



(51) МПК  
*C04B 26/26* (2006.01)  
*C08L 95/00* (2006.01)  
*B82B 1/00* (2006.01)  
*C04B 111/27* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012154817/03, 18.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 18.12.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.12.2012

(45) Опубликовано: 20.07.2014 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2204539 C2, 20.05.2003. RU 2266934 C1, 27.12.2005. RU 2196750 C1, 20.01.2003. RU 2119465 C1, 27.09.1998. RU 2190580 C2, 10.10.2002. US 2004/0033308 A1, 19.02.2004

Адрес для переписки:

129337, Москва, Ярославское ш., 26, ФГБОУ  
 ВПО МГСУ, Начальнику отдела реестра и  
 капитализации интеллектуальной собственности  
 А.В. Степанову

(72) Автор(ы):

Королев Евгений Валерьевич (RU),  
 Тарасов Роман Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
 образовательное учреждение высшего  
 профессионального образования  
 "Московский государственный строительный  
 университет" (ФГБОУ ВПО "МГСУ") (RU)

(54) АСФАЛЬТОБЕТОННАЯ СМЕСЬ

(57) Реферат:

Изобретение относится к составам асфальтобетонных смесей и может быть использовано при производстве износостойких долговечных дорожных покрытий с регулируемыми эксплуатационно-технологическими свойствами. Технический результат - повышение водостойкости асфальтобетонных смесей. Асфальтобетонная смесь, содержащая нефтяной вязкий битум, наполнитель, песок фр. до 5 мм, щебень и добавку, содержит в качестве щебня гранитный щебень фр. 5-15 мм, песка - отсева дробления горных пород, наполнителя - шлам водоподготовки ТЭЦ и в качестве добавки - однородное короткофиберное целлюлозное

волокно и органоминеральный модификатор, содержащий шлам водоподготовки ТЭЦ, портландцемент, полимерную добавку Butonal NS 198 и пиррофосфат натрия, при следующем соотношении компонентов, мас. %: нефтяной вязкий битум 6,3-6,9, гранитный щебень фр. 5-15 мм 62,8-67,5, отсева дробления горных пород фр. 0-5 мм 13,5-17,6, однородное короткофиберное целлюлозное волокно 0,2, наполнитель - шлам водоподготовки ТЭЦ 12,47-12,48, шлам водоподготовки ТЭЦ 0,0158-0,0238, портландцемент 0,0016-0,00235, полимерная добавка Butonal NS 198 0,0024-0,00357, пиррофосфат натрия 0,0002-0,00028. 2 табл.

RU 2 522 497 C1

RU 2 522 497 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

*C04B 26/26* (2006.01)*C08L 95/00* (2006.01)*B82B 1/00* (2006.01)*C04B 111/27* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012154817/03, 18.12.2012**(24) Effective date for property rights:  
**18.12.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **18.12.2012**(45) Date of publication: **20.07.2014** Bull. № 20

Mail address:

**129337, Moskva, Jaroslavskoe sh., 26, FGBOU VPO  
MGSU, Nachal'niku otdela reestra i kapitalizatsii  
intellektual'noj sobstvennosti A.V. Stepanovu**

(72) Inventor(s):

**Korolev Evgenij Valer'evich (RU),  
Tarasov Roman Viktorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Moskovskij  
gosudarstvennyj stroitel'nyj universitet" (FGBOU  
VPO "MGSU") (RU)**

(54) **ASPHALT-CONCRETE MIXTURE**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: asphalt-concrete mixture containing oil viscous bitumen, a filling agent, sand with fraction to 5 mm, crushed stone and an additive contains as crushed stone crushed granite with fraction 5-15 mm, as sand - sweepings of rock crushing, as the filling agent - sludge of HES water preparation and as the additive - a homogeneous short-fibre cellulose fibre and an organomineral modifier, containing sludge of HES water preparation, Portland cement, a polymer additive Butonal NS 198 and sodium pyrophosphate, with the following component ratio, wt %: oil viscous bitumen

6.3-6.9, crushed granite with fraction 5-15 mm 62.8-67.5, sweepings of rock crushing with fraction 0-5 mm 13.5-17.6, homogeneous short-fibre cellulose fibre 0.2, filling agent - sludge of HES water preparation 12.47-12.48, sludge of HES water preparation 0.0158-0.0238, Portland cement 0.0016-0.00235, polymer additive Butonal NS 198 0.0024-0.00357, sodium pyrophosphate 0.0002-0.00028.

EFFECT: increased water resistance of asphalt-concrete mixtures.

2 tbl

Изобретение относится к составам асфальтобетонных смесей и может быть использовано при производстве износостойких долговечных дорожных покрытий с регулируемыми эксплуатационно-технологическими свойствами.

Известна асфальтобетонная смесь (Патент РФ №2190580), включающая битум, модифицирующую добавку и минеральный наполнитель, отличающаяся тем, что она содержит в качестве модифицирующей добавки алкилдиметилгидразиний хлорид, являющийся смесью алкилдиметилгидразиний хлоридов с алкильными цепями нормального строения, содержащими от 10 до 16 углеродных атомов при определенном соотношении компонентов, включающая, мас. %:

Битум	5,94-7,35
Вышеуказанный алкилдиметилгидразиний хлорид	0,05-0,15
Минеральный наполнитель	остальное

Недостатком указанной асфальтобетонной смеси являются невысокие значения прочности при температурах 20 и 50°C.

Известна асфальтобетонная смесь (Патент РФ №2196750), включающая песок, минеральный порошок, полимерную структурирующую добавку и нефтяной битум, отличающаяся тем, что содержит нефтяной вязкий битум, в качестве полимерной структурирующей добавки содержит резиновый термо-эластопласт и дополнительно поверхностно-активную пластифицирующую добавку - талловый пек и отсеv дробления щебня фракции 0-5 мм при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Песок	16,0-20,0
Минеральный порошок	10,0-15,0
Резиновый термоэластопласт	0,5-1,0
Нефтяной вязкий битум	5,0-6,5
Талловый пек	0,3-0,5
Отсев дробления щебня фракции 0-5 мм	57,0-68,2

Недостатком указанной асфальтобетонной смеси является невысокое значение прочности при температуре 50°C и низкий коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении.

Наиболее близкой является асфальтобетонная смесь (Патент РФ №2204539), содержащая известковый щебень фракции 5-20 мм, песок фракции до 5 мм, минеральный порошок, нефтяной вязкий битум и полимерную добавку, отличающаяся тем, что в качестве минерального порошка она содержит золу-унос с электрофильтров тепловой электростанции, а в качестве полимерной добавки - кубовый остаток синтеза поливинилпирролидона, включающая, мас. %:

Известняковый щебень фракции 5-20 мм	35-45
Нефтяной вязкий битум	5-6

Зола-унос с электрофильтров тепловой

электростанции	3-8
Кубовый остаток синтеза поливинилпирролидона	0,5-1,75% от массы битума
Песок фракции до 5 мм	остальное

Недостатком указанной асфальтобетонной смеси является низкий коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении.

Технической задачей изобретения является повышение водостойкости асфальтобетонных смесей.

Технический результат изобретения достигается тем, что асфальтобетонная смесь, содержащая нефтяной вязкий битум, наполнитель, песок фр. до 5 мм, щебень и добавку, содержит в качестве щебня гранитный щебень фр. 5-15 мм, песка - отсев дробления горных пород, наполнителя - шлам водоподготовки ТЭЦ и в качестве добавки -  
 5 однородное короткофиберное целлюлозное волокно и органоминеральный модификатор, содержащий шлам водоподготовки ТЭЦ, портландцемент, полимерную добавку Butonal NS 198 и пирофосфат натрия, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

10	Нефтяной вязкий битум	6,3-6,9
	Гранитный щебень фракций 5-15 мм	62,8-67,5
	Отсев дробления горных пород фракции 0-5 мм	13,5-17,6
	Однородное короткофиберное целлюлозное волокно	0,2
	Наполнитель - шлам водоподготовки ТЭЦ	12,47-12,48
	Шлам водоподготовки ТЭЦ	0,0158-0,0238
15	Портландцемент	0,0016-0,00235
	Полимерная добавка Butonal NS 198	0,0024-0,00357
	Пирофосфат натрия	0,0002-0,00028

В качестве нефтяного вязкого битума используется битум нефтяной дорожный вязкий БНД 60/90, отвечающий требованиям ГОСТ 22245.

Для приготовления асфальтобетонных смесей используется щебень гранитный фракций 5-10, 10-15 мм по ГОСТ 8267 (распространяется на щебень и гравий из горных пород со средней плотностью зерен от 2000 до 3000 кг/м<sup>3</sup>).

В качестве отсева дробления используется отсев дробления горных пород, отвечающий требованиям ГОСТ 8736. Марка по прочности отсева дробления должна  
 25 быть не ниже 1000, а содержание глинистых частиц, определяемых методом набухания, не должно превышать 0,5%. Отсев дробления является мелким заполнителем асфальтобетонной смеси.

В качестве однородного короткофиберного целлюлозного волокна используется волокно VIATOR, в составе которого не менее 50% фибр длиной от 0,5 до 1,9 мм.  
 30 Целлюлозное волокно должно быть однородным, не иметь примесей, быть устойчивым к нагреву до температуры 180°C и обладать влажностью не более 10% по массе. Однородное короткофиберное целлюлозное волокно является стабилизирующей добавкой.

В качестве шлама водоподготовки ТЭЦ используется шлам, представляющий собой  
 35 полученные при подготовке воды осадки следующего химического состава, мас. %:

Органическая часть	9,87
в том числе нефтепродукты	0,8
Минеральная часть (SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CaO, MgO, Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O.)	71,74
в том числе тяжелые металлы	1,63

Шлам должен отвечать требованиям ГОСТ 52129-2003 «Порошок минеральный для асфальтобетонных и органоминеральных смесей. Технические условия».

В качестве портландцемента используется портландцемент по ГОСТ 31108-2003 «Цементы общестроительные. Технические условия». Портландцемент является активной гидравлической добавкой.

Полимерная добавка Butonal NS 198 представляет собой стирол-бутадиеновую латексную композицию, содержащую также 20-40% воды и 1-5% этанола, имеющую следующие свойства [2]:

Содержание твердого полимера, мас.%	63,0-65,0
Водородный показатель	5,0-5,6
Вязкость, мПа·с	250-2000
Доля связанного стирола, мас.%	24
Доля мономеров, мас.%, не более	0,08
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	0,94
Температура стеклования, °С	53

Использование добавки Butonal NS 198 для модификации битума должно удовлетворять требованиям и нормам на полимерно-битумные вяжущие (по ОСТ 21.810-98 и ГОСТ 52056-2003).

Пирофосфат натрия должен удовлетворять требованиям ГОСТ 342-77 «Реактивы. Натрийфосфат 10-водный. Технические условия».

Для улучшения пластичности битума при низких температурах и увеличения его прочности и водостойкости в процессе изготовления асфальтобетонной смеси в нее добавляют гранулированный материал, для приготовления которого шлам водоподготовки ТЭЦ естественной влажности в количестве 0,0158-0,0238 мас.%, портландцемент и интенсифицирующий процесс измельчения пирофосфат натрия дозируют и совместно измельчают в течение 30 мин в шаровой мельнице при частоте вращения не менее 550 об/мин. Затем дозируют полимерную добавку и в течение 15 мин производят совместный помол при частоте не менее 550 об/мин. В этот период полимерная добавки наносится на минеральную часть, формируя наноразмерный слой полимера толщиной 7-16 нм. Затем смесь гранулируют с получением гранул размером 2-3 мм.

Составы предлагаемых асфальтобетонных смесей приведены в табл.1, а свойства составов асфальтобетона из смесей по табл.1 приведены в табл.2.

Как видно из табл.2, составы асфальтобетонов из предлагаемых асфальтобетонных смесей удовлетворяет требованиям ГОСТ 31015-2002 по физико-механическим свойствам, имеют более высокую сдвигоустойчивость (в 1,22-1,28 раз) и водостойкость при длительном водонасыщении (в 1,25-1,28 раз).

#### Источники информации

1. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. С поправками и изменениями от 01.04.1998, 01.04.2001, 01.07.2002, 01.09.2009. Минск, 1993. 10 с. (Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации и техническому нормированию в строительстве).

2. Construction Technical Data Sheet. Butonal® NS 198 [Электронный ресурс]. Режим доступа:

[http://worldaccount.basf.com/wa/NAFTA~en\\_US/Catalog/FunctionalPolymers/doc4/BASF/PRD/30095076/pdf?title=Butonal\\_NS\\_198\\_NOV\\_2009&asset\\_type=ti/pdf&language=EN&urn=urn:documentum:eCommerce\\_sol\\_EU:09007bb28008454a.pdf](http://worldaccount.basf.com/wa/NAFTA~en_US/Catalog/FunctionalPolymers/doc4/BASF/PRD/30095076/pdf?title=Butonal_NS_198_NOV_2009&asset_type=ti/pdf&language=EN&urn=urn:documentum:eCommerce_sol_EU:09007bb28008454a.pdf) (дата обращения 18.12.2012).

Таблица 1

Компоненты смеси	Содержание компонентов, мас.%				
	Состав				
	Аналоги		Прототип	Разработанная асфальтобетонная смесь	
	Патент РФ №2190580	Патент РФ №2204539	Патент РФ №2196750	Состав 1	Состав 2
Нефтяной вязкий битум	5,94-7,35	5-6	5,0-6,5	6,3	6,9
Алкилдиметилгидразиний хлорид	0,05-0,15	-	-	-	-
Минеральный наполнитель	остальное	-	-	-	-
Минеральный порошок	-	3-8	-	-	-
Зола-унос с электрофильтров тепловой электростан-	-	-	10,0-15,0	-	-

	ции					
	Известняковый щебень фракции 5-20 мм	-	35-45	-	-	-
	Гранитный щебень фракций 5-15 мм	-	-	-	67,5	62,8
	Кубовый остаток синтеза поливинилпирролидона	-	0,5-1,75% от массы битума	-	-	-
5	Песок фракции до 5 мм	-	остальное	-	-	-
	Резиновый термоэластопласт	-	-	0,5-1,0	-	-
	Талловый пек	-	-	0,3-0,5	-	-
	Отсев дробления щебня фракции 0-5 мм	-	-	57,0-68,2	13,5	17,6
	Наполнитель - шлам водоподготовки ТЭЦ				12,48	12,47
10	Шлам водоподготовки ТЭЦ	-	-	-	0,0158	0,0238
	Портландцемент	-	-	-	0,0016	0,00235
	Полимерная добавка Butonal NS 198	-	-	-	0,0024	0,00357
	Пирофосфат натрия	-	-	-	0,0002	0,00028
	Однородное короткофиберное целлюлозное волокно	-	-	-	0,2	0,2

Наименование показателя	Прототип				Предлагаемая асфальтобетонная смесь	
	Асфальтобетонная смесь ГОСТ 31015-2002	Патент РФ №2204539	Патент РФ №2196750	Патент РФ №2190580	Состав 1	Состав 2
Прочность при 20°C, МПа	Не менее 2,2	4,56	4,37	2,5	3,6	3,9
Прочность при 50°C, МПа	Не менее 0,65	2,06	1,31	1,06	1,7	1,8
Прочность при 0°C, МПа	-	13,0	-	-	9,6	10,2
Сдвигоустойчивость, МПа (сцепление при сдвиге при температуре 50°C)	Не менее 0,18	-	-	-	0,22	0,23
Трещиностойкость, МПа (предел прочности на растяжение при расколе при температуре 0°C)	2,5-6,0	-	-	-	2,8	2,9
Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении	Не менее 0,85	0,75	0,75	-	0,95	0,94
Водонасыщение	1,0 до 4,0	1,97	1,15-4,73	-	0,95	0,94
Остаточная пористость, %	1,5 до 4,5	2,5	-	-	2,1	2,3
Пористость минеральной части, %	15 до 19	14,3	-	-	-	-
Коэффициент морозостойкости	-	-	0,83-0,9	-	-	-

### Формула изобретения

Асфальтобетонная смесь, содержащая нефтяной вязкий битум, наполнитель, песок фракции до 5 мм, щебень и добавку, отличающаяся тем, что содержит в качестве щебня гранитный щебень фракции 5-15 мм, песка - отсева дробления горных пород, наполнителя - шлам водоподготовки ТЭЦ и в качестве добавки - однородное короткофиберное целлюлозное волокно и органоминеральный модификатор, содержащий шлам водоподготовки ТЭЦ, портландцемент, полимерную добавку Butonal NS 198 и пирофосфат натрия, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Нефтяной вязкий битум	6,3-6,9
Гранитный щебень фракции 5-15 мм	62,8-67,5
Отсев дробления горных пород фракции 0-5 мм	13,5-17,6
Однородное короткофиберное целлюлозное волокно	0,2
Наполнитель - шлам водоподготовки ТЭЦ	12,47-12,48
Шлам водоподготовки ТЭЦ	0,0158-0,0238
Портландцемент	0,0016-0,00235
Полимерная добавка Butonal NS 198	0,0024-0,00357
Пирофосфат натрия	0,0002-0,00028