



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
(проект, первая
редакция)

**Дороги автомобильные общего пользования
СМЕСИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ДОРОЖНЫЕ И
АСФАЛЬТОБЕТОН
СИСТЕМА ОБЪЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
«СУПЕРАСФАЛЬТ»
Процесс проектирования**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия

Москва
Стандартинформ
2018

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Центр метрологии испытаний и стандартизации» (ООО «ЦМИИС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от №

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ДЕЙСТВУЕТ ВЗАМЕН ПНСТ 115-2016

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (www.gost.ru).

© Стандартиформ, 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения	
2 Нормативные ссылки	
3 Термины и определения	
4 Требования безопасности, охраны окружающей среды	
5 Требования к условиям испытаний	
6 Процесс проектирования	
7 Оформление результатов проектирования	
Приложение А (рекомендуемое) Пример построения трех различных составов асфальтобетонной смеси одного вида	
Приложение Б (обязательное) Расчет первоначального содержания вяжущего	
Приложение В (рекомендуемое) Пример выбора оптимального зернового состава асфальтобетонной смеси	
Приложение Г (рекомендуемое) Пример построения графиков зависимостей объемных свойств от количества вяжущего	
Приложение Д (рекомендуемое) Изменение состава смеси для повышения качественных характеристик	

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования СМЕСИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ДОРОЖНЫЕ И АСФАЛЬТОБЕТОН СИСТЕМА ОБЪЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ «СУПЕРАСФАЛЬТ» Процесс проектирования Automobile roads of general use. Asphalt mixtures and asphalt. System for volumetric design method «Superasphalt» Design process

Дата введения -

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на асфальтобетонные дорожные смеси и асфальтобетон, предназначенные для устройства конструктивных слоев дорожной одежды.

Настоящий стандарт устанавливает процесс проектирования асфальтобетонных смесей, по системе объемного проектирования «Суперасфальт».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.4.131-83 Халаты женские. Технические условия

ГОСТ 12.4.132-83 Халаты мужские. Технические условия

ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ Р 12.4.252-2013 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 33029 – 2014 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Определение гранулометрического состава

ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Технические требования»

ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Метод определения плотности и абсорбции щебня»

ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Метод определения плотности и абсорбции песка»,

ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Метод определения максимальной плотности минерального порошка»

ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод приготовления образцов вращательным уплотнителем»

ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения объемной плотности»

ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения максимальной плотности»

ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения водостойкости и адгезионных свойств»

ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения динамического модуля упругости и числа текучести с использованием установки динамического нагружения (АМРТ)»

ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения стойкости к колееобразованию прокатыванием нагруженного колеса»

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **расчетная нормативная нагрузка** АК-11,5 (design standard load): Модель нагрузки от транспортных средств равная 115 кН, установленная по наибольшим значениям временных нагрузок нормальной эксплуатации с учетом перспективы.

3.2 **воздушные пустоты** P_a , % (air voids): Общее количество пустот в уплотненной асфальтобетонной смеси, выраженное в процентах от объема.

3.3 **пустоты в минеральном заполнителе** ПМЗ, % (voids in the mineral aggregate): Общее количество пустот между зёрнами минерального заполнителя в уплотненной асфальтобетонной смеси, выраженное в процентах от объема.

3.4 **пустоты, наполненные битумным вяжущим** ПНВ, % (voids filled with binder): Общее количество пустот, заполненных вяжущим, выраженное в процентах от объема пустот в минеральном заполнителе.

3.5 **отношение пыли/вяжущее** (dust/binder ratio): Коэффициент, выраженный как отношение между количеством минерального материала, прошедшего через сито с размером ячеек 0,063 мм, и оптимальным содержанием битумного вяжущего в смеси.

3.6 **номинальный максимальный размер минерального заполнителя** (nominal maximum aggregate size): Размер минерального заполнителя в

асфальтобетонной смеси, соответствующий размеру ячейки сита, которое на один размер больше первого сита, остаток минерального заполнителя на котором составляет более 10 %.

3.7 максимальный размер минерального заполнителя (maximum aggregate size): Размер минерального заполнителя в асфальтобетонной смеси, который на один размер больше, чем номинальный максимальный размер минерального заполнителя.

3.8 объем абсорбированного вяжущего V_{ba} , см³ (volume of absorbed binder): Объем вяжущего, абсорбированного в минеральный заполнитель.

3.9 эффективный объем вяжущего V_{be} , см³ (volume of effective binder): Объем вяжущего, который не абсорбировался в минеральный заполнитель.

4 Требования безопасности, охраны окружающей среды

При работе с асфальтобетонами используют одежду специальную защитную - по ГОСТ 12.4.131 или ГОСТ 12.4.132. Для защиты рук используют перчатки - по ГОСТ Р 12.4.252.

При выполнении измерений соблюдают правила по электробезопасности - по ГОСТ Р 12.1.019 и инструкции по эксплуатации оборудования.

5 Требования к условиям испытаний

При выполнении измерений соблюдают следующие условия для помещений, в которых испытываются материалы:

- температура (22 ± 3) °С;
- относительная влажность (55 ± 15) %.

6 Процесс проектирования

6.1 Подготовка минеральных заполнителей

6.1.1 Отбирают минеральные материалы, которые планируется применять при приготовлении асфальтобетонной смеси в соответствии с действующими национальными стандартами.

6.1.2 Каждую фракцию щебня и песка промывают через сито с размером ячеек 0,063 мм и определяют ее зерновой состав в соответствии с разделом 9

ГОСТ 32029, но с использованием следующего набора сит: 0,063; 0,125; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5; 45,0 мм

6.1.3 Определяют качество применяемых минеральных материалов на соответствие требованиям п 5.1 ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Технические требования»

6.1.4 Определяют объемную плотность и максимальную плотность каждой фракции щебня в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Метод определения плотности и абсорбции щебня» и песка в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Метод определения плотности и абсорбции песка», а также определяют максимальную плотность минерального порошка в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы минеральные для приготовления асфальтобетонных смесей. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Метод определения максимальной плотности минерального порошка»

6.1.5 Используя формулу 1, смешивают все минеральные материалы, которые планируется применять при приготовлении асфальтобетонной смеси таким образом, чтобы зерновой состав минеральной части смеси удовлетворял требованиям таблицы 4 ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Технические требования»

$$P=A*a+B*b+C*c, \text{ и т.д.} \quad (1)$$

где: P – полный проход материала на заданном сите от смеси применяемого материала A , B , C и т.д., %;

A , B , C и т.д. – количество зерен от каждого минерального материала A , B , C и т.д., прошедшее через заданное сито, %;

a , b , c и т.д. – количество материала A , B , C и т.д. в долях, применяемое в составе смеси, сумма которых равна 1,00.

6.1.6 На применяемых материалах готовят не менее трех различных составов минеральной части асфальтобетонной смеси одного вида. Графический пример подготовки трех различных составов смеси приведен в приложении А.

6.1.7 Путем просеивания проверяют все запроектированные составы на соответствие требованиям таблицы 4 ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Технические требования»

6.2 Определение первоначального содержания вяжущего

Для каждого из трёх запроектированных зерновых состава минеральной части смеси рассчитывают первоначальное содержание вяжущего в соответствии с приложением Б.

6.3 Приготовление образцов

6.3.1 В соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод приготовления образцов вращательным уплотнителем» готовят не менее трёх образцов от каждой запроектированной смеси. Количество оборотов при уплотнении должно быть равным проектному ($N_{пр.}$). Количество оборотов вращательного уплотнителя выбирается в зависимости от интенсивности движения в месте строительства и в соответствии с данными, указанными в таблице 1.

При уплотнении оборудование должно автоматически определять высоту образца после каждого оборота вращательного уплотнителя с точностью 0,1 мм и фиксировать (записывать) в контрольных точках – $N_{нач.}$, $N_{пр.}$ и $N_{макс.}$

Таблица 1 - Требования к количеству оборотов вращательного уплотнителя в зависимости от условий движения

Условия движения по количеству приложений АК-11,5	Количество оборотов вращательного уплотнителя			Категория и класс автомобильной дороги
	$N_{нач.}$	$N_{пр.}$	$N_{макс.}$	
L	7	75	115	Дороги обычного типа, категории V с минимальной интенсивностью движения
N	8	100	160	Дороги обычного типа, категории III и IV со средней интенсивностью движения
H	8	100	160	Дороги обычного типа, категории IB, II и III с высокой интенсивностью движения
E	9	125	205	Скоростные дороги и автомагистрали категории IB и IA.

Примечание - Указаны ориентировочные данные. Данные могут не совпадать с фактической интенсивностью движения в месте строительства.

6.3.2 Определяют объемную плотность каждого приготовленного образца в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения объемной плотности»

6.3.3 У асфальтобетонной смеси каждого запроектированного состава определяют максимальную плотность в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения максимальной плотности»

6.4 Определение объемных свойств асфальтобетона

6.4.1 Вычисляют P_a , %, и ПМЗ, %, для образцов, уплотненных во вращательном уплотнителе с количеством оборотов равным $N_{пр}$. по формулам 2 и 3 соответственно.

$$P_a = 100 \cdot \left(1 - \frac{G_{mb}}{G_{mm}}\right), \quad (2)$$

$$\text{ПМЗ} = 100 \cdot \left(1 - \frac{G_{mb} \cdot P_s}{G_{sb}}\right), \quad (3)$$

где: G_{mb} – объемная плотность уплотненного образца, г/см³;

G_{mm} – максимальная плотность асфальтобетонной смеси, г/см³;

P_s – количество минерального заполнителя в асфальтобетонной смеси, доли единиц;

G_{sb} – общая объемная плотность минерального заполнителя, входящего в состав асфальтобетонной смеси, г/см³, определенная по формуле

$$G_{sb} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{G_1} + \frac{P_2}{G_2} + \dots + \frac{P_n}{G_n}}, \quad (4)$$

где: $P_1, P_2, \dots, P_n$ – количество в асфальтобетонной смеси каждого отдельного минерального заполнителя, %;

$G_1, G_2, \dots, G_n$ – объемные плотности каждого отдельного минерального заполнителя, входящего в состав асфальтобетонной смеси, г/см³;

6.4.2 Определяют объемные свойства для каждого уплотненного образца с учётом того, что образец должен иметь 4 % воздушных пустот.

6.4.2.1 Вычисляют отклонение ΔP_a , %, среднего содержания воздушных пустот в каждой подобранной смеси от проектируемого значения воздушных пустот равного 4 % по формуле

$$\Delta P_a = 4,0 - P_a, \quad (5)$$

где: P_a - среднее арифметическое значение из двух (или более) образцов содержания воздушных пустот в проектируемом асфальтобетоне при количестве оборотов вращательного уплотнителя равно $N_{пр}$. %.

6.4.2.2 Определяют ориентировочное изменение количества, вяжущего ΔP_b , %, необходимое для получения содержания воздушных пустот в асфальтобетоне равное 4 % по формуле

$$\Delta P_b = -0,4 * \Delta P_a, \quad (6)$$

6.4.2.3 Определяют изменение количества пустот в минеральном заполнителе $\Delta ПМЗ$, %, вызванное изменением содержания воздушных пустот, для каждого проектируемого состава асфальтобетонной смеси по формулам

$$\Delta ПМЗ = 0,2 * \Delta P_a, \text{ при } P_a > 4,0 \quad (7)$$

$$\Delta ПМЗ = 0,1 * \Delta P_a, \text{ при } P_a < 4,0 \quad (8)$$

6.4.2.4 Для каждой проектируемой смеси вычисляют количество пустот в минеральном заполнителе $ПМЗ_{пр}$, %, которое должно получиться в образцах при количестве оборотов вращательного уплотнителя $N_{пр}$ и 4 % воздушных пустот по формуле

$$ПМЗ_{пр} = ПМЗ + \Delta ПМЗ, \quad (9)$$

6.4.2.5 По формуле 10 определяют содержание пустот каждого образца $P_{a \text{ нач}}$, %, при количестве оборотов вращательного уплотнителя равного $N_{\text{нач}}$ с учетом изменения количества воздушных пустот

$$P_{a \text{ нач}} = 1 - \left(\left(100 \cdot \frac{G_{mb} \cdot h_d}{G_{mm} \cdot h_i} \right) - \Delta P_a \right), \quad (10)$$

где: h_d – высота образца после количества оборотов вращательного уплотнителя равного $N_{\text{пр}}$, мм;

h_i – высота образца после количества оборотов вращательного уплотнителя равного $N_{\text{нач}}$, мм.

6.4.2.6 Вычисляют расчетную плотность минерального заполнителя G_{se} , г/см³, расчётное необходимое количество вяжущего $P_{be \text{ расч}}$, %, и расчетное значение отношения, пыль-вяжущее H для каждой запроектированной смеси по формулам 11, 12 и 13 соответственно

$$G_{se} = \frac{100 - P_{bi}}{\frac{100}{G_{mm}} - \frac{P_{bi}}{G_b}}, \quad (11)$$

$$P_{be \text{ расч}} = -(P_s \cdot G_b) \cdot \frac{G_{se} - G_{sb}}{G_{se} \cdot G_{sb}} + P_{bi} + \Delta P_b, \quad (12)$$

$$H = \frac{P_{0,063}}{P_{be \text{ расч}}}, \quad (13)$$

где: P_{bi} – первоначальное содержание вяжущего в асфальтобетонной смеси, %;

G_b – плотность применяемого вяжущего, г/см³;

P_s – количество минерального заполнителя в асфальтобетонной смеси, %;

G_{sb} – общая объемная плотность минерального заполнителя, входящего в состав асфальтобетонной смеси, г/см³;

$P_{0,063}$ – количество минеральных зерен в асфальтобетонной смеси мельче 0,075 мм, %.

6.4.2.7 Сравнивают полученные данные всех проектируемых смесей с требованиями ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемного

проектирования «Суперасфальт». Технические требования» и выбирают тот состав, который максимально удовлетворяет этим требованиям.

Пример выбора оптимального состава асфальтобетонной смеси на основе расчетных данных представлен в приложении В.

6.5 Определение оптимального содержания, вяжущего для асфальтобетонной смеси

6.5.1 На выбранном составе минеральных заполнителей в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод приготовления образцов вращательным уплотнителем» готовят четыре пробы асфальтобетонных смесей со следующим содержанием вяжущего: на 0,5 % меньше $P_{be \text{ расч}}$; равное $P_{be \text{ расч}}$; на 0,5 % больше $P_{be \text{ расч}}$; на 1,0 % больше $P_{be \text{ расч}}$. От каждой смеси готовят не менее трёх образцов. Количество оборотов вращательного уплотнителя должно быть равным $N_{пр}$ согласно таблице 1. При уплотнении записывают высоту образца после каждого оборота с точностью 0,1 мм.

6.5.2 У асфальтобетонных смесей с различным содержанием вяжущего определяют объемную плотность каждого приготовленного образца в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения объемной плотности»

6.5.3 У асфальтобетонных смесей с различным содержанием вяжущего определяют максимальную плотность в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения максимальной плотности»

6.5.4 Для каждой асфальтобетонной смеси по формулам 2 и 3 определяют P_a , %, и ПМЗ, %. После этого определяют количество пустот, наполненных битумным вяжущим ПНВ, %, по формуле

$$\text{ПНВ} = 100 * \frac{(\text{ПМЗ} - P_a)}{\text{ПМЗ}}, \quad (14)$$

6.5.5 Вычисляют отношение, пыль-вяжущее (Н) для каждой смеси по формуле

$$H = \frac{P_{0.063}}{P_b}, \quad (15)$$

где: P_b – количество вяжущего в смеси, %.

7.5.6 Для каждой из четырех смесей определяют содержание воздушных пустот $P_{a \text{ нач}}$, %, при количестве оборотов вращательного уплотнителя равного $N_{\text{нач}}$ по формуле

$$P_{a \text{ нач}} = 1 - \left(100 * \frac{G_{mb} * h_d}{G_{mm} * h_i} \right) \quad (16)$$

6.5.7 По средним значениям P_a , ПМЗ, ПНВ и G_{mb} каждой из четырех асфальтобетонных смесей строят графики зависимости объемных свойств от содержания вяжущего, а полученные значения заносят в таблицу.

Пример построения графиков и зависимости объемных свойств относительно содержания вяжущего и сводной таблицы объемных свойств представлен в Приложении Г

6.5.8 Методом интерполяции по графикам определяют необходимое количество вяжущего с точностью 0,1 %, при котором содержание P_a будет равно 4 % при количестве оборотов вращательного уплотнителя равного $N_{\text{пр}}$, а также соответствие требованиям ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смесей асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Технические требования» объемных свойств смеси при данном количестве вяжущего.

6.5.9 На выбранном составе минеральных заполнителей и определенном количестве вяжущего в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смесей асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод приготовления образцов вращательным уплотнителем» готовят не менее трёх образцов. Количество оборотов вращательного уплотнителя в данном случае должно быть равным $N_{\text{макс}}$ согласно таблице 1.

6.5.10 Определяют объемную плотность приготовленных образцов в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смесей асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения объемной плотности»

6.5.11 Определяют максимальную плотность смеси в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения максимальной плотности»

6.5.12 По формуле 17 определяют содержание воздушных пустот $P_{a \text{ макс}}$, %, после максимального количества оборотов вращательного уплотнителя

$$P_{a \text{ макс}} = 1 - (100 * \frac{G_{mb}}{G_{mm}}), \quad (17)$$

где: G_{mb} – объемная плотность уплотненного образца после количества оборотов вращательного уплотнителя равно $N_{\text{макс}}$, г/см³.

6.5.13 Вычисляют среднее арифметическое значение $P_{a \text{ макс}}$ и сравнивают с требованием ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Технические требования»

6.5.14 В случае несоответствия каких-либо показателей требованиям ГОСТ ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Технические требования» следует воспользоваться рекомендациями, указанными в приложении Д.

6.6 Определение водостойкости

Водостойкость асфальтобетона определяют в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения водостойкости и адгезионных свойств» и сравнивают с требованием ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Технические требования»

6.7 Определение физико-механических характеристик

6.7.1 При проектировании асфальтобетонных смесей для тяжелых (Н) и экстремально тяжелых (Е) условий движения необходимо оценить стойкость к пластическим деформациям в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения динамического модуля упругости и числа текучести с использованием установки динамического нагружения (АМРТ)» или ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные

дорожные и асфальтобетон. Метод определения стойкости к колееобразованию прокатыванием нагруженного колеса» и установить соответствие требованиям ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Технические требования»

6.7.2 Для набора статистических данных у асфальтобетонов для тяжелых (Н) и экстремально тяжелых (Е) условий движения определяют ползучесть, прочность при непрямом растяжении в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения ползучести и прочности при непрямом растяжении (IDT)» и усталостные свойства в соответствии с ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения усталостной прочности при многократном изгибе» или ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения усталостной долговечности при непрямом растяжении».

7 Оформление результатов проектирования

Результаты проектирования оформляются в виде рецепта асфальтобетонной смеси, который должен содержать:

- название организации, выполнившей проектирование
- дату проведения проектирования;
- вид смеси;
- данные о транспортном движении в районе строительства;
- идентификацию применяемых минеральных заполнителей с указанием источника получения, требуемых качественных характеристик и зернового состава;
- марку применяемого вяжущего с указанием организации изготовителя и качественных характеристик;
- данные запроектированной асфальтобетонной смеси такие как: зерновой состав смеси; количество вяжущего; содержание воздушных пустот при количестве оборотов вращательного уплотнителя равным $N_{нач}$, $N_{проект}$ и $N_{макс}$; значения ПМЗ, ПНВ, P_d , и отношение, пыль-вяжущее Н.

- стойкость к пластическим деформациям;
- низкотемпературные свойства (при необходимости);
- усталостные свойства (при необходимости)

Приложение А (рекомендуемое)

Пример построения трех различных составов асфальтобетонной смеси одного вида.

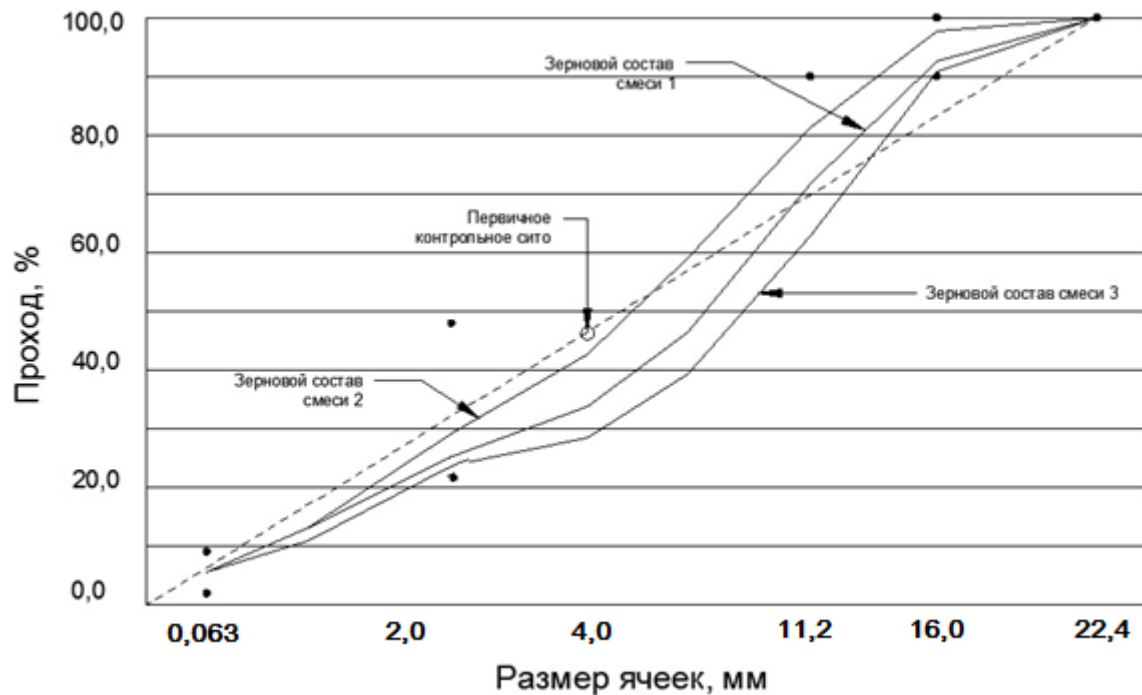


Рисунок А.1 – Пример построения кривых трех различных зерновых составов асфальтобетонной смеси с номинальным максимальным размером заполнителя 16,0 мм.

Приложение Б (обязательное)

Расчет первоначального содержания вяжущего

Б.1 Определяют общую объемную G_{sb} , г/см³, и максимальную G_{sa} , г/см³, плотность минерального заполнителя, входящего в состав асфальтобетонной смеси, для каждой проектируемой смеси по формулам

$$G_{sb} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{G_1} + \frac{P_2}{G_2} + \dots + \frac{P_n}{G_n}}, \quad (Б.1)$$

$$G_{sa} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{G_{a1}} + \frac{P_2}{G_{a2}} + \dots + \frac{P_n}{G_{an}}}, \quad (Б.2)$$

где: $P_1, P_2, \dots, P_n$ – количество в асфальтобетонной смеси каждого отдельного минерального заполнителя, %;

$G_1, G_2, \dots, G_n$ – объемные плотности каждого отдельного минерального заполнителя, входящего в состав асфальтобетонной смеси, г/см³;

$G_{a1}, G_{a2}, \dots, G_{an}$ – максимальные плотности каждого отдельного минерального заполнителя, входящего в состав асфальтобетонной смеси, г/см³;

Б.2 Вычисляют плотность заполнителя асфальтобетонной смеси G_{sea} , г/см³, с учетом абсорбированного вяжущего по формуле

$$G_{sea} = G_{sb} + 0,8 \cdot (G_{sa} - G_{sb}) \quad (Б.3)$$

где 0,8 – коэффициент, учитывающий абсорбцию минерального заполнителя.

Б.3 Определяют объем вяжущего, абсорбированного в минеральный заполнитель, V_{ba} , см³, по формуле

$$V_{ba} = W_s \cdot \left(\frac{1}{G_{sb}} - \frac{1}{G_{sea}} \right), \quad (Б.4)$$

где: W_s – масса общего минерального заполнителя в 1 см³ смеси, г, вычисленная по формуле

$$W_s = \frac{P_s \cdot (1 - V_a)}{\frac{P_b}{G_b} + \frac{P_s}{G_{sea}}}, \quad (\text{Б.5})$$

где: P_b – количество вяжущего, в долях, принимаемое равным 0,05;

P_s – количество минерального заполнителя в смеси, в долях, принимаемое равным 0,95;

G_b – плотность вяжущего, г/см³;

V_a – объем воздушных пустот, принимаемый равным 0,04 см³ в 1 см³ асфальтобетонной смеси

Б.4 По формуле Б.6 вычисляют эффективный (расчетный) объем вяжущего V_{be} , см³

$$V_{be} = 0,176 - 0,0675 \cdot \log(S_n), \quad (\text{Б.6})$$

где: S_n – номинальный максимальный размер заполнителя в проектируемой смеси.

Примечание – Данная формула устанавливает эмпирическое соотношение между ПМЗ и V_{be} при содержании воздушных пустот в смеси равным 4,0 %, а также соотношение между ПМЗ и номинальным максимальным размером зерен минерального заполнителя.

Б.5 Определяют первоначальное содержание вяжущего в асфальтобетонной смеси P_{bi} , %, для приготовления проектируемых асфальтобетонных смесей по формуле

$$P_{bi} = 100 \cdot \left(\frac{G_b \cdot (V_{be} + V_{ba})}{G_b \cdot (V_{be} + V_{ba}) + W_s} \right), \quad (\text{Б.7})$$

Приложение В (рекомендуемое)

Пример выбора оптимального зернового состава асфальтобетонной смеси

Таблица В.1 – Выбор оптимального зернового состава асфальтобетонной смеси на примере трех пробных зерновых составов SP-16N

Асфальтобетонная смесь с номинальным максимальным размером заполнителя 16,0 мм для нормальных условий движения (SP-16N)				
Объемные свойства	состав 1	состав 2	состав 3	Требования
Асфальтобетонные смеси с начальным содержанием вяжущего ¹				
Первоначальное содержание битума, P_{bi} , %	4,4	4,4	4,4	-
Содержание воздушных пустот при $N_{нач}$, %	11,7	12,0	12,7	≥ 11
Содержание воздушных пустот при $N_{пр}$, %	4,4	5,1	5,5	$4 \pm 0,3$
Количество ПМЗ, %	13,0	13,6	14,1	$\geq 13,5$
Рассчитанные отклонения ²				
Отклонения от требуемого содержания воздушных пустот ΔP_a , %	-0,4	-1,1	-1,5	-
Рассчитанное изменение в количестве вяжущего, ΔP_b , %	0,2	0,4	0,6	-
Изменение количества пустот в минеральном заполнителе, $\Delta ПМЗ$, %	-0,1	-0,2	-0,3	-
Предполагаемые значения свойств асфальтобетонных смесей ³				
Предполагаемое необходимое количество вяжущего, $P_{be\text{ расч}}$, %	4,6	4,8	5,0	=
Полученное значение ПМЗ, %	12,9	13,4	13,8	$\geq 13,5$
Содержание воздушных пустот при $N_{нач}$, % с учетом изменения количества воздушных пустот	11,3	10,9	11,2	≥ 11
Примечания 1 В этой части таблицы представлены результаты, полученные после испытания каждой из трех подготовленных смесей с начальным содержанием вяжущего. Результаты испытания показывают, что содержание воздушных пустот в образцах во всех трех случаях превышает требуемое значение, поэтому необходимо провести расчеты для корректировки содержания вяжущего, при котором содержание воздушных пустот в образцах будет соответствовать требуемому, для определения скорректированного значения ПМЗ и значения относительной плотности при $N_{нач}$ количестве оборотов вращательного уплотнителя. 2 В этой части таблицы представлены отклонения, на которые изменятся представленные показатели при получении требуемого количества воздушных пустот. 3 С учетом того, что составы №2 и 3 не удовлетворяют требованиям, а состав 3 удовлетворяет всем необходимым на данный момент требованиям, то именно его выбирают для дальнейшего проектирования асфальтобетонной смеси.				

Приложение Г (рекомендуемое)

Пример построения графиков зависимостей объемных свойств от количества вяжущего

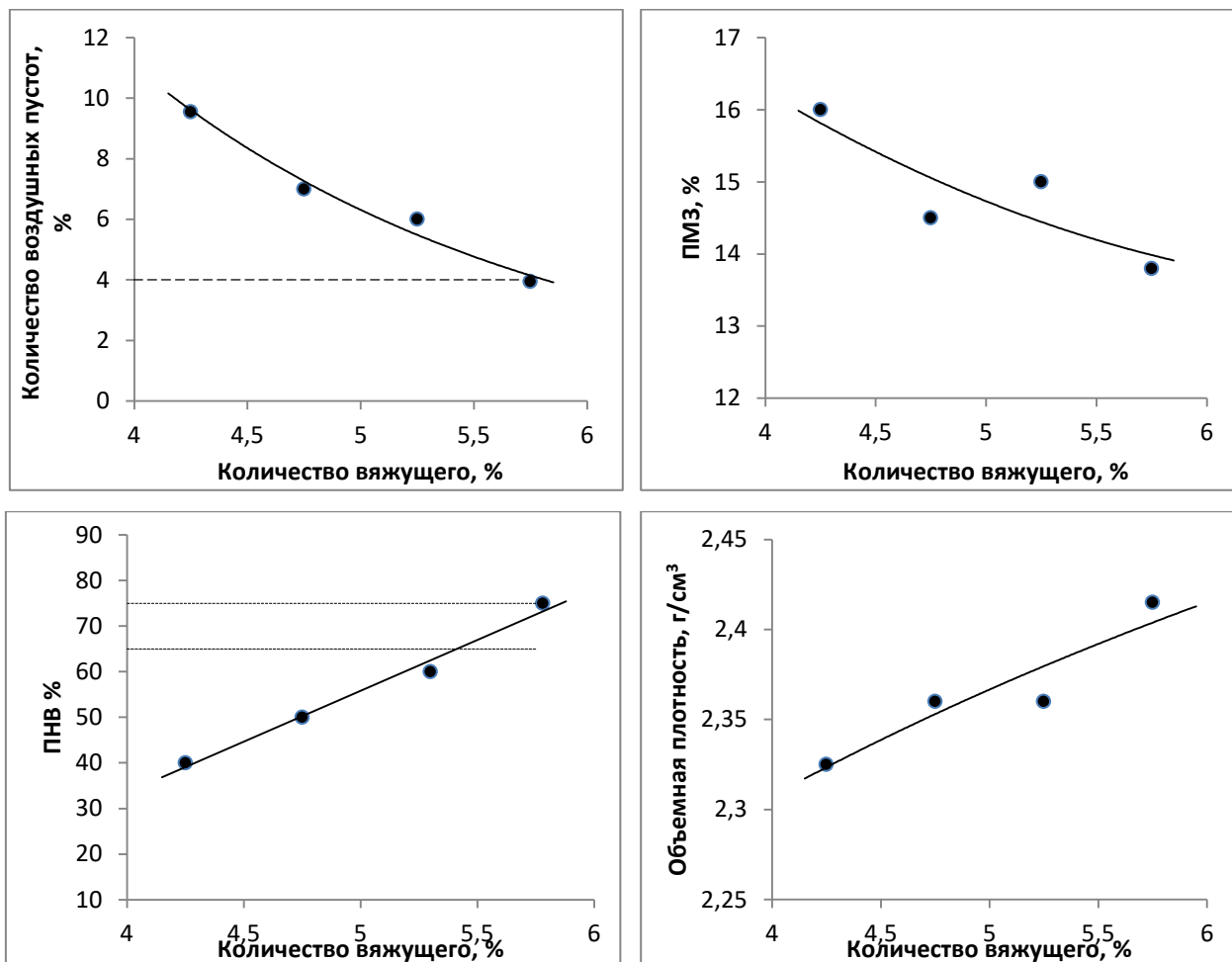


Рисунок Г.1 – Пример построения графиков для выбора
необходимого количества вяжущего

Таблица Г.1 -

$P_{\text{ве расч}}, \%$	$P_a, \%$	ПМЗ, %	ПНВ, %	Объемная плотность при Нпр, г/см ³
4,3	9,5	15,9	40,3	2,320
4,8	7,0	14,7	52,4	2,366
5,3	6,0	14,9	59,5	2,372
5,8	3,7	13,9	73,5	2,412
Примечания 1 Расчетным количеством вяжущего в данном примере является 4,8 %. Количество ПНВ должно быть от 65 % до 75 %, а значение ПМЗ должно быть не менее 13,0 % 2 По представленным данным в таблице и на рисунке 1 видно, что содержание				

воздушных пустот равное 4 процентам достигается при содержании вяжущего 5,7 %.

3 В данном примере при содержании вяжущего равное 5,7 % количество ПНВ и значение ПМЗ будет удовлетворять требованиям.

Приложение Д (рекомендуемое)

Изменение состава смеси для повышения качественных характеристик

Д.1 Изменение ПМЗ

Для увеличения значения ПМЗ рекомендуется выполнить следующие операции:

- изменить соотношение минеральных заполнителей в составе смеси;
- уменьшить количество зерен размером менее 0,075 мм в случае высокого их содержания, но не менее допустимого значения для данной смеси;
- провести дополнительное дробление или замену одного, или более минеральных заполнителей, входящих в состав асфальтобетонной смеси.

Д.2 Изменение ПНВ

Количество ПНВ напрямую зависит от количества ПМЗ. Если количество ПМЗ соответствует установленным требованиям в ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемного проектирования «Суперасфальт». Технические требования», то минимальное значение ПНВ подбирается под требуемые 4,0 % воздушных пустот в асфальтобетонной смеси.

Количество ПНВ больше допустимого по верхней границе диапазона говорит о высоком содержании ПМЗ и необходимости их снижения. Снижение ПМЗ возможно за счет изменения зернового состава минеральной части смеси, а также увеличения количества зерен менее 0,075 мм. В случае, если данные действия не изменили значения ПНВ, то необходимо заменить применяемый минеральный заполнитель.

Д.3 Изменение водостойкости

Увеличение значения водостойкости асфальтобетона возможно достигнуть за счет введения в вяжущее адгезионных добавок.

Ключевые слова: асфальтобетон, процесс проектирования, минеральный
заполнитель, ПМЗ, ПНВ

Руководитель разработки

_____ Симчук А.Н.
подпись

Разработчик

_____ Кадыров Г.Ф.
подпись