

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003133729/15, 11.04.2002

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.04.2002(30) Конвенционный приоритет:
20.04.2001 (пп.1-8) US 60/285,359

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2005

(45) Опубликовано: 10.03.2007 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 0027949 A, 18.05.2000. EP 0545771
A, 09.06.1993. US 4988430 A, 29.01.1991. US
5449498 A, 12.09.1995. WO 9742275 A,
13.11.1997.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
20.11.2003(86) Заявка РСТ:
EP 02/04142 (11.04.2002)(87) Публикация РСТ:
WO 02/086019 (31.10.2002)Адрес для переписки:
103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. О.Ф.Ивановой

(72) Автор(ы):

ЧЕН Йе-Мон (US),
ДЕВИЦ Томас Шон (US),
ДИРКСЕ Хендрикус Арин (NL),
ДРИС Хюбертус Вилхелмус Албертус (NL),
САНБОРН Ричард Эддисон (US)

(73) Патентообладатель(и):

ШЕЛЛ ИНТЕРНЭШНЛ РИСЕРЧ МААТСХАППИЙ
Б.В. (NL)

(54) РЕАКТОР ДЛЯ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА С ПСЕВДООЖИЖЕННЫМ КАТАЛИЗАТОРОМ

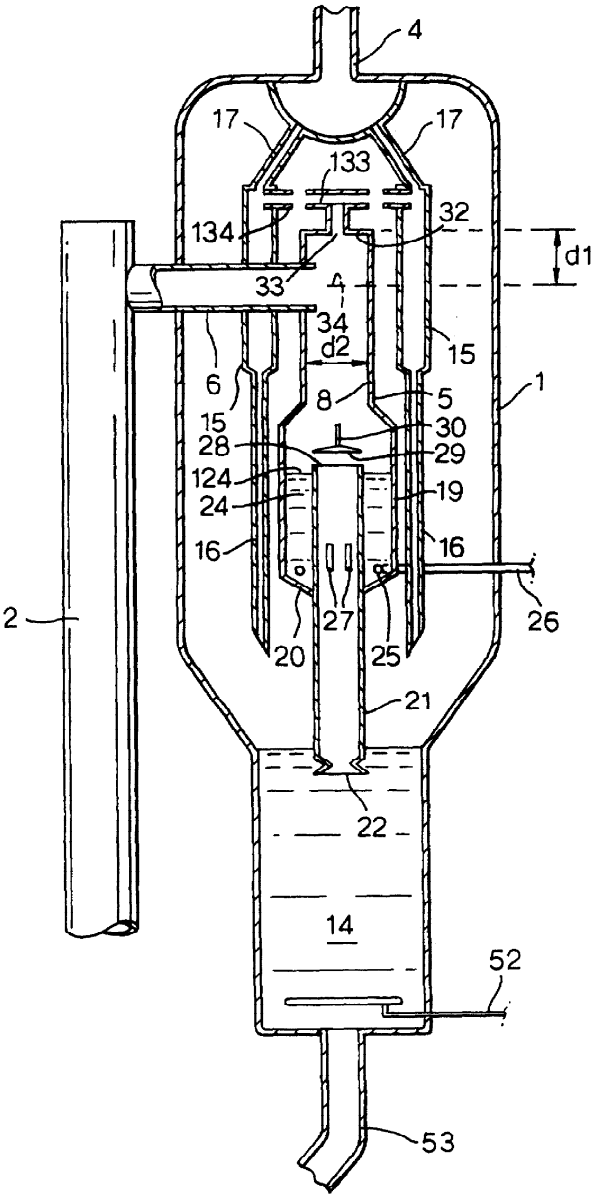
(57) Реферат:

Изобретение относится к реакторам для процессов с псевдоожженным слоем катализатора, в частности, для каталитического крекинга. Изобретение может применяться в химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Реакционная емкость с псевдоожженным катализатором включает в своей самой верхней зоне один расположенный по центру первичный циклон, имеющий впускное отверстие для газа и твердой фазы, по линии текучей среды соединенное с участком стояка с псевдоожженным катализатором, соответствующим завершающей стадии технологического процесса в стояке, расположенном вне реакционной емкости с псевдоожженным катализатором. Упомянутый первичный циклон дополнительно снабжен

выпускным каналом отверстия газа на самом верхнем участке циклона, по текучей среде соединенным с одним или несколькими вторичными циклонными сепараторами, причем вторичные циклонные сепараторы расположены в промежутке между расположенным по центру первичным циклоном и стенкой реакционной емкости. Вторичные циклоны снабжены устройствами для отвода твердой фазы в самую нижнюю зону реакционной емкости и устройствами для отвода газового потока с обедненным содержанием твердой фазы в выпускное отверстие для газа реакционной емкости. Упомянутый первичный циклон дополнительно имеет зону первичной отгонки, предусмотренную на самом нижнем своем участке, и устройство для отвода подвергнутой предварительной отгонке твердой фазы из первичного циклона в самую нижнюю зону

реакционной емкости. Реакционная емкость в самой нижней своей зоне дополнительно включает зону вторичной отгонки и устройство для отвода

подвергнутой отгонке твердой фазы из реакционной емкости. 7 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2003133729/15, 11.04.2002**(24) Effective date for property rights: **11.04.2002**(30) Priority:
20.04.2001 (cl.1-8) US 60/285,359(43) Application published: **10.04.2005**(45) Date of publication: **10.03.2007 Bull. 7**(85) Commencement of national phase: **20.11.2003**(86) PCT application:
EP 02/04142 (11.04.2002)(87) PCT publication:
WO 02/086019 (31.10.2002)Mail address:
**103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. O.F.Ivanovoj**

(72) Inventor(s):

**ChEN Je-Mon (US),
DEVITs Tomas Shon (US),
DIRKSE Khendrikus Arin (NL),
DRIS Khjubertus Vilkhelmus Albertus (NL),
SANBORN Richard Ehddison (US)**

(73) Proprietor(s):

**ShELL INTERNEhShNL RISERCh MAATSKhAPPIJ
B.V. (NL)****(54) REACTOR FOR THE CATALYTIC CRACKING WITH THE FLUIDIZED CATALYST**

(57) Abstract:

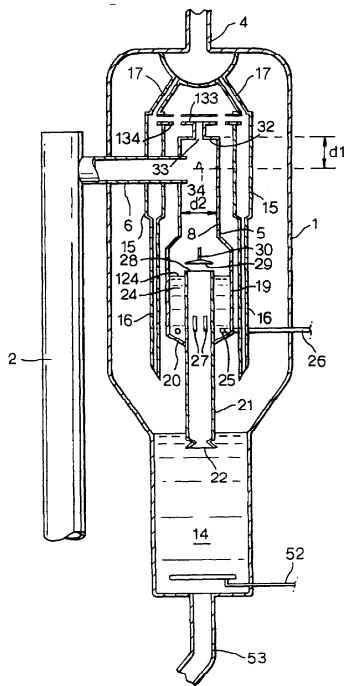
FIELD: chemical industry; petrochemical industry; oil-refining industry; reactors for the catalytic cracking with the fluidized catalyst.

SUBSTANCE: the invention is pertaining to the reactors for the processes with the fluidized layer of the catalyst, in particular, for the catalytic cracking. The invention can be applied in chemical and a petroleum industry. The reaction tank with the fluidized catalyst contains in its top-most area one primary cyclone located in the center and having the inlet opening for the gas and the solid phase, which is connected with the area of the lift line with the fluidized catalyst corresponding to the final phase of the technological process in the lift line arranged outside of the reaction tank with the fluidized catalyst. The indicated primary cyclone is additionally supplied with the outlet channel and the hole for the gas in the top-most section of the cyclone, which is through the liquid medium connected with one or several secondary cyclone separators. At that the

secondary cyclone separators are arranged in the gap between the primary cyclone located in the center and the wall of the reaction tank. The secondary cyclones are supplied with the devices for the solid phase withdrawal into the lowermost section of the reaction tank and the devices for withdrawal of the gas stream with the depleted solids phase into the outlet for the gas in the reaction tank. The above mentioned primary cyclone additionally has the area of the primary distillation arranged on its lowermost section and the device for withdrawal of the exposed to the preliminary distillation solid phase from the primary cyclone into the lowermost section of the reaction tank. The reaction tank in the lowermost section additionally contains the section of the secondary distillation and the device for withdrawal of the exposed to distillation solid phase from the reaction tank.

EFFECT: the invention ensures the increased productivity of the reactor for the catalytic cracking with the fluidized catalyst.

8 cl, 2 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к реакционной емкости с псевдооживленным катализатором, включающей:

в своей самой верхней зоне один расположенный по центру первичный циклон, имеющий впускное отверстие для газа и твердой фазы, по линии текучей среды

5 соединенное с участком стояка с псевдооживленным катализатором, соответствующим завершающей стадии технологического процесса в стояке, где данный стояк расположен вне реакционной емкости с псевдооживленным катализатором;

причем упомянутый первичный циклон дополнительно снабжен выпускным каналом для газа на самом верхнем участке циклона, по текучей среде соединенным с одним или
10 несколькими вторичными циклонными сепараторами, где данные вторичные циклонные сепараторы расположены в промежутке между расположенным по центру первичным циклоном и стенкой емкости реактора, и где данные вторичные циклоны снабжены устройствами для отвода твердой фазы в самую нижнюю зону реакционной емкости и устройствами для отвода газового потока с обедненным содержанием твердой фазы в
15 выпускное отверстие для газа в реакционной емкости. В самой нижней зоне емкости, помимо этого, предусмотрено наличие зоны отгонки.

Такой реактор описан в патенте US-A-5449498. В соответствии с данной публикацией самый нижний участок первичного циклона снабжен отверстием, позволяющим газу, используемому для проведения отгонки, и удаляемым углеводородам, движущимся вверх
20 из зоны отгонки, поступать в первичный циклон снизу. В данном отверстии, соединяющем первичный циклон и зону отгонки, необходимо предусмотреть специальные средства, обеспечивающие для частиц катализатора возможность направляться вниз, а для газа, используемого для проведения отгонки, и удаляемых углеводородов - вверх в первичный циклон.

25 Недостаток данного реактора заключается в том, что на разделение в первичном циклоне может быть оказано негативное воздействие, когда, например, в результате возникновения неустойчивых режимов в вертикальной трубе или неполадок в золотниковом клапане колебания давления в системе могут стать причиной возникновения колебаний уровня.

30 Целью настоящего изобретения является создание реактора, в котором негативное воздействие колебаний уровня в реакционной емкости в меньшей степени сказывается на эффективности разделения в циклоне.

Данная цель достигается в следующей реакционной емкости с псевдооживленным катализатором. Реакционная емкость с псевдооживленным катализатором включает:

35 в своей самой верхней зоне один расположенный по центру первичный циклон, имеющий впускное отверстие для газа и твердой фазы, по линии текучей среды соединенное с участком стояка с псевдооживленным катализатором, соответствующим завершающей стадии технологического процесса в стояке, где данный стояк расположен вне реакционной емкости с псевдооживленным катализатором;

40 причем упомянутый первичный циклон дополнительно снабжен выпускным каналом для газа на самом верхнем участке циклона, по текучей среде соединенным с одним или несколькими вторичными циклонными сепараторами, где данные вторичные циклонные сепараторы расположены в промежутке между расположенным по центру первичным циклоном и стенкой реакционной емкости, и где данные вторичные циклоны снабжены
45 устройствами для отвода твердой фазы в самую нижнюю зону реакционной емкости и устройствами для отвода газового потока с обедненным содержанием твердой фазы в выпускное отверстие для газа реакционной емкости;

при этом упомянутый первичный циклон дополнительно имеет зону первичной отгонки, предусмотренную на самом нижнем своем участке, и устройство для отвода подвергнутой
50 предварительной отгонке твердой фазы из первичного циклона в самую нижнюю зону реакционной емкости;

и где реакционная емкость в самой нижней своей зоне дополнительно включает зону вторичной отгонки и устройство для отвода подвергнутой отгонке твердой фазы из

реакционной емкости.

Заявителем установлено, что общая эффективность отгонки, достигаемая в реакционной емкости, согласно изобретению повышается. Поскольку отгонка происходит в двух физически раздельных зонах, увеличивается число стадий процесса, благодаря чему обеспечивается более высокая его эффективность. Дополнительное повышение эффективности данной отгонки получают, если в раздельных зонах отгонки обеспечивается противоточное введение в тесный контакт катализатора и газа, используемого для проведения отгонки. Ниже рассмотрены предпочтительные варианты осуществления изобретения, направленные в основном на получение именно такого результата.

Помимо этого, поскольку внутреннее пространство первичного циклона, включающего зону первичной отгонки, не имеет непосредственного беспрепятственного сообщения со внутренним пространством реакционной емкости, как, например, в реакторе, раскрываемом в патенте US-A-5869008, колебания уровня в упомянутой емкости не оказывают негативного воздействия на эффективность разделения в циклоне, что не обеспечивается в конструкции предшествующего уровня техники.

Помимо этого данная конструкция выгодна тем, что в реакционной емкости имеется больше места для размещения внутренних устройств, таких как, например, циклонные сепараторы, поскольку стояк расположен вне емкости. Наличие одного центрального первичного циклона дополнительно обеспечивает возможность эффективного размещения вторичных циклонов в промежутке между первичным циклоном и внутренней стенкой реакционной емкости.

Далее изобретение рассматривается более подробно со ссылками на фиг.1-2. На фиг.1 показана реакционная емкость согласно изобретению. На фиг.2 показан предпочтительный вариант исполнения элемента первичного циклона.

Первичный циклон 5 может иметь самый верхний участок, а именно - расположенный выше зоны первичной отгонки, который может иметь обычную конструкцию, известную для циклонных сепараторов. Типовой пример обычного циклона представлен на фиг.17-36 в публикации: Perry's Chemical Engineers' Handbook, McGraw Hill, 7th ed., 1997.

Циклонные сепараторы в верхней части трубчатого корпуса имеют крышку, сквозь которую вниз проходит выпускной канал для газа. Упомянутая крышка 32 и выпускной канал 33 для газа в обычных циклонных сепараторах расположены по существу на той же самой высоте, что и тангенциально расположенное впускное отверстие 6 для газа и твердой фазы.

показанное на упомянутых выше фиг.17-36. Заявители обнаружили, что в комбинированных сепараторах с первичным 5 и вторичным 15 циклонами обеспечивается лучшее разделение, когда данная крышка 32 расположена на большей высоте по сравнению с упомянутым тангенциально расположенным впускным отверстием. Приподнятая крышка предпочтительно расположена на расстоянии d_1 по вертикали над центром 34 тангенциально расположенного впускного отверстия 6, и при этом отношение данного расстояния d_1 к диаметру d_2 трубчатого корпуса находится в диапазоне от 0,2 до 3, более предпочтительно - от 0,5 до 2, и наиболее предпочтительно - от 0,5 до 1,5.

Выпускной канал 33 для газа в предпочтительном первичном циклоне 5 с приподнятой крышкой 32 может проходить или может не проходить сквозь крышку 32 сверху. Если выпускной канал 33 не проходит сквозь крышку 32, то входное отверстие упомянутого выпускного канала для газа будет тогда расположено на одном уровне с крышкой. Данный вариант исполнения выгоден потому, что площадь поверхности циклона, на которой может осаждаться кокс, будет меньше. Заявителями установлено, что хорошее качество разделения может быть обеспечено, если выпускной канал 33 для газа проходит по существу вплоть до центра 34 тангенциально расположенного впускного отверстия 6 для газа и твердой фазы.

Выпускной канал 33 для газа в первичном циклоне 5 по линии текучей среды соединен с одним или несколькими, предпочтительно 2-8, вторичными циклонными сепараторами 15. Данные вторичные циклонные сепараторы 15 оборудованы погружными патрубками 16 для отвода отделенной твердой фазы в самую нижнюю зону реакционной емкости, где

находится зона 14 вторичной отгонки. Очищенный газ, выходящий из вторичных циклонов 15, предпочтительно отводят из реакционной емкости 1 через один выпускной канал 4 для газа, соответственно расположенный в самой верхней зоне реакционной емкости.

Реакционная емкость оборудована устройствами для отвода из нее смеси газа,

5 используемого для проведения отгонки, и углеводородов, которые отводят из зоны вторичной отгонки и поток которых в реакционной емкости направлен вверх. Данные устройства, предпочтительно, представляют собой отверстия, выполненные в канале 33, соединяющем первичный и вторичный циклонные сепараторы, или отверстия в соединительных каналах 17 между вторичными циклонными сепараторами 15 и выпускным
10 каналом 4 для газа реакционной емкости 1. Наличие соответствующего отверстия предусматривает предпочтительно в канале 33 между первичным 5 и вторичным 15 циклонами, где упомянутый канал 33 состоит из двух участков 133, 134, которые расположены с промежутком друг относительно друга таким образом, что газ, выходящий из участка 133, который соединен с выпускным каналом 33 для газа в первичном циклоне
15 5, направляется в отверстие участка 134 канала, соединенного с выпускным отверстием для газа вторичного циклона. Поскольку участки отделены друг от друга промежутком, газ, используемый для проведения отгонки, и углеводороды из зоны вторичной отгонки также могут поступать в участок, присоединенный к вторичному циклону 15, и, таким образом, выходить из реакционной емкости.

20 Отверстие участка 134 канала, подсоединенного к вторичному циклону 15, предпочтительно больше отверстия другого участка 133 канала. Это обеспечивает расположение обоих отверстий друг напротив друга при перемещении первичного циклона 5 и вторичного циклона 15 друг относительно друга вследствие теплового расширения реакционной емкости 1 во время ее эксплуатации. Такое относительное перемещение
25 будет происходить тогда, когда вторичные циклоны 15 будут, например, подвешены к крышке реакционной емкости 1, а первичный циклон 5 будет оставаться на своем месте благодаря его соединению с наружным стояком 2 реактором.

В первичном циклоне 5 предусмотрено наличие зоны первичной отгонки, расположенной на самом нижнем участке, и устройства для отвода подвергнутой предварительной отгонке
30 твердой фазы из первичного циклона в самую нижнюю зону реакционной емкости. Самый нижний участок первичного циклона рассчитан таким образом, чтобы газ, используемый для проведения отгонки, и удаляемые углеводороды не могли поступать из зоны вторичной отгонки или по существу не могли поступать в зону первичной отгонки. Зону первичной отгонки предпочтительно рассчитывают таким образом, чтобы обеспечить минимальное
35 время пребывания твердой фазы в упомянутой зоне. Упомянутое минимальное время пребывания твердой фазы, предпочтительно, составляет 5 с, более предпочтительно, когда это время пребывания превышает 10 с, а наиболее предпочтительно, когда оно превышает 30 с. Соответственно, время пребывания составит менее 60 с.

Наличие зоны первичной отгонки обеспечивают предпочтительно следующим образом.

40 В данном варианте исполнения нижний трубчатый участок 19 первичного циклона 5 выполнен с закрытым нижним концом 20, причем через этот закрытый нижний конец 20 от точки 22, расположенной ниже закрытого нижнего конца 20, до точки на трубчатом участке 19, расположенном ниже впускного отверстия 6 для ввода газа и твердых частиц, проходит по существу вертикальный канал 21 для удаления частиц. Упомянутый канал
45 дополнительно снабжен отверстиями 27 для удаления твердых частиц из циклонного сепаратора 5. Поскольку упомянутый канал 21 имеет меньшую площадь поперечного сечения, чем нижний трубчатый участок 19, образуется промежуток 24 между каналом 21 и внутренней стенкой нижнего трубчатого участка. В нижней части упомянутого промежутка 24 находится устройство 25 для подвода газа, используемого для проведения отгонки. Во
50 время эксплуатации в промежутке 24 образуется зона первичной отгонки.

Во время эксплуатации в предпочтительно кольцевом промежутке 24 между каналом 21 для удаления катализатора и внутренней стенкой трубчатого участка 19 находится плотный псевдоожиженный слой. Псевдоожижение этого слоя обеспечивается под

действием первичного газа, создающего псевдооживленное состояние, который подается в самую нижнюю часть плотного псевдооживленного слоя. Твердую фазу из этой зоны псевдооживления можно удалять через отверстия 27, имеющиеся в канале для удаления частиц. На верхнем конце канала для удаления катализатора предпочтительно имеются

5 одно или несколько отверстий. Соответственно, верхний конец 28 канала для удаления частиц оставлен открытым. Самые верхние отверстия, имеющиеся в канале, определяют максимальный уровень 124 псевдооживленного слоя.

В нижней половине канала для удаления частиц также предпочтительно имеются одно или несколько отверстий 27, через которые твердую фазу можно отводить из циклона. В

10 таком случае при обычной эксплуатации большая часть твердой фазы будет отбираться через данные отверстия, расположенные снизу. Отверстие 28 на верхнем конце канала 21 для удаления будет служить в качестве отверстия для удаления частиц только при временном наличии избыточного потока катализатора или в случае засорения вторичных отверстий 27, например, коксом или мусором. Таким образом, в зоне псевдооживленного

15 слоя обеспечивается улучшенный противоточный контакт между средой, используемой для проведения отгонки, и катализатором, что благоприятно сказывается на эффективности отгонки. Более предпочтительно, если в нижней половине канала будет иметься ряд таких отверстий, выполненных на одной и той же высоте. Еще более предпочтительно, если один над другим будут располагаться два или более таких рядов так, чтобы во время

20 эксплуатации большинство твердых частиц проходило бы через нижние отверстия, тогда как через верхние отверстия выпускался бы газ, обеспечивая выравнивание давления. Такой же результат, как и при наличии двух рядов, можно получить при выполнении отверстий прямоугольными (такими, как показаны - позиция 27), при этом каждое такое отверстие вытянуто будет вверх. Отверстия могут иметь и другую форму, например

25 круглую, в виде замочной скважины, овальную или с прямыми боковыми сторонами и закругленными концами. Данные отверстия соответственно располагаются на той же самой высоте или выше, чем устройства для подвода первичной сжижающей среды, чтобы обеспечить достаточное сжижение твердых частиц для их свободного прохождения через эти отверстия.

Предпочтительно для удаления твердых частиц из нижнего трубчатого участка 19

30 циклона 5 выполняют один или несколько по существу горизонтальных каналов 60, по линии текучей среды соединяющих нижний трубчатый участок 19 и канал 21 для удаления частиц, при этом упомянутый по существу горизонтальный канал снабжают устройством 63 для подвода вторичной сжижающей среды. Такой по существу горизонтальный канал 60

35 располагается ниже, чем устройство 25 для подвода первичной сжижающей среды рассмотренного выше циклонного сепаратора. Поскольку твердые частицы не сжижаются полностью на уровне ниже устройств 25 первичного сжижения, твердые частицы не будут проходить через такие по существу горизонтальные каналы 60 или же будут проходить через них с очень малой скоростью. В результате обеспечения отдельного подвода

40 вторичной сжижающей среды в соединительные каналы, поток твердых частиц значительно увеличится. Установлено, что расход частиц катализатора для каталитического крекинга с псевдооживленным катализатором можно увеличить более чем в 10 раз благодаря подводу вторичной сжижающей среды в соединительный канал 60. Таким образом получают средство для контроля потока твердых частиц, выходящих из

45 псевдооживленного слоя, находящегося в нижнем трубчатом участке 19 циклона 5. Это позволяет контролировать уровень расположения упомянутого псевдооживленного слоя посредством измерения этого уровня 124 при помощи, например, хорошо известных методик, таких как средство 65 измерения давления на различной высоте внутри циклона, и осуществить регулирование потока вторичной сжижающей среды, подводимой в

50 соединительные каналы 60, чтобы довести уровень 124 расположения слоя до желаемой высоты при различных скоростях циркуляции катализатора. Четко определенный и контролируемый уровень 124 расположения слоя обеспечивает то преимущество, что перед удалением из зоны первичной отгонки все твердые частицы будут в достаточной

степени контактировать с ожигающей средой. Таким образом обеспечивается проведение более эффективной отгонки с применением частиц катализатора для каталитического крекинга с псевдоожиженным катализатором. Количество таких соединительных каналов 60 может находиться в диапазоне от одного до сорока или более, но предпочтительно от

5 четырех до шестнадцати на один канал 21 для удаления частиц.

Устройство 25 для подвода газа, используемого для проведения отгонки, соответственно содержит, по меньшей мере, одно кольцо для подачи газа. Данное кольцо для подачи газа может быть подсоединено к каналу 26 для подвода газа, используемого для проведения отгонки, который либо подсоединен к устройству для подвода газа, 10 используемого для проведения отгонки в основном слое, находящемся в самой нижней зоне реакционной емкости, либо приближает стенку реакционной емкости к самому циклону 5. Предпочтительной средой, используемой для проведения отгонки, является пар.

Для предотвращения контактирования вихря, возникающего в функционирующем вертикальном первичном циклоне 5 с верхним концом канала для удаления частиц, что 15 приводит к коррозии, либо поступления его через верхний конец упомянутого канала, который может быть открытым, возможно соответственно наличие горизонтальной пластины непосредственно над упомянутым отверстием. Более предпочтительно для гашения вихря до того, как он попадет в открытый конец канала для удаления частиц, использовать вихревой стабилизатор. Такой вихревой стабилизатор может включать 20 пластину 29 вихревого стабилизатора, расположенную перпендикулярно центральной вертикальной оси циклона, и стержень 30 вихревого стабилизатора, расположенный параллельно упомянутой оси и проходящий в направлении выпускного отверстия для газа в первичном циклоне 5. Вихревой стабилизатор будет располагаться между верхним концом канала 21 для удаления катализатора и впускным отверстием циклона 6 для газа и 25 твердой фазы. Специалист в данной области техники, принимая во внимание то, что для обеспечения эффективного отделения катализатора нужно обеспечить определенную длину вихря, легко сможет определить фактическое местоположение вихревого стабилизатора.

Частицы катализатора, которые будут отводиться из зоны первичной отгонки, 30 предпочтительно через упомянутый выше канал 21 для удаления частиц будут опадать в зону 14 вторичной отгонки, которая располагается ниже упомянутой зоны первичной отгонки, находящейся в самой нижней зоне реакционной емкости 1. Нижний конец канала для удаления катализатора можно погрузить в плотный псевдоожиженный слой катализатора зоны вторичной отгонки (как показано), либо канал может оканчиваться 35 выше упомянутого уровня этого слоя. Если канал 21 будет оканчиваться в зоне 14 выше уровня расположения псевдоожиженного слоя, то предпочтительно этот канал снабжают клапаном, например, рассмотренным в патенте WO-A-0103847. Если канал оканчивается ниже уровня псевдоожиженного слоя, то ниже его отверстия предпочтительно расположить горизонтальную пластину.

40 Самая нижняя зона реакционной емкости 1, включающая в себя зону 14 вторичной отгонки, предпочтительно имеет меньший диаметр, чем самая верхняя его зона. Если устройство 52 для подвода газа, используемого для проведения отгонки, в зону вторичной отгонки и устройство 53 для удаления частиц катализатора после отгонки будут располагаться в самой нижней зоне такой удлиненной реакционной емкости 1, то 45 тогда между движущимся вверх газом, используемым для проведения отгонки, и движущимися вниз частицами катализатора может быть обеспечен противоточный контакт, дающий соответствующие преимущества. Упомянутую зону 14 вторичной отгонки, кроме того, снабжают устройствами для перераспределения газа (не показаны), которые уменьшают эффективность образования больших газовых пузырей.

50 Поток катализатора в таком первичном циклоне согласно настоящему изобретению находится соответственно в диапазоне от 100 до 600 кг/м²·с согласно расчетам для площади поперечного сечения канала для удаления катализатора.

Рассмотренная выше реакционная емкость может найти применение при осуществлении

способов, целью которых является проведение каталитического крекинга углеводородного исходного сырья, кипящего при температуре свыше 370°C, с получением при этом таких сортов топлива, которые кипят при температуре ниже 370°C. Катализаторы и условия работы, а также соответствующее исходное сырье и предпочтительные продукты могут
 5 быть такими же, как, например, описанные в публикации: General Textbook Fluid Catalytic Cracking, Technology and Operation, Joseph W. Wilson, Penn Well Publishing Company, 1997.

Формула изобретения

- 10 1. Реакционная емкость с псевдоожиженным катализатором, включающая в своей самой верхней зоне один расположенный по центру первичный циклон, имеющий впускное отверстие для газа и твердой фазы, по линии для текучей среды соединенное с участком стояка с псевдоожиженным катализатором, соответствующим завершающей стадии технологического процесса в стояке, где данный стояк расположен
 15 вне реакционной емкости с псевдоожиженным катализатором;
 причем упомянутый первичный циклон дополнительно снабжен выпускным каналом для газа на самом верхнем участке циклона, по линии текучей среды соединенным с одним или несколькими вторичными циклонными сепараторами, где данные вторичные циклонные сепараторы расположены в промежутке между расположенным по центру первичным
 20 циклоном и стенкой реакционной емкости и где данные вторичные циклоны снабжены устройствами для отвода твердой фазы в самую нижнюю зону реакционной емкости и устройствами для отвода газового потока с обедненным содержанием твердой фазы в выпускное отверстие для газа реакционной емкости;
 при этом упомянутый первичный циклон дополнительно имеет зону первичной отгонки, предусмотренную на самом нижнем своем участке, и устройство для отвода подвергнутой
 25 предварительной отгонке твердой фазы из первичного циклона в самую нижнюю зону реакционной емкости;
 и где реакционная емкость в самой нижней своей зоне дополнительно включает зону вторичной отгонки и устройство для отвода подвергнутой отгонке твердой фазы из
 30 реакционной емкости.
2. Реакционная емкость по п.1, в которой диаметр самой верхней зоны емкости больше диаметра самой нижней зоны емкости, где внизу расположена зона вторичной отгонки.
3. Реакционная емкость по любому одному из пп.1 и 2, в которой между выпускным отверстием для газа в первичном циклоне и впускным отверстием для газа во вторичном
 35 циклоне находится отверстие, позволяющее отводить из реакционной емкости газ, используемый для проведения отгонки в зоне вторичной отгонки.
4. Реакционная емкость по любому одному из пп.1-3, в которой расположены от 2 до 8 вторичных циклонных сепараторов.
5. Реакционная емкость по любому одному из пп.1-4, в которой первичный циклон имеет
 40 впускное отверстие для ввода газа и твердых частиц, выпускное отверстие для газа на самом верхнем участке циклона и нижний трубчатый участок, причем нижний трубчатый участок выполнен с закрытым нижним концом, при этом через данный закрытый нижний конец от точки, расположенной ниже закрытого нижнего конца, до точки на трубчатом участке, расположенном ниже впускного отверстия для ввода газа и твердых частиц,
 45 проходит, по существу, вертикальный канал для удаления частиц, причем упомянутый канал снабжен отверстиями для удаления твердых частиц из циклонного сепаратора и при этом упомянутый канал имеет меньшую площадь поперечного сечения, чем нижний трубчатый участок, благодаря чему образуется промежуток между каналом и внутренней стенкой нижнего трубчатого участка, причем в нижней части упомянутого промежутка
 50 находится основное устройство для подвода газа, используемого для проведения отгонки в зоне первичной отгонки.
6. Реакционная емкость по п.5, в которой выше канала для удаления частиц и ниже впускного отверстия для ввода газа и твердой фазы расположен вихревой стабилизатор.

7. Реакционная емкость по любому одному из пп.5-6, в которой канал для удаления частиц выше устройства для подвода газа, используемого для проведения отгонки, или на одном с этим устройством уровне имеет несколько отверстий.

5 8. Реакционная емкость по любому одному из пп.5 и 6, в которой канал для удаления частиц представляет собой один или несколько, по существу, горизонтальных каналов, по линии текучей среды соединяющих трубчатый участок и канал для удаления частиц, при этом упомянутый, по существу, горизонтальный канал снабжен устройством для подвода дополнительной сжижающей среды и он располагается ниже, чем основное устройство для подвода первичного сжижающего газа.

10

15

20

25

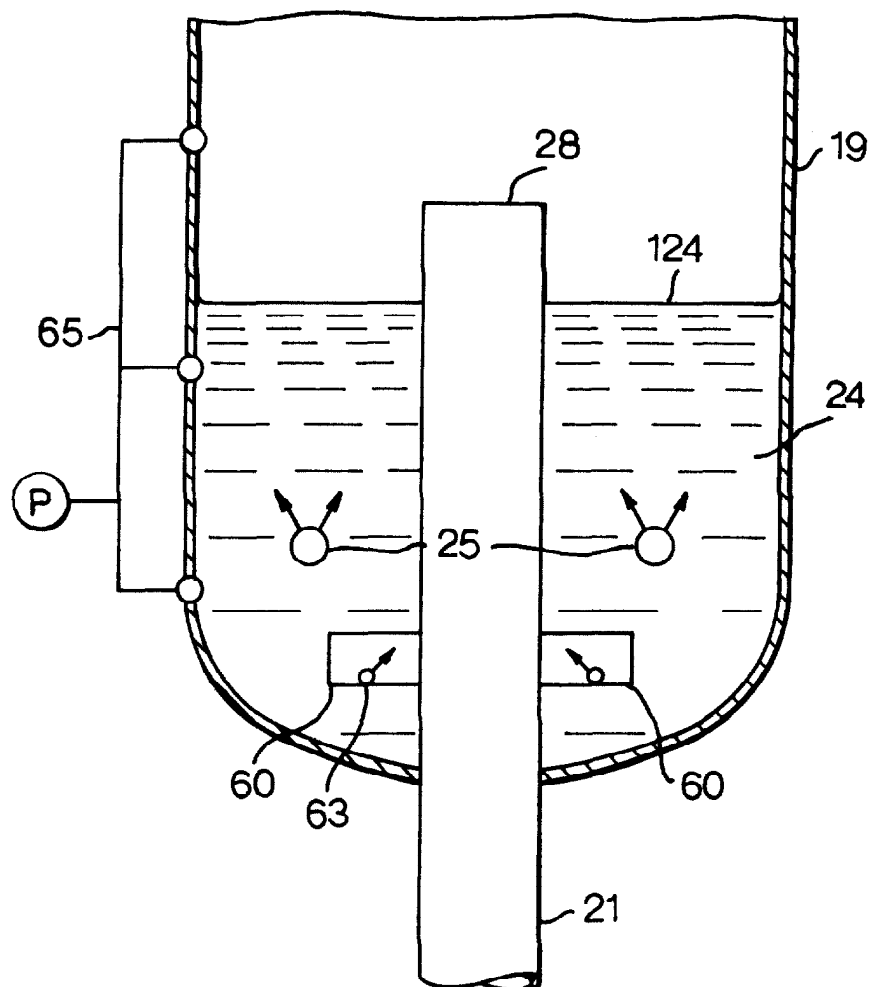
30

35

40

45

50



Фиг. 2