

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 23732

(13) С1

(46) 2022.06.30

(51) МПК

C 08L 95/00 (2006.01)

## (54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНО-БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО

(21) Номер заявки: а 20210016

(22) 2021.01.22

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Степанович Юрий Алексеевич; Шрубок Александра Олеговна; Хаппи Вако Блек Жюниор; Твердова Екатерина Андреевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) СА 2825315 А1, 2012.

KZ 1870 U, 2016.

JP 1-271458 A, 1989.

CN 1058245 A, 1992.

RU 2276116 C1, 2006.

RU 2412223 C2, 2011.

(57)

Способ получения полимерно-битумного вяжущего, включающий смешение нефтяного битума с полимерной добавкой, **отличающийся** тем, что в качестве полимерной добавки используют комбинированный модификатор, содержащий окисленный полиэтилен высокой плотности и низкомолекулярный полиэтилен, являющийся отходом производства полиэтилена высокого давления, в массовом соотношении 1:9, при этом компоненты смешивают при следующем соотношении, мас. %:

комбинированный модификатор	1,0-5,0
нефтяной битум	остальное.

Изобретение относится к производству полимерно-битумных материалов, используемых для дорожного строительства, кровельных работ, гидроизоляции сооружений и транспортных конструкций.

Наиболее перспективными являются материалы, полученные модификацией нефтяного битума полимерами. Применение полимерных модификаторов позволяет значительно улучшить прочностные и низкотемпературные характеристики битумных материалов.

Известен способ получения гидроизоляционного материала на основе битумно-полимерной смеси, включающей низкомолекулярный полиэтилен и атактический пропилен [1]. К недостаткам этого способа можно отнести высокий расход полимерных компонентов (до 10 %) и трудность создания полимерного слоя необходимой толщины, обеспечивающей требуемые физико-механические показатели.

Известна полимерно-битумная композиция, получаемая смешением нефтяного битума, отработанного минерального масла и отходов термопластичных полимеров [2]. Предлагаемая полимерно-битумная композиция обеспечивает вовлечение в переработку полимерных отходов, однако имеет ряд недостатков:

высокое содержание термопластичных полимеров в полимерно-битумной смеси приводит к снижению пластичных свойств;

отсутствие предварительного измельчения отходов и низкая температура смешения не позволяют получать однородные и стабильные при хранении битумные материалы.

Известна композиция полимерно-битумного вяжущего, получаемая смешением битума, полимерной добавки на основе полиамида и регенерата резинотехнических изделий [3]. Использование регенерата резинотехнических изделий и кордного синтетического материала в качестве полиамида может приводить к снижению пластических свойств полимерно-битумного вяжущего и срока службы асфальтобетонных покрытий за счет неоднородности получаемого материала.

Наиболее близким к заявляемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ получения материала для битумного дорожного покрытия [4], содержащего базовый битум и полимер, представляющий собой гомополимер окисленного полиэтилена высокой плотности, где полимер присутствует в количестве от приблизительно 0,25-10 мас. % базового битума. Применение гомополимера окисленного полиэтилена высокого давления в качестве модификатора позволяет уменьшить отслоение битумного вяжущего от минерального наполнителя и предотвратить колееобразование. Однако применение до 10 мас. % такого модификатора значительно увеличивает себестоимость получаемых полимерно-битумных вяжущих.

Задачей, на решение которой направлено заявленное изобретение, является снижение затрат на получение полимерно-битумного вяжущего с улучшенными качественными характеристиками с использованием в качестве компонентов полимерной смеси гомополимера окисленного полиэтилена высокой плотности и отходов производства полиэтилена высокого давления.

Решение поставленной задачи заключается в том, что в качестве полимерной добавки используют комбинированный модификатор, содержащий окисленный полиэтилен высокой плотности и низкомолекулярный полиэтилен, являющийся отходом производства полиэтилена высокого давления, в массовом соотношении 1:9, при этом компоненты смешивают при следующем соотношении, мас. %:

комбинированный модификатор	1,0-5,0
нефтяной битум	остальное.

Предлагаемый способ получения полимерно-битумного вяжущего не требует использования пластификатора и обеспечивает получение полимерно-битумного вяжущего с улучшенными эксплуатационными свойствами.

Из источников информации неизвестно применение полимерной добавки на основе смеси окисленного полиэтилена высокой плотности и низкомолекулярного полиэтилена, полученной путем непосредственного их смешения в расплавленном состоянии.

Реализация предлагаемого способа может осуществляться на базе промышленной технологии производства полимерно-битумного вяжущего.

Предлагаемый комбинированный модификатор на основе окисленного полиэтилена высокой плотности и низкомолекулярного полиэтилена позволяет решить несколько проблем: улучшить эксплуатационные свойства готового вяжущего; обеспечить однородность полимерно-битумной композиции за счет равномерного распределения полимерной добавки в нефтяном битуме; сократить затраты на производство полимерно-битумного вяжущего; снизить воздействие на окружающую среду за счет утилизации промышленных отходов.

Изобретение поясняется примерами.

### **Пример 1 (прототип).**

В нагретый до 160-180 °С нефтяной битум марки БНД 70/100 по ГОСТ 33133 (температура размягчения по КиШ - 44 °С, пенетрация при 20 °С - 95×0,1 мм) при постоянном перемешивании (700 об/мин) вводили полимерную добавку на основе окисленного полиэтилена высокой плотности в количестве 2 мас. %. Продолжительность перемешивания

## ВУ 23732 С1 2022.06.30

составила 2 ч. Для полученного полимерно-битумного вяжущего определяли основные эксплуатационные характеристики, значения которых представлены в таблице.

### Пример 2.

Приготовление полимерно-битумного вяжущего осуществляли согласно примеру 1, но в качестве полимерного компонента использовали и комбинированный модификатор на основе окисленного полиэтилена высокой плотности и низкомолекулярного полиэтилена в соотношении 1:9 мас. ч. в количестве 1 мас. % модификатора на нефтяной битум.

Показатель	Пример				
	1 (прототип)	2	3	4	5
Расход окисленного полиэтилена, мас. %	2,0	0,1	0,2	0,4	0,5
Расход низкомолекулярного полиэтилена, мас. %		0,9	1,8	3,6	4,5
Температура размягчения по КиШ, °С	52	47	50	52	59
Температура хрупкости, °С	-20,0	-19,8	-22,3	-26,2	-19,9
Пенетрация вяжущего при 25 °С, 0,1 мм	82	100	102	92	79
Индекс пенетрации	0,59	-0,18	0,75	0,95	2,10
Интервал пластичности	72	67,5	72,3	74,7	78,9
Адгезия к мраморной крошке (номер контрольного образца)	1	1	1	1	1
Однородность	однородно				

### Пример 3.

Приготовление полимерно-битумного вяжущего и полимерной добавки осуществляли согласно примеру 2, но расход комбинированного модификатора составлял 2 мас. % на нефтяной битум.

### Пример 4.

Приготовление полимерно-битумного вяжущего и полимерной добавки осуществляли согласно примеру 2, но расход комбинированного модификатора составлял 4 мас. % на нефтяной битум.

### Пример 5.

Приготовление полимерно-битумного вяжущего и полимерной добавки осуществляли согласно примеру 2, но расход комбинированного модификатора составлял 5 мас. % на нефтяной битум.

Анализ данных, приведенных в таблице, показывает, что использование комбинированного модификатора на основе окисленного полиэтилена высокой плотности и низкомолекулярного полиэтилена позволяет улучшить следующие показатели композиционного материала: увеличивается температура размягчения при незначительном уменьшении пенетрации; улучшаются низкотемпературные свойства (температура хрупкости снижается на 2-6 °С), увеличивается интервал пластичности на 4-8 °С, значения индекса пенетрации соответствуют оптимальным (-1,0 до 1,0). На основе анализа полученных результатов исследования можно утверждать, что использование комбинированного модификатора на основе окисленного полиэтилена высокой плотности и низкомолекулярного полиэтилена позволяет получать полимерно-битумные вяжущие с улучшенными качественными характеристиками, а реализация указанного способа не требует значительных материальных затрат. По предлагаемому способу получения полимерно-битумного вяжущего улучшаются термопластичные и низкотемпературные характеристики получаемых полимерно-битумных вяжущих; утилизируются отходы

# **ВУ 23732 С1 2022.06.30**

производства полиэтилена высокого давления; сокращаются затраты на производство полимерно-битумного вяжущего за счет снижения доли дорогостоящего компонента - окисленного полиэтилена в составе вяжущего вовлечения в переработку промышленного отхода.

В Республике Беларусь предлагаемое изобретение может быть использовано на предприятиях, выпускающих полимерно-битумные материалы.

Источники информации:

1. RU 2235817, 2004.
2. RU 2138459, 1999.
3. RU 2349616, 2007.
4. СА 2825315, 2012 (прототип).