



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016113251, 06.05.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.05.2014

Дата регистрации:
15.12.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
13.09.2013 US 14/026,470

(43) Дата публикации заявки: 11.10.2017 Бюл. № 29

(45) Опубликовано: 15.12.2017 Бюл. № 35

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 06.04.2016

(86) Заявка РСТ:
US 2014/036937 (06.05.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/038199 (19.03.2015)

Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ХОЭН Ричард К. (US),
БАНЕРЖИ Соумendra М. (US),
ЧАКРАБОРТИ Судипто (US)

(73) Патентообладатель(и):
ЮОП ЛЛК (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 20120024749 A1, 02.02.2012. US
20080289588 A1, 27.11.2008. ЕА 13065 В1,
26.02.2010.

(54) РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛА ИЗ ПОТОКА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу рекуперации тепла из потока высокого давления во время гидропереработки. Способ включает: использование горячего сепаратора для создания потока паров высокого давления; выработку как потока водяного пара среднего давления, так и потока водяного пара низкого давления из указанного потока паров высокого давления в результате отбора тепла из указанного потока паров высокого давления; направление указанного потока водяного пара среднего давления в установку отпаривания, где указанный поток водяного пара среднего давления

используют в качестве водяного пара для отпаривания; и направление указанного потока водяного пара низкого давления в по меньшей мере одну установку, выбираемую из установки фракционирования продукта и выносной установки отпаривания для дизельного топлива, где указанный поток водяного пара низкого давления используют в качестве водяного пара для отпаривания. Предложенный способ позволяет более эффективно рекуперировать тепло и свести к минимуму использование коммунальных ресурсов. 9 з.п. ф-лы, 1 ил.

2 6 3 8 5 7 9

2638579





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2016113251, 06.05.2014**(24) Effective date for property rights:
06.05.2014Registration date:
15.12.2017

Priority:

(30) Convention priority:
13.09.2013 US 14/026,470(43) Application published: **11.10.2017** Bull. № 29(45) Date of publication: **15.12.2017** Bull. № 35(85) Commencement of national phase: **06.04.2016**(86) PCT application:
US 2014/036937 (06.05.2014)(87) PCT publication:
WO 2015/038199 (19.03.2015)Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Soyuzpatent"

(72) Inventor(s):

**KHOEN Richard K. (US),
BANERZHI Soumendra M. (US),
CHAKRABORTI Sudipto (US)**

(73) Proprietor(s):

YUOP LLK (US)(54) **RECOVERY OF HEAT FROM HIGH-PRESSURE FLOW**

(57) Abstract:

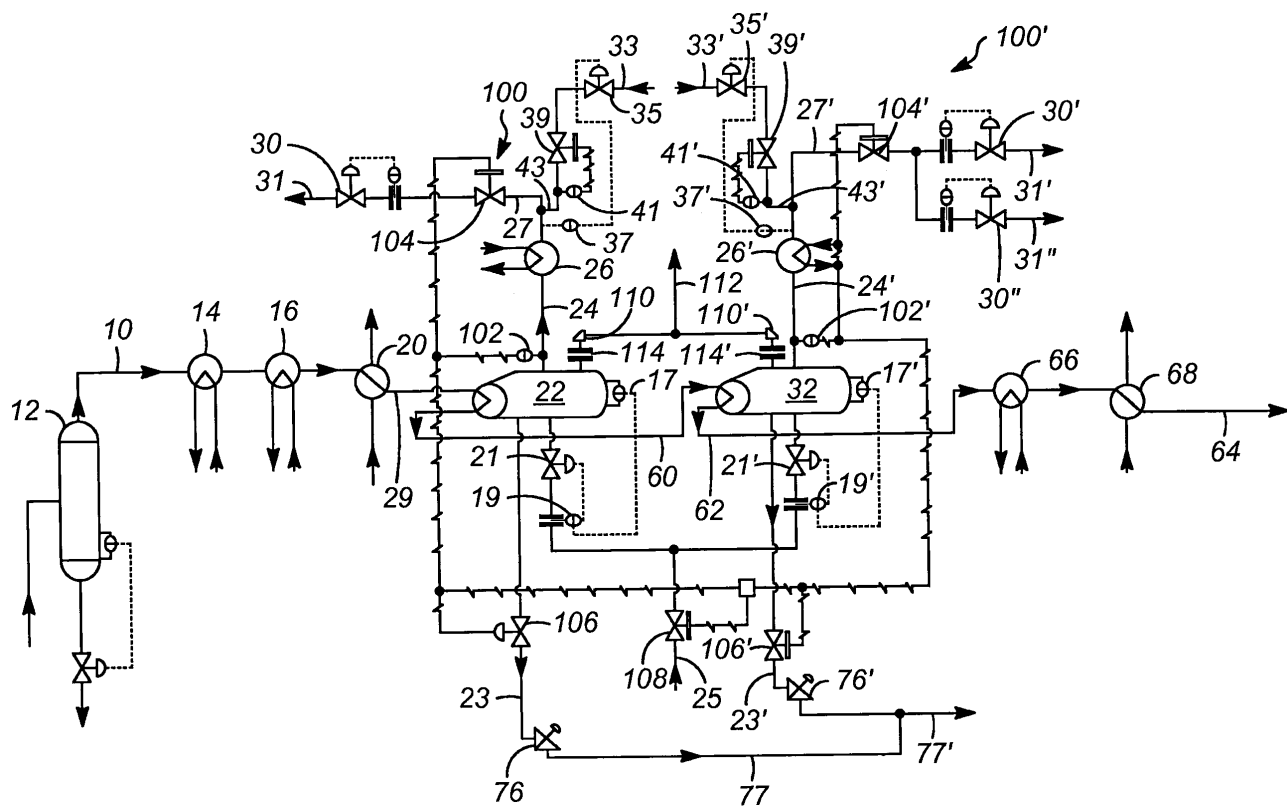
FIELD: machine engineering.

SUBSTANCE: method includes the use of hot separator to create high pressure vapour flow; generating of medium pressure water vapour flow and low pressure water vapour flow from said high pressure vapour flow as a result of heat extraction from said high pressure vapour flow; directing said flow of medium pressure water vapour into steaming plant, where said flow of medium pressure vapour is used as water vapour

for steaming; and directing said low pressure vapour flow to at least one plant which is selected from the product fractionation unit and remote plant for diesel fuel stripping, where said low pressure vapour flow is used as water steam for steaming.

EFFECT: method makes it possible to recover heat more efficiently and minimize the use of supply utilities.

10 cl, 1 dwg



Данная заявка испрашивает приоритет по заявке США №14/026,470, которая была подана 13 сентября 2013 года, содержание которой во всей своей полноте посредством ссылки включается в настоящий документ.

Область техники, к которой относится изобретение

5 Настоящее изобретение в общем случае относится к установкам гидропереработки, а, говоря более конкретно, к способу рекуперации тепла из потока высокого давления. В одном варианте осуществления поток высокого давления, обеспечивающий получение
10 тепла, представляет собой поток паров из горячего сепаратора, который используют для выработки как водяного пара среднего давления, так и водяного пара низкого давления, каждый из которых может быть использован при дальнейшей переработке таким образом, как в случае использования в качестве водяного пара для отпаривания в компонентах, таких как установка отпаривания, установка фракционирования продукта и/или выносная установка отпаривания для дизельного топлива.

Уровень техники

15 Оптимизация по энергии для установок гидропереработки, таких как установки гидрокрекинга, стала очень важной, и имеет место стремление к сведению к минимуму использования коммунальных ресурсов и доведению до максимума рекуперации тепла. Как осознали авторы настоящего изобретения, один способ достижения этого реализуется посредством выработки водяного пара при использовании паров горячего
20 сепаратора. Однако, как это также осознали авторы настоящего изобретения, поскольку горячая сторона представляет собой выходящий поток реактора, который имеет очень высокое давление, безопасность представляет собой большую проблему. Таким образом, становится важной выработка водяного пара при необходимой внутренне присущей безопасности. Достижения данного требования позволяет добиться схема,
25 разработанная авторами настоящего изобретения, один пример которой описывается ниже.

Раскрытие изобретения

Говоря вкратце, в определенных вариантах осуществления настоящее изобретение представляет собой способ рекуперации тепла из потока высокого давления во время
30 гидропереработки, где один вариант осуществления способа включает последовательное введение потока высокого давления из горячего сепаратора в первый парогенератор и второй парогенератор; использование первого парогенератора для выработки потока водяного пара среднего давления, а после этого использование потока водяного пара среднего давления в качестве водяного пара для отпаривания. Способ также включает
35 использование второго парогенератора для выработки потока водяного пара низкого давления, а после этого использование потока водяного пара низкого давления в качестве водяного пара для отпаривания.

Кроме того, в определенных вариантах осуществления настоящий способ рекуперации тепла из потока высокого давления во время гидропереработки включает стадии
40 использования горячего сепаратора для создания потока паров высокого давления, а после этого отбора тепла из потока паров высокого давления для выработки как водяного пара среднего давления, так и водяного пара низкого давления. В определенных вариантах осуществления водяной пар среднего давления направляют в установку отпаривания, где водяной пар среднего давления используют в качестве
45 водяного пара для отпаривания, а водяной пар низкого давления направляют в по меньшей мере одну установку, выбираемую из установки фракционирования продукта и выносной установки отпаривания для дизельного топлива, где водяной пар низкого давления используют в качестве водяного пара для отпаривания.

В заключение, определенные варианты осуществления настоящего способа рекуперации тепла из водяного пара высокого давления во время гидропереработки включают направление потока высокого давления в первую технологическую емкость и направление первого потока питающей воды в первую технологическую емкость.

- 5 Способ продолжают в результате отбора тепла из потока высокого давления в первой технологической емкости для создания потока водяного пара среднего давления из первого потока питающей воды. Способ также включает направление потока высокого давления из первой технологической емкости во вторую технологическую емкость и направление второго потока питающей воды во вторую технологическую емкость. В
10 заключение, способ включает отбор тепла из потока высокого давления во второй технологической емкости для создания потока водяного пара низкого давления из второго потока питающей воды.

Краткое описание чертежа

- Один предпочтительный вариант осуществления настоящего изобретения описывается
15 в настоящем документе при обращении к чертежу, где:

фигура 1 представляет собой один пример варианта осуществления настоящего способа рекуперации тепла из потока высокого давления в установке гидрокрекинга.

Осуществление изобретения

- Говоря вкратце, в определенных вариантах осуществления настоящего способа,
20 которые могут быть использованы в установке гидропереработки (такой как установка гидрокрекинга), при использовании паров горячего сепаратора вырабатывают два различных уровня давления водяного пара, где один из потоков водяного пара предназначен для использования в качестве водяного пара для отпаривания в установке отпаривания (водяной пар среднего давления) MLP, а другой из потоков водяного пара
25 предназначен для использования в качестве водяного пара для отпаривания в установке фракционирования продукта и выносной установке отпаривания для дизельного топлива (водяной пар низкого давления). Каждый парогенератор будет производить в точности то количество, которое необходимо для отпаривания на требуемом уровне. Для подпитывания потребности в водяном паре среднего давления будут использовать
30 дополнительный водяной пар высокого давления из коллектора, а для подпитывания потребности в водяном паре низкого давления будут использовать дополнительный водяной пар среднего давления из коллектора, когда это необходимо, например, во время запуска и в других случаях, когда выработка водяного пара окажется недостаточной для технологических потребностей. В случае результирующей выработки
35 водяного пара, большей, чем требуется, регулятор давления будет закрывать потоки подпиточного водяного пара из коллектора.

- Однако данное закрытие вызывает увеличение давления в парогенераторе (парогенераторах), что увеличивает температуру вырабатываемого водяного пара. Результат заключается в уменьшении разницы температур между текучей средой горячей
40 стороны и водой, из которой вырабатывают водяной пар, и будет вырабатываться меньше водяного пара. Это будет иметь тенденцию к саморегулированию выработки водяного пара. Обычно парогенераторы функционируют при давлении, меньшем, чем в соответствующем коллекторе, который подает водяной пар во время запуска. Для предотвращения загрязнения соответствующего питающего коллектора в случае
45 увеличения давления водяного пара выше определенного уровня реле высокого давления закроет изолирующий клапан, предотвращая обратное перетекание водяного пара в коллектор. Данный тип закрытия клапана предотвратит загрязнение парового коллектора в случае разрушения или протечки трубы со стороны высокого давления.

Такие протечка или разрушение трубы в противном случае могли бы вызвать поступление сероводорода и других неконденсируемых компонентов в паровой коллектор, тем самым, загрязняя его.

В случае разрушения трубы давление в паровом барабане будет увеличиваться, и
 5 будет активироваться реле высокого давления, которое после этого будет закрывать
 отсечные клапаны в линии котловой питающей воды (BFW) и продувочной линии, тем
 самым, обеспечивая улавливание текучей среды из разрушенной трубы в самом
 генераторе и сведение к минимуму загрязнения коллектора котловой питающей воды.
 Давлением срабатывания, при котором реле становится активированным, является
 10 давление отключения насоса BFW. В определенных вариантах осуществления расчетное
 давление парогенератора предпочтительно задают составляющим 10/13 от расчетного
 давления (высокого давления) трубного пространства. После отсечения парогенератора
 от линии BFW, линии выпускного отверстия водяного пара, подпиточной линии и
 продувочной линии парогенератор изолируется, и предохранительный клапан давления
 15 (PSV) на генераторе откроется в случае достижения давлением срабатывания
 для клапана PSV. Линию от клапана PSV направляют в коллектор сброса, а не в
 атмосферу, поскольку в сбрасываемых парах будут присутствовать углеводороды и
 сероводород в случае наличия разрушения трубы. Поскольку линию клапана PSV
 направляют в коллектор сброса существует возможность протечки водяного пара в
 20 факельный коллектор во время нормального функционирования, и, таким образом,
 для исключения протечки выше по ходу технологического потока по отношению к
 клапану PSV также предусматривают и разрывной диск. В противном случае при
 возникновении протечки водяного пара во время действия более низких температур
 результатом может быть закупоривание коллектора сброса вследствие образования
 25 отложений льда.

В одном примере одного варианта осуществления, как это продемонстрировано на
 фигуре 1, настоящий способ проиллюстрирован как включенный в установку
 гидрокрекинга. Поскольку установки гидрокрекинга для специалистов в
 соответствующей области техники известны, демонстрируются и описываются только
 30 те технологические потоки и компоненты, которые относятся к настоящему способу,
 поскольку для специалистов в соответствующей области техники должно быть ясно
 то, как настоящий способ может быть включен в установку гидрокрекинга. Также
 необходимо отметить то, что настоящий способ не ограничивается установками
 гидрокрекинга, но вместо этого может быть предусмотрен и в других типах установок
 35 гидропереработки, а также в установках переработки, относящихся к другим типам, в
 которых желательна рекуперация тепла из потока высокого давления.

Как можно сказать при обращении еще раз к фигуре 1, данная фигура демонстрирует
 один вариант осуществления, в котором поток 10 паров высокого давления подают из
 горячего сепаратора 12 в первую технологическую емкость, использующуюся в качестве
 40 первого парогенератора, такую как первый холодильник 22. Предусматриваются также
 и другие варианты осуществления, такие как варианты осуществления, включающие
 кожухотрубные теплообменники, скомпонованные параллельно, которые осуществляют
 теплообмен с котловой питающей водой, протекающей в результате естественной
 циркуляции из емкости, установленной над кожухотрубными теплообменниками.
 45 Данная емкость выполняет функцию разъединяющего пространства для отделения
 выработанного водяного пара от циркулирующей котловой питающей воды. Данным
 образом множество инженерных систем, вырабатывающих водяной пар при одном и
 том же давлении, совместно используют общую разделительную емкость.

В одном примере варианта осуществления фигуры 1 давление потока 10 могло бы находиться в диапазоне от 500 фунт/дюйм² (изб.) (34,5 бар (изб.)) до 2800 фунт/дюйм² (изб.) (154 бар (изб.)), а температура могла бы находиться в диапазоне от 400°F (200°C) до 700°F (370°C). Само собой разумеется то, что в других конфигурациях поток будет
5 иметь другие давление и температуру.

Перед достижением первого холодильника 22 поток 10 может быть пропущен через другие компоненты, например, через один или последовательность из теплообменников, в целях отвода некоторого количества тепла для использования в других частях
10 процесса. В данном примере поток 10 сначала проходит через теплообменник 14 (такой как кожухотрубный теплообменник), который нагревает один из технологических потоков, такой как свежий подаваемый поток; после этого он проходит через еще один теплообменник (такой как еще один кожухотрубный теплообменник) 16, который нагревает еще один технологический поток, такой как газ рецикла; и, в заключение, он
15 проходит через теплообменник 20, который нагревает еще один технологический поток, такой как подаваемый поток в секцию фракционирования. Само собой разумеется то, что в зависимости от различных параметров по температуре и давлению и других компонентов установки переработки предусматриваются также и другие конфигурации.

После прохождения потока 10 через теплообменники 14, 16 и 20 результирующий поток 29 направляют в первый холодильник 22, как это упоминалось выше, где его
20 используют для обеспечения тепла в целях выработки водяного пара из котловой питающей воды, которая поступает в холодильник 22 через линию 25 котловой питающей воды (BFW). Уровень жидкости в первом холодильнике 22 отслеживают при использовании датчика 17 уровня жидкости (LIC), который сопрягается с контроллером
25 19 индикатора расхода и клапаном 21, для регулирования и контроля количества котловой питающей воды, направляемой в холодильник 22 через линию 25 котловой питающей воды (BFW).

Котловая питающая вода превращается в водяной пар в первом холодильнике 22 в результате отбора тепла из потока 29, что в результате приводит к получению
30 результирующего потока 24 насыщенного водяного пара. Результирующий поток 24 мог бы, например, иметь давление в диапазоне от 100 до 400 фунт/дюйм² (изб.) (от 7 до 28 бар (изб.)) в других вариантах осуществления. После покидания результирующим потоком 24 первого холодильника 22 данный поток подают в перегреватель 26. По мере прохождения водяного пара через перегреватель 26 насыщенный водяной пар
35 перегревается и выходит в виде потока 27, который, в конечном счете, может быть подан в установку отпаривания (не показана) через линию 31 после прохождения через клапан 30 регулирования расхода. Клапан 30 регулируют при использовании сопряженного контроллера индикатора расхода, который регулирует и отслеживает расход потока в отпарную колонну установки отпаривания.

Однако перед прохождением через линию 31 для использования в качестве водяного пара для отпаривания в установке отпаривания перегретый водяной пар перемешивают
40 с потоком 33 водяного пара высокого давления из коллектора. В целях достижения желаемого давления для установки отпаривания (что в данном случае соответствует водяному пару среднего давления) в данном варианте осуществления используют регулировочный клапан 35, сопряженный с контроллером 37 индикатора давления
45 (PIC), а также дополнительный регулировочный клапан 39, сопряженный с дополнительным контроллером 41 PIC. В частности, контроллер 37 PIC отслеживает давление потока 27 в точке после прохождения данным потоком через перегреватель 26, но до объединения с другим потоком, а в случае необходимости увеличения (или

уменьшения) давления потока 27 в целях достижения желаемого давления для поступления в установку отпаривания через линию 31 контроллер 37 PIC открывает (или частично или полностью закрывает) клапан 35 для того, чтобы с потоком 27 перемешивалось бы большее (или меньшее) количество потока 33 высокого давления.

В данном варианте осуществления поток среднего давления линии 31 мог бы иметь любое предварительно выбранное значение давления в диапазоне от 100 фунт/дюйм² (изб.) (7 бар (изб.)) до 400 фунт/дюйм² (изб.) (28 бар (изб.)).

В случае определения контроллером 41 PIC того, что давление в линии 43 является большим, чем предварительно определенное значение, такое как, например, предварительно определенное значение в диапазоне от 140 фунт/дюйм² (изб.) (10 бар (изб.)) до 300 фунт/дюйм² (изб.) (21 бар (изб.)), реле высокого давления закрывает изолирующий клапан 39 для предотвращения течения водяного пара в коллектор высокого давления. Такая конфигурация предотвращает загрязнение парового коллектора в случае наличия протечки или разрушения трубы на стороне высокого давления, поскольку без закрытия изолирующего клапана 39 сероводород и другие неконденсируемые компоненты могли бы поступать в паровой коллектор во время протечки или разрушения трубы, тем самым, загрязняя коллектор.

С первым холодильником 22 (первым парогенератором) сопрягается система сигнализации о повышении давления 100, которой в данном случае является сигнализатор давления (предельно высокого уровня) или РАНН. Как это известно на современном уровне техники, такие системы сигнализации о повышении давления, а также другие регуляторы и контроллеры, упомянутые в настоящем документе, обычно сопрягаются с процессором компьютера. Данная первая система 100 сигнализации о повышении давления включает индикатор 102 давления (PI), который отслеживает давление потока 24 в позиции между первым холодильником 22 и перегревателем 26, а также включает отсечные клапаны 104, 106 и 108. В случае наличия разрушения трубы в первом холодильнике 22 давление в первом холодильнике 22 увеличится, и такое увеличение будет детектироваться индикатором 102 давления. Как только давление достигнет предварительно определенного уровня (такого как, например, предварительно определенное значение в диапазоне от 140 фунт/дюйм² (изб.) (10 бар (изб.)) до 300 фунт/дюйм² (изб.) (21 бар (изб.)), регулятор будет активировать реле высокого давления, которое закрывает следующие далее отсечные клапаны: (а) отсечной клапан 104 (сопряженный с потоком 27), (б) отсечной клапан 106 (сопряженный с продувочной линией 23) и (с) отсечной клапан 108 (сопряженный с линией 25 котловой питающей воды). Таким образом, при данных закрытиях клапанов текучая среда из разрушенной трубы безопасно улавливается в самом первом парогенераторе.

Кроме того, когда отсечные клапаны 104, 106 и 108 будут закрыты, и первый парогенератор (включающий первый холодильник 22 в данном варианте осуществления) будет изолирован, предохранительный клапан 110 давления (PSV) сконфигурирован и скомпонован для открытия в случае достижения давлением давления срабатывания клапана PSV. Поток из предохранительного клапана 110 давления при открытии направляют через поток 112 в коллектор сброса (не показан), поскольку в данном варианте осуществления во время разрушения трубы также будут высвободиться и углеводород и сероводород. Однако поскольку в данном варианте осуществления поток 112 направляют в коллектор сброса (не показан), имеется возможность протечки водяного пара в коллектор сброса, и, в соответствии с этим, данный вариант

осуществления также предпочтительно включает разрывной диск 114 или другое эквивалентное устройство, последовательно соединенные с клапаном 110 PSV для исключения такой протечки водяного пара. В случае возникновения такой протечки водяного пара во время действия более низких температур результатом может быть закупоривание факельного коллектора.

Расчетное давление парогенератора, которое является тем же самым, что и давление срабатывания клапана PSV для данного первого парогенератора (включающего первый холодильник 22), предпочтительно задают составляющим 10/13 от расчетного давления трубного пространства в данном варианте осуществления.

Настоящий вариант осуществления фигуры 1 также включает и второй парогенератор, такой как второй холодильник 32. Выходящий поток 60 из первого холодильника 22 используют в качестве источника тепла для создания водяного пара во втором холодильнике 32. Само собой разумеется то, что температура потока 60, покидающего первый холодильник 22, будет меньшей, чем температура потока 29, поступающего в первый холодильник 22, поскольку некоторое количество тепла было отобрано для создания потока 24 водяного пара из котловой питающей воды.

После прохождения потоком 60 через второй холодильник 32 и использования его для выработки водяного пара во втором холодильнике выходящий поток 62 из второго холодильника 32 может быть пропущен через один или несколько теплообменников или других компонентов перед направлением результирующего потока 64 в конденсатор продукта для дальнейшей переработки, где данная переработка известна для специалистов в соответствующей области техники. В варианте осуществления фигуры 1 поток 62 сначала направляют в теплообменник 66, который сможет быть сопряжен с потоком газа рецикла, а после этого в теплообменник 68, который принимает подаваемый поток из холодного испарительного барабана (не показан). Само собой разумеется то, что в зависимости от различных параметров по температуре и давлению и других компонентов установки переработки также предусматриваются и другие конфигурации.

В заключение, линия, сопряженная с продувочным потоком 23 из первого холодильника 22, включает клапан 76 в дополнение к клапану 106 обсуждавшейся выше первой системы 100 сигнализации о повышении давления. Данный клапан 106 используют для регулирования расхода продувочного потока 23, который после этого обозначается как поток 77 после прохождения через клапан 106, и поток 77 направляют в продувочный барабан (не показан). В данном примере продувочная сеть нефтеперерабатывающего предприятия разработана для низкого давления, таким образом, продувочный барабан будет выполнять функцию емкости с клапаном PSV, где может быть достигнут сброс давления.

Второй парогенератор (второй холодильник) 32 функционирует аналогичным образом с первым парогенератором (первым холодильником) 22 и, таким образом, не будет описываться подробно за исключением обсуждения каких-либо значительных различий между двумя парогенераторами (холодильниками). В дополнение к этому компоненты и потоки, сопряженные со вторым холодильником 32, которые соответствуют тому, что имеет место для первого холодильника 22, будут обозначаться подобными ссылочными позициями за исключением того, что характеристики, сопряженные со вторым холодильником, будут включать обозначение со знаком одинарного штриха (') или двойного штриха (").

Одно различие между потоками водяного пара, выработанными при использовании второго холодильника 32, и потоками водяного пара, сопряженными с первым

холодильником 22, заключается в том, что вместо наличия результирующего потока 31 среднего давления, пропускаемого в установку отпаривания (как в случае первого парогенератора с первым холодильником 22), результирующий поток из второго парогенератора (со вторым холодильником 32) направляют параллельно по двум потокам, обозначаемым как поток 31' низкого давления и поток 31" низкого давления. В данном варианте осуществления поток 31' направляют в установку фракционирования продукта (не показана), а поток 31" направляют в установку отпаривания для дизельного топлива (не показана). Водяной пар потоков 31' и 31" используют в качестве водяного пара для отпаривания, соответственно, в установке фракционирования продукта и установке отпаривания для дизельного топлива. В данном варианте осуществления потоки 31' и 31" предпочтительно сконфигурированы для демонстрации конкретного предварительно определенного давления, которое находится в диапазоне от 15 до 20 фунт/дюйм² (от 1 до 1,4 бар), но в зависимости от предполагаемого варианта использования потоков также предусматриваются и другие давления.

Одно дополнительное различие между потоками, сопряженными с первым и вторым парогенераторами, относится к добавочному водяному пару, подаваемому для поступления при желаемом давлении для потока 31 среднего давления (сопряженного с первым парогенератором, включающим первый холодильник 22) и потоков 31' и 31" низкого давления (сопряженных со вторым парогенератором, включающим второй холодильник 32). В частности, что касается потока 31 среднего давления, то данный поток может быть перемешан с надлежащим количеством водяного пара высокого давления из коллектора через поток 33 для поступления при предварительно определенном давлении посредством различных клапанов и регуляторов, как это обсуждалось выше. Подобному способу регулирования следуют и для потоков 31' и 31" низкого давления за исключением того, что вместо приема добавочного водяного пара высокого давления из коллектора через поток 33, по мере необходимости, потоки 31' и 31" низкого давления в данном варианте осуществления, по мере необходимости, принимают из коллектора добавочный водяной пар среднего давления.

За исключением отмеченных выше различий компоненты, сопряженные со вторым парогенератором (включающим второй холодильник 32), такие как вторая система 101' сигнализации о повышении давления, второй перегреватель 26' и тому подобное, функционируют по существу тем же самым образом, что и соответствующие компоненты первого парогенератора (включающего первый холодильник 22). В соответствии с этим такие компоненты не требуется обсуждать дополнительно.

Конкретные варианты осуществления

Несмотря на описание нижеследующего в связи с конкретными вариантами осуществления необходимо понимать то, что данное описание предназначено для иллюстрирования, а не ограничения объема предшествующего описания изобретения и прилагаемой формулы изобретения.

Первый вариант осуществления изобретения представляет собой способ рекуперации тепла из потока высокого давления во время гидропереработки, при этом способ включает последовательное введение потока высокого давления из горячего сепаратора в первый парогенератор и второй парогенератор; использование первого парогенератора для выработки потока водяного пара среднего давления, а после этого использование потока водяного пара среднего давления в качестве водяного пара для отпаривания; и использование второго парогенератора для выработки потока водяного пара низкого давления, а после этого использование потока водяного пара низкого давления в качестве водяного пара для отпаривания. Одним вариантом осуществления

изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением первого варианта осуществления в данном абзаце, дополнительно включающие направление потока водяного пара среднего давления в установку отпаривания; и
5 направление потока водяного пара низкого давления в по меньшей мере одну установку, выбираемую из установки фракционирования продукта и выносной установки отпаривания для дизельного топлива. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением первого варианта
10 осуществления в данном абзаце, где часть потока водяного пара низкого давления направляют в установку фракционирования продукта, а часть потока водяного пара низкого давления направляют в выносную установку отпаривания для дизельного топлива.

Второй вариант осуществления изобретения представляет собой способ рекуперации
15 тепла из потока высокого давления во время гидропереработки, при этом способ включает использование горячего сепаратора для создания потока паров высокого давления; выработку как потока водяного пара среднего давления, так и потока водяного пара низкого давления из потока паров высокого давления в результате отбора тепла из потока паров высокого давления; направление потока водяного пара
20 среднего давления в установку отпаривания, где поток водяного пара среднего давления используют в качестве водяного пара для отпаривания; и направление потока водяного пара низкого давления в по меньшей мере одну установку, выбираемую из установки фракционирования продукта и выносной установки отпаривания для дизельного
25 топлива, где поток водяного пара низкого давления используют в качестве водяного пара для отпаривания. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением второго варианта осуществления в данном абзаце, где часть потока водяного пара низкого давления направляют в установку фракционирования продукта, а часть потока водяного пара
30 низкого давления направляют в выносную установку отпаривания для дизельного топлива. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением второго варианта осуществления в данном абзаце, дополнительно включающие направление потока паров высокого давления из горячего
35 сепаратора в первый парогенератор и отбор тепла из потока высокого давления для получения потока водяного пара среднего давления; направление потока паров высокого давления, из которого тепло отобрали в первом парогенераторе, во второй парогенератор; и использование второго парогенератора для отбора дополнительного количества тепла из потока высокого давления, получая тем самым поток водяного
40 пара низкого давления. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением второго варианта осуществления в данном абзаце, дополнительно включающие обеспечение по меньшей мере одного первого теплообменника в промежутке между горячим сепаратором и
45 первым парогенератором и отбор тепла из потока высокого давления при использовании указанного по меньшей мере одного первого теплообменника; и обеспечение по меньшей мере одного второго теплообменника после второго парогенератора и отбор дополнительного количества тепла из потока высокого давления при использовании

указанного по меньшей мере одного второго теплообменника. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением второго варианта осуществления в данном абзаце, дополнительно включающие

5 обеспечение перегревателя водяного пара среднего давления в промежутке между первым парогенератором и отпарной колонной и направление потока водяного пара среднего давления из первого парогенератора через перегреватель водяного пара среднего давления; и обеспечение перегревателя водяного пара низкого давления после

10 второго парогенератора и направление потока водяного пара низкого давления. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением второго варианта осуществления в данном абзаце, дополнительно включающие обеспечение системы сигнализации о повышении давления, которая

15 сконфигурирована и скомпонована для активирования клапана, сопряженного с линией котловой питающей воды, при предварительно определенном значении высокого давления, где указанная линия котловой питающей воды обеспечивает подачу котловой питающей воды как в первый парогенератор, так и во второй парогенератор; и активирование клапана, сопряженного с линией котловой питающей воды, в случае

20 детектирования системой сигнализации о повышении давления достижения давлением предварительно определенного значения высокого давления для прекращения течения котловой питающей воды как в первый парогенератор, так и во второй парогенератор. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном

25 абзаце вплоть до и с включением второго варианта осуществления в данном абзаце, дополнительно включающие регулирование при использовании процессора компьютера, сконфигурированного и скомпонованного для регулирования по меньшей мере одного клапана, давления потока водяного пара среднего давления, поступающего в установку отпаривания, для выдерживания его на уровне первого предварительно определенного

30 давления 130 фунт/дюйм² (изб.) (9 бар (изб.)); и регулирование при использовании процессора компьютера, сконфигурированного и скомпонованного для регулирования по меньшей мере одного клапана, давления потока водяного пара низкого давления, поступающего в по меньшей мере одну установку, выбираемую из установки фракционирования продукта и установки отпаривания для дизельного топлива, для

35 выдерживания его на уровне второго предварительно определенного давления в диапазоне от 15 фунт/дюйм² (изб.) (1 бар (изб.)) до 20 фунт/дюйм² (изб.) (1,4 бар (изб.)). Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном

40 абзаце вплоть до и с включением второго варианта осуществления в данном абзаце, где во время регулирования давления потока водяного пара среднего давления с потоком водяного пара среднего давления контролируемо объединяют добавочный поток высокого давления в виде водяного пара высокого давления для достижения первого предварительно определенного давления; и во время регулирования давления

45 потока водяного пара низкого давления с потоком водяного пара низкого давления контролируемо объединяют добавочный поток среднего давления в виде водяного пара среднего давления для достижения второго предварительно определенного давления. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном

абзаце вплоть до и с включением второго варианта осуществления в данном абзаце, дополнительно включающие объединение потока водяного пара среднего давления с водяным паром коллектора высокого давления для обеспечения подачи в установку отпаривания потока при предварительно определенном давлении; объединение потока

5 водяного пара низкого давления с водяным паром коллектора среднего давления для обеспечения подачи в выносную установку отпаривания для дизельного топлива потока при предварительно определенном давлении; и объединение потока водяного пара низкого давления с водяным паром коллектора среднего давления для обеспечения

10 подачи в установку фракционирования продукта потока при предварительно определенном давлении. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением второго варианта осуществления в данном абзаце, где первый парогенератор включает первый холодильник; а второй парогенератор включает второй холодильник.

15 Третий вариант осуществления изобретения представляет собой способ рекуперации тепла из потока высокого давления во время гидропереработки, при этом способ включает направление потока высокого давления в первую технологическую емкость; направление первого потока питающей воды в первую технологическую емкость; отбор

20 тепла из потока высокого давления в первой технологической емкости для создания потока водяного пара среднего давления из первого потока питающей воды, направление потока высокого давления из первой технологической емкости во вторую технологическую емкость; направление второго потока питающей воды во вторую

25 технологическую емкость; и отбор тепла из потока высокого давления во второй технологической емкости для создания потока водяного пара низкого давления из второго потока питающей воды. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением третьего варианта осуществления в данном абзаце, дополнительно включающие обеспечение первой

30 системы сигнализации о повышении давления, которая запускается под действием давления, большего, чем первый предварительно определенный уровень, где первая система сигнализации о повышении давления изолирует первую технологическую емкость в результате прекращения течения первого потока питающей воды в первую технологическую емкость и в результате прекращения течения потока водяного пара среднего давления; и обеспечение второй системы сигнализации о повышении давления, которая запускается под действием давления, большего, чем второй предварительно

35 определенный уровень, где вторая система сигнализации о повышении давления изолирует вторую технологическую емкость в результате прекращения течения второго потока питающей воды во вторую технологическую емкость и в результате прекращения течения потока водяного пара низкого давления. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из

40 предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением третьего варианта осуществления в данном абзаце, дополнительно включающие направление потока водяного пара среднего давления в первый перегреватель для создания первого перегретого потока водяного пара среднего давления; использование первого перегретого потока в качестве водяного пара для отпаривания; направление

45 потока водяного пара низкого давления во второй перегреватель для создания второго перегретого потока; и использование второго перегретого потока в качестве водяного пара для отпаривания. Одним вариантом осуществления изобретения являются один,

любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением третьего варианта осуществления в данном абзаце, дополнительно включающие использование первой системы сигнализации о повышении давления для прекращения течения первого продувочного потока из первой технологической емкости; и использование второй системы сигнализации о повышении давления для прекращения течения второго продувочного потока из второй технологической емкости. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением третьего варианта осуществления в данном абзаце, дополнительно включающие обеспечение первой системы сигнализации о повышении давления, которая запускается под действием давления, большего, чем первый предварительно определенный уровень, где первая система сигнализации о повышении давления изолирует первую технологическую емкость в результате прекращения течения первого потока питающей воды в первую технологическую емкость и в результате прекращения течения потока водяного пара среднего давления; определение первого давления потока водяного пара среднего давления в промежутке между первой технологической емкостью и первым перегревателем и сопоставление первого давления с первым предварительно определенным давлением; активирование первой системы сигнализации о повышении давления в случае превышения первым давлением первого предварительно определенного давления; обеспечение второй системы сигнализации о повышении давления, которая запускается под действием давления, большего, чем второй предварительно определенный уровень, где вторая система сигнализации о повышении давления изолирует вторую технологическую емкость в результате прекращения течения второго потока питающей воды во вторую технологическую емкость и в результате прекращения течения потока водяного пара низкого давления; определение второго давления потока водяного пара низкого давления в промежутке между второй технологической емкостью и вторым перегревателем и сопоставление второго давления со вторым предварительно определенным давлением; и активирование второй системы сигнализации о повышении давления в случае превышения вторым давлением второго предварительно определенного давления. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением третьего варианта осуществления в данном абзаце, дополнительно включающие обеспечение линии для направления первого выходящего потока из первой технологической емкости в коллектор сброса; обеспечение первого предохранительного клапана, сконфигурированного и скомпонованного для нахождения в нормально закрытом состоянии, но позволяющего течение первого выходящего потока в коллектор сброса при активировании; обеспечение линии для направления второго выходящего потока из второй технологической емкости в коллектор сброса; обеспечение второго предохранительного клапана, сконфигурированного и скомпонованного для нахождения в нормально закрытом состоянии, но позволяющего течение второго выходящего потока в коллектор сброса при активировании. Одним вариантом осуществления изобретения являются один, любые или все представители, выбираемые из предшествующих вариантов осуществления в данном абзаце вплоть до и с включением третьего варианта осуществления в данном абзаце, где первый предохранительный клапан активируют для обеспечения течения первого выходящего потока в случае активирования первой системы сигнализации о повышении давления и в случае

достижения давления предохранительного клапана, составляющего первое
предварительно определенное давление; и второй предохранительный клапан
активируют для обеспечения течения второго выходящего потока в случае
активирования второй системы сигнализации о повышении давления и в случае
5 достижения давления предохранительного клапана, составляющего второе
предварительно определенное давление.

Как можно полагать, не вдаваясь дополнительно в разъяснения, специалисты в
соответствующих областях техники при использовании предшествующего описания
изобретения могут воспользоваться настоящим изобретением в его наиболее полном
10 объеме и легко определить существенные характеристики данного изобретения без
отклонения от его объема и сущности для осуществления различных изменений и
модификаций изобретения и адаптирования его к различным вариантам использования
и условиям. Поэтому предшествующие предпочтительные конкретные варианты
осуществления должны восприниматься в качестве просто иллюстрации, а не
15 ограничения остальной части описания изобретения каким бы то ни было образом, и
предполагается охватывание различных модификаций и эквивалентных компоновок,
включенных в объем прилагаемой формулы изобретения.

В предшествующем изложении все температуры представлены в градусах Цельсия,
а все части и уровни процентного содержания получают при расчете на массу, если
20 только не будет указано другого.

(57) Формула изобретения

1. Способ рекуперации тепла из потока [10] высокого давления во время
гидропереработки, который включает:

25 использование горячего сепаратора [12] для создания потока [10] паров высокого
давления;

выработку как потока [31] водяного пара среднего давления, так и потока [31', 31"]
водяного пара низкого давления из указанного потока паров высокого давления в
результате отбора тепла из указанного потока паров высокого давления;

30 направление указанного потока [31] водяного пара среднего давления в установку
отпаривания, где указанный поток водяного пара среднего давления используют в
качестве водяного пара для отпаривания; и

направление указанного потока [31', 31"] водяного пара низкого давления в по
меньшей мере одну установку, выбираемую из установки фракционирования продукта
35 и выносной установки отпаривания для дизельного топлива, где указанный поток
водяного пара низкого давления используют в качестве водяного пара для отпаривания.

2. Способ по п. 1, где часть [31'] указанного потока водяного пара низкого давления
направляют в установку фракционирования продукта, а часть [31"] указанного потока
водяного пара низкого давления направляют в выносную установку отпаривания для
40 дизельного топлива.

3. Способ по п. 1, дополнительно включающий:

направление указанного потока [10] паров высокого давления из указанного горячего
сепаратора [12] в первый парогенератор [22] и отбор тепла из указанного потока
высокого давления для получения указанного потока [31] водяного пара среднего
45 давления;

направление указанного потока паров высокого давления, из которого тепло
отобрали в первом парогенераторе [22], во второй парогенератор [32]; и

использование второго парогенератора [32] для отбора дополнительного количества

тепла из указанного потока высокого давления, получая тем самым указанный поток водяного пара низкого давления.

4. Способ по п. 3, дополнительно включающий:

обеспечение по меньшей мере одного первого теплообменника [14] в промежутке между указанным горячим сепаратором и указанным первым парогенератором [22] и отбор тепла из указанного потока высокого давления при использовании указанного по меньшей мере одного первого теплообменника [14]; и

обеспечение по меньшей мере одного второго теплообменника [66] после второго парогенератора [32] и отбор дополнительного количества тепла из указанного потока высокого давления при использовании указанного по меньшей мере одного второго теплообменника [66].

5. Способ по п. 3, дополнительно включающий:

обеспечение перегревателя [26] водяного пара среднего давления в промежутке между указанным первым парогенератором [22] и указанной отпарной колонной и направление указанного потока водяного пара среднего давления из первого парогенератора [22] через указанный перегреватель [26] водяного пара среднего давления; и

обеспечение перегревателя [32] водяного пара низкого давления после второго парогенератора и направление указанного потока водяного пара низкого давления из второго парогенератора [32] через указанный перегреватель [26] водяного пара низкого давления.

6. Способ по п. 1, дополнительно включающий:

обеспечение системы [100, 100'] сигнализации о повышении давления, которая сконфигурирована и скомпонована для активирования клапана [108], сопряженного с линией [25] котловой питающей воды, при предварительно определенном значении высокого давления, где указанная линия [25] котловой питающей воды обеспечивает подачу котловой питающей воды как в первый парогенератор [22], так и во второй парогенератор [32]; и

активирование клапана [108], сопряженного с указанной линией [25] котловой питающей воды, в случае детектирования указанной системой [100, 100'] сигнализации о повышении давления достижения давлением указанного предварительно определенного значения высокого давления для прекращения течения котловой питающей воды как в первый парогенератор [22], так и второй парогенератор [32].

7. Способ по п. 1, дополнительно включающий:

регулирование при использовании процессора компьютера, сконфигурированного и скомпонованного для регулирования по меньшей мере одного клапана [39], давления указанного потока [31] водяного пара среднего давления, поступающего в указанную установку отпаривания, для выдерживания его на уровне первого предварительно определенного давления 130 фунт/дюйм^2 (изб.) (9 бар (изб.)); и

регулирование при использовании процессора компьютера, сконфигурированного и скомпонованного для регулирования по меньшей мере одного клапана [39], давления указанного потока [31', 31''] водяного пара низкого давления, поступающего в по меньшей мере одну установку, выбираемую из установки фракционирования продукта и установки отпаривания для дизельного топлива, для выдерживания его на уровне второго предварительно определенного давления в диапазоне от 15 фунт/дюйм^2 (изб.) (1 бар (изб.)) до 20 фунт/дюйм^2 (изб.) (1,4 бар (изб.)).

8. Способ по п. 7, в котором во время указанного регулирования давления указанного

потока [31] водяного пара среднего давления с указанным потоком [31] водяного пара среднего давления контролируемо объединяют добавочный поток [33] высокого давления в виде водяного пара высокого давления для достижения указанного первого предварительно определенного давления; и

5 во время указанного регулирования давления указанного потока [31', 31''] водяного пара низкого давления с указанным потоком [31', 31''] водяного пара низкого давления контролируемо объединяют добавочный поток [33'] среднего давления в виде водяного пара среднего давления для достижения указанного второго предварительно определенного давления.

10 9. Способ по п. 1, дополнительно включающий:

объединение указанного потока [31] водяного пара среднего давления с водяным паром [33] коллектора высокого давления для обеспечения подачи в указанную установку отпаривания потока при предварительно определенном давлении;

15 объединение указанного потока [31''] водяного пара низкого давления с водяным паром [33''] коллектора среднего давления для обеспечения подачи в указанную выносную установку отпаривания для дизельного топлива потока при предварительно определенном давлении; и

20 объединение указанного потока [31'] водяного пара низкого давления с водяным паром коллектора среднего давления для обеспечения подачи в указанную установку фракционирования продукта потока при предварительно определенном давлении.

10. Способ по п. 3, в котором:

указанный первый парогенератор включает первый холодильник [22]; а
указанный второй парогенератор включает второй холодильник [32].

25

30

35

40

45

1/1

