



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

C07C 5/22 (2006.01)

C07C 9/14 (2006.01)

C07C 9/10 (2006.01)

C07C 7/13 (2006.01)

C10G 25/12 (2006.01)

B01J 20/34 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012114776/04, 05.08.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.08.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

16.09.2009 US 61/243,042;

16.09.2009 US 61/243,054

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2013 Бюл. № 30

(45) Опубликовано: 20.01.2015 Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: GB 706045 A, 24.03.1954. US 5770781
A, 23.06.1998. US 5614000 A, 25.03.1997 . SU
157966 A1, 18.10.1963(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 16.04.2012(86) Заявка РСТ:
US 2010/044552 (05.08.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/034666 (24.03.2011)Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ГАРНИ Брайан С. (US),
ДАГИО Джойслин К. (US),
ДЕТРИК Курт А. (US),
ШЕКТЕРЛ Дэвид Дж. (US),
КРУПЧАК Джон М. (US),
МЕЗЕРА Эндрю Д. (US),
БЕККИ Дуглас А. (US)

(73) Патентообладатель(и):

ЮОП ЛЛК (US)

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ИЗОМЕРИЗАЦИИ ПОТОКА УГЛЕВОДОРОДОВ

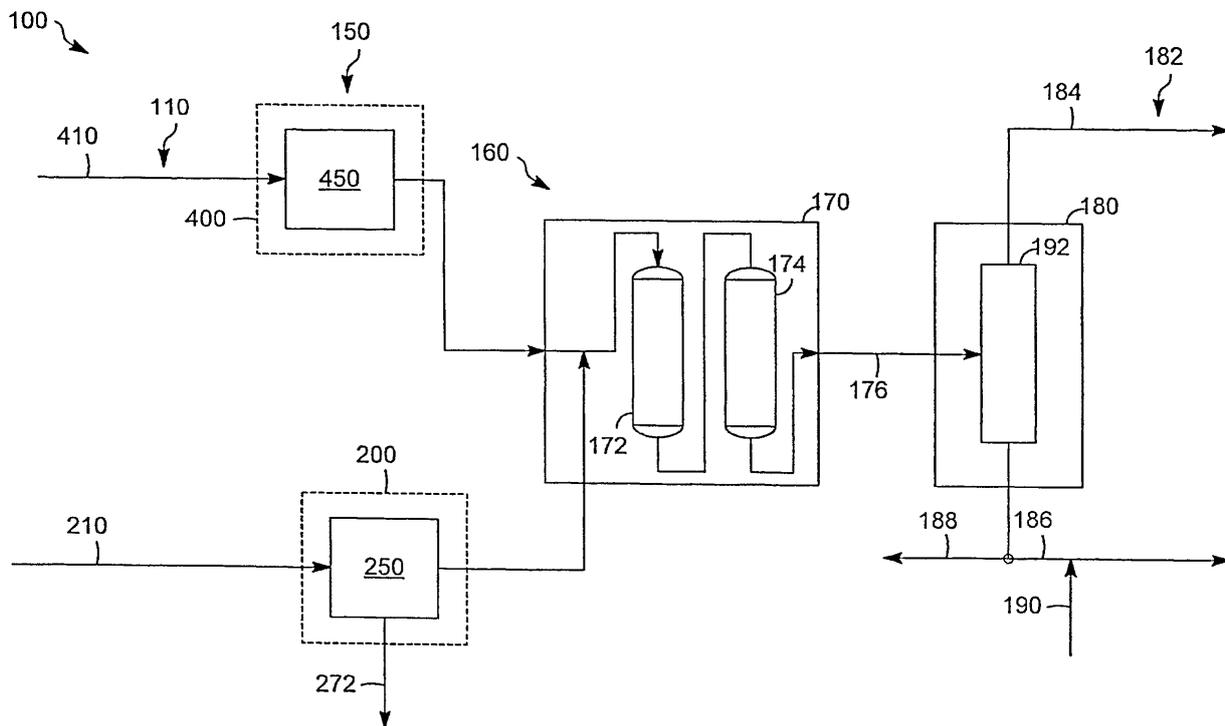
(57) Реферат:

Изобретение относится к способу удаления использованного регенеранта из регенерированного сушильного аппарата в системе для изомеризации потока углеводородов, богатого углеводородами C4 и/или богатого по меньшей мере одним из углеводородов C5 и C6. При этом указанный способ включает: а) использование по меньшей мере одного вентиля и по меньшей мере одного из регулировочного вентиля и ограничительного отверстия для вытеснения использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного аппарата в виде восходящего потока к устройству низкого давления до тех пор, пока давление во вновь

регенерированном сушильном аппарате не достигнет величины от 14 кПа изб. до 69 кПа изб. (2-10 фунтов на кв. дюйм), при этом использованный регенерант выбран из группы, состоящей из изомеризованного C4 углеводородного продукта, изомеризованного C5-C6 углеводородного продукта, и газа; б) вытеснение использованного регенеранта из по меньшей мере части перепускного трубопровода, расположенного между указанным вновь регенерированным сушильным аппаратом и вторым сушильным аппаратом, с использованием по меньшей мере одного вентиля и по меньшей мере одного из указанного регулировочного

вентиля и указанного ограничивающего отверстия; и с) функционирование как указанного вновь регенерированного сушильного аппарата, так и указанного второго сушильного аппарата в последовательном режиме в течение промежутка времени. Также изобретение

относится к устройству. Использование настоящего изобретения позволяет снизить степень воздействия газового сушильного аппарата на расположенные далее по ходу потока емкости. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 1 пр., 4 ил.



Фиг. 1

RU 2539586 C2

RU 2539586 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C07C 5/22 (2006.01)
C07C 9/14 (2006.01)
C07C 9/10 (2006.01)
C07C 7/13 (2006.01)
C10G 25/12 (2006.01)
B01J 20/34 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012114776/04, 05.08.2010**
(24) Effective date for property rights:
05.08.2010
Priority:
(30) Convention priority:
16.09.2009 US 61/243,042;
16.09.2009 US 61/243,054
(43) Application published: **27.10.2013 Bull. № 30**
(45) Date of publication: **20.01.2015 Bull. № 2**
(85) Commencement of national phase: **16.04.2012**
(86) PCT application:
US 2010/044552 (05.08.2010)
(87) PCT publication:
WO 2011/034666 (24.03.2011)
Mail address:
109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"

(72) Inventor(s):
GARNI Brajan S. (US),
DAGIO Dzhohsln K. (US),
DETRIK Kurt A. (US),
ShEKTERL Dehvid Dzh. (US),
KRUPChAK Dzhon M. (US),
MEZERA Ehndrju D. (US),
BEKKI Duglas A. (US)
(73) Proprietor(s):
JuOP LLK (US)

(54) **DEVICE AND METHOD FOR ISOMERISATION OF FLOW OF HYDROCARBONS**

(57) Abstract:

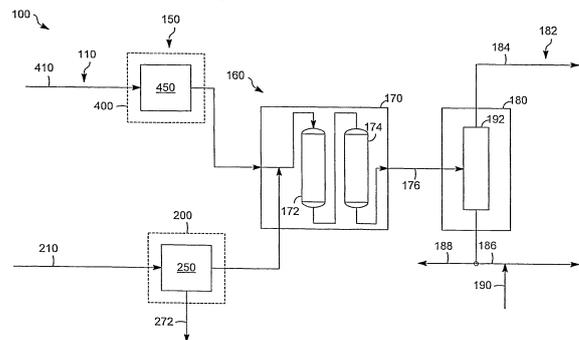
FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to method of removal of spent regenerating agent from regenerated drying device in system for isomerisation of flow of hydrocarbons, rich in C4 hydrocarbons and/or rich in at least one of C5 and C6 hydrocarbons. Claimed method includes: a) application of at least one valve and at least one of regulating valve and restricting hole for extrusion of spent regenerating agent from newly regenerated drying device in form of ascending flow to low-pressure device until pressure in newly regenerated drying device reaches value from 14 kPag to 69 kPag (2-10 pounds per sq. inch), with spent regenerating agent being selected from the group, consisting of isomerised C4 hydrocarbon product, isomerised C5-C6 hydrocarbon product, and gas; b) extrusion of spent regenerating agent from at least part of cross-over pipeline, located between said newly regenerated drying device and second drying device, with application of at least one valve and at least one of said regulating

valve and said restricting hole; and c) functioning of both said newly regenerated drying device and said second drying device in successive mode for a time interval. Invention also relates to device.

EFFECT: application of claimed invention makes it possible to reduce degree of impact produced by gas drying device on reservoirs located downstream of flow.

10 cl, 1 ex, 4 dwg



Фиг. 1

Область техники, к которой относится изобретение

Область настоящего изобретения в целом относится к устройству и способу изомеризации потока углеводородов.

Уровень техники

5 Изомеризация легких парафинов часто выполняется в целях увеличения октанового содержания бензина. Как правило, такие процессы изомеризации проводятся на отделенных легких углеводородных фракциях. Например, для улучшения качества бензина на установках для отдельной изомеризации может осуществляться
10 изомеризация бутана, или пентана, и/или гексана (в дальнейшем в сокращенном виде упоминаемые как пентан-гексан). Как правило, изомеризация как бутана, так и пентан-гексана проводится в парожидкостной фазе на неподвижном слое или с помощью парофазного процесса. Загрузка реактора может осуществляться легкими парафинами, смешанными с газом, содержащим существенное количество водорода.

При изомеризации бутана или пентан-гексана вода является каталитическим ядом,
15 который может снизить срок службы катализатора в реакторе. В этой связи является желательным удаление воды перед тем, как подаваемый обогащенный водородом газ и/или парафин достигнет реактора. Поэтому обычно и исходная реакционная смесь, и газ пропускаются через отдельные осушительные установки для удаления воды.

Часто используются два сушильных аппарата, последовательно либо параллельно
20 с чередующимися операциями регенерации, независимо от того, является ли обрабатываемая текучая среда обогащенным водородом газом или содержащей бутан или пентан-гексан углеводородной смесью. Благодаря этому один сушильный аппарат может находиться в режиме функционирования при том, что другой сушильный аппарат может в это время регенерироваться. В конце регенерации сушильный аппарат может
25 содержать газ регенерант, если сушильный аппарат является сушильным аппаратом для сушки газов, или жидкость регенерант, если сушильный аппарат является сушильным аппаратом для сушки углеводородной реакционной смеси. В зависимости от предназначенной для изомеризации углеводородной фракции, регенерант может
30 включать в основном изомеризованный продукт, такой как изобутан, или по меньшей мере один из изопентана и изогексана (в дальнейшем может именоваться изопентан-изогексан); или же регенерант может включать смесь одного или нескольких различных разветвленных, нормальных и циклических соединений. В любом случае, как правило, регенерант вымывается из сушильного аппарата до или после того, как регенерированный сушильный аппарат вводится в действие. Регенерант может быть
35 удален из системы в виде чистого потока.

Газообразный регенерант может вызвать нарушения в работе следующих далее по ходу потока реакторных емкостей. В частности, газообразный регенерант может вызвать падение температуры реакции, когда регенерант замещает собой используемый
40 в реакторе водород и приводит к нарушению величины мольного соотношения водород: углеводород. Помимо этого, как правило, газообразный регенерант имеет более высокую молекулярную массу, чем обогащенный водородом газ. Как следствие, замена обогащенного водородом газа может привести к нарушению регулирования расхода газа, например, потока подпиточного газа, а также к нарушениям регулирования давления в дистилляционной колонне, которая обычно применяется вслед за реактором.
45 Таким образом, для минимизации нарушений в работе расположенных далее по ходу потока емкостей является желательным снижение степени воздействия газового сушильного аппарата после его регенерации.

Раскрытие изобретения

Один пример осуществления может представлять собой способ или устройство для изомеризации потока углеводородов, богатого углеводородом С4 и/или по меньшей мере одним из углеводородов С5 и С6. Устройство может включать первый сушильный аппарат и второй сушильный аппарат, выполненные с возможностью получения текучей среды, включающей по меньшей мере один реагент, и реакционную зону, соединенную с первым сушильным аппаратом для получения текучей среды, включающей по меньшей мере один реагент, и со вторым сушильным аппаратом для получения регенеранта. В целом первый сушильный аппарат функционирует при первом режиме с тем, чтобы осушать текучую среду, включающую по меньшей мере один реагент, а второй сушильный аппарат функционирует при втором режиме в ходе регенерации с регенерантом. Регенерант, остающийся после регенерации во втором сушильном аппарате и в связанном с ним трубопроводе, может (1) периодическим образом проходить через узел сброса на факел для минимизации нарушений в зонах протекания реакции и фракционирования, когда второй сушильный аппарат возвращается в режим функционирования; (2) периодическим образом проходить через узел сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления, чтобы минимизировать нарушения в зонах реакции и фракционирования, когда второй сушильный аппарат возвращается в режим функционирования; (3) проходить через узел продувки перепускной линии для минимизации нарушений в зонах реакции и фракционирования, когда второй сушильный аппарат возвращается в режим функционирования; или же может осуществляться любая комбинация (1), (2) и/или (3).

Другой пример осуществления может являться способом или устройством для регенерации по меньшей мере одного сушильного аппарата в устройстве для изомеризации потока углеводородов, богатого углеводородом С4 и/или богатого по меньшей мере одним из углеводородов С5 и С6. Способ может включать регенерацию по меньшей мере одного сушильного аппарата, содержащего регенерант. Регенерант, остающийся после регенерации во втором сушильном аппарате, может (1) периодическим образом проходить через узел сброса на факел для минимизации нарушений в зонах протекания реакции и фракционирования, когда второй сушильный аппарат возвращается в режим функционирования; (2) периодическим образом проходить через узел сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления, чтобы минимизировать нарушения в зонах реакции и фракционирования, когда второй сушильный аппарат возвращается в режим функционирования; (3) проходить через узел продувки перепускной линии для минимизации нарушений в зонах реакции и фракционирования, когда второй сушильный аппарат возвращается в режим функционирования; или же может осуществляться любая комбинация (1), (2) и/или (3).

Поэтому раскрываемые здесь воплощения могут минимизировать нарушения при операциях, выполняемых вслед за зоной сушки текучей среды, посредством вытеснения в периодическом режиме использованного регенеранта из зоны сушки и удаления вытесненного регенеранта из процесса.

Определения

Для целей настоящего изобретения термином «поток» может обозначаться поток, содержащий различные углеводородные молекулы, такие как имеющие нормальную цепь, разветвленные или циклические алканы, алкены, алкадиены и алкины, и возможно другие материалы, такие как газы, например, водород, или примеси, такие как тяжелые металлы и сера, а также соединения азота. Такой поток может также включать ароматические и неароматические углеводороды. При этом такие молекулы углеводородов могут сокращенно обозначаться как С1, С2, С3...Сn, где "n" представляет

количество атомов углерода в данной углеводородной молекуле. Вместе с тем, термин «углеводород C_n-C_{n+1}», например «углеводород C5-C6», может означать по меньшей мере один из углеводородов C5 и C6.

5 Для целей настоящего изобретения термин «зона» может относиться к области, включающей одну или несколько единиц оборудования и/или одну или несколько подзон. Единицы оборудования могут включить один или несколько реакторов или реакторных емкостей, нагревательные устройства, сепараторы, обменники, трубы, насосы, компрессоры и управляющие устройства. Помимо этого, такие единицы оборудования, как реактор, сушильный аппарат или емкость могут дополнительно
10 включать одну или несколько зон или подзон. Следует понимать, что каждая зона может включать больше оборудования и/или емкостей, чем изображено на чертежах.

Для целей настоящего изобретения термин «узел сброса на факел» обычно обозначает устройство, составленное из компонентов, которые по меньшей мере прямо или косвенно регулируют поток находящегося под давлением использованного регенеранта из вновь
15 регенерированного сушильного аппарата в восходящем направлении к устройству низкого давления. Типовой узел сброса на факел может включать по меньшей мере одну линию с сушильного аппарата к устройству низкого давления, имеющую по меньшей мере один регулировочный вентиль или ограничительное отверстие (регулирующий вентиль обеспечивает дополнительную пользу тем, что способен
20 постепенно увеличивать или снижать скорость сброса давления, в то время как ограничительное отверстие этого не делает). Дальнейшее описание примера осуществления представлено в следующих далее параграфах. Фиг.2 демонстрирует один типовой узел сброса на факел, 500a и 500b, содержащий позиции 217, 218, 218a, 217b, 220, 222, 224, 250, 252, 254. Подходящее устройство низкого давления может
25 являться устройством или системой, действующими при давлении 25 фунтов на кв. дюйм или менее, или 5 фунтов на кв. дюйм или менее. Подходящим примером устройства низкого давления является факельный коллектор или факельный сепаратор.

Для целей настоящего изобретения термин «узел сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления» обычно обозначает устройство, составленное
30 из компонентов, которые по меньшей мере прямо или косвенно в периодическом режиме регулируют поток находящегося под давлением использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного аппарата к устройству низкого давления. Устройство низкого давления может являться устройством или системой, действующими при давлении 25 фунтов на кв. дюйм или менее, или 5 фунтов на кв. дюйм или менее.
35 Подходящим примером устройства низкого давления является факельный сепаратор или факельный коллектор. Типовой узел сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления может включать по меньшей мере одну линию, исходящую из сушильного аппарата к устройству низкого давления, имеющую по меньшей мере один регулировочный вентиль или ограничительное отверстие (регулирующий вентиль
40 обеспечивает дополнительную пользу тем, что способен постепенно увеличивать или снижать скорость сброса давления, в то время как ограничительное отверстие этого не делает). Использованный регенерант исходит из сушильного аппарата со сбросом давления в периодическом режиме в виде нисходящего потока. Один пример осуществления изобретения описывается в следующих далее параграфах. Фиг.2
45 показывает один типовой узел сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления, 600a и 600b, включающий позиции 290, 288, 286, 292, 294, 296, 212, 214, 211, 298, 272 и 300.

Для целей настоящего изобретения термин «узел продувки перепускной линии», как

правило, означает устройство, состоящее из компонентов, которые по меньшей мере прямо или косвенно регулируют скорость вытеснения использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного аппарата. Типовой узел продувки перепускной линии может включать по меньшей мере одну линию, исходящую из каждого сушильного аппарата к устройству низкого давления, имеющую по меньшей мере один регулировочный вентиль или ограничительное отверстие (регулирующий вентиль имеет дополнительное преимущество в том, что способен постепенно увеличивать или снижать скорость вытеснения, в то время как ограничительное отверстие этого не делает), и одну или несколько линий ниже по ходу потока каждого сушильного аппарата, при этом каждая такая линия имеет по меньшей мере один вентиль. Эти линии делают возможным последовательное функционирование этих двух сушильных аппаратов. Устройство низкого давления может являться устройством, действующими при давлении 25 фунтов на кв. дюйм или менее, или при атмосферном давлении. Подходящим примером устройства низкого давления является факельный сепаратор. Один пример осуществления изобретения описывается в следующих далее параграфах. Фиг.2 показывает узел продувки перепускной линии, 700a и 700b, включающий позиции 217, 218, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 272, 274, 276, 278, 280 и 282.

Для целей настоящего изобретения термин «устройство переноса текучей среды», как правило, обозначает устройство для перемещения текучей среды. Такие устройства включают насосы, обычно для жидкостей, и компрессоры - обычно для газов.

Для целей настоящего изобретения термин «богатый» может означать количество соединения или класса соединений, составляющее в потоке, как правило, по меньшей мере 50 мол.% и предпочтительно 70 мол.%.

Для целей настоящего изобретения термин «по существу» может означать количество соединения или класса соединений, составляющее в потоке, как правило, по меньшей мере 90 мол.%, предпочтительно 95 мол.% и оптимально 99 мол.%.

Для целей настоящего изобретения термин «абсорбция» может относиться к удержанию материала в слое, содержащем абсорбент и/или адсорбент, благодаря любому химическому или физическому взаимодействию между материалом, например, водой и данным слоем, и включает, но не ограничивается абсорбцией и/или адсорбцией. Удаление материала из абсорбента может здесь упоминаться как «десорбция».

Для целей настоящего изобретения термин «использованный регенерант» может относиться к регенеранту, который использовался для выполнения сушки или десорбции или который циркулировал через одну или несколько емкостей или единиц оборудования, таких как сушильные аппараты. Использованный регенерант может как содержать, так и не содержать десорбированный материал, такой как вода, но может присутствовать в емкости после того, как содержимое емкости, такое как молекулярное сито, было подвергнуто регенерации.

Для целей настоящего изобретения термин «соединенный» может означать два предмета, прямо или косвенно соединенных, скрепленных, связанных, сопряженных или образованных в виде единого целого химическими или механическими средствами, с помощью способов, включающих штамповку, литье под давлением или сварку. Кроме того, два предмета могут быть соединены при помощи третьего компонента, такого как механический крепежный элемент, например болт, гвоздь, скоба или заклепка, либо клеящего материала, либо припоя.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 является схематическим изображением типового устройства для изомеризации текучей среды.

Фиг.2 является схематическим изображением типового газожидкостного сушильного аппарата.

Фиг.3 является графиком зависимости температуры в реакторе от времени в случае, когда никакие устройства настоящего изобретения не применяются.

5 Фиг.4 является графиком зависимости температуры в реакторе от времени для тех же реакторов, что и на Фиг.3, но с узлом сброса на факел, узлом сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления и узлом продувки перепускной линии.

Осуществление изобретения

10 Устройство 100 для изомеризации потока углеводородов изображено на Фиг.1. В целом устройство 100 может получать текучую среду, включающую по меньшей мере один реагент 110, либо по линии 210, либо по линии 410. Текучая среда 110 обычно может являться потоком жидких углеводородов в линии 410 или богатым водородом газом в линии 210. Поток жидких углеводородов может быть обогащен углеводородом 15 C4, таким как бутан, когда устройство 100 является устройством изомеризации C4. В качестве варианта поток жидких углеводородов может быть обогащен углеводородами C5-C6, такими как пентан-гексан, когда устройство 100 является устройством изомеризации C5-C6. Типовые устройства обоих видов раскрываются, например, в Nelson A. Cusher "UOP Butamer Process and UOP Penex Process" («Процесс бутамер и 20 процесс пенекс фирмы UOP») в Handbook of Petroleum Refining Processes (Руководство по способам переработки нефти), третье издание, под редакцией Robert A. Meyers, 2004, стр.9.7-9.27. Однако в некоторых примерах осуществления устройство 100 может также использоваться и для одновременной изомеризации потока из одного или нескольких бутанов, одного или нескольких пентанов и одного или нескольких гексанов. Следует 25 отметить, что реакции изомеризации включают такие реакции, в которых в качестве исходного материала преимущественно применяются нормальные парафины, а в качестве продукта-изомерата получают разветвленные парафины, а также такие, в которых исходным материалом в значительной степени являются разветвленные парафины, а продуктами изомеризации - нормальные парафины. Другими словами, 30 поток жидких углеводородов может быть обогащен изобутаном или разветвленными углеводородами C5-C6. Объемом изобретения также охватываются и другие реакции изомеризации, включающие углеводороды C4 или C5-C6.

Для упрощения следующего далее обсуждения такие термины как «жидкий углеводород» и «регенерант» могут упоминаться в общем смысле и должны пониматься 35 как применимые, например, к устройству изомеризации C4 или к устройству изомеризации C5-C6. Например, углеводородный поток, богатый углеводородом C4, может быть изомеризован в реакторе изомеризации C4, и продукт в виде изомеризованного углеводорода C4 может быть использован в качестве регенеранта в устройстве изомеризации C4. Аналогичным образом углеводородный поток, богатый 40 углеводородами C5-C6, может быть изомеризован в реакторе изомеризации C5-C6, и полученный продукт изомеризации углеводородов C5-C6 может быть использован в качестве регенеранта в устройстве изомеризации C5-C6. Однако в пределах объема изобретения остается и использование потока регенеранта из одной или нескольких других локаций процесса изомеризации, таких как зона фракционирования, от сушильных 45 аппаратов или даже возможно из локации, внешней по отношению к данному процессу изомеризации. Например, в качестве регенеранта из внешнего по отношению к процессу изомеризации источника может быть использован азот.

Устройство 100 может включать одну или несколько зон 150 сушки, таких как зона

450 сушки жидкости и зона 250 сушки газа, и одну или несколько зон 160 последующих операций, таких как реакционная зона 170 и зона 180 фракционирования. Зона 450 сушки жидкости может входить в состав первой установки 400 для сушки жидкости, а зона 250 сушки газов может находиться во второй установке 200 для сушки текучих сред. Установка 200 подробно обсуждается далее. Зона 450 сушки жидкости может получать жидкий углеводородный поток по линии 410, а зона 250 сушки газов может получать богатый водородом газ через линию 210. Хотя это не показано, следует понимать, что устройства для перемещения текучих сред, такие как насосы и компрессоры, могут использоваться для перемещения, соответственно, жидкого углеводородного потока и газа, богатого водородом. В качестве варианта любая текучая среда может находиться под давлением, достаточным для того, чтобы таких устройств не требовалось. После выхода из зон 450 и 250 сушки жидкий углеводородный поток и богатый водородом газ могут быть объединены ниже по ходу потока от зон 450 и 250 сушки, например в реакционной зоне 170.

Одна или несколько расположенных далее по ходу потока емкостей 160 могут быть подразделены на реакционную зону 170, которая может включать первый реактор 172 и второй реактор 174, расположенный последовательно относительно первого реактора 172, и зону 180 фракционирования, которая может включать одну или несколько дистилляционных колонн 192. Хотя изображены только первый реактор 172 и второй реактор 174, следует понимать, что реакционная зона 170 может включать, кроме того, и другое оборудование или емкости, например одно или несколько нагревательных устройств, компрессор циркулирующего газа, сепараторную емкость и дополнительные реакторы. В качестве варианта реакторы 172 и 174 могут быть размещены так, чтобы функционировать в одноступенчатом режиме. Выходящий из реакционной зоны 170 поток может перейти по линии 176 к зоне 180 фракционирования.

Зона 180 фракционирования может включать одну или несколько дистилляционных колонн 192. Хотя изображена лишь одна дистилляционная колонна 192, две или более дистилляционных колонн могут эксплуатироваться в последовательном и/или в параллельном режиме. Дистилляционная колонна 192 может вырабатывать один или несколько разделенных продуктов 182, таких как первый продукт одного или нескольких продуктов переработки газа, направляемый, например, в виде горючего газа в линию 184, и второй продукт или изомеризованный продукт, направляемый в линию 186. Одна порция второго продукта может быть отведена через линию 188 и использована в качестве регенеранта. Использованный регенерант может быть, как описано далее, возвращен к изомеризованному продукту по линии 190. Объединенный поток может быть направлен в накопительную емкость для изомеризованного продукта, к дистилляционной колонне или к другой технологической установке.

Установка 200 для сушки газов изображена на Фигуре 2. Установка сушки газов может применяться для осушения газового потока, такого как газовый поток, обогащенный водородом. Обычно установка 200 для сушки газов включает по меньшей мере один сушильный аппарат 216, один или несколько вентилях и одно из следующего:

(1) узлы 500a и 500b сброса на факел; (2) узлы 600a и 600b сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления; (3) узлы 700a и 700b продувки перепускной линии. Как правило, установка 200 для сушки газов включает первый аппарат 216 для сушки газов и второй аппарат 256 для сушки газов. Сушильные аппараты 216 и 256 могут быть включены в состав зоны 250 сушки газов, как изображено на Фигуре 1. При этом каждый сушильный аппарат 216 и 256 может содержать молекулярное сито, на котором происходит абсорбция и/или адсорбция воды и других

нежелательных соединений, таких как диоксид углерода и сероводород, и включает соответствующую внутреннюю зону сушки или подзону. Как правило, каждый сушильный аппарат 216 и 256 действует в условиях первого режима сушки богатого водородом газа, проходящего через сушильный аппарат, и второго режима, заключающегося в регенерации сушильного аппарата. Сушильные аппараты 216 и 256 могут функционировать последовательно и также поочередно подвергаться регенерации (когда один сушильный аппарат осушает богатый водородом газ, а другой сушильный аппарат в то же самое время регенерируется).

После завершения цикла регенерации вновь регенерированный сушильный аппарат содержит использованный регенерант, который перед введением вновь регенерированного сушильного аппарата в эксплуатацию должен быть вытеснен. Настоящее изобретение обеспечивает три узла, предназначенные для использования при вытеснении использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного аппарата. Эти узлы могут использоваться индивидуально или в любой комбинации. Данные узлы будут здесь рассматриваться с пониманием того, что для вытеснения использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного аппарата может применяться любая комбинация этих узлов.

Одним из узлов, который может использоваться для вытеснения использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного аппарата, является узел 500a или 500b сброса на факел. Как показано на Фигуре 2, каждый из сушильных аппаратов 216 и 256 имеет связанный с ним узел 500a или 500b сброса на факел. В совокупности эти узлы охватывают линию 217, линию 218, линию 218a, линию 217b, вентиль 220, ограничительное отверстие 222, вентиль 224, вентиль 250, ограничительное отверстие 252 и вентиль 254. Для вытеснения использованного регенеранта могут открываться и закрываться различные комбинации вентилях. Например, на Фигуре 2 газ, такой как газ, богатый водородом, вводится через линию 210. Подразумевается, что сушильные аппараты 216 и 256 являются взаимозаменяемыми, но для целей данного примера сушильный аппарат 216 находится в условиях первого режима осушения текучей среды, в то время как сушильный аппарат 256 находится во втором режиме, подразумевающим только что завершившуюся регенерацию. Сушильный аппарат 256 находится в отсоединенном состоянии и содержит использованный регенерант. Богатый водородом газ в линии 210 проходит через вентили 212 и 214, которые находятся открытым состоянии, и поступает в сушильный аппарат 216. Влага в сушильном аппарате 216 удаляется и осушенный богатый водородом газ переходит в линию 217, чтобы через вентили 232 и 234 достичь линии 238, которая направляет осушенный богатый водородом газ в реакционную зону 170, как изображено на Фигуре 1.

Второй сушильный аппарат 256 для газа находится в регенерированном состоянии и содержит использованный регенерант. Хотя это и не обязательно, обычно использованный регенерант находится в паровой фазе. Как правило, регенерация является многостадийным процессом, использующим жидкий регенерант, возможно поступающий из линии 188 на Фигуре 1, который перед введением в сушильный аппарат 256 может быть пропущен через нагревательное устройство. С помощью узла 500a сброса на факел использованный регенерант может быть удален из сушильного аппарата 256 посредством открытия вентилях 250 и 254. Повышенное давление в сушильном аппарате 256 заставляет использованный регенерант перетекать по линии 218 в линию 218a через вентиль 250, ограничительное отверстие 252 и вентиль 254 на выход к устройству низкого давления. Поток регенеранта через узел 500a сброса на факел является периодическим и уменьшается при снижении давления в сушильном аппарате

256. Например, во время процесса регенерации давление в сушильном аппарате 256 может достигать величины до 300 фунтов на кв. дюйм, которое может падать, например, до величины от 14 кПа изб. до 69 кПа изб. (от 2 до 10 фунтов на кв. дюйм) после того, как большая часть использованного регенеранта прошла через узел 500а сброса на факел.

В некоторых применениях для вытеснения использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного аппарата достаточным может оказаться использование лишь одного из узлов 500а и 500b сброса на факел. Однако в других применениях во вновь восстановленном сушильном аппарате могут оставаться тяжелые углеводороды, скапливающиеся в нижней части сушильного аппарата под действием силы тяжести. Заявители обнаружили, что равномерного циклического изменения давления, возникающего вследствие нагнетания в сушильный аппарат осушенного богатого водородом газа и последующего сброса давления, оказывается не достаточно для вытеснения тяжелых углеводородов из вновь регенерированного сушильного аппарата через линии 217 или 218 и узлы 500а или 500 сброса на факел. Поэтому для тех применений, в которых во вновь регенерированном сушильном аппарате могут присутствовать тяжелые углеводороды, заявители обеспечили дополнительные воплощения, содействующие вытеснению использованного регенеранта.

В другом воплощении использованный регенерант может быть вытеснен из вновь регенерированного сушильного аппарата 256 с помощью узлов 600а и 600b сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления. Как и в случае применения узлов 500а и 500b сброса на факел, узлы 600а и 600b сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления действуют в периодическом режиме. При использовании узла 500а сброса на факел вновь регенерированный сушильный аппарат 256 будет находиться при низком давлении, таком как давление, равное давлению в устройстве низкого давления. Для вытеснения использованного регенеранта в направлении нисходящего потока ко вновь регенерированному сушильному аппарату 256 необходимо сначала повторно приложить давление. Для повторного нагнетания давления в сушильном аппарате 256 к нему направляется часть осушенного газового потока из линии 238. При этом вентили 240 и 248 открываются, а вентили 242 и 244 остаются закрытыми. Осушенный газ проходит через ограничительное отверстие 246 и линию 218 во вновь регенерированный сушильный аппарат 256 (поскольку вентиль 250 находится в закрытом состоянии). Перетекание текучей среды продолжается до тех пор, пока давление в сушильном аппарате 256 не достигает приемлемой величины между 60 и 600 фунтов на кв. дюйм. Использованный регенерант может находиться как в виде жидкости, так и в паровой фазе, или же в них обеих. Заявители обнаружили, что повторное нагнетание давления во вновь регенерированном сушильном аппарате до 80 фунтов на кв. дюйм, как правило, делает возможным достаточное вытеснение использованного регенеранта. Когда вновь регенерированный сушильный аппарат находится под достаточным давлением, вентиль 240 опять запирается и вентиль 248 также опять закрывается, тем самым приводя к прекращению потока осушенного богатого водородом газа из линии 238 в емкость сушильного аппарата 256. Для вытеснения использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного аппарата 256 вентиль 288 и вентиль 292 открываются, тем самым позволяя давлению в емкости 256 вытеснить использованный регенерант через линию 290, открытый вентиль 288, открытый вентиль 292, ограничительное отверстие 294 и линию 296. Поскольку поток текучей среды в сушильном аппарате 256 осуществляется в виде нисходящего потока, тяжелые углеводороды, остающиеся возле дна сушильного

аппарата 256, легко вытесняются из сушильного аппарата 256 в линию 296 и удаляются из установки для осушения газа. Когда давление в сушильном аппарате 256 достигает более низкой величины, такой как давление, равное давлению в устройстве низкого давления, вентили 288 и 292 могут быть закрыты для прекращения потока текучей среды из сушильного аппарата 256. Предусматривается, что данный способ повторного нагнетания давления в сушильном аппарате 256 с помощью газового потока, богатого водородом, из линии 238, сопровождаемый открытием вентилей 288 и 292, чтобы сделать возможным вытеснение использованного регенеранта, может повторяться периодическим образом до тех пор, пока сушильный аппарат 256 не будет адекватно очищен от использованного регенеранта.

В еще одном воплощении изобретения использованный регенерант, который может присутствовать в перепускном трубопроводе между сушильным аппаратом 216 и сушильным аппаратом 256, вытесняется из вновь регенерированного сушильного аппарата с помощью узлов продувки перепускной линии, 700а и 700б. Перепускные линии могут содержать некоторые количества регенеранта, использованного при процессе регенерации. Заявители обнаружили, что серьезность и продолжительность нарушений, происходящих в зонах протекания реакций и фракционирования, снижаются при вытеснении использованного регенеранта из перепускного трубопровода в дополнение к вытеснению использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного устройства. Продувка перепускного трубопровода также может выполняться в качестве единственного способа вытеснения использованного регенеранта, или же вытеснение использованного регенеранта из перепускных линий может быть выполнено в комбинации с использованием узла сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления и/или узла сброса на факел.

Данное описание допускает последовательное задействование всех трех воплощений изобретения и поэтому сушильный аппарат 256 после (1) сброса в нем давления до состояния устройства низкого давления с помощью узла сброса на факел и (2) сброса давления до состояния устройства низкого давления с использованием узла сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления будет находиться под давлением, равным давлению в устройстве низкого давления. Следующая стадия состоит в нагнетании давления во вновь регенерированном сушильном аппарате 256. Данная методика соответствует обсуждавшейся в отношении использования узла сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления. Богатая водородом осушенная текучая среда из линии 238 проходит через открытый вентиль 240, ограничительное отверстие 246 и открытый вентиль 248 для обеспечения повторного нагнетания давления в сушильном аппарате 256. Вентили 242, 244 и 250 остаются закрытыми. Поток этого осушенного обогащенного водородом газа продолжается до тех пор, пока давление в сушильном аппарате 256 не достигает подходящей величины, такой как 80 фунтов на кв. дюйм. Тогда вентили 240 и 248 закрываются, таким образом останавливая поток богатого водородом газа из линии 238 в сушильный аппарат 256.

Вентили 260 и 262 перепускной линии узла 700а продувки открываются и смесь газа, богатого водородом, и возможно содержащая некоторые количества использованного регенеранта выходит из сушильного аппарата 256 в режиме восходящего потока и поступает в линию 258, проходя через открытый вентиль 260, открытый вентиль 262, ограничительное отверстие 266, линию 268 и далее в линию 272. Вентиль 264 остается закрытым. Линия 272 направляет смесь использованного регенеранта и газа, богатого водородом, к устройству низкого давления. Когда давление в сушильном аппарате 256 падает настолько, что поток в линии 272 по существу останавливается, вентиль 260

закрывается. Вентили 240 и 248 открываются, чтобы позволить осушенному газу из линии 238 пройти через открытый клапан 240, ограничительное отверстие 246 и открытый клапан 248 в сушильный аппарат 256 и в конечном счете выровнять давление между сушильными аппаратами 256 и 216. Клапан 244 затем может быть открыт, а клапан 248 может быть закрыт. Затем сушильный аппарат 256 возвращается в эксплуатацию параллельно с находящимся в режиме действия сушильным аппаратом 216. Вентили 276 и 282 перепускной линии узла 700b продувки открываются, в то время как клапан 278 остается закрытым. Помимо этого, вентили 234 и 232 - наряду с клапаном 220 - закрываются, тем самым позволяя обогащенному водородом осушенному газу выходить из сушильного аппарата 216 через линию 217, линию 274, клапан 276, клапан 282 и, в конечном счете, соединиться с линией 290. Так как клапан 288 закрыт, осушенный газ, богатый водородом, перетекает вверх по линии 290 во вновь регенерированный сушильный аппарат 256. Вентили 250 и 260 закрываются, чтобы осушенный богатый водородом газ, выходящий из сушильного аппарата 256 через линию 218, проходил через открытые вентили 244 и 240 с тем, чтобы достигнуть линии 238 и пройти к реакционной зоне. Вентили 248 и 242 остаются закрытыми. Так как линия 274 должна была быть очищена от использованного регенеранта во время предыдущего цикла регенерации, в линии 274 не должно оставаться тяжелых углеводородов в количествах, достаточных для вызывания значительных нарушений в зонах протекания реакции и фракционирования при смешивании с осушенным газом, богатым водородом, в линии 217. Сушильные аппараты 216 и 256 функционируют согласованно в последовательном режиме, при котором сушильный аппарат 216 находится в ведущей позиции, а сушильный аппарат 256 в позиции с задержкой. Поток богатого водородом газа поступает в систему через линию 210, проходит через открытые вентили 212 и 214 в линию 211 и в сушильный аппарат 216. Осушенный газ, богатый водородом, проходит через линию 217, линию 274, открытый клапан 276, открытый клапан 282 и линию 290, чтобы достигнуть сушильного аппарата 256. Исходящий из сушильного аппарата 256 поток проходит через линию 218, открытый клапан 244 и открытый клапан 240, чтобы поступить в линию 238 и пройти к реакционной зоне. Вентили 234, 232 и 220 остаются закрытыми. По истечении некоторого времени сушильный аппарат 216 переводится в отсоединенное состояние путем открытия клапанов 286 и 288 и закрытия клапанов 276 и 282. Поступающий в линию 210 богатый водородом газ проходит через клапаны 286 и 288 и через линию 290 в сушильный аппарат 256 для осушки. Осушенный богатый водородом газ затем должен пройти через линию 218, открытый клапан 244, открытый клапан 240 и линию 238 в реакционную зону. Вентили 212 и 214 затем закрываются, а вентили 234 и 232 остаются закрытыми. После этого сушильный аппарат 216 готов к запуску процесса регенерации.

Пример

В процессе изомеризации использовался сушильный аппарат обычной системы, такой как изображен на Фигуре 2, и при этом при введении в действие вновь регенерированного аппарата для сушки газов в позиции с задержкой наблюдались нарушения в температурных режимах реактора изомеризации, проиллюстрированные на Фигуре 3. На Фигуре 3 на оси Y представлены показания температуры реактора, а на оси X отображено время действия. Фигура 3 демонстрирует эффект возвращения в действие вновь регенерированного сушильного аппарата для газа в позиции с задержкой; температура реактора изомеризации претерпевает существенные нарушения. Сравнение Фигуры 3 и Фигуры 4. Фиг.4 была получена при отслеживании состояния тех же самых реакторов. Здесь также на оси Y показаны температуры реактора, а на оси X отображено

время действия. Однако в установке сушки газов на Фиг.4 использовались (1) узлы 500a и 500b сброса на факел; (2) узлы сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления, 600a и 600b; и (3) узлы продувки перепускного трубопровода, 700a и 700b. На Фиг.4 хорошо видно, что когда вновь регенерированный сушильный аппарат
5 возвращался в действие в положении задержки, серьезность и продолжительность нарушений температур реактора существенно снижалась.

В дополнение к следующей далее формуле изобретения данное изобретение может быть описано следующим образом. Одно воплощение данного изобретения является способом удаления использованного регенеранта из вновь регенерированного
10 сушильного аппарата в системе для изомеризации потока углеводородов, богатого углеводородами C4 и/или богатого по меньшей мере одним из углеводородов C5 и C6, при этом указанный способ содержит: использование по меньшей мере одного вентиля и по меньшей мере одного из регулировочного вентиля и ограничительного отверстия для вытеснения использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного
15 аппарата в виде нисходящего потока к устройству низкого давления до тех пор, пока давление во вновь регенерированном сушильном аппарате не достигнет величины от 14 кПа изб. до 69 кПа изб. (2-10 фунтов на кв. дюйм). Способ может, кроме того, содержать по меньшей мере частичное повторное нагнетание давления во вновь регенерированном сушильном аппарате и использование по меньшей мере одного
20 вентиля и по меньшей мере одного из регулировочного вентиля и ограничительного отверстия для вытеснения использованного регенеранта из второго сушильного аппарата через часть перепускного трубопровода к устройству низкого давления. Способ, при котором устройство низкого давления является сепаратором, факельным сепаратором или факельным коллектором. Способ может быть предназначен для того,
25 чтобы удалять использованный регенерант из по меньшей мере части перепускного трубопровода между первым и вторым сушильным аппаратом в системе для изомеризации потока углеводородов, богатого углеводородом C4 и/или богатого по меньшей мере одним из углеводородов C5 и C6, при этом указанный способ содержит: использование по меньшей мере одного вентиля и по меньшей мере одного из
30 регулировочного вентиля и ограничительного отверстия для вытеснения использованного регенеранта из второго сушильного аппарата через часть перепускного трубопровода к устройству низкого давления. Данный способ может также содержать использование по меньшей мере одного вентиля и по меньшей мере одного из регулировочного вентиля и ограничительного отверстия для вытеснения
35 использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного аппарата в виде нисходящего потока к устройству низкого давления до тех пор, пока давление во вновь регенерированном сушильном аппарате не достигнет величины от 14 кПа изб. до 69 кПа изб. (2-10 фунтов на кв.дюйм). Способ, при котором устройство низкого давления является сепаратором, факельным сепаратором или факельным коллектором.

В другом воплощении данное изобретение является устройством для вытеснения использованного регенеранта из сушильного аппарата, содержащим: первый сушильный аппарат и второй сушильный аппарат, выполненные с возможностью получения газообразной среды, содержащей по меньшей мере один реагент, при этом первый сушильный аппарат действует в условиях первого режима с тем, чтобы осушать текучую
40 среду, содержащую по меньшей мере один реагент, а второй сушильный аппарат функционирует при втором режиме в ходе регенерации с регенерантом; реакционную зону, сообщающуюся через первую линию с первым сушильным аппаратом для получения газовой среды, содержащей по меньшей мере один реагент; и узел сброса

давления нисходящего потока к устройству низкого давления, выполненный с возможностью осуществления периодического вытеснения использованного регенеранта нисходящим потоком и его отвода из второго сушильного аппарата к устройству низкого давления. Устройство, в котором устройство для вытеснения использованного регенеранта из сушильного аппарата является частью устройства для изомеризации потока углеводородов, богатого углеводородами С4 и/или по меньшей мере одним из углеводородов С5 и С6, в котором реакционная зона содержит по меньшей мере одно из реактора изомеризации С4 или реактора изомеризации С5/С6; и в котором первый и второй сушильные аппараты содержат молекулярное сито. Другое воплощение является устройством, в котором узел сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления содержит: вторую линию, соединяющую второй сушильный аппарат с устройством низкого давления, в котором вторая линия снабжена ограничительным отверстием или регулировочным вентиляем и по меньшей мере одним вентиляем. Устройство, содержащее, кроме того, перепускной трубопровод и узел продувки перепускного трубопровода, выполненный с возможностью выведения использованного регенеранта из второго сушильного аппарата и из перепускного трубопровода. Устройство для вытеснения регенеранта из сушильного аппарата, содержащее: первый сушильный аппарат и второй сушильный аппарат, выполненные с возможностью получения газообразной среды, содержащей по меньшей мере один реагент, при этом первый сушильный аппарат действует в условиях первого режима с тем, чтобы осушать текучую среду, содержащую по меньшей мере один реагент, а второй сушильный аппарат функционирует при втором режиме в ходе регенерации с регенерантом; реакционную зону, сообщающуюся через первую линию с первым сушильным аппаратом для получения газовой среды, содержащей по меньшей мере один реагент; и узел продувки перепускного трубопровода, выполненный с возможностью выведения использованного регенеранта из второго сушильного аппарата. Узел продувки перепускного трубопровода может сообщаться по меньшей мере с одним устройством низкого давления. Устройство для вытеснения использованного регенеранта из сушильного аппарата является частью устройства для изомеризации потока углеводородов, богатого углеводородами С4 и/или по меньшей мере одним из углеводородов С5 и С6, в котором реакционная зона содержит по меньшей мере одно из реактора изомеризации С4 или реактора изомеризации С5/С6; и в котором первый и второй сушильные аппараты содержат молекулярное сито. Устройство, в котором узел продувки перепускного трубопровода содержит вторую линию, соединяющую второй сушильный аппарат с первым сушильным аппаратом, в котором вторая линия снабжена по меньшей мере тремя вентилями. Устройство, в котором узел продувки перепускного трубопровода содержит вторую линию, соединяющую второй сушильный аппарат с первым сушильным аппаратом, в котором вторая линия снабжена по меньшей мере тремя вентилями и ограничительным отверстием. Устройство, содержащее, кроме того, узел сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления, выполненное с возможностью периодического выведения использованного вытесненного регенеранта нисходящим потоком из второго сушильного аппарата к устройству низкого давления. Устройство, содержащее, кроме того, узел сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления, выполненное с возможностью периодического выведения использованного вытесненного регенеранта нисходящим потоком из второго сушильного аппарата ко второму устройству низкого давления. Устройство, содержащее узел продувки перепускного трубопровода, выполненный с возможностью выведения использованного регенеранта из второго сушильного

аппарата. Устройство, содержащее, кроме того, перепускной трубопровод и узел продувки перепускного трубопровода, выполненный с возможностью выведения использованного регенеранта из второго сушильного аппарата и из перепускного трубопровода.

5

Формула изобретения

1. Способ удаления использованного регенеранта из регенерированного сушильного аппарата в системе для изомеризации потока углеводородов, богатого углеводородами C4 и/или богатого по меньшей мере одним из углеводородов C5 и C6, при этом

10

указанный способ включает:

а) использование по меньшей мере одного вентиля и по меньшей мере одного из регулировочного вентиля и ограничительного отверстия для вытеснения использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного аппарата в виде восходящего потока к устройству низкого давления до тех пор, пока давление во

15

вновь регенерированном сушильном аппарате не достигнет величины от 14 кПа изб. до 69 кПа изб. (2-10 фунтов на кв. дюйм), при этом использованный регенерант выбран из группы, состоящей из изомеризованного C4 углеводородного продукта, изомеризованного C5-C6 углеводородного продукта и газа;

б) вытеснение использованного регенеранта из по меньшей мере части перепускного трубопровода, расположенного между указанным вновь регенерированным сушильным

20

аппаратом и вторым сушильным аппаратом, с использованием по меньшей мере одного вентиля и по меньшей мере одного из указанного регулировочного вентиля и указанного ограничивающего отверстия; и

с) функционирование как указанного вновь регенерированного сушильного аппарата, так и указанного второго сушильного аппарата в последовательном режиме в течение

25

промежутка времени.

2. Способ по п.1, в котором устройство низкого давления представляет собой факельный сепаратор или факельный коллектор.

3. Способ по п.1, который дополнительно включает по меньшей мере частичное

30

повторное нагнетание давления во вновь регенерированном сушильном аппарате и использование по меньшей мере одного вентиля и по меньшей мере одного из регулировочного вентиля и ограничительного отверстия для вытеснения использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного аппарата в виде восходящего потока к устройству низкого давления до тех пор, пока давление во

35

вновь регенерированном сушильном аппарате не достигнет величины от 14 кПа изб. до 69 кПа изб. (2-10 фунтов на кв. дюйм).

4. Способ по п.1, который дополнительно включает по меньшей мере частичное повторное нагнетание давления во вновь регенерированном сушильном аппарате и использование по меньшей мере одного вентиля и по меньшей мере одного из

40

регулирующего вентиля и ограничительного отверстия для вытеснения использованного регенеранта из второго сушильного аппарата через часть перепускного трубопровода к устройству низкого давления.

5. Способ по п.1, который дополнительно включает по меньшей мере частичное повторное нагнетание давления во вновь регенерированном сушильном аппарате и использование по меньшей мере одного вентиля и по меньшей мере одного из

45

регулирующего вентиля и ограничительного отверстия для вытеснения использованного регенеранта из вновь регенерированного сушильного аппарата в виде нисходящего потока к устройству низкого давления до тех пор, пока давление во

5 вновь регенерированном сушильном аппарате не достигнет величины от 14 кПа изб. до 69 кПа изб. (2-10 фунтов на кв. дюйм), и по меньшей мере частичное повторное нагнетание давления во вновь регенерированном сушильном аппарате и использование по меньшей мере одного вентиля и по меньшей мере одного из регулировочного вентиля и ограничительного отверстия для вытеснения использованного регенеранта из второго сушильного аппарата через часть перепускного трубопровода к устройству низкого давления.

6. Устройство для вытеснения регенеранта из сушильного аппарата, содержащее: первый сушильный аппарат и второй сушильный аппарат, выполненные с
10 возможностью получения газообразной текучей среды, содержащей по меньшей мере один реагент, при этом первый сушильный аппарат функционирует в условиях первого режима с тем, чтобы осушать текучую среду, содержащую по меньшей мере один реагент, а второй сушильный аппарат функционирует при втором режиме в ходе регенерации с регенерантом;

15 реакционную зону, сообщающуюся через первую линию с первым сушильным аппаратом для получения газовой текучей среды, содержащей по меньшей мере один реагент;

узел сброса на факел, выполненный с возможностью выведения использованного регенеранта из второго сушильного аппарата к устройству низкого давления; и

20 узел продувки перепускного трубопровода, выполненный с возможностью выведения использованного регенеранта из второго сушильного аппарата, при этом указанный узел продувки перепускного трубопровода содержит вторую линию, соединяющую второй сушильный аппарат с первым сушильным аппаратом, причем указанная вторая линия снабжена по меньшей мере тремя вентилями.

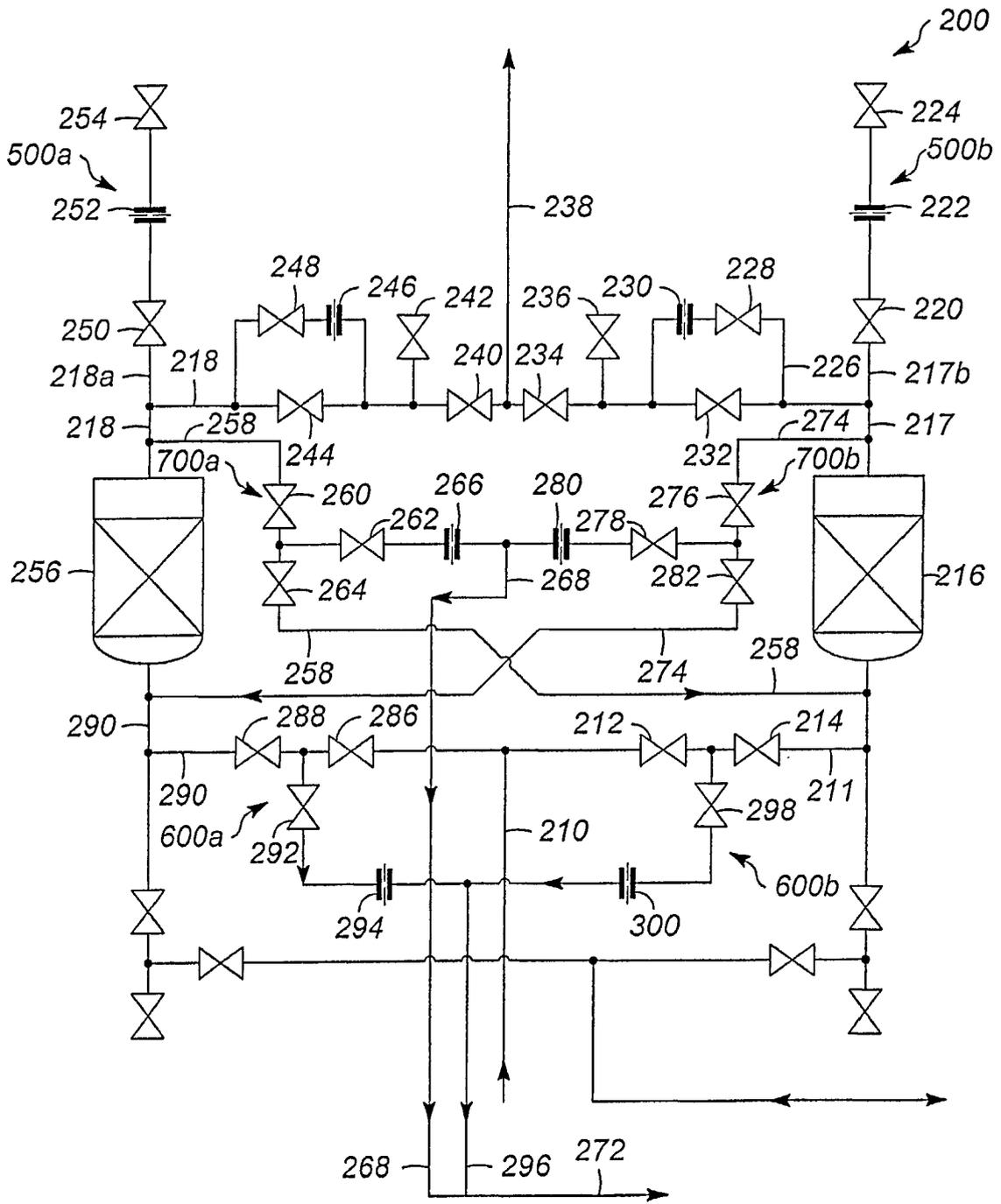
7. Устройство по п.6, которое представляет собой часть устройства для изомеризации потока углеводородов, богатого углеводородами C4 и/или по меньшей мере одним из углеводородов C5 и C6, в котором реакционная зона содержит по меньшей мере одно из реактора изомеризации C4 или реактора изомеризации C5/C6 и в котором первый и второй сушильные аппараты содержат молекулярное сито.

8. Устройство по п.6, в котором узел сброса на факел содержит:

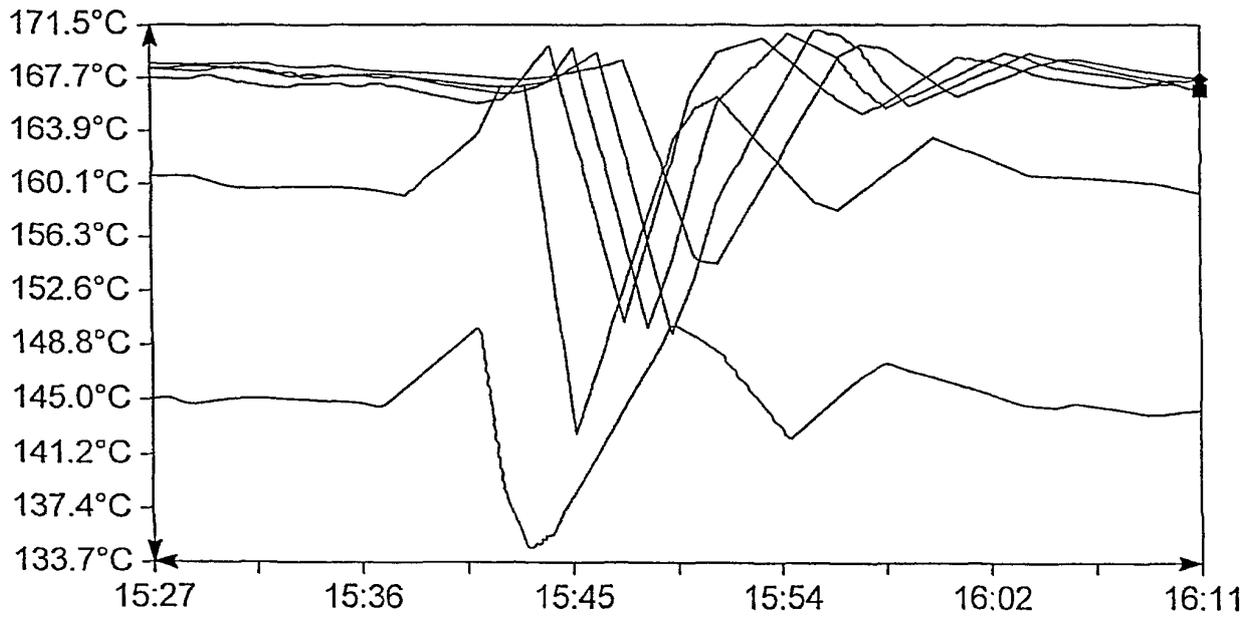
вторую линию, соединяющую второй сушильный аппарат с устройством низкого давления, в котором вторая линия снабжена ограничительным отверстием или регулировочным вентилем и по меньшей мере одним вентилем.

9. Устройство по п.6, в котором устройство низкого давления выбрано из группы, состоящей из факельной установки, системы регенерации факельного газа и факельного сепаратора.

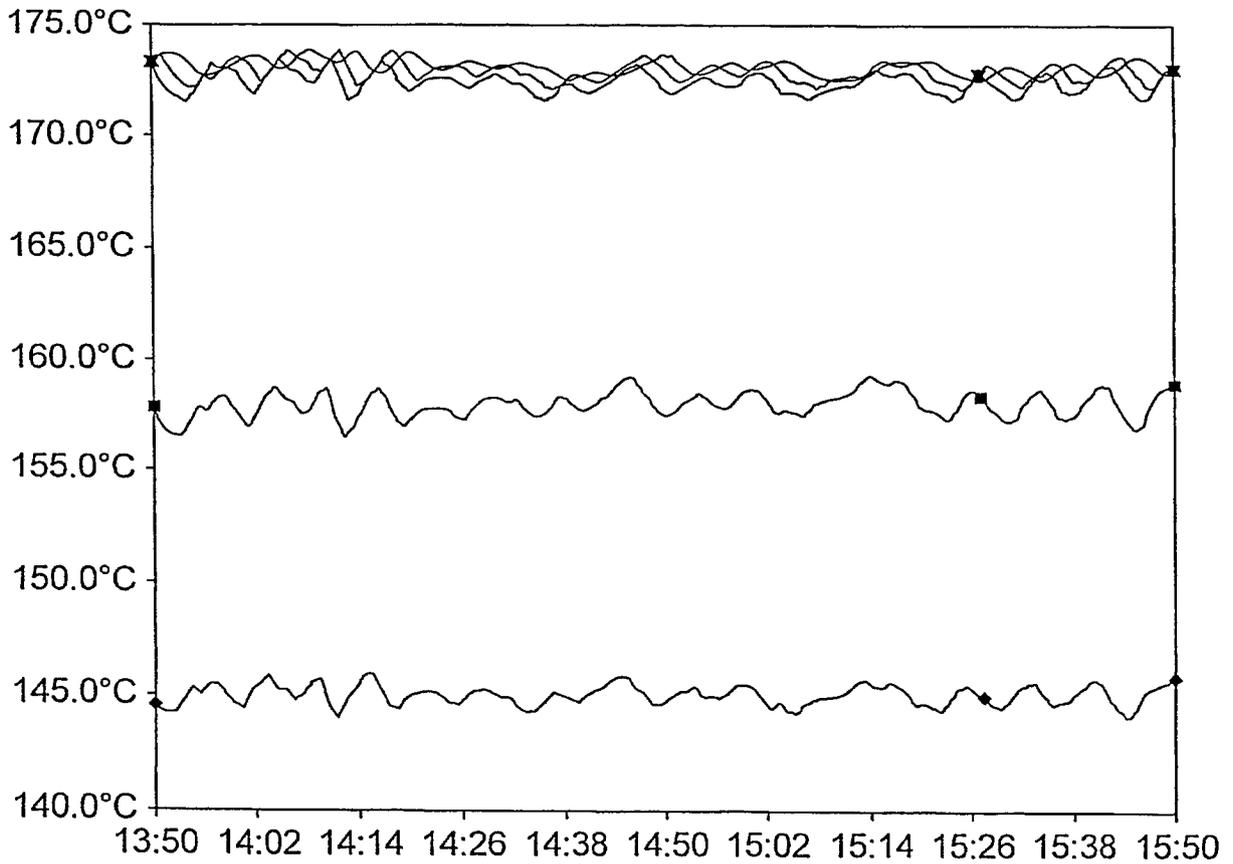
10. Устройство по п.6, которое дополнительно содержит узел сброса давления нисходящего потока к устройству низкого давления, выполненный с возможностью периодического выведения использованного вытесненного регенеранта нисходящим
40 потоком из второго сушильного аппарата ко второму устройству низкого давления, и узел продувки перепускного трубопровода, выполненный с возможностью выведения использованного регенеранта из второго сушильного аппарата.



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4