

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **23334**

(13) **С1**

(46) **2021.02.28**

(51) МПК

C 10C 3/04 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО**

(21) Номер заявки: а 20190362

(22) 2019.12.16

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

(72) Авторы: Грушова Евгения Ивановна; Станько Марина Викторовна; Горошко Марк Александрович; Трусов Кирилл Игоревич (ВУ)

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

(56) ГРУШОВА Е.И. и др. Нефтехимия - 2019: Материалы II Междунар. научно-техн. и инвест. форума по хим. технологиям и нефтегазопереработке, 2019. - С. 8-11.

ВУ 18482 С1, 2014.

ВУ 21671 С1, 2018.

ВУ 14164 С1, 2011.

SU 1139743 А, 1985.

(57)

Способ получения битумного вяжущего, включающий окисление гудрона кислородом воздуха при повышенной температуре в присутствии добавки на основе этиленгликоля, **отличающийся** тем, что используют добавку, дополнительно содержащую карбамид при следующем соотношении компонентов, мас. %:

этиленгликоль	60-90
карбамид	10-40.

Изобретение относится к способам получения нефтяного битумного вяжущего с улучшенными эксплуатационными характеристиками и может быть использовано на предприятиях, осуществляющих производство вяжущих материалов из нефтяного сырья для применения в дорожных покрытиях, при получении кровельных и строительных материалов.

Известен способ получения битумного вяжущего материала путем продувки тяжелых нефтяных остатков совместно с 2-5 мас. % тяжелого остатка ректификации олигомеров, полученного при производстве полипропилена, при температуре 240-250 °С кислородом воздуха [1]. Недостатками известного способа являются использование дефицитного побочного продукта, который применяют в производстве нефтеполимерных смол, и сложность его дозирования в нефтяное сырье из-за его изменяющегося состава.

Известен способ получения битумного вяжущего путем введения в раскаленный битум добавки бифункционального соединения - толуолдиизоцианата в количестве 0,25-3,0 % [2]. Однако данный способ имеет ряд недостатков, которые обусловлены повышенными энергетическими затратами на получение базовой основы вяжущего, т.е. его смешение при температуре 140 °С в течение 4 ч с вводимой добавкой, а также применением дорогостоящей добавки.

ВУ 23334 С1 2021.02.28

ВУ 23334 С1 2021.02.28

Наиболее близким к заявляемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ получения битумного вяжущего окислением тяжелого нефтяного остатка (например, гудрона) при повышенной температуре в присутствии добавки функциоанализированного соединения - этиленгликоля [3]. Однако известный способ не позволяет существенно улучшить структурно-групповой состав и, соответственно, свойства битумного вяжущего.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является улучшение качественных показателей битумного вяжущего.

Решение поставленной задачи состоит в том, что способ получения битумного вяжущего включает окисление гудрона кислородом воздуха при повышенной температуре в присутствии добавки на основе этиленгликоля, где добавка дополнительно содержит карбамид при следующем соотношении компонентов, мас. %:

этиленгликоль	60-90
карбамид	10-40.

Из источников информации не известно применение карбамида в качестве добавки к тяжелому нефтяному остатку при получении битумного вяжущего методом окисления. Известно использование карбамида в качестве удобрений и производстве меламина [4].

Реализация предлагаемого способа получения битумного вяжущего не требует принципиальных изменений в промышленной технологии получения битумного вяжущего окислением тяжелых нефтяных остатков.

Действие предлагаемой добавки из функциоанализированных соединений обусловлено участием гидроксильных и аминных групп этих соединений в процессе структурирования получаемого вяжущего за счет взаимодействия с гидроксильными, карбонильными, карбоксильными и сложноэфирными группами окисляемого нефтяного остатка и образования связей между его молекулами.

Изобретение поясняется примерами.

Пример 1 (прототип).

Нефтяной гудрон (температура размягчения 19,4 °С, пенетрация при 25 °С > 500·0,1 мм, содержание смол 10,6 мас. %, асфальтенов 5,7 мас. %) загружали в количестве 150 г в керамический реактор вместе с добавкой (1 мас. %) этиленгликоля (ЭГ). Реактор был оснащен регулируемым электрообогревом, маточником для равномерного распределения потока окисляющего агента (воздуха), каплеотбойником. Сырье нагревали до температуры 160 ± 2 °С и при установленном температурном режиме при помощи компрессора через него пропускали воздух в течение 6 ч. По окончании процесса окисления полученное битумное вяжущее анализировали. Результаты эксперимента представлены в таблице.

Результаты окисления гудрона совместно с добавкой функциоанализированных соединений

Показатель	Пример					
	1 (160 °С) (прото- тип)	2 (200 °С) (прото- тип)	3 (160 °С)	4 (200 °С)	5 (200 °С)	6 (200 °С)
Вводимая добавка	ЭГ	ЭГ	70 % ЭГ 30 % Кд	70 % ЭГ 30 % Кд	90 % ЭГ 10 % Кд	60 % ЭГ 40 % Кд
Температура размягчения по КиШ, °С	26,4	31,3	27,3	32,8	32,0	35,2
Пенетрация при 25 °С, х0,1 мм	>450	365	>450	401	411	379
Индекс пенетрации (ИП)	-	-1,9	-	0,3	-0,2	1,6
Температура хрупкости, °С	-	-52	-	-35,3	-39,4	-23,7

Продолжение таблицы

Показатель	Пример					
	1 (160 °С) (прото- тип)	2 (200 °С) (прото- тип)	3 (160 °С)	4 (200 °С)	5 (200 °С)	6 (200 °С)
Интервал пластичности	-	83,3	-	68,1	71,4	59
Групповой состав, мас. %: асфальтены	11,5	13,1	14,4	17,1	-	-
смолы	20,8	21,3	15,5	15,1	-	-
масла	67,7	65,6	70,1	67,8	-	-

Пример 2 (прототип).

Получают вяжущее по примеру 1, но окисление ведут при температуре 200 °С.

Пример 3.

Получают вяжущее по примеру 1. Добавка состоит из 70 мас. % ЭГ и 30 мас. % карбамида (Кд).

Пример 4.

Получают вяжущее по примеру 3, но окисление проводят при температуре 200 °С.

Пример 5.

Получают вяжущее по примеру 2. Добавка состоит из 90 мас. % ЭГ и 10 мас. % Кд.

Пример 6.

Получают вяжущее по примеру 2. Добавка состоит из 60 мас. % ЭГ и 40 мас. % Кд.

Согласно данным представленным в таблице, эффективность воздействия вводимых добавок на показатели качества получаемого битумного вяжущего существенно зависит от температуры окисления. При повышении температуры со 160 до 200 °С существеннее проявляется преимущество предлагаемого способа получения битумного вяжущего, а именно: возрастает температура размягчения получаемого материала на ~ 4,8 %, но при этом показатель пенетрации выше на ~ 10 % в сравнении с прототипом. Продукт, полученный по предлагаемому способу (пример 4), более пригоден для применения в дорожном строительстве (его ИП лежит в интервале $-1,0 \div +1,0$), чем битумное вяжущее, полученное в тех же условиях по известному способу (ИП = -1,9, т.е. $< -1,0$). Групповой состав вяжущего, полученного по примеру 4, свидетельствует об увеличении содержания в вяжущем асфальтенов и масел, что и определяет улучшение его характеристик как вяжущего.

Использовать составы добавок, выходящие за пределы заявляемых нецелесообразно, поскольку не будет иметь место существенное увеличение температуры размягчения или ухудшается индекс пенетрации (пример 6).

Предлагаемый способ получения битумных вяжущих может быть использован на установке окисления гудрона в ОАО "Нафтан", "Мозырский НПЗ" и др.

Источники информации:

1. Патент РФ 2132352, МПК C10C 3/04, 1997.
2. Грязнов П.И. и др. Модифицирующие присадки к дорожным битумам // Химия и химическая технология. - 2012. - Т. 55. - Вып. 10. - С. 89-91.
3. Грушова Е.И. и др. Рациональная модификация окисляемого нефтяного гудрона. Нефтехимия - 2019: Материалы II междунар. науч.-техн. и инвестиц. форума по хим. технологиям и нефтеперераб., Минск, 16-18 сентября 2019. - Минск: БГТУ, 2019. - 247 с.
4. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебник для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1988. - 592 с.