

Дорожно-строительные технологии - обучение через всю жизнь

Перспективы расширения применения дорог с цементобетонным покрытием в Российской Федерации

**ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА**

**ТР ТС 014/2011
Безопасность автомобильных
дорог**

**Профессор СПбПУ Петра Великого
Лазарев Юрий Георгиевич
2018**



ПОЛИТЕХ

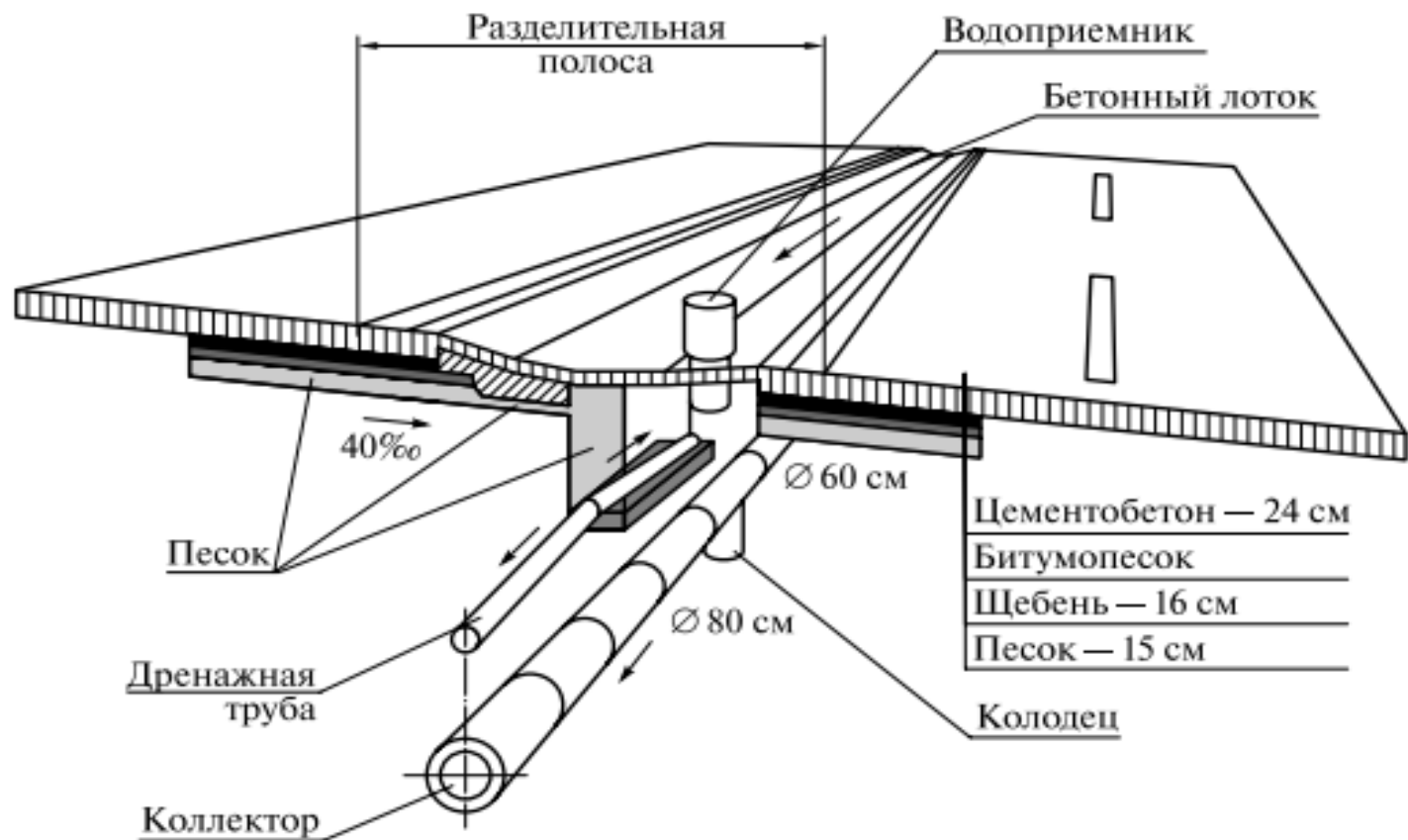
Санкт-Петербургский
Политехнический Университет
Петра Великого

В интересах бурно растущего
автомобильного транспорта
необходимо все более широкое
строительство дорог с
усовершенствованными покрытиями
капитального типа:
асфальтобетонных и цементобетонных.



Конструкция дорожной одежды



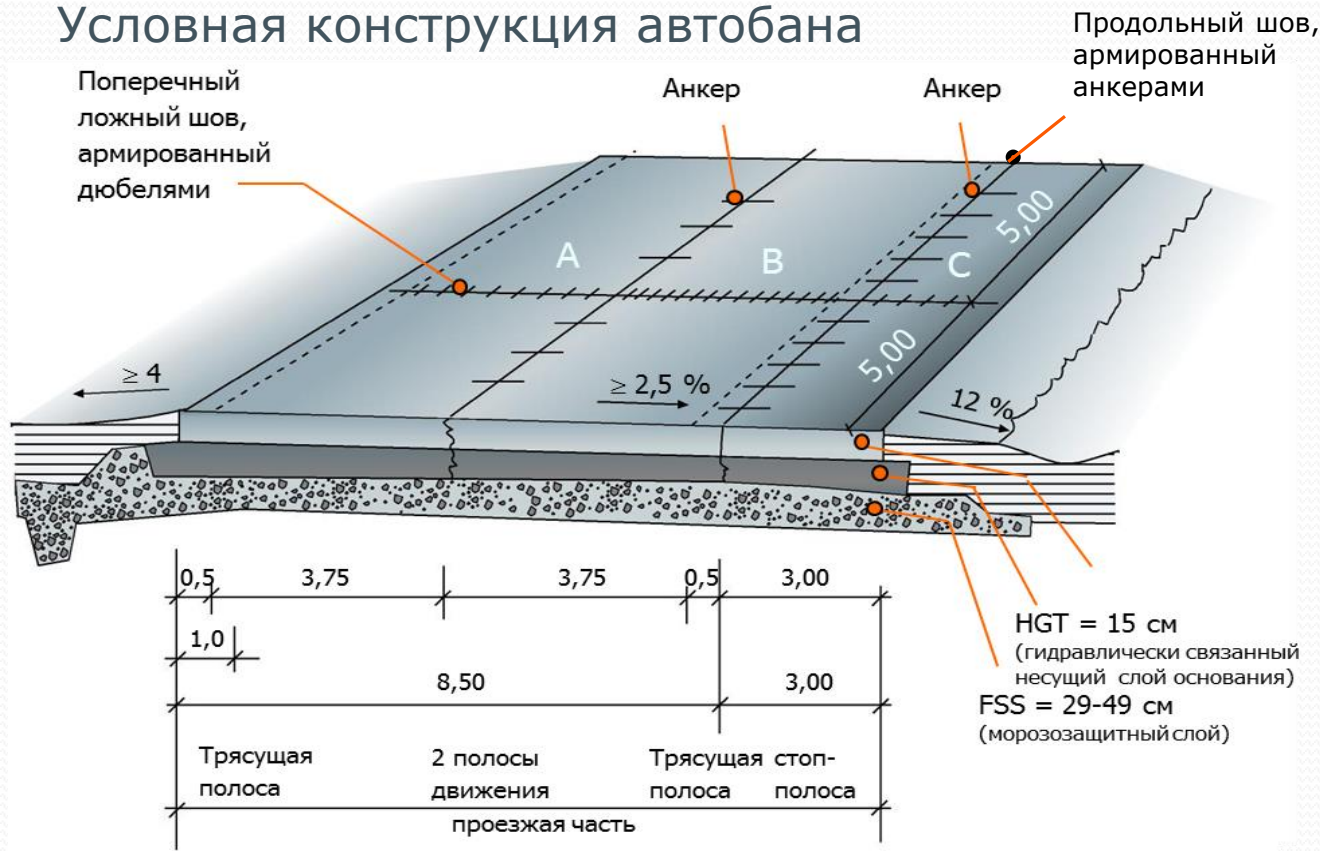


В утверждённой Правительством «Стратегии развития промышленности строительных материалов на период до 2020 года и дальнейшую перспективу до 2030 года», также указано: «Стимулирование спроса на продукцию промышленности строительных материалов **планируется увеличить за счет осуществления дорожного строительства с использованием цементобетона и композиционных материалов вместо асфальтобетона** в качестве верхней части дорожного покрытия, а также существенного увеличения объемов строительства, реконструкции, ремонта и капитального ремонта зданий и сооружений промышленного, гражданского и транспортного назначения с применением широкого спектра полимерных композитных материалов и изделий из них.

Цементобетонная технология применяется во всем мире уже более 50 лет. В ряде стран Европы доля цементобетонных дорог составляет от 13% до 50%, а в США достигает 60%. Причинами популярности полотна этого типа стали его высокие эксплуатационные характеристики. В России цементобетонные покрытия не распространены. С применением данной технологии в нашей стране построено не более 2% дорог, причем в основном в 1950-1970-х годах.

Монолитные цементобетонные покрытия

Условная конструкция автобана



Дюбели



Анкеры





ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

П О С Т А Н О В Л Е Н И Е

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**

Преимущества цементобетонных покрытий



Поверхность цементобетонного покрытия отражает свет, повышая безопасность движения в ночное время суток



Минимизация затрат пользователей дорог из цементобетонного покрытия в процессе эксплуатации



Стабильные прочностные и деформационные характеристики при изменении температуры и влажности воздуха



Высокая несущая способность и минимальный износ при высоких нагрузках

ДОРОГИ 1 и 2 ТЕХНИЧЕСКИХ КАТЕГОРИЙ



АВТОМАГИСТРАЛИ



ПОДЪЕЗДЫ
К ГОРОДАМ



ОБХОДЫ
ГОРОДОВ



ПОДЪЕЗДЫ
К МЕЖДУНАРОДНЫМ
АЭРОПОРТАМ



ПОДЪЕЗДЫ
К ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ
ТЕРМИНАЛАМ



ПОДЪЕЗДЫ
К МОРСКИМ
ПОРТАМ

Экономическое обоснование целесообразности строительства цементобетонных дорог

Стоимость покрытия, руб./1 км.

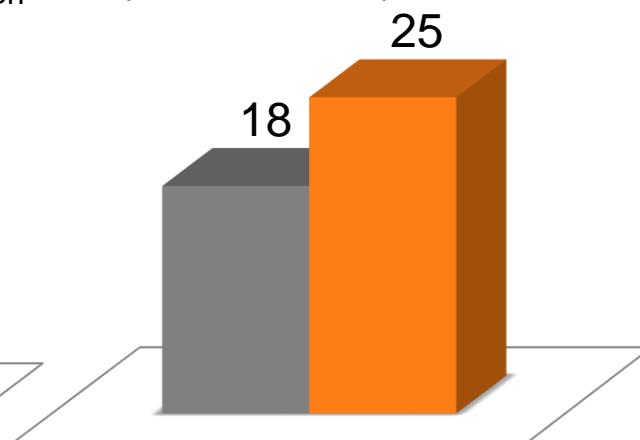
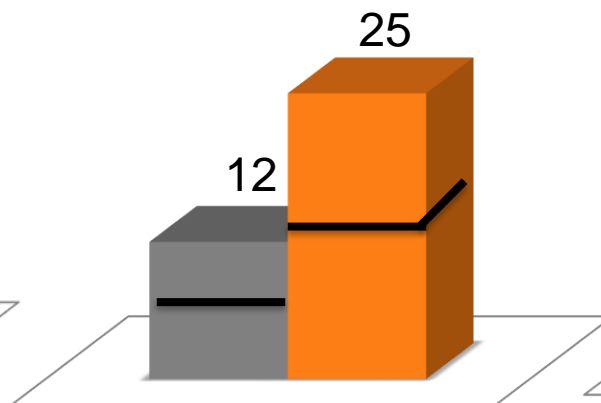
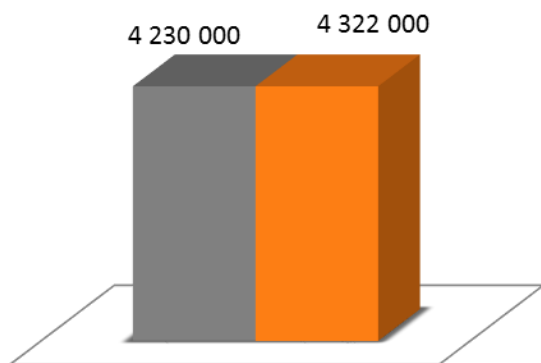
Срок до капитального ремонта, лет

Производительность, км./1 мес.

■ Асфальтобетон ■ Цементобетон

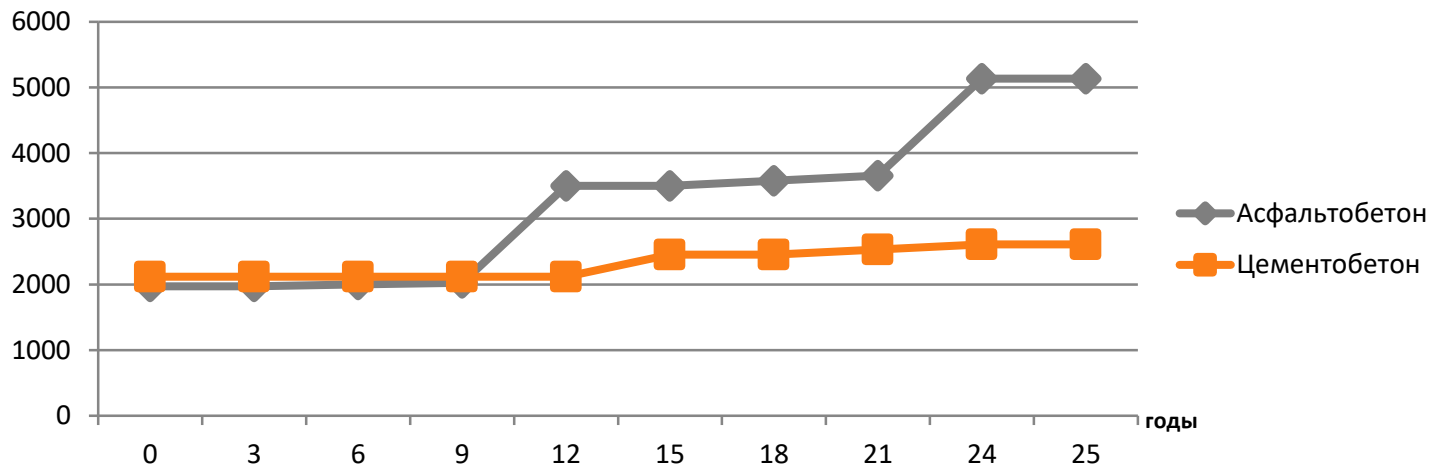
■ Асфальтобетон ■ Цементобетон

■ Асфальтобетон ■ Цементобетон



руб./кв.м. покрытия

Экономика жизненного цикла



3. Министерству транспорта Российской Федерации и Министерству финансов Российской Федерации при подготовке проекта федерального закона "О федеральном бюджете на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов" предусмотреть сокращение не менее чем на 5 процентов бюджетных ассигнований федерального бюджета на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения относительно бюджетных ассигнований, рассчитанных в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23 августа 2007 г. № 539 "О нормативах денежных затрат на содержание и ремонт автомобильных дорог федерального значения и правилах их расчета".

**НОРМАТИВНЫЕ МЕЖРЕМОНТНЫЕ СРОКИ,
ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА БЮДЖЕТНЫХ АССИГНОВАНИЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО
БЮДЖЕТА НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ, РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ**
(лет)

Вид работ	Категория автомобильной дороги				
	I	II	III	IV	V
Капитальный ремонт	24	24	24	24	10
Ремонт	12	12	12	12	5

**806 тыс. рублей/км (695)- на содержание;
4738 тыс. рублей/км(2715) - на ремонт;
12008 тыс. рублей/км(8580) - на капитальный ремонт;
806 тыс. рублей/км (695)- на содержание**

Принятые решения позволят обеспечить поэтапное решение задачи приведения в нормативное состояние сети автомобильных дорог по требуемой нагрузке при соблюдении увеличенных межремонтных сроков.

Руководящие документы

ЗАДАЧИ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА ОПРЕДЕЛЕНЫ:

- ❖ Положениями Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года;
- ❖ Стратегией развития инновационной деятельности Федерального дорожного агентства на период до 2020 года;
- ❖ Решениями Государственного совета по вопросу инновационного развития транспортного комплекса;
- ❖ Перечнем поручений Президента Российской Федерации по итогам заседания президиума Государственного совета Российской Федерации.

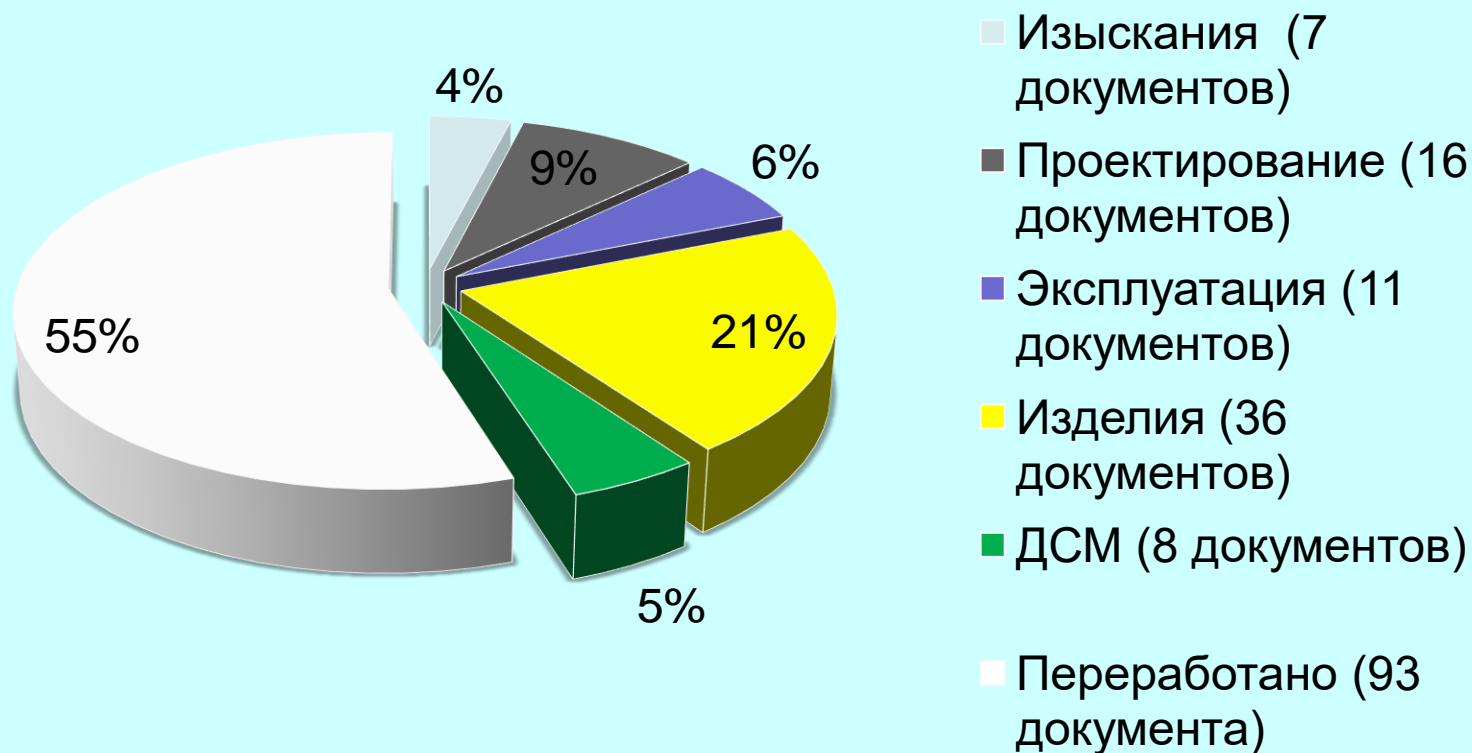
Проблемы применения инноваций



Постановление Правительства РФ от 30 мая 2017 года № 658 изменяет правила финансирования и обслуживания федеральных автодорог. «Межремонтные сроки эксплуатации автомобильных дорог федерального значения с усовершенствованным типом покрытия увеличены до 12 лет, по капитальному ремонту — до 24 лет»

- Применение инноваций в РФ сталкивается с рядом трудностей.....
 - ...недостаточная согласованность участников инновационного цикла (государство, бизнес СРО, образование)...
 - ...противоречия на различных этапах строительства...
 - ...проблемы нормативно-технической документации («.....необходимо сформировать принципиально новую гибкую нормативную базу для внедрения цифровых технологий во все сферы жизни»)

РАЗРАБОТАННЫЕ ВПЕРВЫЕ НА МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМ УРОВНЕ



Перспективная программа стандартизации дорожной отрасли на 2018-2022 годы

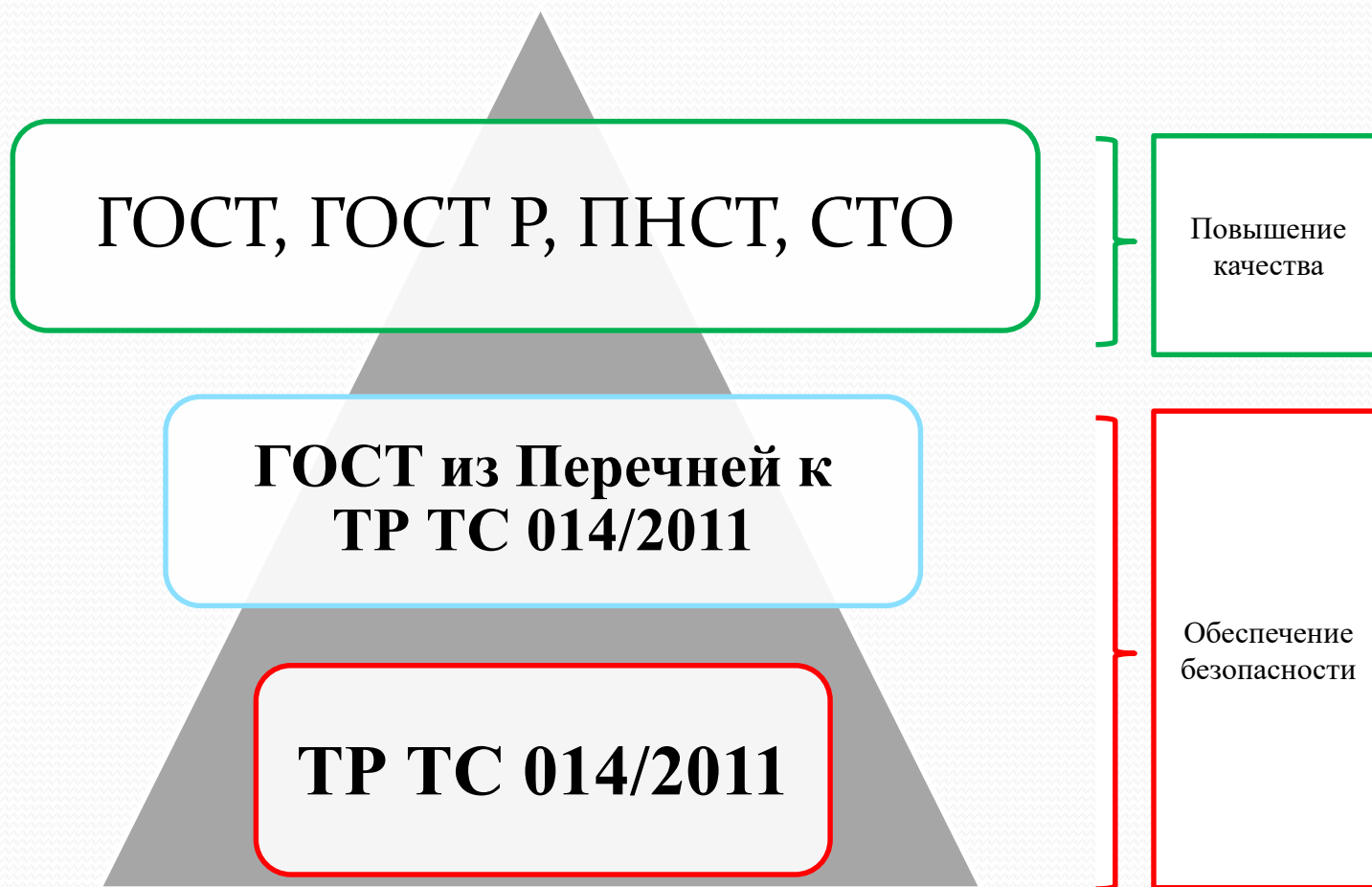
Рассчитана на 5 лет, предусматривает разработку и обновление 87 стандартов, состоит из 5 блоков:

- **изыскания и проектирование** (всего: 28 ст. в 2018-2019: **17 ст.**);
- **строительство** (всего: 9 ст. в 2018-2019: **8 ст.**);
- **эксплуатация** (всего: 12 ст. в 2018-2019: **4 ст.**);
- **дорожно-строительные материалы** (всего: 34 ст. в 2018-2019: **16 ст.**);
- **организация и безопасность дорожного движения** (всего: 4 ст. в 2018-2019: **4 ст.**).

**На 2018-2019 годы запланирована реализация более
50 % Программы (49 ст.).**

**Более 50 % Программы направлено на внедрение
ТРТС 014/2011.**

Нормативное обеспечение дорожного хозяйства РФ после внедрения ТР ТС 014/2011



Разработка новых национальных стандартов (совершенствование требований)

Комплекс ГОСТ на
минеральные материалы

Комплекс ГОСТ на битумы
нефтяные дорожные

ПНСТ 183-
2016 на
щебеночно-
мастичный
асфальтобетон

ПНСТ 184-2016
на плотный
горячий
асфальтобетон

Комплекс
стандартов на
дорожный
цементобетон

Комплекс
стандартов на
ЩПС, смеси,
укрепленные
органическими и
неорганическими
вяжущими

Национальный стандарт на
проектирование нежестких
дорожных одежд

Национальный стандарт на
проектирование жестких
дорожных одежд

Национальный стандарт на типовые
решения (типовые конструкции)

Национальный стандарт на
индивидуальное проектирование



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО УВЕЛИЧЕНИЮ МЕЖРЕМОНТНЫХ СРОКОВ
СЛУЖБЫ НЕЖЕСТКИХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
(РОСАВТОДОР)

МОСКВА 2015

Переход на новые межремонтные сроки **будет осуществляться постепенно** по мере проведения работ по усилению конструкций дорожных одежд в рамках реконструкции и капитального ремонта.

Подписанным постановлением межремонтные сроки эксплуатации автомобильных дорог федерального значения с усовершенствованным типом покрытия увеличены до 12 лет (до настоящего времени от 4 до 8 лет в зависимости от категории автодороги и интенсивности движения), по капитальному ремонту – до 24 лет (до настоящего времени от 10 до 18 лет).

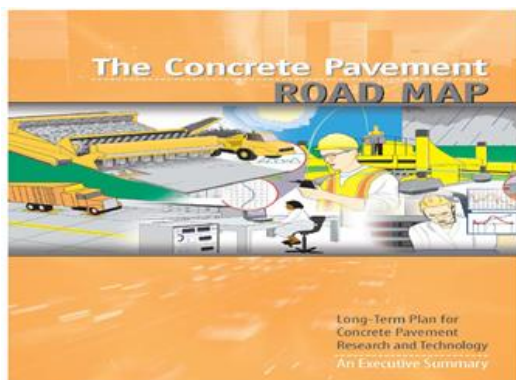
В настоящее время дорожное сообщество решает задачу экстремального повышения срока службы дорожных покрытий. Задача эта многогранная, и поэтому решается она сразу с нескольких сторон.



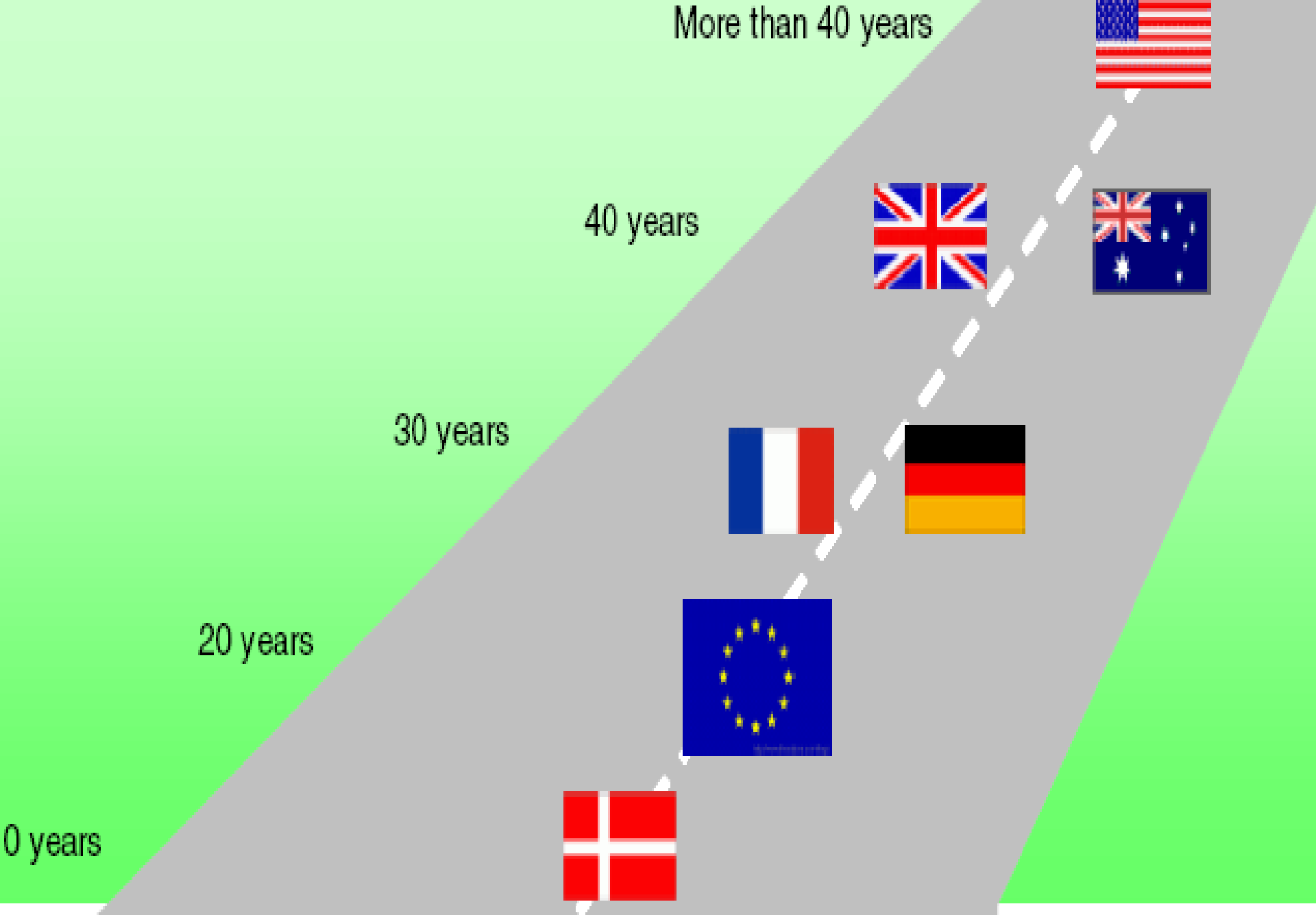
Зеленый свет строительству бетонок нового поколения уже дан.



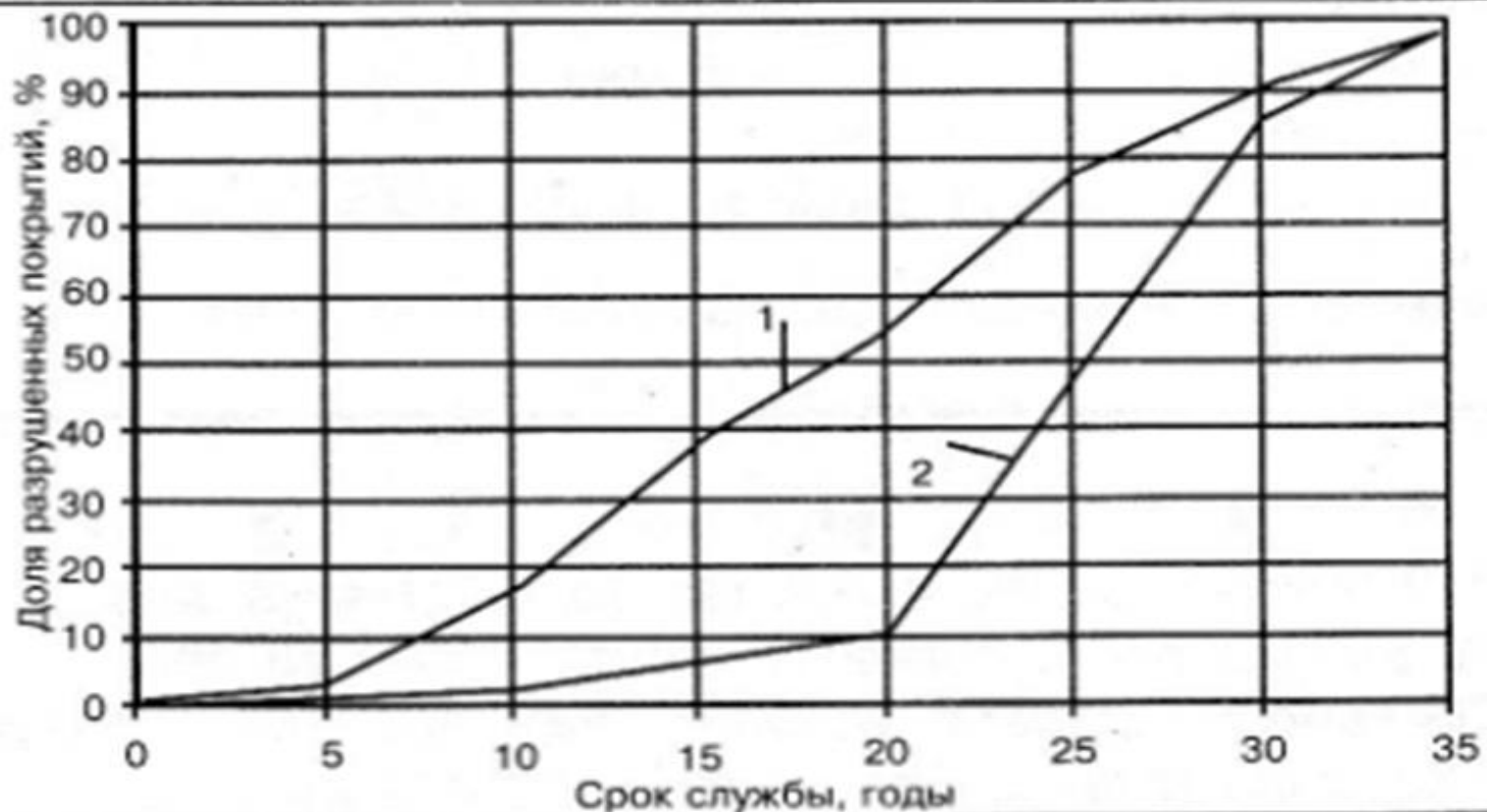
ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА



Правительство приняло решение увеличить долю цементобетонных дорог в общем объеме строительства дорог с твердым покрытием. В конце 2018 года начнутся работы на российском участке проекта «Меридиан» — автомобильного пути из Китая в Европу с большим транспортным потоком. Протяженность этого участка составит 2000 километров, и на треть он будет бетонным. Не вечным, но долговечным. И такими могут стать все новые дороги страны.



Срок службы покрытий на федеральных скоростных дорогах Германии



- (1) асфальтобетонных покрытий
- (2) цементобетонных покрытий

Автомобильные дороги с цементобетонным покрытием в США

- В США цементобетонные покрытия используются практически на всех автодорогах со значительным транспортным потоком.
- Высокая интенсивность движения в городской местности предъявляет высокие требования к долговечности автодорог и делает необходимым максимальное снижение эксплуатационных затрат.
- В настоящее время стандартный срок службы автодороги составляет 30 – 40 лет, а в ряде случаев - до 60 лет.

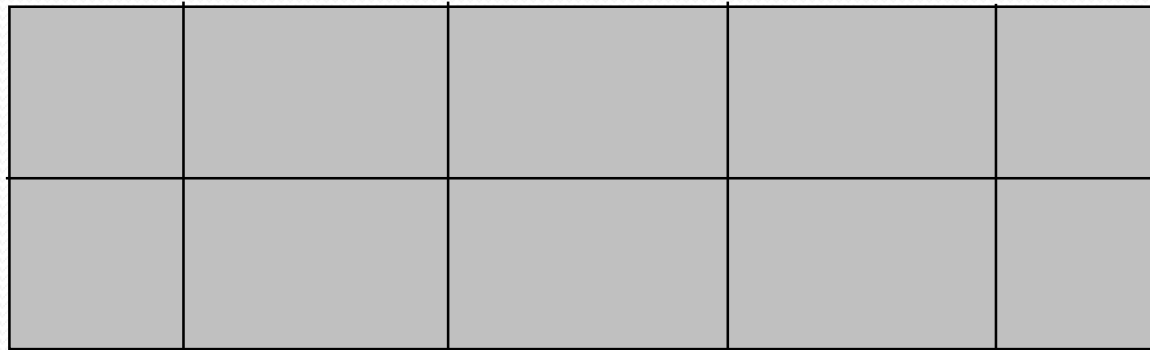


Виды цементобетонных покрытий

- Самый распространенный тип покрытия в США – покрытие с армированием швов покрытия.
- Как показывает практика, чаще всего такие покрытия имеют значительно более долгий срок службы, чем изначально планировалось.
- На многих участках с повышенной интенсивностью также применяются покрытия со сплошным армированием.
- В настоящее время для реконструкции существующих автодорог как с цементно-, так и асфальтобетонным покрытием широко применяется усиление цементобетоном в качестве верхнего слоя.

Покры́тие без сплошного армирования (JPCP)

План



Расстояние между швами 3 - 6 м

Профиль



либо

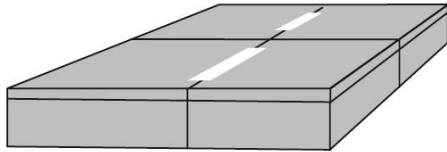


Виды усиления покрытий цементобетоном

Метод сращивания

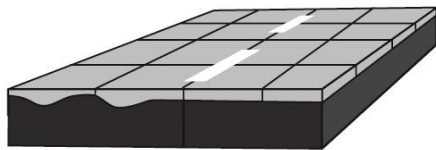
Bonded Concrete Overlays of Concrete Pavements

—previously called bonded overlays—

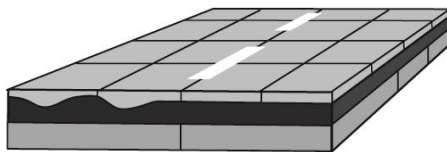


Bonded Concrete Overlays of Asphalt Pavements

—previously called ultra-thin whitetopping—



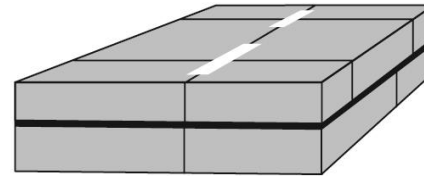
Bonded Concrete Overlays of Composite Pavements



Метод наращивания

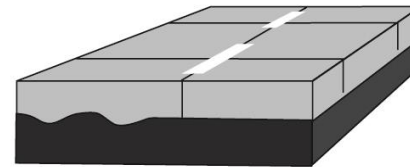
Unbonded Concrete Overlays of Concrete Pavements

—previously called unbonded overlays—

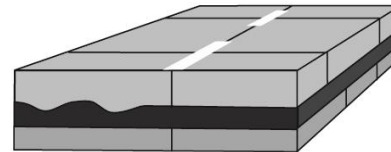


Unbonded Concrete Overlays of Asphalt Pavements

—previously called conventional whitetopping—



Unbonded Concrete Overlays of Composite Pavements



Качество, долговечность покрытия и экономические соображения

- Три основных фактора, от которых зависит качество Ц/Б покрытий на протяжении всего срока службы:
 - Надлежащее проектирование
 - Высококачественные материалы
 - Укладка Ц/Б покрытий по передовым технологиям
- Эти факторы оказывают влияние на долговечность и качество покрытия и, как следствие, на эксплуатационные затраты в будущем.
- На этапах проектирования и выбора оборудования и т.д. необходимо четко определить цели в отношении качества и долговечности покрытия.

Качество, долговечность покрытия и экономические соображения

Три основных фактора, от которых зависит качество:

- ❖ Во-первых, чтобы достичь заявленных сроков службы, а это 12 лет до ремонта и 24 года до капитального ремонта, дорожную одежду следует проектировать на соответствующую заданную перспективу. Значит, необходимо использовать современную нормативную базу и нормативы расчета.
- ❖ Во-вторых, требуется обеспечить применение качественных исходных материалов.
- ❖ В-третьих, **следует обеспечить адекватное финансирование**, для чего необходимо перейти на новые сметные нормативы, объективно отражающие реальные затраты на дорожные работы.

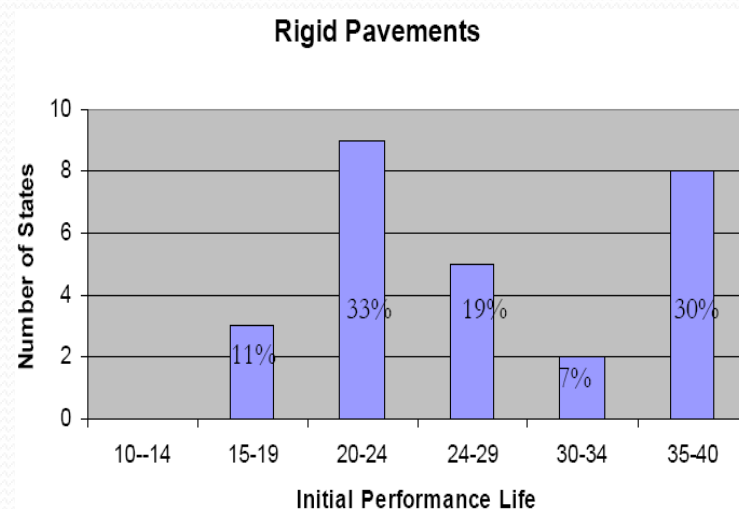
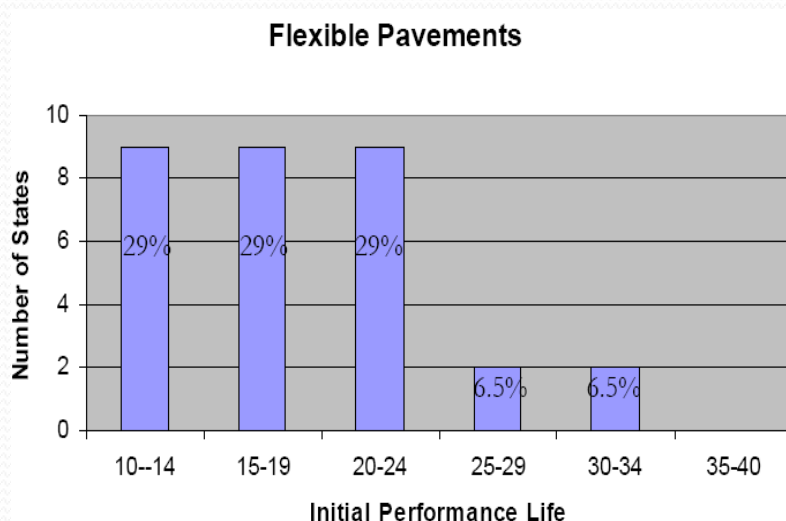
- Эти факторы оказывают влияние на долговечность и качество покрытия и, как следствие, на эксплуатационные затраты в будущем.
- На этапах проектирования и выбора оборудования и т.д. необходимо четко определить цели в отношении качества и долговечности покрытия.
- При этом имеется значительное количество параметров, которые можно изменить с целью обеспечения максимально возможного качества и долговечности покрытия при низких расходах.
- Проектирование покрытий – это всегда поиск компромисса между начальной стоимостью и будущими расходами на эксплуатацию и ремонт.

Экономические соображения

- Начальная стоимость строительства состоит из целого ряда элементов:
 - Материалы
 - Техника и оборудование
 - Рабочая сила
 - Вознаграждение (доход) подрядчика
 - Другое
- Инновационные технологии, оборудование и материалы снижают затраты, иногда очень значительно.
- Наиболее экономичный проект обычно не является самым дешевым на начальной стадии строительства из-за будущих расходов на содержание и ремонт.

Анализ стоимости жизненного цикла

- Как показывает практика, при оценке и выборе вариантов проектных решений нужно руководствоваться результатами анализа стоимости жизненного цикла.
- При сравнении вариантов рассматривается стоимость «владения» покрытием в течение всего анализируемого периода.



время до первого ремонта:
исследование SC DOT SPR 656 (департамент транспорта Ю. Каролины, США)

Влияние шипованных шин

- Как известно, шины с шипами сдирают поверхность Ц/Б покрытия, что приводит к образованию «колеи».
- Департамент транспорта штата Вашингтон провел долгосрочное исследование данной проблемы, придя к выводу, что действительно эффективных способов ее полного решения не существует.
- Тем не менее существует возможность минимизации данной проблемы за счет использования соответствующих составов смеси и (потенциально) отвердителей поверхности.

Достижение увеличенных межремонтных сроков возможно через:

- ❖ снятие торговых барьеров
- ❖ снятие барьеров для применения инноваций
- ❖ установление справедливой конкуренции
- ❖ снятие противоречий на различных этапах строительства
- ❖ разработка современной нормативно-технической документации
- ❖ содействие бизнесу
- ❖ подготовка для дорожной отрасли высококвалифицированных специалистов способных проектировать и внедрять современные дорожно-строительные технологии

Автоматическая установка армирующих элементов (видео)

