



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4829997/33  
(22) 29.05.90  
(46) 07.10.92. Бюл. № 37  
(71) Белорусский политехнический институт  
(72) Ю.А.Безбородов, А.В.Бусел и Я.Н.Ковалев  
(56) Петухов И.Н. Результаты применения структурообразующих добавок. – Автомобильные дороги, 1988, № 4, с. 10–11.  
Шейхет И.М. и др. Опыт использования кубовых остатков синтетических жирных кислот при производстве битума. – Автомобильные дороги, 1988, № 4, с. 11–12.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВЯЖУЩЕГО  
ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Изобретение относится к дорожному строительству, в частности к получению вяжущего из нефтяного гудрона, и может быть использовано для приготовления асфальтобетонных смесей.

Известен способ использования нефтяных гудронов в комплексе с кубовыми остатками синтетических жирных кислот (КОСЖК) и добавками, содержащими свободную окись кальция при приготовлении асфальтобетонных смесей (1).

Недостаток известного способа заключается в том, что при его осуществлении невозможно контролировать показатели свойств получаемого вяжущего, т.е. оно получается непосредственно в ходе приготовления асфальтобетонной смеси при перемешивании материалов. Отсутствие контроля за свойствами вяжущего не дает возможность гарантировать нормативные показатели физико-механических свойств асфальтобетонов.

2

(57) Использование: дорожное строительство, приготовление асфальтобетонных смесей. Сущность изобретения: нефтяной гудрон смешивают с 6–8% кубовых остатков синтетических жирных кислот при 80–90°C, нагревают смесь до 180–200°C, диспергируют ее путем гидродинамической кавитации при понижении давления в смеси на 0,1–0,2 МПа и в процессе диспергирования в нее вводят 45–55% сланцевой золы, которую в увлажненном до текучести состоянии обратывают в вихревом слое ферромагнитных частиц в течение 2–4 с при величине магнитной индукции равной 0,1–0,14 Т. Общие затраты на получение 1 т вяжущего равны 13,93 кг условного топлива, 2 табл.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ приготовления битума путем смешения нефтяного гудрона и кубовых остатков синтетических жирных кислот (КОСЖК) при температуре 80–90°C, нагрева полученной смеси до 180–200°C и перевода гудрона в битум путем окисления в локальных окислительных установках (2).

Недостаток данного способа заключается в большой его энергоемкости.

Так, для получения таким способом одной тонны битума необходимо затратить 1,5·10<sup>6</sup> КДж энергии (тепловой, электрической) или в пересчете на условное топливо 51 кг у.т. Кроме того, при осуществлении данного способа образуются потери сырья в виде испарения легких фракций гудрона и КОСЖК, а также в виде коксообразных осадков в колонне (реакторе) установки. Закоксовывание внутреннего объема колонны, и особенно маточника, существенно снижает производительность установки.

Цель изобретения – снижение энергозатрат.

Поставленная цель достигается тем, что в способе получения вяжущего для асфальтобетона, включающем смешение нефтяного гудрона с кубовыми остатками синтетических жирных кислот при 80–90°C и нагрев смеси до 180–200°C, смесь диспергируют путем гидродинамической кавитации при понижении давления в смеси на 1,0–0,2 МПа, а в процессе диспергирования в смесь дополнительно вводят сланцевую золу, которую предварительно увлажняют до состояния текучести и обрабатывают в вихревом слое ферромагнитных частиц в течение 2–4 с при величине магнитной индукции равной 0,1–0,14 Т, кубовые остатки синтетических жирных кислот вводят в количестве 6–8%, а сланцевую золу в количестве 45–55% от массы нефтяного гудрона.

Увлажнение сланцевой золы до состояния текучести позволяет обрабатывать ее в вихревом слое ферромагнитных частиц. Здесь она интенсивно перемешивается с водой. На воду и золу при этом воздействуют ферромагнитные частицы (механическое воздействие), вихревое электромагнитное поле, локальные высокие давления и акустические колебания. В результате такого комплексного воздействия происходит модификация поверхности зерен золы. На их поверхности образуются активные центры, которые ускоренно адсорбируют капельки воды. Капельки воды, осаждаясь на активные центры, консервируют их на некоторое время, сохраняя их активность. При введении такой модифицированной добавки в горячую смесь из нефтяного гудрона и КОСЖК возможен переход гидроксида кальция в окись кальция, а последней взаимодействии с КОСЖК и образование нерастворимых кальцевых солей жирных кислот. Эти соли существуют в виде тонких нитей, что приводит к образованию дисперсно-армированной (войлокообразной) структуры в смеси. Это приводит к повышению вязкости и растяжимости смеси и в то же время обеспечивает низкую температуру хрупкости ее.

Капельки воды, попадая в горячую смесь, превращаются в пузырьки пара, которые вспенивают массу смеси с образованием в ней тонких пленок. Одновременное диспергирование смеси путем гидродинамической кавитации способствует вспениванию всей массы смеси, вовлекая ее в преобразование, ускоряя физические изменения и химические преобразования в ней. В результате существенного расширения зоны кавитации смесь практически вся превращается в высокодисперсную массу. По-

ложительным результатом высокой дисперсности смеси является возможность адсорбировать активными центрами, которые открылись после испарения воды капельки смеси. В результате этих процессов зерна минеральной добавки оказываются равномерно распределенными во всей массе смеси и покрыты тонкой оболочкой (пленкой). Эта оболочка прочно удерживается на поверхности зерен. Она препятствует слипанию их между собой и одновременно обеспечивает их скольжение относительно друг друга. Кроме того, оболочка гидрофибирует зерна и препятствует их выпадению в осадок при длительном хранении вяжущего. При этом оболочка повышает также и температуру размягчения смеси.

Именно в результате одновременного осуществления двух процессов: введение холодной минеральной добавки в горячую смесь нефтяного гудрона с КОСЖК и диспергирование смеси обеспечивает получение высококачественного вяжущего для асфальтобетонов. При этом энергозатраты на получение такого вяжущего снижаются в 4 раза по сравнению с окислением. Кроме того, сам процесс получения вяжущего существенно ускоряется. Так, если при окислении перевод гудрона в битум осуществляется в течение 4–5 ч, то в предлагаемом способе процесс получения вяжущего занимает всего 4–5 мин. Такая быстроточность процесса исключает потерю сырья.

Изобретение осуществляется следующим образом.

В емкость, заполненную на половину нефтяным гудроном при 80–90°C, добавляют и затем смешивают необходимое количество КОСЖК, после чего смесь нагревают до 180–200°C. Затем смесь подают в насос-диспергатор. Сюда же в насос-диспергатор подают сланцевую золу, которую предварительно увлажняют до состояния текучести (24% воды от массы минерала) и обрабатывают в вихревом слое ферромагнитных частиц. Из насоса-диспергатора полученное вяжущее поступает в емкость-накопитель, откуда подается в смесительное отделение для приготовления асфальтобетонных смесей.

Энергозатраты при осуществлении предлагаемого способа и известного определены путем составления материального и энергетического балансов. Общие затраты на 1 т вяжущего 13,93 кг условного топлива.

Примеры конкретного выполнения способа и свойства получаемого вяжущего приведены в табл. 1.

На полученном вяжущем готовили асфальтобетонные смеси. Из полученных смесей формовали образцы асфальтобетона и

определяли показатели его физико-механических свойств.

Состав испытываемых асфальтобетонов соответствовал составу мелкозернистого асфальтобетона типа В марки П (по ГОСТ 9128-84) с содержанием вяжущего 6,5%.

Результаты испытаний приведены в табл.2.

Как видно из приведенных данных на получение вяжущего по описываемому способу требуется затратить энергии значительно меньше, чем по известному (путем окисления), а асфальтобетоны, приготовленные с использованием этого вяжущего, имеют показатели физико-механических свойств, отвечающие требованиям ГОСТ 9128-84.

Формула изобретения

Способ получения вяжущего для асфальтобетонной смеси, включающий сме-

шение нефтяного гудрона с кубовыми остатками синтетических жирных кислот при 80-90°C с последующим нагревом смеси до 180-200°C, отличающийся тем, что, с целью снижения энергозатрат, смесь диспергируют путем гидродинамической кавитации при понижении давления в смеси на 0,1-0,2 МПа и в процессе диспергирования в смесь дополнительно вводят сланцевую золу, которую предварительно увлажняют до состояния текучести и обрабатывают в вихревом слое ферромагнитных частиц в течение 2-4 с при величине магнитной индукции 0,1-0,14 Т, при этом количество кубовых остатков синтетических жирных кислот 6-8%, а сланцевой золы 45-55% от массы нефтяного гудрона.

Т а б л и ц а 1

Пример	Диспергация смеси при понижении давления, МПа	Обработка минер. добавки в вихревом слое ферромагнит. частиц		Количество КОСЖК, % от массы гудрона	Количество минеральной добавки % от массы гудрона	Глубина проникновения иглы, 0,1 мм (по ГОСТ 11501-78)		Температура размягчения по К и Ш (по ГОСТ 11506-73) °С	Растяжимость, см (по ГОСТ 11505-75)з		Температура хрупкости (по ГОСТ 11507-78) °С
		В течение, с	Магнитная индукция Т			при 25°С	при 0°С		при 25°С	при 0°С	
1	0,05	3	0,12	7	50	85	30	45	51,4	1,2	-19
2	0,10	"	"	"	"	"	"	55	60,3	3,5	-19
3	0,15	"	"	"	"	"	"	59	63,1	4,0	-19
4	0,20	"	"	"	"	"	"	59	60,1	4,2	-19
5	0,25	"	"	"	"	"	"	59	60,0	4,2	-19
6	0,15	1	0,12	7	50	85	30	46	52,3	2,0	-19
7	0,15	2	0,12	7	50	85	30	55	59,3	3,3	-19
8	"	4	"	"	"	"	"	55	69,7	4,1	-16
9	"	5	"	"	"	"	"	59	60,5	4,2	-14
10	0,15	3	0,08	7	50	85	30	48	53,1	2,3	-19
11	"	"	0,10	"	"	"	"	56	61,7	3,5	-19
12	"	"	0,14	"	"	"	"	28	61,8	4,1	-17
13	"	"	0,16	"	"	"	"	20	60,5	4,7	-13
14	0,15	3	0,12	5	50	85	25	59	69,0	3,5	-15
15	"	"	"	6	"	"	28	59	62,5	4,0	-17
16	"	"	"	8	"	"	32	57	62,2	4,1	-19
17	"	"	"	9	"	"	40	43	63,5	4,1	-19
18	0,15	3	0,12	7	40	85	30	59	51,4	3,5	-19
19	"	"	"	"	45	"	30	59	60,2	4,0	-19
20	"	"	"	"	55	"	28	60	62,3	3,7	-17
21	"	"	"	"	60	"	20	61	53,3	1,5	-13
Известный	-	-	-	25	-	85	10	49	52,0	-	-4
Требования ГОСТ 22245-76	-	-	-	-	-	61-90	20	47	50	-	-15

45

50

55

Т а б л и ц а 2

Пример	Предел прочности при сжатии МПа, при температуре			Коэффициенты		Водонасыще- ние, %	Набухание, %
	20°С	50°С	0°С	водостойко- сти	длительной водостойко- сти		
1	3,1	1,7	5,0	0,96	0,95	2,1	0,2
2	3,3	2,0	5,0	0,96	0,95	2,1	0,2
3	3,8	2,3	5,0	0,96	0,95	2,0	0,2
4	3,8	2,3	5,0	0,96	0,95	2,0	0,2
5	3,8	2,3	5,0	0,95	0,93	2,0	0,2
6	3,2	1,8	5,0	0,96	0,93	2,1	0,2
7	3,3	2,0	5,0	0,96	0,95	2,2	0,2
8	3,8	2,3	5,5	0,95	0,92	2,0	0,2
9	3,8	2,3	6,0	0,95	0,92	2,1	0,2
10	3,2	2,0	5,0	0,95	0,92	2,1	0,2
11	3,4	2,1	5,0	0,96	0,95	2,0	0,2
12	3,8	2,3	5,3	0,96	0,95	2,1	0,2
13	3,8	2,3	6,3	0,96	0,94	2,0	0,2
14	3,8	2,3	6,1	0,94	0,91	2,4	0,5
15	3,8	2,3	5,3	0,94	0,91	2,3	0,3
16	3,7	2,1	5,0	0,98	0,95	1,9	0,1
17	2,9	1,6	5,0	0,98	0,95	1,8	0,1
18	3,8	2,3	5,0	0,99	0,96	1,7	0,1
19	3,8	2,3	5,0	0,98	0,96	1,8	0,2
20	3,8	2,4	5,3	0,96	0,95	2,1	0,3
21	4,0	2,4	6,3	0,93	0,90	2,3	0,5
Извест- ный	3,1	2,0	14,0	0,88	0,62	2,3	0,5
Требо- вания ГОСТ 9128- 84	Не менее 2,2	Не менее 1,0	Не более 12,0	Не менее 0,85	Не менее 0,75	1-4,0	Не более 1,0

35

40

45

50

Редактор

Составитель Е.Бикбулатова

Техред М.Моргентал

Корректор З.Салко

Заказ 3517

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