



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 235 110** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁷ **C 10 G 21/14**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2002132087/04, 29.11.2002

(24) Дата начала действия патента: 29.11.2002

(46) Дата публикации: 27.08.2004

(56) Ссылки: ЧЕРНОЖУКОВ Н.И. Технология переработки нефти и газа, ч.3. - М.: ХИМИЯ, 1966, с.155-157. RU 2068869 C1, 10.11.1996. US 4673485 A, 16.06.1996. US 4522710 A, 11.06.1985. SU 10064790 A, 23.03.1983.

(98) Адрес для переписки:
109117, Москва, ул. Жигулевская, 6, корп.1,
кв.87, И.Р.Нигматуллин

(72) Изобретатель: Нигматуллин В.Р. (RU),
Нигматуллин И.Р. (RU), Нигматуллин Р.Г.
(RU), Золотарев П.А. (RU)

(73) Патентообладатель:
Нигматуллин Виль Ришатович (RU),
Нигматуллин Ильшат Ришатович (RU)

(54) СПОСОБ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ ДЕАСФАЛЬТИЗАЦИИ ВАКУУМНЫХ ОСТАТКОВ ПРОПАНОМ

(57) Реферат:
Использование: в нефтепереработке для получения остаточных моторных масел.
Сущность: перед второй ступенью

деасфальтизации в асфальтовую фазу вводят отработанное моторное масло.
Технический результат: увеличение выхода остаточных масел. 2 табл.

RU 2 235 110 C 1

RU 2 235 110 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 235 110** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **C 10 G 21/14**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2002132087/04, 29.11.2002

(24) Effective date for property rights: 29.11.2002

(46) Date of publication: 27.08.2004

(98) Mail address:
109117, Moskva, ul. Zhigulevskaja, 6,
korp.1, kv.87, I.R.Nigmatullinu

(72) Inventor: Nigmatullin V.R. (RU),
Nigmatullin I.R. (RU), Nigmatullin R.G.
(RU), Zolotarev P.A. (RU)

(73) Proprietor:
Nigmatullin Vil' Rishatovich (RU),
Nigmatullin Il'shat Rishatovich (RU)

(54) **TWO-STEP PROCESS FOR PROPANE DEASPHALTING OF VACUUM RESIDUES**

(57) Abstract:

FIELD: petroleum processing.

SUBSTANCE: residual motor oils are
obtained from vacuum residues using two-step
propane deasphalting process wherein, before

second deasphalting step, spent motor oil is
added to asphalt phase.

EFFECT: increased yield of residual motor
oils.

1 tbl

RU 2 2 3 5 1 1 0 C 1

RU 2 2 3 5 1 1 0 C 1

Способ относится к нефтепереработке на заводах топливно-масляного профиля и служит для получения остаточных моторных масел.

Для получения остаточных моторных масел на первой ступени деасфальтизации и высоковязких цилиндрических масел и масел для прокатного оборудования на второй ступени деасфальтизации разработано и внедрено в производство три варианта двухступенчатой деасфальтизации вакуумных остатков пропаном. Это вариант деасфальтизации на второй ступени по пропано-масляной фазе, вариант деасфальтизации на второй ступени по промежуточной фазе и вариант деасфальтизации на второй ступени по асфальтовой фазе (Школьников В.М. Исследование процесса деасфальтизации на промышленных установках: Автореферат дисс. на соискание ученой степени к.т.н. - М.: 1964. - 20 с.; Bray V.B., Swift C.E., Carr Y. Propane deasphalting and phractionation.// Oil and Gas Y. - 1932. -Vol.32. - №24.- p.66-69; Marple S., Train J., Foster F., Chem. Eng. Progr., 1961, V.XII, №57, p.44-48; Способ двухступенчатой деасфальтизации нефтяных остатков: А. с. №163698. Оpubл. 22.07.64. БИ №13. Авторы: Золотарев П.А., Герштейн И.А., Кушнир И.Л. и др.).

Вариант деасфальтизации по пропано-масляной фазе не обеспечивает необходимого качества деасфальтизата, т.к. в пропано-масляной фазе недостаточное количество асфальтенов и смол. Асфальтены высокодиспергированы в фазе масла и находятся в лиофильном коллоидном состоянии, в состоянии, не склонном к коагуляции асфальтенов и смол из фазы. В этом случае деасфальтизат вырабатывается с высокой коксуемостью и низким цветом.

Вариант по промежуточной фазе, выводимой из перевернутого аккумулятора первой колонны, обладает промежуточными свойствами по качественной характеристике и средними по выходу второго деасфальтизата.

Лучшим вариантом, несмотря на сверхвысокий расход пропана, необходимо признать вариант деасфальтизации по асфальтовой фазе. По этому варианту на второй ступени деасфальтизации вырабатывается качественный деасфальтизат, т.к. коагуляция асфальтенов и смол осуществляется из фазы с крупными частицами асфальтенов, из коллоидного раствора с лиофобным состоянием.

В связи с переоборудованием вакуумных колонн установок АВТ-М с заменой тарельчатых устройств на регулярные насадочные устройства с проти-воточным током, отбор вакуумных дистиллятов резко увеличился, гудроны значительно потяжелели. В силу этих причин отбор деасфальтизата от гудрона снизился с 25-30% до 13-16%, почти вдвое снизилась выработка остаточных масел, и в первую очередь - моторных масел (Богатых К.Ф. Углубление первичной переработки нефти на основе новых поточных насадочных ректификационных колонн. Дисс. на соиск. уч. ст. д.т.н. Уфа, 1989).

Для того чтобы несколько компенсировать потерю остаточных масел, предлагаем четвертый способ двухступенчатой деасфальтизации, с введением в асфальтовую фазу отработанных моторных масел (дизельных и автомобильных, а также других отработанных остаточных масел). В качестве прототипа предлагаемому способу двухступенчатой деасфальтизации

используем способ двухступенчатой деасфальтизации по асфальтовой фазе. Этот способ включает в себя следующие операции:

- подачу гудрона в верхнюю часть экстракционной зоны первой деасфальтизационной колонны и подачу жидкого пропана в нижнюю часть экстракционной зоны;

- контактирование растворителя и сырья в экстракционной зоне с образованием пропано-масляной и асфальтовой фазами за счет коагуляции асфальтенов и смолистых веществ из фазы растворителя;

- освобождение пропано-масляной фазы от нежелательных компонентов за счет нагрева и отстоя в верхней части первой колонны;

- освобождение асфальтовой фазы от масляных компонентов за счет отстоя в нижней части колонны;

- подачу подогретой асфальтовой фазы в верхнюю часть экстракционной зоны второй деасфальтизационной колонны и подачу жидкого пропана в нижнюю часть экстракционной зоны;

- контактирование растворителя с компонентами сырья асфальтовой фазы с образованием пропано-масляной и повторной асфальтовой фазой, за счет коагуляции асфальтенов и смолистых веществ из фазы растворителя;

- освобождение повторной пропано-масляной фазы от нежелательных компонентов за счет нагрева и отстоя в верхней части второй колонны;

- освобождение асфальтовой фазы от масляных компонентов за счет отстоя в нижней части второй деасфальтизационной колонны (Черножуков Н.И. Технология переработки нефти и газа. Ч.3. - М.: Химия, 1966. - С.155-157).

Вариант двухступенчатой деасфальтизации, принятой за прототип на современном этапе нефтепереработки, не лишен существенных недостатков.

Если ранее в составе асфальтов сернистых нефтей содержание метано-нафтеновых углеводородов составляло 20-25% от потенциала в гудроне, то на современном этапе менее 10%. Если ранее в гудронах сернистых нефтей полезных углеводородов, с показателем преломления ниже 1,5300 при 20°C содержалось 36-43%, то на современном этапе нефтепереработки немногим более 20% (Губенко И.Б., Карасева А.А., Черножуков Н.И. Двухступенчатая деасфальтизация гудронов восточных нефтей. Химия и технология топлив и масел. №6, 1962 г. Хайрудинов И.Р., Сайфуллин Н.Р., Султанов Ф.М. и др. Энергосберегающие процессы деасфальтизации остатков нефти. Уфа, 1993).

Если ранее в составе асфальтов сернистых нефтей содержание метано-нафтеновых углеводородов составляло 20-25% от потенциала в гудроне, то на современном этапе менее 10%. Если ранее в гудронах сернистых нефтей полезных углеводородов, с показателем преломления ниже 1,5300 при 20°C содержалось 36-43%, то на современном этапе нефтепереработки немногим более 20% (Губенко И.Б., Карасева А.А., Черножуков Н.И. Двухступенчатая деасфальтизация гудронов восточных нефтей. Химия и технология топлив и масел. №6, 1962 г. Хайрудинов И.Р., Сайфуллин Н.Р., Султанов Ф.М. и др. Энергосберегающие процессы деасфальтизации остатков нефти. Уфа, 1993).

Таблица 1

Характеристика промышленных образцов асфальта				
Показатели	Ново-Уфимский НПЗ	Уфанефтехим	Рязанский НПЗ	Ново-Уфимский НПЗ после 2001г.
Выход асфальта	70,0	75,0	64,0	-
Плотность при температуре 20°C, кг/м ³	1040	1021	1043	1060
Коксуемость по Коирадсону, %	24,5	18,8	19,9	19,6
Температура размягчения, °C	48	38	45	45
Групповой состав:				
- насыщенные	4,1	6,8	2,4	6,5
- ароматические с п _н ²⁰ до 1,5300	-	-	-	4,3
- ароматические	52,1	41,4	40,9	-
- ароматические выше п _н ²⁰ до 1,5300	-	-	-	36,0
- смолы и асфальтены	43,8	51,8	56,7	53,2
- содержание серы, %	2,8	2,5	2,9	4,1
- молекулярная масса	-	-	-	≈ 1800

Предложенный способ отличается тем, что в асфальтовый раствор первой ступени деасфальтизации подкачивается отработанное моторное масло, и полученная смесь подается на вторую ступень деасфальтизации.

Отработанное масло:

Плотность при температуре 20°C, кг/м³ 924

Показатель преломления при температуре 20°C 1,5009

Вязкость кинематическая при температуре 100°C, мм²/с 9,32

Содержание серы, % 0,95

Зольность, % 0,53

Кислотное число, мг КОН/г 0,62

При работе двигателей внутреннего сгорания смазочное масло за счет высоких температур и повышенных удельных нагрузок претерпевает химические превращения. Углеводороды масла подвергаются процессам окисления, полимеризации, разложения с последующей конденсацией. В масле повышается вязкость за счет образования смол и других высокомолекулярных соединений, в том числе асфальтенов, повышается кислотное число. За счет нерастворимых осадков осуществляется постепенный переход масла в коллоидное состояние.

Образованная дисперсная фаза из мелких твердых частиц не склонна к коагуляции, и отработанное моторное масло в таком состоянии не поддается простым способам регенерации (Венцель С.В. Применение смазочных масел в двигателях внутреннего сгорания. - М.: Химия, 1979. - 840 с.; Чуршук Е.С., Коваленко В.П., Турчанинов В.Е. Современные способы и средства регенерации отработанных масел. - М.: Тематический обзор, 1987. - 76 с.; Бухтер А.И., Непогодьев А.В. Переработка отработанных минеральных масел. - М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1975, - 66 с.).

Для того чтобы перевести коллоидное

состояние моторного масла из лиофильного, мелкодисперсного состояния, в лиофобное, крупнодисперсное состояние, необходима смесь асфальтенов асфальта деасфальтизации со смесью мелкодисперсных асфальтенов отработанного моторного масла. Представленный процесс Ульрих для регенерации масел включает деасфальтизацию, после которого получают темное масло в смеси со смолами и асфальтенами, затем в процессе вакуумной перегонки осветляют деасфальтизат. Для улучшения качественной характеристики деасфальтизата на третьей стадии включают в работу процесс гидроочистки. На каждом этапе регенерации большие потери. Кроме того, требуется очистка глиной (Чурашов Е.С., Коваленко В.П., Турчанинов В.Е. Современные способы и средства регенерации отработанных масел. - С.66). Для коагуляции крупнодисперсных асфальтенов с минимальным количеством мелкодисперсных требуется лишь совместная пропановая деасфальтизация.

Опыты по проведению двухступенчатой деасфальтизации по асфальтовой фазе проводились на пилотной установке. Качество второго деасфальтизата при использовании метода прототипа и предлагаемого метода представлено в таблице 2.

Таблица 2
Показатели качества деасфальтизата второй ступени

Показатели	Метод прототипа	Предлагаемый метод
Выход, %	6,4	17,8
Плотность при 20°C, кг/м ³	914	910,6
Молекулярная масса	517	467
Вязкость при 100°C, мм ² /с	45,27	24,8
Содержание серы, мас. %	1,6	1,26
Коксуемость, мас. %	2,83	0,75

Расчет деасфальтизации многокомпонентных смесей гудронов и асфальтов представлен в работах П.А.Золотарева (Химия и технология топлив и масел. Выпуск 10. 1984. - с.16-19; Проектирование установок деасфальтизации. Уфа. 1982. - 84 с.; Технологические расчеты установок переработки нефти / под ред. М.А.Танатарова. Глава 4. Масляное производство. - М.: Химия, 1987).

Формула изобретения:

Способ двухступенчатой деасфальтизации вакуумных остатков пропаном по асфальтовой фазе при контактировании асфальтовой фазы после первой ступени с пропаном, отличающийся тем, что перед второй ступенью деасфальтизации в асфальтовую фазу вводят отработанное моторное масло.