



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАНСПОРТНО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

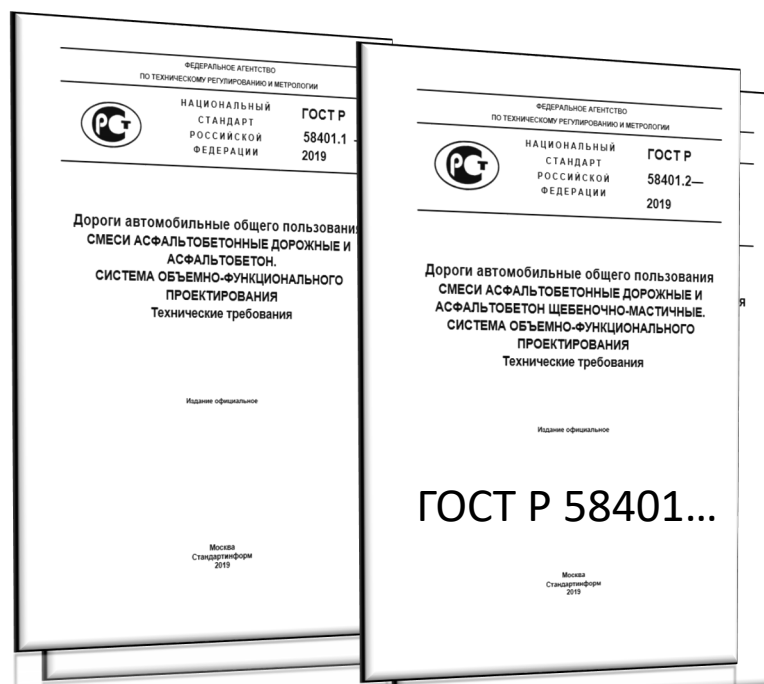


«Совершенствование нормативных требований к дорожным асфальтобетонам»

Руководитель асфальтобетонной лаборатории
АНО «НИИ ТСК» Кадыров Г. Ф.

Современные системы проектирования асфальтобетонных смесей

С 1 июня 2019 г
Разработана на основе
американского опыта



С 1 июня 2020 г
Разработана на основе
европейского опыта



Обе системы гармонизированы с положениями ТР ТС 014/2011

В чем схожи новые системы и в чем их различие? Как улучшить?

ГОСТ Р 58401...



ГОСТ Р 58406...

Комплексы ГОСТ Р на дорожные асфальтобетоны

ГОСТ Р 58401.1 ДАОП. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования

ГОСТ Р. 58401.2 ДАОП. С асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования



24 ГОСТ Р на методы испытаний, правила приемки и правила проектирования асфальтобетона

**ОБЩИЕ
МЕТОДИКИ**
19 ГОСТ Р на
методы испытания

ГОСТ Р 58406.2 ДАОП. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ Р 58406.1 ДАОП. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия



8 ГОСТ Р на методы испытаний и правила проектирования состава асфальтобетона



Исходные минеральные материалы



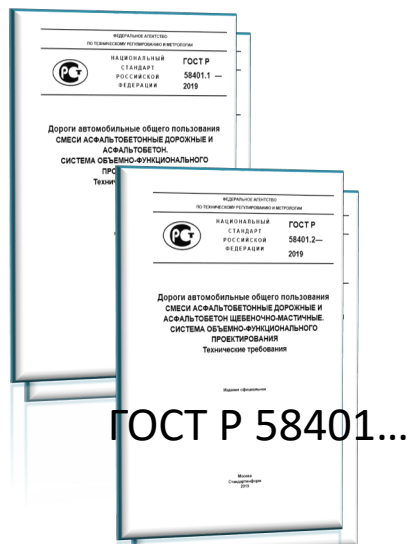
- Отдельные методики определения объемных свойств минеральных материалов для расчетов;
- Отдельная методика оценки количества пустот в песке;
- Отдельная методика оценки содержания дробленых зерен в щебне

Применяются ТОЛЬКО минеральные материалы соответствующие межгосударственным стандартам по ТР ТС 014/11

Все методики из комплекса межгосударственных стандартов



Подходы к выбору битумных вяжущих



ГОСТ Р 58401...



Битумные вяжущие ТОЛЬКО по системе PG (ГОСТ Р 58400.1 и ГОСТ Р 58400.2)



ГОСТ Р 58406...



Предусмотрено применение битумных вяжущих как по системе PG, так и по ГОСТ 33133 и ГОСТ Р 52056



Классификационные признаки асфальтобетонов



- Проход на сите ПКС (м.з. или к.з.)
- Присутствуют условия для экстремального типа движения Э - свыше 5,6 млн

- Номинально Максимальный Размер (от 4 до 31,5 мм);
- Условия движения по количеству приложений стандартной нагрузки: 11,5 т Л - (до 0,5 млн) Н - (от 0,5 до 1,8 млн) , Т - (от 1,8 до 5,6 млн)

- Присутствуют условия по конструктивному назначению (Верхний слой, Нижний слой, Основание)

Комплексы ГОСТ Р на дорожные асфальтобетоны

Обе системы являются объемно-функциональными и включают **2 этапа** проектирования составов

ЭТАП 1 – «базовый»

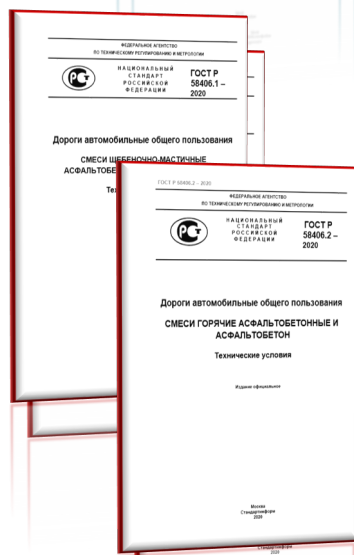
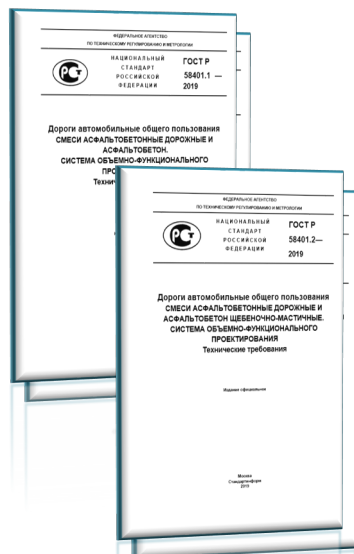
Оценка исходных материалов
и объемное
проектирование составов

ЭТАП 2 – «функциональный»

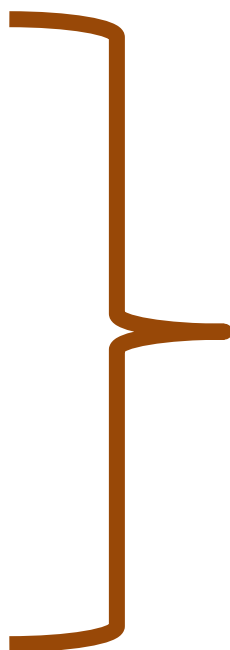
Оценка нужных эксплуатационных
характеристик
запроектированного состава



Качественные показатели асфальтобетонных смесей по базовому уровню



Отношение пыль/вяжущее



- Состав смеси
- Содержание воздушных пустот
- Пустоты в минеральном заполнителе
- Пустоты наполненные битумным вяжущим
- Водостойкость



Стойкость к колееобразованию

Ключевая особенность системы:
вращательный уплотнитель



Объемное проектирование составов

Проектирование оптимальной гранулометрии путем приготовления пробных составов

Подбор оптимального количества вяжущего для получения требуемых объемных свойств, таких как:

- количество воздушных пустот P_a ;
- количество пустот в минеральном заполнителе (ПМЗ);
- количество пустот наполненных битумным вяжущим (ПНБ);
- *отношение «пыль/вяжущее»*



Ключевая особенность системы:
ударный уплотнитель Маршалла



Объемное проектирование составов

Проектирование
оптимальной
гранулометрии
путем приготовления
пробных составов

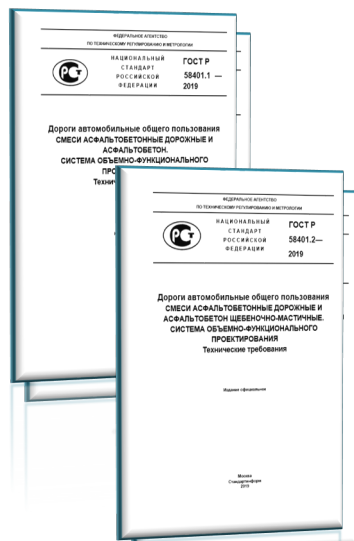


Подбор оптимального количества
вяжущего для получения
требуемых объемных свойств,
таких как:

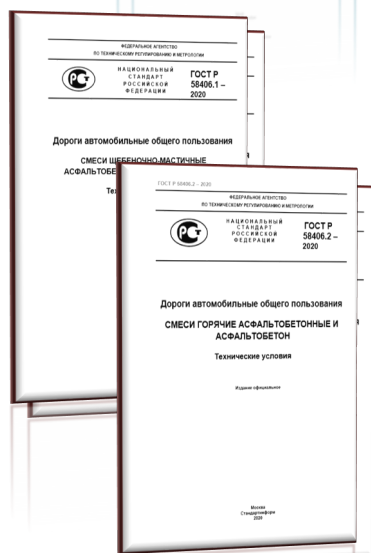
- количество воздушных пустот P_a ;
- количество пустот в минеральном заполнителе (ПМЗ);
- количество пустот наполненных битумным вяжущим (ПНБ);



Подходы к подбору содержания воздушных пустот



Точное значение с учетом погрешности методов определения показателя.
4 % для любых условий движения и конструктивного назначения



Возможно варьировать содержанием пустот в допустимом диапазоне (от 2,5 % до 4,5 % для А16Вт) для достижения требуемых эксплуатационных характеристик

Сравнение оборудования для уплотнения

Вращательный уплотнитель



- Статическое давление 600 кПа;
- Сдвиговое воздействие за счет отклонения формы на 1,16 град;
- Размеры образцов ДхВ 150х90....180;
- **Отсутствие дробления материала;**
- **Высокая точность уплотнения;**
- **Возможна оценка уплотняемости и косвенной колебательности;**
- **Не чувствителен к твердости пола в лаборатории;**
- **Высокая стоимость;**
- **Электросеть обязательна;**
- **Массивная тяжелая форма.**

Ударный уплотнитель



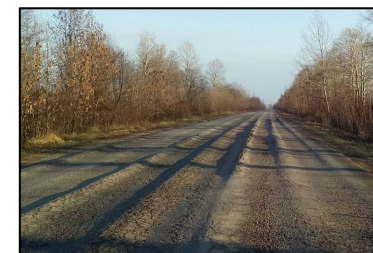
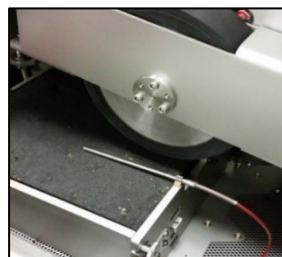
- Воздействие за счет падения груза стандартной массы со стандартной высоты;
- Размеры образцов ДхВ 100 и 150х63,5....90;
- **Относительно невысокая стоимость прибора и простота изготовления;**
- **Электросеть не обязательна, можно уплотнить образец в поле;**
- **Незначительное количество дробления зерен;**
- **Повышенная шумность и вибрация;**
- **Требуется привязка к референтному уплотнителю;**
- **Чувствителен к твердости пола в лаборатории.**

Функциональные испытания по ГОСТ Р 58401...(ОФП)

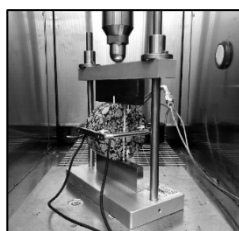
Эксплуатационные характеристики



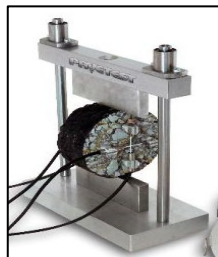
ВОДОСТОЙКОСТЬ



ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ



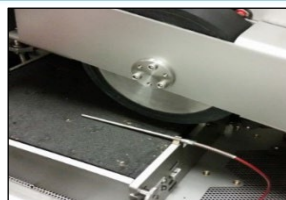
усталостные характеристики



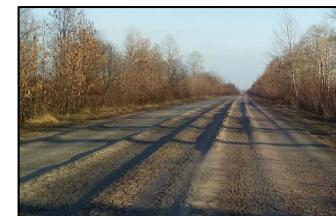
низкотемпературные характеристики

Функциональные испытания по ГОСТ Р 58406...(Евроасфальт)

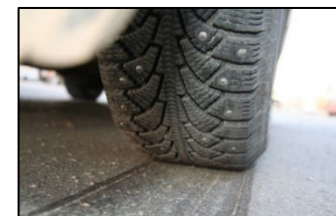
Эксплуатационные характеристики



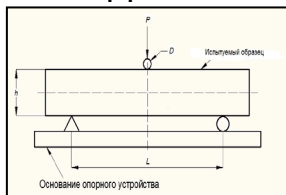
высокотемпературные



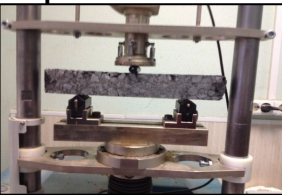
воздействие шипов



воздействие ПГ реагентов



низкотемпературные



водостойкость



Переход на новые системы от ГОСТ 9128 и 31015

1 Повышение квалификации сотрудников (теоретическая и практическая подготовка).

2 Наличие соответствующего оборудования (нового):



- Вращательный уплотнитель (гиратор) **в каждой лаборатории**
- Динамическая испытательная система для оценки эксплуатационных характеристик
- Аналитическое оборудование для испытаний битумных вяжущих

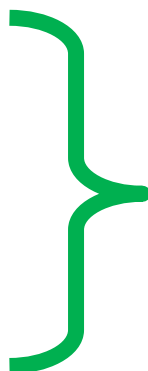
- Оборудование для определения максимальной плотности асфальтобетонной смеси **в каждой лаборатории**
- Оснастка для определения водостойкости **в каждой лаборатории**
- Вальцовый уплотнитель (усталость для SP) и стенд для оценки колеобразования (не нужен для SP если есть AMPT)

- Ударный уплотнитель (Маршалл) **в каждой лаборатории**
- Приспособления для оценки воздействия реагентов (при необходимости)
- Установка Пралл (при необходимости)

Пути совершенствования систем по итогам масштабной апробации на дорогах РФ



- Включение в систему методики оценки истираемости по ГОСТ Р 58406.5-2020, усталостной долговечности по ГОСТ Р 59280-2020;
- *Разработка программного комплекса по проектированию составов асфальтобетона, с учетом климатологии и условий движения автотранспорта*



Разработка единых (унифицированных) правил приемки (ГОСТ Р 58401.5-2019, раздел 8 ГОСТ Р 58406.2-2020, ГОСТ Р 59120-2020)



- Разработка ускоренного метода определения влияния противогололедных реагентов
- Нормирование показателя «Длительная водостойкость»
- Включение методики оценки усталостной долговечности для слоев основания



Изменения и поправки
в системе
объемно-функционального
проектирования
(серия ГОСТ Р 58401....-2019)



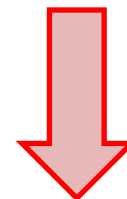
Требования к дробленому песку в ОФП

На сегодняшний момент в системе объемно-функционального проектирования отсутствует возможность применить дробленые пески с содержанием пылевидных и глинистых частиц более 10%

ГОСТ 32730-2014

показатели	I класс	II класс
Менее 0,125, %, не более	От 2 до 7	От 7 до 14
Менее 0,063, %, не более	3	10

для расширения
ВОЗМОЖНОСТИ применения
дробленых песков в
асфальтобетонных смесях по
системе ОФП в ГОСТ Р 58401.1 и
ГОСТ Р 58401.2 добавлено
примечание!



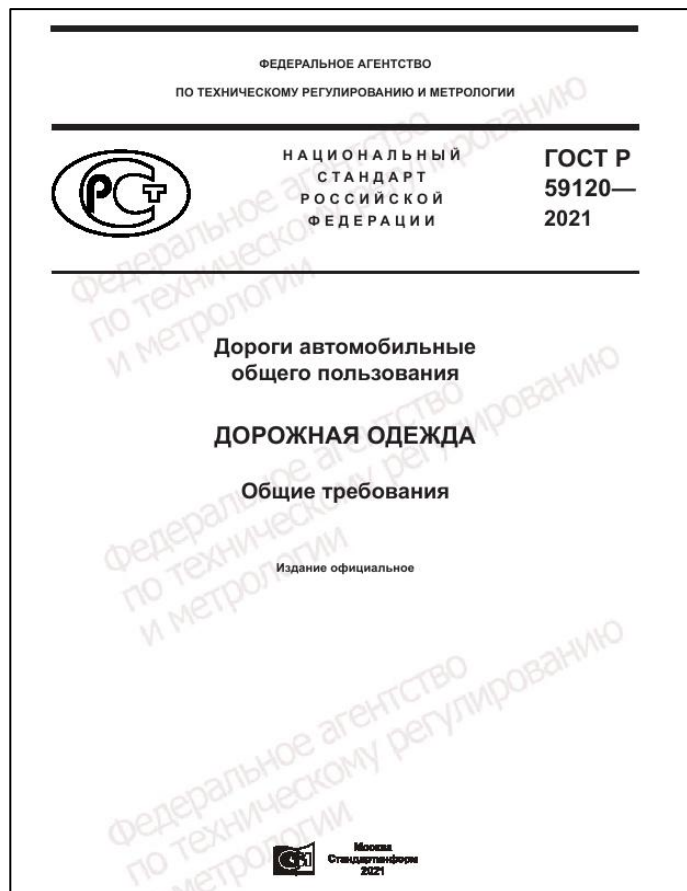
Природный или дробленый песок из горных пород (далее – песок), входящий в состав смесей, должен соответствовать требованиям ГОСТ 32824 или ГОСТ 32730 соответственно.

Примечание – Для дробленых песков общее содержание частиц размером менее 0,125 мм (в том числе частиц менее 0,063 мм) не нормируется.



Правила приемки а/б смесей

В соответствии с ГОСТ Р 59120-2021 приемку толщины уложенного слоя осуществляют с учетом следующих допусков:



ГОСТ Р 59120—2021

8 Требования к допускам при устройстве дорожной одежды

8.1 Допуски по отклонениям толщины слоев дорожной одежды

8.1.1 Допуски по толщине асфальтобетонных слоев в уплотненном состоянии, которые следует соблюдать при устройстве дорожных одежд относительно проектных значений, должны быть:

а) для верхнего слоя покрытия и нижнего слоя покрытия толщиной до 60 мм включительно:

1) при определении толщины по единичным измерениям отклонения в меньшую сторону — не более 20 %;

2) при определении толщины слоя в трех местах и более отклонения в меньшую сторону — не более 15 %.

б) для нижнего слоя покрытия и слоя основания толщиной свыше 60 мм:

1) при определении толщины по единичным измерениям отклонения в меньшую сторону — не более 15 %;

2) при определении толщины слоя в трех местах и более отклонения в меньшую сторону — не более 10 %.

Примечание — Единичные измерения — это измерения толщины вырубок (кернов) отобранных в одном месте.

При определении толщины слоя в трех местах и более толщина слоя определяется как среднее арифметическое значение толщины вырубок (кернов), отобранных в каждом месте, при этом значение толщины вырубок (кернов), 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.

Данные требования не согласовывались с ГОСТ Р 58401.5 (ОФП)!



Поправки в ГОСТ Р 58401.5 ОФП. Правила приемки

Пункт 5.2,
2 абзац

Вырубки (керны) отбирают не менее чем ~~в трех~~ ~~точках на 10 000 м²~~ готового слоя. В каждой точке отбирают не менее ~~двух~~ вырубок (кернов). Точки отбора кернов рекомендуется выбирать на основании значений плотности, измеренных плотномером в соответствии с ГОСТ Р 58401.22. Для этого проводят замеры плотности не менее чем через каждые 100 м готового покрытия и на основании полученных данных принимают решение, в каких точках следует провести отбор вырубок (кернов).

~~Допустимые отклонения по толщине слоя асфальтобетона относительно проектных значений должны быть следующими:~~

Пункт 5.2,
3-6 абзацы

~~— не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения в меньшую сторону до 15 %, остальные — до 10 % — для верхнего слоя покрытия;~~

~~— не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения в меньшую сторону до 20 %, остальные — до 15 % — для нижнего слоя покрытия и слоя основания.~~

~~Примечание — Отклонения по толщине слоя асфальтобетона относительно проектных значений в большую сторону не нормируются.~~

Вырубки (керны) отбирают не менее чем в одной точке **на площади до 3 000 м²** готового слоя. В каждой точке отбирают не менее трех вырубок (кернов). Точки отбора кернов рекомендуется выбирать на основании значений плотности, измеренных плотномером в соответствии с ГОСТ Р 58401.22. Для этого проводят замеры плотности не менее чем через каждые 100 м готового покрытия и на основании полученных данных принимают решение, в каких точках следует провести отбор вырубок (кернов).

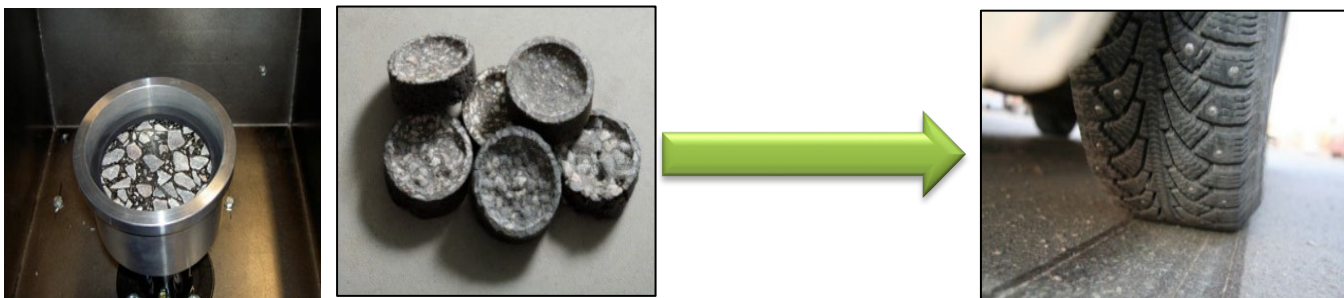
Примечание — Не рекомендуется отбирать вырубки (керны) для приемки слоя по прошествии более 14 суток с момента открытия движения по участку в связи с возможным изменением параметров слоя (толщина, плотность, содержание воздушных пустот) от воздействия автотранспорта.

Контроль толщины уложенного слоя при строительстве, ремонте, капитальном ремонте и содержании осуществляют по измерениям вырубок (кернов). Методика измерений, а также допустимые отклонения по толщине слоя от проектного значения принимаются в соответствии с ГОСТ Р 59120 – 2021 (раздел 8).

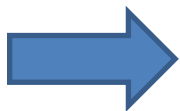


Оценка истираемости в системе ОФП (PRALL test)

На сегодняшний момент в системе объемно-функционального проектирования отсутствуют требования к данному показателю. Поскольку для большей части РФ актуальна проблема с истиранием покрытия шипованными шинами предлагается так же добавить эту методику оценки в систему ОФП.



Предлагается
следующее
изменение!



Вид а/б смеси	Рекомендуемые требования по истираемости, смЗ	
Смеси SP (только для ВСП)	Э	до 25 вкл.
	Т	до 30 вкл.
	Н	до 45 вкл.
Смеси SMA	Э	до 20 вкл.
	Т	до 25 вкл.

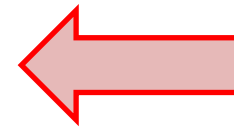


Разделение требований стойкости к колееобразованию

На сегодняшний момент в системе объемно-функционального проектирования отсутствует разделение требований по глубине колеи и числу текучести в зависимости от конструктивного назначения слоя.

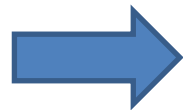
Таблица 5 - Требования к эксплуатационным характеристикам

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
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.					



Не учитывается, что чем глубже слой тем меньше на него передается нагрузка и температура!

Предлагается следующее изменение!



Конструктивный слой/условия движения		Число текучести, циклы, не менее	Глубина колеи, мм, не более
Для слоев покрытий	Т	190	3,5
	Э	740	2,5
Для слоев оснований	Т	150	5,5
	Э	540	5,0



Усталостные характеристики

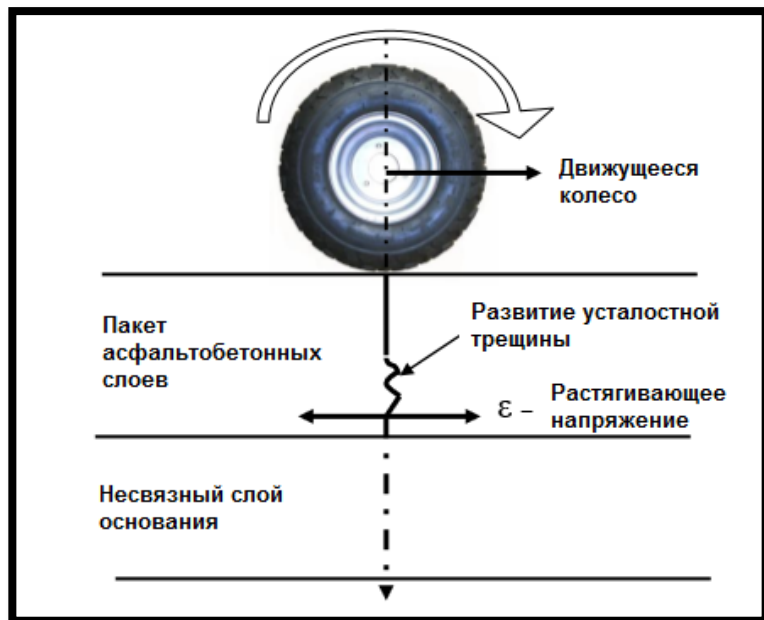


Схема образования усталостных трещин

Усталостные
характеристики
нормировать только
для асфальтобетонов
предназначенных
для устройства слоев
оснований



Включение ускоренной методики оценки стойкости к ПГМ при непрямом растяжении цилиндрических образцов в ГОСТ Р 58406.7



Влажную группу образцов перед испытанием насыщают под вакуумом противогололедными реагентами, после чего образцы заматывают в стрейч-пленку и помещают в морозильную камеру на 16 ч. После проведения цикла «замораживания» образцы помещают в ванну с раствором противогололедного реагента и выдерживают 15 суток.

Содержание воздушных пустот от 5,0% до 7,5%.

Образцы сухой группы перед испытанием выдерживают на воздухе 15 суток.

Практически в 5 раз быстрее методики с отрыванием металлических пятак!!!



Тип противогололедного реагента		A16BT (габбро)	A16BT (гранит)	ЩМА-16 (габбро)	ЩМА-16 (гранит)	SP16T
Коэффициент остаточной прочности, %	Реагент №1	0,85	0,83	0,81	0,79	0,82
	Реагент №2	0,84	0,80	0,81	0,79	0,80

Значение коэффициента остаточной прочности после воздействия противогололедных реагентов RSR должно быть не менее 0,75.



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.

В некоторых случаях смеси SP-8 и SP-4 назначают для верхнего слоя покрытия дорог с Т и Э условиями движения. Это недопустимо!!!



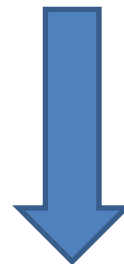
Изменения и поправки в системе «Евроасфальт» (серия ГОСТ Р 58406....-2020)



Изменение по требованиям к ситам в Евроасфальте



В ГОСТ Р 58406.2 было указано о применении сит с **размерами ячеек**, которые установлены в ГОСТ Р 51568 (ISO 3310-1-90) «Сита лабораторные из металлической проволочной сетки. Технические условия»,



Для исключения разночтений ссылка на ГОСТ Р 51568 удалена из стандартов и останутся только размеры ячеек

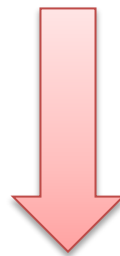
сита с номинальными размерами ячеек:
0,063; 0,125; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0;
22,4; 31,5 мм

Можно применять как плетеные сита так и перфорированные, в случае получения различных результатов, референтным набором необходимо считать тот, на котором изначально проводилось проектирование состава асфальтобетона



Дополнение к максимальному сроку приемки покрытия по 58406...(Евроасфальт)

Как показала практика применения ГОСТ Р 58406.1, заказчики, например, такие как ФКУ ДСД «Дальний Восток», у которого общая протяженность подведомственной сети дорог составляет 5135,994 километров, не всегда успевают в требуемый срок (14 суток) провести отбор кернов (вырубок) из-за большой отдаленности контролируемых объектов. В связи с этим, **было необходимо изменить требование к сроку отбора кернов (вырубок) на участках автомобильных дорог, которые расположены на большой дальности от местоположения службы контроля качества заказчика.**



Решение вопроса!

Включить в ГОСТ Р 58406...

Примечание — При капитальном ремонте и ремонте участков автомобильных дорог, расположенных далее 350 км от местоположения службы контроля качества заказчика, отбор кернов (вырубок) допускается производить не позднее 30 сут. после открытия движения, с обязательным указанием данной информации в проектной и/или контрактной (договорной) документации.



Корректировка составов ЩМА (Евроасфальт)

Размер сита, мм	Проход через сито, % по массе, для типов смесей			
	ЩМА-22	ЩМА-16	ЩМА-11	ЩМА-8
31,5	100	–	–	–
22,4	От 90 до 100	100	–	–
16,0	От 50 до 65	От 90 до 100	100	–
11,2	От 30 до 50	От 50 до 65	От 90 до 100	100
8,0	От 24 до 40	От 35 до 50	От 50 до 65	От 90 до 100
5,6	–	–	От 35 до 45	От 35 до 55
4,0	От 20 до 35	От 23 до 38	От 25 до 40	От 25 до 45
2,0	От 16 до 26	От 18 до 28	От 20 до 30	От 20 до 30
0,063	От 6 до 11	От 7 до 12	От 8 до 12	От 8 до 12



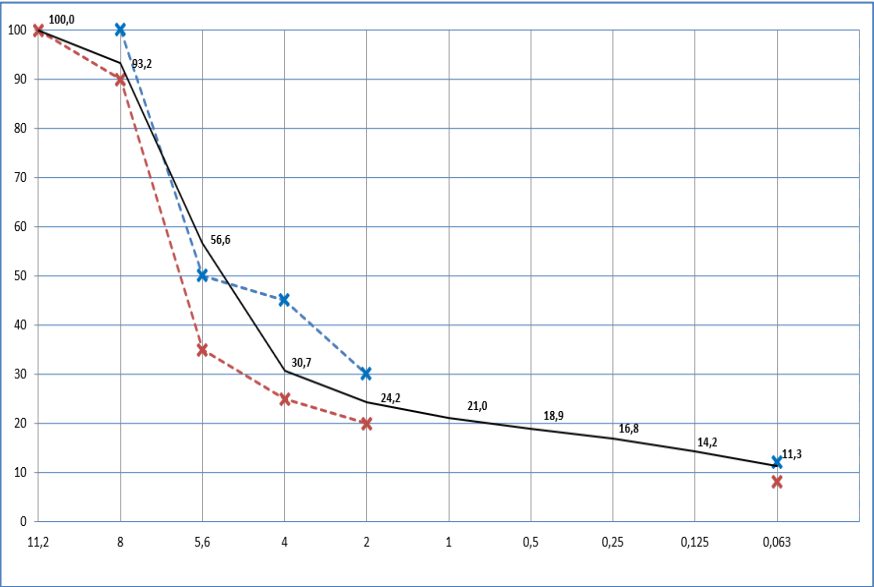
Размер сита, мм	Проход через сито, % по массе, для типов смесей			
	ЩМА-22	ЩМА-16	ЩМА-11	ЩМА-8
31,5	100	–	–	–
22,4	От 90 до 100	100	–	–
16,0	От 50 до 75	От 90 до 100	100	–
11,2	От 30 до 50	От 50 до 75	От 90 до 100	100
8,0	От 24 до 40	От 35 до 50	От 50 до 65	От 90 до 100
5,6	–	–	От 35 до 45	От 35 до 65
4,0	От 20 до 35	От 23 до 38	От 25 до 40	От 25 до 45
2,0	От 16 до 26	От 18 до 28	От 20 до 30	От 20 до 30
0,063	От 6 до 11	От 7 до 12	От 8 до 12	От 8 до 12

- Опыт проектирования ЩМА-22 и ЩМА-16 по ГОСТ Р 58406.1 показал, что данные смеси в основном подбираются с использованием свыше 40 % основной фракции щебня (от 11,2 до 16,0 мм для ЩМА-16 и от 16,0 до 22,4 мм для ЩМА-22) от общего объема, таким образом зерновые составы получались практически монозернистыми, что усложняло процесс укладки таких смесей и могло сказаться на эксплуатационных показателях асфальтобетонных покрытий.
- В связи с этим было необходимо для ЩМА-22 изменить границы прохода через сито 16 мм, а для ЩМА-16 изменить границы прохода через сито 11,2 мм, что позволит подбирать более структурированные зерновые составы и более удобоукладываемые смеси

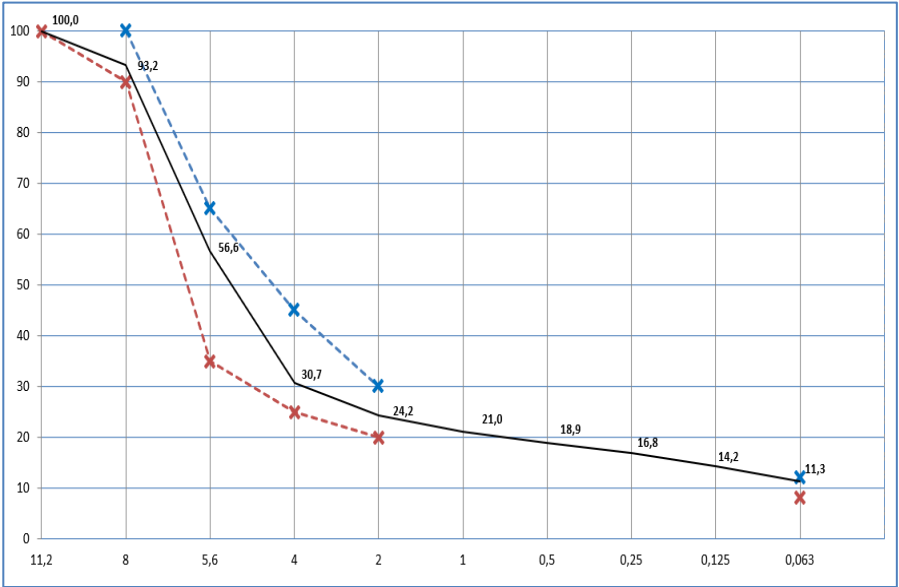


Изменение требований к ЩМА-8

Текущая версия



Измененная версия



Наименование показателей	Значения показателей	
	ГОСТ 32703-2014 ГОСТ 58401.2-2019 ГОСТ 58406.1-2020	Фр. 4 - 8 (90/10)
Проходы через сито, % по массе		
2D (16 мм)	100	100
1,4 D (11,2 мм)	100	100
D (8 мм)	От 90 до 100	98,8
D/1,4 (5,6 мм)	От 25 до 80	46,5
d (4 мм)	От 0 до 10	11,1
d/2 (2 мм)	От 0 до 2	1,7

Опыт проектирования ЩМА-8 показал, что в основном такие смеси проектируют с применением одной широкой фракции щебня от 4 до 8 мм которая по своему составу в большинстве случаев является замельченной и не укладывается в требования к зерновому составу ЩМА-8, в связи с этим необходимо скорректировать верхнее значение прохода на сите 5,6 мм.



Новый для РФ подход к оценке качества сцепления между слоями

Старый подход – сцепление визуально присутствует/отсутствует



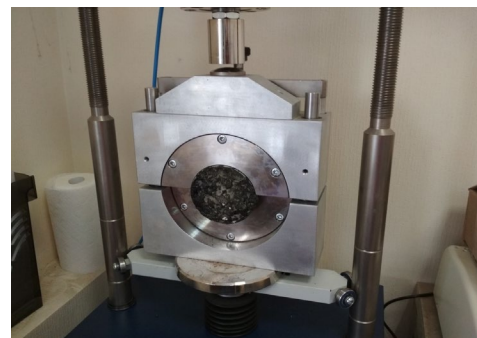
В данный момент действует ПНСТ 395, после переработки его в ГОСТ Р необходимо включить это испытание в нормативные документы на асфальтобетон и работы связанные с укладкой асфальтобетона!

Так же появляется возможность в лаборатории прогнозировать прочность сцепления слоев при использовании различных армирующих материалов.

Новый подход (ПНСТ 395) – сцепление инструментально по нормируемым значениям прочности.



испытательное устройство Лейтнера





Сравнение результатов испытаний

Тип а/б смеси Нижний слой и верхний слой	Подгрунтовка	Георешетка	Результат, мПа
А-16 и ЩМА-16	Битум 60/90 0,5 л/м ³	Стеклонит ГБ 50/50-40	0,791
А-16 и ЩМА-16	Битум 60/90 0,5 л/м ³	Стеклонит ПС 50/50-40	0,695
А-16 и ЩМА-16	Битум 60/90 0,7 л/м ³	ССНПК 100/100-25(с подложкой)	0,618
А-16 и ЩМА-16	Битум 60/90 0,7 л/м ³	Миаком Армостаб 100/100 (с подложкой)	0,681
А-16 и ЩМА-16	Битум 60/90 0,3 л/м ³	Нет	0,953
А-16 и SP-16	Битум 60/90, 0,3 л/м ³	Нет	1,177
SP-16 и SMA-16	Битум 60/90, 0,4 л/м ³	Нет	1,054
SP-16 и SMA-16	Битум 60/90, 0,3 л/м ³	Нет	0,930
SP-16 и SMA-16	Битум 60/90, 0,2 л/м ³	Нет	0,825



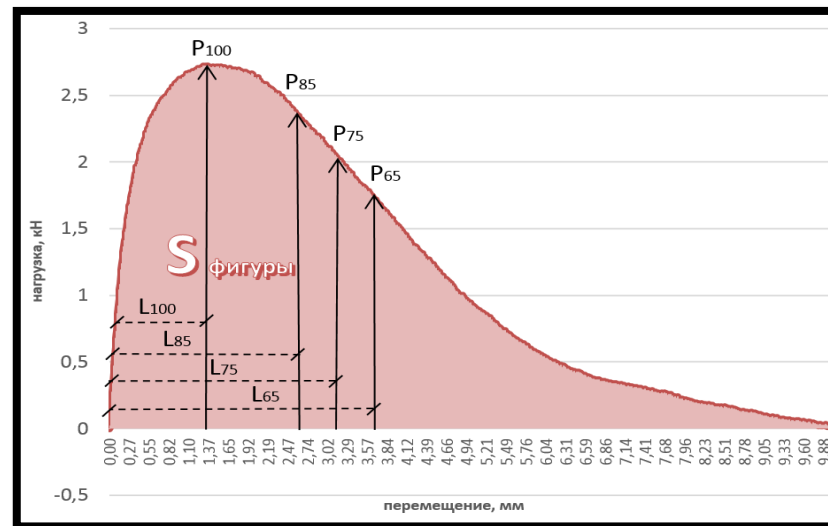
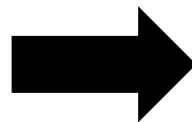
Исследования продолжаются....

Разработка ГОСТ Р запланирована на 2023 г.

Трещиностойкость по методике IDEAL-СТ



Испытание проводится на цилиндрических образцах с постоянной скоростью нагружения



После проведения испытания необходимо проанализировать кривую нагрузка-перемещение и на основе этих данных рассчитать индекс трещиностойкости по формуле:

$$CT_{\text{index}} = \frac{t}{62} \times \frac{G_f}{|m_{75}|} \times \left(\frac{l_{75}}{D}\right)$$

где G_f - энергия разрушения (определяется как отношение площади фигуры, образованной под кривой нагрузка-перемещение к площади поверхности растрескивания),

$|m_{75}|$ - является параметром модуля уклона кривой нагрузка-перемещение на участке от P_{85} до P_{65}

$\frac{l_{75}}{D}$ - параметр устойчивости к деформации при 75%.



Трещиностойкость по методике IDEAL-СТ

Исследования в ИЦ АНО «НИИ ТСК»

Испытаниям подвергались приготовленные образцы из запроектированных асфальтобетонных смесей: SMA-16 на PG 58-28, SMA-16 на PG 64-34 (M), SP-22 H на PG 58-28, SP-22 H на PG 64-34 (M), A22 OH на PG 58-28 и A22 OH на PG 64-34 (M).

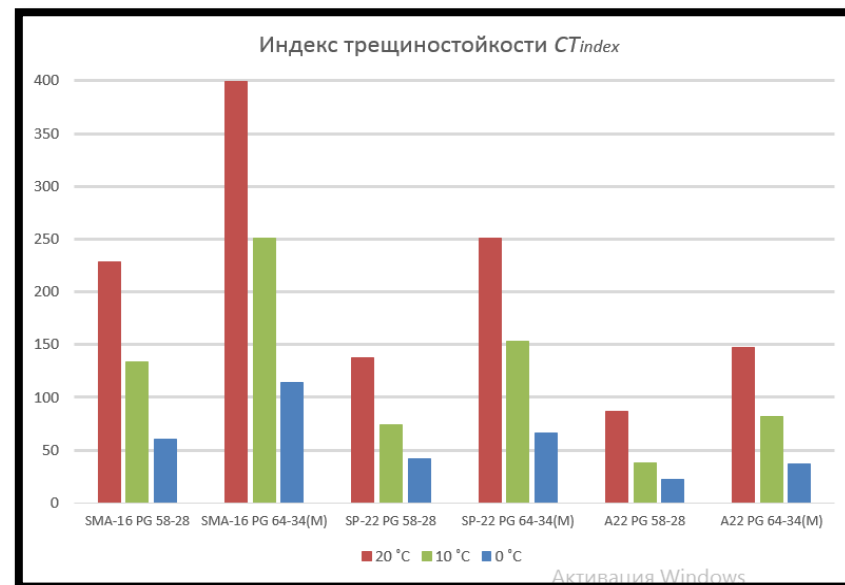
Испытания проводились при температурах:

- 20 °C,
- 10 °C,
- 0 °C.

Для подготовки образцов предварительно были изготовлены на вальцовом уплотнителе образцы-плиты. Из них, через одну неделю после уплотнения, были подготовлены испытываемые образцы следующих размеров:

- образцы из смесей SMA-16 (диаметр от 99 до 100 мм, толщина от 40 до 43 мм),
- образцы из смесей SP-22H (диаметр от 99 до 100 мм, толщина от 49 до 52 мм),
- образцы из смесей A22 OH (диаметр от 99 до 100 мм, толщина от 49 до 52 мм).

Количество испытываемых образцов каждого варианта смеси не менее трех.



По полученным данным можно сделать вывод, что применение модифицированного вяжущего однозначно способствует увеличению трещиностойкости асфальтобетонных смесей при различных температурах.



Индекс трещиностойкости асфальтобетона

IDEAL-Ct_{index} по ASTM D8225



Устройство IDEAL-CT



- Испытание проводится на стандартных образцах (Маршалл, Гиратор)
- Возможность использовать отечественные испытательные пресса (Линтел, Ивановские и т.д.);
- Возможность оперативного контроля при производстве смеси (испытание проводится не более 2-х минут);
- Исследования показали чувствительность методики к:
 - виду асфальтобетона,
 - виду битумного вяжущего и его количеству,
 - температурным изменениям.



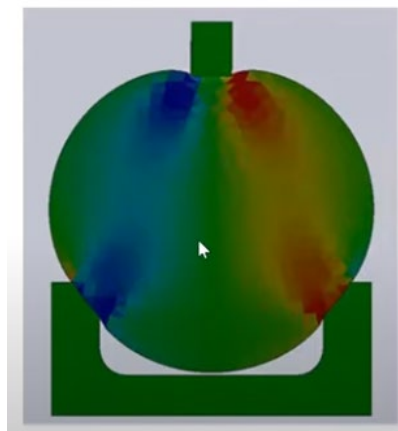
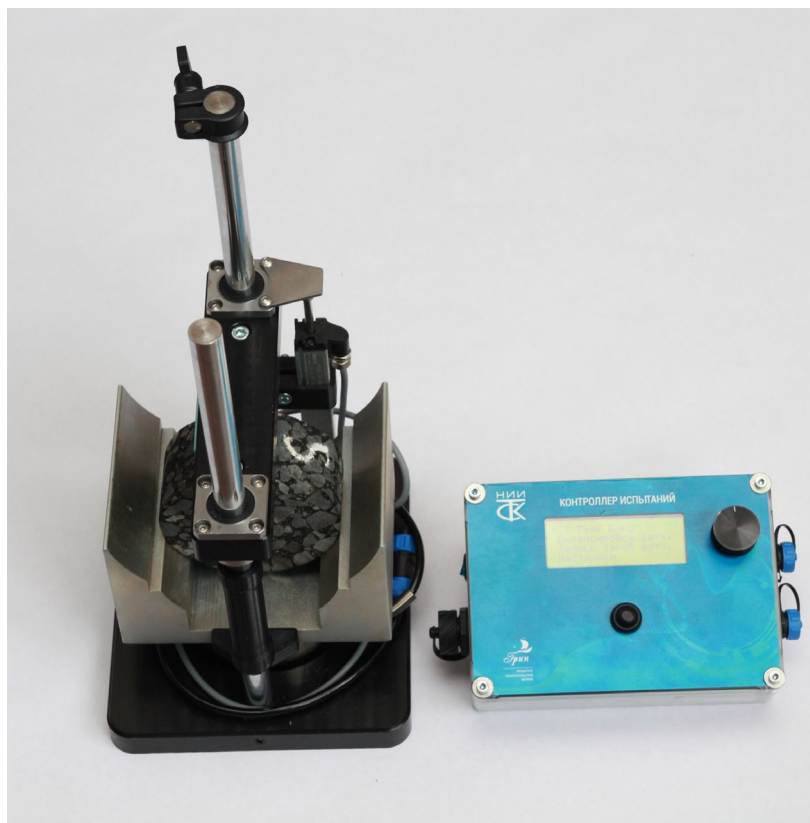
- При температурах ниже 0 градусов методика становится слабочувствительной и малоинформативной;
- Отсутствуют наработанные требования к показателю
- Невысокая сходимость результатов (требуется от 4 до 6 образцов)

Перспективная методика (идет тестирование)



Индекс СДВИГОУСТОЙЧИВОСТИ асфальтобетона

IDEAL-RT_{index}



Простая экспресс методика
оценки сдвигоустойчивости
асфальтобетона, не требующая
дорогостоящих приборов
- скорость нагружения 50
мм/мин
- температура испытания 50 °С

Перспективная методика (идет тестирование)



Прочие поправки...

Всего в новые стандарты на асфальтобетоны благодаря пользователям введено уже около 20 поправок – это опечатки в формулах и на подписях к рисункам двусмысленные трактовки, редакционные и иллюстрационные недочеты...

Поправка
(с опубликованием)

ОКС 93.080.20

к ГОСТ Р 58401.16–2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон.
Методы определения максимальной плотности.

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Формула 2	$G_{mm} = \frac{A}{A \pm D - E} \rho_a$	$G_{mm} = \frac{A}{A + D - E} \rho_a$

Поправка
(с опубликованием)

ОКС 93.080.20

к ГОСТ Р 58401.23–2019 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения
стекания вяжущего»

(с

к ГОСТ Р 58402.1 – 2019 «Дороги автомобильные общего пользования. М
функционального проектирования. М

В каком месте	Напечатано
Пункт 10.1	Для подготовки к испытанию единичную проб высушивают до постоянной массы при температуре (110 просеивают в соответствии с ГОСТ 33029 через сито с размер 4,0 мм. Для проведения испытания применяют материал, пр сквозь сито с размером ячеек 4,0 мм. В том случае, если содержание в песке зерен крупн составляет более 15%, то их испытывают в соответствии с 58402.6.

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Рисунок 1		

количество более 0,2, может привести к искажению результатов,
рекомендуется предварительно удалить из пробы песка, ч
чтобы их количество было не более 8 %.

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 10.1	Для подготовки к испытанию единичную проб высушивают до постоянной массы при температуре (110 просеивают в соответствии с ГОСТ 33029 через сито с размер 4,0 мм. Для проведения испытания применяют материал, пр сквозь сито с размером ячеек 4,0 мм. В том случае, если содержание в песке зерен крупн составляет более 15%, то их испытывают в соответствии с 58402.6.	Настоящий стандарт не распространяется на асфальтобетоны с открытыми порами и пустотами, а также на асфальтобетоны, которые поглощают более 2 % (по объему) воды.

к ГОСТ Р 58401.13–2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения водостойкости и адгезионных свойств.

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 10.1	Для образцов, уплотненных на вращательном уплотнителе, за результат испытания принимают среднеарифметическое значение двух наиболее близких параллельных определений из трех, разница результатов между которыми не должна превышать 0,010 г/см³. Результат испытания указывают с точностью до третьего знака после Для образцов, уплотненных на установке Маршалл испытания принимают среднеарифметическое значение двух наиболее близких параллельных определений из трех, разница ре зультатов между которыми не должна превышать 0,010 г/см³. Для образцов, уплотненных на установке Маршалл испытания принимают среднеарифметическое значение двух наиболее близких параллельных определений из трех, разница ре зультатов между которыми не должна превышать 0,020 г/см³.	Для образцов, уплотненных на вращательном уплотнителе, за результат испытания принимают среднеарифметическое значение не менее двух параллельных определений , разница результатов между которыми не превышает 0,010 г/см³. Результат испытания указывают с точностью до третьего знака
Пункт 10.2	Для образцов, уплотненных на вращательном результат испытания принимают среднеарифметическое наиболее близких параллельных определений из трех, разница ре зультатов между которыми не должна превышать 0,010 г/см³. Для образцов, уплотненных на установке Маршалл испытания принимают среднеарифметическое значение двух наиболее близких параллельных определений из трех, разница ре зультатов между которыми не должна превышать 0,020 г/см³.	Для образцов, уплотненных на вращательном результат испытания принимают среднеарифметическое значение не менее двух параллельных определений , разница результатов между которыми не превышает 0,010 г/см³. Результат испытания указывают с точностью до третьего знака
Формула 2	$V_{mx} = \frac{\pi d^2 h_x}{4 \cdot 1000} \cdot 100$	$V_{mx} = \frac{\pi d^2 h_x}{4 \cdot 1000} \cdot 100$

Поправка
(с опубликованием)

ОКС 93.080.20

к ГОСТ Р 58401.18–2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон.
Метод определения водостойкости и адгезионных свойств.

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 8.2.1 предпоследний абзац	В соответствии с ГОСТ Р 58401.13 формуют необходимое число образцов диаметром 150 мм и высотой (95±5) мм или формуют образцы диаметром 100 мм и высотой (63,5±2,5) мм, или диаметром 152,4 мм и высотой (95±5) мм в соответствии с ГОСТ Р 58406.9, с требуемым количеством воздушных пустот. Уплотненные образцы выдерживают при температуре (22±3)°С в течение (24±3) ч.	В соответствии с ГОСТ Р 58401.13 формуют необходимое число образцов диаметром 150 мм и высотой (95±5) мм или формуют образцы диаметром 100 мм и высотой (63,5±2,5) мм, или диаметром 152,4 мм и высотой (95±5) мм в соответствии с ГОСТ Р 58406.9, с требуемым количеством воздушных пустот. Уплотненные образцы выдерживают при температуре (22±3)°С в течение (24±3) ч.

Поправка
(с опубликованием)

ОКС 93.080.20

то использования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон.
сти с использованием парафинированных образцов».

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Область определения	Настоящий стандарт распространяется на асфальтобетонные дорожные смеси и асфальтобетон и устанавливает методы определения объемной плотности уплотненных асфальтобетонных образцов. Настоящий стандарт распространяется на асфальтобетоны с открытыми порами и пустотами, а также на асфальтобетоны, которые поглощают более 2 % (по объему) воды.	Настоящий стандарт распространяется на асфальтобетонные дорожные смеси и асфальтобетон и устанавливает методы определения объемной плотности уплотненных асфальтобетонных образцов. Настоящий стандарт распространяется на асфальтобетоны с открытыми порами и пустотами, а также на асфальтобетоны, которые поглощают более 2 % (по объему) воды.

Поправка
(с опубликованием)

ОКС 93.080.20

к ГОСТ Р 58401.20–2019 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон.
Методы определения объемной плотности с использованием парафинированных образцов».

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Раздел 1	Область определения Настоящий стандарт распространяется на асфальтобетонные дорожные смеси и асфальтобетон и устанавливает методы определения объемной плотности уплотненных асфальтобетонных образцов. Настоящий стандарт не распространяется на асфальтобетоны с открытыми порами и пустотами, а также на асфальтобетоны, которые поглощают более 2 % (по объему) воды.	Область определения Настоящий стандарт распространяется на асфальтобетонные дорожные смеси и асфальтобетон и устанавливает методы определения объемной плотности уплотненных асфальтобетонных образцов. Настоящий стандарт распространяется на асфальтобетоны с открытыми порами и пустотами, а также на асфальтобетоны, которые поглощают более 2 % (по объему) воды.

Спасибо за внимание!