



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4814528/05

(22) 16.04.90

(46) 23.01.93. Бюл. № 3

(71) Белорусский политехнический институт

(72) Ю.А.Безбородов, А.В.Бусел, Я.Н.Ковалев и А.Е.Козел

(56) Шейхет И.М., Курасов Л.А., Березов Н.В.

и др. Опыт использования кубовых остатков синтетических жирных кислот при производстве битума. - Автомобильные дороги, 1988, № 4, с. 11-12.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО БИТУМА

(57) Использование: дорожное строительство. Битум, полученный новым способом мо-

2

дификации, может быть использован для приготовления асфальтобетонных смесей. Сущность изобретения: получение модифицированного кубовыми остатками синтетических жирных кислот битума осуществляют постадийно. Первоначально осуществляют окисление до битума гудрона. После вводят кубовые остатки синтетических жирных кислот, взятых в количестве 3-5 мас. % от битума. Полученную смесь перемешивают, используя гидродинамическую кавитацию путем понижения давления на 0,2-0,3 МПа. Гидродинамическая кавитация создается насосом-диспергатором. 2 табл.

Изобретение относится к дорожному строительству, в частности, к выпуску битумов собственного производства (на локальных окислительных установках в дорожных хозяйствах) для использования при приготовлении асфальтобетонных смесей.

Известен способ модификации битумов путем введения малых доз каменноугольной смолы в битум.

Недостаток данного способа заключается в низкой термоокислительной устойчивости получаемых битумов (быстрое старение, охрупчивание) и резком ухудшении санитарно-гигиенических условий работы с такими битумами.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ модификации битумов, получаемых окислением гудронов на локальных окисли-

тельных установках, путем добавления кубовых остатков синтетических жирных кислот (КОСЖК) в гудрон перед окислением.

Недостаток данного способа заключается в том, что модифицированный таким образом битум имеет неудовлетворительные свойства при низких температурах: малую глубину проникания иглы, отсутствие растяжимости при 0°C, высокую температуру хрупкости, а асфальтобетон, приготовленный на таком битуме, имеет низкую работоспособность при отрицательных температурах: повышенную хрупкость, малую трещиностойкость. Обусловлено это тем, что в процессе окисления большая часть КОСЖК разрушается, так как в их составе много легких фракций, которые переходят в газообразное состояние при высокой температуре в реакторе и выносятся из него вместе с потоками воздуха. Оставшаяся

часть КОСЖК в реакторе под действием высокой температуры коксуеться.

Цель изобретения – улучшение свойств битума при низких температурах.

Поставленная цель достигается тем, что в способе модификации битумов, получаемых окислением гудронов на локальных окислительных установках, включающем добавление кубовых остатков синтетических жирных кислот, кубовые остатки синтетических жирных кислот, добавляют после завершения окисления гудрона, а полученную смесь диспергируют при гидродинамической кавитации путем понижения давления в смеси на 0,2-0,3 МПа, причем количество добавляемых кубовых остатков синтетических жирных кислот составляет 3-5% от массы битума.

Добавление КОСЖК в битум и диспергирование полученной смеси при гидродинамической кавитации обеспечивает улучшение свойств битума при низких температурах: увеличение глубины проникания иглы и повышение растяжимости при 0°C, снижение температуры хрупкости, так как в таком битуме нарушена сплошность внутри его, и состоит он после диспергации из мельчайших капелек битума и КОСЖК. Капельки, соприкасаясь между собой, притягиваются друг к другу (но не сливаются), создавая вязкую систему. При низких температурах это обеспечивает повышение растяжимости битума, так как капельки при действии сил растяжения изменяют шарообразную форму на продолговатую. Наличие капелек КОСЖК, которые находятся между капельками битума и связывают их между собой, обеспечивает снижение температуры хрупкости модифицированного битума, так как температура хрупкости КОСЖК значительно ниже температуры хрупкости чистого битума. Этим же обстоятельством обусловлено увеличение глубины проникания иглы при низких температурах. Кроме того, наличие капельной КОСЖК в битуме улучшает адгезию битума к поверхности минеральных материалов в асфальтобетоне, повышая коррозионную устойчивость его, так как молекулярная составляющая сила адгезии зависит в основном от размеров капель и от площади истинного контакта.

В качестве исходного сырья для получения битума на локальных окислительных установках использовался гудрон марки СБ по ТУ 38-401582-75, вырабатываемый из западно-сибирских нефтей. Ниже приведены характеристики этого гудрона:

Плотность при 20°C, г/см³ 0,97 – 0,98

Вязкость условная, определяемая по вискозиметру с диаметром отверстия 5 мм при 80°C, с 20 – 40

Температура вспышки не ниже, °C 190

Минимальная температура воспламенения, °C 368

Получение битума осуществляется на местных, локальных окислительных установках, где принята технология, основанная на длительном окислении гудронов при температуре 250-270°C. Такие установки находятся непосредственно в дорожных хозяйствах и выпускаются на них главным образом битумы марок БН, качество которых ниже, чем БНД.

Диспергирование смеси можно осуществлять на серийно выпускаемых смесителях-диспергаторах (например, типа СО-186), применяемых на предприятиях, выпускающих кровельные и гидроизоляционные материалы.

Применяемые в дорожной отрасли битумные насосы типа ДС-ЗА (ДС-71А) (см. Асфальтобетонные и цементобетонные заводы: Справочник. / В.И. Колышев, П.П. Костин и др. М., Транспорт, 1982, с. 32) создают номинальное давление 0,6 МПа. Этого номинального давления вполне достаточно, чтобы снизить давление в смеси на 0,2-0,3 МПа с помощью насоса-диспергатора и осуществить гидродинамическую кавитацию и, тем самым, диспергировать смесь.

Предлагаемый способ модификации битума реализуется следующим образом. В емкость с нагретым битумом, полученным при окислении гудрона на локальной окислительной установке, добавляют необходимое количество КОСЖК, затем полученную смесь диспергируют при гидродинамической кавитации путем уменьшения местного давления в насосе-диспергаторе. В результате этого получают модифицированный битум с улучшенными свойствами при низких температурах. Модифицированный битум используют для приготовления асфальтобетонных смесей.

Примеры осуществления способа модификации битумов, получаемых при окислении гудронов на локальных окислительных установках.

Пример 1. Битум готовят следующим образом. В емкость объемом 50 литров заливают 40 кг нагретого до 180°C битума, полученного при окислении гудрона на локальной окислительной установке. Затем в емкость добавляют 0,8 кг (2% от массы битума) нагретых до 160°C КОСЖК. Смесь перемешивают. Затем полученную смесь пропускают через насос-диспергатор, где

подвергают ее диспергации при гидродинамической кавитации путем уменьшения местного давления в нем на 0,25 МПа. Полученный таким образом битум испытывают по стандартным методикам для определения показателей свойств битума. Результаты испытаний приведены в табл. 1.

Примеры 2-5. Битумы готовят по примеру 1, только количество добавки КОСЖК составляло 3,0; 4,0; 5,0; 6,0% от массы битума соответственно.

Примеры 6-9. Битумы готовят по примеру 3, только смесь диспергируют в насосе-диспергаторе путем снижения местного давления в нем на 0,15; 0,20; 0,30; 0,35 МПа соответственно.

Пример 10. Битум готовят в соответствии с известным способом-прототипом. Для этого в гудрон перед окислением добавляют 25% КОСЖК от массы гудрона. После окисления битум испытывают по стандартным методикам. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Кроме того битумы, полученные в примерах №№ 1-10, использовали для приготовления асфальтобетонных смесей, из которых формовали образцы асфальтобетона, и определяли показатели физико-механических свойств его. Состав испытываемых асфальтобетонных смесей соответствовал составу мелкозернистого асфальтобетона типа В марки П (по ГОСТ 9128-84), с содержанием битума 6,5%. (Состав в мас. %: ПГС – 65, высевки – 30, минеральный порошок – 5, битумное вяжущее сверх 100% – 6,5). Результаты испытаний приведены в табл. 2.

Из табличных данных следует, что в предлагаемом способе достигается преимущество перед известным в случае, когда количество добавки КОСЖК составляет 3-5% от массы битума, а понижение давления в смеси при гидродинамической кавитации составляет 0,2-0,3 МПа. Уменьшение коли-

чества добавки КОСЖК менее 3% ведет к значительному уменьшению глубины проникания иглы и растяжимости битума при 0°C, а также к росту температуры хрупкости битума. Увеличение количества добавки КОСЖК более 5% не вызывает существенного увеличения глубины проникания иглы и ведет к снижению растяжимости битума при 0°C. Температура хрупкости битума остается при этом без изменения.

Уменьшение величины понижения давления в смеси при гидродинамической кавитации ниже 0,2 МПа ведет к уменьшению глубины проникания иглы и растяжимости битума при 0°C, а также к росту температуры хрупкости битума. Увеличение величины понижения давления в смеси при гидродинамической кавитации выше 0,3 МПа не вызывает существенного изменения свойств битума при низких температурах.

Показатели физико-механических свойств асфальтобетонов приготовленных с использованием битумов, полученных по изобретению, превосходят аналогичные показатели свойств асфальтобетона, приготовленного на битуме, полученном по известному способу. Так, например, предел прочности при сжатии при температуре 0°C у таких асфальтобетонов ниже на 6,0 МПа, что говорит о хорошей пластичности таких асфальтобетонов при низких температурах. Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении у них выше в 1,37 раза, что указывает на хорошую коррозионную устойчивость таких асфальтобетонов. Кроме того, у таких асфальтобетонов (с вяжущим по изобретению) отношение предела прочности при сжатии при 20°C к пределу прочности при сжатии при температуре 50°C (P_{50}) близко к отношению предела прочности при сжатии при 20°C ($P_{20}/P_{50} = 1,7$ и $P_0/P_{20} = 2,16$), что говорит о хорошей работоспособности асфальтобетона в широком диапазоне температур.

Формула изобретения

Способ получения модифицированного битума путем смешения и окисления гудрона и кубовых остатков синтетических жирных кислот, отличающийся тем, что, с целью улучшения свойств битума при низких температурах, первоначально осуществ-

ляют окисление гудрона, после чего вводят кубовые остатки синтетических жирных кислот, взятые в количестве 3-5% от массы гудрона, и полученную смесь перемешивают, используя гидродинамическую кавитацию, путем понижения давления в смеси на 0,2-0,3 МПа.

Показатели свойств битума

Пример	Количество КОСЖК, %	Понижение давления, МПа	Показатели и методы испытаний					
			Глубина проникания иглы 0,1 мм (ГОСТ 11501-78), при		Температу- ра размяг- чения по КиШ, °С (ГОСТ 11506-73)	Растяжимость, см (ГОСТ 11505-75), при		Температура хрупкости, °С (ГОСТ 11507- 78)
			25°С	0°С		25°С	0°С	
1	2	0,25	85	15	55	55	2,1	-15
2	3	0,25	85	23	59	60	3,5	-17
3	4	0,25	85	24	60	60	3,6	-17
4	5	0,25	85	25	59	61	3,5	-18
5	6	0,25	85	27	53	61	2,2	-18
6	4	0,15	85	19	55	54	2,5	-15
7	4	0,20	85	25	60	60	3,6	-16
8	4	0,30	85	25	60	60	3,6	-18
9	4	0,35	85	26	60	61	3,6	-18
10 (известный)	25	-	85	10	49	52	-	-4
Требования ГОСТ 22245-76 (Битум БНД 60/90)	-	-	61-90	Не менее 20	Не ниже 47	Не менее 50	-	Не выше -15

Таблица 2

Показатели физико-механических свойств асфальтобетонов

Пример	Предел прочности при сжатии, МПа, при			Водонасыще- ние, %	Набухание, %	Коэффициент		Отношение показателей	
	20°C (P ₂₀)	50°C (P ₅₀)	0°C (P ₀)			водостойко- сти	водостойко- сти при дли- тельном во- донасыще- нии	P ₂₀ /P ₅₀	P ₀ /P ₂₀
1	3.1	1.7	9.0	2.7	0.5	0.91	0.81	1.81	2.90
2	3.7	2.3	8.0	2.3	0.5	0.98	0.85	1.60	2.16
3	3.7	2.2	8.0	2.3	0.5	0.98	0.85	1.72	2.16
4	3.5	2.2	7.5	2.3	0.5	0.97	0.84	1.71	2.23
5	3.3	2.1	7.5	2.2	0.5	0.97	0.84	1.69	2.27
6	3.1	1.7	9.1	2.8	0.6	0.83	0.81	1.82	2.93
7	3.6	2.2	8.2	2.3	0.5	0.97	0.85	1.63	2.17
8	3.6	2.2	7.8	2.3	0.5	0.97	0.85	1.63	2.17
9	3.6	2.2	7.8	2.3	0.5	0.97	0.85	1.63	2.19
10 (известный)	3.1	2.0	14.0	2.3	0.5	0.88	0.62	1.55	3.22
Требования	Не менее	Не менее	Не более		Не более	Не менее	Не менее		
ГОСТ 9128-84	2.0	1.0	12.0	1-4.0	1.0	0.85	0.75	-	-

Редактор

Составитель Г.Овчинникова

Техред М.Моргентал

Корректор В.Петраш

Заказ 328

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101