

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 20802

(13) С1

(46) 2017.02.28

(51) МПК

C 04B 26/26 (2006.01)

C 04B 18/10 (2006.01)

(54) СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

(21) Номер заявки: а 20131167

(22) 2013.10.08

(43) 2015.06.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Ляхевич Генрих Деонисьевич; Лиштван Иван Иванович; Ляхевич Александр Генрихович; Дударчик Владимир Михайлович; Крайко Валентина Михайловна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) RU 2312836 С2, 2007.
RU 2079461 С1, 1997.
SU 1807032 А1, 1993.
SU 1146291 А, 1985.
JP 57-133151 А, 1982.
DE 4316265 А1, 1994.

(57)

1. Способ приготовления асфальтобетонной смеси путем смешения нагретых песка, минерального порошка и битума, **отличающийся** тем, что в качестве минерального порошка используют торфяную золу, обработанную при температуре 120-150 °С в течение 0,5-3,0 мин продуктом, полученным путем нагревания смолы пиролиза в присутствии катализатора FeCl₃ при температуре 130-160 °С и барботировании азота через реакционную смесь с расходом 0,15·10⁻⁴-0,45·10⁻⁴ м³/кг·с в течение 80-125 мин, при этом продукт берут в количестве 1,5-4,5 % от массы торфяной золы.

2. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что в асфальтобетонную смесь дополнительно вводят щебень.

Изобретение относится к области дорожно-строительных материалов и может быть использовано для приготовления асфальтобетонных смесей.

Известен способ приготовления асфальтобетонной смеси [1], включающий смешение нагретых минеральных заполнителей с нагретым битумом и активированным минеральным порошком, при этом минеральный порошок предварительно обрабатывают отработанным моторным автомобильным маслом в количестве 1-10 % от его веса до заполнения пор.

Недостатками этого способа являются большой расход битума, низкий коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ получения асфальтобетонной смеси [2], включающий активацию известнякового минерального порошка тяжелой смолой пиролиза и серосодержащим отходом суперфосфатного производства в шаровой мельнице и дальнейшее перемешивание их с песком и битумом.

Недостатками известного способа являются невысокие физико-механические показатели асфальтобетона и прежде всего трещиностойкость. Это объясняется неравномерным распределением серосодержащих отходов в смеси и неполным покрытием органоминеральным вяжущим частиц заполнителя. При эксплуатации асфальтобетона при низких

ВУ 20802 С1 2017.02.28

температурах органоминеральное вяжущее не обеспечивает необходимой эластичности пленки на поверхности заполнителя, что снижает трещиностойкость и долговечность асфальтобетонных покрытий.

Задачей изобретения является устранение указанных недостатков, а также вовлечение в технологию отходов - зол от сжигания торфа, что обеспечивает расширение сырьевой базы для приготовления асфальтобетонной смеси с улучшенными свойствами.

Поставленная задача достигается тем, что способ приготовления асфальтобетонной смеси осуществляют путем смешения нагретых песка, минерального порошка и битума, а в качестве минерального порошка используют торфяную золу, обработанную при температуре 120-150 °С в течение 0,5-3,0 мин продуктом, полученным путем нагревания смолы пиролиза в присутствии катализатора FeCl_3 при температуре 130-160 °С и барботировании азота через реакционную смесь с расходом $0,15 \cdot 10^{-4}$ - $0,45 \cdot 10^{-4}$ м³/кг·с в течение 80-125 мин, при этом продукт берут в количестве 1,5-4,5 % от массы торфяной золы, и в асфальтобетонную смесь дополнительно вводят щебень.

Для приготовления асфальтобетонной смеси использовали:

щебень ГП "Гранит" с максимальной крупностью зерен, равной 20 мм, плотностью 2689 кг/м³, содержанием пластинчатых и игольчатых зерен 16,4 %, марка щебня 1200, соответствует ГОСТ 8267;

песок с модулем крупности M_k , равным 2,27, удовлетворяющим требованиям ГОСТ 8736;

зола от сжигания торфа Житковичского ТБЗ следующего химического состава, мас. %: SiO_2 - 64,15; Al_2O_3 - 10,63; Fe_2O_3 - 2,39; CaO - 13,10; MgO - 1,66; MnO - 0,73; K_2O - 2,00; Na_2O - 1,37; TiO_2 - 1,30; P_2O_5 - 0,09; SO_3 - 2,38; потери при прокаливании - 0,2;

нефтяной битум марки БНД 90/130, соответствует ГОСТ 22245;

смола пиролизная производства ОАО "Нафтан", завод "Полимир". Метод контроля: ТУ РБ 300041455.002-2003. Показатели качества: плотность при 20 °С - 0,9867 г/см³; вязкость кинематическая при 50 °С - 23,6 мм²/с; содержание воды - 1,27 %; массовая доля механических примесей - 0,04 %.

продукт (полимеризат смолы пиролиза) получают путем нагревания смолы пиролиза в присутствии катализатора FeCl_3 при температурт 130-160 °С при барботировании $(0,15-0,45)10^{-4}$ м³/кг·с азота через реакционную смесь продолжительностью 80-125 мин. Показатели качества: плотность при 20 °С - 1,0782 г/см³; температура размягчения по КиШ - 31,5 °С; глубина проникания иглы (0,1 мм, при 25 °С, 5 с, 100 г) - 246; содержание воды - 0,02 %; массовая доля механических примесей - 0,07 %.

По предлагаемому способу готовят асфальтобетонную смесь следующего состава в мас. %: щебень - 45; песок - 43; торфяная зола, обработанная полимеризатом смолы пиролиза - 12; нефтяной битум марки БНД 90/130 - 4,8 мас. % от минеральной части, принятой за 100 мас. %.

Технология приготовления асфальтобетонной смеси: расчетное количество песка и щебня, нагретых до температуры 130-165 °С, тщательно перемешивают в течение 15-25 с до получения однородной массы и вводят торфяную золу, обработанную продуктом (полимеризат смолы пиролиза) при температуре 120-150 °С в течение 0,5-3 мин, в количестве 1,5-4,5 мас. % от торфяной золы, а затем на поверхность минеральной смеси распыляют битум с температурой 120-160 °С и полученную смесь перемешивают при температуре 120-160 °С до равномерного и полного обволакивания поверхности минеральных частиц пленкой битума продолжительностью 40-60 с, а полимеризат смолы пиролиза получают путем нагревания смолы пиролиза в присутствии катализатора FeCl_3 при температуре 130-160 °С и барботировании $(0,15-0,45)10^{-4}$ м³/кг·с азота через реакционную смесь продолжительностью 80-125 мин.

Примеры конкретного выполнения способа и физико-механическая характеристика асфальтобетона приведены в табл. 1, 2. Примеры 1-3 подтверждают формулу изобретения, а примеры 4, 5 - за пределами.

ВУ 20802 С1 2017.02.28

Таблица 1

Технология приготовления асфальтобетонных смесей

Наименование показателей	Номера примеров				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Температура смешения песка и щебня, °С	130	145	165	120	180
Продолжительность перемешивания песка и щебня, с	15	20	25	10	35
Обработка торфяной золы продуктом (полимеризатом смолы пиролиза):					
температура, °С	120	135	150	110	160
продолжительность, мин	0,5	2	3	0,4	5
количество продукта (полимеризата смолы пиролиза) в мас. % от золы	1,5	2,5	4,5	1,2	5,5
Температура ввода торфяной золы, обработанной продуктом (полимеризатом смолы пиролиза), в смесь песка и щебня	120	135	150	110	160
Получение продукта (полимеризата смолы пиролиза) в присутствии катализатора FeCl ₃ при барботировании азота через реакционную смесь:					
температура, °С	115	140	155	110	165
продолжительность, мин	80	95	125	70	135
расход азота при барботировании через реакционную смесь, 10 ⁻⁴ м ³ /кг·с	0,15	0,25	0,45	0,11	0,60
Температура битума, распыляемого на поверхность частиц песка, щебня, торфяной золы, обработанной продуктом (полимеризатом смолы пиролиза), °С	120	140	160	110	165
Перемешивание органоминеральной смеси до полного обволакивания поверхности минеральных частиц пленкой битума:					
температура, °С	120	145	160	110	170
продолжительность, с	40	50	60	30	65

Таблица 2

Физико-механическая характеристика асфальтобетона

Наименование показателя	Номера примеров						
	1	2	3	4	5	Прото-тип*	ГОСТ** 31015-2002
1	2	3	4	5	6	7	8
Пористость минеральной части, %	15,8	15,2	15,4	15,8	15,1	15,7	От 15 до 19
Остаточная пористость, %	2,8	2,4	2,7	2,8	2,5	2,9	От 1,5 до 4,5
Водонасыщение, % по объему: образцов, отформованных из смесей	1,6	1,5	1,2	2,5	2,4	3,8	От 1,0 до 4,0
Предел прочности при сжатии, МПа:							
при температуре 20 °С	3,8	4,1	3,9	3,2	3,7	2,4	не менее 2,2
при температуре 50 °С	2,3	2,8	2,7	1,8	2,6	1,4	не менее 0,65
Трещиностойкость - предел прочности на растяжение при расколе при температуре 0 °С, МПа	3,1	4,9	4,2	2,5	3,8	2,1	2,5-6,0
Водостойкость при длительном водонасыщении	0,91	0,95	0,97	0,90	0,96	0,89	не менее 0,85

* Данные получены заявителем.

** Значение показателей для дорожно-климатических зон II, III.

ВУ 20802 С1 2017.02.28

Результаты испытаний (табл. 2) показывают: заявляемый способ приготовления асфальтобетонной смеси обеспечивает получение асфальтобетона с более лучшими показателями водонасыщения, водостойкости при длительном водонасыщении, трещиностойкости, чем асфальтобетонная смесь, приготовленная по известному способу [2], а также обеспечивает вовлечение в технологию отходов - зол от сжигания торфа, что расширяет сырьевую базу для приготовления асфальтобетонной смеси с улучшенными свойствами.

Источники информации:

1. Патент RU 2312836 С2, МПК С 04В 26/26, 2005.
2. А.с. СССР 1807032, МПК С 04В 26/26, 1993.