

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 11921

(13) С1

(46) 2009.06.30

(51) МПК (2006)

С 08L 95/00

(54)

## ВЯЖУЩЕЕ ДЛЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ МОСТОВЫХ И ТОННЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

(21) Номер заявки: а 20070570

(22) 2007.05.16

(43) 2008.12.30

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

(72) Авторы: Ляхевич Генрих Деонисьевич; Максименко Александр Леонидович; Ляхевич Александр Генрихович (ВУ)

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

(56) RU 2143458 С1, 1999.

RU 2138459 С1, 1999.

RU 2142490 С1, 1999.

RU 2200172 С1, 2003.

DE 19944138 А1, 2001.

EP 1361255 А1, 2003.

EP 0606298 А1, 1994.

(57)

Вяжущее для гидроизоляции мостовых и тоннельных конструкций на основе нефтяного битума, отличающееся тем, что дополнительно содержит оксидат отработанного минерального масла, имеющий кинематическую вязкость при 100 °С не менее 4 мм<sup>2</sup>/с и рН водной вытяжки не менее 7,3, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

нефтяной битум	82-94
оксидат отработанного минерального масла	6-18.

Известно вяжущее [1], получаемое путем смешения окисленного битума с гудроном, имеющего температуру размягчения по КиШ 34 и 41 °С.

Однако такое вяжущее отличается невысокими вязкостно-температурными свойствами: интервал пластичности существенно снижается по сравнению с окисленными битумами, а понижение температуры хрупкости на 6-8 °С возможно при добавлении 20 мас. % экстрактов селективной очистки масел.

Наиболее близким к заявляемому вяжущему является высокопластичный битум [2], состоящий из смеси окисленного битума и фракции низкозастывающего вакуумного газойля с кинематической вязкостью при 50 °С не менее 50 мм<sup>2</sup>/с, получаемый при переработке высокосмолистой малопарафинистой нефти, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

окисленный продукт	75-80
фракция вакуумного газойля	25-20.

Недостатками этого вяжущего являются низкая деформативность, невысокая стабильность, небольшая адгезия к бетону, а также дефицитность и высокая стоимость вакуумного газойля, получаемого из специальных малопарафинистых высокосмолистых нефтей.

Задачей изобретения является устранение отмеченных недостатков, а именно: повышение деформативности, стабильности, адгезии заявляемого вяжущего к поверхности бе-

# ВУ 11921 С1 2009.06.30

тона, вовлечение в его состав отработанных минеральных масел, которые не находят до настоящего времени квалифицированного применения.

Указанная задача достигается тем, что вяжущее для гидроизоляции мостовых и тоннельных конструкций на основе нефтяного битума дополнительно содержит оксидат отработанного минерального масла, имеющий кинематическую вязкость при 100 °С не менее 4 мм<sup>2</sup>/с и рН водной вытяжки не менее 7,3, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

нефтяной битум	82-94,
оксидат отработанного минерального масла	6-18.

Для изготовления вяжущего по заявляемому изобретению используют нефтяные битумы с температурой размягчения по КиШ 96 и 105 °С (табл. 1).

Таблица 1

## Физико-химическая характеристика нефтяных битумов

Наименование показателей	Битумы с температурой размягчения по КиШ, °С	
	96	105
Глубина проникания иглы при 25 °С (100 г, 5 с, 0,1)	5	3
Температура, °С: размягчения по КиШ	96	105
хрупкости по Фраасу	-3	+2
вспышки в открытом тигле	более 265	более 265
Растворимость в бензоле, мас. %	99,9	99,9
Потеря массы после прогрева (163 °С, 5 ч), мас. %	0,12	0,07
Глубина проникания иглы в остаток после определения потери массы, % от первоначальной величины	89,4	91,4
Групповой химический состав, мас. %:		
парафино-нафтеновые	19,8	19,1
циклоароматические		
моно -	6,3	5,9
би-	7,6	6,7
поли-	8,3	8,5
смолы	20,6	19,7
асфальтены	37,4	40,1

ООММ (табл. 2) получают продувкой воздухом отработанного минерального масла при атмосферном давлении.

Таблица 2

## Физико-химическая характеристика оксидата отработанного минерального масла

Наименование	Показатели
Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	0,9613
Вязкость при 100 °С, мм <sup>2</sup> /с	4,2
Температура, °С:	
вспышки в открытом тигле	257
застывания	-29
рН водной вытяжки	9,4
Содержание, мас. %:	
воды	отсутствует
механических примесей	0,65

Вяжущее для гидроизоляции мостовых и тоннельных конструкций готовят путем смешения нефтяных битумов (табл. 1) и оксидата отработанного минерального масла (табл. 2)

# ВУ 11921 С1 2009.06.30

при температуре 120-135 °С с последующим охлаждением и выгрузкой готового продукта. Результаты испытаний образцов полученных вяжущих представлены в табл. 3, 4.

Таблица 3

## Физико-химическая характеристика вяжущих для гидроизоляции мостовых и тоннельных конструкций (используют нефтяной битум с температурой размягчения по КиШ 96 °С)

Наименование показателей	Составы вяжущих, НБ:ООММ, мас. %						Прототип, состав ОП:ФВГ, мас. %
	96:4*	94:6	90:10	86:14	82:18	80:20*	
Глубина проникания иглы при 25 °С (100 г, 5 с, 0,1), мм	26	31	33	36	40	43	27
Температура, °С: размягчения по КиШ хрупкости по Фраасу	93 -30	91 -34	89 -35	87 -36	86,5 -38	80,5 ниже -38	86,4 -31
вспышки в открытом тигле	>265	>265	>265	>265	>265	>265	260
Растяжимость при 25 °С, см	4	10	12	15	18	19	3,2
Потеря массы после прогрева (163 °С, 5 ч), %	0,16	0,19	0,22	0,24	0,27	0,45	0,48
Глубина проникания иглы в остаток после определения потери массы, % от первоначальной величины	86,1	85,7	84,3	83,5	80,2	78,5	70,4
Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	1,0087	1,0075	1,0049	1,0041	1,0032	1,0026	1,0011, при 25 °С
рН водной вытяжки	7,30	7,35	7,40	7,45	7,50	7,54	6,4**
Адгезия к поверхности бетона, МПа	0,42	0,54	0,56	0,59	0,61	0,58	0,26**

Примечание:

НБ - нефтяной битум;

ООММ - оксидат отработанного минерального масла;

ФВГ - фракция вакуумного газойля;

ОП - окисленный продукт;

\* за пределами составов вяжущих;

\*\* данные получены заявителем.

# ВУ 11921 С1 2009.06.30

Таблица 4

## Физико-химическая характеристика вяжущих для гидроизоляции мостовых и тоннельных конструкций (используют нефтяной битум с температурой размягчения по КиШ 105 °С)

Наименование показателей	Составы вяжущих, НБ:ООММ, мас. %						Прототип, состав ОП:ФВГ, мас. %
	96:4*	94:6	90:10	86:14	82:18	80:20*	
Глубина проникания иглы при 25 °С (100 г, 5 с, 0,1)	24	29	32	35	36	38	27
Температура, °С: размягчения по КиШ хрупкости по Фраасу вспышки в открытом тигле	102 -28 >265	101 -31,5 >265	98 -34 >265	94 -36 >265	89 -37 >265	84 ниже -37 >265	86,4 -31 >260
Растяжимость при 25 °С, см	3	7,5	8	12,5	14	17	3,2
Потеря массы после прогрева (163 °С, 5 ч), мас. %	0,14	0,15	0,19	0,21	0,23	0,32	0,48
Глубина проникания иглы в остаток после определения потери массы, % от первоначальной величины	90,5	90,1	89,0	87,1	84,5	83,1	70,4
Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	1,0092	1,0078	1,0061	1,0047	1,0035	1,0029	1,0011, при 25 °С
рН водной вытяжки	7,35	7,38	7,42	7,50	7,65	7,69	6,4**
Адгезия к поверхности бетона, МПа	0,51	0,56	0,59	0,61	0,65	0,63	0,26**

Примечание:

НБ - нефтяной битум;

ООММ - оксидат отработанного минерального масла;

ФВГ - фракция вакуумного газойля;

ОП - окисленный продукт;

\* запредельные составы вяжущих;

\*\* данные получены заявителем.

Анализ данных табл. 3, 4 показывает:

потеря массы заявляемого вяжущего после прогрева при 163 °С в течение 5 часов, характеризующая термическую стабильность его, составила 0,15-0,27 мас. %, т.е. в 1,8-3,2 раза меньше, чем у вяжущего по прототипу [2];

растяжимость (дуктильность) при 25 °С, характеризующая деформативность вяжущего, составила 7,5-18 см, что в 2,3-5,6 раза больше, чем у известного вяжущего [2];

адгезия нового вяжущего к поверхности бетона составила 0,54-0,64 МПа, что в 2,1-2,5 раза больше, чем у вяжущего [2];

особенно важным для долговечности полученного вяжущего является рН водной вытяжки, которая составила 7,35-7,65 (слабощелочная среда) против 6,42 (слабокислая среда) для битума [2];

# ВУ 11921 С1 2009.06.30

не менее важным для заявляемого вяжущего является использование ООММ, полученного по несложной технологии из отработанного минерального масла, являющегося отходам потребления и до настоящего времени не нашедшего квалифицированного применения. В то же время для получения вяжущего по прототипу [2] требуется дорогостоящая и дефицитная низкозастывающая фракция вакуумного газойля, производимая из специальных высокосмолистых и малопарафинистых нефтей.

Таким образом, заявляемое вяжущее имеет ряд преимуществ по сравнению с известным, а именно: 1,8-3,2 раза лучше стабильность, 2,3-5,6 раза больше деформативность, 2,1-2,5 раза больше адгезия к поверхности бетона, отсутствует необходимость использования дорогостоящей и дефицитной низкозастывающей фракции вакуумного газойля, производимой из специальных высокосмолистых и малопарафинистых нефтей, расширяет сырьевую базу производства высокоплавких вяжущих путем использования ООММ, полученного по несложной технологии из отработанного минерального масла, являющегося отходам потребления и до настоящего времени не нашедшего квалифицированного применения.

## Источники информации:

1. Гунн Р.Б. Нефтяные битумы. - М.: Химия, 1973. - С. 266-268.
2. Патент RU 2143458, МПК С 10С 3/04, С 08L 95/00, 1999.