



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

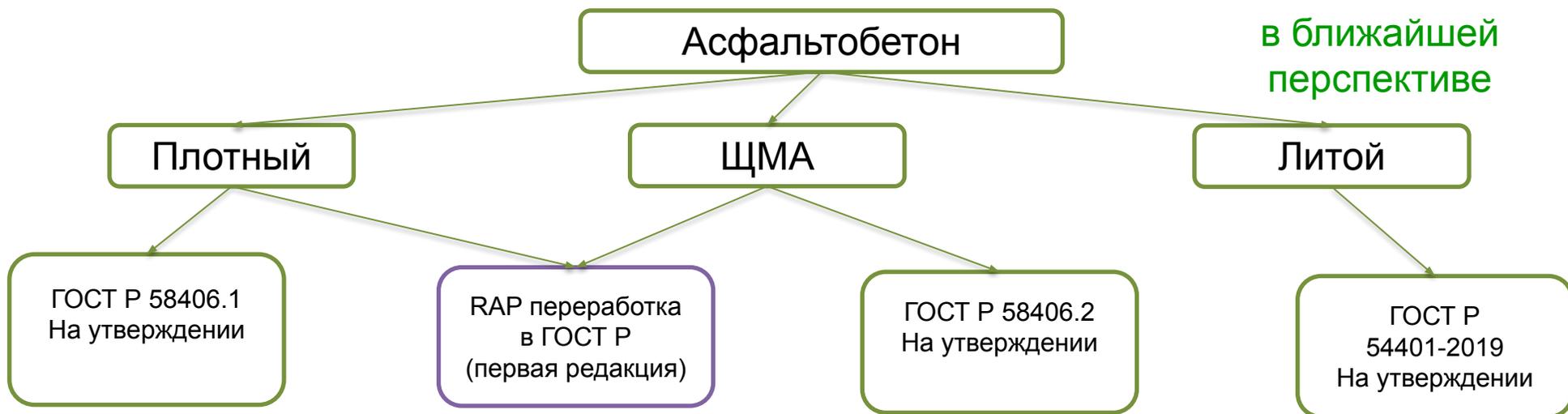
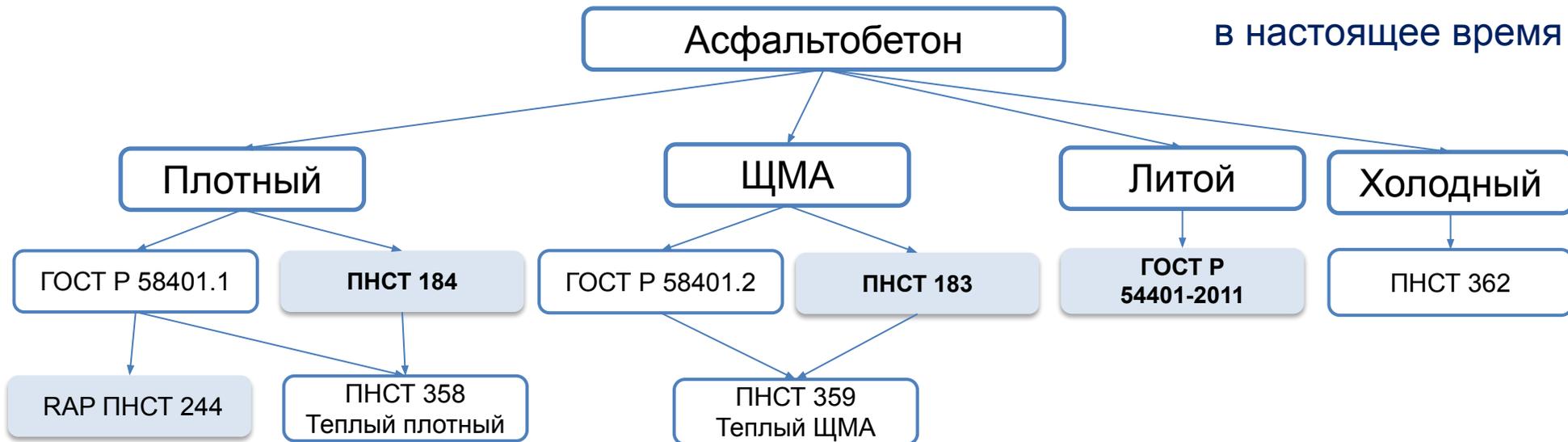


Современные требования к
асфальтобетонным смесям в новых
национальных стандартах

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



Фонд нормативно-технической документации на дорожный асфальтобетон





Обеспечение требований 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

ПЕСОК
ГОСТ 32730-2014 и ГОСТ
32824-2014 + 12 стандартов
на методы испытаний

БИТУМНЫЕ ВЯЖУЩИЕ
ГОСТ 33133-2014 + 10
стандартов на методы
испытаний

ЩЕБЕНЬ
ГОСТ 32703-2014 + 18
стандартов на методы
испытаний

**МИНЕРАЛЬНЫЙ
ПОРОШОК**
ГОСТ 32761-2014 + 12
стандартов на методы
испытаний

~~**АСФАЛЬТОБЕТОН**
ГОСТ 9128-2013
ГОСТ 31015-2002~~



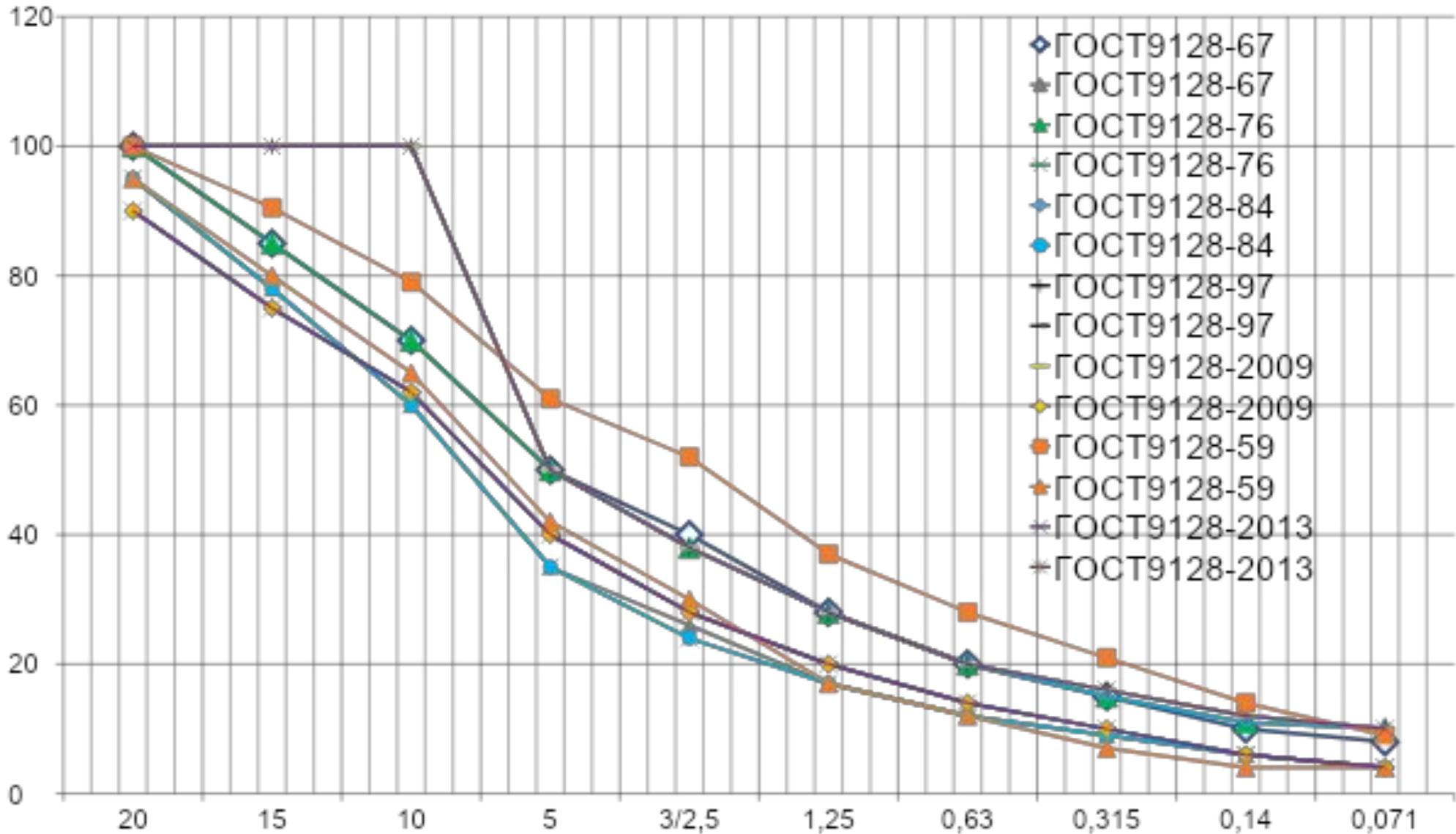
История нормирования требований к асфальтобетонам



Вывод: Уровень требований к асфальтобетону по основным показателям и техническая идеология, заложенная в 1934 году, остались неизменными до сих пор



Гранулометрический состав (отечественный опыт)





Гранулометрический состав (отечественный опыт)

	20	15	10	5	3/2,5	1,25	0,63	0,315	0,14/0,16	0,071
ГОСТ 9128-59	100	-	79	61	52	37	28	21	14	9
	95	-	65	42	30	17	12	7	4	4
ГОСТ 9128-67	100	85	70	50	40	28	20	15	10	8
	95	78	60	35	26	17	12	9	6	4
ГОСТ 9128-76	100	85	70	50	38	28	20	15	11	10
	95	78	60	35	24	17	12	9	6	4
ГОСТ 9128-84	100	100	100	50	38	28	20	15	11	10
	95	78	60	35	24	17	12	9	6	4
ГОСТ 9128-97	100	100	100	50	38	28	20	16	12	10
	90	75	62	40	28	20	14	10	6	4
ГОСТ 9128-2009	100	100	100	50	38	28	20	16	12	10
	90	75	62	40	28	20	14	10	6	4
ГОСТ 9128-2013	100	100	100	50	38	28	20	16	12	10
	90	75	62	40	28	20	14	10	6	4



Объемные свойства (отечественный опыт)

Наименование показателя	ГОСТ 9128-67 (1959)	ГОСТ 9128-76	ГОСТ 9128-84	ГОСТ 9128-97	ГОСТ 9128-2009 (2013)
Пористость минеральной части, в %:	Не более 18 Не более 21				
- Тип А	15-19	15-19	15-19	не более 19	14-19
- Тип Б	15-19	15-19	15-19	не более 19	14-19
- Тип В	18-22	18-22	18-22	не более 22	не более 22
- Тип Г	18-22	18-22	18-22	не более 22	не более 22
- Тип Д	не более 22	не норм.	18-22	не более 22	не более 22
Остаточная пористость в % по объему	3,0 – 5,0	2,5 – 4,5	от 2,0 до 7,0 в зависимости от ДКЗ	2,5 – 5,0 (требования только по водонасыщению)	
Примерный расход битума в % по весу (сверх 100%)	5 - 6,5 (А и Б) 6,5 – 7,0 (В) 7,5– 9,0 (Г) 7,0 – 9,0 (Д) (4,0 – 6,0) (6,0 – 8,0)	5,0 – 6,0 (А) 5,0 – 6,0 (Б) 6,0 – 7,0 (В) 7,0 – 9,0 (Г и Д)	5,0 – 6,0 (А) 5,5 – 6,5 (Б) 6,0 – 7,0 (В) 7,0 – 9,0 (Г и Д)	4,5 – 6,0 (А) 5,0 – 6,5 (Б) 6,0 – 7,0 (В) 6,0 – 9,0 (Г и Д)	

До 1967 года горячие смеси прессовались под давлением 300 кг/см²



Физико-механические свойства (отечественный опыт)

Наименование показателя	ГОСТ 9128-59	ГОСТ 9128-67	ГОСТ 9128-76	ГОСТ 9128-84	ГОСТ 9128-97 (2009 и 2013)
Предел прочности при сжатии в МПа не менее: при 50 °С при 20 °С не более при 0 °С	1,2 2,2 12,0	0,9 2,4 12,0	0,9 2,4 12,0	0,9 2,5 11,0	1,0 2,5 11,0
Водостойкость при длительном водонасыщении	0,9 не норм.	0,9 0,8	0,9 0,85	0,9 0,85	0,9 0,85
Коэффициент теплоустойчивости	Не более 2,5 (R20/R50)	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.
Сдвигоустойчивость при 50 °С (tgφ) не менее	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	0,87 (изм. 2001)
Трещиностойкость при 0 °С	Не более 2,5 (R0/R20)	не норм.	не норм.	не норм.	от 3,5 до 6,0 (изм. 2001)



Уплотнение образцов



Статическое уплотнение в течении 3-х минут под давлением 40 МПа



Динамическое уплотнение по воздействию падающего груза



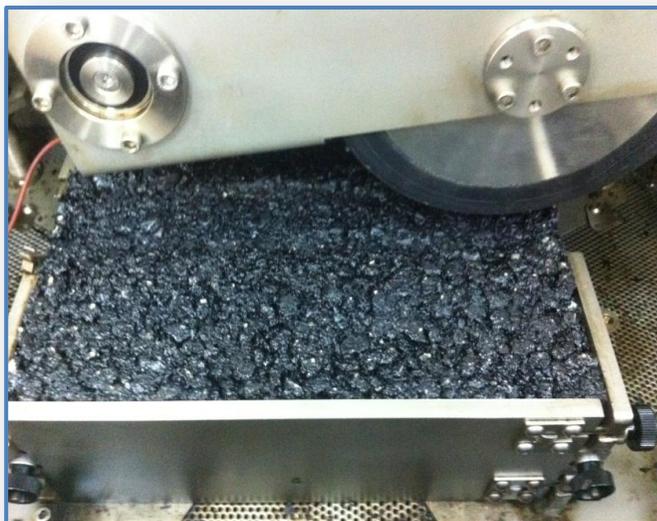
Уплотнение образцов





Сравнение методов испытания

Оценка сдвигоустойчивости



Испытание по ГОСТ Р 58406.3 (ПНСТ 181)



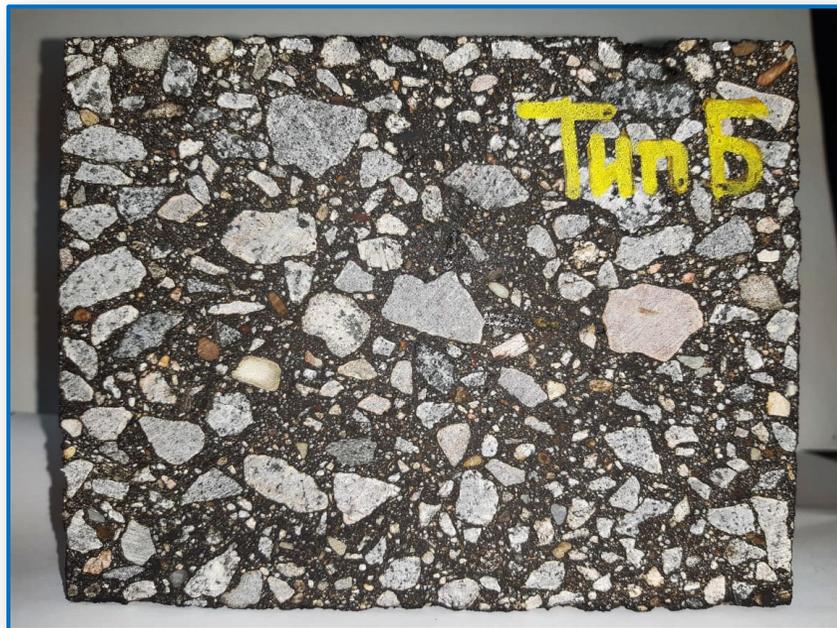
Испытание по ГОСТ 12801

Показатель	ЩМА-1 9	ЩМА-1 9	SP-19	ЩМА-2 0	ЩМА-2 0	SP-19	ЩМА-1 9	ЩМА-2 0	Тип-А	Тип-А	Тип-А	Тип-Б	ЩМА-1 0	ЩМА-1 5	ЩМА-2 0
Глубина колеи, мм	2,4	2,5	2,5	2,6	2,9	3,0	3,2	3,2	3,3	3,4	4,1	4,7	5,7	6,1	7,4
Коэффициент внутреннего трения по ГОСТ 12801	0,88	0,94	0,92	0,96	0,96	0,82	0,93	0,96	0,92	0,97	0,90	0,82	0,95	0,94	0,98

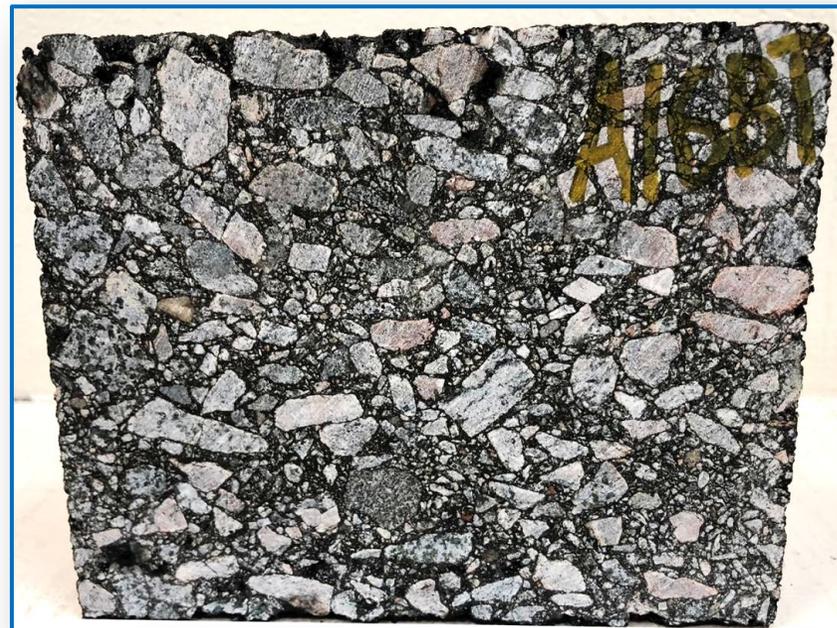


Структура асфальтобетона по старым и новым нормативам

Асфальтобетоны для верхнего слоя покрытия



Тип Б марка I

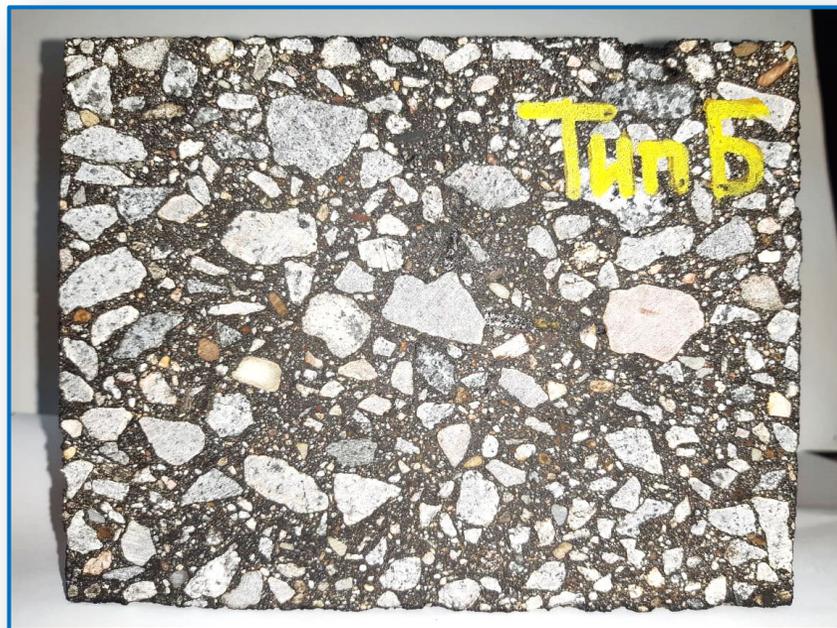


А 16 ВТ



Структура асфальтобетона по старым и новым нормативам

Асфальтобетоны для верхнего слоя покрытия



Тип Б марка I



SP 16T



Смеси горячие асфальтобетонные и щебеночно-мастичные

ПНСТ 183



ГОСТ Р 58406.1

ПНСТ 184



ГОСТ Р 58406.2



Смеси горячие асфальтобетонные и асфальтобетон

Комплекс национальных стандартов разрабатывается в инициативном порядке Научно-исследовательским институтом транспортно-строительного комплекса (АНО «НИИ ТСК») совместно с Ассоциацией Р.О.С.Асфальт

ГОСТ Р 54406.1-2019

разработан взамен
ПНСТ 183 и **ГОСТ 31015**
в части автомобильных
дорог общего
пользования
(по истечении ? лет)

ГОСТ Р 54406.2-2019

разработан взамен
ПНСТ 184 и **ГОСТ 9128** в
части автомобильных
дорог общего пользования
(по истечении ? лет)

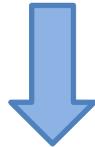
ГОСТ Р 58406.10 –

Правила проектирования



Пересчет нормативных нагрузок

Нормативная нагрузка по
ПНСТ 184-2016



100 кН

$$N_{115} = N_{100} \cdot k$$

$$k = (115/100)^4$$

Нормативная нагрузка по
ГОСТ 32960-2014



115 кН

- Расчет граничных значений выполнялся по формуле, приведенной в приложении А ПНСТ 114 с учетом 20-ти процентного запаса для обеспечения продления жизненного цикла дорожной одежды до 24 лет.
- Данная 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)



Классификация асфальтобетонных смесей





Показатели смесей и асфальтобетонов

физические показатели



- зерновой состав и количество вяжущего
- содержание воздушных пустот
- пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ)
- пустоты, наполненные битумным вяжущим (ПНБ)

эксплуатационные показатели



- коэффициент водостойкости
- средняя глубина колеи

дополнительные показатели:



- предел прочности при изгибе
- предельная относительная деформация
- угол наклона кривой колееобразования
- разрушающая нагрузка по Маршаллу
- деформация по Маршаллу
- истираемость асфальтобетона (для верхнего слоя покрытия)
- остаточная прочность после воздействия реагентов
- **коэффициент длительной водостойкости**



Требования к щебню

Наименование показателя	Вид щебня	Значение показателя для типа смеси		
		A В _Г	A В _Н	A В _Д
<u>Дробимость</u> , марка, не ниже	Щебень из изверженных и метаморфических пород	M1000	M800	M600
	Щебень из гравия и валунов	M1000	M1000	M600
	Щебень из осадочных горных пород	M1000	M1000	M600
	Щебень шлаковый	Не применяется	M1000	M800
Морозостойкость, марка, не ниже	Для всех видов щебня	F 50		
Сопротивление дроблению и износу, марка	Для всех видов щебня и щебня из гравия и валунов	от И ₁ до И ₂ вкл.	от И ₁ до И ₃ вкл.	от И ₁ до И ₄ вкл.
<u>Средневзвешенное содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, марка</u>	Для всех видов щебня	от Л ₁₀ до Л ₁₅ вкл.	от Л ₁₀ до Л ₂₀ вкл.	от Л ₁₀ до Л ₂₅ вкл.
<u>Средневзвешенное содержание дробленых зерен, группа</u>	Щебень из гравия и валунов	1	от 1 до 2 вкл.	от 1 до 3 вкл.
Содержание пылевидных и глинистых частиц, % от массы, не более	Для всех видов щебня	1,0	1,0	1,0
<u>Марка по сопротивлению истираемости по показателю микро-Деваль¹⁾</u>	Для всех видов щебня	МД ₁	от МД ₁ до МД ₂ вкл.	от МД ₁ до МД ₄ вкл.



Требования к щебню

Пример расчета средневзвешенного содержания зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы

Наименование показателя	Вид щебня	Значение показателя для типа смеси		
		А В _Т	А В _Н	А В _Л
Средневзвешенное содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, марка	Для всех видов щебня	от Л10 до Л15 вкл.	от Л10 до Л20 вкл.	от Л10 до Л25 вкл.

$$Л = \frac{E_1 \cdot P_1 + E_2 \cdot P_2 + \dots + E_i \cdot P_i}{E_1 + E_2 + \dots + E_i}$$

где E_1, E_2, \dots, E_i – содержание каждой фракции в рецепте, %;

P_1, P_2, \dots, P_i – количество зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, %.

Расчет на примере рецепта асфальтобетонной смеси А16В_Т

№ п/п	Наименование материалов	Состав смеси (битум сверх 100%)	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	
			Вариант 1	Вариант 2
1	Щебень фр. 4,0-8,0	20,0	25%	18%
2	Щебень фр. 8,0-11,2	12,0	15%	15%
3	Щебень фр. 11,2-16,0	16,0	10%	10%
4	Песок из отсева дробления	49,0	-	-
5	Минеральный порошок	3,0	-	-

$$Л = \frac{20 \cdot 25 + 12 \cdot 15 + 16 \cdot 10}{20 + 12 + 16} = 17,5\%$$

$$Л = \frac{20 \cdot 18 + 12 \cdot 15 + 16 \cdot 10}{20 + 12 + 16} = 14,6\%$$



Требования к песку и минеральному порошку

Таблица 17 – Рекомендуемые марки по дробимости дробленого песка

Марка по дробимости дробленого песка, не ниже, для типа смеси								
AB _Т	AB _Н	AB _Л	АН _Т	АН _Н	АН _Л	АО _Т	АО _Н	АО _Л
800	600	400	600	600	400	600	400	400

Таблица 16 – Допустимое максимальное количество природного песка в смесях

Максимальное количество природного песка от общей массы песка, %, для типа смеси									
AB _Т	AB _Н	AB _Л	АН _Т		АН _Н	АН _Л	АО _Т	АО _Н	АО _Л
Не допускается	20	50	Не допускается		20	50	50	70	80

Минеральный порошок, входящий в состав асфальтобетонных смесей, должен соответствовать требованиям ГОСТ 32761.

Допускается применять взамен минерального порошка пыль из системы пылеулавливания смесительной установки. При этом в асфальтобетонных смесях AB_Т содержание пыли из системы пылеулавливания в зернах мельче 0,063 мм должно быть не более 50 % по массе. Содержание глинистых частиц в минеральном материале из системы пылеулавливания, определяемых методом набухания, должно быть не более 5,0 % по массе.



Требования к битумным вяжущим

Для приготовления асфальтобетонных смесей, с учетом климатических и транспортных условий эксплуатации участка автомобильной дороги, применяют битумы по **ГОСТ 33133**, битумные вяжущие по **ГОСТ Р 52056**, битумные вяжущее по **ГОСТ Р 58400.1** или по **ГОСТ Р 58400.2**

Рекомендуемая температура асфальтобетонных смесей при приготовлении и уплотнении определяется в зависимости от динамической вязкости применяемого битумного вяжущего

Интервалы динамической вязкости

($0,17 \pm 0,02$) Па·с - **смешивание**

($0,28 \pm 0,03$) Па·с - **уплотнение**

При отсутствии значений динамической вязкости битумного вяжущего, температура приготовления асфальтобетонных смесей выбирается в соответствии с таблицей (**рекомендуемая**)

Марка битума	Температура приготовления, °С
БНД 50/70	От 155 до 170
БНД 70/100	От 150 до 165
БНД 100/130	От 145 до 160
БНД 130/200	От 135 до 150

! Температурные интервалы *уплотнения* с использованием значений динамической вязкости определяются для приготовления образцов в **лабораторных условиях**



Требования к физическим и эксплуатационным показателям

Физические показатели	Значение показателя для типа смеси											
	A22B _Т	A16B _Т	A11B _Т	A22B _Н	A16B _Н	A11B _Н	A8B _Н	A16B _Л	A11B _Л	A8B _Л	A5B _Л	
Содержание воздушных пустот, %: - для образцов, изготовленных в лаборатории	от 2,5 до 5,0	от 2,5 до 4,5	от 2,5 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 2,0 до 4,5	от 1,5 до 4,5	от 1,5 до 5,0
- для вырубок (кernов)	от 2,0 до 6,0	от 2,0 до 6,0	от 2,0 до 6,0	от 2,0 до 6,0	от 2,0 до 6,0	от 2,0 до 6,0	от 2,0 до 6,0	от 1,5 до 6,0	от 1,5 до 6,0	от 1,5 до 6,0	от 1,5 до 6,0	от 1,5 до 6,0
Пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ), %, не менее	11	12	13	11	12	13	14	12	13	14	14	15
Пустоты, наполненные битумным вяжущим (ПНБ), %	67-80						72-85			75-90		

Эксплуатационные показатели	Значение показателя для типа смеси										
	A22B _Т	A16B _Т	A11B _Т	A22B _Н	A16B _Н	A11B _Н	A8B _Н	A16B _Л	A11B _Л	A8B _Л	A5B _Л
Средняя глубина колеи, мм, не более	4,0			4,5				6,5			7,0
Коэффициент водостойкости, не менее	0,85										

Примечания

1 Для элементов автомобильной дороги не предназначенных для постоянного движения автомобильного транспорта, требования по показателю «Средняя глубина колеи» не предъявляются.

2 Заказчик вправе повышать уровень требований эксплуатационных показателей с учетом конкретных условий эксплуатации, на основе собственного опыта строительства и остаточного срока службы дорожной одежды, с указанием их в проектной и/или контрактной (договорной) документации.



Требования к дополнительным показателям

Наименование показателя	Значение показателя для типа смеси										
	A22B _Т	A16B _Т	A11B _Т	A22B _Н	A16B _Н	A11B _Н	A8B _Н	A16B _Л	A11B _Л	A8B _Л	A5B _Л
Предел прочности на растяжение при изгибе, МПа, не менее	7,0			6,5				5,5			
Предельная относительная деформация растяжения, не менее	0,005			0,005				0,004			
Угол наклона кривой колееобразования, мм/1000 циклов, не более	0,15			0,20				0,30			
Разрушающая нагрузка по Маршаллу, Н, не менее	8010			5340				4150			
Деформация по Маршаллу, мм	От 2,0 до 3,5			От 2,0 до 4,0				От 2,0 до 4,5			
Истираемость	Класс асфальтобетона по истираемости выбирают по приложению Б.							Не нормируется			
Коэффициент длительной водостойкости	Для набора статистических данных										
Остаточная прочность после воздействия реагентов, %, не менее											

Примечания

- 1 Для элементов автомобильной дороги не предназначенных для постоянного движения автомобильного транспорта, требования по дополнительным показателям не предъявляются.
- 2 В случае применения вяжущих с учетом температурного диапазона эксплуатации и с учетом уровней эксплуатационных транспортных нагрузок по ГОСТ 58400.1 или по ГОСТ 58400.2, требования по показателям «Предел прочности на растяжение при изгибе», «Предельная относительная деформация растяжения», «Разрушающая нагрузка по Маршаллу» и «Деформация по Маршаллу» не предъявляются.
- 3 Заказчик вправе повышать уровень требований дополнительных показателей с учетом конкретных условий эксплуатации, на основе собственного опыта строительства и остаточного срока службы дорожной одежды, с указанием их в проектной и/или контрактной (договорной) документации.



Предельно допустимые отклонения показателей от значений, указанных в утвержденном рецепте

Предельно допустимое отклонение показателя	Значение показателя, для типа асфальтобетонной смеси					
	$\frac{AB_{т}}{AB_{н}}$	$AB_{д}$	$\frac{AH_{т}}{AH_{н}}$	$AH_{д}$	$\frac{AO_{т}}{AO_{н}}$	$AO_{д}$
Содержание воздушных пустот, % от объема	$\pm 1,2$	$\pm 1,4$	$\pm 1,5$	$\pm 1,7$	$\pm 2,0$	$\pm 2,2$
Количество вяжущего, % от массы смеси	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$
Проход через сито на один размер меньше номинально максимального размера, % по массе от минерального материала	$\pm 5,0$	$\pm 6,0$	$\pm 5,0$	$\pm 6,0$	$\pm 6,0$	$\pm 6,0$
Проход через сито 4 мм, % по массе от минерального материала	$\pm 5,0$	$\pm 6,0$	$\pm 6,0$	$\pm 7,0$	$\pm 6,0$	$\pm 7,0$
Проход через сито 2 мм, % по массе от минерального материала	$\pm 5,0$	$\pm 6,0$	$\pm 5,0$	$\pm 6,0$	$\pm 5,0$	$\pm 6,0$
Проход через сито 0,125 мм, % по массе от минерального материала	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$	$\pm 5,0$
Проход через сито 0,063 мм, % по массе от минерального материала	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$	$\pm 5,0$

Примечания:

1) При приемке асфальтобетонных смесей по предельно-допустимым отклонениям, значение «содержания воздушных пустот» не должно выходить за нижние пределы нормативных требований, указанных в таблицах 4, 7 и 10 данного стандарта.

Пример:

Проектное значение «содержания воздушных пустот» для асфальтобетонной смеси А22От составляет 5,5%. Следовательно, при проведении контроля качества данной асфальтобетонной смеси при производстве на АБЗ, соблюдая условия таблицы 19, допустимый диапазон значений для показателя «содержания воздушных пустот» будет составлять от 4,0% до 7,5%.

2) При приемке асфальтобетонных смесей по предельно-допустимым отклонениям, значения показателей проходов могут выходить за пределы нормативных требований, указанных в таблицах 1-3 данного стандарта.

Пример:

Проектное значение «прохода через сито 4 мм» для асфальтобетонной смеси А22От составляет 35%. Следовательно, при проведении контроля качества данной асфальтобетонной смеси при производстве на АБЗ, соблюдая условия таблицы 19, допустимый диапазон значений «проход через сито 4 мм» будет составлять от 29% до 41%.



Уплотнение образцов по ГОСТ Р 58406.9



Ударный уплотнитель
Маршалла



Уплотнение осуществляется ударами груза с двух сторон образца

Условия движения по количеству приложений АК-11,5	Количество ударов на каждой стороне образца
Легкие условия движения (Л), Нормальные условия движения (Н)	50 ¹
Тяжелые условия движения (Т) для смесей верхнего и нижнего слоя покрытия ²	75

Примечания:

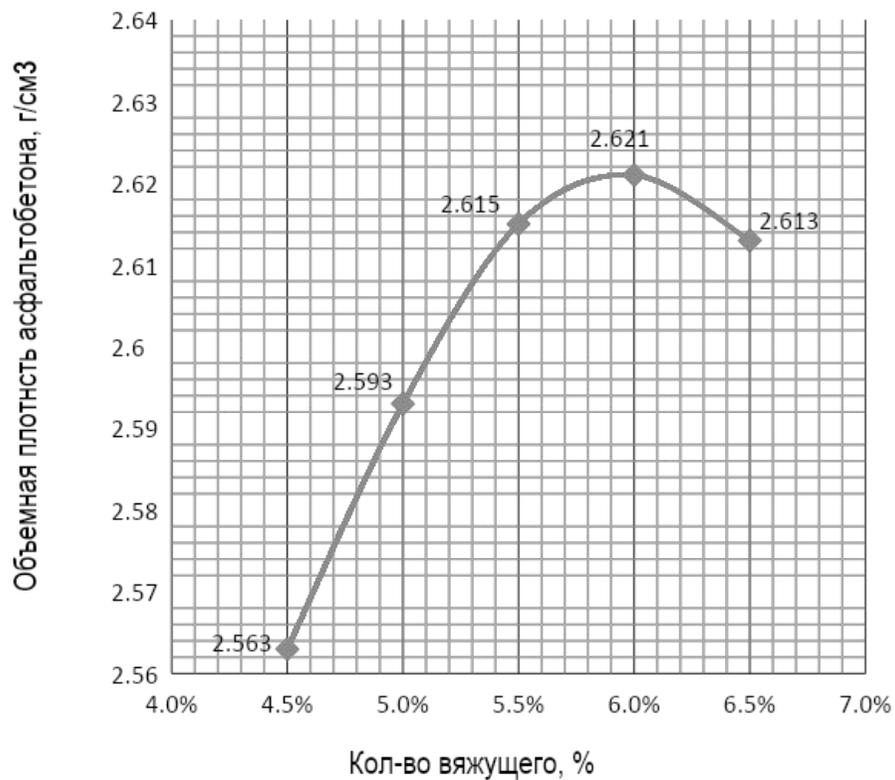
1 Для щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей и асфальтобетонных смесей для слоя основания количество ударов на каждой стороне всегда составляет 50 ударов;

2 При согласовании с заказчиком для нормальных условий движения и смесей для верхнего и нижнего слоя покрытия допускается количество ударов на каждой стороне образца увеличивать до 75.

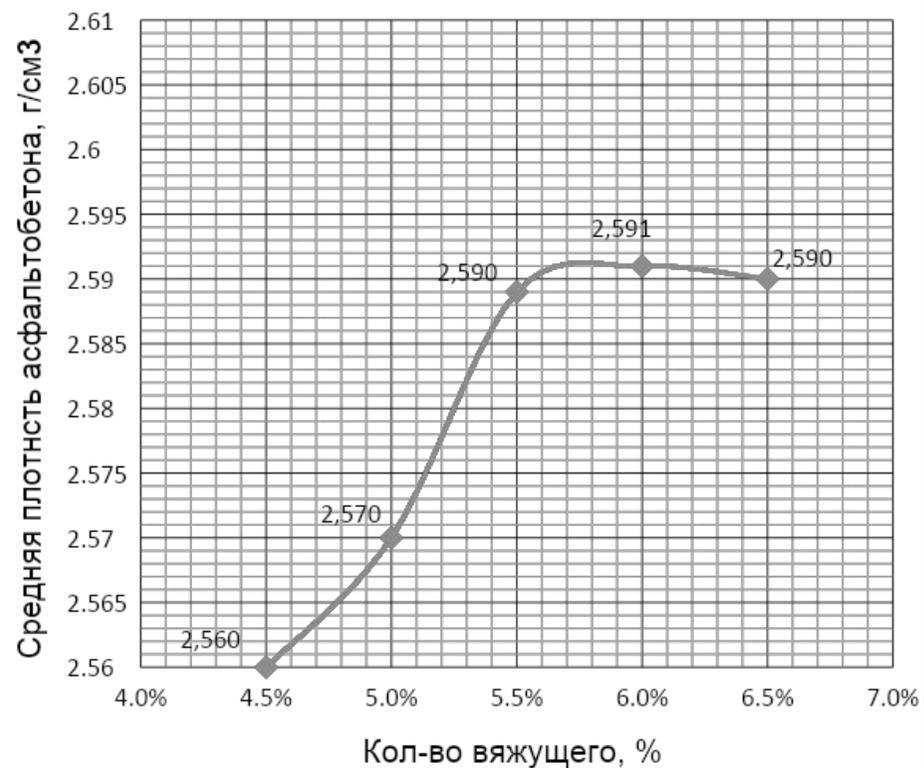


Уплотнение образцов

Уплотнение по ГОСТ Р 58406.9



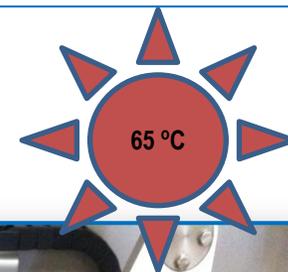
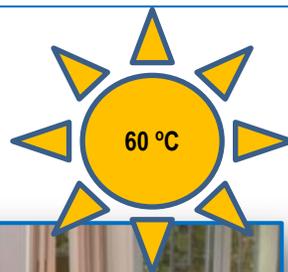
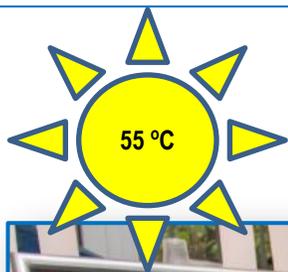
Уплотнение по ГОСТ 12801





Стойкость к колееобразованию

- На основе ПНСТ 181 был разработан ГОСТ Р 58406.3 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения стойкости к колееобразованию прокатыванием нагруженного колеса»
- Метод моделирует воздействие колеса автомобиля на асфальтобетон в жаркий период года. Испытание проводят при температурах 55 °С, 60 °С и 65 °С. Температура испытания выбирается таким образом, что бы она была не ниже максимальной расчётной температуры слоя рассчитанной в соответствии с ГОСТ Р 58400.3 – 2019 (приложение А), но не выше 65°С. Количество циклов 10000





Приготовление образцов-плит

- Метод моделирует уплотнение асфальтобетона гладковальцовыми катками.
- **Образцы-плиты уплотняются до проектного содержания воздушных пустот, с учетом предельно допустимых отклонений от рецепта смеси по показателю «содержание воздушных пустот»**



Объемная плотность
образца-плиты (G_{mb})

=



=

Объемная плотность
запроектированной
асфальтобетонной смеси в
приборе Маршалл (G_{mb})



Рекомендуемые толщины слоев асфальтобетона

Толщина слоя асфальтобетона должна быть не меньше 2,5-кратного номинального максимального размера минерального заполнителя

Тип асфальтобетонной смеси	Условия дорожного движения	Рекомендуемая толщина слоя, мм
Слой основания		
A32	Л,Н и Т	не менее 80
A22		не менее 70
A16		не менее 60
Нижний слой покрытия		
A32	Л,Н и Т	от 80 до 100
A22		от 70 до 100
A16 и A11	Т	от 50 до 90
	Л и Н	от 50 до 60
Верхний слой покрытия		
A22	Л,Н и Т	не менее 60*
A16		от 50 до 60
A11	Т	от 40 до 50
	Л и Н	от 35 до 45
A8 и A5	Л	от 30 до 40

Толщина верхнего слоя покрытия из асфальтобетона с номинально максимальным размером 22,4 мм может быть снижена до 50 мм.



Приемка асфальтобетона в конструктивном слое дорожной одежды



Отбор вырубок (кернов) следует производить:

- при строительстве, реконструкции - **не ранее 24 часов** после его уплотнения и **не позже открытия движения**;
- при кап.ремонте и ремонте - **не позже 14 суток** после открытия движения.

Вырубки (керны) отбирают из слоя асфальтобетона не менее чем **в одной месте на площади до 3000 м²**. Места отбора выбирают не ближе **одного метра от кромки** слоя и **двух метров от межсменных (холодных) поперечных стыков**.

- ! Толщина вырубки (керна) при испытании должна быть ориентировочно равна толщине слоя, из которого проводился отбор.





Приемка асфальтобетона в конструктивном слое дорожной одежды

Отклонения по толщине слоя асфальтобетона

**ВСП и НСП
толщиной до 60 мм**

По единичным измерениям –
не более 20 %

По трем точкам и более – не
более 15 %

**НСП и ВСО
толщиной более 60 мм**

По единичным измерениям –
не более 15 %

По трем точкам и более – не
более 10 %

- **Единичные измерения** - это измерения толщины кернов (вырубок) отобранных в одном месте.
- При определении толщины слоя в трех местах и более, толщина слоя определяется как среднее арифметическое значение толщины кернов (вырубок), отобранных в каждом месте, при этом значение толщины кернов (вырубок), отобранных в каждом месте, не должно превышать допустимого отклонения для единичного измерения.



Отклонение по толщине слоя асфальтобетона относительно проектных значений в большую сторону не нормируется



Приемка асфальтобетона в конструктивном слое дорожной одежды

Содержание воздушных пустот в кернах (вырубках)

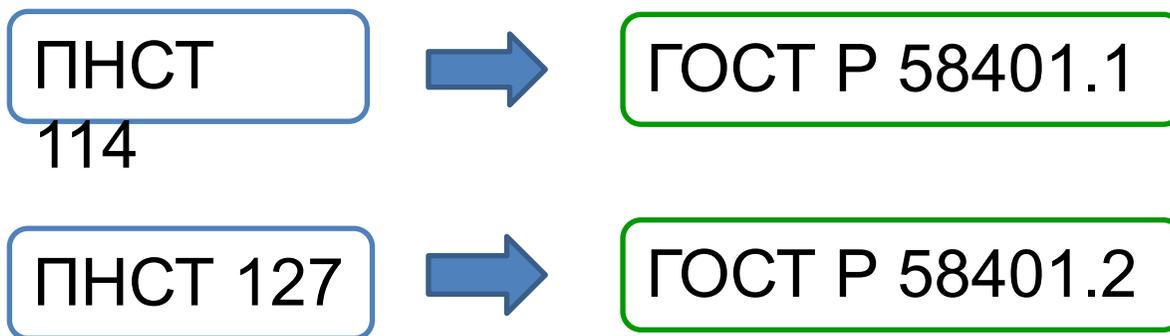


- **Единичные измерения** - это измерения содержания воздушных пустот в кернах (вырубках), отобранных в одном месте.
- При определении содержания воздушных пустот в кернах (вырубках), отобранных в трех местах и более, содержание воздушных пустот определяется как среднее арифметическое значение содержания воздушных пустот в кернах (вырубках), отобранных в каждом месте. При этом значение содержания воздушных пустот в кернах (вырубках), отобранных в каждом месте, не должно выходить за требуемый диапазон для единичного измерения.



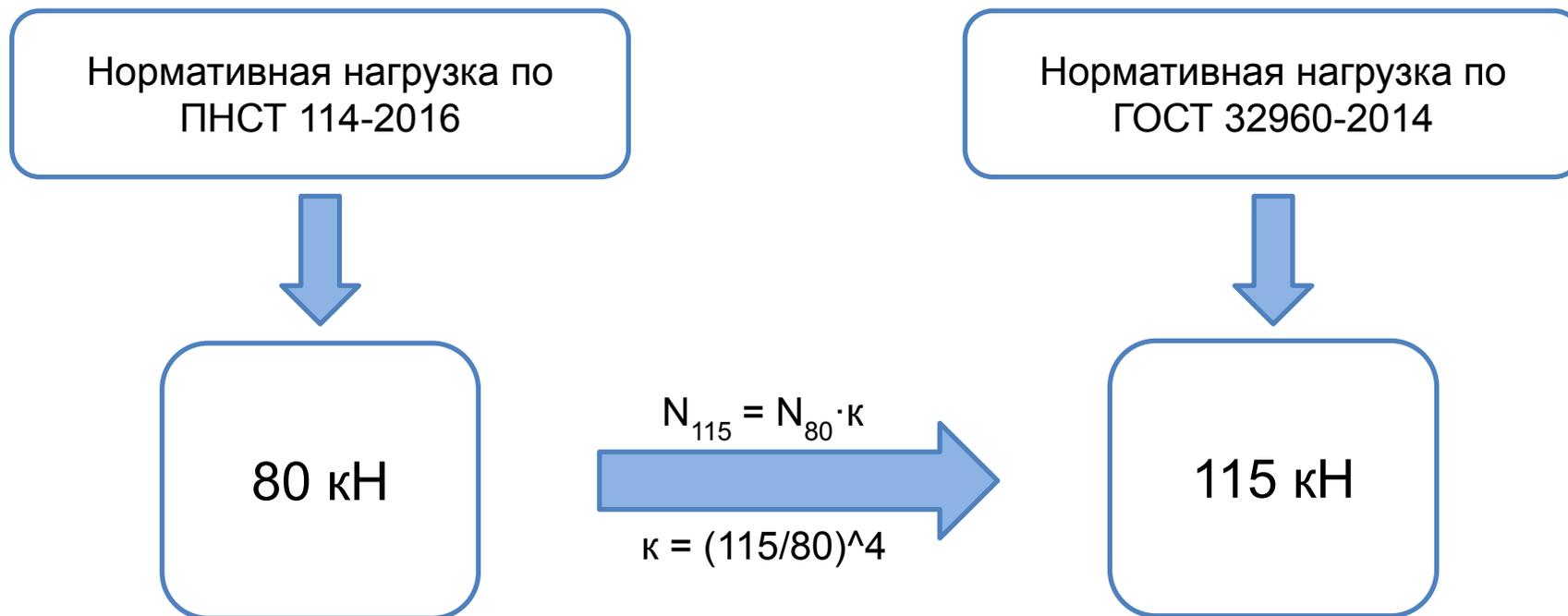


Система объемно-функционального проектирования асфальтобетона





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 «Supergave»



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





Новая классификация условий движения

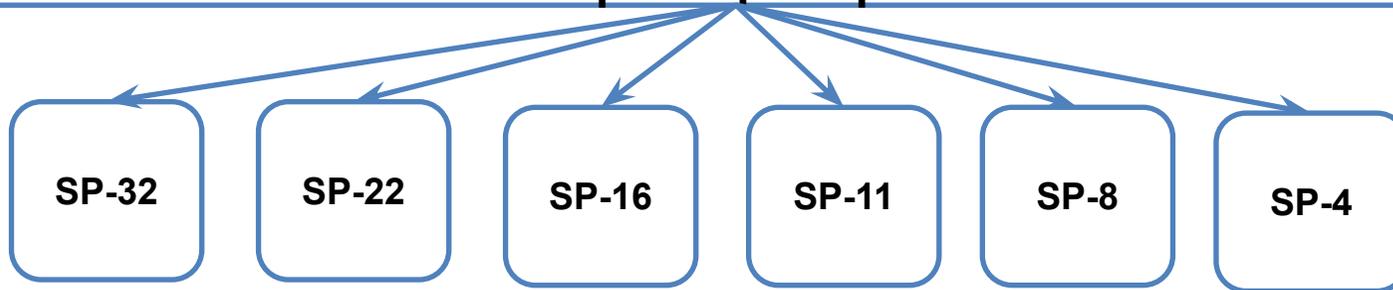


Количество приложений нормативной нагрузки рассчитано с учетом срока службы между капитальным ремонтом, равным 24 года, в соответствии с **Постановлением Правительства №658 от 30.05.2017**

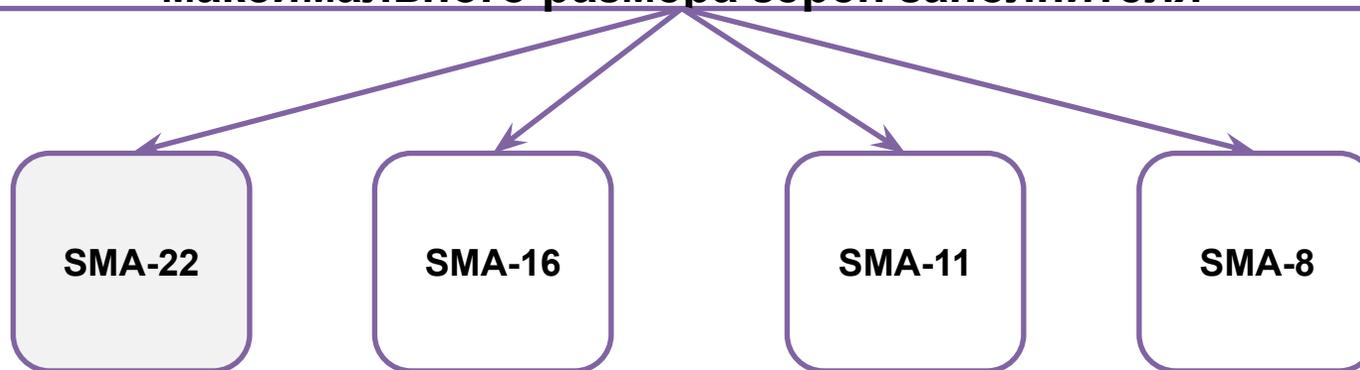


Новая классификация асфальтобетонных смесей по номинальному максимальному размеру

Асфальтобетонные смеси (SP) в зависимости от номинально максимального размера зерен заполнителя



Щебеночно мастичные смеси (SMA) в зависимости от номинально максимального размера зерен заполнителя

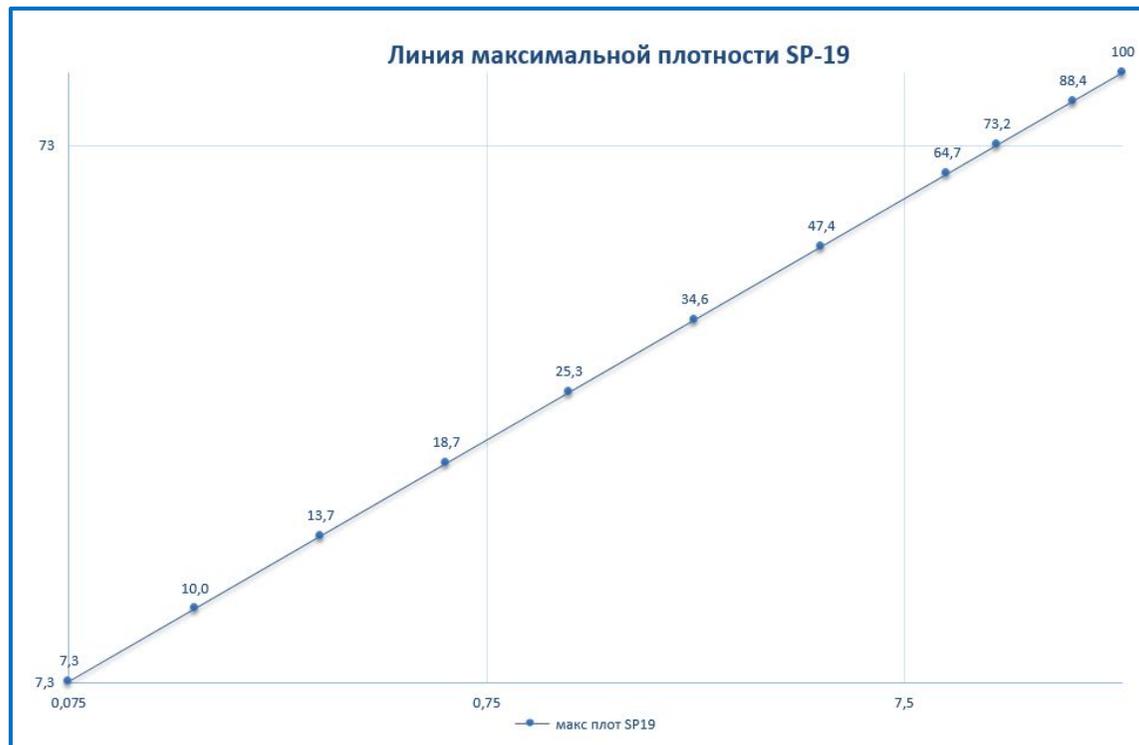


новый вид смеси
по предложению коллег
из СЗФО РФ



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



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 %



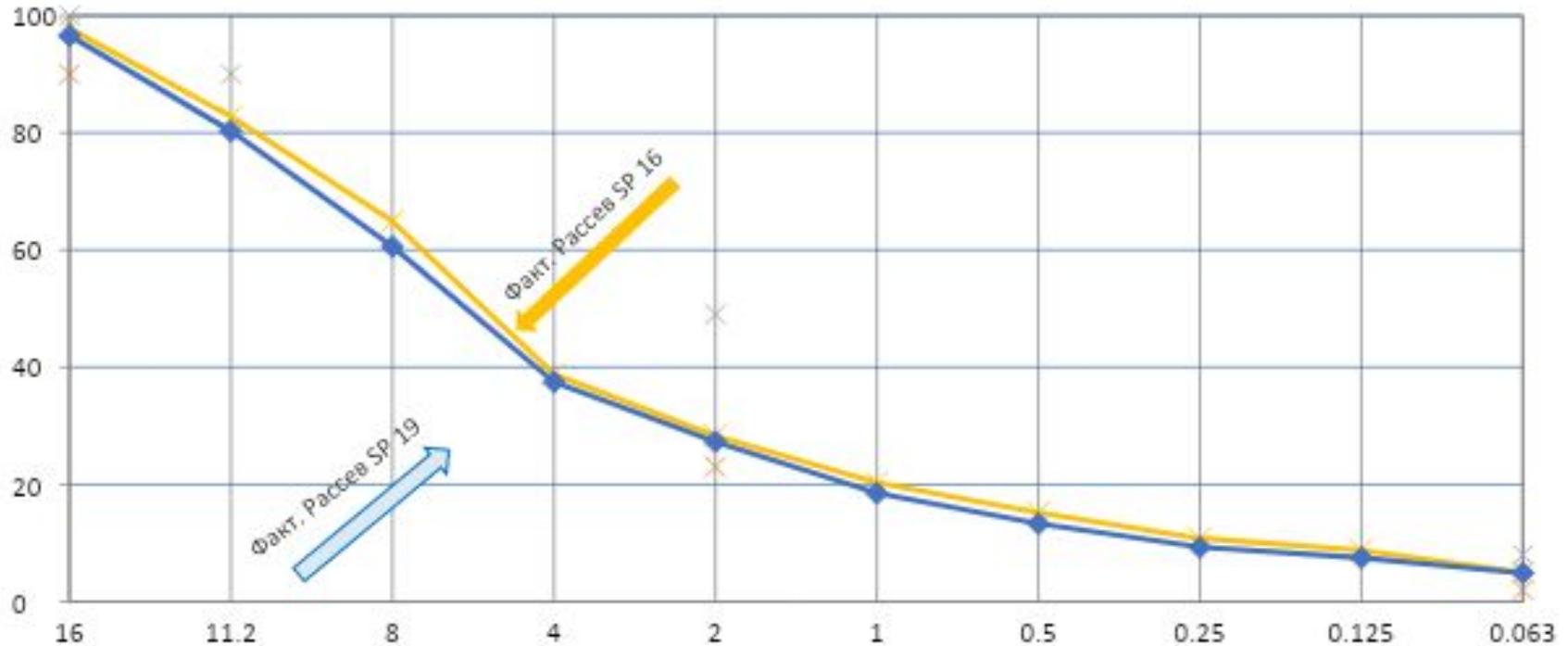
Требования к объемным характеристикам асфальтобетонов с учетом новых НМР

Условия движения	Требуемая относительная плотность, % от максимальной			Пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ), %, не менее						Пустоты, заполненные битумом, %
	N _{первон}	N _{проект}	N _{макс}	Номинальный максимальный размер заполнителя, мм						
				31,5	22,4	16,0	11,2	8,0	4,0	
Л	≤90,5	96,0	≤ 98,0							65-78
Н	≤89,0	96,0	≤ 98,0							65-75
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							

Изменение размеров ячеек сит повлечет изменение только в одном объемном показателе (ПМЗ) не более 0,5 %



Сравнение SP-19 и SP-16



Объемные свойства SP-19:

Макс. плотн. - 2,671 г/см³;
Объемная. плотн.- 2,562 г/см³;
Содерж. пустот - 4,1 %;
ПМЗ – 15,3 %;
ПНБ – 73,2 %;

Объемные свойства SP-16:

Макс. плотн. - 2,665 г/см³;
Объемная. плотн.- 2,553 г/см³;
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



Технические требования к асфальтобетону SP (ГОСТ Р 58401.1-2019)

Таблица 4 – Требования к зерновому составу минеральной части смеси в зависимости от номинального максимального размера

Размер ячеек, мм	Номинально максимальный размер смеси, проходы, %											
	31,5 мм		22,4 мм		16,0 мм		11,2 мм		8,0 мм		4,0 мм	
	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
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

Примечание – Допускается при проектировании асфальтобетона применять набор сит с размерами ячеек: 50,0 мм; 37,5 мм; 25,0 мм; 19,0 мм; 12,5 мм; 9,5 мм; 4,75 мм; 2,36 мм; 1,18 мм; 0,6 мм; 0,3 мм; 0,15 мм; 0,075 мм, но в этом случае необходимо соблюдать технические требования, представленные в приложении Г.



Приложение Г (рекомендуемое)

Требование к асфальтобетонным смесям при использовании набора сит с размерами ячеек: 50,0 мм; 37,5 мм; 25,0 мм; 19,0 мм; 12,5 мм; 9,5 мм; 4,75 мм; 2,36 мм; 1,18 мм; 0,6 мм; 0,3 мм; 0,15 мм; 0,075 мм

Г.1. В случае применения при проектировании асфальтобетонных смесей набора сит с размерами ячеек: 50,0 мм; 37,5 мм; 25,0 мм; 19,0 мм; 12,5 мм; 9,5 мм; 4,75 мм; 2,36 мм; 1,18 мм; 0,6 мм; 0,3 мм; 0,15 мм; 0,075 мм необходимо соблюдать требования к зерновому составу, объемным и механическим показателям в соответствии с данным приложением.

Таблица Г.1 - Требования к зерновому составу смеси в зависимости от номинального максимального размера

Размер ячеек, мм	Номинально максимальный размер смеси, проходы, %											
	37,5 мм		25,0 мм		19,0 мм		11,2 мм		9,5 мм		4,75 мм	
	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
50,0	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37,5	90	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25,0	-	90	90	100	100	-	-	-	-	-	-	-
19,0	-	-	-	90	90	100	100	-	-	-	-	-
12,5	-	-	-	-	-	90	90	100	100	-	-	-
9,5	-	-	-	-	-	-	-	90	90	100	95	100
4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	90	90	100	100
2,36	15	41	19	45	23	49	28	58	32	67	-	-
1,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	55
0,075	0	6	1	7	2	8	2	10	2	10	6	13

До 31.12.2021



Технические требования к щебеночно-мастичному асфальтобетону SMA (ГОСТ Р 58401.2-2019)

Таблица 3 – Требования к зерновому составу щебеночно-мастичной смеси в зависимости от номинально максимального размера

Размер ячеек, мм	Зерновой состав щебеночно-мастичной смеси, проход, % от объема, в зависимости от номинально максимального размера, мм			
	22,4	16,0	11,2	8,0
31,5	Не менее 100,0	—	—	—
22,4	От 90,0 до 100,0	Не менее 100,0	—	—
16,0	От 45,0 до 86,0	От 90,0 до 100,0	Не менее 100,0	—
11,2	От 28,0 до 65,0	От 48,0 до 86,0	От 90,0 до 100,0	Не менее 100,0
8,0	От 24,0 до 52,0	От 24,0 до 59,0	От 50,0 до 80,0	От 68,0 до 93,0
4,0	От 18,0 до 28,0	От 19,0 до 27,0	От 20,0 до 35,0	От 28,0 до 48,0
2,0	От 14,0 до 24,0	От 15,0 до 23,0	От 16,0 до 24,0	От 19,0 до 29,0
1,0	—	—	—	Не более 20,0
0,5	—	—	—	Не более 17,0
0,25	—	—	—	Не более 15,0
0,125	—	—	—	—
0,063	От 7,0 до 10,0	От 8,0 до 11,0	От 8,0 до 11,0	От 8,0 до 12,0

Примечание – Допускается в течение года после введения в действие настоящего стандарта при проектировании асфальтобетона применять набор сит с размерами ячеек: 37,5; 25,0; 19,0; 12,5; 9,5; 4,75; 2,36; 1,18; 0,6; 0,3; 0,15; 0,075 мм, но в этом случае необходимо соблюдать технические требования, приведенные в приложении А.



Приложение А*

(рекомендуемое)

Требование к щебеночно-мастичным асфальтобетонным смесям при использовании набора сит с размерами ячеек: 37,5; 25,0; 19,0; 12,5; 9,5; 4,75; 2,36; 1,18; 0,6; 0,3; 0,15; 0,075 мм

В случае применения при проектировании щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей набора сит с размерами ячеек: 37,5; 25,0; 19,0; 12,5; 9,5; 4,75; 2,36; 1,18; 0,6; 0,3; 0,15; 0,075 мм необходимо соблюдать требования: к зерновому составу в соответствии с таблицей А.1, объемным показателям в соответствии с таблицей 5, к водостойкости по 5.2.3 и рекомендуемым значениям физико-механических характеристик в соответствии с таблицей 6.

Таблица А.1 – Требования к зерновому составу смеси в зависимости от номинально максимального размера

Размер ячеек, мм	Зерновой состав щебеночно-мастичной смеси, проход, % от объема, в зависимости от номинально максимального размера, мм			
	25,0	19,0	12,5	9,5
37,5	Не менее 100,0	—	—	—
25,0	От 90,0 до 100,0	Не менее 100,0	—	—
19,0	От 45,0 до 86,0	От 90,0 до 100,0	Не менее 100,0	—
12,5	От 26,0 до 63,0	От 50,0 до 88,0	От 90,0 до 100,0	Не менее 100,0
9,5	От 24,0 до 52,0	От 25,0 до 60,0	От 50,0 до 80	От 70,0 до 95,0
4,75	От 20,0 до 38,0	От 20,0 до 28,0	От 20,0 до 35	От 20,0 до 50,0
2,36	От 16,0 до 24,0	От 16,0 до 24,0	От 16,0 до 24	От 10,0 до 30,0
1,18	—	—	—	Не более 21,0
0,6	—	—	—	Не более 18,0
0,3	—	—	—	Не более 15,0
0,15	—	—	—	—
0,075	От 8,0 до 10,0	От 8,0 до 11,0	От 8,0 до 11,0	От 8,0 до 12,0

До 31.12.2021



Технические требования к асфальтобетону SP (ГОСТ Р 58401.1-2019)

Таблица 5 - Требования к объемным свойствам

Условия движения по количеству приложений АК-11,5	Содержание воздушных пустот (Pa), % при:			Содержание пустот в минеральном заполнителе (ПМЗ), %, не менее						Содержание пустот, заполненных битумным вяжущим (ПНБ), %	Отношение Пыль/вяжущее (Н)
	N _{нач.}	N _{пр.}	N _{макс.}	Номинально максимальный размер смеси, мм							
				31,5	22,4	16,0	11,2	8,0	4,0		
Л	≥ 9,5	4 ± 0,3	≥ 2,0	11,5	12,4	13,5	14,4	15,3	16,2	от 65 до 78	от 0,8 до 1,6
Н	≥ 11,0		≥ 2,0							от 65 до 75	
Т	≥ 11,0		≥ 2,0								
Э	≥ 11,0		≥ 2,0								



Приложение Г (рекомендуемое)

Требование к асфальтобетонным смесям при использовании набора сит с размерами ячеек: 50,0 мм; 37,5 мм; 25,0 мм; 19,0 мм; 12,5 мм; 9,5 мм; 4,75 мм; 2,36 мм; 1,18 мм; 0,6 мм; 0,3 мм; 0,15 мм; 0,075 мм

Г.1 В случае применения при проектировании асфальтобетонных смесей набора сит с размерами ячеек: 50,0 мм; 37,5 мм; 25,0 мм; 19,0 мм; 12,5 мм; 9,5 мм; 4,75 мм; 2,36 мм; 1,18 мм; 0,6 мм; 0,3 мм; 0,15 мм; 0,075 мм необходимо соблюдать требования к зерновому составу, объемным и механическим показателям в соответствии с данным приложением.

Таблица Г.2 - Требования к объемным свойствам

Условия движения по количеству приложений АК-11,5	Содержание воздушных пустот (Pa), % при:			Содержание пустот в минеральном заполнителе (ПМЗ), %, не менее						Содержание пустот, заполненных битумным вяжущим (ПНБ), %	Отношение Пыль/вяжущее (Н)
	N _{нач.}	N _{пр.}	N _{макс.}	Номинально максимальный размер смеси, мм							
				37,5	25,0	19,0	12,5	9,5	4,75		
Л	≥ 9,5	4 ± 0,3	≥ 2,0	11,0	11,0	13,0	14,0	15,0	16,0	от 65 до 78	от 0,8 до 1,6
Н	≥ 11,0		≥ 2,0							от 65 до 75	
Т	≥ 11,0		≥ 2,0								
Э	≥ 11,0		≥ 2,0								

До 31.12.2021



Технические требования к асфальтобетону SMA (ГОСТ Р 58401.2-2019)

Таблица 4 – Требования к объемным свойствам

Наименование показателя	Требуемое значение
Содержание воздушных пустот P_a , %	$4 \pm 0,3^*$
Содержание пустот в минеральном заполнителе ПМЗ, %, не менее	17

* Указанное требование выполняют при проектировании состава щебеночно-мастичной смеси в лабораторных условиях. При производстве смесей на асфальтобетонном заводе руководствуются требованиями ГОСТ Р 58401.5.

Примечания

1 Представленные характеристики относятся к образцам, уплотненным согласно ГОСТ Р 58401.13 при 100 оборотах вращательного уплотнителя.

2 По согласованию с заказчиком допускается снижать проектное количество воздушных пустот до 3,0 %.

5.2.2.2 Содержание пустот в крупном заполнителе ПКЗ в запроектированной щебеночно-мастичной смеси должно быть менее чем содержание пустот в крупном заполнителе, определенном после уплотнения штыкованием ПКЗ_{DRС}.



Рекомендации по применению в зависимости от конструктивного слоя

ГОСТ Р 58401.1 – 2019

Приложение В (справочное)

Рекомендации по применению асфальтобетонных смесей

Для устройства слоев дорожных одежд из асфальтобетона по системе объемно-функционального проектирования рекомендуется применять следующие виды смесей:

- SP-22 (Т или Э); SP-16 (Л, Н, Т или Э); SP-11 (Л, Н, или Т); SP-8 (Л или Н) – для верхнего слоя покрытия в зависимости от условий движения;
- SP-32 (Л, Н, Т или Э), SP-22 (Л, Н, Т или Э), SP-16 (Л, Н, или Т) – для нижнего слоя покрытия в зависимости от условий движения;
- SP-22 (Л, Н или Т), SP-32 (Н, Т или Э) – для слоя основания в зависимости от условий движения;
- SP-8 Л, SP-4 Л – для ненагруженных автомобилями участков, а также на тротуарах, пешеходных зонах и площадях.



Технические требования к минеральным материалам (ГОСТ Р 58401.1-2019)

Добавлены рекомендации по выбору каменных материалов

Условия движения по количеству приложений АК-11,5	Содержание дробленых зерен в щебне из гравия, %, не менее		Количество пустот в песке, %, не менее		Эквивалент песка, %, не менее	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы ²⁾ , %, не более
	Глубина слоя от поверхности, мм		Глубина слоя от поверхности, мм			
	≤100	>100	≤100	>100		
Л	75/—	50/—	40	40	40	10
Н	85/80 ¹⁾	60/—	45	40	45	10
Т	95/90	80/75	45	40	45	10
Э	100/100	100/100	45	45	50	10

¹⁾ Значение 85/80 означает, что 85 % для крупнозернистого заполнителя имеет минимум одну поверхность излома, а 80 % имеют не менее двух поверхностей излома.

²⁾ Данный показатель не определяют для смесей с номинально максимальным размером 4,0 мм.

Примечания

1 Для дорог с легкими условиями движения и для смесей с номинально максимальным размером 4,0 мм содержание воздушных пустот в песке должно быть не менее 40 %.

2 Для дорог с нормальными условиями движения и для смесей с номинально максимальным размером заполнителя 4,0 мм содержание воздушных пустот в песке должно быть не менее 45 %.

3 Для верхнего слоя покрытия автомобильных дорог рекомендуется применять щебень марки по сопротивлению дроблению и износу: для экстремально тяжелых условий движения – не ниже И2, для тяжелых условий движения – не ниже И3, для нормальных условий движения – не ниже И4, для легких условий движения – не ниже И5.

4 Для автомобильных дорог с экстремально тяжелыми условиями движения рекомендуется применять щебень с маркой по дробимости не ниже М1000, с тяжелыми условиями движения – не ниже М800, с нормальными условиями движения – не ниже М600, с легкими условиями движения – не ниже М400.



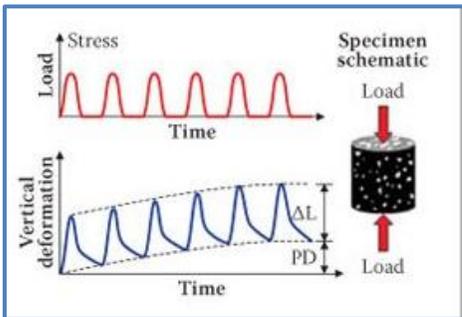
Сбалансированный подход к проектированию асфальтобетона

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

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

**Объемные свойства +
Водостойкость**

**Оценка эксплуатационных
характеристик**
(высокотемпературные,
низкотемпературные, усталостные)





Требования к эксплуатационным характеристикам смесей SP ГОСТ Р 58401.1-2019

Для дорог с тяжёлыми и экстремально тяжёлыми условиями движения

Условия движения по количеству приложений АК-11,5	Число текучести, циклы, не менее	Глубина колеи, мм не более	Ползучесть, кПа ⁻¹	Предел прочности при непрямом растяжении, кПа	Усталостные свойства
Т	190	3,5	для набора статистики	для набора статистики	для набора статистики
Э	740	2,5	для набора статистики	для набора статистики	для набора статистики

рекомендуемые

для набора статистики

Примечания:

1 Устойчивость асфальтобетона к пластическим деформациям определяют либо по показателю «число текучести», либо по показателю «глубина колеи».

2 Заказчику допускается устанавливать иные значения к требованиям физико-механических показателей на основе собственного опыта строительства, экономической целесообразности и остаточного срока службы дорожной одежды

Расчетные характеристики, принимаемые при расчете конструкций дорожных одежд, асфальтобетонных смесей, SP-32, SP-22, SP-16, SP-11, SP-8 и SP-4 следует принимать аналогичными расчетным характеристикам смесей SP-37, SP-25, SP-19, SP-12, SP-9 и SP-4 соответственно.



Требования к эксплуатационным характеристикам смесей SMA ГОСТ Р 58401.2-2019

Тип смеси	Число текучести, циклы, не менее	Глубина колеи, мм не более	Ползучесть, кПа^{-1}	Предел прочности при непрямом растяжении, кПа	Усталостные свойства
SMA	190	3,5	для набора статистики	для набора статистики	для набора статистики

рекомендуемые

для набора статистики

Примечания:

1 Устойчивость асфальтобетона к пластическим деформациям определяют либо по показателю «число текучести», либо по показателю «глубина колеи».

2 Заказчику допускается устанавливать иные значения к требованиям физико-механических показателей на основе собственного опыта строительства, экономической целесообразности и остаточного срока службы дорожной одежды

Расчетные характеристики, принимаемые при расчете конструкций дорожных одежд, асфальтобетонных смесей, SMA-22, SMA-16, SMA-11, SMA-8 следует принимать аналогичными расчетным характеристикам смесей SMA-25, SMA-19, SMA-12, SMA-9



Контроль качества при производстве смесей по ГОСТ Р 58401.5-2019

Виды контроля

Приемо-сдаточный контроль (ежесменно/партия)

- температура отгрузки
- количество воздушных пустот *
(сравнение с ПДО)
- гранулометрический состав смеси и количество вяжущего (сравнение с ПДО)
- максимальная плотность **

Периодический контроль (не реже чем 1 раз в 15 суток или при замене исходных материалов)

- пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ)
- пустоты наполненные битумным вяжущим (ПНВ)
- стойкость к колееобразованию (при установлении требований в контрактной документации)
- дополнительные показатели (для набора статистических данных)
- водостойкость (один раз в 30 суток)

* По согласованию с заказчиком для дорог с легкими и нормальными условиями движения, допускается определять содержание воздушных пустот не реже одного раза в пять суток

** или при отклонении показателя максимальной плотности асфальтобетона от проектного значения, указанного в утвержденном рецепте более чем на $0,02 \text{ г/см}^3$.



Предельно-допустимые отклонения при производстве смесей на АБЗ по ГОСТ 58401.5 - 2019

Предельно-допустимые отклонения от утвержденного рецепта

Показатели	Предельно-допустимые отклонения для верхнего слоя покрытия		Предельно-допустимые отклонения для нижнего слоя покрытия или слоев основания	
	единичной партии	среднего значения из четырех последних партий	единичной партии	среднего значения из четырех последних партий
Содержание воздушных пустот P_a , %	±1,2	±1,0	±1,5	±1,2
Количество вяжущего P_b , % по массе	±0,3	±0,2	±0,4	±0,3
Проход через сито 31,5 (37,5) мм и более, % по массе	—	—	±6,0	±5,0
Проход через сито 22,4 (25,0) мм и более, % по массе	±5,0	±4,5	±6,0	±5,0
Проход через сито 16,0 (19,0) мм и более, % по массе	±5,0	±4,5	±5,0	±5,0
Проход через сито 11,2 (12,5) мм, % по массе	±4,0	±3,5	±4,5	±4,0
Проход через сито 8,0 (9,5) мм, % по массе	±3,5	±3,0	±4,0	±3,5
Проход через сито 4,0 (4,75) мм, % по массе	±3,5	±3,0	±4,0	±3,5
Проход через сито 2,0 (2,36) мм, % по массе	±3,5	±3,0	±4,0	±3,5
Проход через сито 0,063 (0,075) мм, % по массе	±2,0	±1,5	±2,5	±2,0

Для обеспечения стабильности производства асфальтобетонной смеси дополнительно осуществляют контроль по среднему значению из четырех последних партий, который позволяет отслеживать корректирующие действия производителя асфальтобетонной смеси.

Пример:

P_a в рецепте – 3,8 %;

диапазон P_a при выпуске – от 2,6 % до 5,0 %;

диапазон для 4-х партий – от 2,8 % до 4,8 %.



Качество уплотнения на дороге по ГОСТ 58401.5 - 2019

Качество уплотнения асфальтобетона определяют **по содержанию воздушных пустот** в вырубках (кернах).

Для расчета содержания пустот принимают максимальную плотность смеси для конкретно взятой партии и объемную плотность керна.



Электромагнитный плотномер

Асфальтобетон	Содержание воздушных пустот в уплотненном слое, %	
	для верхнего слоя покрытия	для нижнего слоя покрытия или слоев основания
SP	От 3,0 до 7,0	От 2,5 до 8,0
SMA	От 3,0 до 6,0	

Примечание – Не допускается по кернам определять состав смеси, ПМЗ, ПНБ и отношение «пыль-вяжущее», а также переформовывать керны для определения содержания воздушных пустот в асфальтобетонной смеси.

Вырубки (керны) отбирают не менее чем в трех точках на 10 000 м² готового слоя.

В каждой точке отбирают не менее двух вырубков (кернов).

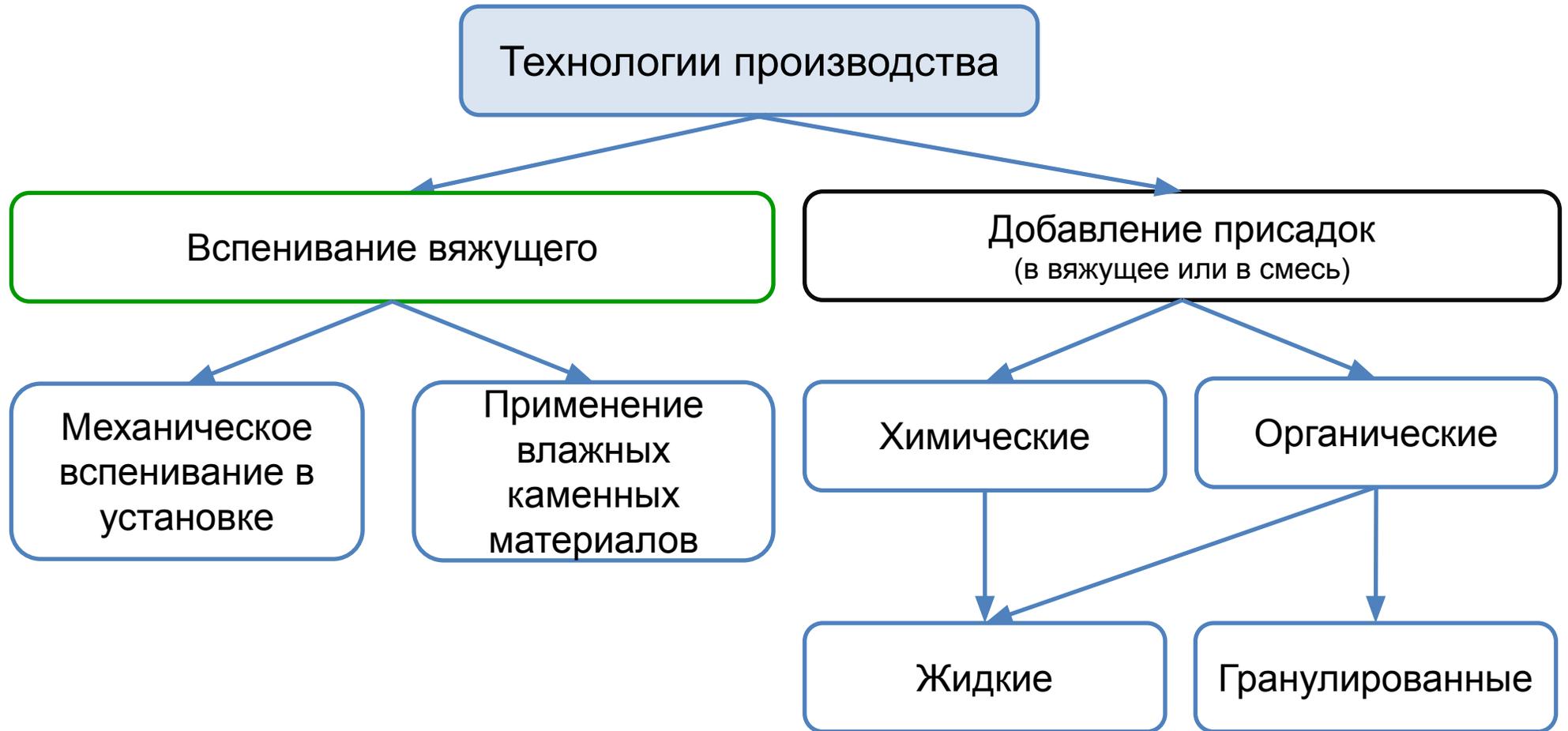
Точки отбора кернов рекомендуется выбирать на основании значений плотности, измеренных плотномером в соответствии с ГОСТ Р 58401.22-2019



Теплые асфальтобетонные смеси ПНСТ 358 и ПНСТ 359



Теплые асфальтобетонные смеси





Результаты проведенных исследований

Показатель	Требования ПНСТ 184	A16BT горячая	A16BT + Вспененное вяжущее	A16BT + добавка №1 (Химическая)	A16BT + добавка №2 (Органическая)	A16BT + добавка №3 (Химическая)	A16BT + добавка №4 (Органическая)	A16BT + добавка №5 (Химическая)	A16BT + добавка №6 (Химическая)
Содержание воздушных пустот, %	от 2,5 до 4,5	4,4	5,0	5,7	5,7	5,7	4,0	4,7	4,8
Пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ), %	не менее 14	17,7	18,0	18,6	19,0	18,5	17,2	17,8	17,9
Пустоты, наполненные битумным вяжущем (ПНБ), %	от 70 до 80	75,1	72,0	69,4	70,0	69,2	76,7	73,6	73,2
Средняя глубина колеи, мм	не более 3,5	2,6	5,6	6,7	3,6	5,9	3,9	5,1	6,3
Предел прочности на растяжение при изгибе, МПа	не менее 7,5	8,1	9,3	9,2	9,8	8,7	8,6	8,2	9,6
Предельная относительная деформация растяжения, мм	не менее 0,005	0,005	0,007	0,006	0,010	0,012	0,010	0,009	0,006
Водостойкость	не менее 0,85	0,94	0,91	0,90	0,86	0,83	0,92	0,85	0,85



Результаты проведенных исследований

Наименование показателя		A16BT Горячая	A16BT + Вспененное вяжущее	A16BT + добавка №1 (Химическая)	A16BT + добавка №2 (Органическая)	A16BT + добавка №3 (Химическая)	A16BT + добавка №4 (Органическая)	A16BT + добавка №5 (Химическая)	A16BT + добавка №6 (Химическая)
Динамическая вязкость, Па*с	при 135° С	0,982	0,819	0,750	0,744	0,755	0,737	0,715	0,742
Критическая температура сдвиговой устойчивости, °С	при $G^*/\sin\delta =$ 2,2кПа	75,8	70,7	69,4	75,1	69,8	74,8	67,9	67,9



Требования к теплым асфальтобетонным смесям

Теплые смеси запроектированные по ГОСТ Р 58401.1 и ГОСТ Р 58401.2

Тип/вид	Число текучести, циклы, не менее	Глубина колеи, мм	Ползучесть, кПа ⁻¹	Предел прочности при непрямом растяжении, кПа	Усталостные свойства
SP T	105	≤ 5 мм	Для набора статистики	Для набора статистики	Для набора статистики
SP Э	415	≤ 4 мм	Для набора статистики	Для набора статистики	Для набора статистики
SMA	105	≤ 5 мм	Для набора статистики	Для набора статистики	Для набора статистики

По остальным показателям теплые асфальтобетонные смеси, запроектированные по ГОСТ Р 58401.1 и ГОСТ Р 58401.2, должны удовлетворять требованиям стандартов на технические условия для горячих асфальтобетонных смесей



Требования к теплым асфальтобетонным смесям по ГОСТ Р 58406.2

Наименование показателя	Конструктивный слой	Условия движения	Требуемые значения
Эксплуатационные показатели			
Средняя глубина колеи, мм, не более	Для верхнего слоя покрытия	С тяжелыми условиями движения	5,0
		С нормальными условиями движения	6,0
Дополнительные показатели			
Угол наклона кривой колееобразования, мм/1000 циклов, не более	Для верхнего слоя покрытия	С тяжелыми условиями движения	0,18
		С нормальными условиями движения	0,24
Разрушающая нагрузка по Маршаллу, Н, не менее	Для верхнего слоя покрытия	С тяжелыми условиями движения	6500
		С нормальными условиями движения	4400
		С легкими условиями движения	3400
Деформация по Маршаллу, мм, не более	Для верхнего слоя покрытия	С тяжелыми условиями движения	4,1
		С нормальными условиями движения	4,5

По остальным показателям теплые асфальтобетонные смеси, запроектированные по ГОСТ Р 58406.2, должны удовлетворять требованиям стандартов на технические условия для горячих асфальтобетонных смесей



Требования к эксплуатационным и дополнительным показателям щебеночно-мастичных смесей по ГОСТ Р 58406.1

Наименование показателя	Тип смеси			
	ЩМА 22	ЩМА 16	ЩМА 11	ЩМА 8
Эксплуатационные показатели				
Средняя глубина колеи, мм, не более	5,0			
Дополнительные показатели				
Угол наклона кривой колееобразования, мм/1000 циклов, не более	0,18			
Разрушающая нагрузка по Маршаллу, Н, не менее	4900			
Деформация по Маршаллу, мм, не более	4,5			

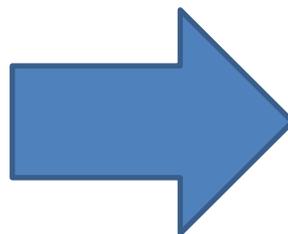


Литой асфальтобетон

Переработка с учетом положений ТР ТС 014/11
и актуальных зарубежных и отечественных
методик

ГОСТ Р 54401-2011

ГОСТ Р 54400-2011



ГОСТ Р 54401-2019

ГОСТ Р 54400-2019



Классификация

Литые асфальтобетонные смеси (ЛА) в зависимости от номинально максимального размера зерен заполнителя

ЛА-16

ЛА-11

ЛА-8

ЛА-4

В зависимости от конструктивного слоя

для верхнего слоя
покрытия **В**

для нижнего слоя покрытия
Н

В зависимости от условий дорожного движения

для дорог с нормальными
условиями
Н (менее 1,8 млн)

для дорог с тяжелыми
условиями
Т (от 1,8 до 5,6 млн)

для дорог с экстремально
тяжелыми условиями
Э (более 5,6 млн)



Зерновые составы

Размер сита, мм	Проход смеси через сито, % по массе, для типов смесей			
	ЛА16	ЛА11	ЛА8	ЛА4
22,4	100	-	-	-
16,0	90-100	100	-	-
11,2	-	90-100	100	-
8,0	62-78	73-90	90-100	-
5,6	-	-	73-90	100
4,0	43-61	48-68	60-81	90-100
2,0	35-51	40-55	47-67	55-80
0,5	24-42	26-45	35-54	39-62
0,063	19-28	19-32	25-35	20-40

Разработаны на основе европейских нормативов с учетом передового отечественного опыта по производству литого асфальтобетона



Предельно-допустимые отклонения от утвержденного рецепта

Наименование показателя ²	Предельно допустимое отклонение ¹
Содержание вяжущего, %, по массе	$\pm 0,5$
Проход через сито, соответствующее номинально максимальному размеру применяемого минерального заполнителя, %, по массе	$\pm 5,0$
Проход через сито 8 мм, %, по массе	$\pm 7,0^3$
Проход через сито 5,6 мм, %, по массе	$\pm 7,0^4$
Проход через сито 4 мм, %, по массе	$\pm 8,0$
Проход через сито 2 и 0,5 мм, %, по массе	$\pm 7,0$
Проход через сито 0,063 мм, %, по массе	$\pm 4,0$

1) Представленные отклонения характеризуют единичную пробу материала (объединенную пробу), отобранную на производстве, при выгрузке смеси на месте укладки, либо из покрытия в горячем нестабилизированном состоянии. Предельные допустимые отклонения не распространяются на пробы, отобранные методом выпиливания (выбуривания) кернов из уложенных покрытий.

2) При приемке литых асфальтобетонных смесей по предельно-допустимым отклонениям, значения показателей проходов с учётом отклонений могут выходить за пределы нормативных требований, указанных в таблице 1 данного стандарта.

Пример:

Проектное значение «прохода через сито 4 мм» для литого асфальтобетона ЛА16 составляет 45%. Следовательно, при проведении контроля качества данной асфальтобетонной смеси при производстве на АБЗ, соблюдая условия таблицы 7, допустимый диапазон значений «проход через сито 4мм» будет составлять от 37% до 53%.

3) Данное требование не распространяется на литые смеси типа ЛА8.

4) Данное требование распространяется только на литые смеси типа ЛА8.



Показатели литых асфальтобетонов

Основные показатели:

показатели, определяемые в обязательном порядке при проектировании, приемосдаточных и периодических испытаниях

- зерновой состав смеси;
- содержание вяжущего;
- глубина вдавливания штампа



Сито с размером ячеек 16 мм



Штамп ПЛА-2

Дополнительные показатели:

показатели, указанные в контрактной, проектной или иной документации, определение которых обусловлено климатическими условиями или набором статистических данных

- содержание воздушных пустот;
- предел прочности на растяжение при изгибе и предельная относительная деформация растяжения;
- истираемость;
- удобоукладываемость



Определение удобоукладываемости



Холодные асфальтобетонные смеси ПНСТ 362-2019



Классификация холодных асфальтобетонных смесей

Холодные асфальтобетонные смеси

Нескладируемые (АХН)

Складируемые (АХС)

В зависимости от области применения

для устройства дорожных покрытий

для ямочного ремонта

В зависимости от используемого вяжущего

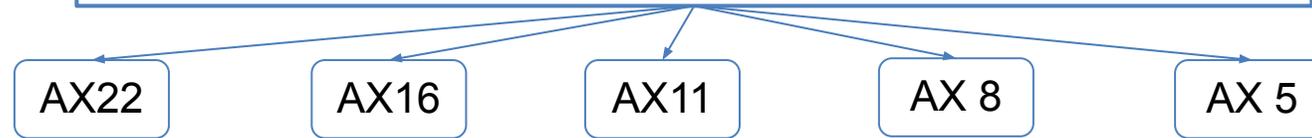
с битумами нефтяными
дорожными жидкими

с модифицированными
жидкими органическими
вяжущими

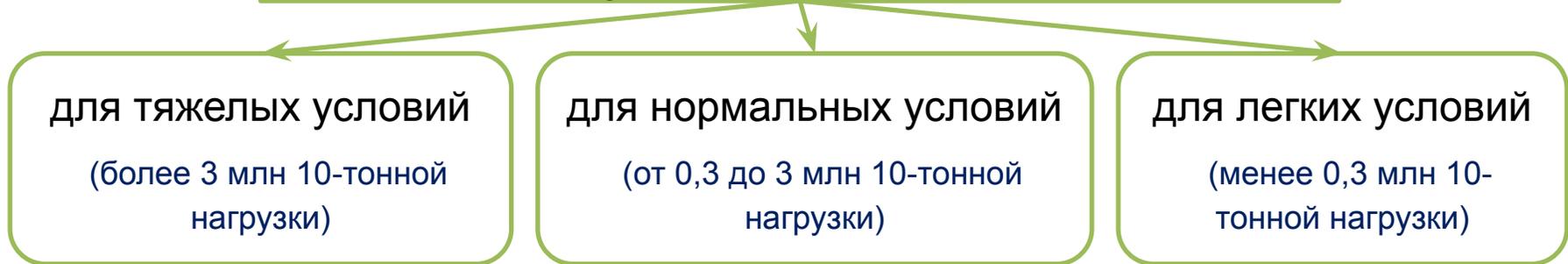


Классификация холодных асфальтобетонных смесей

В зависимости от номинального максимального размера заполнителя



При использовании холодных асфальтобетонных смесей следует учитывать условия движения





Зерновые составы

Нескладируемых холодных смесей

Размер сита, мм	Проход через сито, % по массе, для типов смесей				
	АХН 22	АХН 16	АХН 11	АХН 8	АХН 5
31,5	100	—	—	—	—
22,4	от 90 до 100	100	—	—	—
16,0	от 70 до 90	от 90 100	100	—	—
11,2	от 63 до 83	от 70 до 90	от 90 100	100	—
8,0	—	-	от 70 до 90	от 90 до 100	100
5,6	—	—	—	от 70 до 90	от 90 до 100
4,0	от 40 до 58	от 40 до 58	от 47 до 63	от 55 до 75	от 65 до 85
2,0	от 35 до 45	от 35 до 45	от 40 до 50	от 45 до 65	от 47 до 65
1,0	—	—	—	от 36 до 54	от 38 до 54
0,125	от 7 до 17	от 7 до 20	от 6 до 20	от 6 до 22	от 9 до 24
0,063	от 5 до 10	от 5 до 11	от 6 до 12	от 6 до 14	от 6 до 14

Складируемых холодных смесей

Размер сита, мм	Проход через сито, % по массе, для типов смесей				
	АХС 22	АХС 16	АХС 11	АХС 8	АХС 5
31,5	100	—	—	—	—
22,4	от 90 до 100	100	—	—	—
16,0	от 70 до 90	от 90 до 100	100	—	—
11,2	от 57 до 77	от 70 до 90	от 90 до 100	100	—
8,0	—	от 53 до 75	от 67 до 85	от 90 до 100	100
5,6	—	—	от 55 до 75	от 65 до 75	от 90 до 100
4,0	от 33 до 49	от 35 до 57	от 47 до 68	от 55 до 75	от 68 до 100
2,0	от 23 до 38	от 23 до 42	от 35 до 54	от 45 до 65	от 45 до 65
1,0	—	—	—	от 34 до 54	от 35 до 56
0,125	от 5 до 10	от 5 до 10	от 5 до 15	от 6 до 20	от 9 до 24
0,063	от 3 до 7	от 3 до 8	от 4 до 9	от 6 до 12	от 6 до 12



Физико-механические показатели холодных асфальтобетонных смесей

Нескладируемых холодных смесей

Наименование показателей	Значение для смесей, марки		
	1	2	3
Основные			
Водонасыщение, %	4,0 — 8,0	4,0 — 8,0	4,0 — 9,0
Набухание, % по объему, не более	2,0	2,0	2,5
Коэффициент водостойкости TSR, не менее	0,90	0,85	0,75
Содержание воздушных пустот, %	4,0 — 9,0	4,0 — 9,0	4,0 — 10,0
Пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ), %, не менее	18	18	17
Пустоты, наполненные битумным вяжущим (ПНБ), %	60 — 80	50 — 80	40 — 80
Предел прочности при непрямом растяжении, МПа, не менее	0,15	0,10	0,05
Дополнительные			
Разрушающая нагрузка по Маршаллу, кН	Для набора статистических данных		
Деформация по Маршаллу, мм			
Сопrotивление течению по Маршаллу, кН/мм			
Примечание — Показатели нормированы для образцов из холодных асфальтобетонных смесей, испытываемых до прогрева.			

Складируемых холодных смесей

Наименование показателей	Значения для смесей, марки		
	1	2	3
Основные			
Водонасыщение, % по объему	4,0—8,0	4,0—9,0	4,0—10,0
Набухание, % по объему, не более	2,0	2,5	2,5
Коэффициент водостойкости TSR, не менее	0,85	0,75	0,65
Содержание воздушных пустот, %	4,0—9,0	4,0—10,0	4,0—12,0
Пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ), % не менее	20	20	20
Пустоты, наполненные битумным вяжущим (ПНБ), %	60—80	50—80	40—80
Предел прочности при непрямом растяжении, МПа, не менее	0,15	0,10	0,05
Дополнительные			
Разрушающая нагрузка по Маршаллу, кН	Для набора статистических данных		
Деформация по Маршаллу, мм			
Сопrotивление течению по Маршаллу, кН/мм			
Примечание — Показатели нормированы для образцов из холодных асфальтобетонных смесей, испытываемых до прогрева.			



Национальные стандарты на отбор проб

1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

 **НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ** **ГОСТ Р
58407.4 –
2019**

**Дороги автомобильные общего пользования
СМЕСИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ДОРОЖНЫЕ
Методы отбора проб**

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

 **НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ** **ГОСТ Р
58407.5 –
2019**

**Дороги автомобильные общего пользования
АСФАЛЬТОБЕТОН ДОРОЖНЫЙ
Методы отбора проб из уплотненных слоев
дорожной одежды**

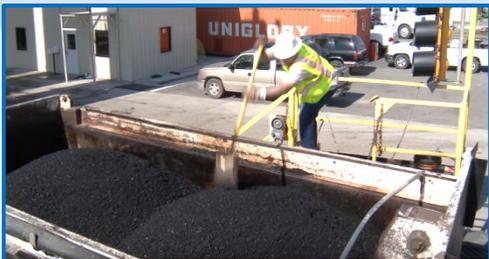
Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

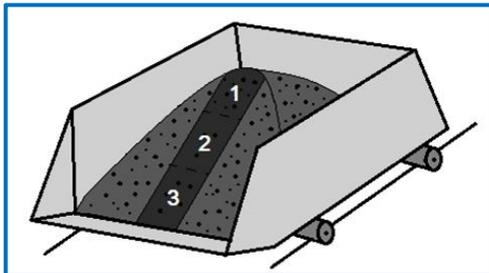


Отбор проб асфальтобетонной смеси

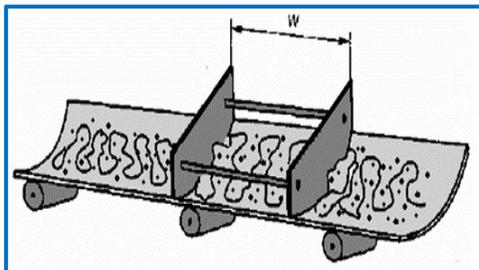
Отбор проб на АБЗ



Из кузова автомобиля

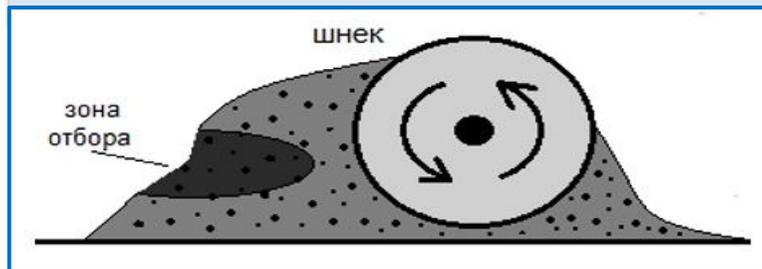


Из скипового подъемника на циклических АБЗ

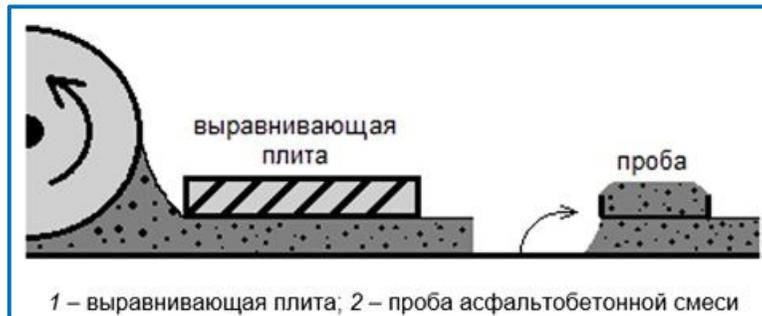


Из конвейерной ленты на непрерывных АБЗ

Отбор проб на месте укладки



Из шнековой камеры асфальтоукладчика



Из уложенного, но неуплотненного слоя



Отбор проб из уплотненного слоя

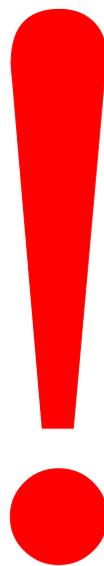
С применением установки
для выбуривания



С применением нарезчика
швов



Конструирование и расчет нежестких дорожных одежд





**Спасибо за
внимание!**

www.niitsk.ru

Instagram @ano_nii_tsk