ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59118.2— 2020

Дороги автомобильные общего пользования

ПЕРЕРАБОТАННЫЙ АСФАЛЬТОБЕТОН

Методика выбора битумного вяжущего при применении переработанного асфальтобетона (RAP) в асфальтобетонных смесях

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский институт транспортно-строительного комплекса» (АНО «НИИ ТСК»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации № 418 «Дорожное хозяйство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2020 г. № 1257-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ДЕЙСТВУЕТ ВЗАМЕН ПНСТ 245—2019

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 в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2021

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 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Критерии выбора 3
5 Определение марки RAP-вяжущего 3
6 Методы 7
6.1 Метод А 7
6.2 Метод Б 8
6.3 Метод В 9
7 Оформление результатов 10

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

ПЕРЕРАБОТАННЫЙ АСФАЛЬТОБЕТОН

Методика выбора битумного вяжущего при применении переработанного асфальтобетона (RAP) в асфальтобетонных смесях

Automobile roads of general use. Hot asphalt mixtures and asphalt. Methodology of selection of bituminous binder in the recycled asphalt concrete (RAP) in asphalt mixtures

Дата введения — 2021—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на дорожные асфальтобетонные смеси и асфальтобетон, содержащие в составе переработанный асфальтобетон (RAP).

Настоящий стандарт устанавливает методики выбора битумного вяжущего для применения в асфальтобетонных смесях с переработанным асфальтобетоном (RAP), а также позволяет определять допустимое количество RAP-вяжущего от общего количества битумного вяжущего в асфальтобетонной смеси.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 33133 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования

ГОСТ 33136 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения глубины проникания иглы

ГОСТ 33137 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения динамической вязкости ротационным вискозиметром

ГОСТ 33140 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения старения под воздействием высокой температуры и воздуха (метод RTFOT)

ГОСТ 33142 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения температуры размягчения. Метод «Кольцо и Шар»

ГОСТ 33143 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу

ГОСТ Р 52056 Вяжущие полимерно-битумные дорожные на основе блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия

ГОСТ Р 58400.1 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Технические требования с учетом температурного диапазона эксплуатации

ГОСТ Р 58400.3—2019 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Порядок определения марки

ГОСТ Р 58400.8 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод определения жесткости и ползучести битума при отрицательных температурах с помощью реометра, изгибающего балочку (BBR)

ГОСТ Р 58400.9 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод определения низкотемпературных свойств с использованием динамического сдвигового реометра (DSR)

Издание официальное

ГОСТ Р 58400.10 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод определения свойств с использованием динамического сдвигового реометра (DSR)

ГОСТ Р 58400.11 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод определения температуры растрескивания при помощи устройства ABCD

ГОСТ Р 58401.19 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Определение содержания битумного вяжущего методом экстрагирования

ГОСТ Р 58829 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Правила выбора марок в зависимости от прогнозируемых транспортных нагрузок и климатических условий эксплуатации на основе дополнительных показателей

ГОСТ Р 59119 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод выделения битумного вяжущего при помощи роторного испарителя

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 ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

битумное вяжущее (bitumen binder): Органический вяжущий материал, производимый из продуктов переработки нефти с добавлением при необходимости органических модифицирующих добавок.

[ГОСТ Р 58400.1—2019, пункт 3.1]

3.2 **исходное битумное вяжущее:** Битумное вяжущее, применяемое для производства смеси с добавлением RAP.

3.3

комбинированное битумное вяжущее: Битумное вяжущее, полученное в результате смешивания RAP-вяжущего и исходного битумного вяжущего с добавлением при необходимости восстанавливающих добавок.

[ГОСТ Р 59118.1—2020, пункт 3.7]

3.4 **проектное битумное вяжущее:** Битумное вяжущее, допустимое к применению в асфальтобетонных смесях для устройства конструктивных слоев дорожного покрытия.

3.5

восстанавливающая добавка: Органический модификатор, применяемый для получения заданных свойств комбинированного битумного вяжущего.

[ГОСТ Р 59118.1—2020, пункт 3.8]

3.6

переработанный асфальтобетон (RAP): Материал, получаемый путем сортировки и/или дробления с последующим грохочением излишков асфальтобетонной смеси, асфальтобетонного гранулята или асфальтобетонного лома на дробильно-сортировочных установках.

[ГОСТ Р 59118.1—2020, пункт 3.4]

3.7 **раствор битумного вяжущего (раствор):** Смесь битумного вяжущего с растворителем, полученная после экстрагирования битумного вяжущего из асфальтобетонной смеси или асфальтобетона.

3.8

RAP-вяжущее: Битумное вяжущее, находящееся в переработанном асфальтобетоне (RAP).
[ГОСТ Р 59118.1—2020, пункт 3.9]

4 Критерии выбора

Критерием выбора исходного битумного вяжущего при проектировании составов асфальтобетонных смесей с переработанным асфальтобетоном является соответствие комбинированного битумного вяжущего проектному.

При содержании RAP в проектируемой асфальтобетонной смеси в количестве до 15 % в качестве исходного битумного вяжущего выбирают проектное битумное вяжущее. При содержании RAP в проектируемой асфальтобетонной смеси в количестве более 15 % при выборе битумного вяжущего применяют методы А, Б, В настоящего стандарта.

Метод А устанавливает методику определения марки исходного битумного вяжущего при заданном содержании RAP-вяжущего в асфальтобетонной смеси с применением RAP для соответствия комбинированного битумного вяжущего проектному.

Метод Б устанавливает методику определения содержания RAP-вяжущего в асфальтобетонной смеси с применением RAP при заданной марке исходного битумного вяжущего для соответствия комбинированного битумного вяжущего проектному.

Метод В устанавливает методику оценки применимости выбранной марки исходного битумного вяжущего при заданном содержании RAP-вяжущего.

Если применяют проектное битумное вяжущее по ГОСТ Р 58400.1, используют методы А и Б.

Если применяют проектное битумное вяжущее по ГОСТ 33133, используют метод В.

Если применяют проектное битумное вяжущее по ГОСТ Р 52056, то содержание RAP в асфальтобетонной смеси не должно превышать 15 %.

5 Определение марки RAP-вяжущего

5.1 RAP-вяжущие подразделяют на марки PG $X \pm Y$(RAP), где X и Y — верхнее и нижнее значения марки RAP-вяжущего соответственно.

Для испытаний по определению марки требуется не менее 100 г RAP-вяжущего.

RAP-вяжущее получают из раствора, полученного после экстрагирования RAP в соответствии с ГОСТ Р 58401.19. Выделение RAP-вяжущего из раствора проводят в соответствии с ГОСТ Р 59119.

Для испытаний используют RAP-вяжущее и состаренное по ГОСТ 33140 RAP-вяжущее (далее — состаренное RAP-вяжущее).

5.2 Испытания по определению комплексного модуля сдвига G^* и фазового угла δ, расчеты сдвиговой устойчивости $G^*/\sin\delta$ и усталостной устойчивости $G^* \cdot \sin\delta$ проводят в соответствии с ГОСТ Р 58400.10 с нижеперечисленными изменениями и дополнениями.

При подготовке проб допускается разогрев RAP-вяжущего до 180 °С.

Настройки оборудования выполняют в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Битумное вяжущее	Обозначение параметра	Диаметр плит измерительной системы, мм	Рекомендованная заданная деформация сдвига, %	Рекомендованное заданное напряжение сдвига, кПа
RAP-вяжущее	$G^*/\sin\delta$	25,00 ± 0,05	12 ± 3	0,12 ± 0,03
Состаренное RAP-вяжущее	$G^*/\sin\delta$	25,00 ± 0,05	10 ± 2	0,22 ± 0,04
	$G^* \cdot \sin\delta$	8,00 ± 0,02	1,0 ± 0,2	50 ± 10
Примечание — Испытания проводят либо с контролируемой заданной деформацией сдвига, либо с контролируемым заданным напряжением сдвига.				

Требования по сходимости указаны в таблице 2.

Таблица 2

Битумное вяжущее	Обозначение параметра	Расхождение результатов от среднего значения Δ, %, не более
RAP-вяжущее, кПа	$G^*/\sin\delta$	3,2
Состаренное RAP-вяжущее, кПа	$G^*/\sin\delta$	4,5
	$G^*\cdot\sin\delta$	6,9

Требования по воспроизводимости указаны в таблице 3.

Таблица 3

Битумное вяжущее	Обозначение параметра	Расхождение результатов от среднего значения Δ, %, не более
RAP-вяжущее, кПа	$G^*/\sin\delta$	8,5
Состаренное RAP-вяжущее, кПа	$G^*/\sin\delta$	11,1
	$G^*\cdot\sin\delta$	20,1

5.3 Проводят испытания RAP-вяжущего по определению сдвиговой устойчивости $G^*/\sin\delta$, начиная с температуры испытания 64 °С, повышая или понижая температуру испытания с интервалами по 6 °С до тех пор, пока полученное значение $G^*/\sin\delta$ не превысит 1,00 кПа при понижении температуры или значение $G^*/\sin\delta$ не опустится ниже 1,00 кПа при повышении температуры.

Примечание — Рекомендуется начинать испытания с наибольшей температуры испытания, при которой значение G*/sin δ более или равно 1,00 кПа, если имеется информация о таком значении.

За T_{01} принимают наибольшее значение температуры испытания в градусах Цельсия, при котором значение $G^*/\sin\delta$ более или равно 1,00 кПа, за T_{02} принимают наименьшее значение температуры испытания в градусах Цельсия, при котором значение $G^*/\sin\delta$ менее 1,00 кПа. За G_{01} и G_{02} принимают значения $G^*/\sin\delta$ в килопаскалях, полученные при T_{01} и T_{02} соответственно.

Коэффициент a_1 вычисляют по следующей формуле

$$a_1 = \frac{\log G_{01} - \log G_{02}}{T_{01} - T_{02}}. \quad (1)$$

Критическую высокую температуру RAP-вяжущего T_B, °С (при которой $G^*/\sin\delta$ = 1,00 кПа), вычисляют по формуле

$$T_B = \left(\frac{\log 1 - \log G_{01}}{a_1}\right) + T_{01}, \quad (2)$$

где a_1 — коэффициент, рассчитанный по формуле (1).

Примечание — Рекомендуется в формуле (2) вместо значений T_{01} и G_{01} использовать значения T_{02} и G_{02} соответственно, если модуль $(1 - G_{01})$ более модуля $(1 - G_{02})$, для минимизации погрешности экстраполяции.

5.4 Проводят испытания состаренного RAP-вяжущего по определению сдвиговой устойчивости $G^*/\sin\delta$, начиная с температуры испытания 64 °С. Затем повышают или понижают температуру испытания с интервалами по 6 °С до тех пор, пока полученное значение $G^*/\sin\delta$ не превысит 2,20 кПа при понижении температуры или не опустится ниже 2,20 кПа при повышении температуры.

Примечание — Рекомендуется начинать испытания с наибольшей температуры испытания, при которой значение G*/sin δ более или равно 2,20 кПа, если имеется информация о таком значении.

За T_{11} принимают наибольшее значение температуры испытания в градусах Цельсия, при котором значение $G^*/\sin\delta$ более или равно 2,20 кПа, за T_{12} принимают наименьшее значение температуры

испытания в градусах Цельсия, при котором значение $G^*/\sin\delta$ менее 2,20 кПа. За G_{11} и G_{12} принимают значения $G^*/\sin\delta$ в килопаскалях, полученные при T_{11} и T_{12} соответственно.

Коэффициент a_2 вычисляют по формуле

$$a_2 = \frac{\log G_{11} - \log G_{12}}{T_{11} - T_{12}}, \quad (3)$$

Критическую высокую температуру состаренного RAP-вяжущего T_R, °С (при которой $G^*/\sin\delta$ = = 2,20 кПа), вычисляют по формуле

$$T_R = \left(\frac{\log 2{,}2 - \log G_{11}}{a_2}\right) + T_{11}, \quad (4)$$

где a_2 — коэффициент, рассчитанный по формуле (3).

Примечание — Рекомендуется в формуле (4) вместо значений T_{11} и G_{11} использовать значения T_{12} и G_{12} соответственно, если значение модуля $(2{,}2 - G_{11})$ более значения модуля $(2{,}2 - G_{12})$, для минимизации погрешности экстраполяции.

Определяют итоговую критическую высокую температуру T_0 как наименьшую из температур T_B и T_R, рассчитанных по формулам (2) и (4).

5.5 Проводят испытания состаренного RAP-вяжущего по определению усталостной устойчивости $G^*\cdot\sin\delta$, выбирая начальную температуру испытания в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Итоговая критическая высокая температура T_0, °С	< 52	52—58	58—64	64—70	70—76	76—82	82—88	88—94	> 94
Начальная температура испытаний, °С	10	13	16	22	25	28	31	34	37
Примечание — Рекомендуется начинать испытания с предположительной минимальной температуры испытания, при которой значение $G^*\cdot\sin\delta$ будет не более 5000 кПа, если имеется информация о таком значении.									

Повышают или понижают температуру испытания с шагом 3 °С до тех пор, пока не будет достигнуто минимальное значение температуры испытания, при которой значение $G^*\cdot\sin\delta$ будет не более 5000 кПа.

За T_{21} принимают наибольшее значение температуры испытания в градусах Цельсия, при котором значение $G^*\cdot\sin\delta$ более или равно 5000 кПа, за T_{22} принимают наименьшее значение температуры испытания в градусах Цельсия, при котором значение $G^*\cdot\sin\delta$ менее 5000 кПа. За G_{21} и G_{22} принимают значения $G^*\cdot\sin\delta$ в килопаскалях, полученные при T_{21} и T_{22} соответственно.

Коэффициент a_3 вычисляют по формуле

$$a_3 = \frac{\log G_{21} - \log G_{22}}{T_{21} - T_{22}}. \quad (5)$$

Критическую среднюю температуру T_c, °С, при которой $G^*\cdot\sin\delta$ = 5000 кПа, вычисляют по формуле

$$T_C = \left(\frac{\log 5000 - \log G_{21}}{a_3}\right) + T_{21}, \quad (6)$$

где a_3 — коэффициент, рассчитанный по формуле (5).

Примечание — Рекомендуется в формуле (6) вместо значений T_{21} и G_{21} использовать значения T_{22} и G_{22} соответственно, если значение модуля $(5000 - G_{21})$ более значения модуля $(5000 - G_{22})$, для минимизации погрешности экстраполяции.

5.6 Проводят испытания состаренного RAP-вяжущего по определению значений жесткости S и параметра m в соответствии с ГОСТ Р 58400.8 или ГОСТ Р 58400.9 либо испытания состаренного RAP-вяжущего по определению температуры растрескивания T_P по ГОСТ Р 58400.11.

При испытаниях по ГОСТ Р 58400.8 рекомендуется выбирать начальную температуру испытаний в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Итоговая критическая высокая температура T_0, °С	< 52	58—70	70—88	> 88
Начальная температура испытаний, °С	– 24	– 18	– 12	– 6
Примечание — Допускается начинать испытания с ориентировочной минимальной температуры, при которой значение жесткости S будет не более 300 МПа и одновременно значение параметра m будет не менее 0,300.				

Температуру испытания увеличивают или уменьшают с шагом 6 °С до тех пор, пока не будет зафиксирована минимальная температура $T_{мин}$, при которой значения жесткости S и параметра m будут одновременно соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.

Таблица 6

Показатель	Требования к показателю
Параметр m	Не менее 0,300
Жесткость S, МПа	Не более 300

За T_{31} принимают наименьшее значение температуры испытания в градусах Цельсия, при которой значения жесткости S и параметра m одновременно соответствуют требованиям, указанным в таблице 6, за T_{32} принимают наибольшее значение температуры испытания в градусах Цельсия, при которой хотя бы одно из значений жесткости S или параметра m не соответствует требованиям, указанным в таблице 6.

Если испытания проводились по ГОСТ Р 58400.9, за T_{31} и T_{32} принимают соответствующие значения температур испытания в градусах Цельсия, при этом критерии выбора значений температур испытания T_{31} и T_{32} указаны в ГОСТ Р 58400.9.

За G_{31} и G_{32} принимают значения жесткости S в килопаскалях, полученные при T_{31} и T_{32} соответственно. За M_1 и M_2 принимают значения параметра m, полученные при T_{31} и T_{32} соответственно.

Коэффициент a_4 вычисляют по формуле

$$a_4 = \frac{\log G_{31} - \log G_{32}}{T_{31} - T_{32}}. \quad (7)$$

Критическую низкую температуру (по жесткости S) T_S, °С, при которой S = 300 кПа, вычисляют по формуле

$$T_s = \left(\frac{\log 300 - \log G_{31}}{a_4}\right) + T_{31}, \quad (8)$$

где a_4 — коэффициент, рассчитанный по формуле (7).

Примечание — Рекомендуется в формуле (8) вместо значений T_{31} и G_{31} использовать значения T_{32} и G_{32} соответственно, если значение модуля (300 – G_{31}) более значения модуля (300 – G_{32}), для минимизации погрешности экстраполяции.

Коэффициент a_5 вычисляют по формуле

$$a_5 = \frac{M_1 - M_2}{T_{31} - T_{32}}. \quad (9)$$

Критическую низкую температуру (по параметру m) T_m, °С, при которой значение параметра m равно 0,300, вычисляют по формуле

$$T_m = \left(\frac{300 - M_1}{a_5}\right) + T_{31}, \quad (10)$$

где a_5 — коэффициент, рассчитанный по формуле (9).

Примечание — Рекомендуется в формуле (10) вместо значений T_{31} и M_1 использовать значения T_{32} и M_2 соответственно, если значение модуля (0,300 – M_1) более значения модуля (0,300 – M_2), для минимизации погрешности экстраполяции.

Определяют критическую низкую температуру T_N как наибольшую из температур T_m и T_S, вычисленных по формулам (8) и (10).

5.7 Определяют предварительное нижнее значение марки Y_1 по формуле

$$Y_1 = 2 \cdot T_c - T_0 - 8, \quad (11)$$

где T_c — значение критической средней температуры, °С [полученное по формуле (6)];

T_0 — итоговая критическая высокая температура, °С (полученная по 5.4).

Далее определяют предварительное нижнее значение марки Y_2 по формуле

$$Y_2 = T_N - 10, \quad (12)$$

где T_N — значение критической низкой температуры, °С.

5.8 Определяют верхнее значение марки RAP-вяжущего X как численно равное значению итоговой критической высокой температуры T_0.

Определяют нижнее значение марки RAP-вяжущего Y как равное максимальному из значений предварительных нижних значений марки Y_1 и Y_2 либо как численно равное значению температуры растрескивания T_P по ГОСТ Р 58400.11.

По полученным данным определяют марку RAP-вяжущего PG $X \pm Y$(RAP), где X и Y — верхнее и нижнее значения марки RAP-вяжущего соответственно.

Если верхнее значение марки RAP-вяжущего более PG 88, то переработанный асфальтобетон (RAP) к применению не допускается.

6 Методы

6.1 Метод А

6.1.1 Исходные данные

Исходными данными являются:

- марка проектного битумного вяжущего по ГОСТ Р 58400.1;
- марка RAP-вяжущего;
- количество RAP-вяжущего в комбинированном битумном вяжущем в асфальтобетонной смеси с применением переработанного асфальтобетона (RAP).

6.1.2 Порядок расчетов

Верхнее и нижнее значения марки исходного битумного вяжущего с минимальным температурным диапазоном эксплуатации $T_{исх}$ вычисляют по формуле

$$T_{исх} = \frac{T_{пр} - (R_{RAP} \cdot T_{RAP})}{1 - R_{RAP}}, \quad (13)$$

где $T_{пр}$ — верхнее или нижнее значение марки проектного битумного вяжущего;

T_{RAP} — верхнее или нижнее значение марки RAP-вяжущего;

R_{RAP} — количество RAP-вяжущего в комбинированном битумном вяжущем в асфальтобетонной смеси с применением переработанного асфальтобетона (RAP), в долях.

6.1.3 Битумное вяжущее по ГОСТ Р 58400.1 допускается к применению в качестве исходного (при заданном количестве RAP-вяжущего в комбинированном битумном вяжущем), если одновременно выполняют следующие условия:

- верхнее значение марки X не ниже, чем у исходного битумного вяжущего с минимальным температурным диапазоном эксплуатации, рассчитанное по формуле (13);
- нижнее значение марки Y не выше, чем у исходного битумного вяжущего с минимальным температурным диапазоном эксплуатации, рассчитанное по формуле (13).

6.1.4 Приготовление комбинированного битумного вяжущего

Осуществляют приготовление лабораторной пробы комбинированного битумного вяжущего в количестве не менее 200 г путем смешивания выбранного исходного битумного вяжущего и RAP-вяжущего в пропорции по массе, соответствующей их заданному содержанию. Взвешивание частей исходного и

RAP-вяжущего выполняют с точностью до 0,5 г. Смешивание проводят путем перемешивания в подходящей емкости в течение 10—30 мин при температуре от 150 °С до 180 °С.

6.1.5 Оценка комбинированного битумного вяжущего

Выполняют определение фактической марки комбинированного битумного вяжущего (приготовленного по 6.1.4) в соответствии с ГОСТ Р 58400.3—2019 (раздел 7).

Комбинированное битумное вяжущее признается удовлетворительным, и выбранное исходное битумное вяжущее при заданном содержании RAP-вяжущего допускается к применению для приготовления смеси с RAP, если одновременно выполняются следующие условия:

- верхнее значение фактической марки комбинированного битумного вяжущего *X* не ниже, чем у проектного;
- нижнее значение фактической марки комбинированного битумного вяжущего *Y* не выше, чем у проектного.

6.1.6 Если в результате оценки комбинированное битумное вяжущее признают неудовлетворительным, то рекомендуется выбрать иное исходное битумное вяжущее.

После выбора нового исходного битумного вяжущего следует провести оценку комбинированного битумного вяжущего по 6.1.5.

6.2 Метод Б

6.2.1 Исходные данные

Исходными данными при определении количества RAP-вяжущего от количества комбинированного битумного вяжущего R_{RAP}, в долях (далее — количество RAP-вяжущего), являются:

- марка проектного битумного вяжущего по ГОСТ Р 58400.1;
- марка RAP-вяжущего;
- марка исходного битумного вяжущего по ГОСТ Р 58400.1.

6.2.2 Порядок расчетов

Определяют предельные значения количества RAP-вяжущего R_{RAP} (по верхним и по нижним значениям марок) следующим образом:

- если верхние значения марок исходного битумного вяжущего и RAP-вяжущего выше, чем у проектного битумного вяжущего, то предельное значение количества RAP-вяжущего, в долях, принимают равным 1;
- если нижние значения марок исходного битумного вяжущего и RAP-вяжущего ниже, чем у проектного битумного вяжущего, то предельное значение количества RAP-вяжущего, в долях, принимают равным 1;
- если верхние значения марок исходного битумного вяжущего и RAP-вяжущего ниже, чем у проектного битумного вяжущего, то расчеты не проводят, а использование таких вяжущих в данном проекте не допускается;
- если нижние значения марок исходного битумного вяжущего и RAP-вяжущего выше, чем у проектного битумного вяжущего, то расчеты не проводят, а использование таких вяжущих в данном проекте не допускается;
- если для верхних/нижних значений марок выполняется условие $T_{исх} < T_{пр} < T_{RAP}$, то предельные значения количества RAP-вяжущего R_{RAP}, в долях, вычисляют по формуле

$$R_{RAP} = \frac{T_{пр} - T_{исх}}{T_{RAP} - T_{исх}}, \quad (14)$$

где $T_{исх}$ — верхнее/нижнее значение марки исходного битумного вяжущего;

$T_{пр}$ — верхнее/нижнее значение марки проектного битумного вяжущего;

T_{RAP} — верхнее/нижнее значение марки RAP-вяжущего.

За окончательное предельное значение количества RAP-вяжущего принимают наименьшее из определенных значений.

Допустимым количеством RAP-вяжущего в комбинированном битумном вяжущем, в долях, является любое количество, не превышающее окончательного предельного значения количества RAP-вяжущего.

6.2.3 Выполняют оценку комбинированного битумного вяжущего в соответствии с 6.1.5.

6.2.4 Если в результате оценки комбинированное битумное вяжущее признают неудовлетворительным, то рекомендуется изменить содержание RAP-вяжущего.

После выбора нового содержание RAP-вяжущего проводят проверку свойств нового комбинированного битумного вяжущего в соответствии с 6.1.5.

6.3 Метод В

6.3.1 Исходные данные

Исходными данными являются:

- марка проектного битумного вяжущего по ГОСТ 33133;
- значения показателей RAP-вяжущего (температура размягчения и глубина проникания иглы при 25 °С);
- фактические значения показателей исходного битумного вяжущего по ГОСТ 33133;
- содержание RAP-вяжущего в комбинированном битумном вяжущем.

6.3.2 Определение фактических свойств RAP-вяжущего

Для проведения испытаний необходимо не менее 200 г RAP-вяжущего.

При подготовке проб для испытаний допускается разогрев RAP-вяжущего до 180 °С.

Проводят испытания RAP-вяжущего по определению следующих показателей:

- глубина проникания иглы при 25 °С;
- температура размягчения.

Испытания по определению глубины проникания иглы при 25 °С в RAP-вяжущем выполняют в соответствии с ГОСТ 33136.

Испытания по определению температуры размягчения RAP-вяжущего выполняют в соответствии с ГОСТ 33142 со следующими дополнениями и изменениями:

- если при выполнении испытаний при достижении температуры 80 °С выдавливаемое шариками RAP-вяжущее не коснулось нижней пластинки или им не был прерван луч света, испытание останавливают и за температуру размягчения RAP-вяжущего принимают значение более 80 °С;
- если при выполнении испытаний при достижении температуры 80 °С выдавливаемое только одним шариком RAP-вяжущее не коснулось нижней пластинки или им не был прерван луч света, испытание останавливают и за результат этого определения принимают значение, равное 80 °С;
- если температура размягчения RAP-вяжущего более 80 °С, то переработанный асфальтобетон (RAP) к применению не допускается.

6.3.3 Порядок расчетов

Глубину проникания иглы при 25 °С в комбинированном битумном вяжущем $П_к$, 0,1 мм, вычисляют по формуле

$$П_к = 10^{(a \cdot \lg П_1 + b \cdot \lg П_2)}, \quad (15)$$

где $П_1$ — глубина проникания иглы в RAP-вяжущем, 0,1 мм;

$П_2$ — глубина проникания иглы в исходном битумном вяжущем, 0,1 мм;

a — количество RAP-вяжущего в комбинированном битумном вяжущем, в долях с точностью до второго знака после запятой;

b — количество исходного битумного вяжущего в комбинированном битумном вяжущем, в долях с точностью до второго знака после запятой.

Температуру размягчения комбинированного битумного вяжущего $T_к$, °С, вычисляют по формуле

$$T_к = a \cdot T_1 + b \cdot T_2, \quad (16)$$

где a — количество RAP-вяжущего в комбинированном битумном вяжущем, в долях с точностью до второго знака после запятой;

T_1 — температура размягчения RAP-вяжущего, °С;

b — количество исходного битумного вяжущего в комбинированном битумном вяжущем, в долях с точностью до второго знака после запятой;

T_2 — температура размягчения исходного вяжущего, °С.

Если полученные результаты соответствуют требованиям ГОСТ 33133 к марке проектного битумного вяжущего, то по 6.1.4 приготавливают комбинированное битумное вяжущее и проводят оценку его свойств.

6.3.4 Оценка комбинированного битумного вяжущего

Выполняют оценку комбинированного битумного вяжущего на основе фактических значений проникания иглы при 25 °С по ГОСТ 33136, температуры хрупкости по ГОСТ 33143, а также температуры

размягчения по ГОСТ 33142 или динамической вязкости при 60 °С по ГОСТ 33137, определенных в результате испытаний комбинированного битумного вяжущего.

Комбинированное битумное вяжущее признается удовлетворительным, а выбранное исходное битумное вяжущее (при заданном количестве RAP-вяжущего) допускается к применению, если значения следующих показателей комбинированного битумного вяжущего одновременно соответствуют требованиям ГОСТ 33133 или ГОСТ Р 58829 к марке проектного битумного вяжущего:

- глубина проникания иглы при 25 °С;
- температура размягчения или динамическая вязкость равна 60 °С;
- температура хрупкости.

6.3.5 Если в результате оценки комбинированное битумное вяжущее признается неудовлетворительным, то рекомендуется изменить содержание RAP-вяжущего и/или выбрать иное исходное битумное вяжущее.

Примечание — Для изменения свойств комбинированного битумного вяжущего допускается применение восстанавливающих добавок с целью получения комбинированного битумного вяжущего удовлетворительного качества.

Далее проводят оценку нового комбинированного битумного вяжущего в соответствии с 6.3.4.

7 Оформление результатов

Результаты оформляются в виде отчета (при необходимости), который должен содержать следующую информацию:

- дату оформления;
- наименование организации, проводившей испытания;
- марку проектного битумного вяжущего;
- марку RAP-вяжущего и/или значения показателей: температура размягчения и глубина проникания иглы при 25 °С;
- допустимые марки исходного битумного вяжущего по ГОСТ 58400.1 и содержание RAP-вяжущего в долях с точностью до второго знака после запятой (при применении метода А);
- максимально допустимое содержание RAP-вяжущего в долях с точностью до второго знака после запятой и марку исходного битумного вяжущего по ГОСТ 58400.1 (при применении метода Б);
- значения показателей комбинированного битумного вяжущего по 6.3.4, фактические значения показателей: температура размягчения, глубина проникания иглы при 25 °С исходного битумного вяжущего и содержание RAP-вяжущего в долях с точностью до второго знака после запятой (при применении метода В);
- результат оценки комбинированного битумного вяжущего.

УДК 625.856:006.354 ОКС 93.080.20

Ключевые слова: битумное вяжущее, проектное битумное вяжущее, исходное битумное вяжущее, раствор, комбинированное битумное вяжущее, RAP-вяжущее

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 08.12.2020. Подписано в печать 24.12.2020. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru