

**Предварительные национальные стандарты
серии
«Дороги автомобильные общего
пользования.**

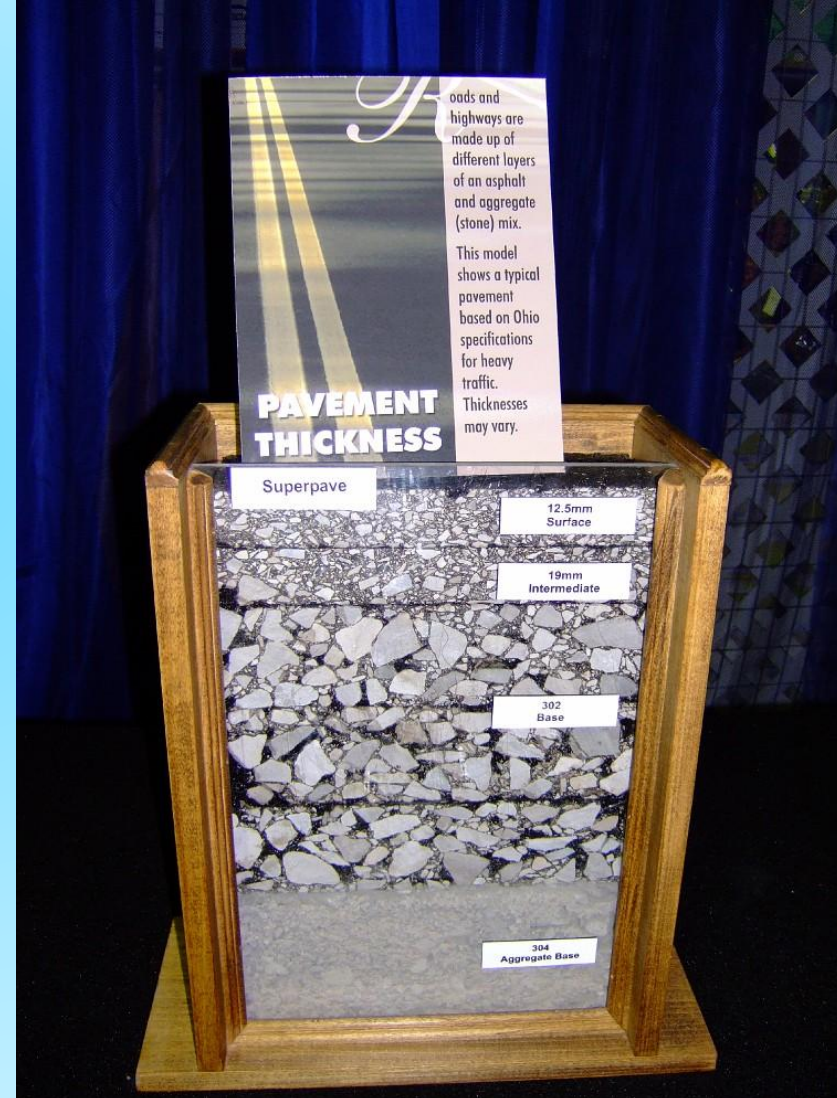
**Смеси асфальтобетонные дорожные и
асфальтобетон».**
Докладчик:

заместитель директора Центра оценки соответствия в
дорожном хозяйстве, заместитель председателя
Руководящего органа Системы
«Росдорстройсертификация»
Матвеевич Сергей Александрович

РФ



США



Лабораторные условия и условия реальные при строительстве асфальтобетонных покрытий (в настоящее время)

- Имеющиеся потенциальные возможности современных технологий и машин (укладчики, катки) позволяют добиваться значительно более высоких показателей уплотнения асфальтобетона в покрытии, достигающих до 1,01–1,02 (101–102%), а в некоторых случаях и до 1,03 (103%)
- При этом высокие значения K_y , превышающие 1,0 или 100%, свидетельствуют, во-первых, о несовершенстве российского метода (ГОСТ 12801) и средств уплотнения переформованного образца асфальтобетона в лаборатории, во-вторых, об имеющемся запасе или о потенциальных возможностях самого асфальтобетона деформироваться в покрытии более значительно, чем в лабораторной форме (жестком стекле), и, в-третьих, о высокой эффективности используемых сегодня технологических приемов и современных уплотняющих средств в виде разных типов катков.

Несовершенство ГОСТ 12801

- К сожалению, российские дорожники до сих пор (уже примерно 50 лет, если не больше) для переформовки и для подбора состава асфальтобетона в лаборатории используют обычный, правда, легко доступный гидравлический пресс и жесткий металлический стакан (форму), которые в случае работы со щебенистыми смесями дополняются простейшим вибростолом (частоте $/2900 \pm 100/$ мин⁻¹, амплитуде $/0,40 \pm 0,05/$ мм и вертикальной нагрузке на смесь $/30 \pm 5/$ кПа) для комбинированного уплотнения сначала на вибростоле (3 мин), а затем на прессе при давлении 20 МПа (3 мин). Если смеси малощебенистые и песчаные, понадобится только пресс, но при давлении 40 МПа. До утверждения в 1970 г действующих сегодня стандартов, приборов и норм уплотнения асфальтобетона достаточно было одного пресса с давлением 30 МПа при минимально требуемой степени уплотнения дорожного покрытия 0,97 из любых типов смесей.

Несовершенство ГОСТ 12801

- В жесткой лабораторной форме при непрерывно действующем статическом давлении пресса вместо чередующихся циклов нагрузка-разгрузка частицы асфальтобетонной смеси такой свободы практически не имеют. После некоторой начальной осадки материал образца попадает в зажатое вертикальное положение, хотя его возможности к уменьшению пористости и дальнейшему уплотнению еще не исчерпаны. В итоге объемный вес такого образца оказывается меньше, чем мог бы быть при его уплотнении по методу Маршалла или в гираторе. Поэтому за счет уменьшенного значения знаменателя (объемный вес несколько недоуплотненного образца в лаборатории) и получаются у образцов асфальтобетона из покрытия значения K_y , превышающие 1,0 или 100%.

Нехороший вывод

- С помощью такого уже исчерпавшего себя метода (по ГОСТ 12801) и оборудования ведется подбор и проверка проектируемых составов асфальтобетонных смесей для будущих покрытий дорог, и не исключено, что эти составы будут не соответствовать наилучшим вариантам гранулометрии и физико-механических свойств! А также по данной несовершенной и устаревшей методике разрабатываются т.н. «современные» своды правил, национальные стандарты и стандарты организаций!

В табл. представлены итоги обработки и осреднения результатов уплотнения различных щебенистых смесей известными лабораторными методами, выполненного в свое время Н.В. Горелышевым и К. Я. Лобзовой (за 100% приняты результаты уплотнения таких смесей стандартным для России комбинированным методом /вибрация + статическое сжатие/).

Метод уплотнения лабораторного образца	Относительная плотность образца, %	Остаточная пористость, %	Относительная прочность на сжатие при +20°C, %	Дробление щебня (%) при его содержании в асфальтобетоне			
				20%	35%	50%	65%
Сжатие на прессе при давлении: 300кгс/см ² (30 МПа) 400кгс/см ² (40 МПа) 500 кгс/см ² (50 МПа)	99,3	5,4	100	2,1	10,6	15,5	25,0
	100,2	5,1	101	4,0	10,8	16,8	-
	100,6	5,0	105	4,9	-	-	-
Комбинированный=вибрация на стенде 3мин+сжатие на прессе 200кгс/см ² , 3мин(стандарт для щебенистых смесей)	100	3,6	100	-	3,7	8,5	10,0
Требование по Маршаллу на каждую сторону образца по 50 ударов 70 ударов	99,8	4,6	126	1,1	1,7	5,8	8,1
	101,1	3,8	-	-	-	-	-
Вращательное уплотнение на гираторе: 20 оборотов 40 оборотов	101,1	2,6	119	1,8	3,0	4,3	10,7
	102,3	2,0	143	-	-	-	-

- Из данных этой таблицы следует, что и комбинированный метод, и чисто статическое сжатие исчерпали все свои возможности к увеличению плотности лабораторного образца и в этом отношении оба они отстали уже не только от зарубежных методов и приборов, но и от катков, работающих на дороге и реализующих $K_y > 1,0$

**СИСТЕМА "РОСДОРСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ"
РУКОВОДЯЩИЙ ОРГАН СИСТЕМЫ**

ПРОТОКОЛ

замеров средней плотности и водонасыщения асфальтобетонных образцов
/тип А, диаметр 71,4 мм для испытаний по ГОСТ 12801-98, диаметр 100 мм для образцов, изготовленных на гираторе/
03.09.2013 г. г. Пермь

Оценка проведена в рамках работ по инспекционному контролю за испытательной лабораторией НП ИЛ "ДОРИСС" в составе ПНИПУ, аккредитованной в Системе "Росдорстройсертификация". Образцы одной серии изготовлены в испытательной лаборатории НП ИЛ "ДОРИСС" в составе ПНИПУ.

№ пп	Регистрационный номер образца	Первичные наблюдения				Расчетные значения						Высота образца, мм	
		g - масса образца, взвешенного на воздухе, г	g1 - масса образца, выдержанного в течение 30 мин в воде и взвешенного в воде, г	g2 - масса образца, выдержанного в течение 30 мин в воде и вторично взвешенного на воздухе, г	g5 - масса образца насыщенного водой в вакуумной установке и взвешенного на воздухе, г	Средняя плотность, г/см3	Среднее значение средней плотности, г/см3	Водонасыщение, %	Среднее значение водонасыщения %	Сходимость /значение расхождения между полученными в серии наибольшим и наименьшим значениями в % от среднего значения/ значений средней плотности и водонасыщения (числитель и знаменатель дроби соответственно) , %	Воспроизводимость /значение отклонения между методами - расхождения между средними значениями, полученными для соответствующих методов/ значений средней плотности и водонасыщения (числитель и знаменатель дроби соответственно) , %		
Образцы изготовлены на прессе П-125 (зав. № 3839, 1978 года выпуска) /при нагрузке 40 МПа, без вибрирования на виброплощадке/.													
1	1	682,03	400,59	684,46	691,07	2,40	2,41	3,18	2,68	0,8% 36,6%	(от значений, полученных на образцах №№1G-3G)	70,8	
2	2	680,89	400,84	683,22	688,90	2,41		2,84				1,7% 84,4%	70,8
3	3	680,03	399,50	681,86	687,71	2,41		2,72				69,9	
4	4	683,15	401,80	685,05	691,03	2,41		2,78				70,4	
5	5	679,38	399,23	680,92	685,57	2,41		2,20				70,6	
6	6	680,61	401,17	682,32	687,29	2,42		2,38				70,4	
Образцы изготовлены на гираторе Gyrotory Compactor AFG2C (зав. № 8269, 2013 г.в.)													
7	1G	1099,00	650,90	1100,68	1103,75	2,44	2,45	1,06	1,09	0,8% 5,5%		58,4	
8	2G	1096,06	652,06	1098,98	1100,91	2,45		1,09				58,5	
9	3G	1098,50	652,92	1100,40	1103,53	2,46		1,12				59,3	

Введены в действие с 31.05.2016 г.

- ПНСТ 90-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод отбора проб»
- ПНСТ 91-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод сокращения пробы»
- ПНСТ 92-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения максимальной плотности»
- ПНСТ 93-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Определение содержания битумного вяжущего методом выжигания»
- ПНСТ 94-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Определение количества битумного вяжущего методом экстрагирования»
- ПНСТ 95-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения степени обволакивания зерен заполнителя битумным вяжущим»
- ПНСТ 106-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения объемной плотности»
- ПНСТ 107-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения объемной плотности с использованием парафинированных образцов»

- ПНСТ 108-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения содержания воздушных пустот»
- ПНСТ 109-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения сопротивления пластическому течению цилиндрических образцов на установке Маршалла»
- ПНСТ 110-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод подготовки цилиндрических образцов с использованием установки Маршалла»
- ПНСТ 111-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод проведения термостатирования»
- ПНСТ 112-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод приготовления образцов вращательным уплотнителем (Гиратором)»
- ПНСТ 113-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения водостойкости и адгезионных свойств»
- 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»

Введены в действие с 31.08.2016 г.

- ПНСТ 125-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод подготовки цилиндрических образцов для определения динамического модуля»
- ПНСТ 126-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные щебеночно-мастичные. Метод определения стекания вяжущего»
- ПНСТ 127-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные щебеночно-мастичные. Технические требования для метода объемного проектирования»
- ПНСТ 128-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения динамического модуля упругости и числа текучести с использованием установки для испытания эксплуатационных характеристик (АМРТ)»
- ПНСТ 129-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные щебеночно-мастичные. Метод объемного проектирования»

- ПНСТ 130-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения деформации сдвига»
- ПНСТ 131-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения плотности на месте укладки с помощью гамма-плотномера»
- ПНСТ 133-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения динамического модуля упругости»
- ПНСТ 134-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения внутреннего угла вращения вращательного уплотнителя по методологии Superpave (SGC)»
- ПНСТ 135-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения усталостной прочности при многократном изгибе»
- ПНСТ 136-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения прочности на растяжение и жесткости»

Вводятся в действие с 01.06.2017 г.

- ПНСТ 179-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения предела прочности на растяжение при изгибе и предельной относительной деформации растяжения»
- ПНСТ 180-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения истираемости»
- ПНСТ 181-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения стойкости к колееобразованию прокатыванием нагруженного колеса»
- ПНСТ 182-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения влияния противогололедных реагентов»
- ПНСТ 183-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия»
- ПНСТ 184-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические условия»
- ПНСТ 185-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Приготовление образцов-плит вальцовым уплотнителем»

Типы асфальтобетонных смесей

- Асфальтобетонные смеси для слоя основания – А 32 ОТ, А 22 ОТ; А 16 ОТ, А 32 ОН, А 22 ОН; А 16 ОН, А 32 ОЛ, А 22 ОЛ; А 16 ОЛ.
- Асфальтобетонные смеси для нижнего слоя покрытия – А 22 НТ, А 16 НТ; А 16 НН, А 11 НН
- Асфальтобетонные смеси для верхнего слоя покрытия – А 22 ВТ, А 16 ВТ; А 11 ВТ, А 16 ВН, А 11 ВН; А 8 ВН, А 11 ВЛ; А 8 ВЛ, А 5 ВЛ

Из ПНСТ 184-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические условия»

- п. 5.1
- Зерновой состав минеральной части смесей проектируют и определяют на ситах с квадратными ячейками со следующими размерами: 0,063; 0,125; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5; 45,0 мм

Гранулометрические составы асфальтобетонных смесей

Требования к гранулометрическим составам асфальтобетонных смесей Зерновые составы смесей для слоя основания

Размер сита, мм	Тип смеси, проход через сито, % по массе								
	А 32 ОТ	А 22 ОТ	А 16 ОТ	А 32 ОН	А 22 ОН	А 16 ОН	А 32 ОЛ	А 22 ОЛ	А 16 ОЛ
45,0	100			100			100		
31,5	от 90 до 100	100		от 90 до 100	100		от 90 до 100	100	
22,4	от 75 до 90	от 90 до 100	100	от 75 до 90	от 90 до 100	100	от 75 до 90	от 90 до 100	100
16,0		от 75 до 90	от 90 до 100		от 75 до 90	от 90 до 100		от 75 до 90	от 90 до 100
11,2			от 75 до 90			от 75 до 90			от 75 до 90
4,0	от 35 до 55	от 35 до 55	от 35 до 55	от 35 до 55	от 35 до 55	от 35 до 55	от 50 до 70	от 50 до 70	от 50 до 70
2,0	от 25 до 40	от 25 до 40	от 25 до 40	от 25 до 40	от 25 до 40	от 25 до 40	от 40 до 60	от 40 до 60	от 40 до 60
0,125	от 4 до 14	от 4 до 14	от 4 до 14	от 4 до 14	от 4 до 14	от 4 до 14	от 4 до 17	от 4 до 17	от 4 до 17
0,063	от 2 до 9	от 2 до 9	от 2 до 9	от 2 до 9	от 2 до 9	от 2 до 9	от 2 до 10	от 2 до 10	от 2 до 10

Зерновые составы смесей для нижнего слоя покрытия

Размер сита, мм	Тип смеси, проход через сито, % по массе								
	А 32 НТ	А 22 НТ	А 16 НТ	А 32 НН	А 22 НН	А 16 НН	А 11 НН	А 16 НЛ	А 11 НЛ
45,0	100			100					
31,5	от 90 до 100	100		от 90 до 100	100				
22,4	от 75 до 90	от 90 до 100	100	от 75 до 90	от 90 до 100	100		100	
16,0		от 60 до 80	от 90 до 100		от 60 до 80	от 90 до 100	100	от 90 до 100	100
11,2			от 65 до 80			от 60 до 80	от 90 до 100	от 65 до 85	от 90 до 100
8,0							от 60 до 80		от 65 до 85
4,0	от 35 до 50	от 35 до 50	от 35 до 50	от 35 до 55	от 35 до 55	от 35 до 55	от 40 до 60	от 40 до 60	от 45 до 65
2,0	от 25 до 35	от 25 до 35	от 25 до 35	от 25 до 40	от 25 до 40	от 25 до 40	от 30 до 50	от 30 до 45	от 35 до 55
0,125	от 5 до 10	от 5 до 10	от 5 до 10	от 5 до 15	от 5 до 15	от 5 до 15	от 5 до 18	от 5 до 18	от 5 до 18
0,063	от 3 до 8	от 3 до 8	от 3 до 8	от 3 до 8	от 3 до 8	от 3 до 8	от 3 до 8	от 3 до 10	от 3 до 10

Требования к каменным материалам

Щебень из горных пород и щебень из шлаков, входящие в состав смесей должны соответствовать требованиям ГОСТ 32703 и ГОСТ 32826. Для приготовления смесей применяют щебень основных и широких фракций по ГОСТ 32703 и

ГОСТ 32826

Требования к щебню для слоя основания

Наименование показателя		Вид щебня	Тип смеси		
			А ОТ	А ОН	А ОЛ
Дробимость, марка, не ниже		Щебень из изверженных и метаморфических горных пород, щебень из гравия	М800	М600	М400
		Щебень из осадочных горных пород	М800	М600	М400
		Щебень шлаковый	М800	М600	М400
Морозостойкость, марка, не ниже	Для I ДКЗ	Для всех видов щебня	F100	F100	F50
	Для II и III ДКЗ		F100	F100	F50
	Для IV и V ДКЗ		F50	F50	F25
Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, марка, не ниже		Для всех видов щебня	Л30	Л35	Л35
Содержание дробленых зерен, группа, не ниже		Щебень из гравия	4	5	6

Требования к каменным материалам

Требования к щебню для нижнего слоя

Наименование показателя		Вид щебня	Тип смеси		
			А НТ	А НН	А НЛ
Дробимость, марка, не ниже		Щебень из изверженных и метаморфических пород, щебень из гравия	M800	M800	M600
		Щебень из осадочных горных пород	M1000	M800	M600
		Щебень шлаковый	M1000	M800	M600
Морозостойкость, марка, не ниже	Для I ДКЗ	Для всех видов щебня	F100	F100	F100
	Для II и III ДКЗ		F100	F100	F100
	Для IV и V ДКЗ		F50	F50	F50
Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, марка, не ниже		Для всех видов щебня	L20	L25	L30
Содержание дробленых зерен, группа, не ниже		Щебень из гравия	2	3	4

Требования к каменным материалам

Требования к щебню для верхнего слоя покрытия

Наименование показателя		Вид щебня	Тип смеси		
			А ВТ	А ВН	А ВЛ
Дробимость, марка, не ниже		Щебень из изверженных и метаморфических пород	М1000	М800	М600
		Щебень из гравия	М1000	М1000	М600
		Щебень из осадочных горных пород	М1000	М1000	М600
		Щебень шлаковый	не применяется	М1000	М800
Морозостойкость, марка, не ниже	Для I ДКЗ	Для всех видов щебня	F200	F150	F100
	Для II и III ДКЗ		F200	F150	F100
	Для IV и V ДКЗ		F150	F50	F50
Сопротивление дроблению и износу, марка, не ниже		Для всех видов щебня и щебня из гравия	И2	И3	И4
Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, марка, не ниже		Для всех видов щебня	Л15	Л20	Л25
Содержание дробленых зерен, группа, не ниже		Щебень из гравия	1	2	3
Содержание пылевидных и глинистых частиц, % от массы, не более		Для всех видов щебня	1,0	1,0	1,0
Марка по сопротивлению истираемости по показателю микро-Деваль*		Для всех видов щебня	МД1	МД2	МД4

* Данный показатель является дополнительным и определяется в случае указания по его определению в контрактной, проектной или иной документации.

Щебень для щебеночно-мастичных асфальтобетонов

Наименование показателя	Вид щебня	Тип смеси	
		ЩМА	
Дробимость, марка, не ниже	Щебень из изверженных и метаморфических пород	M1200	
	Щебень из осадочных горных пород	M1200	
Морозостойкость, марка, не ниже	Для I ДКЗ	F200	
	Для II и III ДКЗ	Для всех видов щебня	F200
	Для IV и V ДКЗ		F50
Сопротивление дроблению и износу, марка, не ниже	Для всех видов щебня	И2	
Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, марка, не ниже	Для всех видов щебня	Л15	
Содержание пылевидных и глинистых частиц, % от массы, не более	Для всех видов щебня	1,0	
Марка по сопротивлению истираемости по показателю микро-Деваль*	Для всех видов щебня	МД1	

* Данный показатель является дополнительным и определяется в случае указания по его определению в контрактной, проектной или иной документации.

Требования к каменным материалам

Допустимое количество природного песка от общей массы песка в асфальтобетонных смесях

Показатель	Тип смеси								
	А ВТ	А ВН	А ВЛ	А НТ	А НН	А НЛ	А ОТ	А ОН	А ОЛ
Количество природного песка от общей массы песка, %	не допускается	20	50	не допускается	20	50	20	50	100

Для смесей с А5 ВЛ и А8 ВЛ, при соответствующем технико-экономическом обосновании, допустимое количество природного песка может быть увеличено до 100%.

Требования к каменным материалам

Содержание глинистых частиц, определяемых методом набухания у песка дробленого и песка природного должно быть не более 0,5% по массе для смесей, используемых в верхнем слое покрытия с тяжелыми и нормальными условиями движения. Для остальных видов асфальтобетонных смесей - не более 1,0%.

Общее содержание зерен мельче 0,125 мм (в том числе пылевидных и глинистых частиц) в песке дробленом, применяемом в смесях, не нормируется.

Требования к маркам по дробимости песка дробленого:

Показатель	Тип смеси								
	А ВТ	А ВН	А ВЛ	А НТ	А НН	А НЛ	А ОТ	А ОН	А ОЛ
Марка по дробимости песка дробленого, не ниже	1000	800	600	800	600	400	600	600	400

Из ПНСТ 184-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические условия»

■ 5.2 Требования к показателям

■ 5.2.1 Показатели смесей и асфальтобетонов подразделяются на основные и дополнительные.

■ К основным показателям относятся:

- - зерновой состав и количество вяжущего;
- - содержание воздушных пустот;
- - пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ);
- - пустоты, наполненные битумным вяжущим (ПНБ);
- - отношение пыль - вяжущее;
- - водостойкость;
- - водонасыщение;
- - средняя глубина колеи;

■ К дополнительным показателям относятся:

- - угол наклона кривой колееобразования;
- - предел прочности при изгибе;
- - предельная относительная деформация;
- - разрушающая нагрузка по Маршаллу (для слоев покрытия);
- - деформация по Маршаллу (для слоев покрытия);
- - сопротивление течению по Маршаллу (для слоев покрытия);
- - истираемость асфальтобетона (для верхнего слоя покрытия);
- - остаточная прочность после воздействия реагентов (для верхнего слоя покрытия).

Требования к физико-механическим показателям смесей и асфальтобетонов для верхнего слоя покрытия

(из ПНСТ 184-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смесей асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические условия»)

Наименование показателя	Тип смеси											
	А 22 ВТ	А 16 ВТ	А 11 ВТ	А 22 ВН	А 16 ВН	А 11 ВН	А 8 ВН	А 16 ВЛ	А 11 ВЛ	А 8 ВЛ	А 5 ВЛ	
Основные показатели												
Содержание воздушных пустот, %	от 2,5 до 5,0	от 2,5 до 4,5	от 2,0 до 4,5	от 2,5 до 5,0	от 2,5 до 4,5	от 2,0 до 4,5	от 2,0 до 4,5	от 2,0 до 4,5	от 2,0 до 4,5	от 1,5 до 4,5	от 1,5 до 5,0	
Пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ), %, не менее	13	14	15	14	14	15	16	14	15	16	16	
Пустоты, наполненные битумным вяжущим (ПНБ), %	70-80	70-80	70-80	70-80	70-80	70-80	70-80	70-80	70-80	70-80	70-80	
Водонасыщение, % от объема - для образцов, изготовленных в лаборатории	от 1,0 до 4,5	от 1,0 до 4,0	от 1,0 до 4,0	от 1,0 до 4,5	от 1,0 до 4,0	от 1,0 до 4,0	от 1,0 до 4,0	от 1,0 до 4,0	от 1,0 до 4,0	от 0,5 до 4,0	от 0,5 до 5,0	
- для вырубков (кернов), не более	4,5	4,0	4,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	
Средняя глубина колеи, мм, не более	3,5			4,0				6,0		6,5		
Водостойкость, не менее	0,85											
Отношение пыль - вяжущее	0,6-2,0											
Дополнительные показатели												
Предел прочности на растяжение при изгибе, МПа, не менее	7,5			7,0				6,0				
Предельная относительная деформация растяжения, не менее	0,005			0,005				0,004				
Остаточная прочность после воздействия реагентов, %, не менее	Для набора статистических данных											
Угол наклона кривой колееобразования, мм/1000 циклов, не более	0,15			0,20				0,30				
Истираемость (АВР)	Класс асфальтобетона по истираемости выбирается по приложению Приложением В											
Разрушающая нагрузка по Маршаллу, кН	Для набора статистических данных											
Деформация по Маршаллу, мм	Для набора статистических данных											
Сопротивление течению по Маршаллу, кН/мм	Для набора статистических данных											

Требования к физико-механическим показателям смесей и асфальтобетонов для верхнего слоя покрытия (из более раннего проекта ПНСТ)

Наименование показателя	Тип смеси					
	А 22 ВГ	А 16 ВГ	А 11 ВГ	А 16 ВН	А 11 ВН	А 8 ВН
Основные показатели						
Содержание воздушных пустот, %	от 2,5 до 5,0	от 2,5 до 4,5	от 2,0 до 3,5	от 2,5 до 4,5	от 1,5 до 3,5	от 1,0 до 2,5
Пористость минерального заполнителя, %, не менее	13	14	15	14	15	16
Количество пустот, наполненных вяжущим, %	67-77	67-77	67-77	67-77	67-77	67-77
Водонасыщение, % от объема - для образцов, приготовленных в лаборатории - для вырубок (кернов), не более	от 1,5 до 4,5 4,5	от 1,5 до 4,0 4,0	от 1,0 до 3,0 3,0	от 1,5 до 4,0 4,0	от 0,5 до 2,5 3,0	от 0,5 до 2,0 2,0
Средняя пропорциональная глубина колеи, %	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	7,0
Дополнительные показатели						
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	7,0
Предельная относительная деформация, не менее	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Угол наклона кривой колееобразования, мм/1000 циклов	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07
Истираемость АВР, не более (Prall)	24	28	28	32	32	32
Остаточная прочность после воздействия реагентов, не менее	75	75	75	65	65	65
Разрушающая нагрузка по Маршаллу, кН, не менее	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0
Деформация по Маршаллу, мм	2,0-4,0	2,0-4,0	2,0-4,0	1,5-4,5	1,5-4,5	1,5-4,5
Соппротивление течению по Маршаллу, кН/мм, не менее	2,2	2,2	2,2	1,1	1,1	1,1

Значение показателя «Водостойкость» асфальтобетонов для слоя основания и для нижнего слоя покрытия должно составлять не менее 0,80; асфальтобетонов для верхнего слоя покрытия – не менее 0,85.

Показатель «Отношение пыль/вяжущее» для всех типов смесей должно быть в пределах от 0,6 до 1,6.

Правила приемки

- **Приемо-сдаточные испытания (по показателям):**
- - температура отгружаемой смеси при выпуске из смесителя или бункера - накопителя;
- - гранулометрический состав смеси и количество вяжущего;
- - водонасыщение.
- **Предельно-допустимые отклонения отдельных показателей от рецепта**

Предельно-допустимое отклонение показателя	Тип смеси		
	А В	А Н	А О
Водонасыщение, % от объема	±1,5	±1,5	±2,0
Содержание воздушных пустот, %, от объема	±1,0	±1,5	±2,0
Количество вяжущего, %, по массе	±0,4	±0,5	±0,5
Проход через сито, на один размер меньше номинального максимального размера, %, по массе	±5,0	±5,0	±5,0
Проход через сито 4 мм, %, по массе	±6,0	±6,0	±6,0
Проход через сито 2 мм, %, по массе	±5,0	±5,0	±5,0
Проход через сито 0,125 мм, %, по массе	±3,0	±3,0	±4,0
Проход через сито 0,063 мм, %, по массе	±3,0	±3,0	±4,0

Правила приемки

- **Периодические испытания** смеси осуществляют не реже одного раза в 15 суток или на каждые 45000 тонн, а так же при каждом изменении свойств минеральных материалов (щебня, песка), марки минерального порошка и марки битумного вяжущего, используемых для приготовления смеси.
- При периодическом контроле качества смесей и асфальтобетонов определяют:
 - - гранулометрический состав смеси и количество вяжущего;
 - - содержание воздушных пустот;
 - - отношение пыль - вяжущее;
 - - пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ);
 - - пустоты наполненные битумным вяжущим (ПНБ);
 - - водонасыщение;
 - - водостойкость;
 - - средняя глубина колеи;
 - - результаты испытаний дополнительных показателей (при необходимости).
- При определении дополнительных показателей смесей и асфальтобетонов периодичность испытаний определяется в контрактной, проектной или иной документации

Приемка

- Вырубки (керны) отбираются не менее чем в трех равномерно распределенных точках на 10000 м². В каждой точке отбирается не менее двух вырубков (кернов). При необходимости допускается увеличивать количество точек, а так же количество вырубков (кернов) в каждой точке.
- Допустимые отклонения по толщине слоя асфальтобетона относительно проектных значений должны быть:
 - - для верхнего слоя покрытия - не более 10% результатов определений могут иметь отклонения в пределах от минус 15 % до плюс 20 %, остальные – до ±10 %;
 - - для нижнего слоя покрытия и слоя основания - не более 10% результатов определений могут иметь отклонения в пределах от минус 20 % до плюс 25 %, остальные – до ±15 %.
- Качество уплотнения асфальтобетонов определяется по показателю «Водонасыщение» вырубков (кернов), отобранных с участка площадью не более 10000 м².

Методы изготовления асфальтобетонных образцов в лаборатории

ВАЖНО!!!

- Показатели «Объемная плотность», «Водонасыщение», «Водостойкость», «Разрушающая нагрузка по Маршаллу», «Деформация по Маршаллу», «Сопротивление течению по Маршаллу» определяются на асфальтобетонных образцах, изготовленных в соответствии с ПНСТ 110 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод подготовки цилиндрических образцов **с использованием установки Маршалла**»*.
- (*Примечание – а не с помощью гиратора).
- В течение года с момента вступления в силу настоящего стандарта допускается применение методики изготовления асфальтобетонных образцов вибрированием с последующим доуплотнением прессованием (аналог ГОСТ 12801-98). Образцы изготавливаются в этом случае в форме 101 мм [с последующей распиловкой образца высотой около 101 мм сверху и снизу таким образом, чтобы получить образец высотой $(63,50 \pm 2,5)$ мм].

Предварительные национальные стандарты, на методы испытаний и подготовки асфальтобетонов

Основные предварительные национальные стандарты, разработанные по заказу Федерального дорожного агентства в рамках внедрения системы «Superrave» (серии «Дороги автомобильные общего пользования»):

ПНСТ 90-2016 Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод отбора проб

ПНСТ 93-2016 Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Определение содержания битумного вяжущего методом выжигания

ПНСТ 94-2016 Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Определение количества битумного вяжущего методом экстрагирования

ПНСТ 108-2016 Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения содержания воздушных пустот

ПНСТ 106-2016 Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения объемной плотности

ПНСТ 92-2016 Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения максимальной плотности

ПНСТ 109-2016 Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения сопротивления пластическому течению цилиндрических образцов на установке Маршалла

ПНСТ 110-2016 Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод подготовки цилиндрических образцов с использованием установки Маршалла

ПНСТ 113-2016 Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения водостойкости и адгезионных свойств

ПНСТ 179-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения предела прочности на растяжение при изгибе и предельной относительной деформации растяжения»

ПНСТ 180-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения истираемости

ПНСТ 181-2016 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения стойкости к колееобразованию прокатыванием нагруженного колеса

ПНСТ 182-2016 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения влияния противогололедных реагентов

Из ПНСТ 93-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Определение содержания битумного вяжущего методом выжигания»

Номинальный максимальный размер заполнителя, мм	Минимальное количество испытуемой пробы, г
5,6 или 4,75	1200
8,0 или 9,5	1200
11,2 или 12,5	1500
16,0 или 19,0	2000
22,4 или 25,0	3000
31,5 или 37,5	4000

- 8.2 Разогревают муфельную печь до температуры (540 ± 10) °С.

«Американские» ситы



Необходимое оборудование для испытаний асфальтобетонных смесей:

- Установка Маршалла
- Роллерный компактор
- WHEEL TRACKER.
- форма для определения прочности на непрямоe растяжение
- Пресс со скоростью 50 мм/мин
- Установка на истираемость
- Вакуумный пикнометр



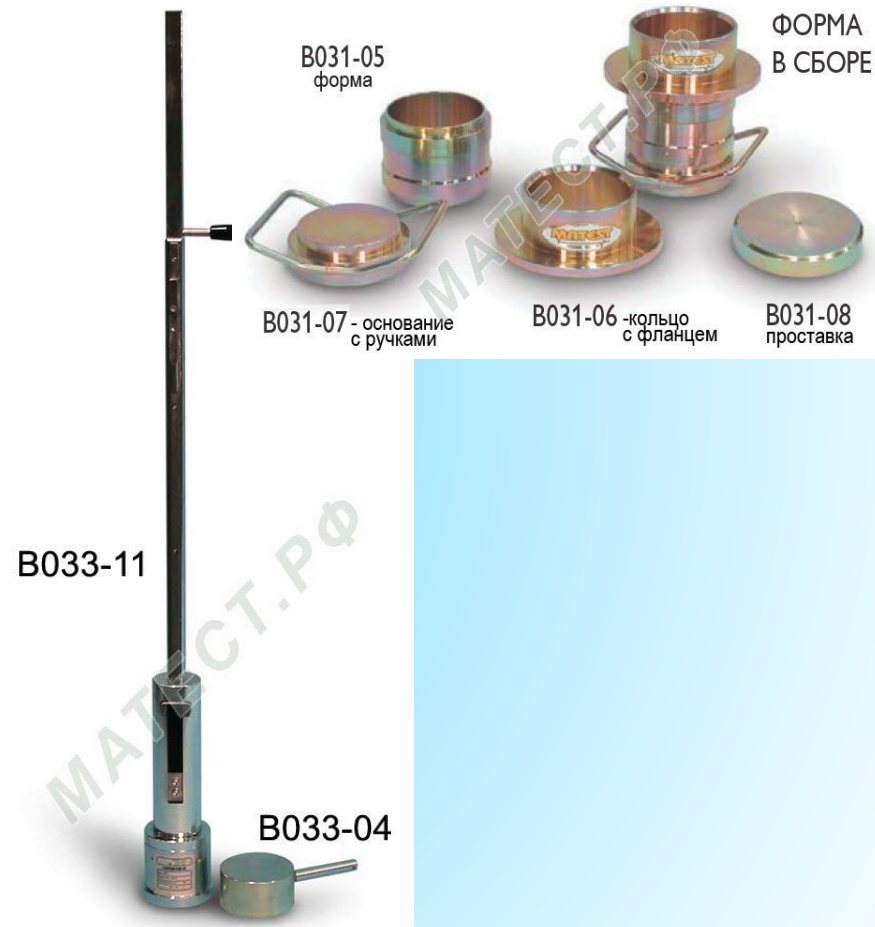
Метод Маршалла

- Пожалуй, самым распространенным методом проектирования состава асфальтобетонной смеси в мире сейчас, как и в последние 30 лет, является метод, разрабатывавшийся Брюсом Маршаллом (Bruce Marshall) с 1939 г., вначале для дорожного департамента штата Миссисипи США. Данная методика изготовления асфальтобетонных возникла в рамках эксперимента с прибором для уплотнения, подобного применявшемуся Р. Проктором при стандартном уплотнении грунтов.
- **Образцы для испытаний.**
Стандартные размеры образца: диаметр – 102 мм, высота – 64 мм. Считается, что диаметр образца должен превышать максимальный диаметр зерен минимум в 4 раза. В связи с этим такие образцы изготавливают для смесей с зернами не крупнее 25 мм. Для крупнозернистых смесей с максимальным размером зерен 37,5 мм принят диаметр 152 мм и высота 114 мм.
- Образец уплотняют на компакторе ударами стального цилиндрического груза с плоской подошвой диаметром 98 мм и массой 4,54 кг, свободно падающего с высоты 457 мм. В зависимости от положения слоя и категории движения, число ударов принимается 35, 50 или 75. Указанные значения параметров относятся к образцам диаметром 102 мм

Ручные компакторы Маршалла



Автоматические компакторы Маршалла



Недостатки метода Маршалла

- 1. Сам метод был создан как вариант дешевого и портативного способа уплотнения, который бы воспроизводил плотность смеси, полученную при строительстве и последующем доуплотнении движением. Однако непонятно, какому именно моменту службы отвечает нормируемая пористость 3–5 % – вводу в эксплуатацию или середине срока службы.
- 2. Исследования показали, что структура смеси, уплотненной в покрытии, существенно отличается от таковой, получаемой в лаборатории, даже при одинаковых плотностях асфальтобетона. Многие инженеры сомневаются, что ударное уплотнение грузом с плоской подошвой правильно воспроизводит процесс уплотнения смеси в полевых условиях. Поэтому серьезные специалисты (например, проф. К. Монисмит) предпочитают уплотнять смесь в покрытии и отбирать из него образцы для испытаний.

Недостатки метода Маршалла

- 3. Метод Маршалла – также и метод определения сдвигоустойчивости (в т.ч. по ГОСТ 12801-98). Как показал накопленный опыт, применение битума, модифицированного полимером, способствует повышению устойчивости к образованию колеи. Однако при использовании метода Маршалла положительный эффект от введения полимера просматривается далеко не однозначно. В подобном случае показатель жесткости асфальтобетона может даже уменьшаться, т.е. в итоге, если ориентироваться только на результаты испытаний по Маршаллу, то применение полимерной добавки в данном случае нецелесообразно, что противоречит полевым испытаниям. Подобных примеров можно привести много.

Недостатки метода Маршалла

- 4. Повышение или понижение показателя устойчивости асфальтобетона никак не сказывалось на проектной толщине асфальтобетонного покрытия или расположенного под ним основания, поскольку полученные механические характеристики не были связаны с расчетом дорожной одежды на прочность. Между тем, инженерный здравый смысл подсказывает, что глубина колеи непосредственно не связана с толщиной верхнего слоя асфальтобетонного покрытия. Возможно образование отраженной колеи от нижних слоев покрытия, устроенных из пористого асфальтобетона. Кроме того, при не очень толстом покрытии колея в значительной степени обусловлена деформациями щебеночного основания и накоплением остаточных деформаций переувлажненного грунта. Метод же Маршалла рассматривает (по ГОСТ 9128-2009) накопление остаточных деформаций как следствие только свойств асфальтобетона верхнего слоя покрытия, без учета даже толщины слоя из этого материала.

РОЛЛЕРНЫЙ компактор (секторный пресс)



роллерные сегменты









РОЛЛЕРНЫЙ компактор

Принцип работы основан на имитации работы катка: сектор цилиндра с контролируемым усилием прокатывается по поверхности образца в форме. Окончание работы происходит по достижении заданного количества циклов или степени уплотнения.

Компактор предназначен для приготовления образцов, пригодных для испытаний на устойчивость к колееобразованию (непосредственно в формах); после распилки на балочки, для испытаний на модуль жесткости и сопротивление усталости; после вырезания керна - на модуль жесткости, ползучесть. Размеры образцов стандартно 305*305 мм, возможны другие.

При ширине ролика 305 мм усилие 30 кН эквивалентно давлению, создаваемому самым мощным катком.

Существуют приборы с установленным на ролик вибратором с регулируемой частотой вибрации, для имитации работы виброкатка.

Образцы, полученные на компакторе, могут подвергаться испытаниям на колееобразование без извлечения из форм.

Из ПНСТ 185-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Приготовление образцов-плит вальцовым уплотнителем»

- 4.1 Установка для приготовления асфальтобетонных образцов-плит, состоящая из металлического корпуса, гладкого секторного вальца, металлической формы для асфальтобетонной смеси, размещенной на столике, и металлической пластины с размерами, соответствующими внутренним размерам формы и толщиной (4 ± 1) мм. Валец должен двигаться возвратно-поступательно по асфальтобетонной смеси внутри формы, создавая статическую нагрузку, необходимую для уплотнения смеси в форме. Допускается возвратно поступательное движение столика с формой под вращающимся вальцом.

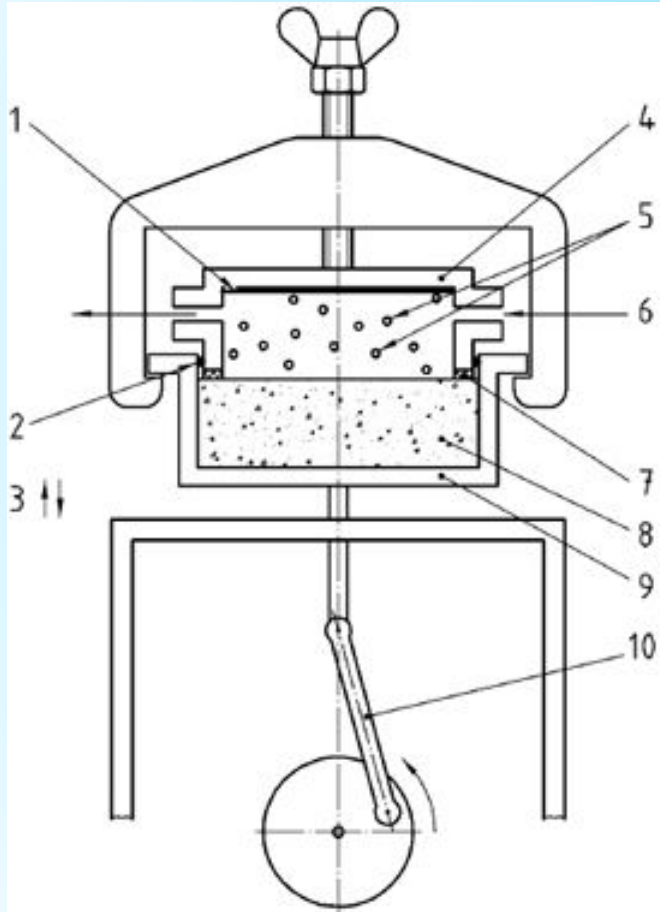
Испытательная установка может быть оборудована системой нагрева и контроля температуры вальца и формы. Установка должна создавать статическую нагрузку F от 0 до 30 кН, с допустимой погрешностью ± 5 % от создаваемой нагрузки.

Прибор для определения стойкости асфальтобетона к истиранию шипованными шинами (ПНСТ 180-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения истираемости»)

Применение шипованных шин приводит к увеличению износа поверхностных слоев покрытия, увеличению стоимости ремонта. Более того, износ шипованными шинами приводит к ускоренному образованию колеи, которые при заполнении водой создают опасность аквапланирования.



Схема прибора



1-резиновая пластинка

2-плоская кольцеобразная резиновая прокладка

3-ход

4-крышка

5-стальные шарики

6-охлаждающая вода

7-кольцеобразная прокладка

8-образец

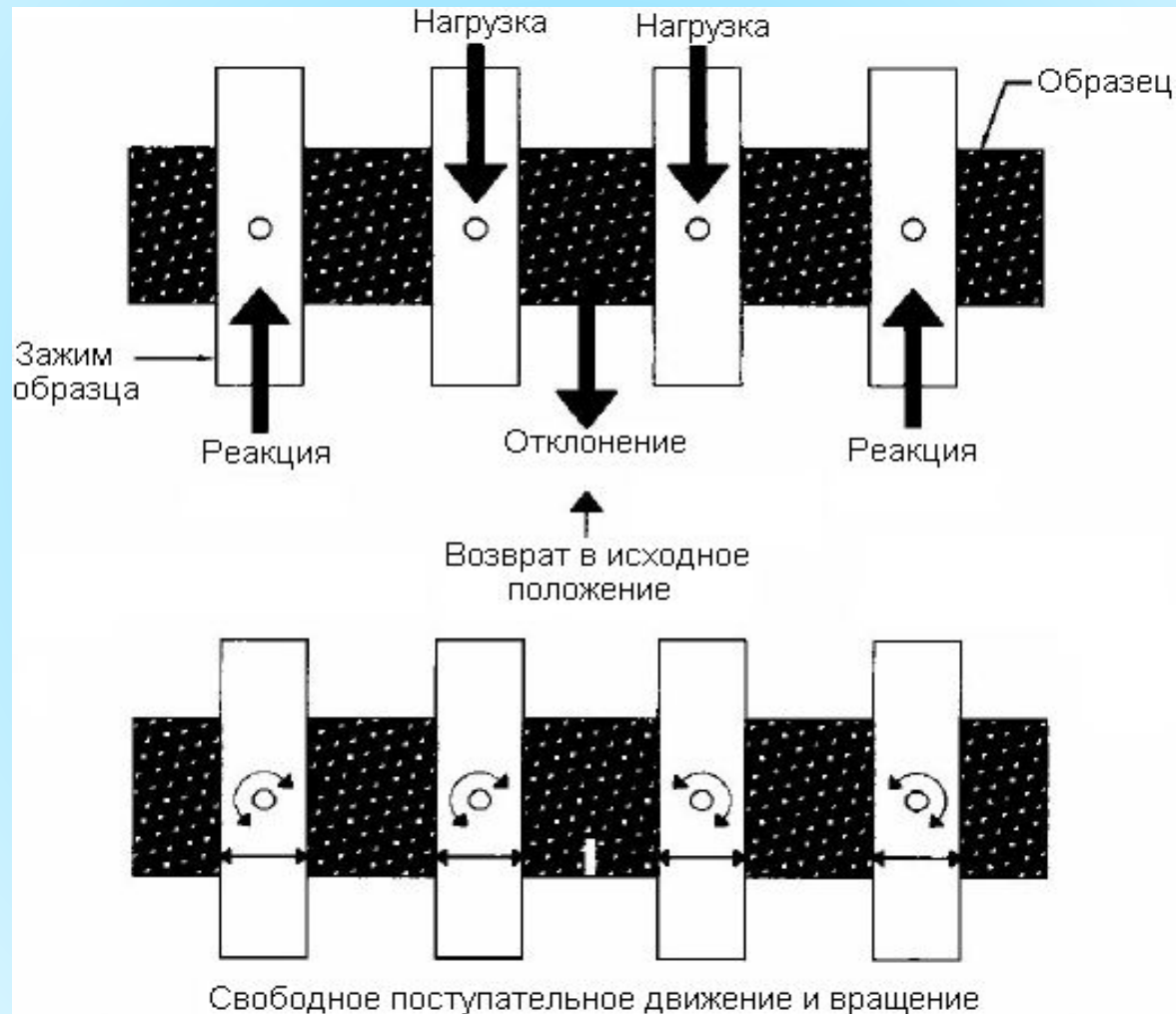
9-испытательная камера

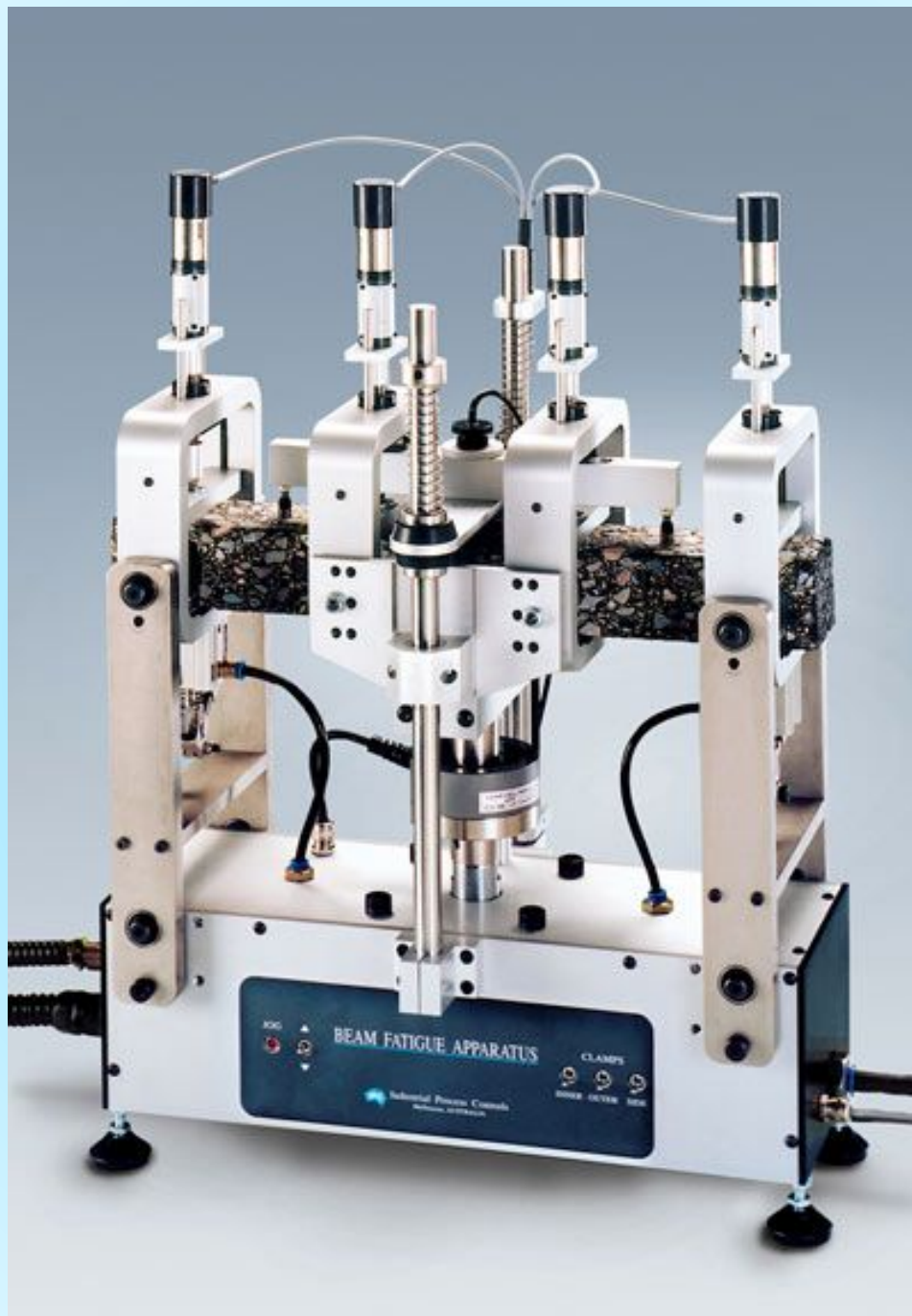
10-соединительная тяга

Прибор для определения усталостной прочности при многократном изгибе /EN 12697-26; EN 12697-24; AASHTO T321-03, ПНСТ 135-2016/



Схема нагружения (ПНСТ 135-2016)





Приборы для определения сопротивления колееобразованию (EN 12697-22:2003, ПНСТ 181-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения стойкости к колееобразованию прокатыванием нагруженного колеса»)



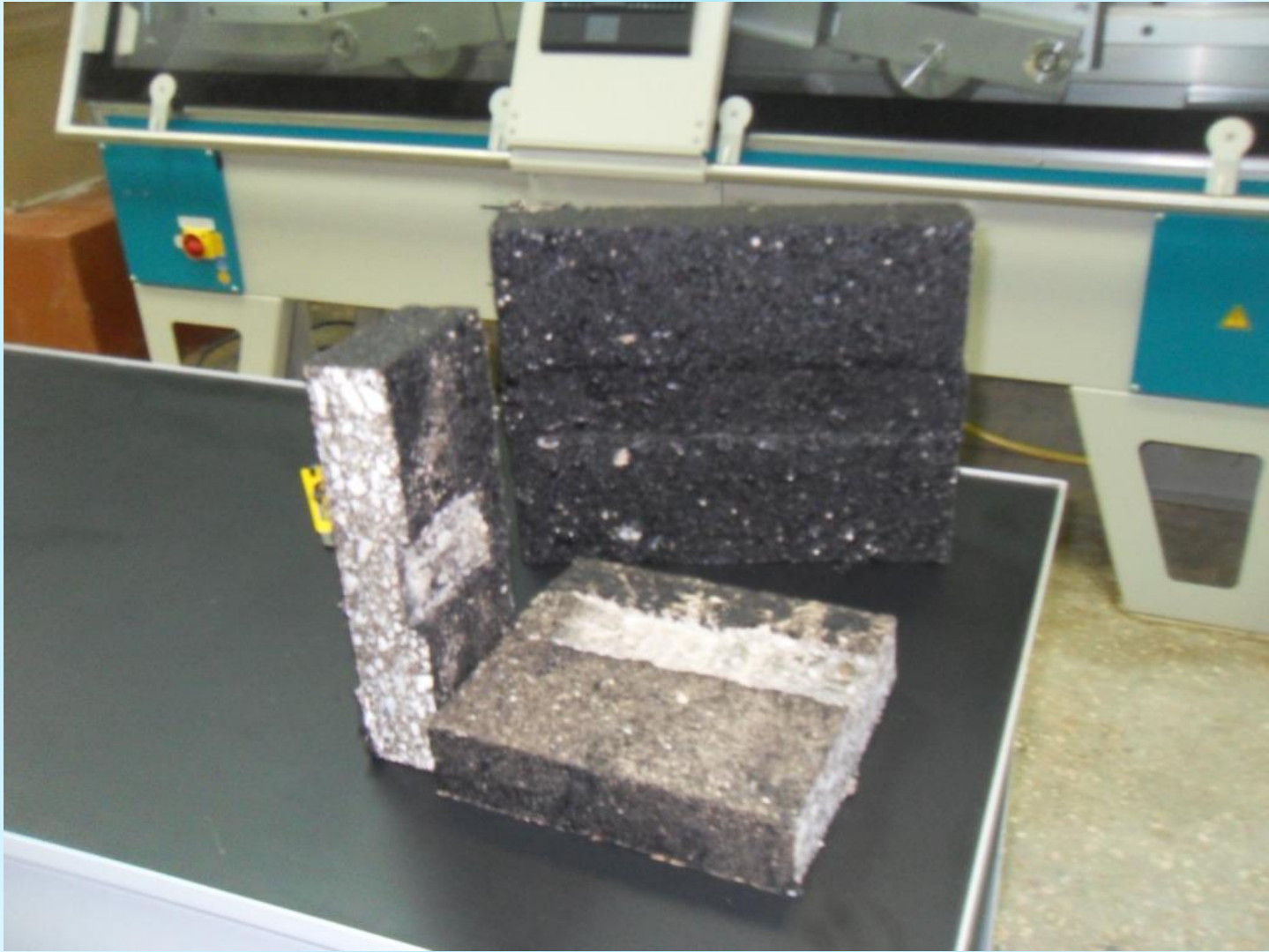
В038 с открытыми дверцами

Стенд для определения глубины колеобразования асфальтобетона











SMA 0/11 S mit PmB 45 A
T=70°C

17 08 2004 15:35

Из ПНСТ 181-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения стойкости к колееобразованию прокатыванием нагруженного колеса»

- 4.1 Испытательная установка, состоящая из металлического корпуса и нагруженного колеса с шиной, которое опирается на испытуемый образец, жестко закрепленный на столике. Колесо над столиком движется возвратно-поступательно, создавая условия для возникновения колеи на поверхности испытуемого образца. Допускается возвратно-поступательное движение столика под колесом для возникновения колеи на поверхности испытуемого образца. Также испытательная установка должна быть оборудована системой нагрева и вентиляции воздуха с регистрацией температуры.

ПНСТ 92-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения максимальной плотности»

B067N - вакуумный пикнометр в комплекте с вакуумным насосом и виброприводом



АСФАЛЬТОАНАЛИЗАТОРЫ (автоматические экстракторы)



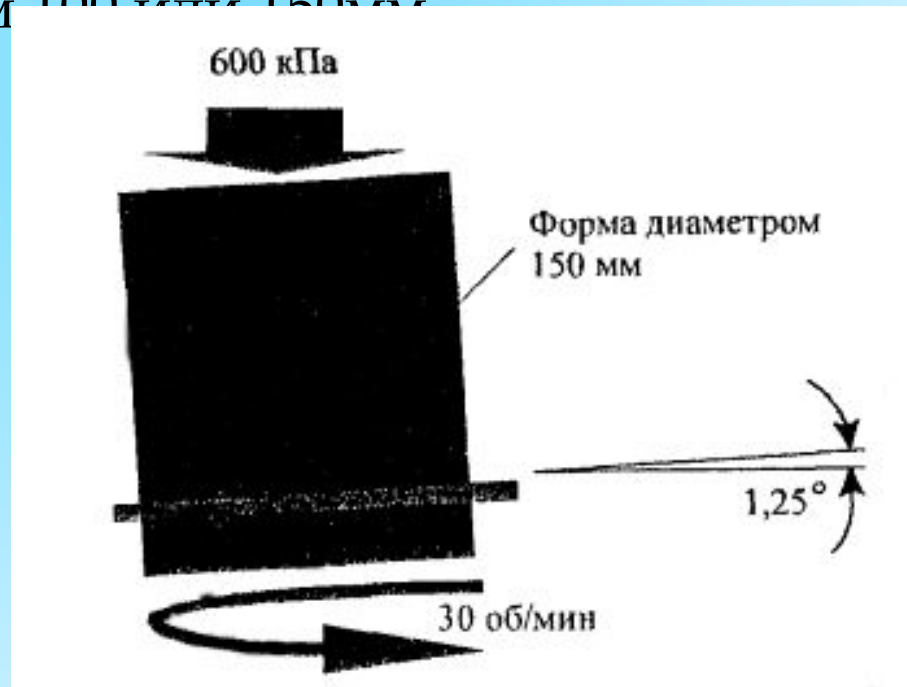
Конец 80-х гг – наше время

В конце 1980 х стало ясно, что взамен чисто эмпирических методов Хвима, Маршалла и др. необходимо разработать новый метод проектирования состава асфальтобетонной смеси на более фундаментальной научной основе. С этой целью с 1988 по 1993 год Федеральное правительство США профинансировало работы Стратегической дорожной исследовательской программы, в которых приняли участие сотни исследователей из разных стран. Для удобства эта система названа сокращенно Суперпейв (Superior Performing Asphalt Pavement System – Superpave). Система Суперпейв в настоящее время дорабатывается в сочетании с новым методом расчета дорожных одежд и одновременно внедряется в подавляющем большинстве штатов США. **Аналогичные процессы по разработке новых требований и методов испытаний (исходя из условия – они должны быть не теоретическими, а практическими) в это же время проводились в государствах Европы.**

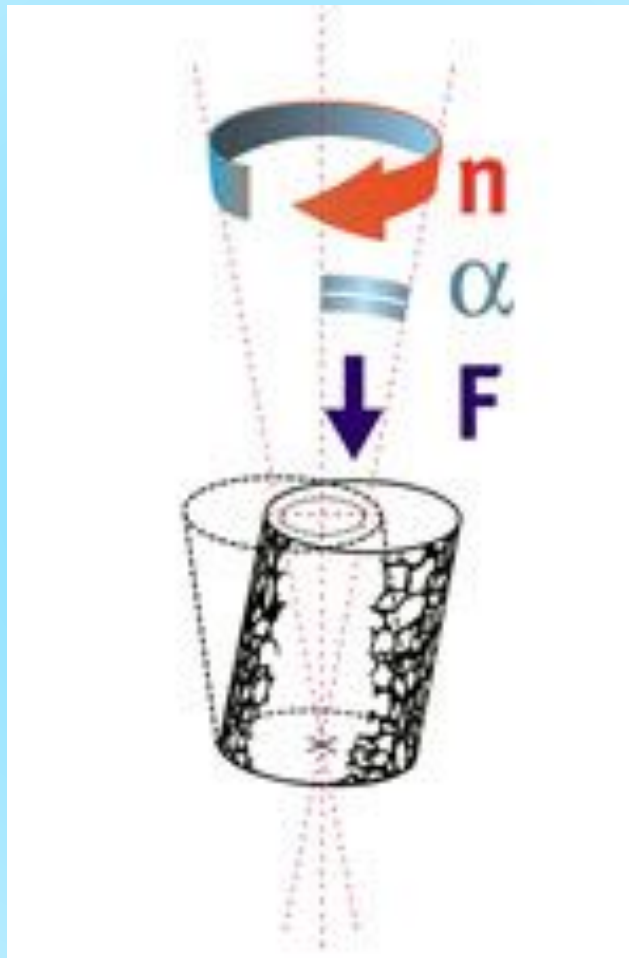
Метод «Superpave» (США)

В американском методе системы проектирования «Superpave» (Superior Performing Asphalt Pavements – высококачественные асфальтобетонные покрытия) принято уплотнять образцы из асфальтобетонной смеси также в гираторе, но при угле вращения $1,25^\circ$. Применяются формы с внутренним диаметром 100 мм и 150 мм.

Схема уплотнения образцов из асфальтобетонной смеси в приборе вращательного уплотнения (ГИРАТОРНЫЙ КОМПАКТОР)



ГИРАТОРНЫЙ компактор





Недостаток гираторного компактора

- Следует отметить, что вращательные методы уплотнения асфальтобетонных образцов также не лишены недостатков. Установлено заметное истирание каменного материала при уплотнении горячей асфальтобетонной смеси в гираторе.
- Поэтому в случае использования каменных материалов, характеризующихся износом в барабане Лос-Анжелеса более 30 %, нормируемое число оборотов уплотнителя смеси при получении образцов щебеночно-мастичного асфальтобетона назначают равным 75 вместо 100.

Из проекта ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические условия»

по системе «**Superpave**»

Классификация асфальтобетонных смесей

В зависимости от номинального максимального размера зерен заполнителя:

SP-4 – асфальтобетонная смесь с номинального максимального размера применяемого минерального заполнителя равным 4,75 мм;

SP-9 – асфальтобетонная смесь с номинального максимального размера применяемого минерального заполнителя равным 9,5 мм;

SP-12 – асфальтобетонная смесь с номинального максимального размера применяемого минерального заполнителя равным 12,5 мм;

SP-19 – асфальтобетонная смесь с номинального максимального размера применяемого минерального заполнителя равным 19,0 мм;

SP-25 – асфальтобетонная смесь с номинального максимального размера применяемого минерального заполнителя равным 25,0 мм;

SP-37 – асфальтобетонная смесь с номинального максимального размера применяемого минерального заполнителя равным 37,5 мм.

В зависимости от значения прохода на первичном контрольном сите:

- мелкозернистые;
- крупнозернистые.

Требования к зерновому составу минеральной части смеси в соответствии с системой «Supergravel»

В зависимости от номинального максимального размера заполнителя зерновой состав минеральной части смеси должен соответствовать требованиям,

Размер ячеек	Номинальный максимальный размер заполнителя, проходы, %											
	37,5 мм		25,0 мм		19,0 мм		12,5 мм		9,5 мм		4,75 мм	
	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
50,0 мм	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37,5 мм	90	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25,0 мм	-	90	90	100	100	-	-	-	-	-	-	-
19,0 мм	-	-	-	90	90	100	100	-	-	-	-	-
12,5 мм	-	-	-	-	-	90	90	100	100	-	100	-
9,5 мм	-	-	-	-	-	-	-	90	90	100	95	100
4,75 мм	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	90	100
2,36 мм	15	41	19	45	23	49	28	58	32	67	-	-
1,18 мм	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	55
0,075 мм	0	6	1	7	2	8	2	10	2	10	6	13

Из проекта ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические условия» по системе «Superpave»

- **Термины определения и сокращения**
- **эквивалентная одноосная нагрузка; ЭООН:** Нагрузка равная 80 кН, передаваемая на дорожное покрытие от одной оси транспортного средства.
- **воздушные пустоты V_a , %:** Общее количество пустот в уплотненной асфальтобетонной смеси, выраженное в процентах от объема смеси.
- **пустоты в минеральном заполнителе; ПМЗ:** Общее количество пустот между зернами минерального заполнителя в уплотненной асфальтобетонной смеси, выраженное в процентах от объема смеси, которое включает в себя количество воздушных пустот и оптимально эффективное содержание вяжущего.
- **пустоты, наполненные битумом; ПНБ:** Общее количество пустот, заполненных вяжущим, выраженное в процентах от объема ПМЗ.
- **отношение пыль-вяжущее:** Коэффициент, выраженный как отношение между количеством наполнителя, прошедшим через сито с размером ячеек 0,075 мм, и оптимальным содержанием вяжущего вещества.
- **номинальный максимальный размер минерального заполнителя:** Размер минерального заполнителя, соответствующий размеру ячейки сита, которое на один размер больше первого сита остаток минерального заполнителя на котором составляет более 10 %.
- **максимальный размер минерального заполнителя:** Размер минерального заполнителя, который на один размер больше чем номинальный максимальный размер минерального заполнителя.

Требования к крупному заполнителю для ЩМА в соответствии с методологией «Supergave»

Показатель		Требуемое значение
Сопротивление дроблению и износу, потеря % по массе, не более		30
Количество пластинчатых и угловатых зерен, % по массе, не более	в соотношении 3:1	20
	в соотношении 5:1	5
Абсорбция, % по объему, не более		2,0
Потеря массы после 5 циклов под воздействием, %, не более:	сульфата натрия	15
	сульфата магния	20
Количество дробленых зерен, % по массе, не менее:	с одной дробленой поверхностью	100
	с двумя дроблеными поверхностями	90

Требования к зерновому составу минеральной части смеси ЦМА в соответствии с системой «Supergave»

В зависимости от номинального максимального размера заполнителя зерновой состав минеральной части смеси должен соответствовать требованиям, указанным в таблице

Размер ячеек, мм	Номинальный максимальный размер заполнителя, проходы, % от объема					
	19,0 мм		12,5 мм		9,5 мм	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
25,0	100	-	-	-	-	-
19,0	90	100	100	-	-	-
12,5	50	88	90	100	100	-
9,5	25	60	50	80	70	95
4,75	20	28	20	35	30	50
2,36	16	24	16	24	20	30
1,18	-	-	-	-	-	21
0,60	-	-	-	-	-	18
0,30	-	-	-	-	-	15
0,075	8,0	11,0	8,0	11,0	8,0	12,0

ЩМА по системе «**Superpave**» должны быть устойчивыми к расслаиванию в процессе транспортирования и загрузки - выгрузки. Устойчивость к расслаиванию определяют по показателю стекания вяжущего, который должен быть не более 0,3 % по массе.

Содержание вяжущего в ЩМА должно быть не менее 6,0 % по массе.

Требования к уплотненной щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси по системе «Superpave»

Значение водостойкости асфальтобетонов должно быть не менее 0,80.

Показатель	Требуемое значение ¹
Воздушные пустоты (V_a) ² , %	4,0±0,3
Пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ), %, не менее	17
Пустоты в крупном заполнителе (ПКЗ), %, менее	Количество пустот в крупном заполнителе ПКЗ _{DRC} , полученных в соответствии с ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения насыпной плотности и пустотности»

Метод приготовления асфальтобетонных образцов вращательным уплотнителем (Гиратором)» при 100 вращениях.

Для дорог с низкой интенсивностью движения или в I дорожно-климатической зоне допускается снижать содержание воздушных пустот, но не более чем до 3,0 %

ПНСТ на материалы для асфальтобетонных смесей (введены в действие с 31.05.2016 г.)

- ПНСТ 71-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные мелкозернистые для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения плотности и абсорбции»
- ПНСТ 72-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения влажности»
- ПНСТ 73-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные мелкозернистые для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения объема пустот»
- ПНСТ 74-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные крупнозернистые для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения содержания дробленых зерен»
- ПНСТ 75-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения зернового состава»
- ПНСТ 76-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения содержания пылеватых частиц при промывке»
- ПНСТ 77-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения максимальной плотности минерального порошка»
- ПНСТ 78-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные крупнозернистые для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения плотности и абсорбции»

- ПНСТ 79-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод определения жесткости и ползучести битума при отрицательных температурах с помощью реометра, изгибающего балочку (BBR)»
- ПНСТ 80-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод определения поправок по объему, приведенному к базовой температуре»
- ПНСТ 81-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод определения усталостной характеристики»
- ПНСТ 82-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Технические требования с учетом уровней эксплуатационных транспортных нагрузок»
- ПНСТ 83-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод определения температуры растрескивания при помощи устройства ABCD»
- ПНСТ 84-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод старения под действием давления и температуры (PAV)»
- ПНСТ 85-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Технические требования с учетом температурного диапазона эксплуатации»
- ПНСТ 86-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Порядок определения марки с учетом температурного диапазона эксплуатации»
- ПНСТ 87-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод определения свойств с использованием динамического сдвигового реометра (DSR)»
- ПНСТ 88-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод определения упругих свойств при многократных сдвиговых нагрузках (MSCR) с использованием динамического сдвигового реометра (DSR)»
- ПНСТ 89-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие

ПНСТ на материалы для асфальтобетонных смесей (введены в действие с 31.08.2016 г.)

- ПНСТ 121-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод отбора проб»
- ПНСТ 122-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения пустот Ригдена в минеральном порошке»
- ПНСТ 123-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения потери массы под действием сульфата натрия или сульфата магния»
- ПНСТ 124-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения насыпной плотности и пустотности»

Соответствие ПНСТ ААШТО

- 1 ПНСТ 76-2015 «Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения содержания пылеватых частиц при промывке» в соответствии с ААШТО Т 11
- 2 ПНСТ 75-2015 «Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения зернового состава» в соответствии с ААШТО Т 27
- 3 ПНСТ 71-2015 «Материалы минеральные мелкозернистые для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения плотности и абсорбции» в соответствии с ААШТО Т 84
- 4 ПНСТ 78-2015 «Материалы минеральные крупнозернистые для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения плотности и абсорбции» в соответствии с ААШТО Т 85
- 5 ПНСТ 77-2015 «Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения влажности» в соответствии с ААШТО Т 255
- 6 ПНСТ 72-2015 «Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения максимальной плотности минерального порошка» в соответствии с ААШТО Т 100
- 7 ПНСТ 73-2015 «Материалы минеральные крупнозернистые для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения содержания дробленых зерен» в соответствии с ААШТО Т 335
- 8 ПНСТ 74-2015 «Материалы минеральные мелкозернистые для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод определения объема пустот» в соответствии с ААШТО Т 304
- 9 ПНСТ 121-2016 «Минеральные материалы для приготовления асфальтобетонных смесей. Метод отбора проб» в соответствии с ААШТО Т 2
- 10 ПНСТ 123-2016 «Минеральные материалы для приготовления асфальтобетонных смесей.

Низкотемпературные исследования асфальтобетона (TRAVIS)



Установка позволяет проводить различные испытания:

1. Испытание на одноосное растяжение
2. Испытание на температурные деформации
3. Испытание на релаксацию напряжений
4. Усталостные испытания

Динамический сдвиговой реометр DSR



CR тест

- Задана постоянная скорость сдвига, измерение напряжения сдвига
Результат теста: Вязкость
- Задана скорость сдвига, измерение напряжения сдвига
Результат теста: Поток и кривая вязкости
- Задана скачкообразная скорость сдвига (напряжение/релаксация)
измерение напряжения сдвига
Результат теста: кривая, модуль сдвига, вязкость, время
напряжения/релаксации

CS тест

- Результат теста: кривая потока и вязкости, лимит потока.
- Задана скорость сдвига, измерение напряжения сдвига
Результат теста: Кривая потока и вязкости
- Задано испытание напряжения сдвига (усталостные испытания) измерение деформаций
Результат: диаграмма ползучести, упругая деформация

Осцилляционный тест

- Задан гармонические колебания напряжений сдвига, измерение деформаций
Результат теста: модуль памяти G' , модуль потерь G'' , комплексный модуль G^* , коэффициент потерь $\tan \alpha$

MSCR тест: Определение сложного восстановления ползучести

Печь PAV (длительное старение)



Печь для длительного старения битума PAV

Для испытаний согласно стандартам EN 14769, ASTM PS 36, AASHTO PP-1, SHRP 005.

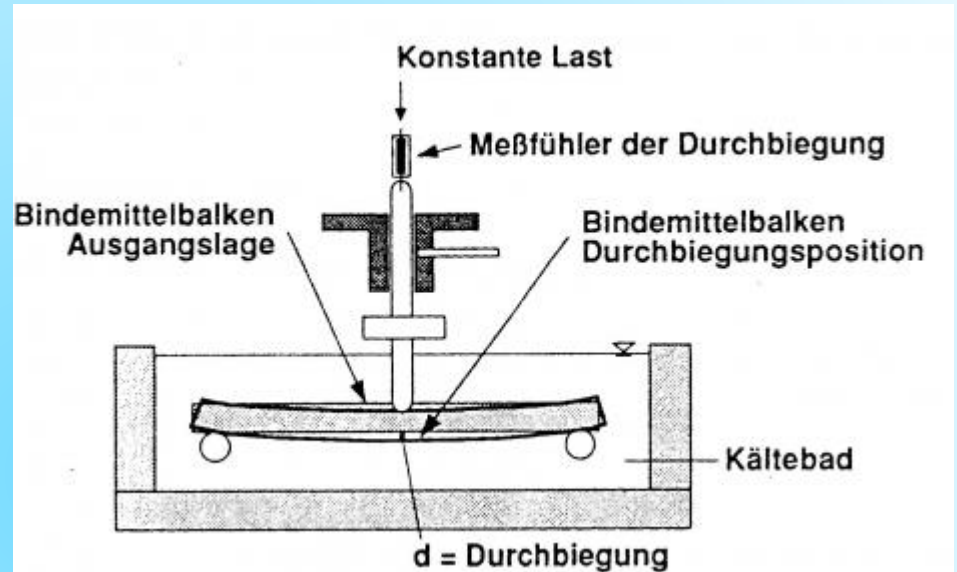
Предназначена для длительного старения битумов в период 5 -10 лет,

Печь ВТБ-01



Предназначена для ускоренного старения битума, путем окисления его под воздействием температуры и воздуха. Во внутренний вращающийся барабана печи помещается до 8 образцов битума (помещенные в стеклянные колбы). Температура во время испытания составляет **163 С**, скорость вращения барабана с образцами **15 об/мин**. При этом на образцы нагнетается воздушный поток **4000 мл/мин**. Происходит изменение группового состава битума, чем и характеризуется процесс старения. Испытательная печь оснащена дверцей со смотровым окошком, регулятором температуры с возможностью термостатирования, вентилятором и контрольным термометром.

Реометр с изгибом балки BBR



Предназначен для расчета поведения нефтяных битумов и подобных материалов при низких температурах, для этой цели изгиб образца измеряется с точностью 1 мкм. Испытательное усилие изменяется с точностью 1 мН.

**СПАСИБО за
внимание!**

Материал подготовил:

**Заместитель директора Центра оценки соответствия в дорожном
хозяйстве**

Матвеевич С.А.

ros-d@mail.ru

8-926-303-85-35