

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13687

(13) С1

(46) 2010.10.30

(51) МПК (2009)

С 04В 26/00

## (54) СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

(21) Номер заявки: а 20090461

(22) 2009.03.30

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

(72) Авторы: Ляхевич Генрих Деонисьевич; Кравченко Сергей Егорович; Ляхевич Александр Генрихович (ВУ)

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

(56) RU 2312836 С2, 2007.

RU 2125547 С1, 1999.

RU 2120922 С1, 1998.

RU 2205808 С2, 2003.

SU 1278325 А1, 1986.

Технические поверхностно-активные вещества из вторичных ресурсов в дорожном строительстве. - Москва: Транспорт, 1991. - С.48-49.

СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. - Москва: ГУП ЦПП, 2003. - С.57-59.

Руководство по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий. - Москва: Транспорт, 1978. - С.35-36, 45-48, 60-63.

(57)

Способ приготовления асфальтобетонной смеси путем смешения нагретых песка, щебня и битума с последующим вводом минерального порошка, **отличающийся** тем, что минеральный порошок предварительно обрабатывают кислым гудроном в количестве 12-135 мас. % от минерального порошка.

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

Известен способ получения асфальтобетонной смеси [1], включающий активацию известнякового минерального порошка тяжелой смолой пиролиза и серосодержащим отходом суперфосфатного производства в шаровой мельнице и дальнейшее перемешивание с песком и битумом.

Недостатками известного способа являются невысокая морозостойкость и долговечность асфальтобетонных покрытий. Это объясняется неравномерным распределением серосодержащих отходов в смеси и неполным покрытием смолой. При низких температурах эксплуатации асфальтобетона связующее - битум и активированный минеральный порошок - не обеспечивает необходимой эластичности пленки, это, в свою очередь, снижает морозостойкость и долговечность готовых покрытий.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ приготовления асфальтобетонной смеси [2], включающий смешение нагретых минеральных заполнителей с нагретым битумом и активированным минеральным порошком, при этом

## ВУ 13687 С1 2010.10.30

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.

Задачей изобретения является устранение указанных недостатков, а также вовлечение в технологию трудно утилизируемых отходов - кислых гудронов, что обеспечивает расширение сырьевой базы для приготовления асфальтобетонной смеси с улучшенными свойствами.

Поставленная задача достигается тем, что способ приготовления асфальтобетонной смеси осуществляется путем смешения нагретых песка, щебня и битума с последующим вводом подсушенного минерального порошка, при этом минеральный порошок предварительно обрабатывают кислым гудроном при температуре 105-140 °С в течение 5-8 минут в количестве 12-135 мас. % от минерального порошка.

Для приготовления асфальтобетонной смеси использовали:

щебень ГП "Гранит" с максимальной крупностью зерен, равной 20 мм, плотностью 2695 кг/м<sup>3</sup>, содержанием пластинчатых и игольчатых зерен 17,6 %, марка щебня 1200, соответствует ГОСТ 8267;

песок с модулем крупности  $M_k$ , равным 2,31, удовлетворяющим требованиям ГОСТ 8736;

карбонатный минеральный порошок для асфальтобетонных смесей, соответствует ГОСТ 16557;

нефтяной битум марки БНД 90/130, соответствует ГОСТ 22245-76;

кислые гудроны, например, от производства сульфонатных присадок с характеристикой: плотность при 20 °С, г/см<sup>3</sup> - 1,2932; вязкость при 60 °С по ГОСТ 11503-65, с - 984; компонентный состав, мас. %: серная кислота - 14,5, вода - 2,3, органическая масса (ОМ) - 82,3; групповой химический состав ОМ, мас. %: смолисто-масляные - 42,3, смолисто-асфальтовые - 5,5, сложные кислые эфиры - 1,7, карбоновые кислоты - 1,9, сульфокислоты - 48,6.

Технология приготовления асфальтобетонной смеси: расчетное количество песка и щебня, нагретых до температуры 150-180 °С, загружают в лопастную мешалку и тщательно перемешивают в течение 20-30 секунд до получения однородной массы. Затем в нее распыляют расчетное количество нефтяного битума марки БНД 90/130, нагретого до температуры 110-130 °С. Смесь перемешивают в течение 25-50 секунд до равномерного и полного обволакивания поверхности минеральных частиц пленкой битума. Одновременно расчетное количество минерального порошка подсушивают в течение 2-4 мин при температуре 105-140 °С, а затем при постоянном перемешивании его поверхность при температуре 105-140 °С в течение 5-8 минут обрабатывают кислым гудроном в количестве 12-135 мас. % (от минерального порошка). Происходит взаимодействие нефтяных сульфокислот, серной кислоты и др. кислых веществ с карбонатом кальция. В результате образуются кальциевые соли нефтяных сульфокислот, являющиеся поверхностно-активными веществами, небольшое количество гипса и других нейтральных органических веществ с поверхностно-активными свойствами. Они совместно со смолисто-масляными, смолисто-асфальтовыми компонентами гидрофобизируют и упрочняют поверхность частиц минерального порошка. Модифицированный минеральный порошок вводится в мешалку, в которой он совместно с песком, щебнем, нефтяным битумом перемешивается 15-45 секунд, и готовая асфальтобетонная смесь выгружается и подвергается исследованию.

Примеры конкретного выполнения способа, а также количество битума в асфальтобетоне и физико-механическая характеристика его приведены в табл. 1,2. Примеры 1-8 подтверждают формулу изобретения, а примеры 9,10 - запредельные.

# BY 13687 C1 2010.10.30

Таблица 1

Наименование показателей	Номера примеров										По известному способу [2]
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Температура смешения песка и щебня, °С	145	148	150	152	156	159	161	160	190	130	160
Продолжительность перемешивания песка и щебня, сек	20	24	26	28	25	26	24	30	45	10	-
Температура битума, распыляемого на поверхность частиц песка и щебня, °С	110	120	130	125	131	125	130	128	140	105	-
Продолжительность перемешивания песка, щебня и битума, сек	25	26	28	50	39	27	29	28	10	55	-
Температура подсушивания минерального порошка, °С	105	120	125	110	128	120	138	140	160	90	-
Продолжительность подсушивания минерального порошка, мин.	2	3	3	4	3	4	4	3	6	1	-
Температура минерального порошка во время обработки его кислым гудроном, °С	105	120	125	110	128	120	138	140	145	90	-
Продолжительность обработки минерального порошка (МП) кислым гудроном, мин	8	6	5	5	8	5	5	8	10	3	-
Количество кислого гудрона на обработку минерального порошка, % мас. от МП	12	20	40	50	70	90	125	135	145	5	-
Продолжительность перемешивания модифицированного минерального порошка с компонентами асфальтобетонной смеси, с	15	20	25	45	35	15	15	15	55	5	-
pH водной вытяжки минерального порошка, обработанного кислым гудроном	7,8	7,8	7,7	7,5	7,5	7,5	7,4	7,2	6,7	7,8	-

# BY 13687 C1 2010.10.30

Таблица 2

Наименование показателей	Номера примеров										По известному способу [2]
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Количество битума, мас. % от минеральной части	4,8	4,8	4,7	4,5	4,5	4,4	4,2	3,5	3,2	5,0	5
Плотность, г/см <sup>3</sup>	2,38	2,38	2,39	2,39	2,41	2,41	2,42	2,43	2,43	2,36	-
Водонасыщение, % по объему	1,45	1,43	1,40	1,38	1,34	1,32	1,31	1,32	1,34	1,47	-
Набухание, % по объему	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10	0,10	0,11	0,14	-
Предел прочности при сжатии, МПа, при 20 °С 50 °С	5,7 1,9	5,7 1,9	5,8 2,1	5,8 2,0	5,9 2,3	5,9 2,4	6,1 2,5	5,9 2,7	5,7 2,7	5,2 1,8	5,1-5,9 -
Коэффициент водостойкости	0,98	0,99	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,98
Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении	0,92	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,96	0,94	0,92	0,84	0,75-0,91
РН водной вытяжки асфальтобетона	7,8	7,8	7,6	7,5	7,4	7,4	7,3	7,3	7,2	7,6	-

Результаты испытаний (табл. 2) показывают:

расход битума на приготовление асфальтобетона по заявляемому способу составил 3,5-4,8 мас. % от минеральной части против 5 мас. % для асфальтобетона, приготовленного по известному способу [2];

коэффициент водостойкости асфальтобетона при длительном водонасыщении составил 0,92-0,96 против 0,75-0,91 для асфальтобетона, приготовленного по известному способу [2].

Таким образом, заявляемый способ приготовления асфальтобетона имеет преимущества по сравнению с известным [2], а именно: существенно уменьшает расход битума, увеличивает коэффициент водостойкости асфальтобетона при длительном водонасыщении, расширяет сырьевую базу для приготовления асфальтобетона улучшенного качества благодаря использованию кислого гудрона.

Источники информации:

1. А.с. СССР 1807032, МПК С 04В 26/26 // БИ № 17. - 31.05.93.
2. Патент RU 2312836 С2, МПК С 04В 26/26 // БИ № 35. - 27.10.05.