



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004135765/15, 06.12.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.12.2004

(45) Опубликовано: 27.07.2006 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: СМИДОВИЧ Е.В. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов. 3-е издание, пер. и доп. - М.: Химия, 1980, с.157-158. SU 854267 A, 07.08.1981. SU 1033177 A, 07.08.1983. RU 2002108352 A, 10.11.2003. NZ 519785 A, 28.11.2003. CN 1530423 A, 22.09.2004.

Адрес для переписки:

614055, г.Пермь, ул. Промышленная, 84, ООО
"ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез", ОРИС

(72) Автор(ы):

Крылов Валерий Александрович (RU),
Егоров Михаил Юрьевич (RU),
Борисов Александр Николаевич (RU),
Кондрашов Сергей Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

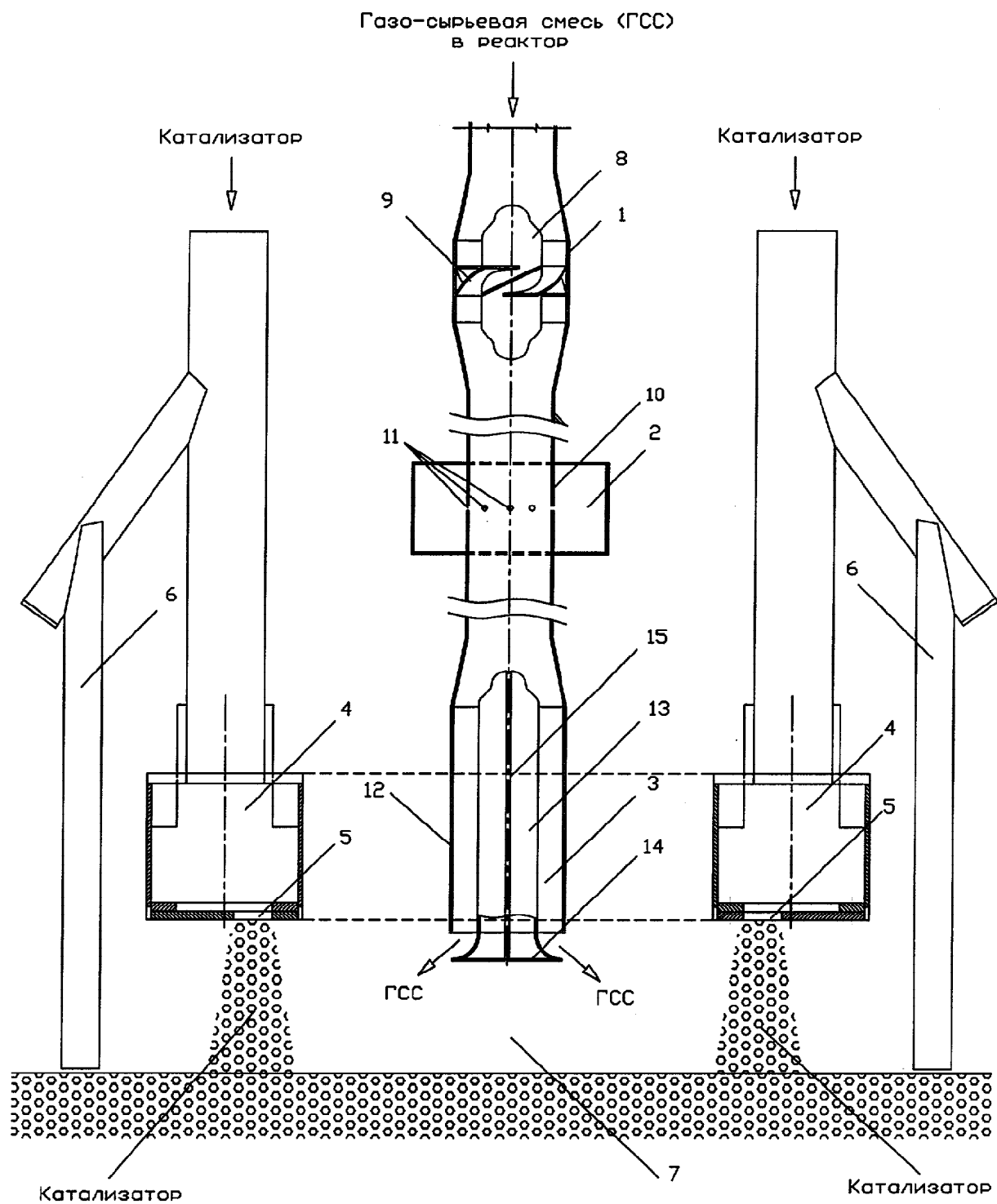
Общество с ограниченной ответственностью
"ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез" (RU)

(54) СМЕСИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО РЕАКТОРА КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА УГЛЕВОДОРОДОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к смесительным устройствам реакторов каталитического крекинга углеводородов и может быть использовано в нефтеперерабатывающей промышленности. Смесительное устройство реактора каталитического крекинга углеводородов включает центральный коллектор гранулированного катализатора с кольцевой диафрагмой и периферийными трубопроводами для выпуска катализатора, внутреннюю форсунку для подачи двухфазного газо-сырьевой смеси (ГСС) и смесительную камеру. Дополнительно смесительное устройство содержит: узел предварительного смешения жидкой и паровой фаз, состоящий из центрального обтекателя и трех

или более направляющих лопастей, установленных под углом 45-60° к оси обтекателя; узел диспергирования ГСС, установленный перед форсункой и представляющий собой цилиндрическую трубу с отверстиями в стенке для подачи пара, расположенными под углом, который соответствует углу закрутки потока ГСС из узла предварительного смешения. Форсунка имеет диффузор и обтекатель со сквозным вертикальным отверстием. Изобретение повышает конверсию сырья в реакторе каталитического крекинга и снижает образование на катализаторе кокса с высоким содержанием водорода, вызывающим термическое разрушение катализатора в регенераторе. 1 табл., 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2004135765/15, 06.12.2004**(24) Effective date for property rights: **06.12.2004**(45) Date of publication: **27.07.2006 Bull. 21**

Mail address:

**614055, g.Perm', ul. Promyshlennaja, 84, OOO
"LUKOIL-Permnefteorgsintez", ORIS**

(72) Inventor(s):

**Krylov Valerij Aleksandrovich (RU),
Egorov Mikhail Jur'evich (RU),
Borisov Aleksandr Nikolaevich (RU),
Kondrashov Sergej Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvenost'ju
"LUKOIL-Permnefteorgsintez" (RU)**

(54) MIXING DEVICE OF THE REACTOR OF THE HYDROCARBONS CATALYTIC CRACKING

(57) Abstract:

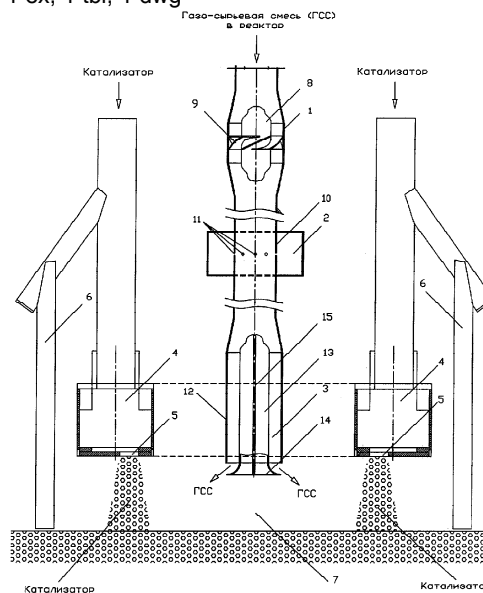
FIELD: oil processing industry; mixing devices of the reactors of the hydrocarbons catalytic cracking.

SUBSTANCE: the invention is pertaining to mixing devices of the reactors of the hydrocarbons catalytic cracking and may be used in oil processing industry. The mixing device of the reactor of the hydrocarbons catalytic cracking contains the central collector of the granulated catalytic agent with the annular diaphragm and the peripheral pipelines for discharge of the catalytic agent, the internal injector for feeding of the two-phase gas-raw mixture (GRM) and the mixing chamber. Additionally the mixing device contains: the assembly of the preliminary mixing of the liquid and steam stages, consisting of the central fairing and three or more guiding vanes mounted at an angle of 45-60° to the axis of the fairing; the assembly of dispersion of the GRM, which is mounted in front of the injector and representing the cylindrical pipe with the holes in its wall for the steam supply arranged at an angle, which corresponds to the angle of the spin of the stream of the GRM coming out from the assembly of the preliminary mixing. The injector has the diffuser and the fairing with the through vertical hole. The invention increases conversion of the raw material in the reactor of the catalytic cracking and reduces formation on the

catalytic agent of the coke high the high contents of hydrogen causing the thermal destruction of the catalytic agent in the regenerator.

EFFECT: the invention ensures the increased conversion of the raw materials in the reactor of the catalytic cracking, reduced formation on the catalytic agent of the coke high the high contents of hydrogen causing the thermal destruction of the catalytic agent in the regenerator.

1 ex, 1 tbl, 1 dwg



Изобретение относится к смесительным устройствам реакторов каталитического крекинга углеводородов и может быть использовано в нефтеперерабатывающей промышленности.

Уровень техники заключается в следующем:

- 5 Известна система смешения сырья с катализатором для каталитического крекинг-процесса, содержащая первую трубу для образования канала для прохождения по нему первого рассеивающего газа; первую головку, накрывающую конец первой трубы; вторую трубу, окружающую первую трубу и отнесенную от нее для формирования между ними кольцевого пространства, образующего канал для прохождения по нему жидкого углеводородного сырья; вторую головку, накрывающую конец второй трубы, причем вторая головка отнесена от первой головки для образования смесительной зоны между ними для смешивания жидкого углеводородного сырья и первого рассеивающего газа, и вторая головка включает кольцевую прорезь, приспособленную для выпуска смеси жидкого углеводородного сырья и первого рассеивающего газа, и в которой использована третья труба, окружающая вторую трубу и формирующая кольцевое пространство между ними для образования канала для прохождения по нему второго рассеивающего газа (Заявка на изобретение №2002108352, дата публикации 10.11.2003 г.).

- 10 Известная система предназначена для впрыскивания сырья в слой микросферического катализатора каталитического крекинга и не может быть использована для гранулированного катализатора.

- 20 Известно смесительное устройство реактора каталитического крекинга углеводородов, выбранное в качестве прототипа и включающее центральный коллектор гранулированного катализатора с кольцевой диафрагмой и периферийными трубопроводами для выпуска катализатора, внутреннюю форсунку для подачи двухфазного сырья и смесительную камеру (Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Ч.2-я. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов. 3-е изд., пер. и доп. - М.: Химия, 1980 г. - С.157, 158).

- 25 Недостатком известного устройства является неравномерное смешение двухфазной газо-сырьевой смеси с гранулированным катализатором, что приводит к снижению конверсии сырья в реакторе и образованию на катализаторе кокса с высоким содержанием водорода с последующим термическим разрушением катализатора в регенераторе.

Сущность изобретения заключается в следующем:

- Изобретение направлено на решение задачи повышения конверсии сырья в реакторе каталитического крекинга, снижения образования на катализаторе кокса с высоким содержанием водорода, вызывающего термическое разрушение катализатора в регенераторе. Решение данной задачи опосредовано новым техническим результатом, который заключается в равномерном смешении двухфазной газо-сырьевой смеси (ГСС) с гранулированным катализатором. Данный технический результат достигается тем, что смесительное устройство реактора каталитического крекинга углеводородов, включающее центральный коллектор гранулированного катализатора с кольцевой диафрагмой и периферийными трубопроводами для выпуска катализатора, внутреннюю форсунку для подачи ГСС и смесительную камеру, дополнительно содержит узел предварительного смешения жидкой и паровой фаз, состоящий из центрального обтекателя и трех или более направляющих лопастей, установленных под углом 45-60° к оси обтекателя, узел диспергирования ГСС, установленный перед форсункой и представляющий собой цилиндрическую трубу с отверстиями в стенке для подачи пара, расположенными под углом, который соответствует углу закрутки потока ГСС из узла предварительного смешения, а форсунка имеет диффузор и центральный обтекатель со сквозным вертикальным отверстием. При этом за счет предварительного смешения жидкой и паровой фаз, диспергирования ГСС и рециркуляции потока через сплошное вертикальное отверстие центрального обтекателя форсунки достигается равномерное смешение двухфазной газо-сырьевой смеси с гранулированным катализатором, что позволяет повысить конверсию сырья в реакторе каталитического крекинга, снизить образование на

катализаторе кокса с высоким содержанием водорода и последующее термическое разрушение катализатора в регенераторе.

СУЩЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ:

Смесительное устройство реактора каталитического крекинга углеводородов включает
 5 центральный коллектор гранулированного катализатора с кольцевой диафрагмой и периферийными трубопроводами для выпуска катализатора, внутреннюю форсунку для подачи двухфазной газо-сырьевой смеси и смесительную камеру.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ:

Смесительное устройство реактора каталитического крекинга углеводородов
 10 дополнительно включает узел предварительного смешения жидкой и паровой фаз ГСС, состоящий из центрального обтекателя и трех или более направляющих лопастей, установленных под углом 45-60° к оси обтекателя, узел диспергирования ГСС, установленный перед форсункой и представляющий собой цилиндрическую трубу с
 15 отверстиями в стенке для подачи пара, расположенными под углом, который соответствует углу закрутки потока ГСС из узла предварительного смешения, а форсунка имеет диффузор и центральный обтекатель со сквозным вертикальным отверстием.

На чертеже изображено смесительное устройство реактора каталитического крекинга углеводородов, состоящее из узла предварительного смешения 1, узла диспергирования 2, форсунки 3, центрального коллектора гранулированного катализатора 5 с кольцевой
 20 диафрагмой 4 и периферийными трубопроводами 6 для выпуска катализатора и камеры смешения 7. Узел предварительного смешения 1 включает центральный обтекатель 8, на который крепятся направляющие лопасти 9. Узел диспергирования 2 представляет собой цилиндрическую поверхность 10 с расположенными в ней отверстиями 11 радиального ввода пара. Форсунка 3 состоит из диффузора 12 и обтекателя 13, на нижнем конце
 25 которого расположен сопловой блок 14, предназначенный для разворачивания потока ГСС в сторону падающей завесы катализатора. По оси обтекателя 13 выполнено сквозное вертикальное отверстие 15.

Смесительное устройство реактора каталитического крекинга работает следующим образом. Предварительно нагретая до температуры 400-440°C двухфазная газо-сырьевая
 30 смесь поступает в узел предварительного смешения жидкой и паровой фазы 1. Попадая на направляющие лопасти 9, жидкая фаза, обладая большей инерционностью, чем паровая, равномерно распределяется по стенке канала под действием центробежных сил, одновременно закручиваясь. На выходе из узла предварительного смешения жидкая фаза, равномерно распределенная в радиальном направлении, движется по стенке канала, а
 35 газовая фаза занимает область канала, свободную от жидкости. В узле диспергирования 2 через отверстия радиального ввода 11 подается пар, под воздействием которого жидкая фаза перераспределяется по сечению канала. За счет поджатия поток ГСС равномерно распределяется в окружном направлении. На выходе из узла диспергирования жидкая и газовая фазы равномерно распределены по сечению. Попадая в форсунку 3, поток ГСС
 40 проходит через обтекатель 13 и, разворачиваясь в сопловом блоке 14, попадает в камеру смешения 7 с катализатором реактора каталитического крекинга углеводородов. За счет перепада давления между реакционной зоной реактора и каналом форсунки организуется дополнительный подсос подогретой двухфазной газо-сырьевой смеси обратно в магистраль подачи через сквозное осевое отверстие 15. Тем самым, за счет
 45 организованного рецикла обеспечивается прогрев ГСС в канале форсунки и дополнительное испарение жидкой фазы.

Пример использования предлагаемого смесительного устройства реактора каталитического крекинга углеводородов. Сырье в количестве 60000 кг/ч с концом
 50 кипения до 520°C смешивается с турбулизатором (паром) в количестве 1355 кг/час, нагревается до температуры 438°C в трубчатой печи и подается в смесительное устройство реактора каталитического крекинга углеводородов. Закрученный в узле предварительного смешения поток ГСС попадает в узел диспергирования, где динамически сжимается за счет взаимодействия дополнительного радиального потока пара. Далее поток

ГСС с равномерным распределением жидкой фазы в окружном направлении распределяется в форсунке в радиальном направлении. Пройдя три узла подготовки, двухфазная газо-сырьевая смесь со скоростью 12-18 м/с попадает в смесительную камеру реактора каталитического крекинга, где происходит смешение ГСС с катализатором.

- 5 Одновременно за счет предварительной окружной раскрутки основного потока ГСС и, как следствие, перераспределения давления внутри потока по радиусу (в приосевой области образуется зона пониженного давления, а на окружной образующей форсунки - область повышенного давления), организуется подсос через осевое отверстие обтекателя форсунки ГСС из смесительной камеры реактора. Поток ГСС из смесительной камеры
- 10 имеет более высокую температуру 480-510°C (за счет взаимодействия с нагретым катализатором) и при смешении с основным потоком ГСС дополнительно нагревает его на 5-8°C, увеличивая массовую долю отгона на 5-13%. При этом за счет смешения жидкой и паровой фаз, диспергирования смешанного сырья и рециркуляции потока через сплошное
- 15 вертикальное отверстие центрального обтекателя форсунки достигается равномерное смешение двухфазной газо-сырьевой смеси с гранулированным катализатором, что позволяет повысить конверсию сырья в реакторе каталитического крекинга углеводородов, снизить образование на катализаторе кокса с высоким содержанием водорода и последующее термическое разрушение катализатора в регенераторе. Технологические
- 20 параметры подготовки и смешения сырья с катализатором в процессе каталитического крекинга углеводородов, характеристики сырья и двухфазной газо-сырьевой смеси на выходе из форсунки по прототипу (вариант 1) и предлагаемому изобретению (вариант 2) представлены в таблице 1.

Таблица 1		
Показатели	Вариант 1	Вариант 2
Фракционный состав сырья, °C		
НК	224	224
10%	286	286
30%	329	329
50%	351	351
70%	363	363
90%	393	393
КК	480	480
Плотность сырья при 20°C, кг/м ³	890	890
Входная температура сырья в реактор, °C	438	440
Расход сырья, т/ч	60	60
Расход турбулизатора, т/ч	1.355	1.355
Расход пара на форсунку, т/ч	0.400	0.400
Избыточное давление в смесительной зоне, кг/см ²	0.65	0.65
Скорость циркуляции катализатора, т/ч	360	360
Входная температура катализатора, °C	552	550
ΔТ по сечению реактора, °C	45	38
Конверсия сырья, % масс.	55.5	56.1
Средняя температура в верхней зоне регенератора, °C	492	487
ΔТ по сечению нижней части верхней зоны регенератора, °C	29	24
Расход катализатора, т/сут	1,35	1,1

- 45 Как следует из таблицы, предлагаемое смесительное устройство реактора каталитического крекинга углеводородов позволяет повысить конверсию сырья на 0,6% мас., снизить градиент температур в реакторе с 45 до 38°C, в верхней зоне регенератора с 29 до 24°C и снизить суточный расход катализатора на 0,2-0,3 т.

50

Формула изобретения

Смесительное устройство реактора каталитического крекинга углеводородов, включающее центральный коллектор гранулированного катализатора с кольцевой диафрагмой и периферийными трубопроводами для выпуска катализатора, внутреннюю

форсунку для подачи двухфазной газосырьевой смеси (ГСС) и смесительную камеру, отличающееся тем, что смесительное устройство дополнительно содержит узел предварительного смешения жидкой и паровой фаз, состоящий из центрального обтекателя и трех или более направляющих лопастей, установленных под углом 45-60° к

5 оси обтекателя, узел диспергирования ГСС, установленный перед форсункой и представляющий собой цилиндрическую трубу с отверстиями в стенке для подачи пара, расположенными под углом, который соответствует углу закрутки потока ГСС из узла предварительного смешения, а форсунка имеет диффузор и обтекатель со сквозным вертикальным отверстием.

10

15

20

25

30

35

40

45

50