



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 191 057** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51) МПК<sup>7</sup> **B 01 D 11/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 97109915/12, 13.06.1997

(24) Дата начала действия патента: 13.06.1997

(30) Приоритет: 17.06.1996 DK 0669/96

(43) Дата публикации заявки: 27.05.1999

(46) Дата публикации: 20.10.2002

(56) Ссылки: US 4333823 A, 08.06.1982. US 4919816 A, 24.04.1990. US 3595613 A, 01.07.1968. SU 146258 A1, 20.03.1962. RU 2024586 C1, 15.12.1994.

(98) Адрес для переписки:  
103064, Москва, ул. Казакова 16,  
НИИР-Канцелярия "Патентные поверенные  
Квашнин, Сапельников и Партнеры",  
В.П.Квашнину

(71) Заявитель:  
ХАЛЬДОР ТОПСЕЭ А/С (DK)

(72) Изобретатель: ХОММЕЛЬТОФТ Свен Ивар (DK)

(73) Патентообладатель:  
ХАЛЬДОР ТОПСЕЭ А/С (DK)

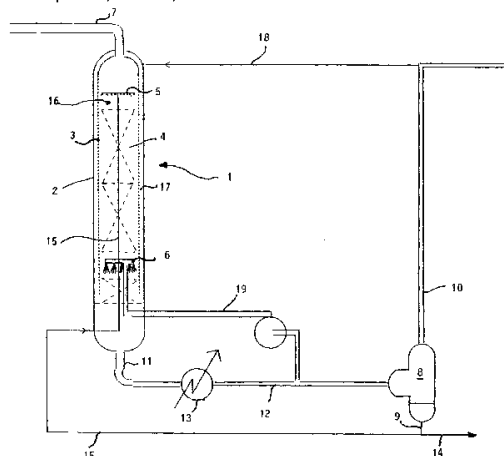
(74) Патентный поверенный:  
Квашнин Валерий Павлович

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДАЛЕНИЯ КОРРОЗИЙНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ИЗ ЖИДКОГО ПОТОКА

(57)

Предлагаемые способ и устройство относятся к технологии удаления коррозионных составляющих из жидкого потока. Способ содержит этапы ввода в контакт исходного потока жидкости, имеющей повышенную температуру, с экстрагентом, пропускания полученной смеси через цилиндрическую зону экстракции в противотоке, отделения продукта экстракции и возвращения экстрагента. Некоррозионную жидкость направляют вдоль цилиндрической зоны экстракции. Вблизи выходного отверстия из реакционной зоны смесь охлаждают путем ее ввода в контакт с охлаждающим веществом, и охлажденную смесь, покидающую зону экстракции, соединяют с некоррозионной жидкостью. Полученный выходящий поток охлаждают перед отделением. Кроме этого, предлагается устройство, реализующее этот способ.

Данное изобретение позволяет удешевить процесс за счет отказа от применения специального ингибитора коррозии. 2 с. и 7 з.п. ф-лы, 1 ил., 2 табл.





(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 191 057** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **B 01 D 11/00**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97109915/12, 13.06.1997

(24) Effective date for property rights: 13.06.1997

(30) Priority: 17.06.1996 DK 0669/96

(43) Application published: 27.05.1999

(46) Date of publication: 20.10.2002

(98) Mail address:  
 103064, Moskva, ul. Kazakova 16,  
 NIIR-Kantsel'arija "Patentnye poverennye  
 Kvashnin, Sapel'nikov i Partnery", V.P.Kvashninu

(71) Applicant:  
 KhAL'DOR TOPSEEH A/S (DK)

(72) Inventor: KhOMMEL'TOFT Sven Ivar (DK)

(73) Proprietor:  
 KhAL'DOR TOPSEEH A/S (DK)

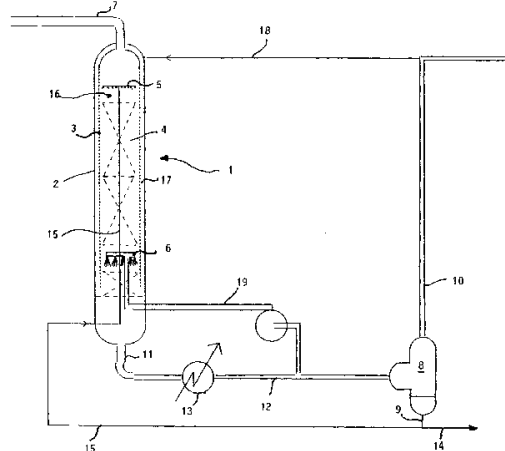
(74) Representative:  
 Kvashnin Valerij Pavlovich

(54) **METHOD AND DEVICE FOR REMOVAL OF CORROSIVE COMPONENTS FROM LIQUID FLOW**

(57) Abstract:

FIELD: technology of removal of corrosive components from liquid flow. SUBSTANCE: method includes stages of introduction of liquid initial flow at elevated temperature in contact with extractant, passing of obtained mixture through extraction cylindrical zone in counterflow, separation of extraction product and return of extractant. Noncorrosive liquid is directed along cylindrical extraction zone. Mixture from reaction zone is cooled near outlet hole by its introduction in contact with cooling substance, and cooled mixture leaving extraction zone is combined with noncorrosive liquid. Obtained outcoming flow is cooled before separation. The device for realization of claimed method is also offered. EFFECT: low cost of process due to

abandoning of use of special corrosive inhibitor. 9 cl, 1 dwg, 2 tbl, 2 ex



Изобретение относится к технологии удаления корродирующих составляющих из потоков жидкости, а более конкретно к способу и устройству для удаления коррозионных составляющих из жидкого потока.

Известен способ удаления коррозионных составляющих из жидкого потока, в частности кислотного катализатора из углеводородного продукта алкилирования, причем этот способ предусматривает извлечение продукта с водой в противопотоке, после чего осуществляют разделение продукта экстракции и возвращение в процесс экстрагента (см., например, EP 0433954 A1, C 07 C 2/62, 1991).

Во избежание серьезных проблем, связанных с коррозией, и для увеличения срока службы оборудование, используемое в известном процессе, необходимо защищать путем применения защитного покрытия из коррозионно-устойчивых материалов, которые представляют собой дорогостоящие сплавы.

Также известны экстракционные колонны, имеющие входные отверстия для подачи смеси веществ и экстрагента, выходные отверстия для отвода продукта экстракции и экстрагента с компонентами исходной смеси веществ, поглощенных в нем, и насадка, причем впускные и выпускные отверстия расположены соответствующим образом для образования противопотока (см., например, Краткая химическая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, том 5, стр. 919, рис.7, 1967).

Промышленные экстракционные колонны, используемые для удаления коррозионных составляющих из жидкого потока, оборудованы облицовочным материалом, представляющим собой стекло или полимерные материалы, включающие тефлон, полифторэтилен (PFA), поливинилиденфторид (PVDF) и т.п.

Хотя облицовочный материал способен противостоять коррозии при повышенных рабочих температурах, тем не менее часто возникают проблемы, вызванные тем, что коррозионные составляющие проникают через облицовочный материал непосредственно к окружающим его стальным стенкам оборудования.

Кроме того, известен способ удаления коррозионных составляющих из жидкого потока при экстракции ароматических углеводородов с использованием ингибитора коррозии, содержащий этапы ввода в контакт исходного потока жидкости, имеющей повышенную температуру, с экстрагентом, пропускания получаемой смеси через цилиндрическую зону экстракции в противотоке, отделения продукта экстракции и возвращения экстрагента. Кроме того, известно устройство для осуществления данного способа (см. патент США 433823, кл. C 10 G 21/22, 08.06.1982).

Использование ингибитора коррозии повышает стоимость процесса и обуславливает загрязнение потоков, что связано с дополнительными затратами на очистку.

Задачей предлагаемого изобретения является удешевление процесса за счет возможности отказа от применения специального ингибитора коррозии.

Поставленная задача решается в способе удаления коррозионных составляющих из жидкого потока, содержащем этапы ввода исходного потока жидкости, имеющего повышенную температуру, в контакт с экстрагентом, пропускания полученной смеси через цилиндрическую зону экстракции в противотоке, отделения продукта экстракции и возвращения экстрагента, за счет того, что некоррозионную жидкость направляют вдоль цилиндрической зоны экстракции, вблизи выходного отверстия реакционной зоны смесь охлаждают путем ее ввода в контакт с охлаждающим веществом, и охлажденную смесь, покидающую зону экстракции, соединяют с некоррозионной жидкостью, после чего полученный выходящий поток охлаждают перед отделением.

В соответствии с предпочтительной особенностью настоящего изобретения, по меньшей мере, часть получаемого охлажденного потока используют в качестве охлаждающего вещества.

В соответствии с другой предпочтительной особенностью настоящего изобретения в качестве экстрагента используют, по меньшей мере, часть экстрагента, в котором абсорбируют, по меньшей мере, один компонент исходной смеси, причем данный агент получают в результате разделения охлажденного выходящего потока.

Способ в соответствии с настоящим изобретением может использоваться для удаления кислотного катализатора из углеводородного продукта алкилирования, в котором в качестве экстрагента использована вода или жидкий раствор. Эффективность этапа промывания повышается, когда способ проводится при повышенной температуре (50-200°C). Для того чтобы еще более уменьшить проблемы, связанные с коррозией, в случае удаления кислотных составляющих из потока обработки углеводородов путем промывания их водой, к исходной смеси веществ может быть добавлен материал щелочного характера, который нейтрализует кислоту.

Указанная выше задача решается также в устройстве для удаления коррозионных составляющих из жидкого потока, содержащем колонну, имеющую стальной корпус, снабженный линией для подачи смеси веществ, имеющей повышенную температуру, входным отверстием для подачи экстрагента и выходным отверстием для отвода продукта экстракции, соединенным с разделяющим агрегатом, снабженным линиями для отвода продуктов разделения, за счет того, что стальной корпус содержит внутреннюю трубу из коррозионно-стойкого материала, которая установлена в нем коаксиально с образованием кольцевого пространства, ограниченного внешней поверхностью внутренней трубы и внутренней поверхностью стального корпуса, и которая снабжена внутренним средством для подачи охлаждающего вещества, установленным в нижней части внутренней трубы, при этом корпус снабжен линией для подачи некоррозионной жидкости, которая входит в указанное кольцевое пространство, линию для подачи смеси веществ, которая входит в верхнюю часть внутренней трубы, и входное отверстие для подачи экстрагента, входящее

в средство, установленное в верхней части внутренней трубы, причем данное устройство дополнительно содержит теплообменник, установленный в линии, соединяющей выходное отверстие с разделяющим агрегатом.

В соответствии с предпочтительной особенностью настоящего изобретения внутренне средство для подачи охлаждающего вещества содержит линию, подсоединенную к линии, соединяющей выходное отверстие для отвода продукта экстракции с разделяющим агрегатом.

В соответствии с другой предпочтительной особенностью настоящего изобретения внутренняя труба содержит насадку, предпочтительно представляющую собой зафиксированный слой материала-наполнителя.

В соответствии с еще одной предпочтительной особенностью настоящего изобретения входное отверстие для подачи экстрагента и средство для подачи охлаждающего вещества представляют собой распылители.

Еще одна предпочтительная особенность настоящего изобретения состоит в том, что входное отверстие для подачи экстрагента расположено в верхней части внутренней трубы.

Предпочтительный вариант воплощения устройства в соответствии с настоящим изобретением схематически изображен на чертеже.

Устройство, выполненное в соответствии с настоящим изобретением, содержит колонну 1, имеющую стальной корпус 2, содержащий внутреннюю трубу 3 из коррозионно-стойкого материала, снабженную зафиксированным слоем материала 4 наполнителя, входное отверстие 5 для подачи экстрагента, сконструированное как распылитель и средство 6 для подачи охлаждающего вещества, сконструированное также как распылитель. Устройство дополнительно содержит линию 7 для подачи смеси веществ, входящую во внутреннюю трубу 3, и разделяющий агрегат 8, снабженный линией для отвода экстрагента с желаемым компонентом (компонентами) исходной смеси веществ, абсорбированными в нем, и линию 10 для отвода экстракта. Корпус 2 снабжен выходным отверстием 11 для отвода продукта экстракции, соединенным через линию 12 с теплообменником 13, установленным в ней, к разделяющему агрегату 8. Линия 9 соединена с линией 14 для отвода экстрагента с желаемым компонентом (компонентами), абсорбированным в нем, и линией 15 для возврата экстрагента к входному отверстию 5, которое сконструировано как распылитель, установленный в верхней части 16 внутренней трубы 3. Внутренняя труба 3 установлена коаксиально по отношению к стальному корпусу 2 так, что формируется кольцевое пространство 17 между внешней поверхностью внутренней трубы 3 и внутренней поверхностью корпуса 2. В верхней части корпуса 2 кольцевое пространство 17 сообщено с линией 18 для подачи некоррозийной жидкости, которая в данном случае представляет собой часть экстракта, отводимого по линии 10. Средство 6 для подачи охлаждающей жидкости

сообщено с линией 19, соединенной с линией 12 в месте между теплообменником 13 и разделяющим агрегатом 8. Настоящее изобретение дополнительно иллюстрируется следующими примерами.

#### Пример 1

Воздействие температуры на удаление трифторметан-сульфокислоты из потока алкилированного углеводородного продукта.

В данном примере оборудование, используемое для переработки, было аналогичным тому, которое представлено на чертеже. Алкилат, имеющий общее содержание трифторметан-сульфокислоты (TfOH) в количестве 33 части на миллион (по весу) получался с помощью алкилирования изобутана с использованием трифторметан-сульфокислоты в качестве катализатора. Сырой продукт смешивался с водой в отношении приблизительно 1/1 и пропускался через трубу, изготовленную из стали марки Hasteloy®, диаметром 3,175 мм (1/8 дюйма), погруженную в масляную ванну (погруженный объем составлял приблизительно 6 мл), и затем через водяную ванну для охлаждения перед тем, как поток пройдет через клапан обратного давления, используемый для управления давлением. Давление поддерживалось на уровне 15-20 бар. В табл. 1 обобщаются условия реакции вместе с содержанием кислоты, обнаруженным в алкилате после обработки.

#### Пример 2

Зависимость скорости коррозии от температуры.

Образцы трубы из нержавеющей стали марки 316 L взвешивались и погружались в водный раствор трифторметан-сульфокислоты при различных температурах, находящихся в диапазоне 25-150°C, на время от 5 до 7 дней. Каждый образец затем промывался водой, высушивался и затем вновь взвешивался. Скорость коррозии вычислялась, исходя из потери по весу, предполагая, что происходила равномерная коррозия по всей поверхности каждой стальной детали.

Для стали 316 L были получены скорости коррозии, приведенные в табл. 2.

#### Формула изобретения:

1. Способ удаления коррозионных составляющих из жидкого потока, содержащий этапы ввода в контакт исходного потока жидкости, имеющей повышенную температуру, с экстрагентом, пропускания полученной смеси через цилиндрическую зону экстракции в противотоке, отделения продукта экстракции и возвращения экстрагента, отличающийся тем, что некоррозийную жидкость направляют вдоль цилиндрической зоны экстракции, вблизи выходного отверстия из реакционной зоны смесь охлаждают путем ее ввода в контакт с охлаждающим веществом, и охлажденную смесь, покидающую зону экстракции, соединяют с некоррозийной жидкостью, после чего полученный выходящий поток охлаждают перед отделением.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что, по меньшей мере, часть получаемого охлажденного потока используют в качестве охлаждающего вещества.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что экстрагент используют, по меньшей мере, как часть экстрагента с, по меньшей мере, одним

компонентом исходной смеси, абсорбированным в нем, при этом данный агент получают в результате разделения охлажденного выходящего потока.

4. Устройство для удаления коррозионных составляющих из жидкого потока, содержащее колонну, имеющую стальной корпус, снабженный линией для подачи смеси веществ, имеющей повышенную температуру, входное отверстие для подачи экстрагента и выходное отверстие для отвода продукта экстракции, соединенное с разделяющим агрегатом, снабженным линиями для отвода продуктов разделения, отличающееся тем, что стальной корпус содержит внутреннюю трубу из коррозионно-стойкого материала, которая установлена в нем коаксиально, образуя кольцевое пространство, сформированное между внешней поверхностью внутренней трубы и внутренней поверхностью стального корпуса, в которой имеется внутреннее средство для подачи охлаждающего вещества, установленное в нижней части внутренней трубы, при этом корпус имеет линию для подачи некоррозионной жидкости, которая входит в указанное кольцевое пространство, линию для подачи смеси веществ, которая входит в верхнюю часть внутренней трубы, и входное

отверстие для подачи экстрагента, входящее в средство, установленное в верхней части внутренней трубы, причем данное устройство дополнительно имеет теплообменник, установленный в линии, соединяющей выходное отверстие с разделяющим агрегатом.

5. Устройство по п. 4, отличающееся тем, что внутреннее средство для подачи охлаждающего вещества снабжено линией, подсоединенной к линии, соединяющей выходное отверстие для отвода продукта экстракции с разделяющим агрегатом.

6. Устройство по п.4, отличающееся тем, что внутренняя труба содержит насадку.

7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что насадка представляет собой зафиксированный слой материала-наполнителя.

8. Устройство по любому из пп.4-7, отличающееся тем, что входное отверстие для подачи экстрагента и средство для подачи охлаждающего вещества сконструированы как распылители.

9. Устройство по любому из пп.4-8, отличающееся тем, что входное отверстие для подачи экстрагента расположено в верхней части внутренней трубы.

5  
10  
15  
20  
25

30

35

40

45

50

55

60

Таблица 1

| Температура,<br>°C | Время нахождения, мин | Содержание трифторметан-сульфокислоты в продукте, частей на млн. (по весу) | Процент удаления трифторметан-сульфокислоты |
|--------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 100                | 2,4                   | 7                                                                          | 78                                          |
| 140                | 2,5                   | 2,6                                                                        | 92                                          |
| 160                | 2,2                   | 3,2                                                                        | 90                                          |
| 160                | 2,4                   | 1,2                                                                        | 96                                          |
| 177                | 2,4                   | 0,4                                                                        | 99                                          |
| 195                | 2,5                   | <0,3                                                                       | >99                                         |

Таблица 2

| Среда                                        | Температура,<br>°C | Скорость коррозии,<br>мм/год |
|----------------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| 5% раствор трифторметан-сульфокислоты в воде | 25                 | 0,005                        |
| 3% раствор трифторметан-сульфокислоты в воде | 103                | 0,5                          |
| 5% раствор трифторметан-сульфокислоты в воде | 155                | 5,7                          |