



О повышении прочности и несущей способности дорожных одежд с применением минеральных и комплексных вяжущих

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

Основные задачи дорожной отрасли (2024-2028 гг.)

1. Строительство и реконструкция более 3 тыс. км автомобильных дорог. Приведение в нормативное состояние федеральную, региональную и местную сеть автомобильных дорог.
2. Создание опорной сети страны.
3. Строительство скоростных дорог и автомагистралей.



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



Замена только дорожных покрытий не решает
проблему повышения межремонтных сроков
службы автомобильных дорог



Деформации дорожных покрытий

Низкие сроки службы дорожных одежд и покрытий



Современные нагрузки на автомобильные дороги

Нагрузка на тележку
(норма*/паспорт), тн

26,0 / 26,0**



Современные нагрузки на автомобильные дороги

Нагрузка на тележку
(норма/паспорт), тн

26,0 / 36,0



Современные нагрузки на автомобильные дороги

Нагрузка на тележку
(норма/паспорт), тн

22,5 / 28,85



Возрастают нагрузки на автомобильные дороги, увеличивается число ТС



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

Требования к земляному полотну и рабочему слою земляного полотна должны быть повышены

10



Стабилизация и укрепление грунтов

Для получения прочных водо- и морозостойких долговечных и искусственно улучшенных связных грунтов используют широкий арсенал стабилизирующих добавок и вяжущих веществ, а также современные технологии



СТАБИЛИЗАЦИЯ И УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ

Вопросам стабилизации и укрепления грунтов посвящены работы –
В.М.Безрука, Ю.М.Васильева, В.В.Охотина, П.А.Ребиндера, М.М.Филатова



Укрепление грунтов минеральными и комплексными вяжущими



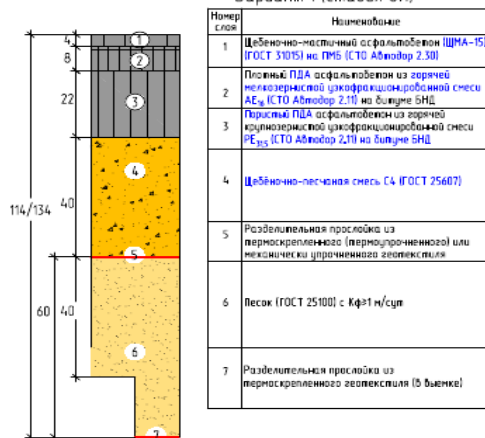
Преимущество конструкций дорожных одежд со слоями из материалов и грунтов, укрепленных минеральными вяжущими:

- 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.

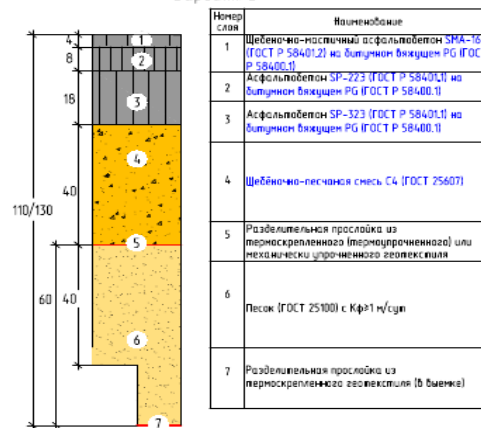
Выбор конструкций дорожных одежд

Выбор вариантов конструкций дорожных одежд осуществляется в большинстве случаев по минимальной стоимости строительства

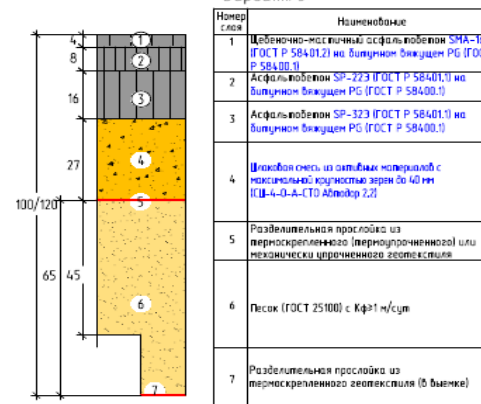
Вариант 1 (стадия ОИ)



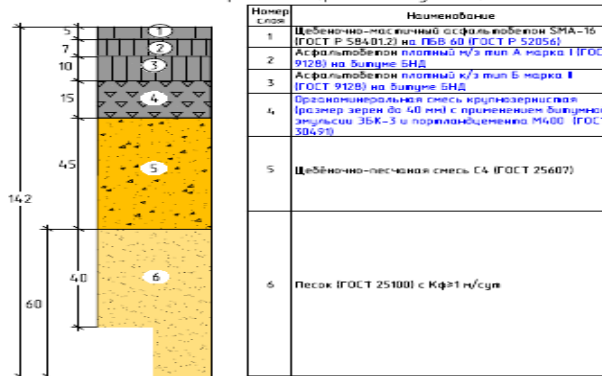
Вариант 2



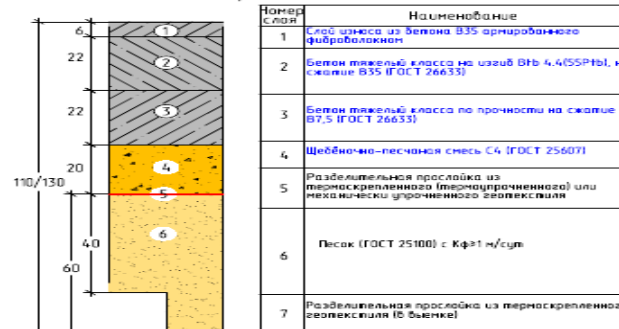
Вариант 3



Вариант 4 (рекомендуемый)



Вариант 5



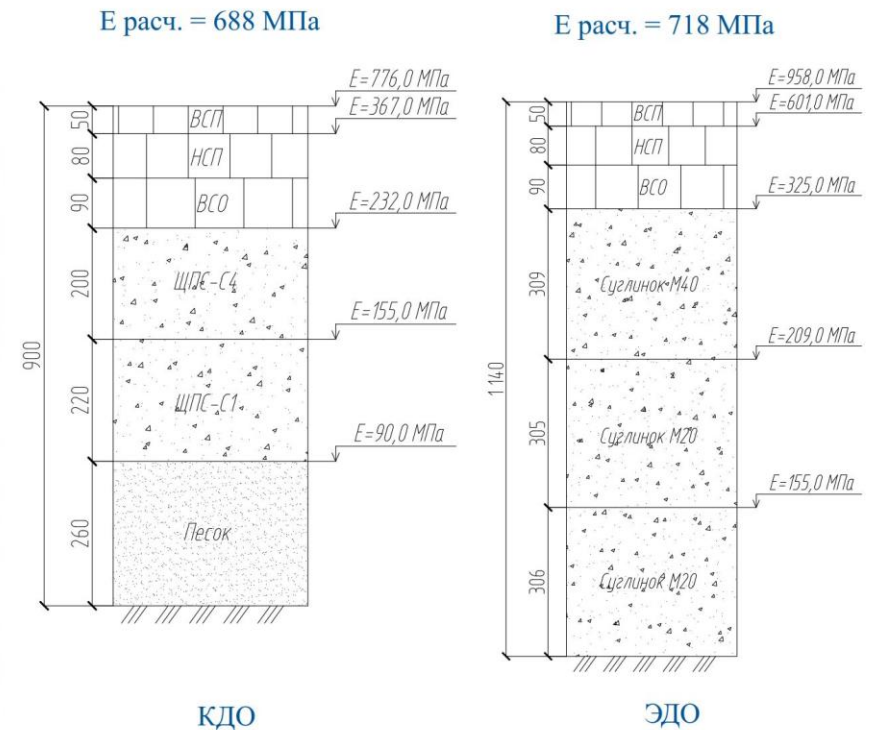
Конструкция дорожной одежды - опыт КНР



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

Испытания экспериментальных конструкций дорожных одежд

Определение прочностных характеристик конструктивных слоев дорожных одежд при строительстве



Измерения прочности и несущей способности слоев проводились в соответствии с ГОСТ Р 59866-2022 и ГОСТ Р 59918-2021

Динамика накопления остаточных деформаций на экспериментальных участках

Динамика накопления остаточных деформаций

Конструкция дорожной одежды №1
(утвержденная проектом)



$\Sigma=7,7$ мм

Конструкция дорожной одежды №2
(экспериментальная)



$\Sigma=3,6$ мм

Виброукатываемый бетон

Высокая прочность,
надежность,
долговечность



Используются
асфальтоукладчик
и катки



Традиционное цементобетонное покрытие



Асфальтобетонное покрытие

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ



СТАНДАРТ
ОРГАНИЗАЦИИ

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

Устройство основания из укатываемого бетона

Физико-механические характеристики традиционных дорожно-строительных материалов и грунтов в процессе эксплуатации снижаются, - у бетона возрастают



Устройство оснований из укатываемого бетона



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

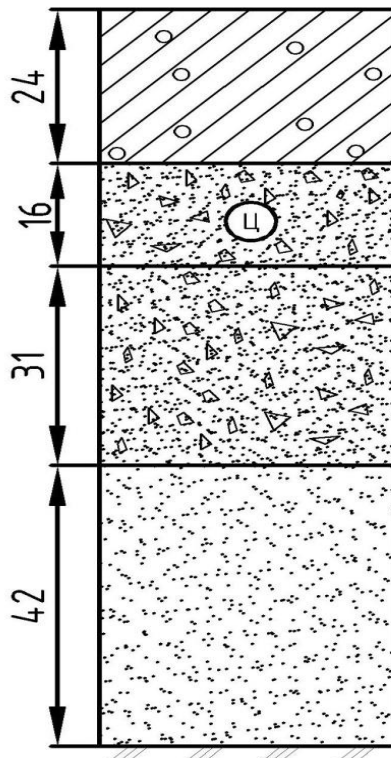
Преимущество дорожных одежд:

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.

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 многощебенистых асфальтобетонных смесей



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



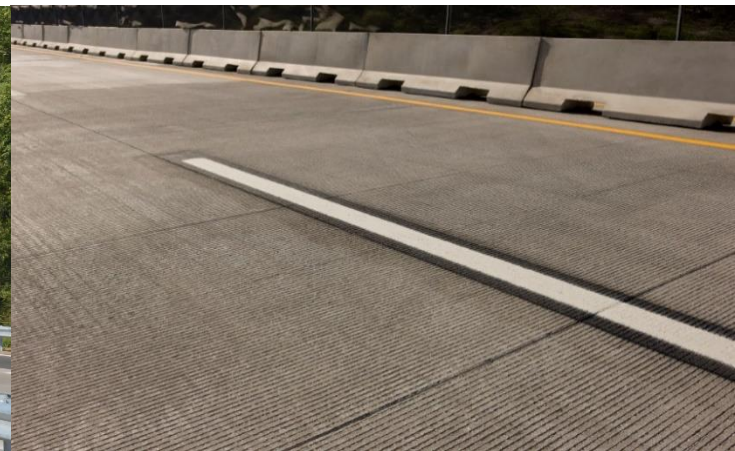
Автомобильная дорога М-4 «Дон» на участке МКАД – Кашира км 52 – км 71



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

➤ Общий вид участка выполнения работ





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!