



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ
662—
2022

Дороги автомобильные общего пользования

**ДОБАВКИ МОДИФИЦИРУЮЩИЕ
И ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ В БИТУМ
И АСФАЛЬТОБЕТОННУЮ СМЕСЬ**

Классификация, выбор и применение

Издание официальное

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным автономным учреждением «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ»)

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 7 июля 2022 г. № 42-пнст

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направлять не позднее чем за 4 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: tk418@bk.ru и/или в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 123112 Москва, Пресненская набережная, дом 10, стр. 2.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	2
4 Классификация	3
5 Технические требования к добавкам	3
6 Требования к выбору и применению модифицирующих и поверхностно-активных добавок	4
7 Условные обозначения	4
Приложение А (рекомендуемое) Оценка совместимости и устойчивости к деформации битума, модифицирующей добавки и пластификатора методом масляного пятна	5
Приложение Б (рекомендуемое) Вид модифицированного битумного вяжущего при использовании флуоресцентной микроскопии	7
Приложение В (рекомендуемое) Алгоритм выбора модифицирующей и поверхностно-активной добавки	8
Приложение Г (справочное) Основные модифицирующие и поверхностно-активные добавки для битумов и асфальтобетонных смесей, а также рекомендуемая область их применения (см. [1])	9
Приложение Д (справочное) Примеры условных обозначений модифицирующих и поверхностно-активных добавок	11
Библиография	12

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

ДОБАВКИ МОДИФИЦИРУЮЩИЕ И ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ В БИТУМ
И АСФАЛЬТОБЕТОННУЮ СМЕСЬ

Классификация, выбор и применение

Automobile roads of general use. Modifying and surface-active additives in bitumen and asphalt concrete mix.
Classification, selection and applicationСрок действия — с 2022—08—01
до 2025—08—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает классификацию модифицирующих и поверхностно-активных добавок, а также требования к выбору и применению указанных добавок, которыми необходимо руководствоваться при модификации битумов и асфальтобетонных смесей.

Примечание — К наименованиям модифицирующих и поверхностно-активных добавок, а также их характеристикам, предусмотренным настоящим стандартом, допускается вводить дополнительные наименования и характеристики, если это необходимо для более детального их подразделения с учетом природных условий района расположения автомобильной дороги и специфики их приготовления и использования.

Дополнительные наименования и характеристики модифицирующих и поверхностно-активных добавок не должны противоречить классификации настоящего стандарта.

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 33140—2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения старения под воздействием высокой температуры и воздуха (метод RTFOT)

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 условия с учетом температурного диапазона эксплуатации

ГОСТ Р 58400.2 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Технические условия с учетом уровней эксплуатационных транспортных нагрузок

ГОСТ Р 58401.1 Дороги автомобильные общего пользования. Смесей асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования

ГОСТ Р 58401.2 Дороги автомобильные общего пользования. Смесей асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования

ГОСТ Р 58406.1 Дороги автомобильные общего пользования. Смесей щебеночно-мастичные асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ Р 58406.2 Дороги автомобильные общего пользования. Смесей горячие асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ Р 58952.6 Дороги автомобильные общего пользования. Эмульсии битумные дорожные. Метод определения условной вязкости

ПНСТ 358—2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон теплые. Технические условия

ПНСТ 359—2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон щебеночно-мастичные теплые. Технические условия

ПНСТ 377—2019 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод визуализации дисперсии полимера при помощи флуоресцентной микроскопии

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 вязкий дорожный нефтяной битум (битум): Битум, предназначенный в качестве вяжущего материала при строительстве и ремонте дорожных покрытий и оснований, а также в качестве основы для производства модифицированных битумов.

Примечание — Способы производства битумов указаны в ГОСТ 33133.

3.2 модификация: Процесс получения модифицированного битумного вяжущего или асфальтобетонной смеси с заданными (необходимыми) свойствами с применением модификатора.

3.3 модифицированное битумное вяжущее; МБВ: Битумное вяжущее, полученное модификацией исходных битумов модификаторами, соответствующими требованиям настоящего стандарта, с использованием при необходимости пластификаторов и поверхностно-активных веществ.

3.4 модифицирующая добавка (модификатор); МД: Добавка, направленно изменяющая структурные, физико-механические, химические свойства материала, применяемая для получения заданных свойств модифицированного битумного вяжущего или асфальтобетонной смеси.

3.5 пластификатор: Вещество, применяемое для снижения когезионной прочности и повышения пластичности битума (химически нейтральное к битуму).

3.6 поверхностно-активная добавка; ПАД: Добавка, улучшающая и регулирующая основные физико-механические и/или технологические свойства битумов и асфальтобетонных смесей.

3.7 поверхностно-активное вещество; ПАВ: Химическое вещество, которое концентрируется на поверхности раздела фаз, изменяет коэффициент поверхностного натяжения и влияет на взаимодействие сред в месте контакта.

3.8 полимер-модифицированный битум; ПМБ: Модифицированное битумное вяжущее, полученное модификацией исходных битумов термопластами и термореактивными смолами с использованием при необходимости пластификаторов, поверхностно-активных веществ и отвердителей.

3.9 полимерно-битумное вяжущее; ПБВ: Продукция, изготавливаемая на основе вязких нефтяных дорожных битумов с применением полимеров — блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол, а также, при необходимости, пластификаторов и ПАВ.

3.10 резинобитумное вяжущее; РБВ: Модифицированное битумное вяжущее, полученное модификацией исходных битумов резиносодержащими модификаторами из измельченной резиновой крошки, с использованием при необходимости пластификаторов и поверхностно-активных веществ.

3.11 совместимость: Способность полимера вступать во взаимодействие с битумной фазой, в результате которого происходит изменение технических характеристик модифицированного битумного вяжущего.

4 Классификация

4.1 В зависимости от целей применения добавки подразделяют на следующие категории:

- направленного действия для получения новой разновидности материала (МБВ и/или смеси) путем комплексного изменения его свойств — МД;
- регулирующего действия для улучшения отдельных показателей качества — ПАД.

4.2 В зависимости от способа введения добавки подразделяют на классы:

- вводимые в асфальтобетонную смесь (А);
- вводимые в битум (Б);
- универсальные, которые можно вводить как в битум, так и в асфальтобетонную смесь (У).

4.3 По функциональному назначению добавки подразделяют на группы:

- регулирующие адгезионные характеристики (I);
- регулирующие технологические (температуры смешения и уплотнения) и эксплуатационные (усталостная прочность, трещиностойкость, стойкость к колееобразованию, водостойкость) характеристики материала (II);
- регулирующие старение материала (III);
- повышающие высокотемпературные свойства (IV);
- повышающие низкотемпературные свойства (V);
- влияющие на комплекс свойств (VI).

4.4 Среди МБВ, полученных с применением МД класса Б, выделяют основные типы вяжущих:

- ПБВ;
- ПМБ;
- РБВ.

5 Технические требования к добавкам

5.1 Модифицирующие добавки

5.1.1 Способность МД направленно изменять структурные, физико-механические, химические свойства битума, используемого для получения МБВ, оценивают по таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Оценка МД в отношении изменения свойств битума

Показатели	Требования	Метод определения
1 Совместимость с битумом	Не ниже 3 баллов	По приложению А
2 Устойчивость к деструкции при технологических температурах	Не ниже 3 баллов после старения по методу RTFOT	По приложению А ГОСТ 33140—2014
3 Образование структурной сетки в битуме	Для набора статистических данных	По ПНСТ 377—2019. Вид МБВ при применении флуоресцентной микроскопии должен соответствовать одному из рисунков, приведенных в приложении Б

5.2 Пластификаторы

5.2.1 Для повышения пластичности и снижения вязкости в процессе получения МБВ вводят технологические добавки — пластификаторы.

5.2.2 Характеристики, которыми должны обладать пластификаторы:

- оптимальная совместимость и невысокая деструкция с битумом и МД (оценивается по виду масляного пятна, приведенного в приложении А);
- условная вязкость не более 120 с при температуре 80 °С по ГОСТ Р 58952.6 (диаметр отверстия истечения 4 мм);
- изменение массы образца МБВ с пластификатором после старения не должно превышать 1,0 % по ГОСТ 33140.

5.2.3 Для снижения когезионной прочности и повышения пластичности битумов рекомендуется применять:

- нефтеполимерные смолы;
- биохимические пластификаторы;
- синтетические пластификаторы;
- нефтяные пластификаторы.

6 Требования к выбору и применению модифицирующих и поверхностно-активных добавок

6.1 Модифицирующие добавки класса А применяют с целью получения асфальтобетона с заданными показателями.

Выбор МД класса А обеспечивают с учетом технологических режимов и регламентов их введения и применения. Асфальтобетонные смеси должны удовлетворять требованиям одного из следующих стандартов: ГОСТ Р 58401.1, ГОСТ Р 58401.2, ГОСТ Р 58406.1, ГОСТ Р 58406.2, ПНСТ 358—2019, ПНСТ 359—2019.

6.2 Модифицирующие добавки класса Б применяют для получения МБВ с заданными (необходимыми) свойствами (характеристиками).

МБВ, полученные с применением МД класса Б, должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 52056 (в части ПБВ), или ГОСТ Р 58400.1, или ГОСТ Р 58400.2.

6.3 ПАД применяют:

- а) для повышения адгезионных свойств и водостойкости асфальтобетонов;
- б) для обеспечения качества смесей в случае применения некоторых технологических приемов (снижение технологических температур, сокращение времени приготовления и формирования асфальтобетонных смесей);
- в) для повышения эксплуатационных характеристик битумов в составе асфальтобетонов в процессе эксплуатации, в том числе уменьшения склонности к старению (ингибиторы).

МБВ или битумы с добавками ПАД должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 58400.1 или ГОСТ Р 58400.2 либо ГОСТ Р 52056 (в части ПБВ) или ГОСТ 33133.

6.4 Алгоритм выбора МД и ПАД для битумов и асфальтобетонных смесей представлен в приложении В.

6.5 Основные МД и ПАД для битумов и асфальтобетонных смесей, а также рекомендуемая область их применения приведены в приложении Г.

7 Условные обозначения

7.1 Условное обозначение МД и ПАД должно включать:

- цель применения (категорию);
- способ введения (класс);
- функциональное значение (группу).

7.2 Примеры условных обозначений МД и ПАД приведены в приложении Д.

Приложение А
(рекомендуемое)

Оценка совместимости и устойчивости к деструкции битума, модифицирующей добавки и пластификатора методом масляного пятна

Качество совместимости битума, МД и пластификатора (далее — смесь) оценивают визуально по полученному пятну после высыхания смеси на фильтровальной бумаге.

А.1 Требования к средствам контроля и вспомогательному оборудованию

При выполнении оценки совместимости смеси применяют следующие средства контроля и вспомогательное оборудование:

- электроплитка, песчаная баня или газовая горелка;
- шкаф сушильный, способный обеспечивать поддержание необходимой температуры с погрешностью не более 2 °С;
- емкость для смешивания битума, МД и пластификатора и последующего подогревания;
- палочка стеклянная или железная;
- часы с ценой деления не более 1 мин;
- термометр ртутный с ценой деления 0,5 °С и диапазоном измеряемых температур от 0 °С до 180 °С или аналогичный термометр, позволяющий проводить измерения в указанном диапазоне температур с требуемыми характеристиками;
- бумага фильтровальная.

А.2 Порядок подготовки к проведению испытания

Для проведения испытания МБВ готовят следующим образом: МД и пластификатор смешивают в необходимых для получения требуемых соотношениях в отдельной емкости.

Битум разогревают до температуры, позволяющей перемешать его с МД. Затем наливают в емкость. После этого битум перемешивают с МД и пластификатором в емкости при данной температуре МБВ. Для более четкого изображения на фильтровальной бумаге полученный МБВ разбавляют тем же пластификатором в соотношении 1:1 и перемешивают.

После перемешивания компонентов смесь остужают до температуры (62 ± 2) °С и выдерживают в течение (18 ± 2) мин.

Разогрев битума и выдерживание смеси при температуре (62 ± 2) °С возможны в сушильном шкафу или на электроплитке (газовой горелке) с песчаной баней.

А.3 Порядок проведения испытания

По окончании нагревания смесь еще раз перемешивают стеклянной или пластмассовой палочкой в течение 5 мин для получения однородной смеси и ею же наносят пятно на фильтровальную бумагу.

А.4 Обработка результатов испытания

После высыхания пятно осматривают и проводят оценку качества совместимости битума и пластификатора в соответствии с таблицей А.1.

Таблица А.1

Полученный результат					
Балл	1	2	3	4	5
Характеристика пятен	Характеризуется резким разделением двух компонентов на темное внутреннее и заметно более светлое внешнее, что говорит о неудовлетворительной совместимости компонентов		Имеет слабоокрашенную внутреннюю темную область, что подтверждает удовлетворительную совместимость смешиваемых компонентов		Имеет однородную окраску по всей поверхности, что свидетельствует о хорошей совместимости компонентов

А.5 Оценка устойчивости к деформации

Устойчивость к деформации оценивается визуально по таблице А.1.

Битум разогревают до температуры, позволяющей перемешать его с МД. Затем битум наливают в емкость, после этого битум перемешивают с МД и пластификатором в емкости при данной температуре МБВ. После этого МБВ подвергают старению под воздействием высокой температуры методом RTFOT.

Полученный состаренный МБВ по методу RTFOT разбавляют тем же пластификатором в соотношении 1:1 и перемешивают.

После перемешивания компонентов смесь остужают до температуры $(62 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и выдерживают в течение (18 ± 2) мин.

Разогрев до рабочей температуры битума и выдерживание смеси при температуре $(62 \pm 2) ^\circ\text{C}$ возможны в сушильном шкафу или на электроплитке (газовой горелке) с песчаной баней.

Порядок проведения испытания — согласно А.3.

Обработка результатов испытаний — согласно А.4.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Вид модифицированного битумного вяжущего при использовании
флуоресцентной микроскопии

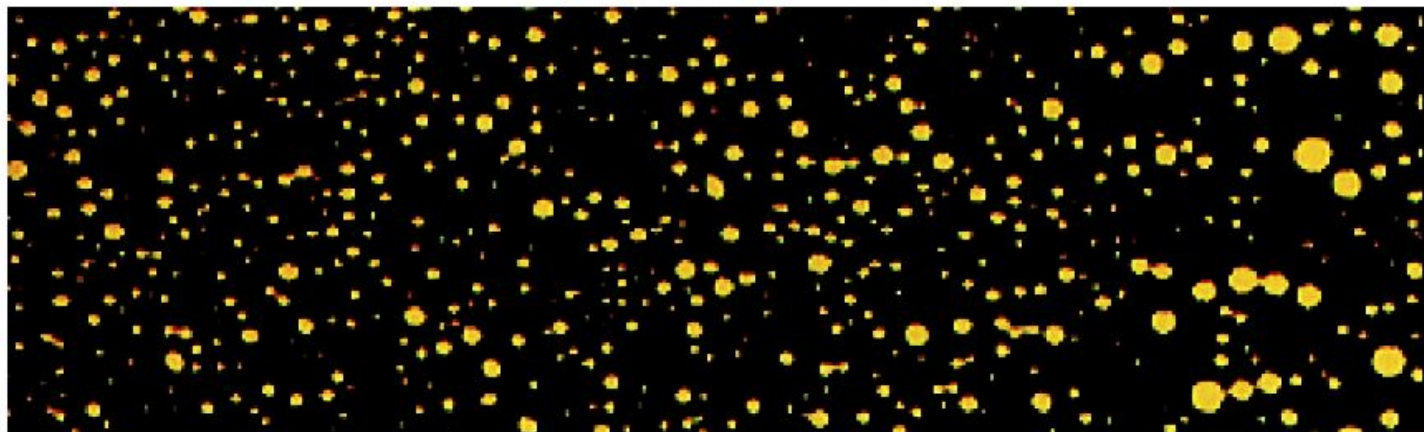


Рисунок Б.1 — Типичное изображение поверхности МБВ, соответствующее необходимому и достаточному распределению МД в битуме при количестве МД $\leq 3\%$

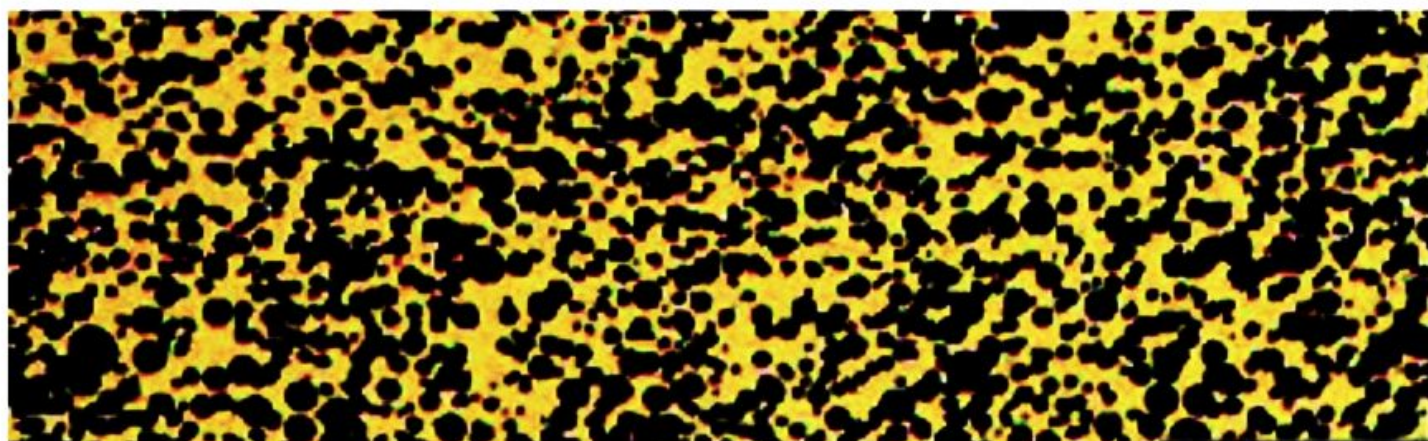


Рисунок Б.2 — Типичное изображение поверхности МБВ, соответствующее необходимому и достаточному распределению МД в битуме при количестве МД $> 3\%$



Рисунок Б.3 — Типичное изображение поверхности МБВ, соответствующее наилучшему распределению МД в битуме

Приложение В
(рекомендуемое)

Алгоритм выбора модифицирующей и поверхностно-активной добавки



Рисунок В.1

Приложение Г
(справочное)

Основные модифицирующие и поверхностно-активные добавки для битумов и асфальтобетонных смесей, а также рекомендуемая область их применения (см. [1])

Таблица Г.1

Тип модификатора	Наименование	Область применения				
		PD	FC	LTC	MD	AG
Наполнитель (активатор)	Гашеная известь	x				x
	Мелкодисперсная сухая зола	x				
	Портландцемент	x				
	Пылевидный порошок	x				
	Сера	x	x	x		
	Лигнин				x	
Полимер-эластомер	Стирол бутадиен ди-блок SB	x		x	x	
	Стирол бутадиен триблок/радиал блок (SBS)	x	x	x		
	Стирол изопрен (SIS)	x				
	Стирол этилбутилен (SEBS)					
	Стирол бутадиен резиновый латекс (SBR)	x		x		
	Полихлоропрен латекс	x	x			
	Натуральная резина	x				
	Акрилонит бутадиен стирол (ABS)	x				
Полимер-пластомер	Этилен винил ацетат (EVA)	x	x			
	Этилен пропилен диен мономер (EDPM)	x				
	Этилен акрилат (EA)	x				
	Полисобутилен	x				
	Полиэтилен (низкоплотный и высокоплотный)	x		x		
	Полипропилен	x				
	Резиновая крошка	x	x	x		
Углеводород	Ароматический			x		
	Воск			x		
	Асфальтены	x				
	Природные битумы и асфальтиты	x	x	x	x	
Адгезионный	Амины: амидоамин				x	
	Полиамины				x	
	Полиамиды				x	
	Гашеная известь				x	

Окончание таблицы Г.1

Тип модификатора	Наименование	Область применения				
		PD	FC	LTC	MD	AG
Волокна	Целлюлоза	x				
	Полимерные	x				
	Минеральные	x				
Антиоксиданты	Известь				x	x
	Фенол					x
	Амины				x	x

П р и м е ч а н и е — В настоящей таблице приведены следующие обозначения и сокращения:

PD — деформации покрытия (пластические);

FC — усталостные трещины;

LTC — низкотемпературные трещины;

MD — разрушение от переувлажнения;

AG — ингибиторы (антистарители);

x — оказывает воздействие.

Приложение Д
(справочное)

Примеры условных обозначений модифицирующих и поверхностно-активных добавок

Модифицирующая добавка, вводимая в битум для повышения высокотемпературных свойств:

М — Б — IV

Модифицирующая добавка универсальная для повышения низкотемпературных характеристик с адгезионной добавкой:

М — У — V — I

Поверхностно-активная добавка в битум для регулирования технологических характеристик материала (технологических температур при приготовлении теплого асфальтобетона в соответствии с ПНСТ 358—2019 и ПНСТ 359—2019):

ПАД — Б — II

Модифицирующая добавка, вводимая в асфальтобетонную смесь для повышения низкотемпературных свойств и регулирования характеристик материала (технологических температур при приготовлении теплого асфальтобетона в соответствии с ПНСТ 358—2019 и ПНСТ 359—2019):

М — А — V — II

Библиография

- [1] Национальная программа совместных исследований автомобильных дорог. [National cooperative highway research program (NCHRP)]

УДК 691.32;691.328:006.354

ОКС 93.080.20

Ключевые слова: модифицирующие добавки, поверхностно-активные добавки, пластификаторы, полимерно-битумные вяжущие, полимер-модифицированные битумы, резинобитумные вяжущие

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 08.07.2022. Подписано в печать 15.07.2022. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта