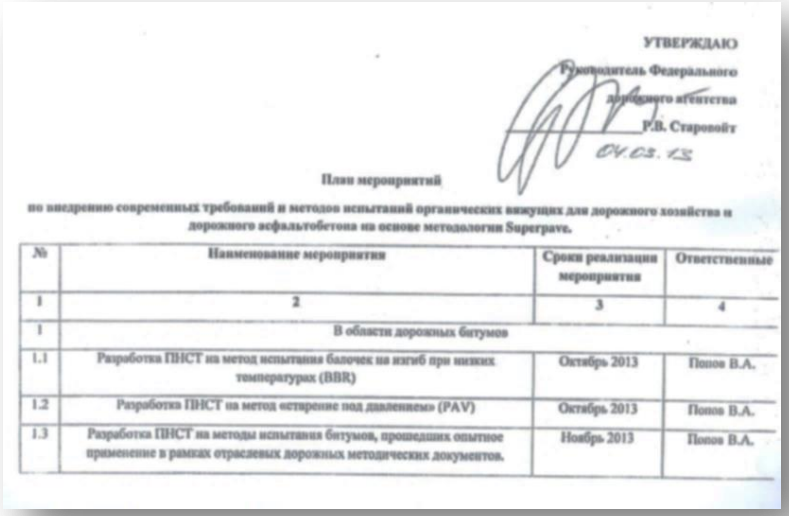
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Предпосылки и внедрение системы объемно-функционального проектирования асфальтобетонных смесей на основе методологии Superpave в РФ

Генеральный директор АНО «НИИ ТСК» Симчук Е.Н.

Основание для разработки требований и методов испытаний битумных вяжущих и дорожного асфальтобетона на основе методологии Superpave



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федерального
дорожного агентства
Р.В. Старовойт
04.03.13

План мероприятий

по внедрению современных требований и методов испытаний органических вяжущих для дорожного хозяйства и дорожного асфальтобетона на основе методологии Superpave.

№	Наименование мероприятия	Сроки реализации мероприятия	Ответственные
1	2	3	4
1	В области дорожных битумов		
1.1	Разработка ПНСТ на метод испытания балочек на изгиб при низких температурах (BBR)	Октябрь 2013	Попов В.А.
1.2	Разработка ПНСТ на метод «старение под давлением» (PAV)	Октябрь 2013	Попов В.А.
1.3	Разработка ПНСТ на методы испытания битумов, прошедших опытное применение в рамках отраслевых дорожных методических документов.	Ноябрь 2013	Попов В.А.

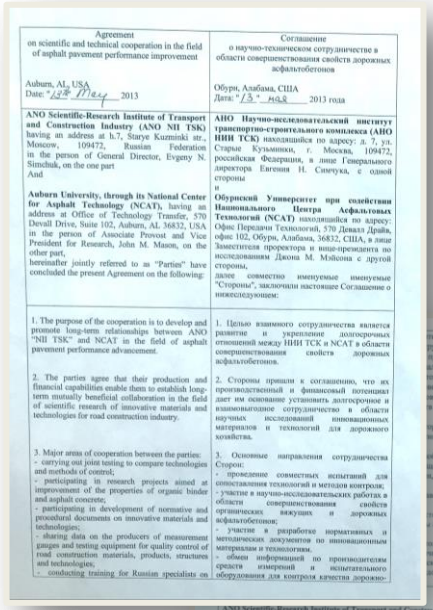
План мероприятий по внедрению современных требований и методов испытаний битумных вяжущих для дорожного хозяйства и дорожного асфальтобетона на основе методологии Superpave, *утвержден Руководителем Федерального дорожного агентства Старовойтом Р.В. 04.03.2013г.*

- разработка ряда ПНСТ, устанавливающих методики испытаний дорожных битумов и дорожного асфальтобетона;
- разработку требований к битумным вяжущим материалам и асфальтобетону на основе принципов Superpave для ЦФО и СЗФО;
- создание лабораторной базы в ЦФО и СЗФО;
- опытное применение битумных вяжущих материалов и асфальтобетонов, запроектированных на основе принципов Superpave для ЦФО и СЗФО;
- мониторинг за построенными участками;
- подготовка плана поэтапного внедрения требований к битумным вяжущим материалам и асфальтобетонам, запроектированных на основе принципов Superpave, на сети федеральных автомобильных дорог

Обучение специалистов в США

Обучение по системе «Superpave» специалистов АНО «НИИ ТСК» по битумным вяжущим и асфальтобетону в США, 2014 г.

Соглашение о сотрудничестве АНО «НИИ ТСК» и NCAT



Agreement
on scientific and technical cooperation in the field of asphalt pavement performance improvement

Auburn, AL, USA
Date: "12" May 2013

ANO Scientific-Research Institute of Transport and Construction Industry (ANO NII TSK) having an address at h.7, Staraye Kuzminki str., Moscow, 109472, Russian Federation in the person of General Director, Evgeny N. Simchuk, on the one part
And

Auburn University, through its National Center for Asphalt Technology (NCAT), having an address at Office of Technology Transfer, 570 Devall Drive, Suite 102, Auburn, AL 36832, USA in the person of Associate Provost and Vice President for Research, John M. Mason, on the other part,
hereinafter jointly referred to as "Parties" have concluded the present Agreement on the following:

1. The purpose of the cooperation is to develop and promote long-term relationships between ANO "NII TSK" and NCAT in the field of asphalt pavement performance advancement.

2. The parties agree that their production and financial capabilities enable them to establish long-term mutually beneficial collaboration in the field of scientific research of innovative materials and technologies for road construction industry.

3. Major areas of cooperation between the parties:
- carrying out joint testing to compare technologies and methods of control;
- participating in research projects aimed at improvement of the properties of organic binder and asphalt concrete;
- participating in development of normative and procedural documents on innovative materials and technologies;
- sharing data on the producers of measurement gauges and testing equipment for quality control of road construction materials, products, structures and technologies;
- conducting training for Russian specialists on

Соглашение
о научно-техническом сотрудничестве в области совершенствования свойств дорожных асфальтобетонов

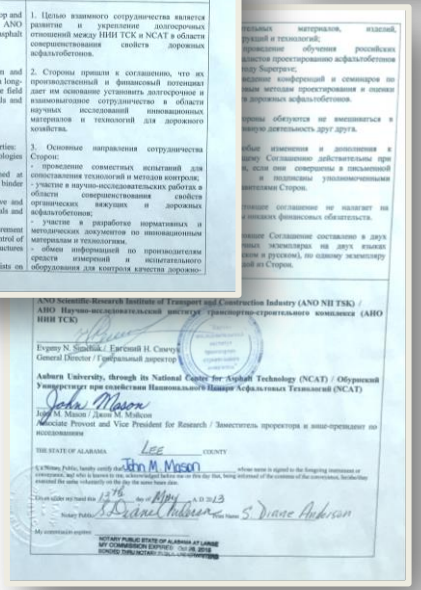
Обурн, Алабама, США
Дата: "13" мая 2013 года

АНО Научно-исследовательский институт транспортно-строительного комплекса (АНО НИИ ТСК) находящийся по адресу: д. 7, ул. Старые Кузьминки, г. Москва, 109472, российская Федерация, в лице Генерального директора Евгения Н. Симчука, с одной стороны
и
Обурнский Университет при содействии Национального Центра Асфальтовых Технологий (NCAT) находящийся по адресу: Офис Передачи Технологий, 570 Девалл Драйв, офис 102, Обурн, Алабама, 36832, США, в лице Заместителя проректора и вице-президента по исследованиям Джона М. Мэйсона с другой стороны,
далее совместно именуемые именуемые "Стороны", заключили настоящее Соглашение о нижеследующем:

1. Целью взаимного сотрудничества является развитие и укрепление долгосрочных отношений между НИИ ТСК и NCAT в области совершенствования свойств дорожных асфальтобетонов.

2. Стороны пришли к соглашению, что их производственный и финансовый потенциал дает им основание установить долгосрочное и взаимовыгодное сотрудничество в области научных исследований инновационных материалов и технологий для дорожного хозяйства.

3. Основные направления сотрудничества Сторон:
- проведение совместных испытаний для сопоставления технологий и методов контроля;
- участие в научно-исследовательских работах в области совершенствования свойств органических вяжущих и дорожных асфальтобетонов;
- участие в разработке нормативных и методических документов по инновационным материалам и технологиям.
- обмен информацией по производителям средств измерений и испытательного оборудования для контроля качества дорожно-



ANO Scientific-Research Institute of Transport and Construction Industry (ANO NII TSK) / АНО Научно-исследовательский институт транспортно-строительного комплекса (АНО НИИ ТСК)
Evgeny N. Simchuk / Евгений Н. Симчук
General Director / Генеральный директор

Auburn University, through its National Center for Asphalt Technology (NCAT) / Обурнский Университет при содействии Национального Центра Асфальтовых Технологий (NCAT)
John M. Mason / Джон М. Мэйсон
Associate Provost and Vice President for Research / Заместитель проректора и вице-президент по исследованиям

THE STATE OF ALABAMA Lee COUNTY

I, Notary Public, hereby certify that John M. Mason whose name is signed to the foregoing instrument or conveyance, and who is known to me, acknowledged before me on this day that, being informed of the contents of the conveyance, he/she/they executed the same voluntarily on the day the same bears date.

Given under my hand this 13th day of May A.D. 2013
Notary Public S. Diane Adkison
My commission expires: Print Name S. Diane Adkison

NOTARY PUBLIC STATE OF ALABAMA AT LARGE
MY COMMISSION EXPIRES: Oct 26, 2016
BONDED THRU NOTARY PUBLIC UNDERWRITERS

National Center for Asphalt Technology
Certificate of Training

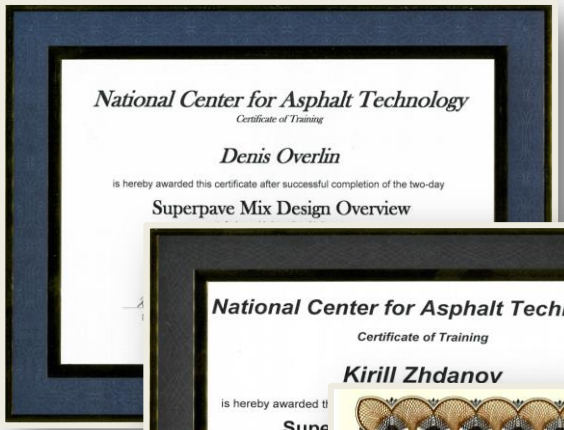
Evgeny Simchuk

is hereby awarded this certificate after successful completion of the two-day

Superpave Mix Design Overview

at Auburn University, Alabama

Dr. Randy West, Director



National Center for Asphalt Technology
Certificate of Training

Denis Overlin

is hereby awarded this certificate after successful completion of the two-day

Superpave Mix Design Overview

National Center for Asphalt Technology
Certificate of Training

Kirill Zhdanov

is hereby awarded th

Supe

Don Watson, Tr

Superpave Binder Certification

is hereby awarded to

Ivan Rozhkov

in recognition of successful completion of

SUPERPAVE BINDER TRAINING
FOR AASHTO T315-05 & AASHTO T316-04

Completed at the National Center for Asphalt Technology
in Auburn, Alabama

Certification Date October 8, 2009

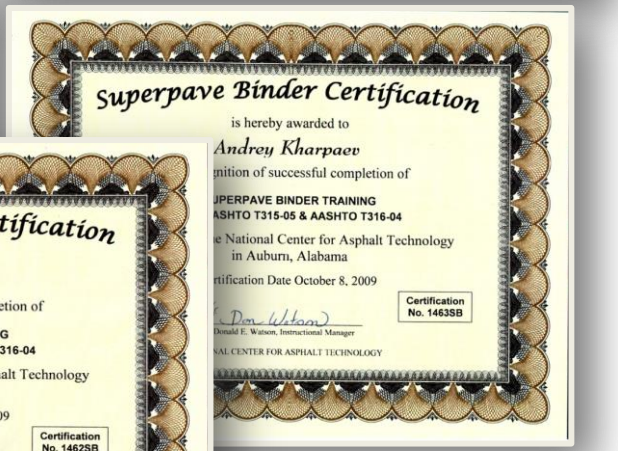
Certification
No. 1462SB

NCAT

Donald E. Watson, Instructional Manager

NATIONAL CENTER FOR ASPHALT TECHNOLOGY

Институт асфальтовых технологий



Superpave Binder Certification

is hereby awarded to

Andrey Kharpaev

gnition of successful completion of

UPERPAVE BINDER TRAINING
ASHTO T315-05 & AASHTO T316-04

e National Center for Asphalt Technology
in Auburn, Alabama

rtification Date October 8, 2009

Certification
No. 1463SB

Donald E. Watson, Instructional Manager

AL CENTER FOR ASPHALT TECHNOLOGY

Сравнительные испытания материалов в РФ и США

Для проведения сравнительных испытаний на территории РФ и США на АБЗ «Нелидово» были отобраны отправлены в США дорожно-строительные материалы

Вид материала	Количество материала (масса, объем)
Щебень (габбро-диабаз) Фр. 5-20	500 кг
Щебень (габбро-диабаз) Фр. 5-10	400 кг
Щебень (габбро-диабаз) Фр. 10-15	400 кг
Песок из отсева дробления	850 кг
Битум БНД 60/90	40 л
Вяжущее ПБВ 60	40 л
Асфальтобетон тип А на битуме БНД 60/90	250 кг
Асфальтобетон тип А на вяжущем ПБВ 60	250 кг
Асфальтобетон тип Б на битуме БНД 60/90	250 кг
Асфальтобетон тип Б на вяжущем ПБВ 60	250 кг

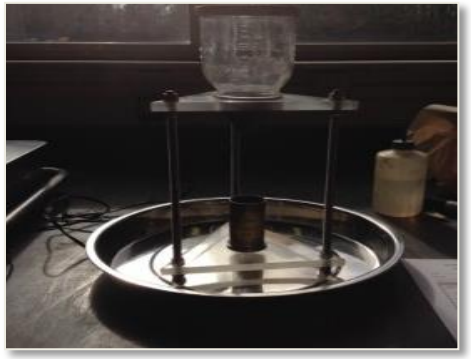
Проведение сравнительных испытания материалов в РФ и США

Основные задачи проведения сравнительных испытаний:

- Испытание готовых а/б смесей тип А и тип Б по отечественным методам (Москва)
- Испытание готовых а/б смесей тип А и тип Б по эксплуатационным методам (Оберн)
- Испытание исходных материалов по отечественным методам (Москва)
- Испытание исходных материалов по методам Superpave (Оберн)
- Проектирование составов а/б смесей по методам Superpave на отправленных исходных материалах (Оберн)

Проведение испытаний в США

Проведение испытаний в NCAT



Определяемые по Superpave показатели битумных вяжущих

Наименование показателя по программе Superpave	Наименование показателя в РФ	Примечание
Температура вспышки	Определение температуры вспышки	Методики одинаковые
Вязкость	Определение динамической вязкости	Отличительной чертой методик является различная температура испытаний (в США - 135 °С, в РФ - 60 °С)
Динамический сдвиг (DSR)	Нет аналогов	
Старение по методу RTFOT	Определение сопротивления битума старению под воздействием высокой температуры и воздуха (метод RTFOT)	Методики одинаковые
Старение по методу PAV	Нет аналогов	
Жесткость и ползучесть (BBR)	Нет аналогов	

Определяемые по Superpave показатели минерального заполнителя

Наименование показателя по программе SUPERPAVE	Наименование показателя в РФ	Примечание
Определение эквивалента песка	Определение пылевидных и глинистых частиц и определение содержания глинистых частиц методом набухания	Методики испытания кардинально различаются
Определение плотности и абсорбции мелкого заполнителя	Определение истинной плотности	Методики частично схожи, но имеют существенные различия в процедуре проведения испытания, времени испытания и подготовке проб. Стоит отметить, что в РФ не определяется абсорбция
Определение плотности и абсорбции крупного заполнителя	Определение средней плотности и определение водопоглощения	Методики во многом схожи, но имеют различия во времени испытания и подготовке проб.
Определение содержание количества пустот в мелком заполнителе	Определение насыпной плотности и пустотности	Методики по физическому смыслу схожи, но имеют существенные различия в процедуре проведения испытания, времени испытания и подготовке проб
Определение зерен пластинчатой и угловатой формы	Определение содержания зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	Процедуры выполнения испытаний полностью идентичны. В США зерна пластинчатой и угловатой формы определяются по отношению длины и толщины 1:3 и 1:5, а в РФ только 1:3.
Определение дробленых зерен	Определение содержания дробленых зерен в щебне из гравия	Процедуры выполнения испытаний идентичны и имеют незначительные отличия (в США более детально)
Определение зернового состава	Определение зернового состава	Процедуры выполнения испытаний полностью идентичны. Основные различия относятся к размеру и форме ячеек на ситах, а также количеству применяемых сит.

Определяемые по Superpave показатели асфальтобетонных смесей

Наименование показателя по Superpave	Наименование показателя в РФ	Примечание
Проектирование асфальтобетонных смесей	Нет отдельного документа регламентирующего проектирование асфальтобетонных смесей	В РФ проектирование основано на определении фактических результатов физико-механических показателей. По полученным результатам принимается решение о дополнительных корректировках в составе смеси Проектирование по системе Superpave основано на получении конкретных результатов объемных показателей смеси (количество пустот в минеральной части смеси и количество воздушных пустот асфальтобетона) и водостойкости
Определение максимальной плотности смеси	Определение истинной плотности смеси	Физический смысл испытания полностью идентичен. Существенные различия касаются массы пробы, процедуры проведения испытания, времени проведения испытания и применяемого оборудования
Определение объемной плотности асфальтобетона	Определение средней плотности асфальтобетона	Процедуры выполнения испытаний идентичны и имеют незначительные отличия во времени определения массы в воде
Определение количества воздушных пустот в асфальтобетоне	Определение остаточной пористости асфальтобетона	Идентичный расчетный метод основанный на получении результатов через известные значения объемной (средней) и максимальной (истинной) плотностях асфальтобетона. Существенная разница в подготовке образцов
Определение пустот в минеральном заполнителе	Определение пористости минеральной части (остова)	Расчетные методы. Имеют существенные различия в исходных данных для расчета, что может привести к получению различных результатов
Определение пустот наполненных битумом	Нет аналогов	
Отношение пыль/вяжущее	Нет аналогов	

Определяемые по Superpave показатели асфальтобетонных смесей

Наименование показателя по Superpave	Наименование показателя в РФ	Примечание
Приготовление асфальтобетонных образцов вращательным уплотнителем (Гиратором)	Приготовление образцов при одноосном статичном сжатии под давлением 40 МПа	Методики кардинально отличаются. Уплотнение гиратором имитирует реальное уплотнение асфальтобетонной смеси катками на дороге и не приводит к разрушению крупного заполнителя. Уплотнение в РФ не имитирует уплотнение асфальтобетонной смеси на дороге и приводит к частичному разрушению щебня. Образец получаемый в РФ имеет меньший объем, что увеличивает погрешность результатов при испытании
Определение водостойкости и адгезионных свойств асфальтобетона	Определение водостойкости	Методики кардинально отличаются
Определение прочности на растяжение и жесткости асфальтобетона (2 и 3 уровень)	Нет аналогов	
Определение динамического модуля упругости асфальтобетона (2 и 3 уровень)	Нет аналогов	
Определение деформации сдвига асфальтобетона (2 и 3 уровень)	Нет аналогов	

Сравнение основных отечественных и методов Superpave для определения свойств каменных материалов

Отечественные методы

Определение средней плотности зерен щебня

1 Пробу щебня высушивают до постоянной массы

2 Пробу щебня насыщают водой, погружая ее в воду комнатной температуры на 2 ч

3 Взвешивают на воздухе и в воде

4 Рассчитывают среднюю плотность

Определение истинной плотности зерен щебня

1 Пробу измельчают до порошкообразного состояния (размер зерен менее 0,125 мм), после чего отвешивают навески массой 10 г.

2 Засыпают в пикнометр, заливают водой и взвешивают

3Определяют истинную плотность пикнометрическим методом

Методы Superpave

Определение плотности и абсорбции щебня

1 Пробу высушивают до постоянной массы

2 Пробу насыщают в воде при температуре (25 ± 5) ºС в течение (17 ± 2) ч

3 Взвешивают на воздухе и в воде

4 Рассчитывают максимальную и объемную плотность, а также абсорбцию крупнозернистого заполнителя

Сравнение основных отечественных и методов Superpave для определения свойств асфальтобетона

Приготовление асфальтобетонных смесей

Отечественные методы

Минеральные материалы в количествах, заданных по составу, отвешивают в емкость, нагревают, периодически помешивая, до температуры, указанной в таблице, и добавляют требуемое количество не нагретого минерального порошка и нагретого в отдельной емкости вяжущего.

Температура горячих смесей при изготовлении образцов должна соответствовать указанной в таблице

Наименование материалов	Температура нагрева, °С, в зависимости от показателей вяжущего				
	Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм				
	40-60	61-90	91-130	131-200	201-300
Минеральные материалы	170-180	165-175	160-170	150-160	140-150
Вяжущее	150-160	140-150	130-140	110-120	100-110
Смесь	150-160	145-155	140-150	130-140	120-130

Методы Superpave

Минеральные материалы и битум помещают в сушильный шкаф и нагревают до температуры смешивания.

Температурой смешивания является температура, при которой вязкость не состаренного вяжущего находится в пределах (0,17 ± 0,02) Па·с.

После перемешивания асфальтобетонную смесь ставят в сушильный шкаф и выдерживают там при температуре уплотнения в течение (120 ± 5) мин. Каждые (60 ± 5) мин смесь перемешивают.

Температурой уплотнения является температура, при которой вязкость не состаренного вяжущего находится в пределах (0,28 ± 0,03) Па·с.

Сравнение основных отечественных и методов Superpave для определения свойств асфальтобетона

Оборудование для уплотнения лабораторных образцов

Отечественные методы

Пресс гидравлический

Статическое уплотнение в течении трех минут под давлением 40 МПа

Методы Superpave

Вращательный уплотнитель (Гиратор)

Вращательное уплотнение при скорости вращения 30 об/мин под давление 600 кПа и углом вращения 1,16°. Число оборотов выбирается в зависимости от интенсивности движения в месте производства работ

Сравнение основных отечественных и методов Superpave для определения свойств асфальтобетона

Формы для уплотнения лабораторных образцов

Отечественные методы

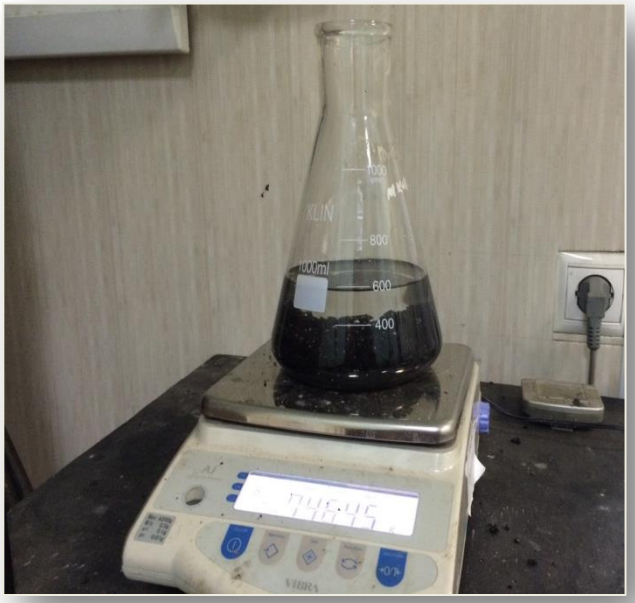
Методы Superpave

Асфальтобетонные образцы

Сравнение основных отечественных и методов SUPERPAVE для определения свойств асфальтобетона

Определение истинной (максимальной) плотности

Отечественные методы



Масса пробы – не менее 200 г
Ручное перемешивание для удаления воздуха
Статическое выдерживание под вакуумом в течение 1 ч

Методы Superpave

Масса пробы – не менее 2000 г
Автоматическое встряхивание цилиндров с асфальтобетоном в течение 15 мин совместно с вакуумированием

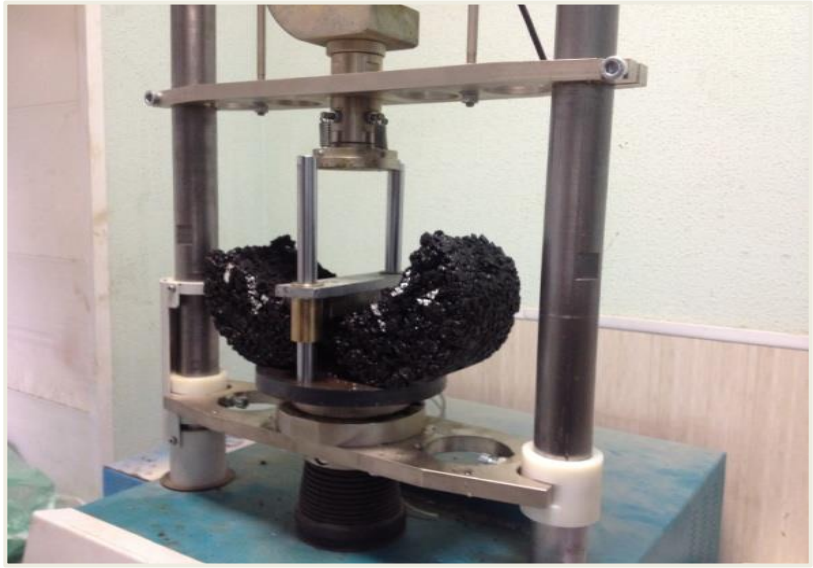
Сравнение основных отечественных и методов SUPERPAVE для определения свойств асфальтобетона

Определение водостойкости

Отечественные методы

1 Насыщают образец под вакуумом при температуре Т = 20°С в течении 1,5 ч
2 Определяют прочность сухого образца и водонасыщенного

Методы Superpave



1 Насыщают образец под вакуумом при температуре Т = 25 °С в течении 10 мин
2 Выдерживают при Т= -18 °С в течении 16 ч
3 Выдерживают при Т= 60 °С в течении 24 ч
4 Выдерживают при Т= 25 °С в течении 2 ч
5 Определяют прочность сухого образца и термостатированного

Сравнение результатов испытания асфальтобетона по отечественным и методикам Superpave

Наименование показателя	Испытания по отечественным методам	Испытания по методам SUPERPAVE
Истинная плотность (максимальная плотность), г/см^3	2,846	2,854
Средняя плотность (объемная плотность), г/см^3	2,660	2,741
Остаточная пористость (содержание пустот), %	6,5	4,0
Водостойкость	1,00	0,94

Практическое применение асфальтобетона подобранного по принципам Superpave в СЗФО

28 июля 2014 года на а/д А-114 км 498 – км 500 была произведена укладка первого участка с покрытием из асфальтобетона с **номинальным максимальным размером зерен заполнителя 16 мм,** подобранным по принципам SUPERPAVE. Укладка смежного участка производилась асфальтобетоном плотным м/з т.А марки I.

27 августа 2014 года на а/д Р-56 «Великий Новгород – Сольцы – Порхов – Псков» была произведена укладка участка с покрытием из асфальтобетона с **номинальным максимальным размером зерен заполнителя 16 мм,** подобранным по принципам SUPERPAVE. Укладка смежного участка производилась асфальтобетоном плотным м/з т.А марки I.

Практическое применение асфальтобетона подобранного по принципам Superpave в ЦФО

18 августа 2014 года на а/д М-5 «Урал» км 45 – км 46 была произведена укладка участка с покрытием из щебеночно-мастичного асфальтобетона с **номинальным максимальным размером зерен заполнителя 16 мм,** подобранным по принципам SUPERPAVE. Укладка смежного участка производилась щебеночно-мастичным асфальтобетоном ЩМА-20

19 августа 2014 года на а/д А-108 «МБК» км 25 – км 26 была произведена укладка участка с покрытием из асфальтобетона с **номинальным максимальным размером зерен заполнителя 16 мм,** подобранным по принципам SUPERPAVE. Укладка смежного участка производилась щебеночно-мастичным асфальтобетоном ЩМА-20.

НЕЗАВИСИМЫЙ КОНТРОЛЬ

Thunderhead Testing, LLC

Thunderhead Testing, LLC
1720 E. 137th Street
Bixby, OK 74008
(918)864-5160
cynthia@thunderheadtesting.com
http://www.thunderheadtesting.com

To whom it may concern

Thunderhead Testing, LLC, located at 1540 N. 107th E. Avenue, Tulsa, Oklahoma 74116, provides independent technical services to the asphalt industry worldwide. Thunderhead Testing offers all aspects of technical support for public and private sectors, from small businesses to international corporations.

Hereby we confirm that during the visit of our Principal Engineer Todd A. Lynn (Ph.D., P.E.) to the road construction job site in Russia on July 28-29, 2014 he checked all stages of the project including Superpave mix design, asphalt production, paving and compaction.

Construction works were performed on 498-499 kilometers of A-114 highway (Vologda - Novaya Ladoga) by ZAO VAD contracting company, supervised by research institute NII TSK under control of FKU "Sevzapupravtodor" Road Agency.

We specify the job as highly professional. Mix design made by NII TSK was fully according to the Superpave standards. ZAO VAD was using proper technologies and machinery for asphalt production, paving and compaction, including MTV Shuttle Buggy providing high smoothness and eliminating aggregate and temperature segregation.

Please feel free to contact us for additional questions.

Yours sincerely,

Cynthia Lynn
President

Уважаемые дамы и господа!

Компания Thunderhead Testing, LLC, расположенная по адресу 1540 N. 107th E. Avenue, Tulsa, Oklahoma 74116, предоставляет независимые технические услуги представителям асфальтовой отрасли по всему миру. Компания Thunderhead Testing предлагает все виды технической поддержки для государственного и частного секторов – от небольших предприятий до международных корпораций.

Данным письмом мы подтверждаем, что во время визита нашего Главного инженера Тодда А. Линна (кандидат технических наук, профессиональный инженер) на место проведения дорожно-строительных работ в Россию 28-29 июля, 2014 года, он проверил все этапы проекта, в том числе проектирование смеси по методу Суперпейв, производство асфальтобетона, укладку и уплотнение.

Строительные работы выполнялись на 498-499 километрах автодороги А-114 (Вологда - Новая Ладога) подрядчиком ЗАО «ВАД» под руководством НИИ ТСК под контролем ФКУ "Севзапуправтодор".

Мы оцениваем производство работ как высокопрофессиональное. Проект смеси, разработанный НИИ ТСК, полностью соответствует стандартам Суперпейв. ЗАО «ВАД» использовала надлежащие технологии и механизмы для производства, укладки и уплотнения асфальтобетона, в том числе перегружатель асфальтобетона Shuttle Buggy, обеспечивающий высокую ровность покрытия и устраняющий фракционную и температурную сегрегацию.

Если у Вас возникнут дополнительные вопросы, пожалуйста, свяжитесь с нами.

С уважением,

Синтия Линн
Президент

Мониторинг за построенными опытными участками автомобильных дорог в СЗФО и ЦФО

Периодичность мониторинга:

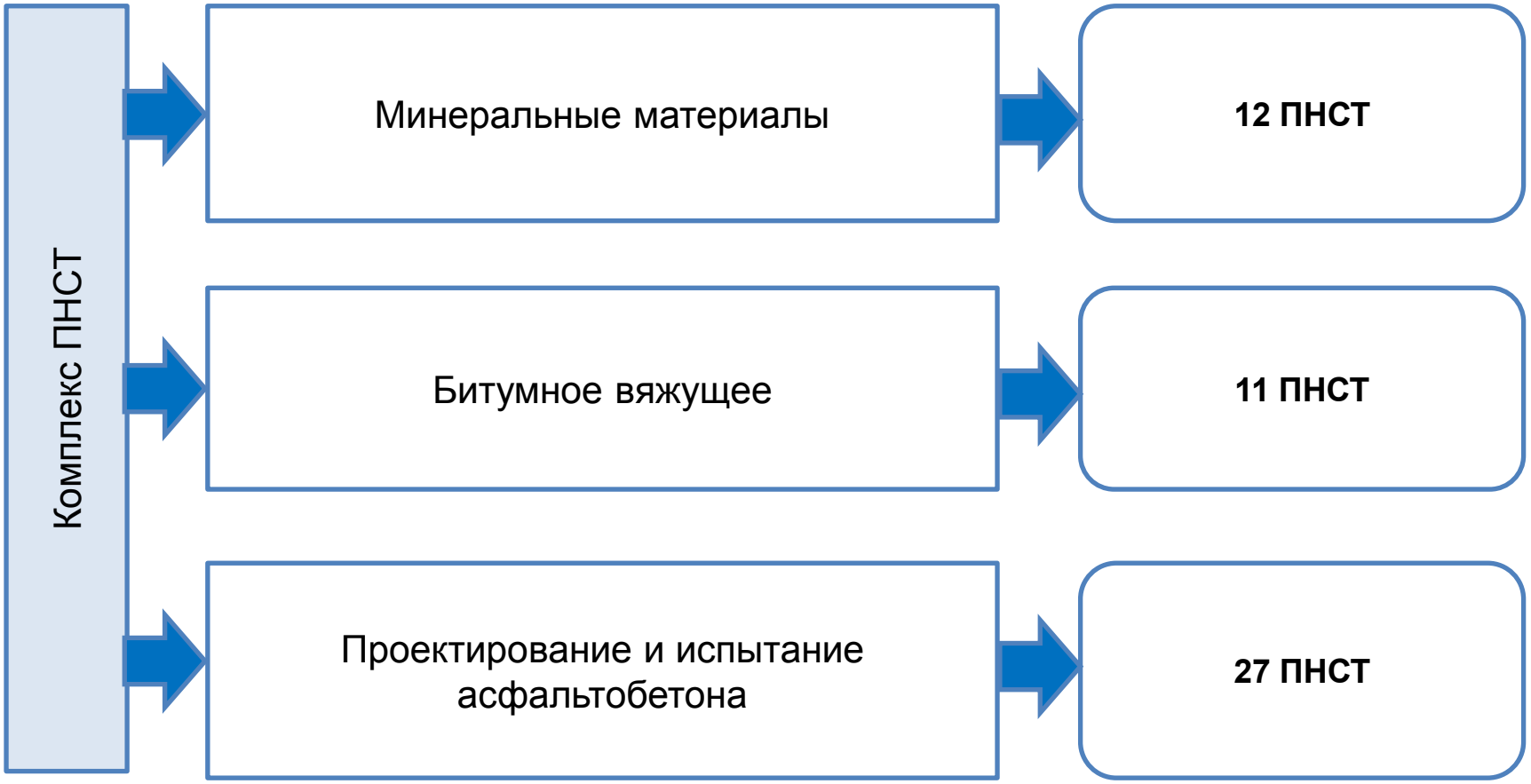
- Октябрь 2014 года;
- Апрель 2015 года;
- Август-сентябрь 2015 года.

Виды работ:

- оценка колейности на покрытии при помощи трехметровой рейки «Кондор» с клиновым промерником по ГОСТ 30412 и измерительной линейкой по ГОСТ 427;
- оценка коэффициента сцепления прибором ППК-МАДИ по ГОСТ Р 50597;
- оценка наличия дефектов на покрытии (количество трещин, расстояние между трещинами, количество выбоин и т.д.);
- отбор кернов из верхнего слоя покрытия и определение водонасыщения и пористости асфальтобетона по ГОСТ 12801;
- определение состава смеси методом экстрагирования в асфальтоанализаторе;
- определение свойств вяжущего, полученного из отобранных кернов, после эксплуатации

Комплекс стандартов по методологии Superpave

В 2016 году был утвержден комплекс ПНСТ на методологию Superpave в РФ



ОДМ 218.4.036-2017 Методические рекомендации по приготовлению асфальтобетонных смесей, их укладке, а также приемке выполненных работ, основанные на методологии Superpave

Опытное применение комплекса ПНСТ на методологию «Superpave» в РФ

Асфальтобетон, запроектированный по разработанным ПНСТ был уложен на более чем 50 участках, расположенных в Центральном, Южном и Северо-Западном Федеральных округах России, и во II, III, и IV дорожно-климатических зонах в 2014-2017 гг.

Анализ нормативных документов при переработке ПНСТ в ГОСТ Р

Нормативные документы

Актуальные на 2017 г. стандарты США на
- асфальтобетон;
- битумные вяжущие;
- минеральные материалы

Межгосударственные стандарты по ТР ТС 014/2011

Комплекс ПНСТ на методологию Superpave на
- асфальтобетон;
- битумные вяжущие;
- минеральные материалы

Программа мониторинга применения комплекса ПНСТ на методологию Superpave

Сбор и анализ данных по применению системы Superpave в РФ

Асфальтобетон запроектированный по данной системе был уложен на 36 участках, расположенных в Центральном, Южном и Северо-Западном Федеральных округах России, и во II, III, и IV дорожно-климатических зонах

Выезды на построенные участки с целью определения эксплуатационного состояния

Было проведено обследование 10 участков с покрытиями, устроенными по методологии Superpave и смежных с ними участков, устроенных из традиционных асфальтобетонов расположенных в Центральном, Южном и Северо-Западном Федеральных округах России

Выезды на строящиеся участки с целью отбора проб и проведения лабораторных испытаний

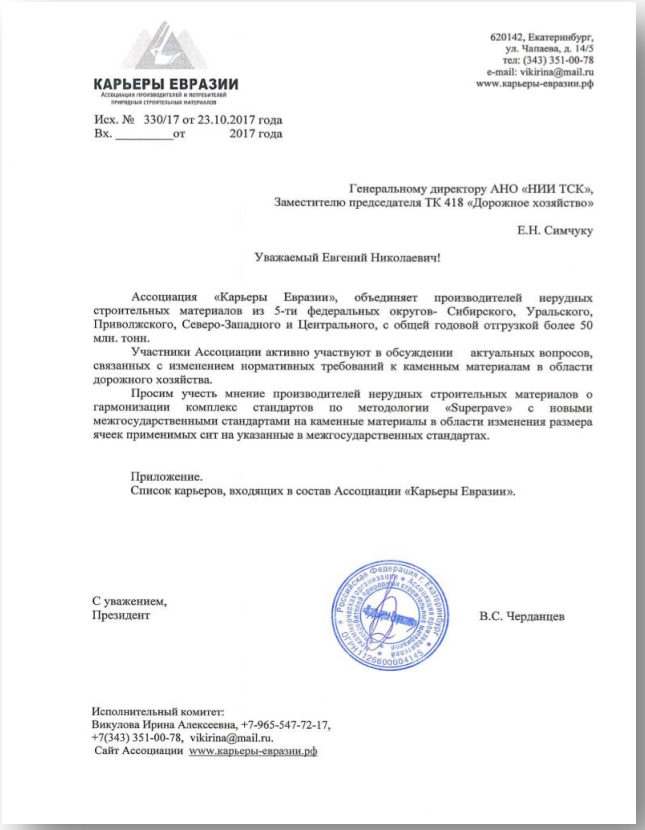
Организованы выезды и проведен отбор асфальтобетонных смесей и исходных материалов с 7 строящихся в 2018 году участков расположенных в Центральном, Южном и Северо-Западном Федеральных округах России

Проведенные исследования доказали состоятельность методологии Superpave и возможность ее широкого применения в Российской Федерации

Сбор информации от заинтересованных организаций

(информация о сборе предложений от заинтересованных организаций была размещена на сайте АНО «НИИ ТСК» и ТК 418)

Получены письма о необходимости гармонизации комплекса ПНСТ на методологию Superpave с межгосударственными стандартами на каменные материалы, в связи с тем, что производство каменных материалов различных фракций по различным нормативным документам ведет к увеличению трудозатрат



КАРЬЕРЫ ЕВРАЗИИ
Ассоциация производителей и потребителей природных строительных материалов

620142, Екатеринбург,
ул. Чапаева, д. 14/5
тел: (343) 351-00-78
e-mail: vikirina@mail.ru
www.карьеры-евразии.рф

Исх. № 330/17 от 23.10.2017 года
Вх. _____от 2017 года

Генеральному директору АНО «НИИ ТСК»,
Заместителю председателя ТК 418 «Дорожное хозяйство»

Е.Н. Симчуку

Уважаемый Евгений Николаевич!

Ассоциация «Карьеры Евразии», объединяет производителей нерудных строительных материалов из 5-ти федеральных округов- Сибирского, Уральского, Приволжского, Северо-Западного и Центрального, с общей годовой отгрузкой более 50 млн. тонн.

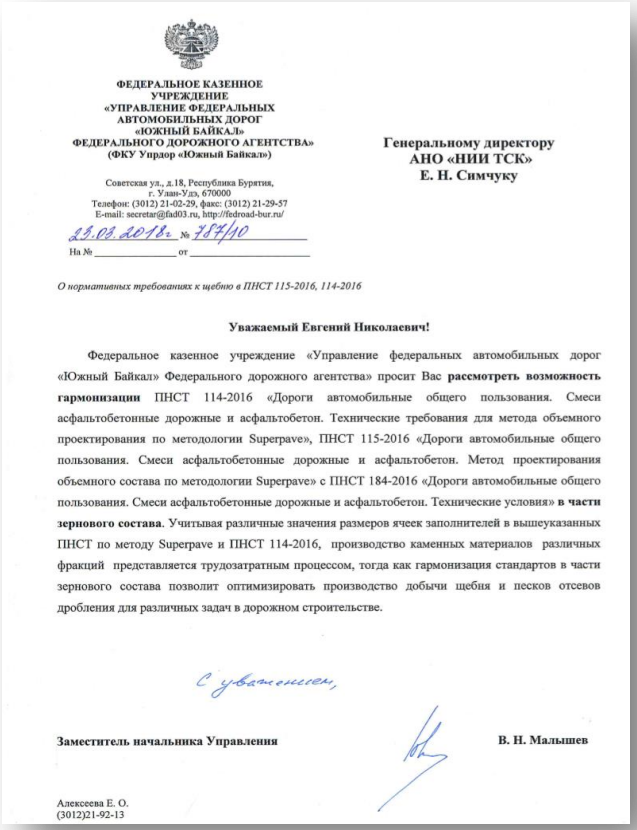
Участники Ассоциации активно участвуют в обсуждении актуальных вопросов, связанных с изменением нормативных требований к каменным материалам в области дорожного хозяйства.

Просим учесть мнение производителей нерудных строительных материалов о гармонизации комплекс стандартов по методологии «Superpave» с новыми межгосударственными стандартами на каменные материалы в области изменения размера ячеек применимых сит на указанные в межгосударственных стандартах.

Приложение.
Список карьеров, входящих в состав Ассоциации «Карьеры Евразии».

С уважением,
Президент В.С. Черданцев

Исполнительный комитет:
Викулова Ирина Алексеевна, +7-965-547-72-17,
+7(343) 351-00-78, vikirina@mail.ru.
Сайт Ассоциации www.карьеры-евразии.рф



ФЕДЕРАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ «ЮЖНЫЙ БАЙКАЛ»
ФЕДЕРАЛЬНОГО ДОРОЖНОГО АГЕНТСТВА»
(ФКУ Упрдор «Южный Байкал»)

Советская ул., д.18, Республика Бурятия,
г. Улан-Удэ, 670000
Телефон: (3012) 21-02-29, факс: (3012) 21-29-57
E-mail: secretar@fad03.ru, http://fedroad-bur.ru/

23.03.2018г. № 787/10
На № _____ от _____

Генеральному директору
АНО «НИИ ТСК»
Е. Н. Симчуку

О нормативных требованиях к щебню в ПНСТ 115-2016, 114-2016

Уважаемый Евгений Николаевич!

Федеральное казенное учреждение «Управление федеральных автомобильных дорог «Южный Байкал» Федерального дорожного агентства» просит Вас **рассмотреть возможность гармонизации** ПНСТ 114-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические требования для метода объемного проектирования по методологии Superpave», ПНСТ 115-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод проектирования объемного состава по методологии Superpave» с ПНСТ 184-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические условия» **в части зернового состава**. Учитывая различные значения размеров ячеек заполнителей в вышеуказанных ПНСТ по методу Superpave и ПНСТ 114-2016, производство каменных материалов различных фракций представляется трудозатратным процессом, тогда как гармонизация стандартов в части зернового состава позволит оптимизировать производство добычи щебня и песков отсевов дробления для различных задач в дорожном строительстве.

С уважением,

Заместитель начальника Управления **В. Н. Малышев**

Алексеева Е. О.
(3012)21-92-13

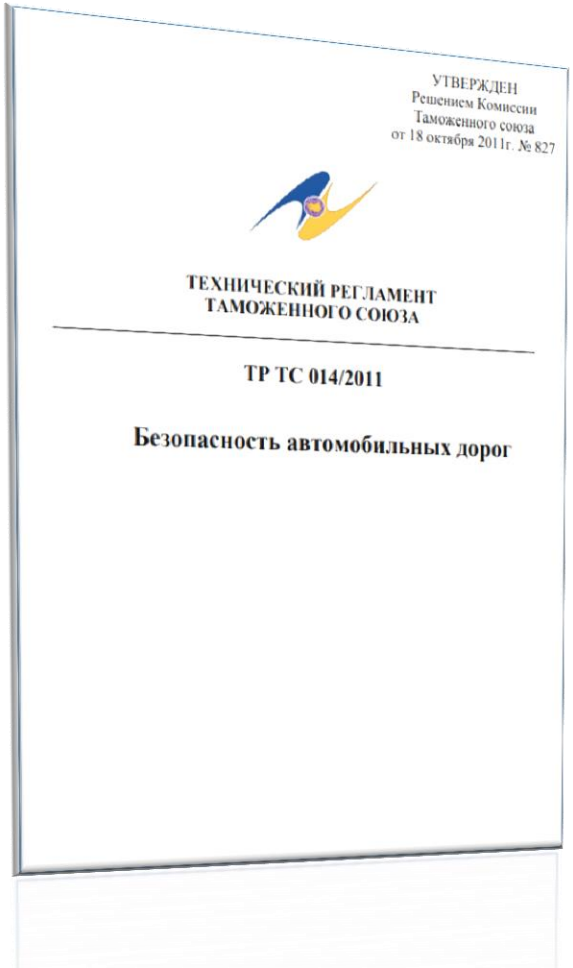
Переработка ПНСТ в ГОСТ Р

Основные задачи при переработке ПНСТ в ГОСТ Р:

- Необходимость увязки с минеральными материалами по межгосударственным стандартам (ТР ТС 014/2011)
- Необходимость увязки одноосной нагрузки по межгосударственным стандартам
- Введение прочностных характеристик каменных материалов
- Необходимость введения эксплуатационных показателей
- Необходимость введения ЩМА-22
- Необходимость введения рекомендаций по применению различных типов асфальтобетонных смесей
- Необходимость введения указаний по контролю качества при производстве

Применение и исполнение требований ТР ТС 014/2011

С 1 сентября 2016 года закончился переходный период и в полную силу вступил Технический Регламент Таможенного Союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011)


УТВЕРЖДЕН
Решением Комиссии
Таможенного союза
от 18 октября 2011г. № 827

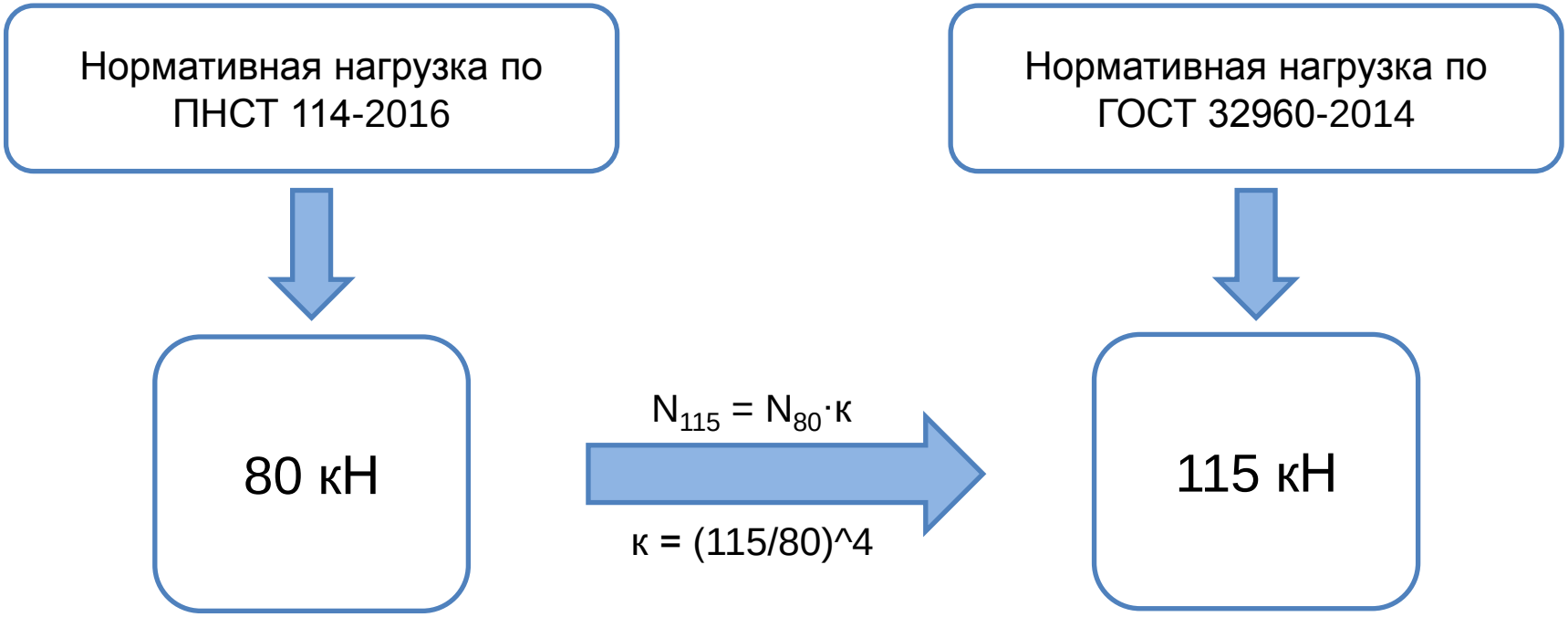
ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

ТР ТС 014/2011

Безопасность автомобильных дорог

- Нормативные нагрузки ГОСТ 32960-2014
- ПЕСОК ГОСТ 32730-2014 и ГОСТ 32824-2014 + 12стандартов на методы испытаний
- ЩЕБЕНЬ ГОСТ 32703-2014 + 18 стандартов на методы испытаний
- МИНЕРАЛЬНЫЙ ПОРОШОК 32761-2014 + 12 стандартов на методы испытаний

Пересчет нормативных нагрузок



- Расчет граничных значений - по формуле, приведенной в приложении А ПНСТ 114, с учетом 20 %-ого запаса для обеспечения продления жизненного цикла дорожной одежды с 20 (американский срок) до 24 (российский срок)
- Формула применяется практически во всем мире (Европа-RStO 12, Америка-AASHTO Road Test Report 05, а также и в РФ-ОДН 218.046, ОДМ 2018.2.062, ПНСТ 265)

Гармонизация требований части размеров ячеек сит

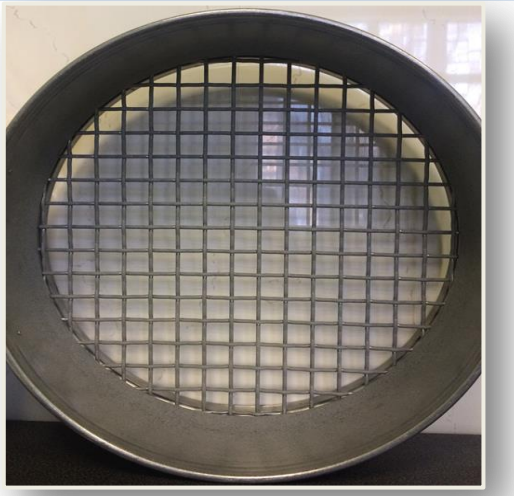
Комплект сит по «Superpave»

50,0 мм; 37,0 мм; 25,0 мм; 19,0 мм; 12,5 мм; 9,5 мм; 4,75мм; 2,36 мм; 1,18 мм; 0,6 мм; 0,3 мм; 0,15 мм; 0,075 мм;

Сито с размером ячеек 19 мм

Комплект сит по Межгосударственным стандартам на минеральные материалы

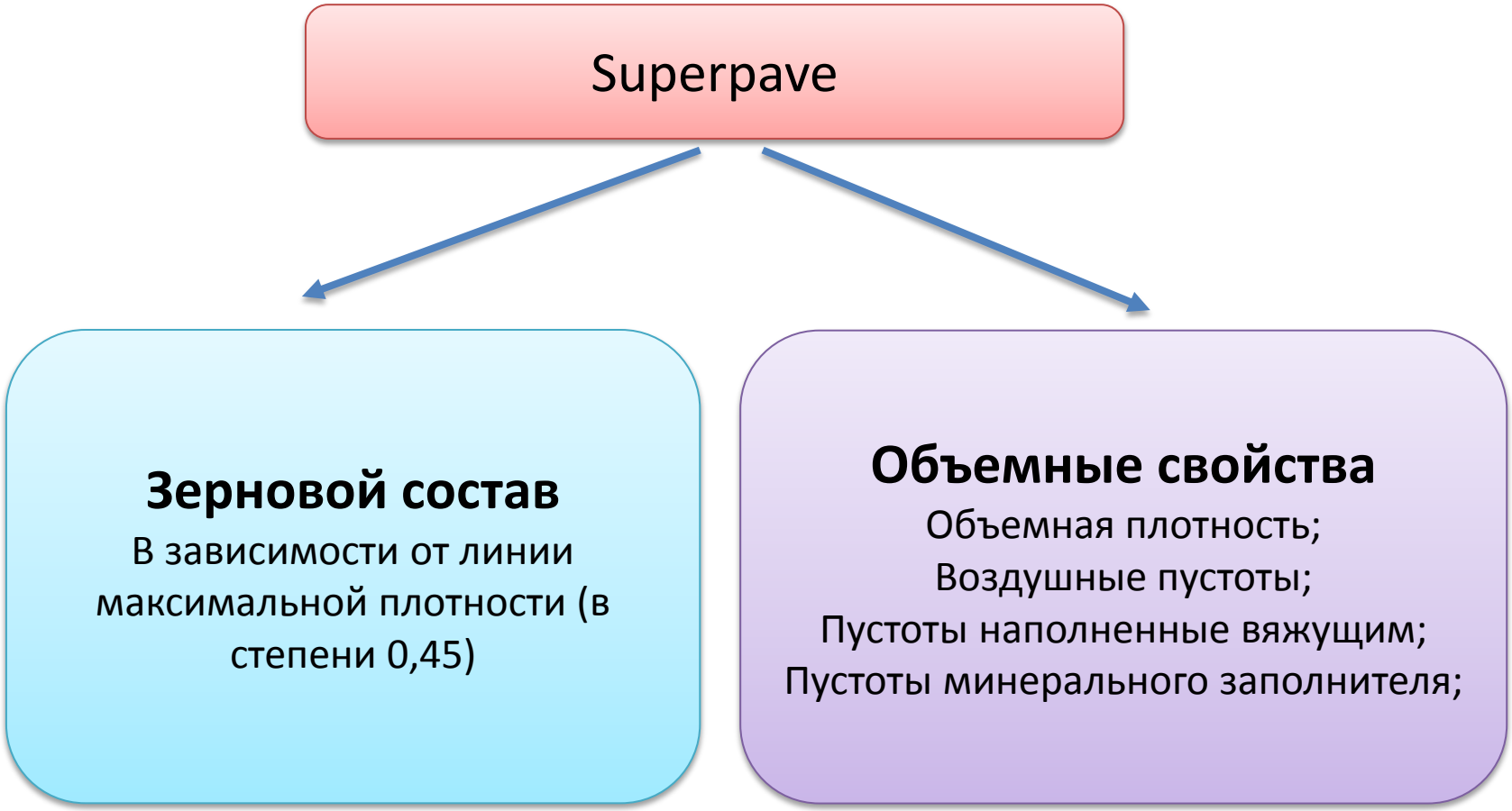
45,0 мм; 31,5 мм; 22,4 мм; 16 мм; 11,2 мм; 8,0 мм; 5,6 мм; 4,0 мм; 2,0мм; 1,0 мм; 0,5 мм; 0,25 мм; 0,125 мм;0,063 мм;



Сито с размером ячеек 16 мм

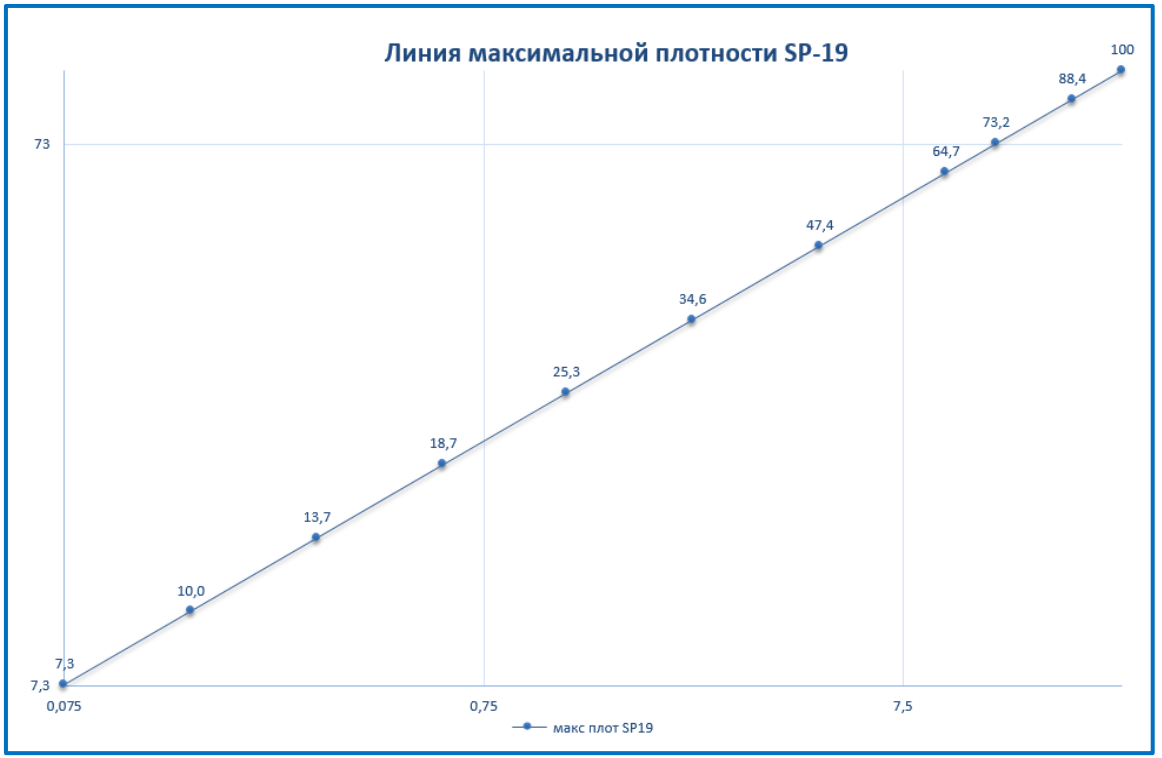
Требования к асфальтобетону по методологии объемного проектирования

В соответствии с методологией «Superpave» к асфальтобетонным смесям предъявляются требования по следующим критериям:



Принцип назначения требований к зерновым составам смесей

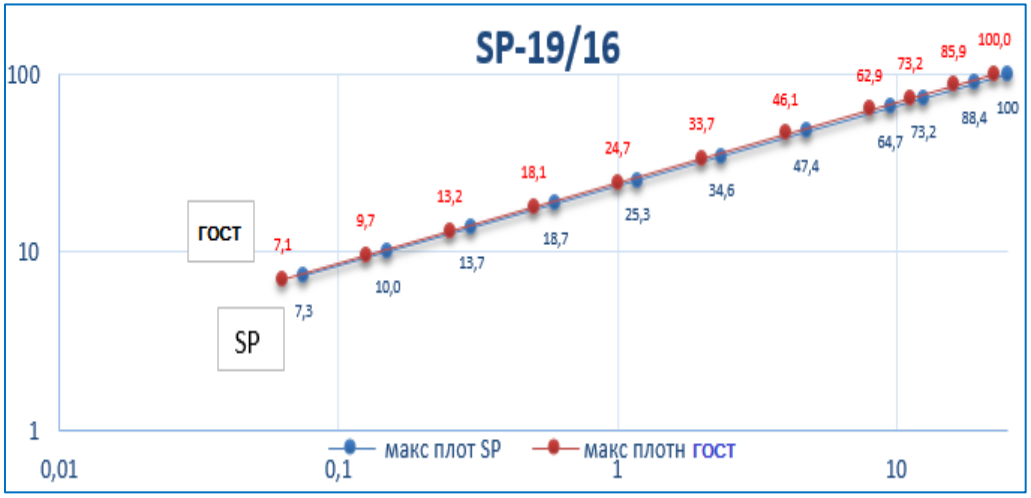
- Требования к асфальтобетону по методологии Superpave привязаны к линии максимальной плотности для получения требуемых объемных свойств.
- Линия максимальной плотности в степени 0,45 обеспечивает теоретически максимально плотную компоновку материала в смеси

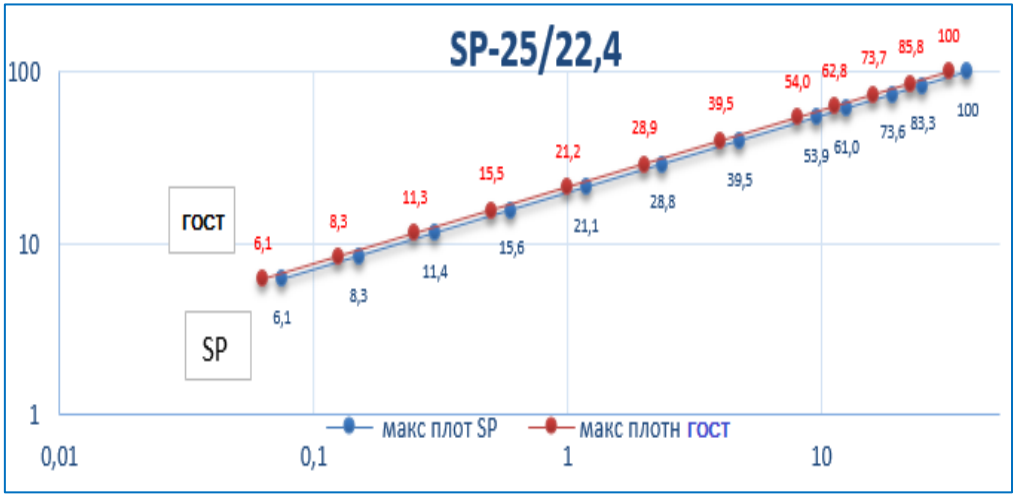


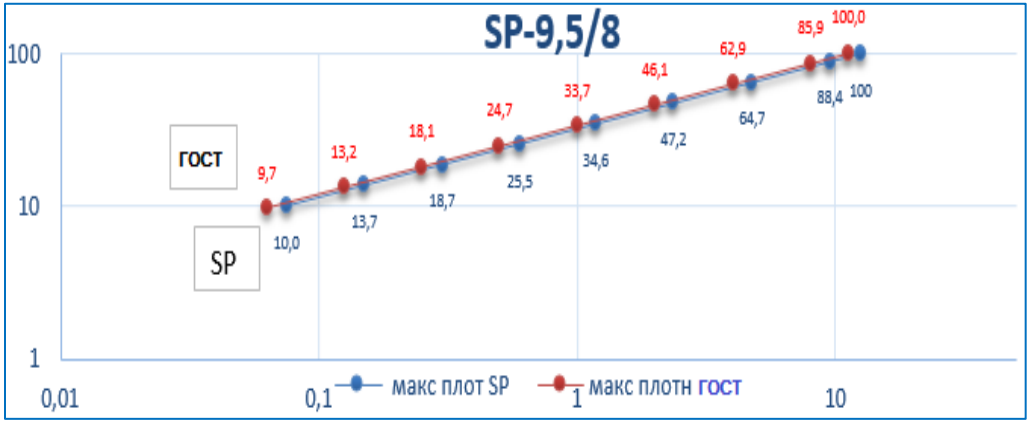
$$P = 100 \cdot (d/D)^{0,45},$$

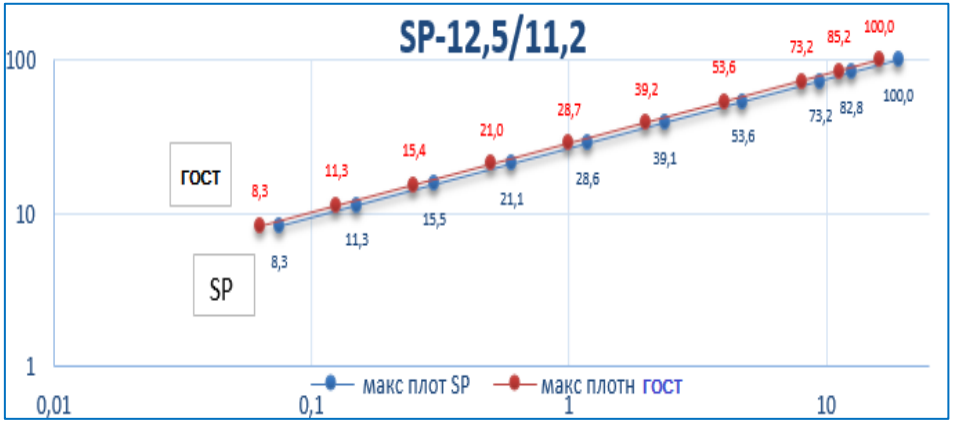
где d – размер ячеек принимаемого в расчет сита, мм,
D – максимальный размер заполнителя в данной смеси, мм

Сравнение линий максимальных плотностей для размеров ячеек сит по ГОСТ 32703 и ПНСТ 114









Вывод: Изменения значений на линии максимальной плотности зерновых составов асфальтобетонных смесей находится в пределах до 1 %

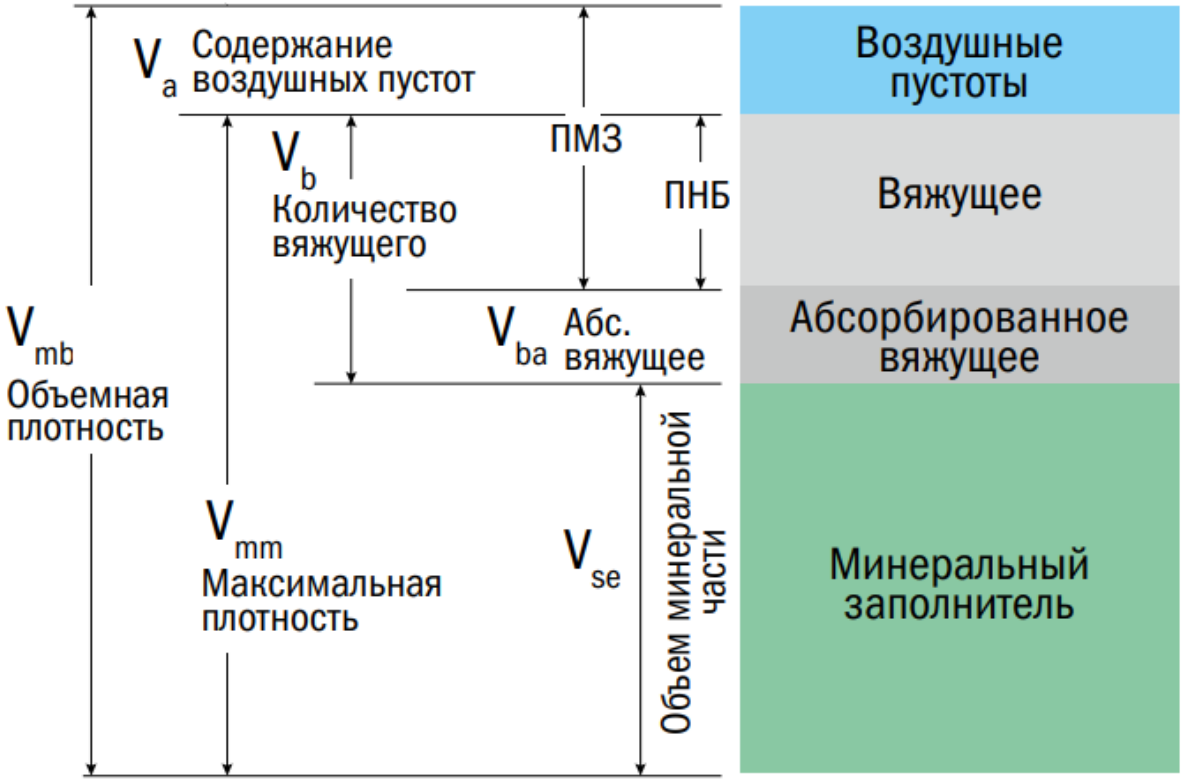
Требования ГОСТ Р с учетом новых НМР

Размер ячеек, мм	Номинальный максимальный размер заполнителя, проходы, %											
	31,5 мм		22,4 мм		16,0 мм		11,2 мм		8,0 мм		4,0 мм	
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
45,0	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31,5	90	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22,4	-	90	90	100	100	-	-	-	-	-	-	-
16,0	-	-	-	90	90	100	100	-	-	-	-	-
11,2	-	-	-	-	-	90	90	100	100	-	100	-
8,0	-	-	-	-	-	-	-	90	90	100	95	100
4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	90	100
2,0	14	40	19	45	22	48	28	58	31	66	-	-
1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	55
0,063	0	6	1	7	2	8	2	10	2	10	6	13

Вывод: После округления изменения произошли только у смесей SP-37,5, SP-19, и SP-9,5 на одном сите всего на 1 %

Основные принципы объемных свойств асфальтобетона

В соответствии с методологией Superpave соблюдение требований к объемным свойствам гарантирует получение асфальтобетонных смесей с наилучшими эксплуатационными характеристиками



Воздушные пустоты

Это пустоты в минеральном заполнителе не заполненные вяжущим, которые отвечают за работоспособность асфальтобетона в различных климатических условиях

Вяжущее

Выступает в роли связующего компонента для минерального заполнителя и придает асфальтобетону упруго-пластичные свойства

Минеральный заполнитель

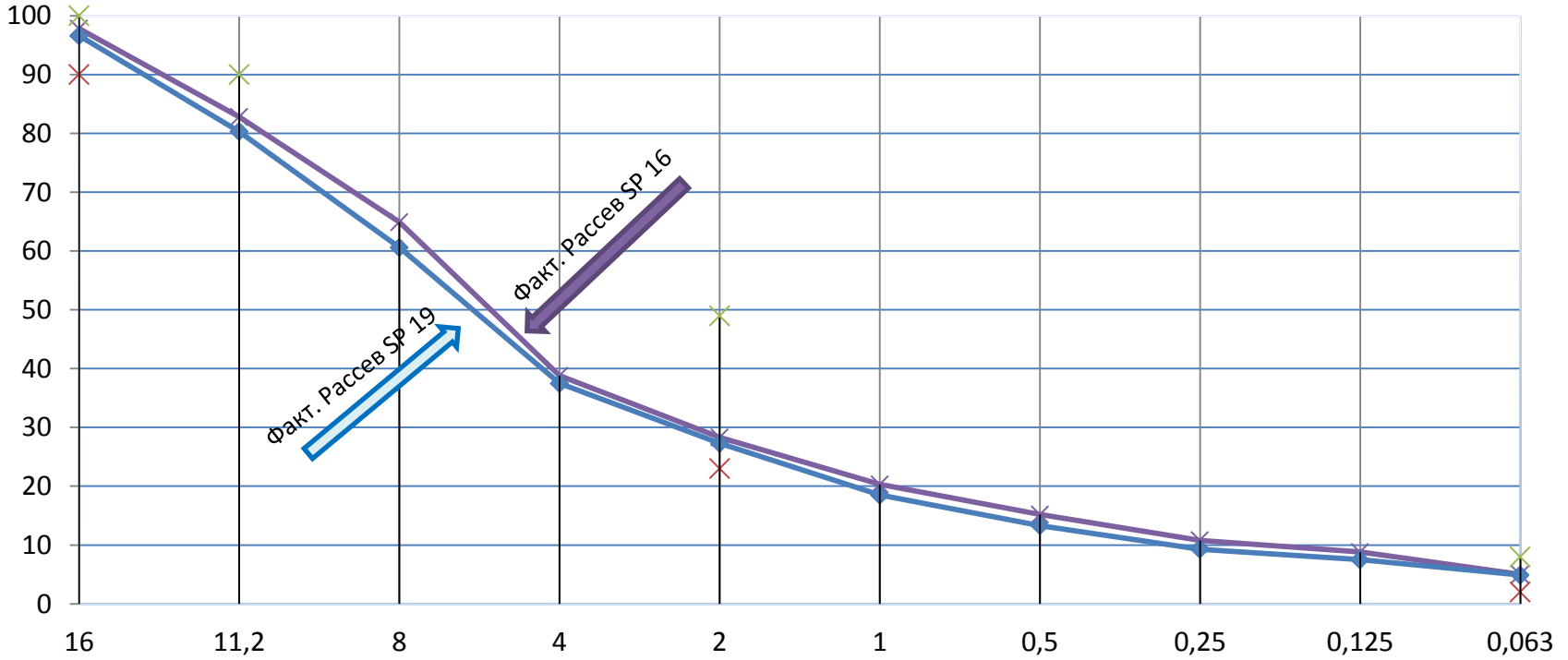
Образует каркас асфальтобетона

Требования к объемным характеристикам асфальтобетонов с учетом новых НМР

Условия движения	Требуемая относительная плотность, % от максимальной			Пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ), %, не менее					
				Номинальный максимальный размер заполнителя, мм					
	$N_{первон}$	$N_{проект}$	$N_{макс}$	31,5	22,4	16,0	11,2	8,0	4,0
Л	≤90,5	96,0	≤ 98,0						
Н	≤89,0	96,0	≤ 98,0						
Т	≤89,0	96,0	≤ 98,0	11,5	12,4	13,5	14,4	15,3	16,2
Э	≤89,0	96,0	≤ 98,0						

Вывод: Изменение размеров ячеек сит повлечет изменение только в одном объёмном показателе (ПМЗ) не более 0,5 **%**

Сравнение SP-19 и SP-16



Объемные свойства SP-19:
Макс. плотн. - 2,671 г/см^3;
Объемная. плотн.- 2,562 г/см^3;
Содерж. пустот - 4,1 %;
ПМЗ – 15,3 %;
ПНБ – 73,2 %;

Объемные свойства SP-16:
Макс. плотн. - 2,665 г/см^3;
Объемная. плотн.- 2,553 г/см^3;
Содерж. пустот - 4,2 %;
ПМЗ – 15,5 %;
ПНБ – 72,9 %;

Сравнение образцов SP-16 и SP-19

Вывод: Образцы SP-19 и SP-16 имеют схожую внутреннюю структуру

Асфальтобетонные смеси, приготовленные в лаборатории

Запроектированные и испытанные асфальтобетонные смеси в соответствии с комплексом ПНСТ

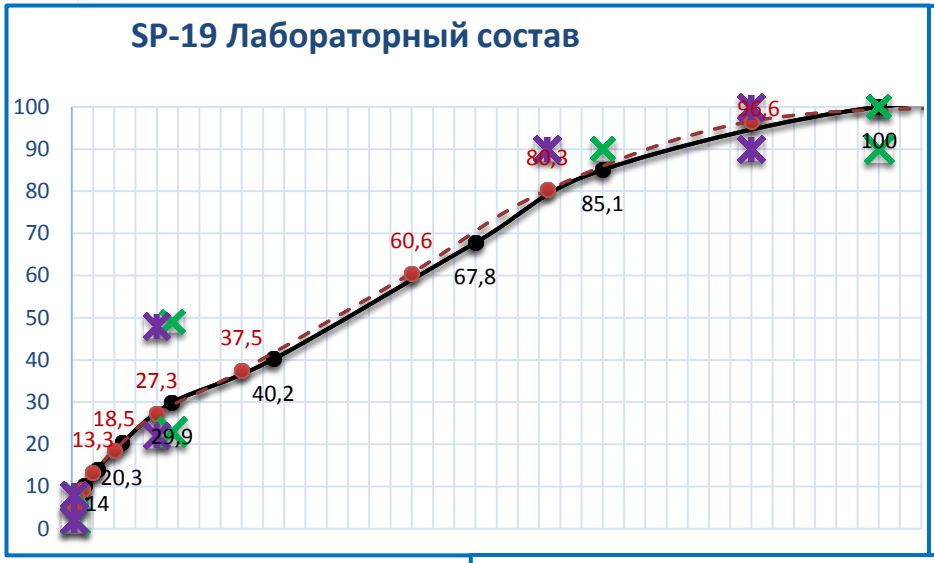
SP-9 | SP-12 | SP-19 | SP-25 | ЩМА-9 | ЩМА-12 | ЩМА-19

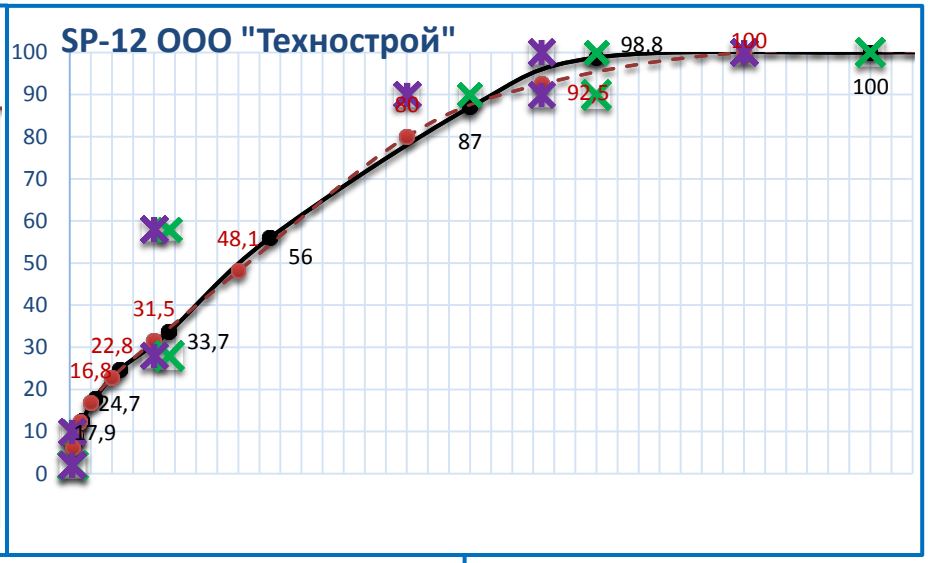
Запроектированные и испытанные асфальтобетонные смеси в соответствии с проектами ГОСТ Р

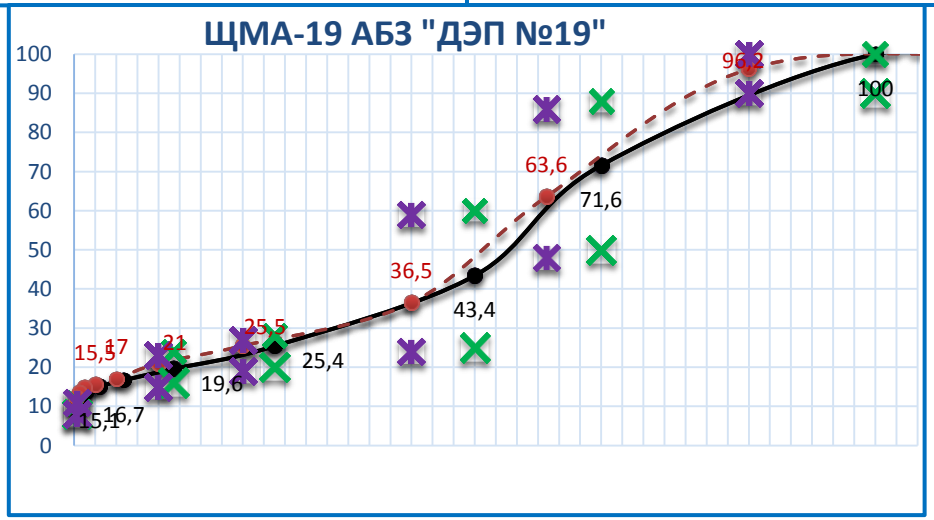
SP-8 | SP-11 | SP-16 | SP-22 | SMA-8 | SMA-11 | SMA-16

В процессе выполнения лабораторных испытаний была запроектирована практически полная номенклатура видов асфальтобетонных смесей по методологии Superpave. Сравнительные испытания запроектированных асфальтобетонных смесей показали, что полученные на ситах по межгосударственным стандартам смеси по своим объемным свойствам **практически не отличаются** от смесей, запроектированных на ситах по методологии «Суперпэйв», и отвечают, как требованиям исходных документов, так и требованиям, пересчитанным исходя из изменения номинально максимального размера смеси.

Сравнение кривых зернового состава на ситах по ПНСТ 114 и ситах по ГОСТ 32703







Вывод: Кривые зерновых составов смесей на ситах по ПНСТ 114 и ситах по ГОСТ 32703 удовлетворяют как требованиям ПНСТ 114, так и требованиям проекта ГОСТ Р

Запросы американским коллегам

Цель запросов - узнать мнение американских коллег о возможности перевода методологии Superpave на сита по межгосударственным стандартам

Автономная некоммерческая организация
«Научно-исследовательский институт транспортно-строительного комплекса»

109472, г. Москва, ул. Старые Кузьминки, д.7, www.niitsk.ru *Тел.: (495) 377-75-71*
E-mail: niitsk@niitsk.ru *Факс: (495)377-94-32*

17.04.2018 № И/1 - 60/18

на № _____

Dear Mr. Jol

You are a participant of Superpave system development program and acknowledged specialist in asphalt design and we appreciate your opinion immensely. Therefore we kindly ask you to deliver your opinion on the conducted research concerning adjustment of requirements to gradation of asphalt mixes under Superpave system with consideration of sieve mesh sizes applied in Russia.

Currently there are specifications for mineral materials applied in Russia which specify the following fractions (grades) for aggregates: from 0 to 4 mm; from 4 to 8 mm; from 8 to 11,2 mm; from 11,2 to 16 mm; from 16 to 22,4 мм; from 22,4 to 31,5 mm; from 31,5 to 45 mm.

Due to this for reduction of production costs during asphalt production at HMA plant it was decided to change the set of sieves which will be applied while designing asphalt under Superpave method in Russia. The new set of sieves complies with ISO 565, square form of mesh.

Comparison of sieves is represented in Table 1.

Table 1.

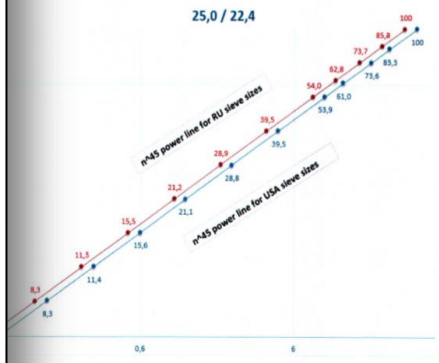
USA sieve size for «Superpave», mm	Russian sieve size, mm
50,0	45,0
37,0	31,5
25,0	22,4
19,0	16,0
12,5	11,2
9,5	8,0
4,75	4,0
2,36	2,0
1,18	1,0
0,6	0,5
0,3	0,25
0,15	0,125
0,075	0,063

Исп. Mr. G.Kadyrov
Тел.: 8 (495) 377-77-10

know that Superpave method is based upon 2 main principles:
gradation;
volumetric properties (Va, VMA и VFA).
radation specified in AASHTO M323 is designed with regard to the line of full density
culated as per the formula:

$$P = 100 \times \left(\frac{d}{D}\right)^{0.45}$$

re: d – mesh size of the sieve in question, mm;
Maximum size of aggregate in the mixture, mm.
er that formula we calculated and compared lines of full density for the set of sieves
SA and for the set of sieves applied in Russia.
parison of lines of full density for asphalt with nominal size of aggregate 25 mm and 22,4
esented in the picture below.



ne can see in the picture the values of the lines of full density have no significant

d on the calculated lines of full density for asphalt with different nominal maximum size it
to adjust the requirements to gradation with regard to the difference between the lines
y gained during calculations.
requirements to gradation of asphalt mixtures AASHTO M323 are represented in Table 2.

Table 2.

Исп. Mr. G.Kadyrov
Тел.: 8 (495) 377-77-10

Nominal Maximum Aggregate Size, % passing											
,5 mm		25 mm		19 mm		12,5 mm		9,5 mm		4,75 mm	
max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	90	90	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	90	90	100	100	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	90	90	100	100	-	100	-	-
	-	-	-	-	-	-	90	90	100	95	100	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	90	90	100	-
	41	19	45	23	49	28	58	32	67	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	55	-
	6	1	7	2	8	2	10	2	10	6	13	2

ulated requirements to gradations of asphalt mixtures with regard to Russian sizes of
s are represented in Table 3.
e 3.

Nominal Maximum Aggregate Size, % passing											
31,5 mm		22,4 mm		16,0 mm		11,2 mm		8,0 mm		4,0 mm	
min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	90	90	100	100	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	89,9	90	100	100	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	90	90	100	100	-	100	-
-	-	-	-	-	-	-	90	90	100	95	100
-	-	-	-	-	-	-	-	-	**88,2**	90	100
4,3	**40,3**	18,9	44,9	**22,1**	**48,1**	27,9	57,9	**30,9**	**65,9**	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,9	54,9
0	5,8	1	7	1,8	7,8	2	10	1,7	9,7	6	13

rounding of the calculated values we found out that the requirements to gradations will
on some sieves (marked in bold type in Table 3)
irements to the quality of aggregates remain unchanged, as in AASHTO M 323.
e 4.

ESALS (n)	Fractured Faces, Coarse aggregate % minimum		Uncompacted Void Content of Fine aggregate % minimum		Sand Equivalent % minimum	Flat and Elongated % maximum
	Depth from Surface, mm		Depth from Surface, mm			
	≤100	>100	≤100	>100		
	55/-	-/-	-	-	40	-
<3	75/-	50/-	40	40	40	10
10	85/80	60/-	45	40	45	10
-30	95/90	80/75	45	40	45	10
	100/100	100/100	45	45	50	10

art from gradation volumetric properties requirements are applied to asphalt mixtures.

By Mr. G.Kadyrov
Тел.: 8 (495) 377-77-10

irements to volumetric characteristics of asphalt mixtures according to AASHTO
d in table 5.

ired Relative ty, Percent of tical Maximum cific Gravity		Voids in Mineral Aggregate (VMA) % minimum						Voids Filled with Asphalt (VFA) Range %	Dust-to-binder ratio Range
N_{design}	$N_{max.}$	Nominal Maximum Aggregate Size, mm							
		37,5	25,0	19,0	12,5	9,5	4,75		
96,0	≤ 98,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	70-80	0,6-1,2
	≤ 98,0							65-78	
	≤ 98,0								
	≤ 98,0							65-75	
	≤ 98,0								

izing of nominal maximum sizes of asphalt mixtures the requirement of VMA
usted by interpolation.VMA values calculated for new nominal maximum sizes are
6.

ired Relative ty, Percent of tical Maximum cific Gravity		Voids in Mineral Aggregate (VMA) % minimum						Voids Filled with Asphalt (VFA) Range %	Dust-to-binder ratio Range
N_{design}	$N_{max.}$	Nominal Maximum Aggregate Size, mm							
		31,5	22,4	16,0	11,2	8	4		
96,0	≤ 98,0	**11,5**	12,4	**13,5**	14,4	15,3	16,2	70-80	0,6-1,2
	≤ 98,0							65-78	
	≤ 98,0								
	≤ 98,0							65-75	
	≤ 98,0								

the VMA values we gained must be rounded to integral values and thus the
unchanged as in AASHTO M323.

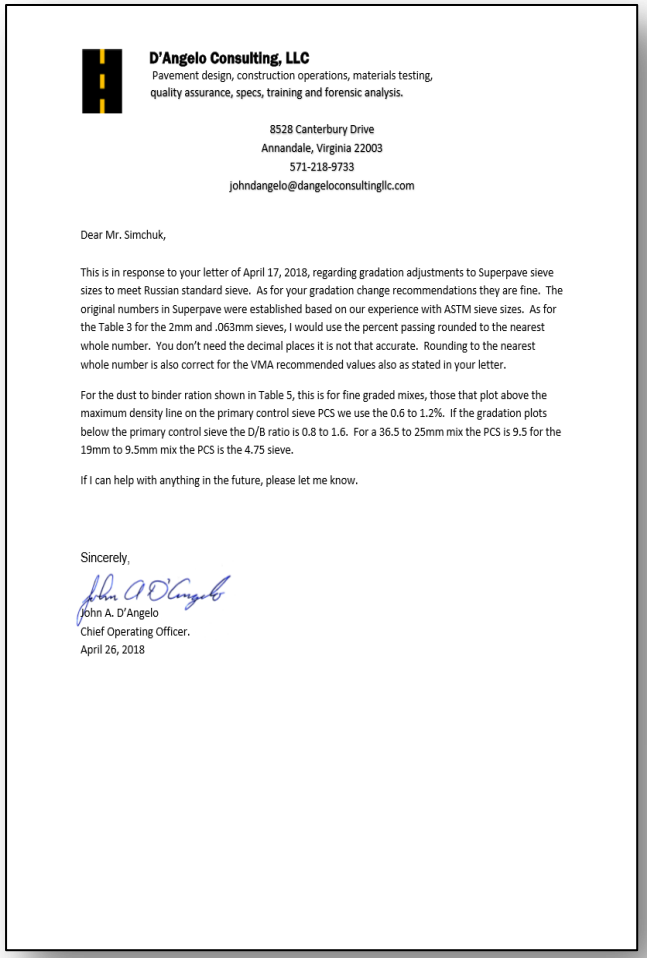
- can we design asphalt mixtures under Superpave method applying Russian
f meshes as specified in Table 1 (right column) based on the approach described

С уважением,
or of ANO «NII TSK» Evgeniy Simchuk

Исп. Mr. G.Kadyrov
Тел.: 8 (495) 377-77-10

Ответы на запросы

От Джона Д’Анжело



D'Angelo Consulting, LLC
Pavement design, construction operations, materials testing, quality assurance, specs, training and forensic analysis.

8528 Canterbury Drive
Annandale, Virginia 22003
571-218-9733
johndangelo@dangeloconsultingllc.com

Dear Mr. Simchuk,

This is in response to your letter of April 17, 2018, regarding gradation adjustments to Superpave sieve sizes to meet Russian standard sieve. As for your gradation change recommendations they are fine. The original numbers in Superpave were established based on our experience with ASTM sieve sizes. As for the Table 3 for the 2mm and .063mm sieves, I would use the percent passing rounded to the nearest whole number. You don't need the decimal places it is not that accurate. Rounding to the nearest whole number is also correct for the VMA recommended values also as stated in your letter.

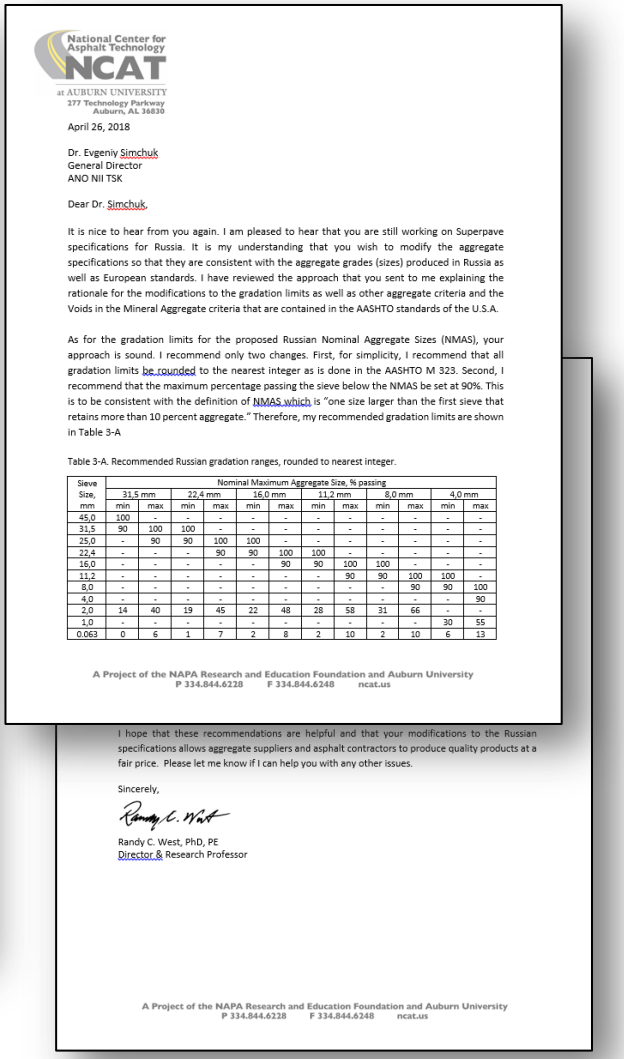
For the dust to binder ration shown in Table 5, this is for fine graded mixes, those that plot above the maximum density line on the primary control sieve PCS we use the 0.6 to 1.2%. If the gradation plots below the primary control sieve the D/B ratio is 0.8 to 1.6. For a 36.5 to 25mm mix the PCS is 9.5 for the 19mm to 9.5mm mix the PCS is the 4.75 sieve.

If I can help with anything in the future, please let me know.

Sincerely,

John A. D'Angelo
Chief Operating Officer.
April 26, 2018

От Рэнди Уэста



National Center for Asphalt Technology
NCAT
at AUBURN UNIVERSITY
277 Technology Parkway
Auburn, AL 36830

April 26, 2018

Dr. Evgeniy Simchuk
General Director
ANO NII TSK

Dear Dr. Simchuk,

It is nice to hear from you again. I am pleased to hear that you are still working on Superpave specifications for Russia. It is my understanding that you wish to modify the aggregate specifications so that they are consistent with the aggregate grades (sizes) produced in Russia as well as European standards. I have reviewed the approach that you sent to me explaining the rationale for the modifications to the gradation limits as well as other aggregate criteria and the Voids in the Mineral Aggregate criteria that are contained in the AASHTO standards of the U.S.A.

As for the gradation limits for the proposed Russian Nominal Aggregate Sizes (NMAS), your approach is sound. I recommend only two changes. First, for simplicity, I recommend that all gradation limits be rounded to the nearest integer as is done in the AASHTO M 323. Second, I recommend that the maximum percentage passing the sieve below the NMAS be set at 90%. This is to be consistent with the definition of NMAS which is "one size larger than the first sieve that retains more than 10 percent aggregate." Therefore, my recommended gradation limits are shown in Table 3-A

Table 3-A. Recommended Russian gradation ranges, rounded to nearest integer.

Sieve Size, mm	Nominal Maximum Aggregate Size, % passing											
	31,5 mm		22,4 mm		16,0 mm		11,2 mm		8,0 mm		4,0 mm	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
45,0	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31,5	90	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25,0	-	90	90	100	100	-	-	-	-	-	-	-
22,4	-	-	-	90	90	100	100	-	-	-	-	-
16,0	-	-	-	-	-	90	90	100	100	-	-	-
11,2	-	-	-	-	-	-	-	90	90	100	100	-
8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	90	100
4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90
2,0	14	40	19	45	22	48	28	58	31	66	-	-
1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	55
0.063	0	6	1	7	2	8	2	10	2	10	6	13

A Project of the NAPA Research and Education Foundation and Auburn University
P 334.844.6228 F 334.844.6248 ncat.us

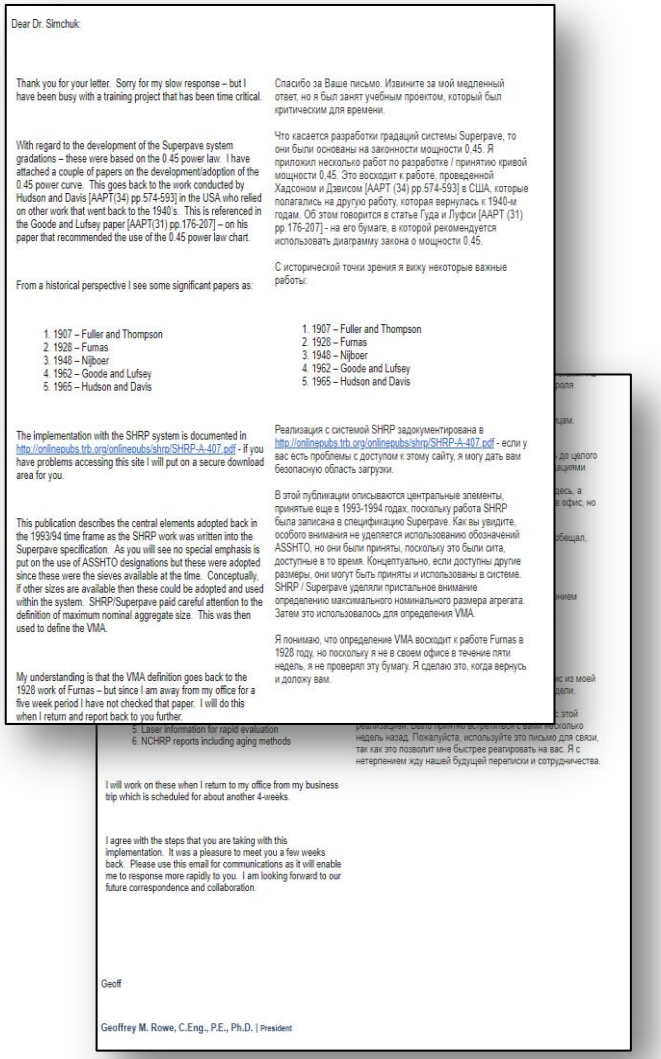
I hope that these recommendations are helpful and that your modifications to the Russian specifications allows aggregate suppliers and asphalt contractors to produce quality products at a fair price. Please let me know if I can help you with any other issues.

Sincerely,

Randy C. West, PhD, PE
Director & Research Professor

A Project of the NAPA Research and Education Foundation and Auburn University
P 334.844.6228 F 334.844.6248 ncat.us

От Джеффри Роу



Dear Dr. Simchuk:

Thank you for your letter. Sorry for my slow response – but I have been busy with a training project that has been time critical.

With regard to the development of the Superpave system gradations – these were based on the 0.45 power law. I have attached a couple of papers on the development/adoption of the 0.45 power curve. This goes back to the work conducted by Hudson and Davis [AAPT(34) pp.574-593] in the USA who relied on other work that went back to the 1940's. This is referenced in the Goode and Lufsey paper [AAPT(31) pp.176-207] – on his paper that recommended the use of the 0.45 power law chart.

From a historical perspective I see some significant papers as:

1. 1907 – Fuller and Thompson
2. 1928 – Furnas
3. 1948 – Nijboer
4. 1962 – Goode and Lufsey
5. 1965 – Hudson and Davis

The implementation with the SHRP system is documented in http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/shrp/SHRP-A-407.pdf - if you have problems accessing this site I will put on a secure download area for you.

This publication describes the central elements adopted back in the 1993/94 time frame as the SHRP work was written into the Superpave specification. As you will see no special emphasis is put on the use of ASSHTO designations but these were adopted since these were the sieves available at the time. Conceptually, if other sizes are available then these could be adopted and used within the system. SHRP/Superpave paid careful attention to the definition of maximum nominal aggregate size. This was then used to define the VMA.

My understanding is that the VMA definition goes back to the 1928 work of Furnas – but since I am away from my office for a five week period I have not checked that paper. I will do this when I return and report back to you further.

Спасибо за Ваше письмо. Извините за мой медленный ответ, но я был занят учебным проектом, который был критическим для времени.

Что касается разработки градаций системы Superpave, то они были основаны на законности мощности 0,45. Я приложил несколько работ по разработке / принятию кривой мощности 0,45. Это восходит к работе, проведенной Хадсоном и Дэвисом [AAPT (34) pp.574-593] в США, которые полагались на другую работу, которая вернулась к 1940-м годам. Об этом говорится в статье Гуда и Луфси [AAPT (31) pp.176-207] - на его бумаге, в которой рекомендуется использовать диаграмму закона о мощности 0,45.

С исторической точки зрения я вижу некоторые важные работы:

1. 1907 – Fuller and Thompson
2. 1928 – Furnas
3. 1948 – Nijboer
4. 1962 – Goode and Lufsey
5. 1965 – Hudson and Davis

Реализация с системой SHRP задокументирована в http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/shrp/SHRP-A-407.pdf - если у вас есть проблемы с доступом к этому сайту, я могу дать вам безопасную область загрузки.

В этой публикации описываются центральные элементы, принятые еще в 1993-1994 годах, поскольку работа SHRP была записана в спецификацию Superpave. Как вы увидите, особого внимания не уделяется использованию обозначений ASSHTO, но они были приняты, поскольку это были сита, доступные в то время. Концептуально, если доступны другие размеры, они могут быть приняты и использованы в системе. SHRP / Superpave уделяли пристальное внимание определению максимального номинального размера агрегата. Затем это использовалось для определения VMA.

Я понимаю, что определение VMA восходит к работе Furnas в 1928 году, но поскольку я не в своем офисе в течение пяти недель, я не проверял эту бумагу. Я сделаю это, когда вернусь и доложу вам.

5. Laser information for rapid evaluation
6. NCHRP reports including aging methods

I will work on these when I return to my office from my business trip which is scheduled for about another 4-weeks.

I agree with the steps that you are taking with this implementation. It was a pleasure to meet you a few weeks back. Please use this email for communications as it will enable me to response more rapidly to you. I am looking forward to our future correspondence and collaboration.

Geoff

Geoffrey M. Rowe, C.Eng., P.E., Ph.D. | President

Экспертное мнение Джона Д’Анжело (Вашингтон Ди. Си.)

Директор «Д’Анжело консалтинг»,
является одним из разработчиков системы Superpave в США. В настоящее время активно работает в сфере консалтинга по части внедрения системы «Superpave» за пределами США.

В запросе были изложены:	Мнение Эксперта
- *Подход к корректировке зерновых составов с учетом нового набора сит;*	- ***Что касается рекомендаций по изменению зерновых составов, то они в порядке. Исходные значения проходов в Superpave были установлены на основе нашего опыта с размерами ячеек сит по ASTM.*** *Что касается таблицы 3 для сит 2 мм и 0,063 мм, я бы использовал процент прохода округленного до ближайшего целого числа. Вам не нужны десятичные знаки, это не так точно.*
	- ***Округление до ближайшего целого числа также является правильным для рекомендованных значений ПМЗ, как указано в вашем письме.***
- *Подход к корректировке ПМЗ с учетом новых номинальных максимальных размеров смесей;*	- *Значение отношение пыли к вяжущему, показанное в таблице 5 применимо для мелкозернистых смесей, которые расположены над линией максимальной плотности на первичном контрольном сите (ПКС), обычно мы используем значение от 0,6 до 1,2 %.*

Экспертное мнение Рэнди Уэста(Штат Алабама)

Директор Национального центра асфальтовых технологий (NCAT), является зарегистрированным профессиональным инженером в штатах Джорджия и Флорида и работает в ASTM, AAPT, Национальном совете по транспорту, NAPA и ряде комитетов, занимающихся исследованиями а/б, спецификациями и обучением.

В запросе были изложены:

- *Подход к корректировке зерновых составов с учетом нового набора сит;*
- *Подход к корректировке ПМЗ с учетом новых номинальных максимальных размеров смесей;*

Мнение Эксперта

- *Я рассмотрел подход, который вы мне прислали, с обоснованием изменений требований к зерновым составам, и значений ПМЗ, которые содержатся в стандартах США (AASHTO).* ***Что касается изменений требований к зерновым составам для предложенных российских номинальных максимальных размеров (НМР), считаю, что ваш подход является обоснованным.*** *Я рекомендую только два изменения. Во-первых, для простоты я рекомендую округлить все граничные значения до ближайшего целого числа, как это сделано в AASHTO M 323. Во-вторых, я рекомендую установить максимальный процент прохода через сито НМР равным 90%. Это должно соответствовать определению НМР, которое «на один размер больше, чем первое сито, на котором остаётся более 10 процентов материала».*
- ***Корректировки, внесенные в минимальные значения ПМЗ в таблице 6, являются правильными.*** *Однако в примечании ниже этой таблицы указано, что вы хотите округлить российские критерии ПМЗ до целых значений, а следовательно требования будут такими же, как в AASHTO M 323. Однако в США мы несколько лет назад пересмотрели критерии ПМЗ, и на сегодняшний момент рекомендуем округлять значения до 0,1%. Это может привести к значительной разнице при подборе смесей. Например, значение ПМЗ, равное 11,5 %, в целом приводит к тому, что в смеси на 0,2 % больше вяжущего, чем при минимальном ПМЗ равном 11,0%. В США мы полагаем, что увеличение содержания вяжущего на 0,2% важно для долговечности смеси. Поэтому я советую вам использовать критерии ПМЗ, которые вы рассчитали и которые показаны в таблице 6, в качестве нормативных значений для российских стандартов по Superpave.*

Экспертное мнение Джеффри Роу (Штат Пенсильвания)

Президент «Abatech»,
бывший президент Ассоциации технологов укладки асфальта (Association of Asphalt Paving Technologists) и является членом рабочей группы Экспертов США (Expert Task Group) о битумных вяжущих. Он профессиональный инженер с лицензией в штатах Нью-Джерси, Пенсильвании и Флориде.

В запросе были изложены:

- *Подход к корректировке зерновых составов с учетом нового набора сит;*
- *Подход к корректировке ПМЗ с учетом новых номинальных максимальных размеров смесей;*

Мнение Эксперта

Что касается разработки требований к зерновым составам по системе Superpave, то действительно они были основаны на линии максимальной плотности в степени 0,45. *Это вытекает из работы, проведенной Хадсоном и Дэвисом [AAPT (34) pp.574-593] в США, Так же об этом говорится в статье Гуда и Луфси [AAPT (31) pp.176-207].*

Стандарты по системе Superpave реализованы на основе работы SHRP-A-407. В этой работе описываются центральные элементы, принятые еще в 1993-1994 годах. Как вы можете увидеть, ***особого внимания не уделяется использованию обозначений ASSHTO касаемо размеров сит, но они были приняты, поскольку это были сита, доступные в то время. Концептуально, если доступны другие размеры, они могут быть приняты и использованы в системе Superpave****.*

В работе SHRP/Superpave уделяли пристальное внимание определению номинального максимального размера заполнителя. Затем это использовалось для определения ПМЗ. Определение ПМЗ исходит от работы Фурнаса в 1928 году.

Некоторые конкретные комментарии к вашим таблицам:
Таблица 3 - Я бы предложил, чтобы вы округлили до целого числа таким образом ваши предложения согласуются с рекомендациями Superpave.
Таблица 6 - Я согласен с вашими комментариями здесь, ваш подход верен.

Объемно-функциональное проектирование асфальтобетона

Базовый уровень
(для дорог с легкими и нормальными условиями движения)

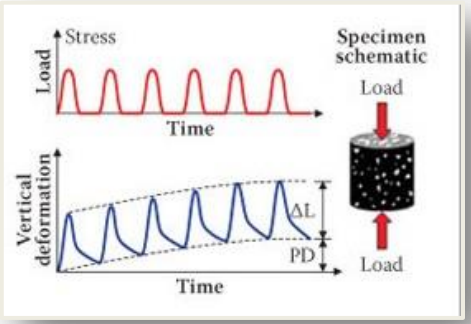
→ Объемные свойства + Водостойкость

Функциональный уровень
(для дорог с тяжелыми и экстремально тяжелыми условиями движения)

→ Базовый уровень

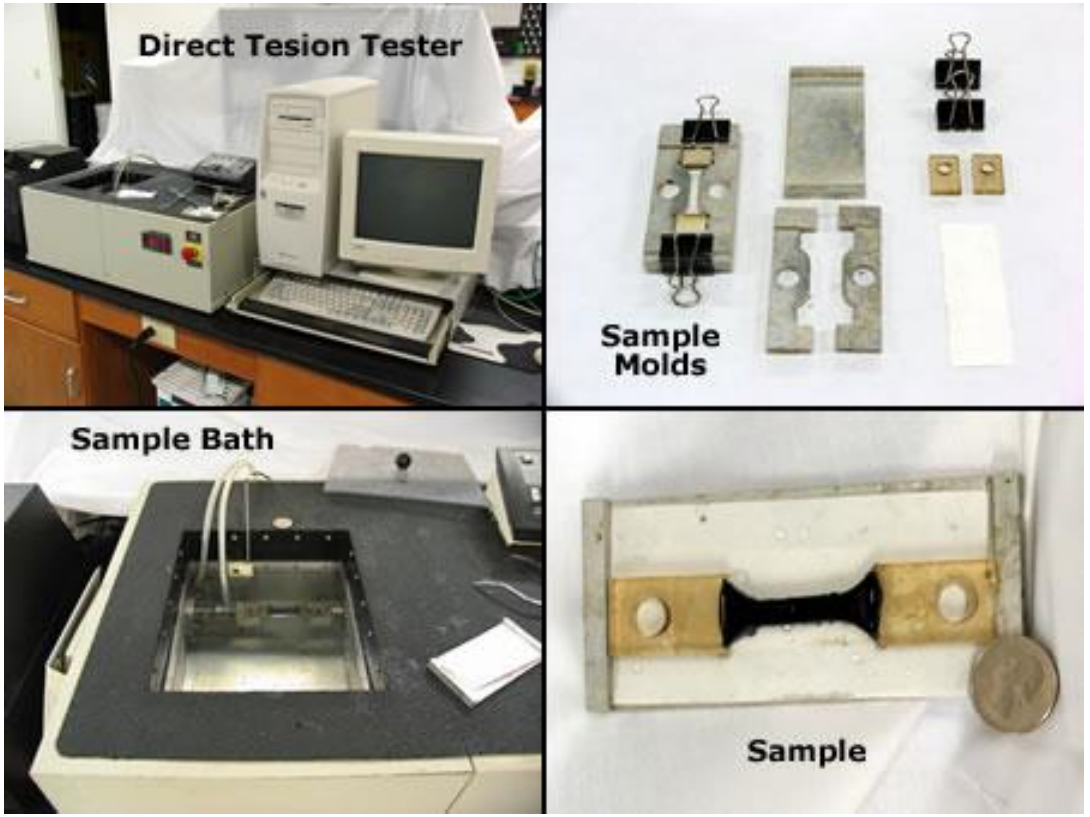
\+

Оценка эксплуатационных характеристик
(высокотемпературные, низкотемпературные, усталостные)



DT краткое описание

- Испытания проводятся при температуре до -36 °С с точностью 0,1 °С
- Скорость растяжения 1,0 ± 0,01 мм/мин
- Для проведения испытаний используется шесть образцов, из которых два образца с наименьшими значениями не рассматриваются. Результатом испытания является среднее значение показателей для четырех оставшихся образцов



Результаты испытания DT

✓ Деформация при разрушении (растяжимость)

✓ Напряжение разрушения (максимальные усилия при растяжении на площадь поперечного сечения образца)

Один из главных недостатков DT – низкое качество получаемых результатов испытаний

Требования по сходимости и воспроизводимости	Допустимый диапазон расхождения результатов двух испытаний
Точность при проведении испытаний одним оператором (сходимость)	
Напряжение (МПа)	20,8%
Деформация (%)	32,2%
Точность при проведении испытаний разными операторами (воспроизводимость)	
Напряжение (МПа)	52,5%
Деформация (%)	89,1%

Испытание продолжается до разрушения образцов или деформации (растяжении) до 10%. Разрушение образцов может с разломом, так и без разлома, как посередине образца, так и в головных частях. Это затрудняет дальнейшее использование полученных результатов испытаний для корректной оценки качества битумного вяжущего материала.

- Вывод: DT не позволяет точно оценивать качество битумного вяжущего

У испытанных бит. вяжущих производства РФ критическая темп. рассчитанная по критерию m, всегда выше, чем по критерию S, то есть DT в данном случае неприменим

Результаты испытаний ПБВ			
Марка битумного вяжущего	Номер образца	Критич. Темп (m=0,3)	Критич Темпы (S=300)
ПБВ 40	62	-22,9	-39,8
ПБВ 60	63	-30,4	-38,5
ПБВ 60	64	-26,5	-37,1
ПБВ 90	65	-28,3	-37,9
ПБВ 90	88	-35,0	-45,4
ПБВ 60	81	-29,9	-39,3
ПБВ 60	77	-27,2	-36,5
ПБВ 60	90	-28,9	-38,4
ПБВ 60	91	-29,5	-35,7
ПБВ 60	95	-28,3	40,5
ПБВ 60	97	-27,0	-34,7
ПБВ 60	120	-31,2	-39,1
ПБВ 60	119	-29,6	-42,2
ПБВ 60	116	-25,4	-39,0

Результаты испытаний битумов			
Марка битумного вяжущего	Номер образца	Критич. Темп (m=0,3)	Критич. Темп (S=300)
70/100	361	-28,0	-33,9
70/100	2	-25,6	-41,8
100/130	520	-37,2	-44,2
100/130	531	-29,6	-35,8
60/90	52	-28,3	-32,9
60/90	53	-27,6	-31,7
60/90	54	-28,8	-32,3
60/90	55	-27,4	-31,3
60/90	56	-23,4	-32,5
60/90	59	-24,6	-31,6
60/90	543	-30,7	-33,0
60/90	101	-27,5	-32,4
60/90	102	-29,3	-34,0
60/90	114	-28,4	-33,2
50/70	92	-25,8	-30,4

Применение метода DT в США по AASHTO T 314

Метод DT в США **не применяется** (в соответствии со спецификациями) для оценки качества вяжущих в **42 штатах из 50**. Предусмотрен в спецификациях в 5 штатах (Висконсин, Юта, Нью-Мексико, Техас и Нью Джерси) и имеет определённые тех. требования. В 3 штатах (Колорадо, Джорджия и Коннектикут) применяется только для набора статистических данных без предъявления тех. требований. (*данные взяты с сайта http://www.asphaltinstitute.org)*

Экспертное мнение разработчика SUPERPAVE о методе DT (AASHTO T314)

CURRICULUM VITAE
John A. D'Angelo Ph.D. P.E.
Chief Operating Office, D'Angelo Consulting, LLC
8528 Canterbury Dr. Annandale, VA 22003
Phone: 571-218-9733 E-mail:
johndangelo@dangeloconsultingllc.com

В период разработки системы Superpave являлся руководителем Экспертной рабочей группы по битумным вяжущим материалам Федерального Управления автомобильных дорог (Federal Highway Administration (FHWA))

С 1977 по 2009 год занимал различные должности в Федеральном Управлении автомобильных дорог (FHWA).
В настоящее время: исполнительный директор «Д'Анджело Консалтинг» (D'Angelo Consulting, LLC)

ВОПРОС:

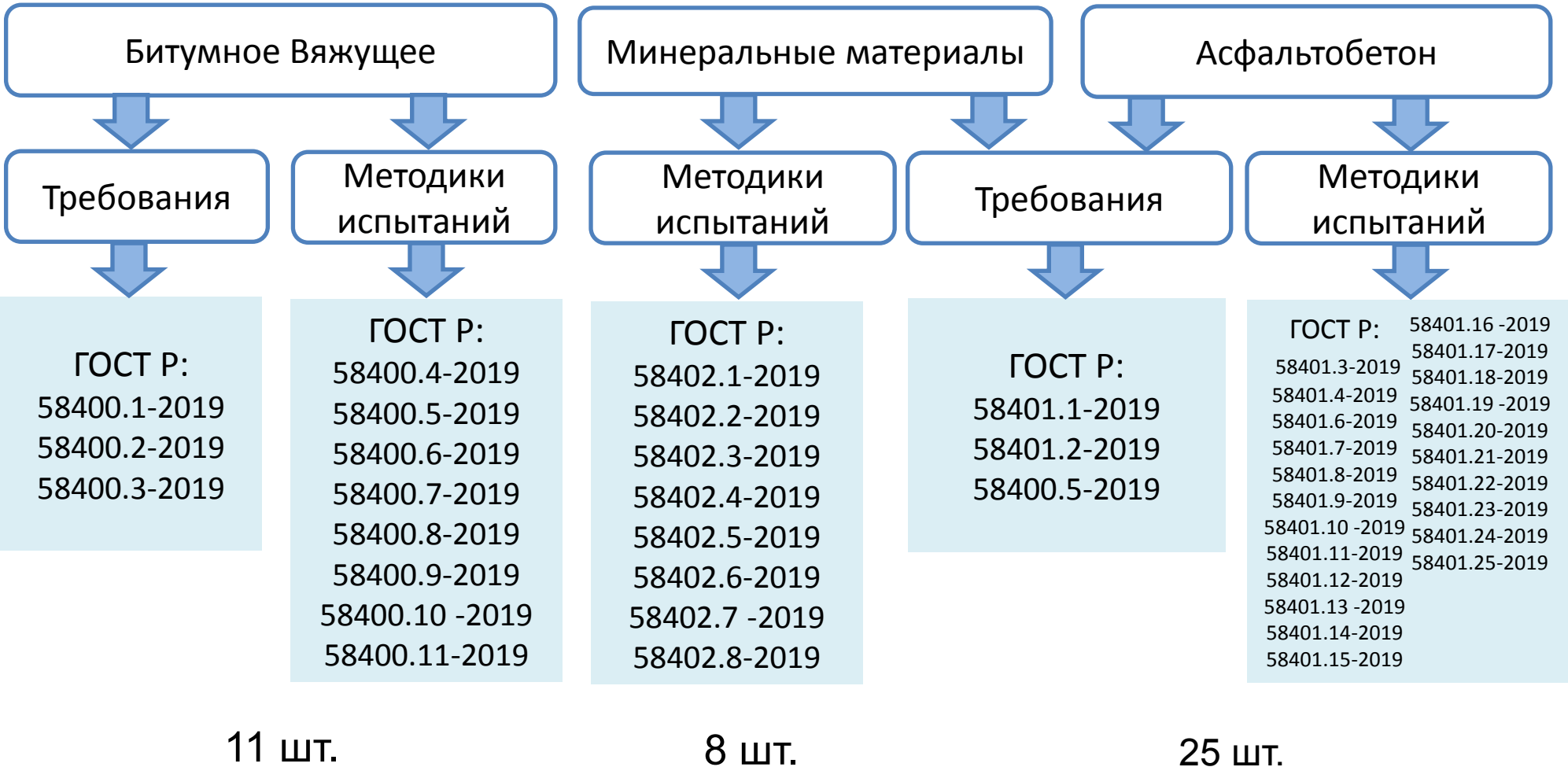
- ***Насколько распространен метод DT в США?***
- ***Кто производит сегодня данное испытательное оборудование? Мы пытаемся понять – насколько обосновано применение метода DT в России или есть лучшие альтернативы?***

John A. D'Angelo :

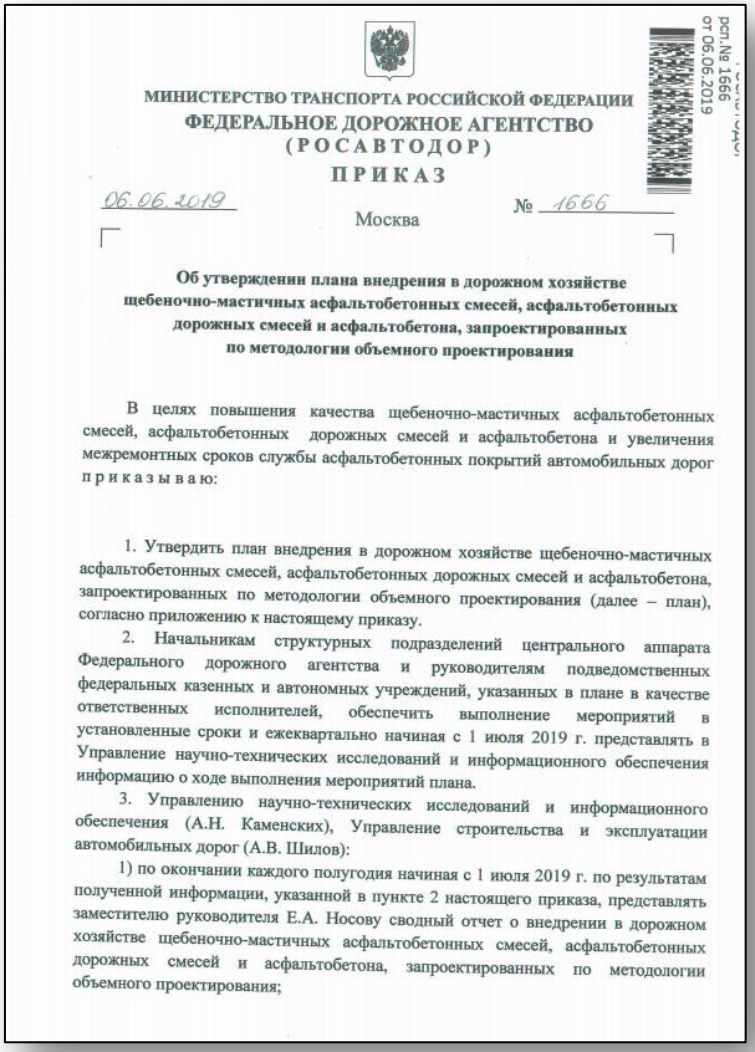
- ***В США метод DT применяется крайне редко. Я знаю только один DOT одного штата, который все еще использует данный тест. Это неплохой метод, но у него очень трудоемкий процесс подготовки образцов и очень низкий уровень получаемых результатов.***
- ***Я не знаю ни одного поставщика, кто предлагает испытательное оборудование DT. Сегодня мы рассматриваем другие подходы к оценке низкотемпературных свойств битумных вяжущих.***

Структура нормативных документов в системе ОФП

(утв. Росстандартом с июня 2019 года)



Широкомасштабное применение системы объемно-функционального проектирования в дорожном хозяйстве РФ



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
(РОСАВТОДОР)
ПРИКАЗ

06.06.2019 Москва № 1666

рег.№ 1666 от 06.06.2019

Об утверждении плана внедрения в дорожном хозяйстве щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей, асфальтобетонных дорожных смесей и асфальтобетона, запроектированных по методологии объемного проектирования

В целях повышения качества щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей, асфальтобетонных дорожных смесей и асфальтобетона и увеличения межремонтных сроков службы асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить план внедрения в дорожном хозяйстве щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей, асфальтобетонных дорожных смесей и асфальтобетона, запроектированных по методологии объемного проектирования (далее – план), согласно приложению к настоящему приказу.

2. Начальникам структурных подразделений центрального аппарата Федерального дорожного агентства и руководителям подведомственных федеральных казенных и автономных учреждений, указанных в плане в качестве ответственных исполнителей, обеспечить выполнение мероприятий в установленные сроки и ежеквартально начиная с 1 июля 2019 г. представлять в Управление научно-технических исследований и информационного обеспечения информацию о ходе выполнения мероприятий плана.

3. Управлению научно-технических исследований и информационного обеспечения (А.Н. Каменских), Управление строительства и эксплуатации автомобильных дорог (А.В. Шилов):

1) по окончании каждого полугодия начиная с 1 июля 2019 г. по результатам полученной информации, указанной в пункте 2 настоящего приказа, представлять заместителю руководителя Е.А. Носову сводный отчет о внедрении в дорожном хозяйстве щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей, асфальтобетонных дорожных смесей и асфальтобетона, запроектированных по методологии объемного проектирования;

Основные задачи:

Разработка и внедрение комплекса ГОСТ Р на систему ОФП и ОДМ на применение системы ОФП

Обеспечение лабораторий ФКУ необходимым оборудованием и приборами

(100% к 2022 году)

Повышение квалификации специалистов

(Программа разработана Межрегиональным ЦППК, первая группа – 16.12.2019, постоянно с 2020 г.)

Практическое внедрение системы ОФП

(25 % к 2024 году - заданий на проектирование объектов ремонта и капремонта)

Информационное обеспечение внедрения системы ОФП

(2020 год – автоматизированная система мониторинга внедрения ОФП)

Спасибо за внимание!

www.niitsk.ru

Instagram @ano_nii_tsk