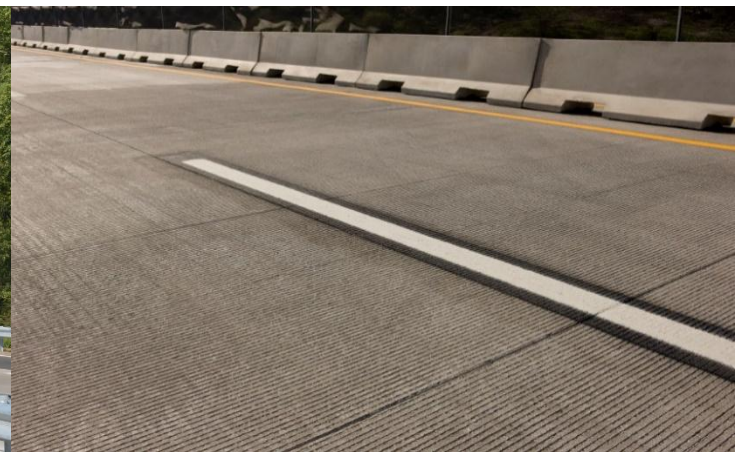




Автомобильная дорога «Зеленоградск-Приморск-Светлогорск-Куликово-Заостровье», Калининградская область



**Автомобильная дорога «Вишневое-Сосновка-Вербное-Гусево»,
Калининградская область**



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!