



Инновации в обеспечении качества производства дорожных битумов

ФГУП «РосдорНИИ», Могильный К.В.
23 ноября 2011 года



Текущее состояние

- Федеральной целевой программой "Развитие транспортной инфраструктуры РФ на 2010 - 2015 гг." предусмотрено почти двукратное увеличение расходов на дорожное строительство



Текущее состояние

- В последние 10 лет предпринимались попытки и со стороны дорожной администрации и со стороны производителей битума улучшить ситуацию



Текущее состояние

- Основные вопросы не решены до настоящего времени:
 - в РФ производится и применяется в основном только 2 марки дорожного битума в соответствии с нормами 70-х годов;
 - срок службы новых покрытий не превышает 2-3 года (далее развивается колея, ухудшается ровность и т.д.);

Эксплуатационные требования

- Появление возможности использования битумов с различными характеристиками в местах наибольшего спроса/потребления, в местах с развивающейся инфраструктурой позволит учесть региональные требования к битумам



Международный рынок битумов

Switzerland Schweiz

Alte name/**Neuer name**

STANDARDGRÖSSE

Nynas 15/25	Nynas 15/25
Nynas 20/30	Nynas 20/30
Nynas 30/45	Nynas 30/45
Nynas 35/50	Nynas 35/50
Nynas 50/70	Nynas 50/70
Nynas 70/100	Nynas 70/100
Nynas 100/150	Nynas 100/150
Nynas 160/220	Nynas 160/220

EXTRAGRÖSSE

-	Nybit PX 5
-	Nypave PX 60
Nynas 10/20	Nypave 15
Nynas 10/20XR	Nypave FX 15
Nynas 100/150E	Nybit E 125
Nynas 100/150S	Nypave 125 A
Nynas 100/150S1	Nypave 125 A1
Nynas 100/150S3	Nypave 125 A3
Nynas 140/160E	Nybit E 140/160
Nynas 140/160EK	Nybit E 140/160 LT
Nynas 160/220E	Nybit E 190

Nynas 50/70S	Nypave 60 A
Nynas 50/70S1	Nypave 60 A1
Nynas 50/70S3	Nypave 60 A3
Nynas 70/100E	Nybit E 85
Nynas 70/100EK	Nybit E 85 LT
Nynas 70/100S	Nypave 85 A
Nynas 70/100S1	Nypave 85 A1
Nynas 70/100S3	Nypave 85 A3
Nynas Nyfoam 200	Nyfoam 190
Nynas Nyfoam 50	Nyfoam 50
Nynas Nyfoam 80	Nyfoam 85
Nynas Nyguss	Nybit H 90
Nynas Nypol 80E	Nypol E 120
Nynas Nypol 120	Nypol 100
Nynas Nytemp 20/30A	Nypave PX 25

PREMIUMGRÖSSE

Nynas Nypol 45 HR	Nynas Endura Z4
-------------------	-----------------

Международный рынок битумов

Belgium Belgique/België

Old name/**New name**

REGULAR	
Nynas 15/25	Nynas 15/25
Nynas 160/220	Nynas 160/220
Nynas 20/30	Nynas 20/30
Nynas 250/330	Nynas 250/330
Nynas 35/50	Nynas 35/50
Nynas 50/70	Nynas 50/70
Nynas 70/100	Nynas 70/100
EXTRA	
Nynas 10/20	Nypave 15
Nynas 10/20AR	Nybit 15 W
Nynas 10/20XR	Nypave FX 15
Nynas 100 (Recycling)	Nypave RX 100
Nynas 110 (Recycling)	Nypave RX 110
Nynas 110/130E	Nybit E 110/130
Nynas 120 (Recycling)	Nypave RX 120
Nynas 120/140E	Nybit E 120/140
Nynas 130 (Recycling)	Nypave RX 130
Nynas 140 (Recycling)	Nypave RX 140

Nynas 70/100E	Nybit E 85
Nynas 70/100EFK	Nybit E 85 LT
Nynas 70/100EM	Nybit EM 85
Nynas 160/220EFK	Nybit E 190 LT
Nynas 80 (Recycling)	Nypave RX 80
Nynas 90 (Recycling)	Nypave RX 90
Nynas Nyfoam 200	Nyfoam 190
Nynas Nyfoam 50	Nyfoam 50
Nynas Nyfoam 80	Nyfoam 85
Nynas Nyguss	Nybit H 90
Nynas Nypol 25	Nypol 25
Nynas Nypol 50/85-50	Nypol 68
Nynas Nypol 50/85-65	Nypol 65
Nynas Nypol 85/130-75	Nypol 93
Nynas Nytop 120	Nytop 120
Nynas Nytop 150	Nytop 150
Nynas Nytop 200	Nytop 200
Nynas Nytop 500	Nytop 500
Nynas Upgrade P	Nybit 65 Upgrade
Nynas Nyset	Nymuls CP 50
Nynas Nytemp 100	Nypave PX 85

Международный рынок битумов

Germany Deutschland

Alter Name/Neuer Name

STANDARDGRÖSSE

Nynas 20/30	Nynas 20/30
Nynas 30/45	Nynas 30/45
Nynas 50/70	Nynas 50/70
Nynas 70/100	Nynas 70/100
Nynas 100/150	Nynas 100/150
Nynas 160/220	Nynas 160/220

EXTRAGRÖSSE

-	Nypol 47 A
Nynas 10/20	Nypave 15
Nynas 10/20 AR	Nybit 15 W
Nynas 20/30 AR	Nypave 25 W
Nynas 25/35	Nypave 30
Nynas 25/35 AR	Nypave 30 W
Nynas 25/35 Spezial	Nypave 33
Nynas 30/45 AR	Nypave 35 W
Nynas 50/70 E	Nybit E 60
Nynas 50/70 EK	Nybit E 60 LT
Nynas 50/70 EM	Nybit EM 60
Nynas 70/100 E	Nybit E 85
Nynas 70/100 EK	Nybit E 85 LT
Nynas 70/100 EM	Nybit EM 85
Nynas 90 (Recycling)	Nypave RX 90
Nynas 100/150 E	Nybit E 125
Nynas 100/150 EK	Nybit E 125 LT
Nynas 110/130 E	Nybit E 110/130
Nynas 120/130 E	Nybit E 120/130

Nynas Nyfoam 200	Nyfoam 190
Nynas Nygran L	Nybit G 140
Nynas Nyguss	Nybit H 90
Nynas Nyhard	Nypave H 97
Nynas Nypol 25	Nypol 25
Nynas Nypol 25 M	Nynas PMB 25 M3
Nynas Nypol 25 REC 2	Nypol RX 25/2
Nynas Nypol 45	Nypol 47
Nynas Nypol 45 M	Nynas PMB 45 M3
Nynas Nypol 45 REC 2	Nypol RX 47/2
Nynas Nypol 50/100	Nypol S 75
Nynas Nypol 65	Nypol 68
Nynas Nypol 65 REC2	Nypol RX 68/2
Nynas Nytemp 0/6 A	Nybit PX 5
Nynas Nytemp 10/20 A	Nybit PX 15
Nynas Nytemp 15/25 A	Nybit PX 20
Nynas Nytemp 20/30 A	Nypave PX 25
Nynas Nytemp 30/45 A	Nypave PX 35
Nynas Nytop 80	Nytop 80
Nynas Nytop 120	Nytop 120
Nynas Nytop 150	Nytop 150
Nynas Nytop 190	Nytop 190
Nynas Nytop 200	Nytop 200
Nynas Nytop 220	Nytop 220
Nynas Nytop 250	Nytop 250
Nynas Nytop 300	Nytop 300
Nynas Nytop 600	Nytop 600
Nynas Nytop 600 Vedag	Nytop 600 Vedag

Стратегия переработки нефти в РФ

- С учетом стратегии всех нефтяных компаний на более глубокую переработку нефти (до 95%) должно быть уменьшено не только производство битумов, но и должны измениться основные важнейшие показатели



Стратегия переработки нефти в РФ

- В целом, российские НПЗ не располагают необходимым набором вторичных процессов и аппаратуры для серийного выпуска современных битумных материалов



Стратегия переработки нефти в РФ

- В основном для нефтяных компаний битум остается побочным продуктом, так например:
 - в ОАО «ГазпромНефть» на долю выручки от реализации всей битумной продукции в 2009 году приходилось около 200 млн.\$ (0,87% от основной выручки компании)
 - На основании официального отчета ОАО «Газпромнефть» 2009



Особенности расположения и логистика

- Практически НПЗ (всего их 26 без учета мини НПЗ, Афипского НПЗ и НПЗ Газпрома) интегрированы в структуру нефтяных компаний
- 16 НПЗ подключены к системе Транснефтепродукта



Особенности расположения и логистика

- Удельный размер территории, обслуживаемой одним заводом составляет, тыс.кв.км:
 - РФ - 610,0
 - США - 51,5
 - Европа - 100,5
 - Канада - 356,0



Особенности расположения и логистика


- По экономической оценке плечо поставок основных крупнотоннажных нефтепродуктов рентабельно в радиусе 400-450 км от завода поставщика
- В России 60% нефтепродуктов доставляется потребителям по железной дороге




Битумные вяжущие

- Производственно-логистические терминалы



 Приоритетные регионы первого этапа

 Регионы для масштабирования производства

Битумные вяжущие

- Производственно-логистические терминалы



Битумные вяжущие

- Производственно-логистические терминалы



Битумные вяжущие

- Производственно-логистические терминалы
 - Битумы нормированные
 - Модифицированные
 - Битумные эмульсии
 - Мастики и герметики
 - Добавки

Качество

- Технологические и эксплуатационные характеристики

		High Temperature, °C				
		52	58	64	70	76
Low Temperature, °C	-16	52-16	58-16	64-16	70-16	76-16
	-22	52-22	58-22	64-22	70-22	76-22
	-28	52-28	58-28	64-28	70-28	76-28
	-34	52-34	58-34	64-34	70-34	76-34
	-40	52-40	58-40	64-40	70-40	76-40

= Modifier not often used
 = May use modifier
 = Modifier often used

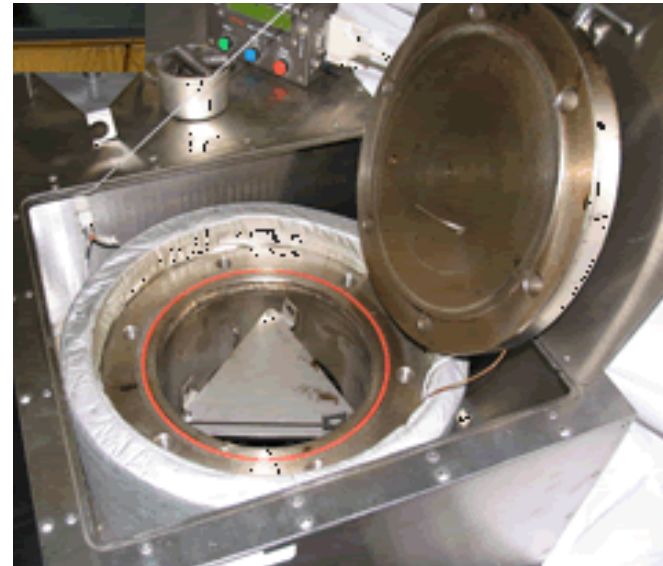
RTFO

- Моделирование краткосрочного старения битума в тонкой пленке при воздействии высокой температуры
- 163 ° C, 85 минут



PAV

- Моделирование долгосрочного старения битума в процессе эксплуатации от 7 до 10 лет
- 100 ° С, 20 часов, давление 2,10 МПА



Реологические испытания



Ротационный вискозиметр

- Ротационного вискозиметра (RV).
Используется определения вязкости битума производстве и строительстве
- 135 ° C



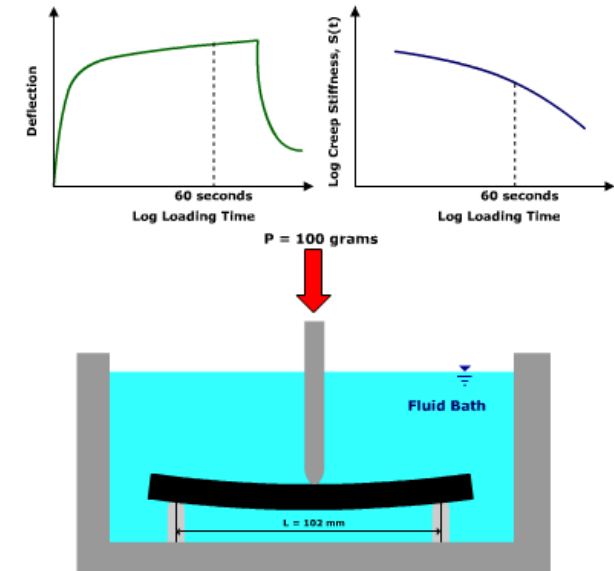
Реометр динамического сдвига(DSR)

- Используется для оценки вязкоупругого поведения битума при высоких и низких температурах
- Оценка поведения вяжущего при реальных условиях эксплуатации, как высоких так и низких



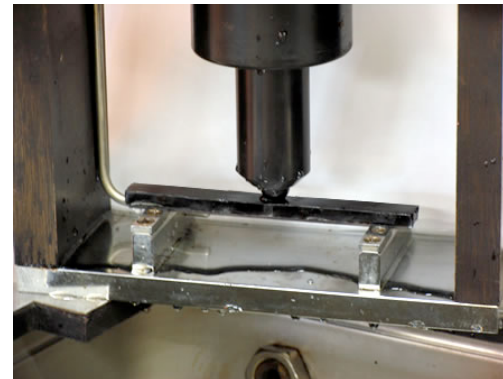
Реология при изгибе (BBR).

- Используется для определения эластичности битума при низких температурах
- Проводится с использованием «состаренных» образцов»



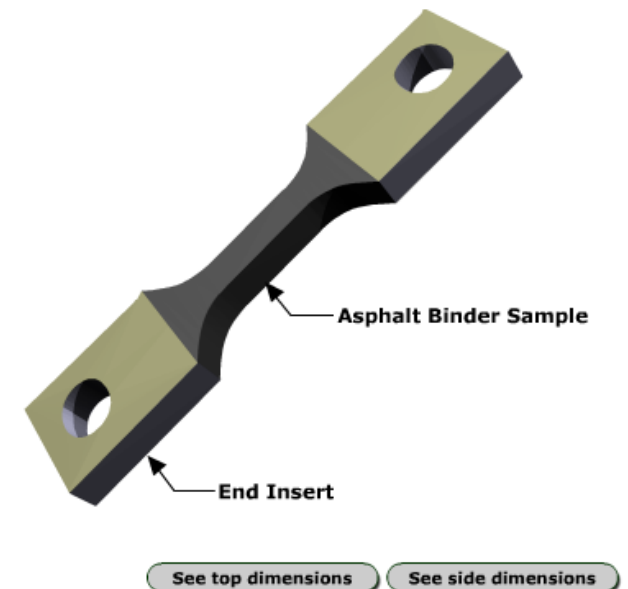
Run Animation

© 2004 Steve Muench



Прямое напряжение тестером (DTT)

- Используется для определения способности битума сопротивляться при низкой

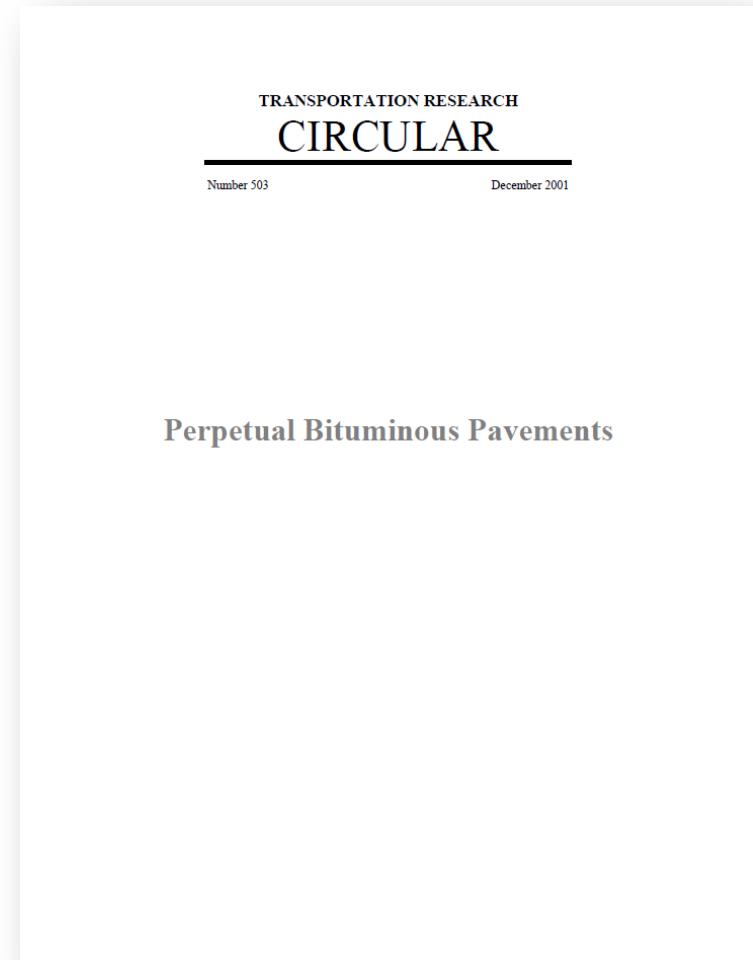


- Эксплуатационные характеристики
 - **Смесительные - измерительные системы для определения «технологических» характеристик:**
 - зависимости динамической вязкости от приложенной сдвиговой нагрузки
 - характеристик процесса смешения
 - влияния на термальную и сдвиговую стабильность материала, вносимого различными добавками



Новые конструкции

- **Концепция «вечных» дорог**



Новые конструкции

- **Концепция «вечных» дорог**
 - Вечными были названы дорожные одежды, запроектированные и построенные так, чтобы они служили не менее 50 лет без капитального ремонта или реконструкции
 - Повреждения допускаются только в верхнем слое, который периодически обновляется

Новые конструкции

- **Концепция «вечных» дорог**
 - Слой № 1
 - должен обеспечить высокие сцепные свойства и низкий уровень транспортного шума
 - следует периодически заменять, обычно через 7 – 8 лет

Новые конструкции

- **Концепция «вечных» дорог**
 - Слой № 2
 - из очень эластичного вяжущего, должен обеспечить высокое сопротивление накоплению остаточных деформаций

Новые конструкции

- **Концепция «вечных» дорог**
 - Слой № 3
 - играет важную роль в распределении давления и потому должен иметь высокий модуль упругости

Новые конструкции

- **Концепция «вечных» дорог**
 - Слой № 4
 - нужен, чтобы воспринимать растягивающие напряжения и противостоять усталости от действия повторных нагрузок

Новые конструкции

- **Концепция «вечных» дорог**
 - Общая толщина асфальтобетона 32 см

Технологии строительства

- Тонкие и ультратонкие слои износа дорожных одежд



Дороги Крайнего Севера

- Опыт Мурманской области
 - Покрытия с применением битумных эмульсий
 - Надежность
 - Ремонтпригодность
 - Относительно низкая стоимость
 - Отсутствуют трещины



Дороги Крайнего Севера

- Опыт Скандинавии



Дороги Крайнего Севера

- Опыт Скандинавии



Дороги Крайнего Севера

- Щебеночные покрытия
 - Около 20% в РФ
 - Около 80% в Канаде
 - Несущая способность
 - Водоотвод



Чукотка

Дороги Крайнего Севера

- Щебеночные покрытия
 - Около 20% в РФ
 - Около 80% в Канаде
 - Несущая способность
 - Водоотвод



Читинская область

Технологии

- Холодные вяжущие



Технологии

- Холодные вяжущие



Задачи

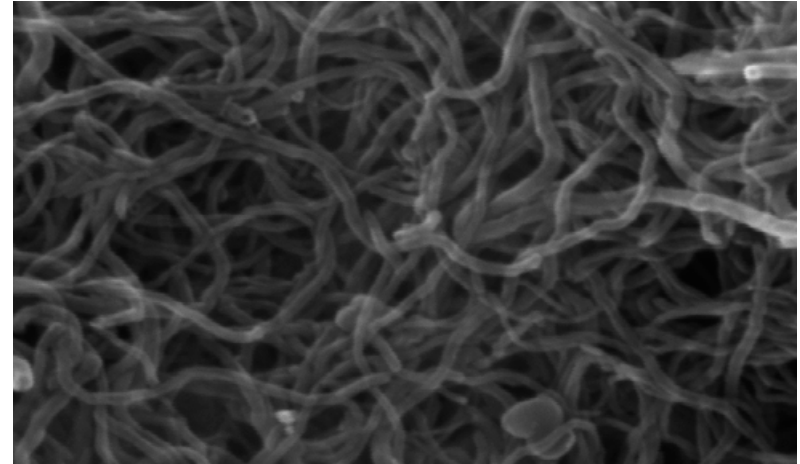
- Получение требуемой номенклатуры российских дорожных битумов
- Оптимизация логистики

Исследования

- «Композитная» модель анализа и подбора составов асфальтобетона на основе **наномодификации:**
 - введение адгезивно-пластифицирующих добавок
 - армирующих и высокодисперсных материалов

Исследования

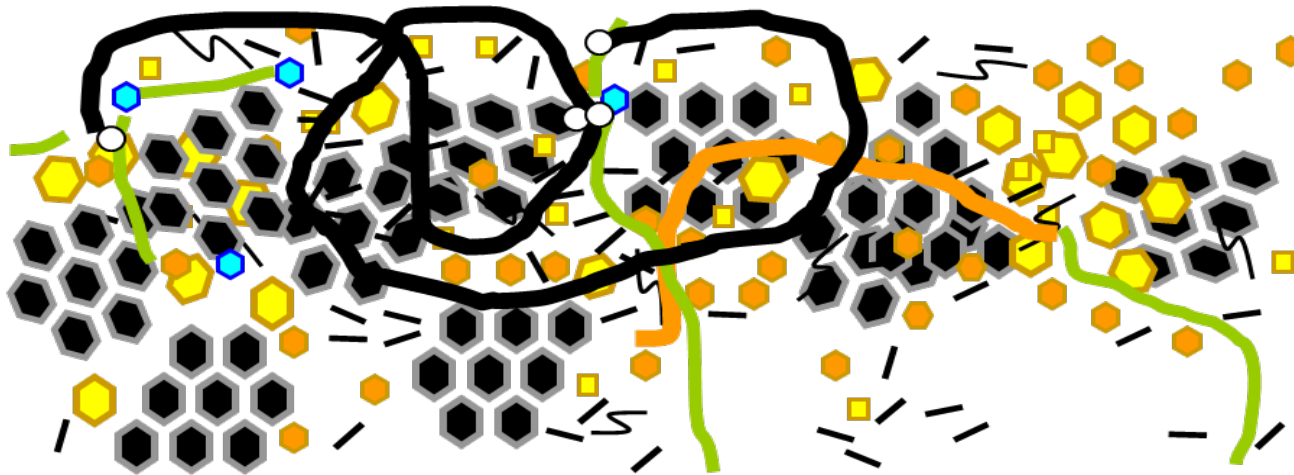
- Среди наиболее перспективных подходов в создании инновационных битумных вяжущих можно отметить применение нанотрубок, адгезивные добавки, технологии применения особо «жестких» и вязких битумов



Углеродные нанотрубки

Исследования

- Улучшение ряда эксплуатационных характеристик (устойчивость к температурно-динамическим нагрузкам, «старению» и т.д.)



Структура битума, модифицированного полимером и углеродными нанотрубками

Исследования

- Предварительные патентные исследования и контакты с крупнейшими производителями полимерных модификаторов битума (Kraton Polymers, Bayer, Shell) подчеркивают перспективность и «патентопригодность» данного направления на международном уровне

Исследования

- Прогнозы специалистов ВНИИНП и РГУНГ им.Губкина, основанные на анализе программ развития нефтяных компаний РФ, показывают, что, в связи с принятыми программами углубления переработки, в 3-7 летний срок крупные НПЗ практически прекратят поставку сырья для производства битумов.

Исследования

- Основным источником сырья могут станут мини-НПЗ, производящие в объеме до 10 млн. тонн ежегодно разнообразные «темные» нефтепродукты (тяжелые мазуты, гудроны, шламы) и не обладающие в настоящий момент мощностями для их переработки в качественные битумные продукты



Шламохранилище у мини-НПЗ

Исследования

- Создание полигонов с лабораторными центрами
 - позволит существенно ускорить процесс квалифицированной оценки применимости и эффективности новых материалов и технологий



Исследования

- Создание полигонов с лабораторными центрами
 - позволит адаптировать современные достижения в области повышения качества дорожных битумных вяжущих





Спасибо за внимание!

г. Москва, ул. Смольная, 2
(495) 452-42-35
www.rosdornii.ru

