



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2017108001, 10.03.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.03.2017Дата регистрации:
22.11.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.03.2017

(45) Опубликовано: 22.11.2017 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

634055, г. Томск, пр-кт Академический, 4,
ФГБУН Институт химии нефти Сибирского
отделения Российской академии наук (ИХН СО
РАН)

(72) Автор(ы):

Свириденко Никита Николаевич (RU),
Головко Анатолий Кузьмич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт химии нефти
Сибирского отделения Российской академии
наук (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2182923 C1, 27.05.2002. RU
2445344 C1, 20.03.2012. US 20080083655 A1,
10.04.2008. US 4756819 A1, 12.07.1988.

(54) Способ конверсии тяжелого нефтяного сырья

(57) Реферат:

Изобретение относится к области нефтепереработки, а именно к переработке тяжелого нефтяного сырья, и может быть использовано для получения бензиновой и дизельной фракций. Описан способ переработки тяжелого нефтяного сырья термкрекингом при температуре 450-500°C в течение 30-100 мин, в присутствии наноразмерного порошка катализатора в количестве 0,01-0,10 мас. % по отношению к сырью, содержащего вольфрам, железо и никель при соотношении 90 мас. %, 7

мас. % и 3 мас. % соответственно, в том числе при использовании в качестве катализатора нанопорошка сплава вольфрам-никель-железо марки ВНЖ 7-3 или смеси нанопорошков вольфрама, железа и никеля. Технический результат - увеличение выхода бензиновых и дизельных фракций с низким содержанием асфальтенов в продуктах крекинга и высоким октановым числом бензиновой фракции. 3 з.п. ф-лы, 1 табл., 13 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 636 309**⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
C10G 11/02 (2006.01)
B82B 3/00 (2006.01)
B82Y 40/00 (2011.01)
B01J 23/745 (2006.01)
B01J 23/755 (2006.01)
B01J 23/888 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2017108001, 10.03.2017**

(24) Effective date for property rights:
10.03.2017

Registration date:
22.11.2017

Priority:

(22) Date of filing: **10.03.2017**

(45) Date of publication: **22.11.2017** Bull. № 33

Mail address:

**634055, g. Tomsk, pr-kt Akademicheskij, 4, FGBUN
Institut khimii nefi Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj
akademii nauk (IKHN SO RAN)**

(72) Inventor(s):

**Sviridenko Nikita Nikolaevich (RU),
Golovko Anatolij Kuzmich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
uchrezhdenie nauki Institut khimii nefi
Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk
(RU)**

(54) **METHOD FOR CONVERSION OF HEAVY OIL RAW MATERIAL**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: method for processing heavy oil raw material by thermal cracking at 450-500°C for 30-100 minutes is described, in the presence of nano-sized powder of catalyst in amount of 0.01-0.10 wt % relative to raw material containing tungsten, iron and nickel in the ratio of 90 wt %, 7 wt % and 3 wt % respectively,

including tungsten- nickel-iron of TNI 7-3 grade or a mixture of nanopowders of tungsten, iron and nickel.

EFFECT: increased yield of gasoline and diesel fractions with low content of asphaltenes in cracking products and high octane number of gasoline fraction.
4 cl, 1 tbl, 13 ex

RU 2 636 309 C1

RU 2 636 309 C1

Изобретение относится к области нефтепереработки, а именно к переработке тяжелого нефтяного сырья, включая тяжелые сырые нефти, природные битумы, нефтяные остатки, и может быть использовано для получения бензиновой и дизельной фракций.

5 Известен способ каталитического крекинга тяжелых нефтей в присутствии наноразмерного порошка никеля со средним размером частиц 10-20 нм, взятого в количестве 0,5-1,0 мас. % на исходное сырье (патент RU 2445344, 2010). Недостатком данного способа является высокое содержание катализатора, отсутствие возможности его отделения от жидких продуктов крекинга.

10 Наиболее близким по технической сущности является способ получения дистиллятных фракций из нефтяных остатков путем их смешивания с измельченным до размера частиц менее 1000 мкм катализатором - отходами обогащения молибденовых, или кобальтовых, или никелевых, или вольфрамовых руд, содержащих 1,2-2,8 мас. % железа и 3,8-58,0 мас. % кремния. Термокрекинг ведут при 390-450°C и 0,2-5,0 МПа. Катализатор вводят
15 в исходное сырье в количестве 1-10% (RU 2182923, 2002). Недостатком способа является необходимость проведения процесса гомогенизации катализатора с сырьем, низкий выход дизельных и бензиновых фракций и более низкое качество бензиновой фракции (низкое октановое число).

Задачей изобретения является углубление процесса переработки тяжелого нефтяного
20 сырья, позволяющего достичь высокого качества получаемого продукта.

Техническим результатом изобретения является увеличение выхода бензиновых и дизельных фракций с низким содержанием асфальтенов в продуктах крекинга и высоким октановым числом бензиновой фракции.

Технический результат достигается проведением термокрекинга тяжелых нефтей, природных битумов и нефтяных остатков при температуре 450-500°C в течение 30-100
25 минут в присутствии наноразмерного порошка катализатора в количестве 0,01-0,10% мас. по отношению к сырью, содержащего вольфрам, железо и никель при соотношении 90%, 7% и 3 мас. % соответственно, в том числе при использовании в качестве катализатора нанопорошка сплава вольфрам-никель-железо марки ВНЖ 7-3 или смеси
30 нанопорошков вольфрама, железа и никеля.

Примеры конкретного выполнения

Эксперименты проводились в автоклавах объемом 12 см³ в среде воздуха, загрузка сырья составляла 7 грамм во всех экспериментах. Количественную оценку выхода фракций определяли термографиметрическим методом.

35 Пример 1. Исходный природный битум подвергают крекингу в автоклаве при температуре 450°C в среде воздуха в течение 100 минут. Результаты приведены в таблице.

Пример 2. К исходному битуму добавляют 0,1 мас. % нанопорошков W, Ni и Fe при соотношении металлов 90%, 7% и 3 мас. % соответственно. Процесс проводят в автоклаве при температуре 450°C в среде воздуха в течение 100 минут. Бензиновая фракция имеет
40 октановое число по исследовательскому методу (ИМ) - 89,4; по моторному методу (ММ) - 77,6. Результаты приведены в таблице.

Пример 3. К исходному битуму добавляют 0,1 мас. % нанопорошка сплава ВНЖ 7-3. Процесс проводят в автоклаве при температуре 450°C в среде воздуха в течение 100 минут. Результаты приведены в таблице.

45 Пример 4. К исходному битуму добавляют 0,05 мас. % нанопорошка сплава ВНЖ 7-3. Процесс проводят в автоклаве при температуре 450°C в среде воздуха в течение 100 минут. Результаты приведены в таблице.

Пример 5. К исходному битуму добавляют 0,01 мас. % нанопорошка сплава ВНЖ

7-3. Процесс проводят в автоклаве при температуре 450°C в среде воздуха в течение 100 минут. Результаты приведены в таблице.

Пример 6. К исходному битуму добавляют 0,1 мас. % нанопорошка сплава ВНЖ 7-3. Процесс проводят в автоклаве при температуре 500°C в среде воздуха в течение 30 минут. Результаты приведены в таблице.

Пример 7. К исходному битуму добавляют 0,05 мас. % нанопорошка сплава ВНЖ 7-3. Процесс проводят в автоклаве при температуре 500°C в среде воздуха в течение 30 минут. Результаты приведены в таблице.

Пример 8. К исходному битуму добавляют 0,01% мас. нанопорошка сплава ВНЖ 7-3. Процесс проводят в автоклаве при температуре 500°C в среде воздуха в течение 30 минут. Результаты приведены в таблице.

Пример 9. Исходный нефтяной остаток подвергают крекингу в автоклаве при температуре 500°C в среде воздуха в течение 30 минут. Результаты приведены в таблице.

Пример 10. К исходному нефтяному остатку добавляют 0,1 мас. % нанопорошка сплава ВНЖ 7-3. Процесс проводят в автоклаве при температуре 500°C в среде воздуха в течение 30 минут. Бензиновая фракция имеет октановое число по исследовательскому методу (ИМ) - 85,7; по моторному методу (ММ) - 70,9. Результаты приведены в таблице.

Пример 11. К исходному нефтяному остатку добавляют 0,05% мас. нанопорошка сплава ВНЖ 7-3. Процесс проводят в автоклаве при температуре 500°C в среде воздуха в течение 30 минут. Результаты приведены в таблице.

Пример 12. К исходному нефтяному остатку добавляют 0,01% мас. нанопорошка сплава ВНЖ 7-3. Процесс проводят в автоклаве при температуре 500°C в среде воздуха в течение 30 минут. Результаты приведены в таблице.

Пример 13. К исходному нефтяному остатку добавляют 0,1% мас. нанопорошка сплава ВНЖ 7-3. Процесс проводят в автоклаве при температуре 450°C в среде воздуха в течение 100 минут. Результаты приведены в таблице.

Таким образом, предлагаемый способ позволяет увеличить выход бензиновых и дизельных фракций по сравнению с прототипом, а также повысить качество готового продукта: понизить содержание асфальтенов в составе продуктов крекинга и повысить октановое число бензиновой фракции при низком содержании катализатора.

Таблица

№ при- мера	Режим	Содержа- ние катали- затора, мас. %	Выход, мас. %			
			Асфальтены	Бензиновые фракции	Дизель- ные фракции	Фракции НК-360 °С
1	450 °С, 100 мин	0	7,3	7,7	30,1	37,8
2	450 °С, 100 мин	0,1	5,5	19,8	30,8	50,6
3	450 °С, 100 мин	0,1	2,5	27,2	37,0	64,2
4	450 °С, 100 мин	0,05	4,1	34,6	33,2	67,8
5	450 °С, 100 мин	0,01	3,2	30,8	38,2	69,0
6	500 °С, 30 мин	0,1	1,1	35,7	32,7	68,4
7	500 °С, 30 мин	0,05	1,4	37,2	32,5	69,7
8	500 °С, 30 мин	0,01	1,0	34,6	35,6	70,2
9	500 °С, 30 мин	0	10,5	9,3	18,1	27,4
10	500 °С, 30 мин	0,1	2,2	34,6	33,2	67,8
11	500 °С, 30 мин	0,05	3,7	30,2	35,0	65,2
12	500 °С, 30 мин	0,01	3,1	33,7	30,6	64,3
13	450 °С, 100 мин	0,1	7,9	13,2	25,5	38,7

(57) Формула изобретения

1. Способ переработки тяжелого нефтяного сырья термкрекингом в присутствии катализатора, содержащего вольфрам и железо, отличающийся тем, что процесс осуществляют при температуре 450-500°С в течение 30-100 мин, катализатор дополнительно содержит никель и представляет собой нанопорошок со следующим содержанием компонентов, мас. %:

вольфрам - 90,

железо - 7,

никель - 3.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве катализатора используют нанопорошок сплава вольфрам-никель-железо марки ВНЖ 7-3.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве катализатора используют смесь нанопорошков вольфрама, железа и никеля.

4. Способ по пп. 1-3, отличающийся тем, что катализатор по отношению к сырью берут в количестве 0,01-0,10 мас. %.