

ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ
(12)



(19) ВУ (11) 24172
(13) С1
(46) 2024.02.28
(51) МПК
С 10С 3/04 (2006.01)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО

(21) Номер заявки: а 20210361
(22) 2021.12.24
(43) 2023.08.30
(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)
(72) Авторы: Грушова Евгения Ивановна; Юсевич Андрей Иосифович; Жолнеркевич Вероника Игоревна; Трусов Кирилл Игоревич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)
(56) НАВОТНЫЙ О.И. и др. Получение новых видов изоляционных мастик на основе асфальтосмолистых олигомеров, получаемых из нефтяных асфальтов. Химия и химическая технология, 2014, т. 57, вып. 6, с. 99-101.
RU 2758853 С1, 2021.
UA 78725 U, 2013.
SU 1139743 А, 1985.
SU 1641856 А1, 1991.
ВУ 21671 С1, 2018.

(57)

Способ получения битумного вяжущего, включающий получение сырьевой смеси, содержащей тяжелый нефтяной остаток и ароматический масляный экстракт, полученный при селективной очистке нефтяного вакуумного дистиллята, с последующим окислением полученной сырьевой смеси кислородом воздуха при повышенной температуре, отличающийся тем, что получают сырьевую смесь, дополнительно содержащую остаток тяжелой смолы пиролиза, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

тяжелый нефтяной остаток	65-80
ароматический масляный экстракт	10-15
остаток тяжелой смолы пиролиза	10-25.

Изобретение относится к области производства битумных вяжущих с улучшенными эксплуатационными характеристиками на основе тяжелых остатков и побочных продуктов первичных и вторичных процессов нефтепереработки.

Известен способ получения битумного вяжущего окислением нефтяного гудрона кислородом воздуха при температуре 245 °С в присутствии тетрагидрофурулового спирта (0,5-7 мас. % от массы сырья) [1]. Однако данный способ не обеспечивает высокие эксплуатационные свойства битумного вяжущего.

Известен способ получения битумного вяжущего окислением при температуре 240-270 °С нефтяного гудрона совместно со смолой пиролиза, содержание которой в окисляемой композиции составляет до 30 мас. % [2]. Недостатком известного способа получения битумного вяжущего являются невысокие показатели качества битумного вяжущего.

ВУ 24172 С1 2024.02.28

Наиболее близким к заявляемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ получения битумного вяжущего тяжелого нефтяного остатка (например, на основе асфальта деасфальтизата или гудрона) жидким пропаном и ароматического масляного экстракта селективной очистки нефтяных дистиллятов, взятых в соотношении 4:1 (15-20 мас. % экстракта), окислением при температуре 230-235 °С [3]. Недостатком известного способа получения битумного вяжущего является относительно низкая температура размягчения, повышенная пенетрация, что усложняет его использование непосредственно в качестве изоляционного материала.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является улучшение эксплуатационных свойств битумного вяжущего.

Решение поставленной задачи заключается в том, что продолжен способ получения битумного вяжущего, включающий получение сырьевой смеси, содержащей тяжелый нефтяной остаток и ароматический масляный экстракт, полученный при селективной очистке нефтяного вакуумного дистиллята, с последующим окислением сырьевой смеси кислородом воздуха при повышенной температуре, отличающийся тем, что получают сырьевую смесь, дополнительно содержащую остаток тяжелой смолы пиролиза, при следующем соотношении компонентов: тяжелый нефтяной остаток - 65-80 мас. %, ароматический масляный экстракт - 10-15 мас. %, остаток тяжелой смолы пиролиза - 10-25 мас. %.

Положительное влияние остатка тяжелой смолы пиролиза на процесс окисления сырьевой смеси обусловлено относительно высокой степенью ненасыщенности соединений, входящих в его состав (йодное число 46 г I₂/100 г), что увеличивает реакционную способность смолы в реакциях структурирования (конденсации, уплотнения и др.).

Изобретение поясняется примерами.

Пример 1 (прототип).

Асфальт, полученный деасфальтизацией гудрона жидким пропаном, с температурой размягчения 45 °С смешивали с 15 мас. % масляного экстракта (МЭ2), полученного при селективной очистке масляного экстракта (МЭ1), выделенного селективной очисткой нефтяного вакуумного дистиллята ВД-3, который имеет следующие характеристики:

показатель преломления, n _D ⁵⁰	1,6180
анилиновая точка, °С	10,1.

Сырьевую смесь окисляли в керамическом реакторе, оснащенном маточником для равномерного распределения в объеме реакционной массы окислителя (воздуха), каплеотбойником, регулируемым электрообогревом. Сырье нагревали до 245 ± 2 °С и затем при помощи компрессора через сырьевую смесь в течение 8 ч пропускали воздух. По окончании окисления реакционную массу охлаждали и анализировали.

Пример 2.

Битумное вяжущее получали по примеру 1. Перед окислением в сырьевую смесь вводят 10 мас. % остатка тяжелой смолы пиролиза.

Пример 3.

Битумное вяжущее получали по примеру 1. Перед окислением в сырьевую смесь вводится 15 мас. % остатка тяжелой смолы пиролиза.

Пример 4.

Битумное вяжущее получали при окислении смеси нефтяного гудрона с температурой размягчения по КиШ 31,5 °С и 15 мас. % масляного экстракта (МЭ2) по примеру 1. Перед окислением в сырьевую смесь вводят 20 мас. % остатка тяжелой смолы пиролиза.

Пример 5.

Битумное вяжущее получаем по примеру 4. Перед окислением в сырьевую смесь вводят 10 мас. % масляного экстракта МЭ2 и 25 мас. % остатка тяжелой смолы пиролиза.

Результаты окисления по предлагаемому способу и прототипу приведены в таблице.

ВУ 24172 С1 2024.02.28

Совместное окисление тяжелого нефтяного остатка с остатком тяжелой смолы пиролиза и концентратом высокомолекулярных ароматических углеводородов МЭ2 обеспечивает значительное повышение температуры размягчения получаемого вяжущего от 49 °С (прототип) до 61-71 °С, т. е. в 1,2-1,4 раза. При этом пенетрация вяжущего снижается в 2-9 раз. Анализ группового состава битумных вяжущих показывает, что указанное изменение свойств битумного вяжущего обусловлено увеличением в 1,2-2 раза содержания асфальтенов и смол и, соответственно, степени структурирования. В результате получаемое битумное вяжущее можно использовать в качестве базового компонента при получении материалов различного назначения (мастики, герметики, изоляция и др.). При этом использование в качестве компонентов сырья побочных продуктов позволяет значительно сократить (практически на 20-30 мас. %) расход тяжелых нефтяных остатков, которые могут служить сырьем для вторичных термokatалитических процессов нефтепереработки, направленных на получение моторных топлив. Введение в состав исходного сырья побочных продуктов нефтепереработки более 30 мас. % или менее 15 мас. % нецелесообразно, т. к. можно получить продукт или высокой твердости, или очень низкой вязкости, что затрудняет его установку, транспортировку, использование при получении композиционных материалов различного назначения.

Таблица

Результаты процесса окисления тяжелых нефтяных остатков с добавками масляных экстрактов и остатка тяжелой смолы пиролиза

Показатель	Пример				
	1	2	3	4	5
Содержание в сырье, мас. %: нефтяного гудрона	-	-	+	65	65
асфальта	85	75	70	-	-
масляного экстракта: МЭ1	-	-	-	15	10
МЭ2	15	15	15	-	-
Содержание в сырье тяжелой смолы пиролиза	-	10	15	20	25
Температура размягчения битумного вяжущего по КиШ, °С	49	63	71	61	65
Пенетрация битумного вяжущего при 25 °С, 0,1 мм	54	19	6	25	22
Групповой состав битумного вяжущего, мас. %:					
нейтральные масла (М)	73,1	61,1	58,5	69	66,4
смолы (С)	11,9	10,5	10,0	10,9	11,3
асфальтены (А)	15,0	28,4	31,5	20,1	22,3
(А + С)/М	0,37	0,64	0,71	0,45	0,51

Предлагаемый способ получения битумного вяжущего может быть реализован на предприятиях, производящих окисленный битум по традиционной технологии, например ОАО "Мозырский НПЗ", ОАО "Нафтан".

Источники информации:

1. ВУ 21671, 2018

ВУ 24172 С1 2024.02.28

2. RU 2153520, 2000.

3. НАВОТНЫЙ И.О. и др. Получение новых видов изоляционных мастик на основе асфальтосмолистых олигомеров, получаемых из нефтяных асфальтов. Известия вузов. Химия и химическая технология, 2014, т. 57, вып. 6, с. 100 (прототип).