



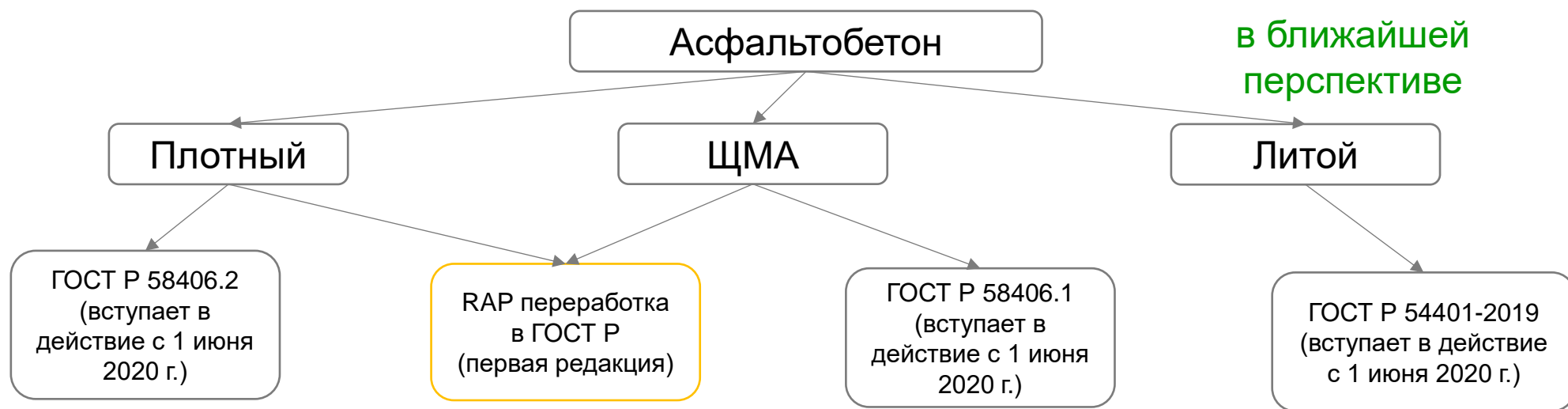
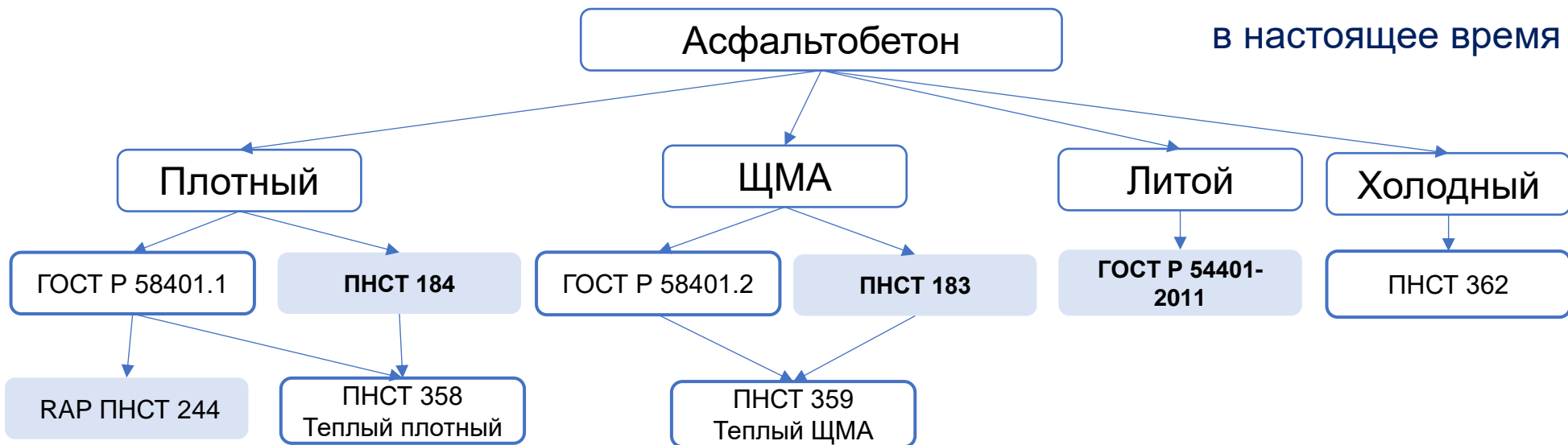
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА



Основные положения комплекса
национальных стандартов на асфальтобетон,
разработанных на основе
ПНСТ 183 и ПНСТ 184

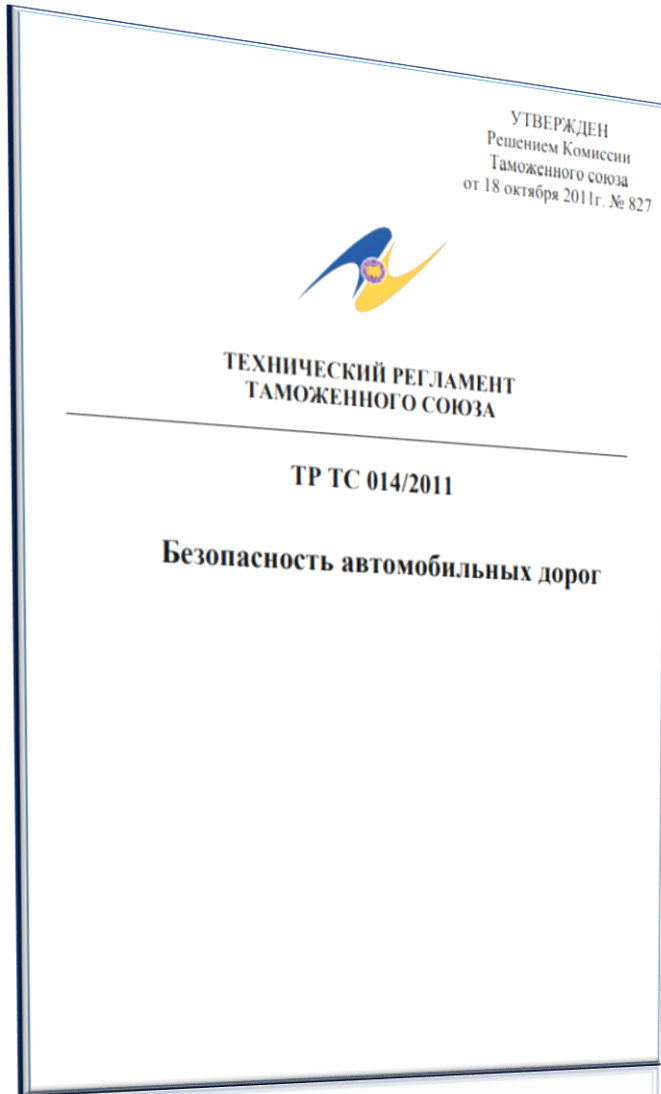
Заместитель генерального директора,
Руководитель испытательного центра
Жданов К.А.

Фонд нормативно-технической документации на дорожный асфальтобетон





Обеспечение требований ТР ТС 014/2011



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 1932 году, остались неизменными до сих пор

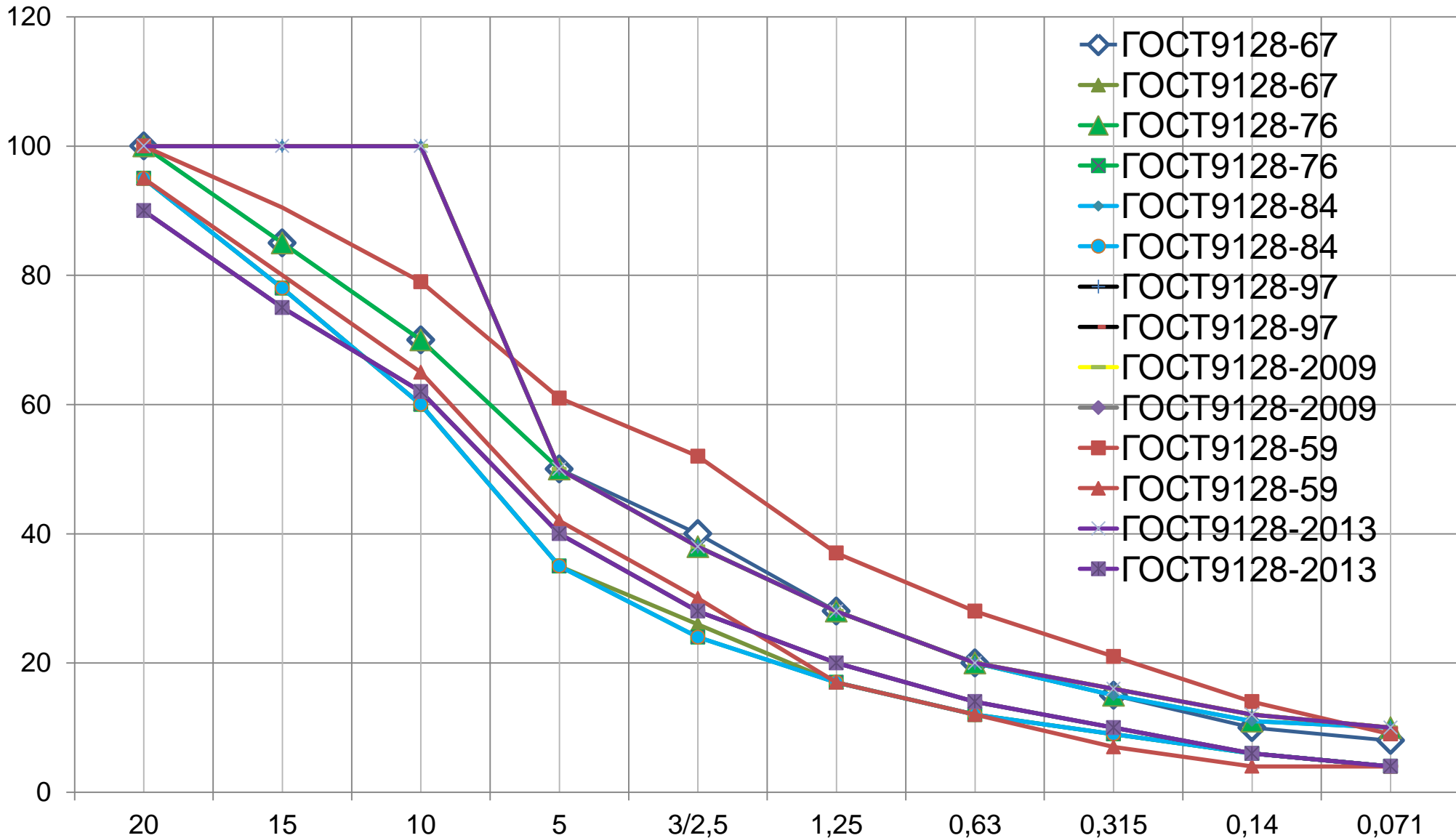


Физико-механические свойства (отечественный опыт)

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 ($\operatorname{tg}\varphi$) 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)

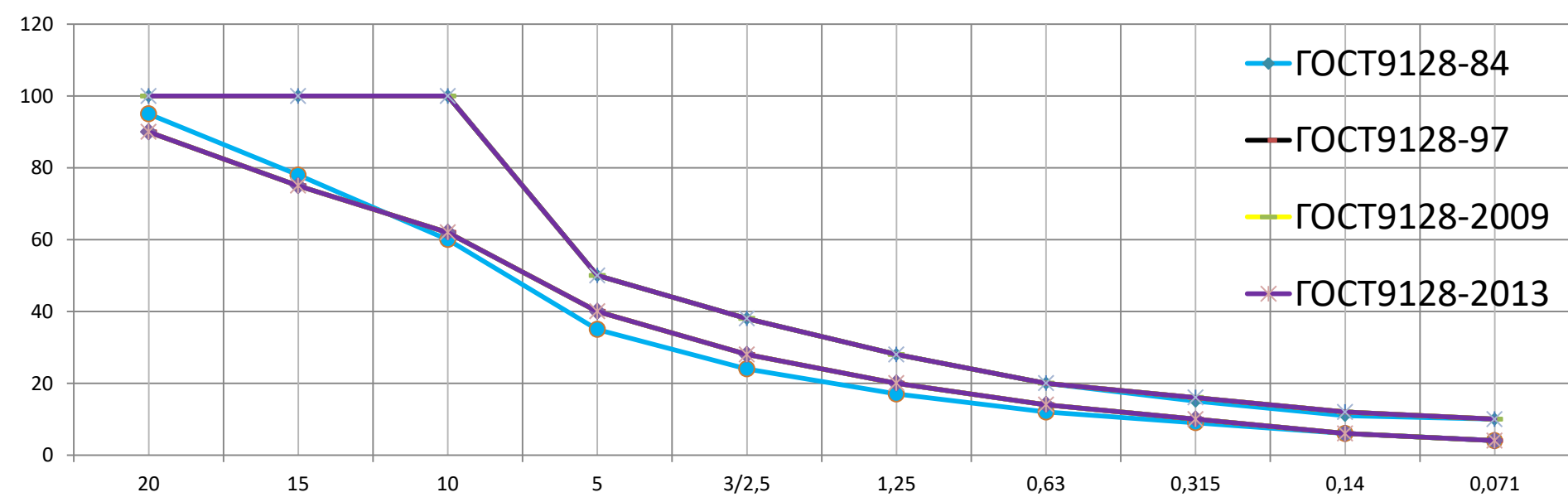
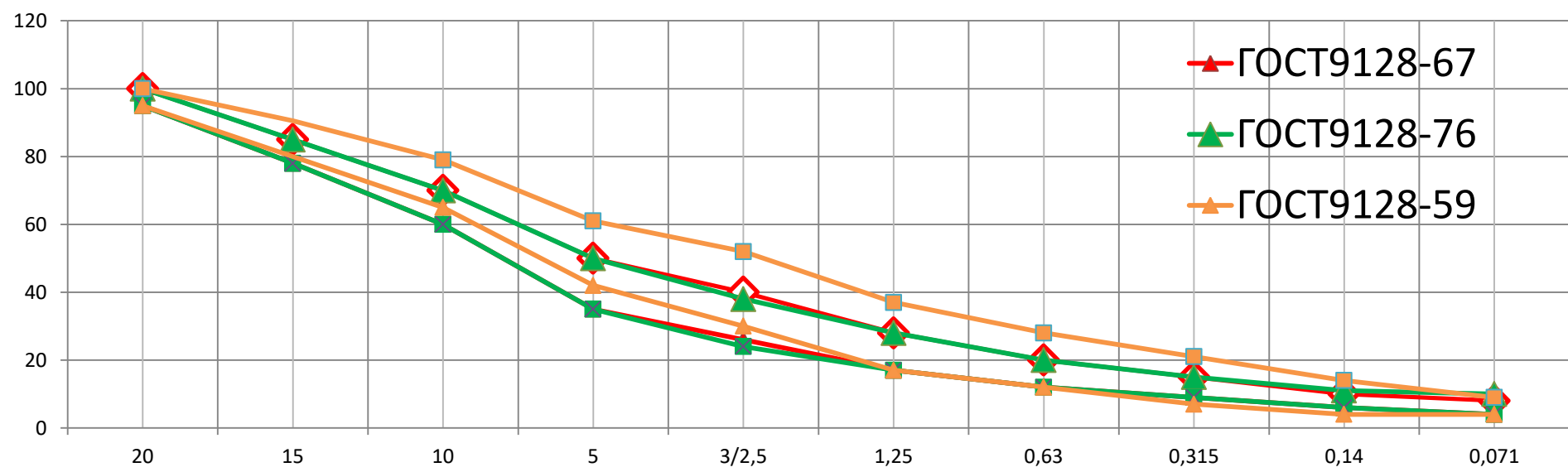


Гранулометрический состав (отечественный опыт)





Гранулометрический состав (отечественный опыт)





Гранулометрический состав (отечественный опыт)

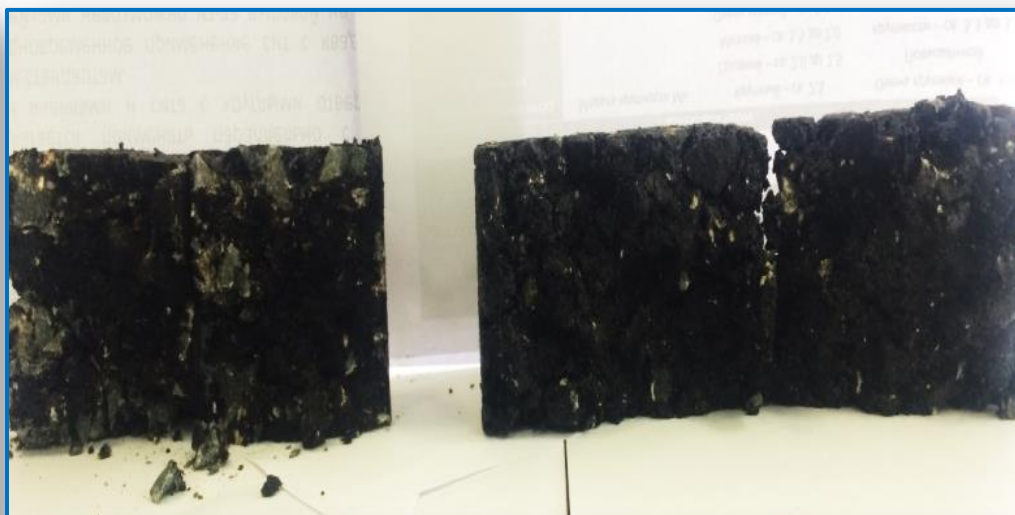
	20	15	10	5	3/2,5	1,25	0,63	0,315	0,14/0,16	0,071
ГОСТ 9128-59	100	-	79	61	52	37	28	21	14	9
	95	-	65	42	30	17	12	7	4	4
ГОСТ 9128-67	100	85	70	50	40	28	20	15	10	8
	95	78	60	35	26	17	12	9	6	4
ГОСТ 9128-76	100	85	70	50	38	28	20	15	11	10
	95	78	60	35	24	17	12	9	6	4
ГОСТ 9128-84	100	100	100	50	38	28	20	15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



Уплотнение образцов



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



Динамическое
уплотнение под
воздействием
падающего груза

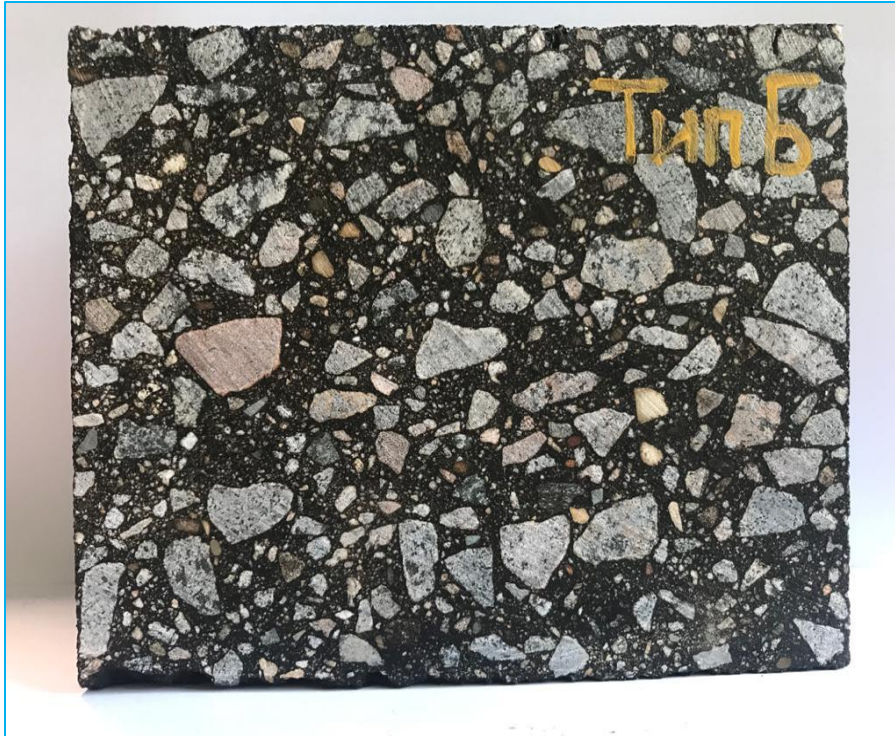
Уплотнение образцов



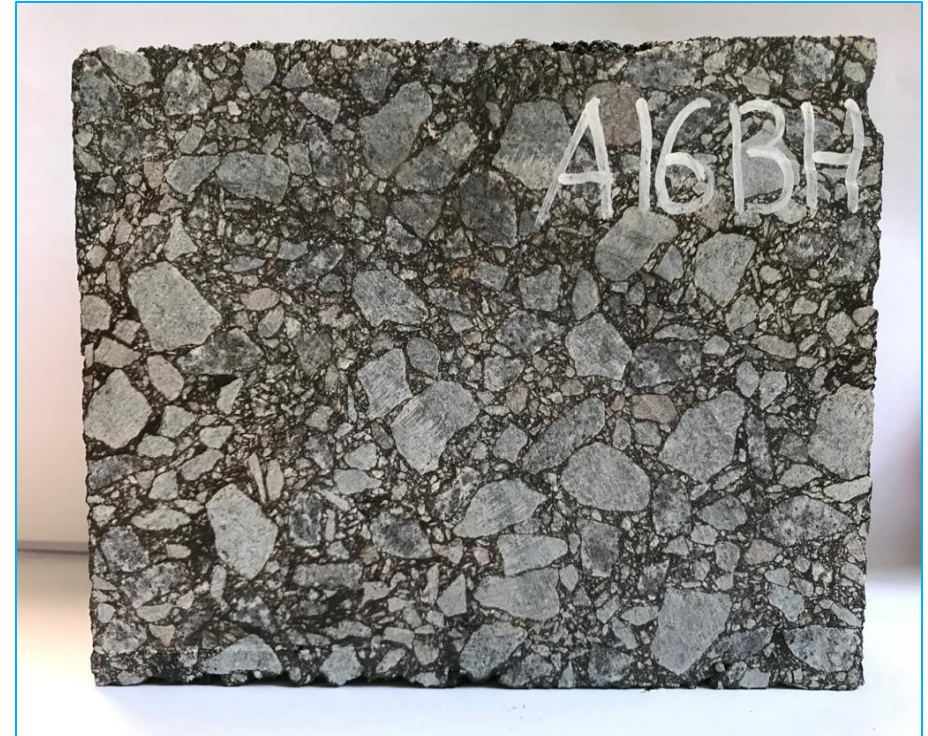


Структура асфальтобетона по старым и новым нормативам

Асфальтобетоны для верхнего слоя покрытия



Тип Б марка I



A 16 Bt



Смеси горячие асфальтобетонные и щебеночно-мастичные

ПНСТ 183 и ПНСТ 184
Комплекс из 7 ПНСТ



ГОСТ Р 58406.1 и ГОСТ Р 58406.2
Комплекс из 8 ГОСТ Р
(дополнительно разработан ГОСТ Р на правила
проектирования асфальтобетонных смесей)

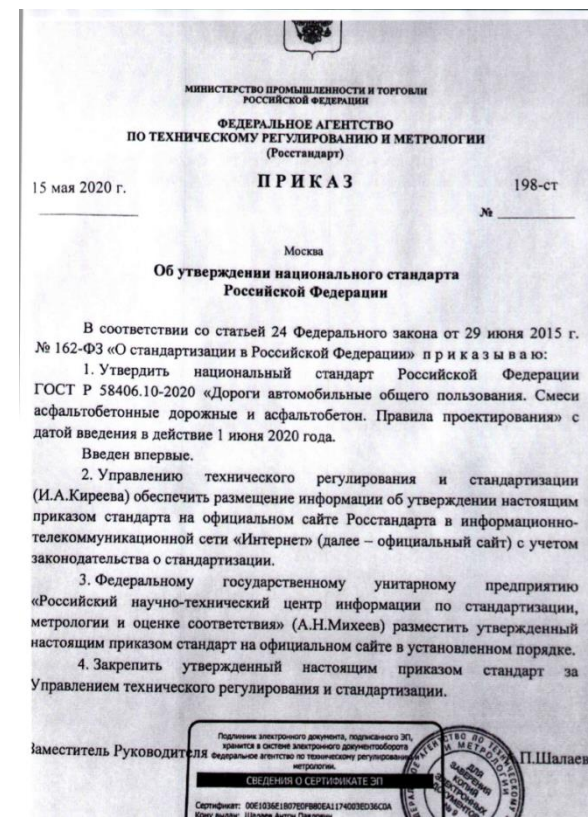
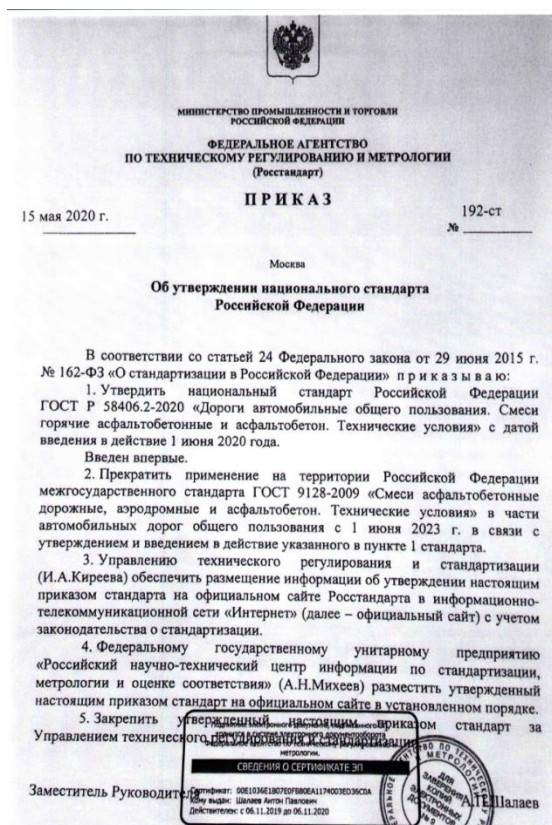
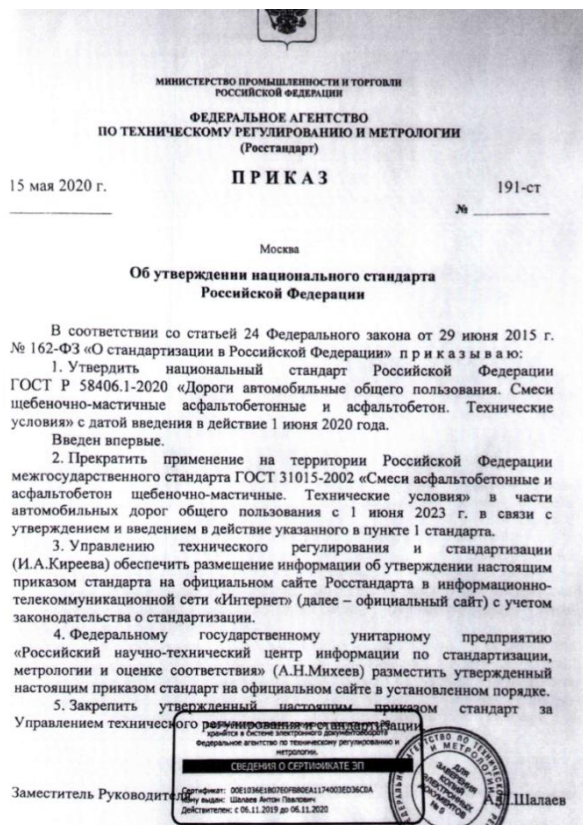
Смеси горячие асфальтобетонные и асфальтобетон

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 58406.1-2020 разработан **взамен** ПНСТ 183

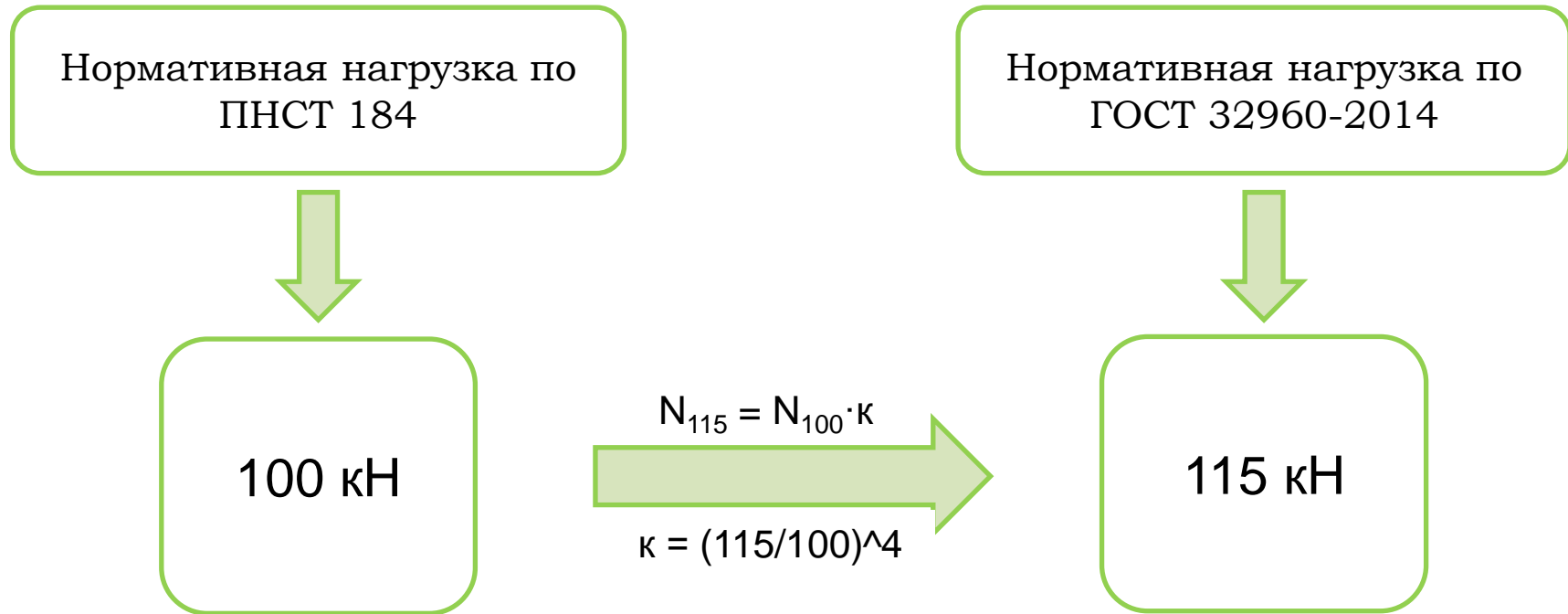
ГОСТ Р 58406.2-2020 разработан **взамен** ПНСТ 184

ГОСТ Р 58406.10 – *правила проектирования (разработан впервые)*





Пересчет нормативных нагрузок



- 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

В зависимости от номинального максимального размера заполнителя

A32

A22

A16

A11

A 8

A 4

В зависимости от конструктивных слоев

для верхнего слоя
покрытия **В**

для нижнего слоя
покрытия **Н**

для слоев основания
О

В зависимости от условий дорожного движения

для дорог с тяжелыми
условиями
Т (более 1,8 млн)

для дорог с нормальными
условиями
Н (от 0,5 до 1,8 млн)

для дорог с легкими
условиями
Л (менее 0,5 млн)



Основные показатели смесей и асфальтобетонов

Показатели смесей и асфальтобетонов делятся на основные и дополнительные. Основные показатели, в свою очередь, делятся на физические и эксплуатационные

ПНСТ 184



- зерновой состав и количество вяжущего;
- содержание воздушных пустот;
- пустоты минерального заполнителя (ПМЗ);
- пустоты наполненные битумом (ПНБ)
- отношение «пыль – вяжущее»;
- водостойкость;
- водонасыщение;
- средняя глубина колеи

ГОСТ Р 54406.2-2020



ФИЗИЧЕСКИЕ:

- зерновой состав и количество вяжущего;
- содержание воздушных пустот;
- пустоты минерального заполнителя (ПМЗ);
- пустоты наполненные битумом (ПНБ)

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

- коэффициент водостойкости;
- средняя глубина колеи



Дополнительные показатели смесей и асфальтобетонов

ПНСТ 184



- наклон кривой колееобразования;
- прочность при изгибе с определением деформации при изгибе;
- нагрузка по Маршаллу с определением деформации и течения;
- истираемость ;
- воздействие реагентов.

ГОСТ Р 54406.2-2020



- наклон кривой колееобразования;
- прочность при изгибе с определением деформации при изгибе;
- нагрузка по Маршаллу с определением деформации и течения;
- истираемость;
- воздействие реагентов;
- **коэффициент длительная водостойкость**

В случае включения в проектную или контрактную (договорную) документацию показателей **«Истираемость»**, **«Остаточная прочность после воздействия реагентов»** и **«Коэффициент длительной водостойкости»** они определяются только **при подборе состава** асфальтобетонной смеси.



Требования к физическим и эксплуатационным показателям

Физические показатели	Значение показателя для типа смеси										
	A22B _T	A16B _T	A11B _T	A22B _H	A16B _H	A11B _H	A8B _H	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 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
Пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ), %, не менее	11	12	13	11	12	13	14	12	13	14	15
Пустоты, наполненные битумным вяжущим (ПНБ), %	67-80						72-85			75-90	

Эксплуатационные показатели	Значение показателя для типа смеси										
	A22B _T	A16B _T	A11B _T	A22B _H	A16B _H	A11B _H	A8B _H	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 ^а	Значение показателя, % для типа асфальтобетонной смеси ^а					
	АВ _т и АВ _н ^а	АВ _л ^а	АН _т и АН _н ^а	АН _л ^а	АО _т и АО _н ^а	АО _л ^а
Содержание воздушных пустот, % от объема ^а	±1,2 ^а	±1,4 ^а	±1,5 ^а	±1,7 ^а	±2,0 ^а	±2,2 ^а
Количество вяжущего, % от массы смеси ^а	±0,4 ^а	±0,5 ^а	±0,5 ^а	±0,6 ^а	±0,5 ^а	±0,6 ^а
Проход через сито на один размер меньше номинального максимального размера, % по массе от минерального материала ^а	±5,0 ^а	±6,0 ^а	±5,0 ^а	±6,0 ^а	±6,0 ^а	±6,0 ^а
Проход через сито 4 мм, % по массе от минерального материала ^а	±5,0 ^а	±6,0 ^а	±6,0 ^а	±7,0 ^а	±6,0 ^а	±7,0 ^а
Проход через сито 2 мм, % по массе от минерального материала ^а	±5,0 ^а	±6,0 ^а	±5,0 ^а	±6,0 ^а	5,0 ^а	±6,0 ^а
Проход через сито 0,125 мм, % по массе от минерального материала ^а	±3,0 ^а	±4,0 ^а	±3,0 ^а	±4,0 ^а	±4,0 ^а	±5,0 ^а
Проход через сито 0,063 мм, % по массе от минерального материала ^а	±3,0 ^а	±4,0 ^а	±3,0 ^а	±4,0 ^а	±4,0 ^а	±5,0 ^а

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.

Пример – Проектное значение «содержания воздушных пустот» для асфальтобетонной смеси А16Н_т составляет 4,5%. Следовательно, при проведении контроля качества данной асфальтобетонной смеси при производстве на асфальтобетонном заводе, соблюдая условия настоящей таблицы, допустимый диапазон значений для показателя «содержания воздушных пустот» будет составлять от 3,5% до 6,0%.

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

Пример – Проектное значение «прохода через сито 4 мм» для асфальтобетонной смеси А16Н_т составляет 35%. Следовательно, при проведении контроля качества данной асфальтобетонной смеси при производстве на асфальтобетонном заводе, соблюдая условия настоящей таблицы, допустимый диапазон значений «проход через сито 4 мм» будет составлять от 29% до 41%.



Требования к щебню

Наименование показателя	Вид щебня	Значение показателя для типа смеси		
		A В _Т	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.

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

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	-	-

Вариант 1: $Л = \frac{20 \times 25 + 12 \times 15 + 16 \times 10}{20 + 12 + 16} = 17,5\%$

Вариант 2: $Л = \frac{20 \times 18 + 12 \times 15 + 16 \times 10}{20 + 12 + 16} = 14,6\%$



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**



Определение интервалов температур смешивания и уплотнения

Температура смешивания

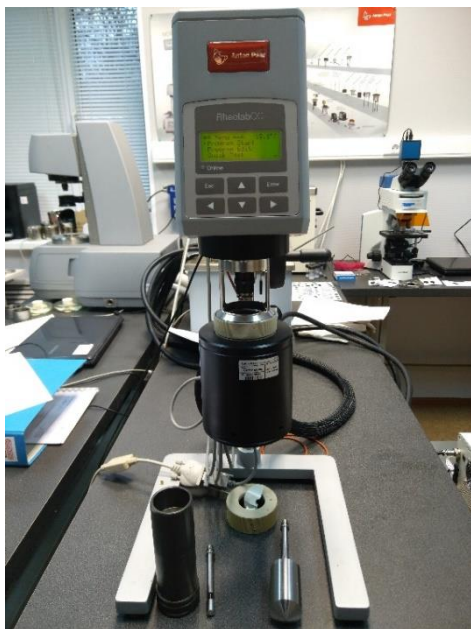


При вязкости от 0,15 до 0,19 Па*с

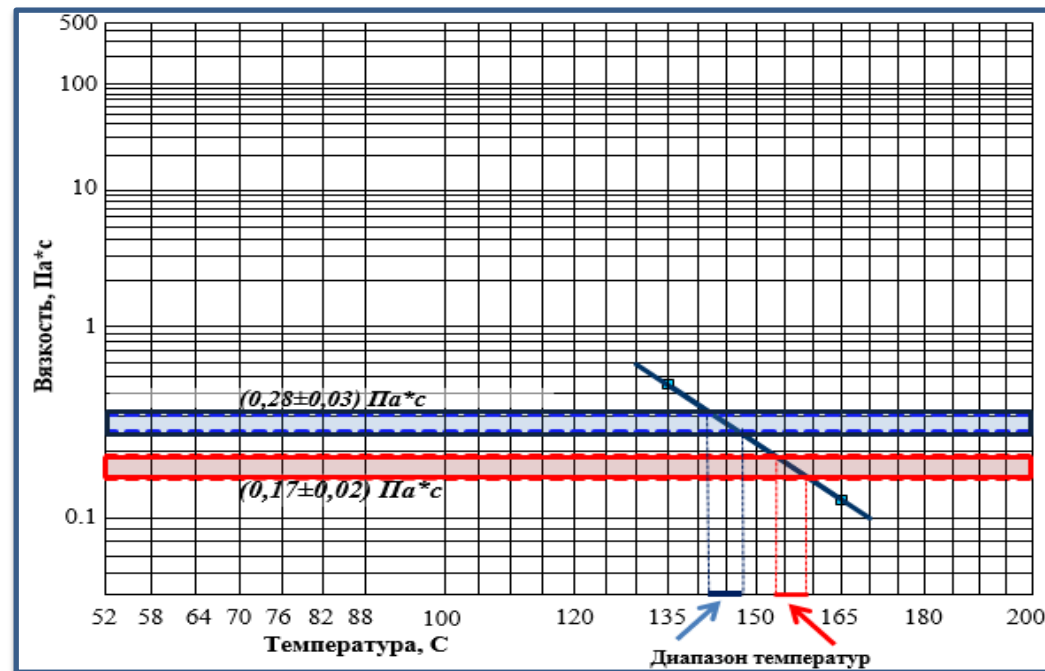
Температура уплотнения



При вязкости от 0,25 до 0,31 Па*с



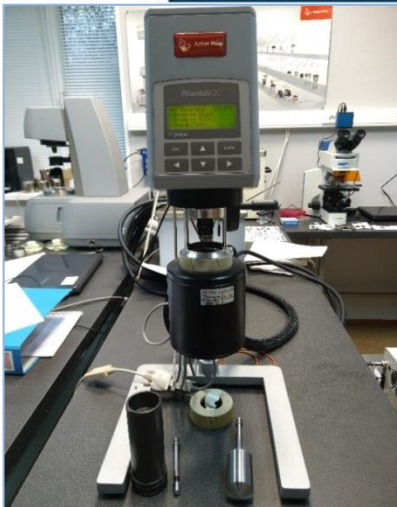
Ротационный вискозиметр





Определение интервалов температур смешивания и уплотнения

и уплотнения



Ротационный
вискозиметр

Для определения интервалов смешивания и уплотнения используют значения динамической вязкости, определенной по ГОСТ 33137 при двух различных температурах испытаний в интервале от 100 °С до 175°С. Рекомендованные температуры испытания 135°С и 165°С



Реометр
динамического сдвига

Допускается использование значения динамической вязкости по ГОСТ 33137 при температуре в интервале от 100 °С до 175°С и значения сдвиговой устойчивости ($G^*/\sin\delta$) исходного битумного вяжущего по ГОСТ Р 58400.10, при температуре испытаний от 34 °С до 88°С (рекомендуется выбирать температуру численно равную верхнему значению марки битумного вяжущего по ГОСТ Р 58400.1 или ГОСТ Р 58400.2).

Первоначально вычисляют значение параметра k

$$k = \frac{\log \log \eta_2 - \log \log \eta_1}{\log T_2 - \log T_1}$$



Затем вычисляют параметр

$$b = \log \log \eta_1 - k \cdot \log T_1$$



Определяют границы температурных интервалов смешивания/уплотнения в градусах Кельвина

$$T_K = 10^{\left(\frac{\log \log \eta - b}{k}\right)}$$



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:

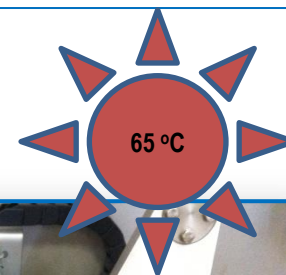
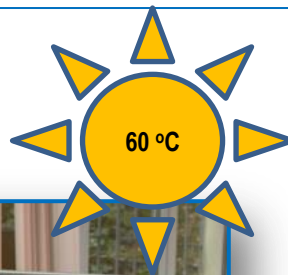
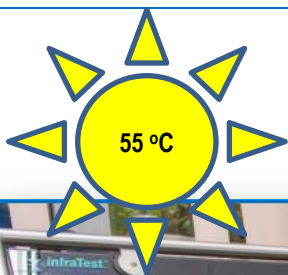
1 Для щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей и асфальтобетонных смесей для слоя основания количество ударов на каждой стороне всегда составляет 50 ударов;

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.



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. 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).



- Примечание – Заказчик вправе изменять температуру испытания с учетом конкретных условий эксплуатации и на основе собственного опыта строительства, с указанием температуры испытания в проектной и/или контрактной (договорной) документации.



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

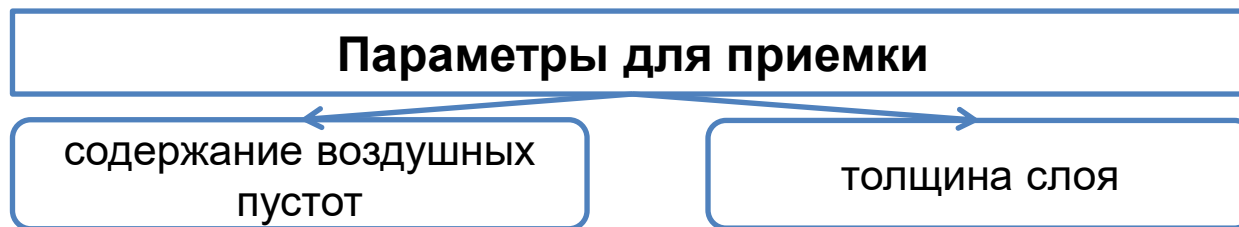
Тип асфальтобетонной смеси	Условия дорожного движения	Рекомендуемая толщина слоя, мм
Слой основания		
A32	Л, Н и Т	не менее 80
A22		не менее 70
A16		не менее 60
Нижний слой покрытия		
A32	Л, Н и Т	от 80 до 100
A22		от 70 до 100
A16 и A11	Т	от 50 до 90
	Л и Н	от 50 до 60
Верхний слой покрытия		
A22	Л,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

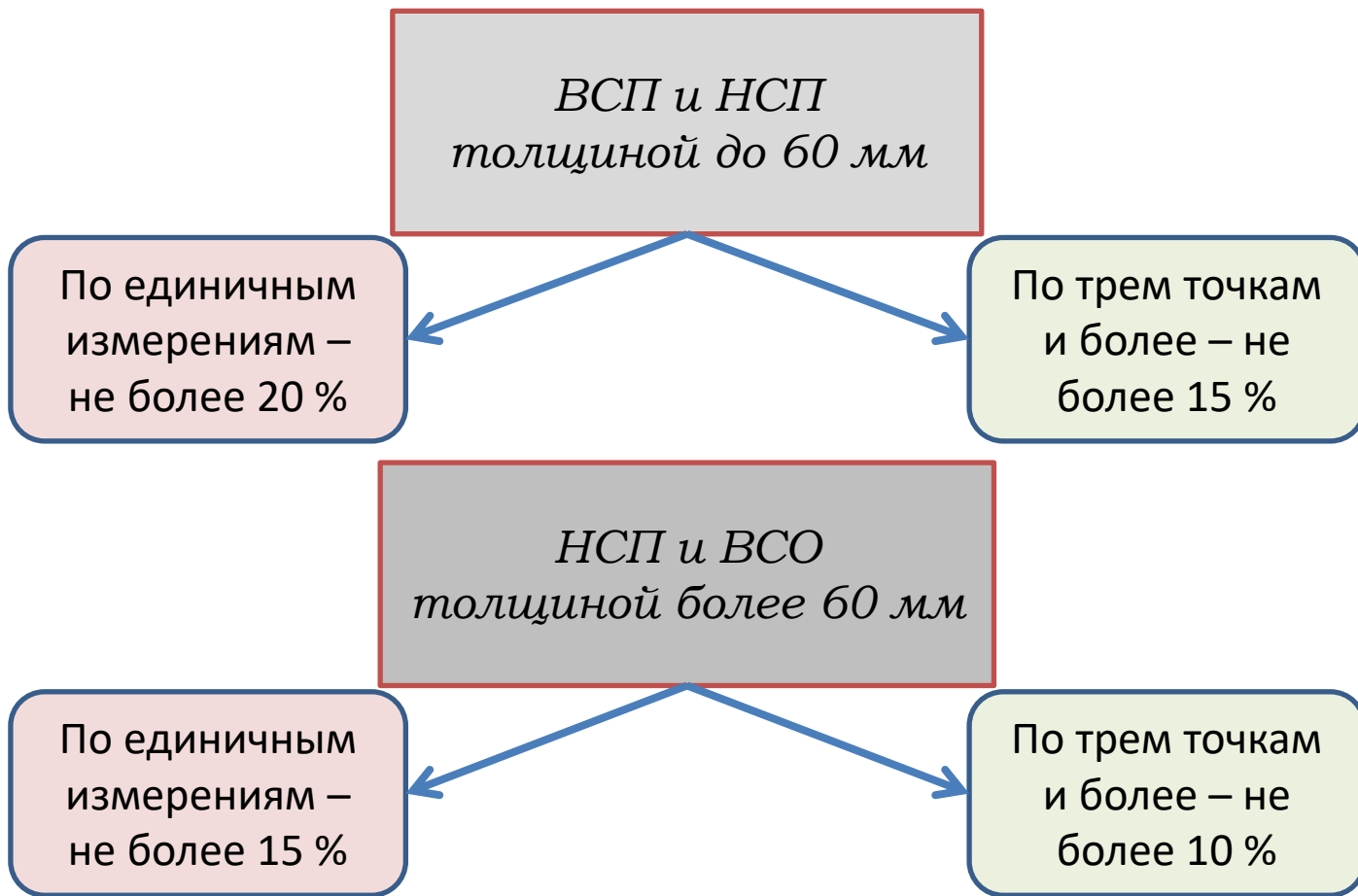
- Толщина вырубки (керна) при испытании должна быть ориентировочно равна толщине слоя, из которого проводился отбор.





Приемка асфальтобетона в конструктивном слое дорожной одежды

Отклонения по толщине слоя асфальтобетона



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

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.



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.





www.niitsk.ru