

Современные конструкции дорожных одежд с применением инновационных материалов

Ушаков Виктор Васильевич

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



Развитие сети скоростных дорог и автомагистралей



Пользователи автомобильных дорог предъявляют все более высокие требования к эксплуатационному состоянию дорог



Основные задачи дорожной отрасли К 2030 году необходимо обеспечить:

1. Строительство не менее 50 автодорожных обходов населенных пунктов.
2. Развитие международных транспортных коридоров «Север-Юг» и «Запад-Восток».
3. Строительство скоростных дорог и автомагистралей.
4. Поддержание в нормативном состоянии не менее 85% федеральных дорог и дорог в крупнейших агломерациях.



Проблемы в дорожной отрасли

1. Отсутствие во многих регионах страны качественных дорожно-строительных материалов и грунтов.
2. Высокая стоимость битума, песка, щебня и других материалов.
3. Завышенная стоимость доставки материалов и проблемы с доставкой.
4. Недостаточная несущая способность дорожных одежд.
5. Низкие фактические сроки службы дорожных одежд и покрытий.



Нормативные межремонтные сроки



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 30 мая 2017 г. № 658

МОСКВА

О нормативах финансовых затрат и Правилах расчета размера бюджетных ассигнований федерального бюджета на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения

ПРИЛОЖЕНИЕ №4 Из Постановления к Правилам расчета

Табл. Применяемо для расчета бюджетных ассигнований федерального бюджета на капитальный ремонт, ремонт автомобильных дорог федерального значения

Вид работ	(лет)				
	Категория Автомобильной дороги				
	I	II	III	IV	V
Капитальный ремонт	24	24	24	24	10
Ремонт	12	12	12	12	5



Дорожная инфраструктура не соответствует растущим транспортным нагрузкам



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



Из перечня поручений Президента РФ по итогам совещания 2 июня 2022 г. по вопросам дорожного строительства

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.



СТАБИЛИЗАЦИЯ И УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ

Для улучшения свойств грунтов сегодня применяют следующие технологии:

- ❑ стабилизация грунта;
- ❑ комплексная стабилизация грунта;
- ❑ комплексное укрепление грунтов.



Использование наилучших технологий и материалов

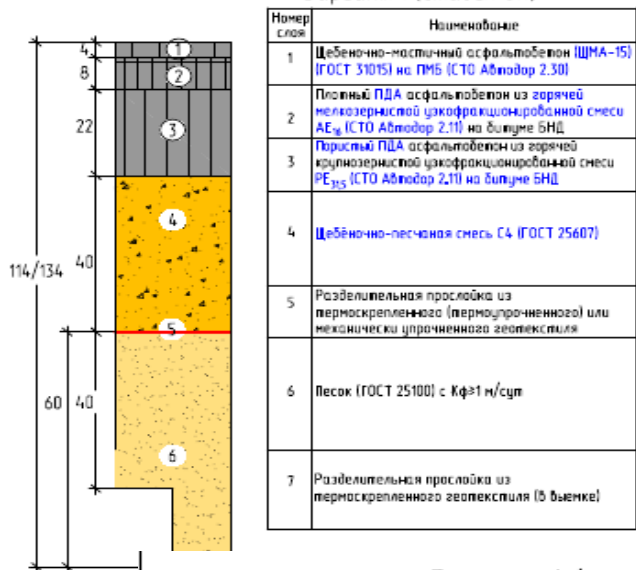
Укрепление грунтов минеральными и комплексными вяжущими



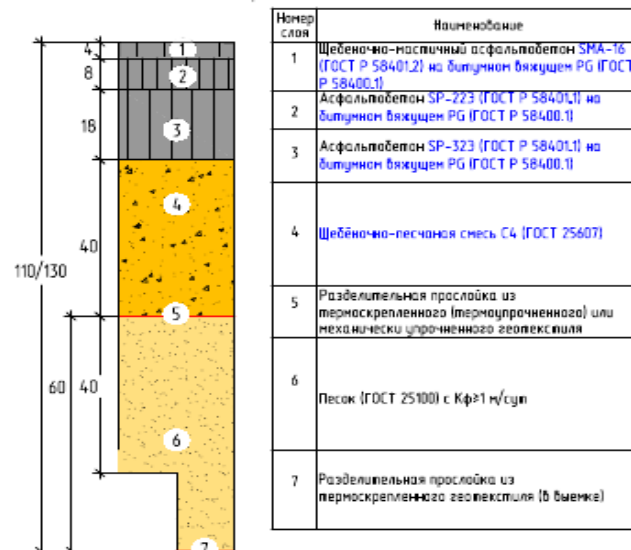
Выбор конструкций дорожных одежд

Изменение межремонтных сроков службы дорожных одежд и покрытий привело к значительному увеличению толщины конструктивных слоев

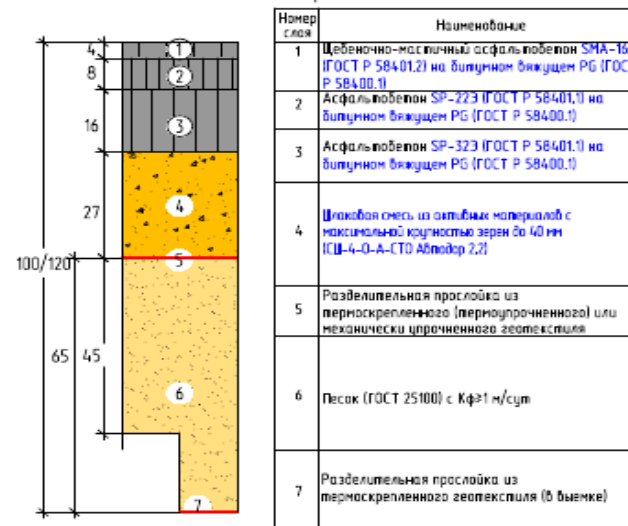
Вариант 1 (стадия ОИ)



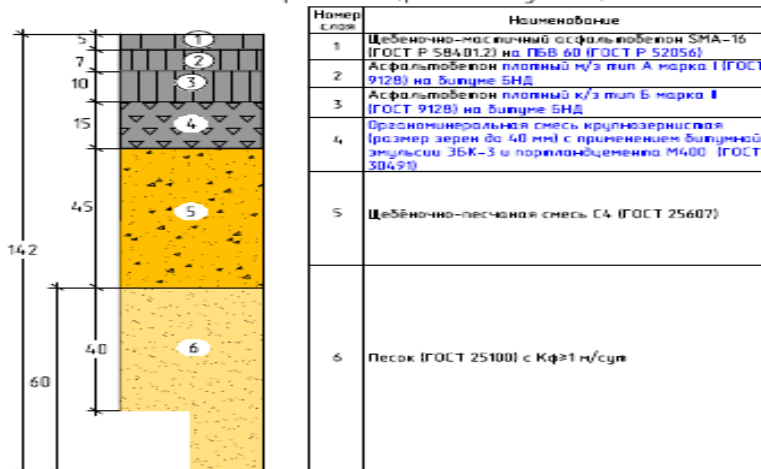
Вариант 2



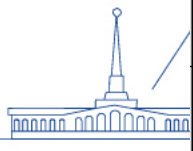
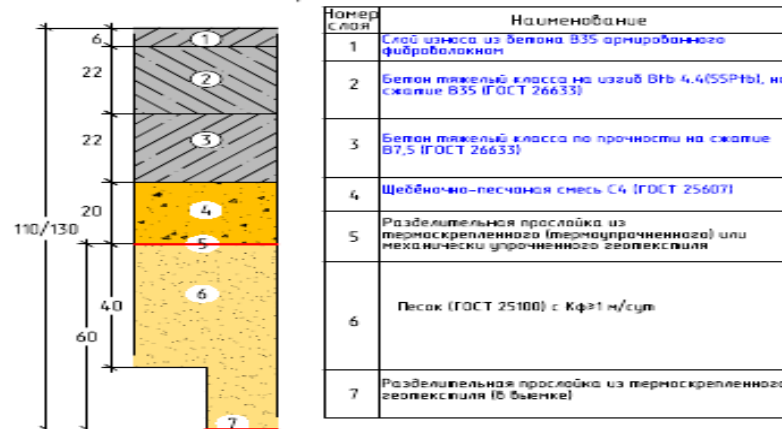
Вариант 3



Вариант 4 (рекомендуемый)



Вариант 5



Выбор конструкции дорожной одежды

Решение о выборе того или другого типа покрытия и дорожной одежды должны основываться прежде всего на экономических расчетах, приниматься с учетом наличия исходных дорожно-строительных материалов, а также жизненного цикла объекта



Устройство основания из укатываемого бетона и материалов, укрепленных минеральными вяжущими



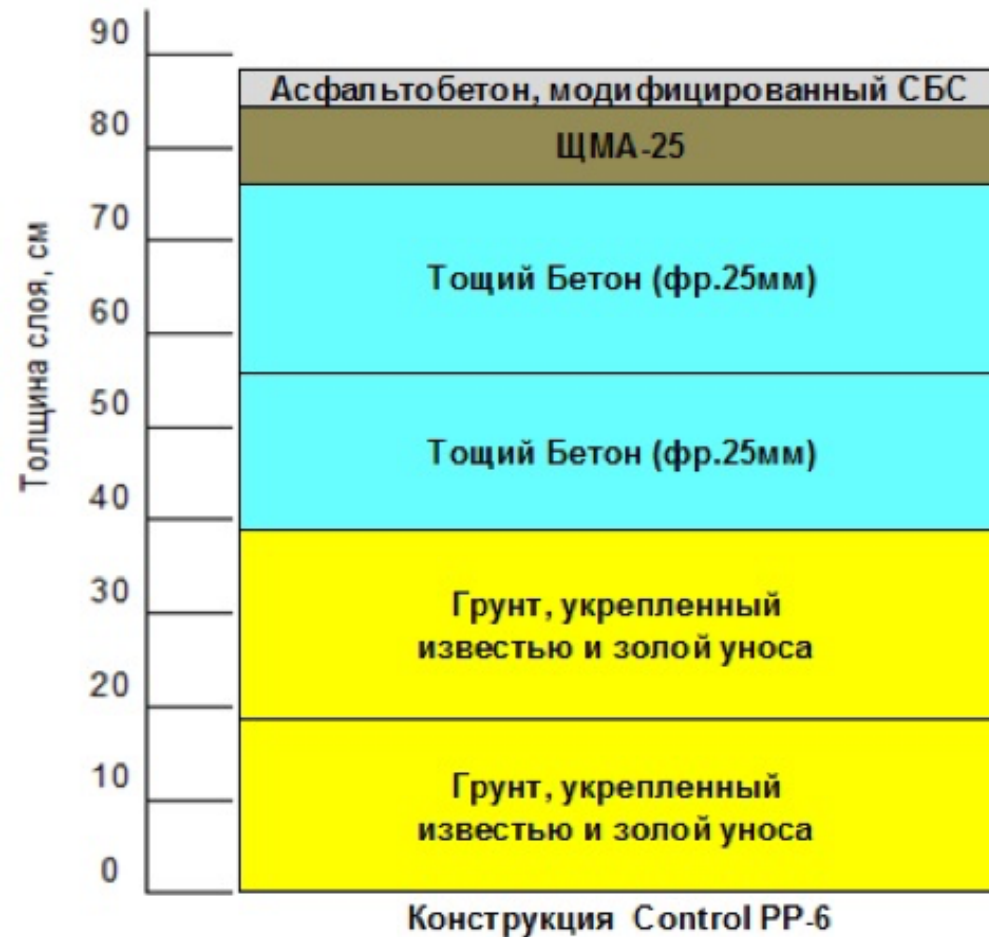
Физико-механические характеристики цементобетона и материалов, укрепленных минеральными вяжущими в процессе эксплуатации повышаются, за счет набора прочности



Устройство оснований из укатываемого бетона



Конструкция дорожной одежды - опыт КНР



«Жесткая дорожная одежда» Control PP-6 и Control «P-7 стандартное» на участках реконструкции автодороги G102 в районе г. Циньхуандао (Циньлунь-Манджурский автономный район), 2006 г.



Преимущество конструкций дорожных одежд со слоями из материалов и грунтов, укрепленных минеральными и комплексными вяжущими:

- длительное сохранение несущей способности и ровности поверхности дорожных покрытий;
- существенное улучшение водно-теплового режима земляного полотна;
- снижение материалоемкости конструкций дорожных одежд;
- широкое использование местных дорожно-строительных материалов вместо привозных;
- существенное снижение транспортных расходов.



Регулирование водно-теплового режима

Строительство автомобильных дорог на просадочных или глинистых грунтах

Задача:

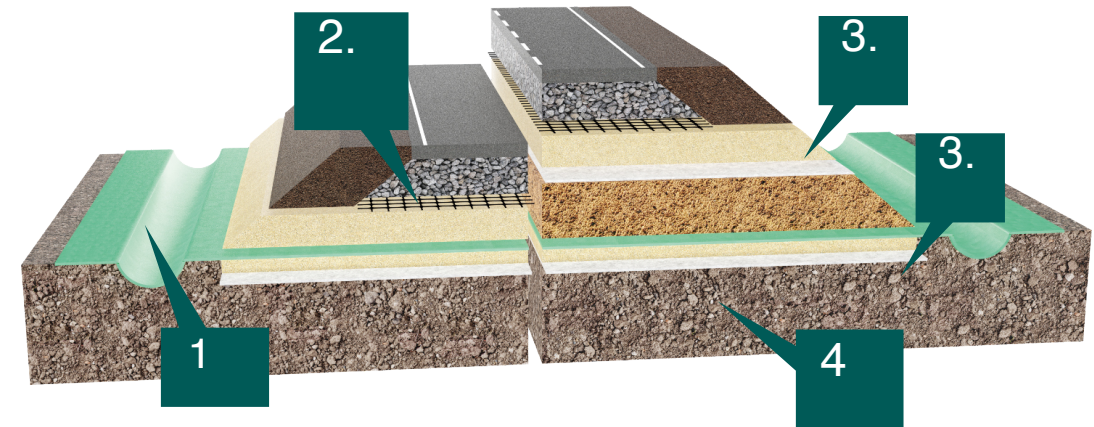
- Обеспечить работоспособность земляного полотна и дорожной одежды при наличии в основании глинистых и/или просадочных грунтов
- Снизить негативные последствия от промерзания конструкций в зимний период
- Обеспечить работоспособность дорожной конструкции до расчётного капитального ремонта
- Исключить риски провалов и больших деформаций просадочных грунтов в процессе эксплуатации автомобильной дороги

Цель применения решения:

- Уменьшение притока воды в грунты земляного полотна за счет создания капилляропрерывающих или гидроизолирующих прослоек
- Увеличение жёсткости дорожной одежды
- Компенсация деформаций и снижение аварийности при движении транспорта

Эффект от реализации решения:

- За счёт применения геосинтетических материалов обеспечивается дополнительная жёсткость инертных слоёв, а также исключаются одномоментные провалы, что позволит снизить аварийность на проезжей части автомобильной дороги
- Гидроизоляционная прослойка в основании насыпи (правая часть рисунка) или над рабочим слоем земляного полотна (левая часть рисунка) уменьшает приток поверхностных вод в просадочные или глинистые грунты, что исключает их водонасыщение (замачивание) и защищает от просадок и деформаций дорожную конструкцию



1. Геомембрана композиционная (текстурированная)
2. Георешетка
3. Геополотно нетканое
4. Грунт



Концепция «Вечные дорожные одежды»

Преимущество дорожных одежд:

1. Низкая стоимость затрат полного жизненного цикла вследствие сокращения затрат на капитальные ремонты.
2. Низкие потери пользователей дорог вследствие уменьшения общей продолжительности времени на выполнение ремонтных работ.
3. Уменьшение воздействия на окружающую среду вследствие сокращения расходов материалов и повторного использования материалов от фрезерования верхнего слоя покрытия.



Новые государственные стандарты

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

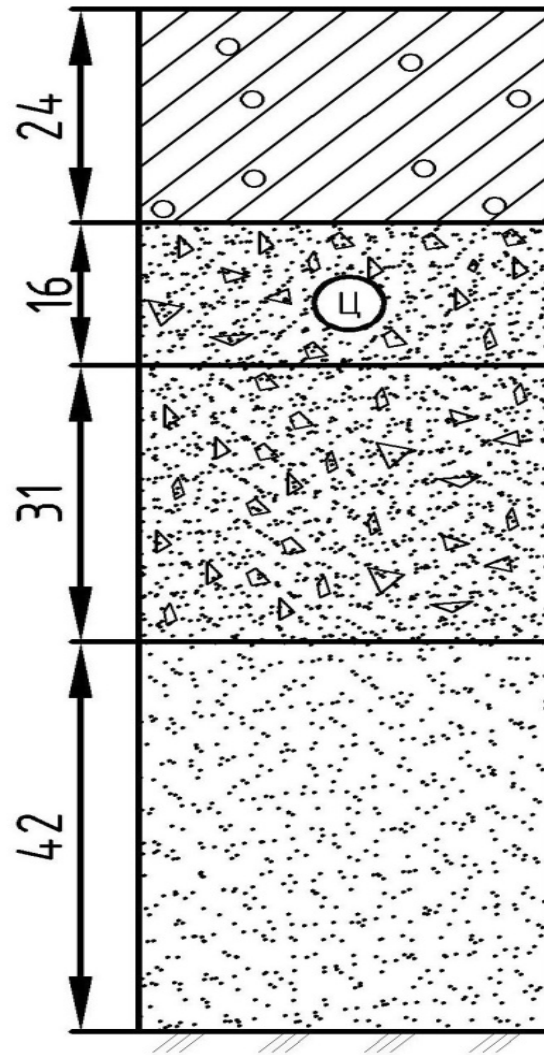
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Проект

Дороги автомобильные общего пользования
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕСТКИХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД



Конструкция дорожной одежды автомобильной дороги М-4 «Дон» на участке МКАД – Кашира км 52 – км 71



Слой покрытия

Цементобетон В_{бтб} 4,4(В35), F150

Верхний слой основания

Оптимальная щебеночно-песчаная смесь
обработанная цементом 10%, М-75, F25

Нижний слой основания

Оптимальная щебеночно-песчаная смесь

Подстилающий слой

Песок

Размеры даны в сантиметрах



Устройство защитного слоя на цементобетонном покрытии по мембранной технологии с применением многощелебенистых асфальтобетонных смесей



Автомобильная дорога М-4 «Дон» на участке МКАД – Кашира км 52 – км 71



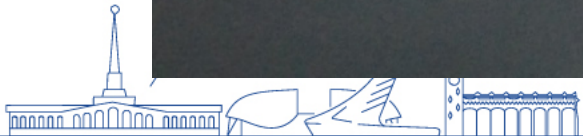
Фрезерование слоя ЩМА на цементобетонном покрытии

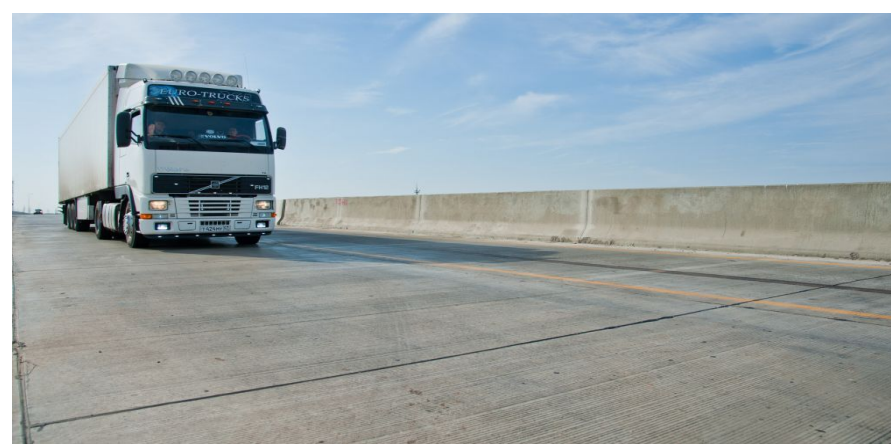


Автомобильная дорога М-4 «Дон» на участке МКАД – Кашира км 52 – км 71



Автомобильная дорога М-4 «Дон» на участке км52-км71





БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!