

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040349**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.05.23

(21) Номер заявки
201990880

(22) Дата подачи заявки
2017.10.04

(51) Int. Cl. **C10G 31/06** (2006.01)
C10G 9/36 (2006.01)
C10G 7/00 (2006.01)

(54) **СПОСОБ И СИСТЕМА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПАРОВ УГЛЕВОДОРОДОВ**

(31) **16192721.5**

(32) **2016.10.07**

(33) **EP**

(43) **2019.09.30**

(86) **PCT/IB2017/056129**

(87) **WO 2018/065922 2018.04.12**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**САБИК ГЛОУБЛ ТЕКНОЛОДЖИЗ
Б.В. (NL)**

(72) Изобретатель:
Ван Виллигенбург Йорис (NL)

(74) Представитель:
Фелицына С.Б. (RU)

(56) **US-A-1877811**
US-A-3886062
US-A1-2008093261

(57) Способ испарения углеводородного сырья, включающий повышение давления углеводородного сырья с помощью насоса углеводородного сырья, предварительное нагревание углеводородного сырья в первом теплообменнике и дистилляцию предварительно нагретого углеводородного сырья в дистилляционной колонне среднего давления, соединенной с первым теплообменником, при этом указанная дистилляционная колонна среднего давления работает при давлении в интервале от 0,7 до 1,2 МПа. Система для производства паров углеводородов, содержащая насос углеводородного сырья для повышения давления углеводородного сырья, первый теплообменник, соединенный с упомянутым насосом углеводородного сырья, и дистилляционную колонну среднего давления, соединенную с указанным теплообменником, предназначенную для дистилляции нагретого углеводородного сырья при среднем давлении в интервале от 0,7 до 1,2 МПа.

B1

040349

040349

B1

По данной заявке испрашивается приоритет заявки на европейский патент №16192721.5 (дата подачи - 07.10.2016), содержание которой полностью включено в настоящее описание посредством ссылки.

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к способу и системе для производства паров углеводородов.

Уровень техники

После перегонки и ректификации сырой нефти в установке первичной переработки нефти фракция нефти, содержащая смесь различных углеводородов, может быть использована в качестве углеводородного сырья для производства различных продуктов переработки. Такие продукты переработки могут быть получены в процессах, известных, например, как паровой крекинг и непрерывный каталитический риформинг.

Паровой крекинг представляет собой нефтехимический процесс, в котором насыщенные углеводороды, имеющие молекулярные структуры с длинными цепями, разрываются с образованием насыщенных или ненасыщенных молекул меньшего размера.

Паровой крекинг, называемый также пиролизом, уже давно используется для расщепления различного углеводородного сырья на олефины, предпочтительно легкие олефины такие, как этилен, пропилен и бутилены. Традиционный паровой крекинг использует печь пиролиза, которая содержит две основные секции: конвекционную и радиантную секции. Углеводородное сырье обычно поступает в конвекционную секцию печи в виде жидкости (за исключением легкого сырья, которое поступает в виде паров), и в этой секции жидкое сырье обычно нагревается и испаряется путем косвенного контакта с горячими дымовыми газами, поступающими из радиантной секции, и за счет прямого контакта с водяным паром. Смесь испаренного сырья и водяного пара затем вводится в радиантную секцию, где происходит крекинг.

Поток указанной смеси затем поступает в трубчатый реактор с огневым подводом теплоты (радиантная труба или радиантный змеевик), в котором при контролируемых времени пребывания, профиле температур и парциальном давлении этот поток обычно нагревается от 500-650°C до 750-875°C в течение промежутка времени, составляющего 0,1-0,5 с. В течение такой короткой продолжительности времени реакции углеводороды, содержащиеся в составе сырья, расщепляются на молекулы меньшего размера, при этом основными продуктами являются этилен, другие олефины и диолефины. Поскольку превращение насыщенных углеводородов в олефины в радиантной трубе является в высокой степени эндотермической реакцией, необходим подвод большого количества энергии. Продукты реакции, выходящие из радиантной трубы при температуре 800-850°C, могут быть охлаждены до 550-650°C в течение 0,02-0,1 с, чтобы предотвратить разложение продуктов с высокой реакционной способностью за счет вторичных реакций. Полученные продукты, содержащие олефины, выходят из печи пиролиза для последующей обработки ниже по ходу потока, включающей квенчинг.

Полученную смесь продуктов, состав которой может варьировать в широких пределах, в зависимости от сырья и жесткости условий проведения крекинга, затем разделяют на желаемые продукты путем использования комплексной последовательности стадий разделения и химической обработки. Охлаждение крекинг-газа осуществляется в закально-испарительном аппарате путем испарения котловой питательной воды высокого давления (BFW, 6-12 МПа), которая отделяется в паровом барабане и последовательно перегревается в конвекционной секции до состояния перегретого водяного пара высокого давления (VHP, 5-12 МПа).

Паровой крекинг представляет собой энергоёмкий нефтехимический процесс. При этом в установках парового крекинга крекинг-печи являются потребителями наибольшего количества топлива. В случае крекинга жидкого углеводородного сырья, такого как нефть, в крекинг-установке для нагревания и испарения поступающего сырья используется приблизительно 10% теплоты, которая выделяется в печи.

Установка каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора (CCR) превращает углеводородное сырье, полученное перегонкой из сырой нефти, в так называемые риформаты. Эти риформаты содержат ароматические углеводороды, такие как бензол, толуол и ксилол.

Общий эффект парового крекинга и каталитического риформинга (CCR) заключается в том, что они превращают пары углеводородов или пары нефти в другие соединения.

Источниками углеводородного сырья служат находящиеся выше по потоку технологические установки, например, колонна атмосферной перегонки, установка гидрокрекинга, установка крекинга с псевдоожженным слоем катализатора (FCC), установка коксования, установка гидрокрекинга остатков. Эти установки относятся к установкам фракционирования или имеют в своем составе установки фракционирования, которые в одной ступени в качестве потока пара имеют поток нефти. Вышеупомянутые установки фракционирования обычно используют водяной пар, который поступает вместе с фракцией нефти, и чтобы получить кондиционную нефть, этот пар необходимо отделить.

Однако упомянутые установки фракционирования работают при давлениях, близких к давлению окружающей среды, в то время как парам нефти, находящимся при давлении приблизительно равном 0,6-0,8 МПа, необходимо преодолеть в печи перепад давления при прохождении через остальные конвективные пучки труб, змеевики для крекинг-процесса и т.п.

Кроме того, в таких установках фракционирования не представляется возможным просто повысить давление, поскольку это будет оказывать влияние на процесс разделения и/или в нижней части колонны фракционирования потребуются более высокие температуры, что будет приводить к нежелательному термическому крекингу углеводородов в установке фракционирования.

Задачи изобретения

Задача настоящего изобретения заключается в производстве паров углеводородного сырья при достаточном давлении для их использования при производстве химических производных.

Раскрытие изобретения

Указанная задача решается в способе испарения углеводородного сырья, включающем повышение давления углеводородного сырья с помощью насоса углеводородного сырья, предварительного нагревания углеводородного сырья в первом теплообменнике и дистилляции предварительно нагретого углеводородного сырья в дистилляционной колонне среднего давления, соединенной с первым теплообменником, при этом указанная дистилляционная колонна среднего давления работает при давлении в интервале от 0,7 до 1,2 МПа.

Теплообменник и дистилляционная колонна среднего давления, соединенная с этим теплообменником, могут быть использованы для отделения легких компонентов, т.е. нефти, от углеводородного сырья, которое в этом случае содержит сырую нефть. Указанные теплообменник и дистилляционная колонна позволяют отделить находящиеся под давлением пары нефти от углеводородного сырья, что, например, может быть выгодно использовано в процессах конверсии, в которых пары углеводородного сырья превращаются в продукты переработки. Примером такого процесса является паровой крекинг, осуществляемый в печи парового крекинга, которая в существующем уровне техники используется для испарения углеводородного сырья. Подача паров углеводородного сырья в печь парового крекинга извне делает излишним использование в печи парового крекинга испарительных конвективных пучков труб. При этом в печи парового крекинга образуется большой объем для производства перегретого водяного пара очень высокого давления. В другом примере подача паров углеводородного сырья в печь процесса каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора, обеспечивает в таком способе более экономичное производство продуктов переработки.

В указанном интервале давлений углеводородное сырье или нефть выходит из колонны в виде испаренного углеводородного сырья при достаточном давлении для использования в упомянутых выше установках для конверсии.

В одном осуществлении способ дополнительно включает дистилляцию углеводородного сырья в дистилляционной колонне среднего давления с использованием водяного пара отпаривания среднего давления, имеющего абсолютное давление в интервале от 0,8 до 2,0 МПа.

Такой водяной пар обеспечивает тепловую энергию низкого качества для осуществления процесса дистилляции.

В одном осуществлении указанный водяной пар среднего давления имеет температуру в интервале от 180 до 350°C. Такой температурный интервал соответствует указанному выше интервалу давлений водяного пара отпаривания среднего давления.

В одном осуществлении первый теплообменник нагревается за счет использования теплоносителя с температурой в интервале от 160 до 350°C. Теплота для первого теплообменника может быть получена из различных источников, таких как водяной пар среднего давления, водяной пар отпаривания среднего давления, жидкий квенч и т.п. Это применимо также к нагреванию дистилляционной колонны среднего давления, в которой нагревание может быть осуществлено подобными путями.

В одном осуществлении способ дополнительно включает предварительное нагревание углеводородного сырья посредством теплообмена во втором теплообменнике и дистилляцию углеводородного потока в дистилляционной колонне низкого давления с разделением сырья на по меньшей мере одну из фракции легкого дистиллята, фракции среднего дистиллята и фракции тяжелого дистиллята, с использованием второго теплоносителя, при этом дистилляционная колонна низкого давления работает при абсолютном давлении в интервале от 0,1 до 0,6 МПа.

В одном осуществлении способ дополнительно включает дистилляцию потока углеводородов в дистилляционной колонне (С-302) низкого давления с использованием водяного пара отпаривания низкого давления, абсолютное давление которого находится в интервале от 0,1 до 0,7 МПа.

В одном осуществлении способ дополнительно включает рециркуляцию газообразных компонентов из дистилляционной колонны низкого давления в дистилляционную колонну среднего давления.

Это обеспечивает дополнительное разделение парообразных компонентов углеводородов и жидких компонентов, что позволяет увеличить производство паров углеводородного сырья для установок, осуществляющих конверсию.

Задача изобретения заключается также в обеспечении системы для производства паров углеводородов, содержащей насос углеводородного сырья для повышения давления углеводородного сырья, первый теплообменник, соединенный с упомянутым насосом углеводородного сырья, и дистилляционную колонну среднего давления, соединенную с указанным теплообменником, предназначенную для дистилля-

ции нагретого углеводородного сырья при среднем давлении в интервале от 0,7 до 1,2 МПа.

В одном осуществлении дистилляционная колонна среднего давления содержит впуск для подачи водяного пара отпаривания среднего давления, при этом водяной пар отпаривания среднего давления имеет абсолютное давление в интервале от 0,8 до 2,0 МПа.

В одном осуществлении температура водяного пара отпаривания среднего давления находится в интервале от 180 до 350°C.

В одном осуществлении первый теплообменник нагревается с использованием теплоносителя, имеющего температуру в интервале от 160 до 350°C.

В одном осуществлении система дополнительно содержит второй теплообменник, соединенный с дистилляционной колонной среднего давления, предназначенный для предварительного нагрева углеводородного сырья посредством теплообмена, и дистилляционную колонну низкого давления, соединенную со вторым теплообменником, предназначенную для дистилляции потока углеводородного сырья с разделением сырья на по меньшей мере одну из фракции легкого дистиллята, фракции среднего дистиллята и фракции тяжелого дистиллята, при этом дистилляционная колонна низкого давления работает при абсолютном давлении в интервале от 0,1 до 0,6 МПа.

В одном осуществлении дистилляционная колонна низкого давления содержит впуск для подачи водяного пара отпаривания низкого давления, имеющего абсолютное давление в интервале от 0,1 до 0,7 МПа.

В одном осуществлении система содержит линию рециркуляции из дистилляционной колонны низкого давления в дистилляционную колонну среднего давления, предназначенную для возвращения конденсированных компонентов из дистилляционной колонны низкого давления.

Ниже приведены определения различных терминов и фраз, используемых в этом описании.

Термины "приблизительно" или "около" определяют нахождение объекта настолько близко, насколько это понимает специалист в данной области техники. В одном не ограничивающем осуществлении эти термины определяют нахождение в пределах 10%, предпочтительно в пределах 5%, более предпочтительно в пределах 1% и наиболее предпочтительно в пределах 0,5%.

Термины "мас.%" , "об.%" или "мол.%" относятся к массовому, объемному или молярному проценту содержания компонента, соответственно, исходя из общей массы, общего объема или общих молей материала (вещества), которое содержит этот компонент. В неограничивающем примере 10 молей компонента в 100 молях материала составляет 10 мол.% этого компонента.

Термин "эффективный", используемый в описании и/или пунктах формулы, означает достаточный (подходящий) для достижения желаемого, ожидаемого или предполагаемого результата.

Использование термина в единственном числе в сочетании с термином "содержащий" в пунктах формулы или в описании может означать "один", но согласуется также со значением "один или более", "по меньшей мере один" и "один или более чем один".

Термины "содержащий" (и любая его форма, например, "содержать" и "содержит"), "имеющий" (и любая его форма, например, "иметь", "имеет"), "включающий" (и любая его форма, например, "включает" и "включать") или "охватывающий" (и любая его форма, например, "охватывает" и "охватывать") являются включительными или открытыми, и не исключают дополнительные, не перечисленные элементы или стадии способа.

Способ согласно настоящему изобретению может "включать", "состоять по существу из" или "состоять из" определенных ингредиентов, компонентов, составов, стадий и т.д., раскрытых во всем описании. Следует также понимать, что описание продукта/композиции/способа/системы, содержащих определенные компоненты, раскрывает также продукт/композицию/систему, состоящие из этих компонентов. Продукт/состав/способ/система, состоящая из этих компонентов, может быть предпочтительной, например, тем, что обеспечивает более простой, более экономичный способ приготовления этого продукта/состава. Подобным образом, следует понимать, что, например, описание способа, включающего определенные стадии, раскрывает также способ, состоящий из этих стадий. Указанный способ, состоящий из этих стадий, может быть предпочтительным тем, что является более простым, более экономичным способом.

Если указаны величины для нижнего предела и верхнего предела параметра, то понятно, что интервалы из комбинации величин нижнего предела параметра и величин верхнего предела также раскрыты.

Применительно к настоящему изобретению ниже описано 14 осуществлений. Осуществлением 1 изобретения является способ производства паров углеводородного сырья, который включает стадии: повышения давления углеводородного сырья с использованием насоса углеводородного сырья; предварительного нагрева находящегося под давлением углеводородного сырья в первом теплообменнике; и дистилляцию предварительно нагретого углеводородного сырья в дистилляционной колонне среднего давления, соединенной с первым теплообменником, причем указанная дистилляционная колонна среднего давления работает при абсолютном давлении в интервале от 0,7 до 1,2 МПа. Осуществлением 2 является способ в соответствии с осуществлением 1, дополнительно включающий дистилляцию углеводородного сырья в дистилляционной колонне среднего давления с использованием водяного пара отпаривания.

вания среднего давления, имеющего абсолютное давление в интервале от 0,8 до 2,0 МПа. Осуществлением 3 является способ в соответствии с осуществлениями 1 или 2, в котором водяной пар отпаривания среднего давления имеет температуру в интервале от 180 до 350°C. Осуществлением 4 является способ в соответствии с любым из осуществлений 1-3, в котором теплообменник нагревается с помощью теплоносителя, имеющего температуру в интервале от 160 до 350°C. Осуществлением 5 является способ в соответствии с любым из осуществлений 1-4, дополнительно включающий стадии предварительного нагревания текучей среды, образованной из компонентов углеводородного сырья, выходящей из дистилляционной колонны среднего давления, посредством теплообмена во втором теплообменнике, и дистилляции углеводородного сырья в дистилляционной колонне низкого давления с разделением сырья на по меньшей мере одну из фракции легкого дистиллята, фракции среднего дистиллята и фракции тяжелого дистиллята, при этом упомянутая дистилляционная колонна низкого давления выполнена с возможностью работы при атмосферном давлении. Осуществлением 6 является способ в соответствии с осуществлением 5, дополнительно включающий дистилляцию потока углеводородов в дистилляционной колонне низкого давления с использованием водяного пара отпаривания низкого давления, имеющего абсолютное давление в интервале от 0,1 до 0,7 МПа. Осуществлением 7 является способ в соответствии с осуществлениями 5 или 6, дополнительно включающий рециркуляцию сконденсированных компонентов подвзвгнутого дистилляции углеводородного сырья, из дистилляционной колонны низкого давления в дистилляционную колонну среднего давления.

Осуществлением 8 является система для производства паров углеводородов, содержащая насос углеводородного сырья для повышения давления углеводородного сырья; первый теплообменник, соединенный с упомянутым насосом углеводородного сырья; и дистилляционную колонну среднего давления, соединенную с указанным теплообменником, предназначенную для дистилляции нагретого углеводородного сырья при среднем давлении в интервале от 0,7 до 1,2 МПа. Осуществлением 9 является система в соответствии с осуществлением 8, в которой дистилляционная колонна среднего давления содержит выпуск для подачи водяного пара отпаривания среднего давления, при этом водяной пар отпаривания среднего давления имеет абсолютное давление в интервале от 0,8 до 2,0 МПа. Осуществлением 10 является система в соответствии с осуществлениями 8 или 9, в которой водяной пар отпаривания среднего давления имеет температуру в интервале от 180 до 350°C. Осуществлением 11 является система согласно любому из осуществлений 8-10, в которой первый теплообменник нагревается с использованием теплоносителя, имеющего температуру в интервале от 160 до 350°C. Осуществлением 12 является система в соответствии с любым из осуществлений 8-11, дополнительно содержащая второй теплообменник, соединенный с дистилляционной колонной среднего давления, предназначенный для предварительного нагревания жидких компонентов углеводородного сырья, поступающих из дистилляционной колонны среднего давления; и дистилляционную колонну низкого давления, соединенную со вторым теплообменником, предназначенную для дистилляции углеводородного сырья с разделением сырья на по меньшей мере одну из фракции легкого дистиллята, фракции среднего дистиллята и фракции тяжелого дистиллята, при этом дистилляционная колонна низкого давления выполнена с возможностью работы при атмосферном давлении. Осуществлением 13 является система в соответствии с осуществлением 12, в котором указанная дистилляционная колонна низкого давления содержит выпуск для подачи водяного пара отпаривания низкого давления, имеющего абсолютное давление в интервале от 0,1 до 0,7 МПа. Осуществлением 14 является система в соответствии с по меньшей мере одним из осуществлений 12 или 13, дополнительно содержащая линию рециркуляции потока от дистилляционной колонны низкого давления к дистилляционной колонне среднего давления.

Другие задачи, признаки и преимущества настоящего изобретения будут понятны из приведенного ниже подробного описания, приложенных чертежей и примеров осуществления. Следует отметить, что изобретение относится ко всем возможным комбинациям раскрытых здесь признаков; предпочтительными, в частности, являются комбинации признаков, которые изложены в пунктах формулы. Таким образом, следует принимать во внимание, что в описании раскрыты все комбинации признаков, характеризующих состав, способ, систему в соответствии с изобретением; раскрыты также все комбинации признаков, характеризующих способ в соответствии с изобретением и все комбинации признаков, относящихся к системе в соответствии с изобретением, и признаки, относящиеся к способу в соответствии с изобретением. Следует понимать, что чертежи, подробное описание и примеры, хотя они и раскрывают определенные осуществления изобретения, приведены лишь в целях иллюстрации и не предназначены для ограничения изобретения. Кроме того, следует иметь в виду, что из этого подробного описания для специалистов в данной области техники будут очевидны изменения и модификации без выхода за пределы объема и сущности изобретения. В дополнительных осуществлениях признаки конкретных осуществлений могут быть скомбинированы с признаками других осуществлений. Например, признаки одного осуществления могут быть скомбинированы с признаками любого другого осуществления. В дополнительных осуществлениях описанные здесь конкретные осуществления могут быть дополнены дополнительными признаками.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - схематическое представление способа и системы производства продукта - паров углеводородного сырья из потока исходного углеводородного сырья.

Фиг. 2 отображает применение способа для производства продукта - паров углеводородного сырья в соответствии с одним осуществлением настоящего изобретения.

Осуществление изобретения

Нафта в качестве углеводородного сырья может быть испарена и направлена в установку для конверсии, например, в печь парового крекинга, установку каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора (CCR) или любую другую установку для превращения нефти в компоненты при давлении в интервале от 0,6 до 0,8 Па, как описано ниже.

На фиг. 1 представлена технологическая установка 300, способная обеспечить получение паров углеводородного сырья, направляемых в печь парового крекинга, показанную на фиг. 2, при достаточно высоких температуре и давлении, из исходного углеводородного сырья, такого как сырая нефть, продукт гидрокрекинга, продукт каталитического крекинга или продукт коксования.

В этом предпочтительном решении технологические аппараты для переработки нефти, обеспечивающие углеводородное сырье для установки конверсии, производят продукты при давлении, достаточном для их смешивания с потоком, независимо от установки для конверсии и направляют их непосредственно в UMP (фиг. 2). Система для фракционирования углеводородов этих аппаратов переработки нефти должна быть спроектирована надлежащим образом для проведения эффективного процесса фракционирования. На фиг. 1 представлен пример установки для дистилляции исходного углеводородного сырья.

Исходное углеводородное сырье обессоливают, и нагревают, что является типичным для существующего уровня техники, относящегося к установкам для дистилляции исходного сырья (включая продолжительное предварительное нагревание в противотоке относительно продуктов), применительно к потоку 301. Указанный поток 301 нагнетают при среднем давлении с помощью насоса исходного углеводородного сырья в теплообменник Н-301, и затем нагревают в этом теплообменнике Н-301 до температуры в интервале 220-350°C, которую имеет выходящий поток 302, в зависимости от состава сырой нефти, желаемой границы кипения фракции нефти, предназначенной для парового крекинга, и давления в колонне, которые определяются установленными требованиями для печи парового крекинга. Теплообменник Н-301 может представлять собой печь, паровой нагреватель или нагреватель любого другого типа, который нагревается с использованием любого подходящего источника теплоты, такого, например, как водяной пар среднего давления или жидкий квенч из печи парового крекинга, который обычно имеется в наличии при температуре приблизительно равной 160°C. Водяной пар среднего давления (MP) обычно характеризуется абсолютным давлением в интервале от 0,8 до 2,0 МПа.

Предварительно нагретый поток 302 углеводородного сырья направляется в дистилляционную колонну С-301 среднего давления, работающую при абсолютном давлении в интервале от 0,7 до 1,2 МПа. Величина давления в этой колонне определяется, главным образом, давлением паров нефти, необходимым для парового крекинга, и перепадом давления на линии транспортирования. Давление, при котором исходное углеводородное сырье нагнетается в теплообменник Н-301, должно быть достаточным для преодоления перепада давления в теплообменнике и получения необходимого давления в дистилляционной колонне С-301 среднего давления, находящегося в интервале от 0,7 до 1,2 МПа. При этом указанное давление нагнетания может варьировать в зависимости от типа используемого теплообменника.

Исходное углеводородное сырье может быть нагрето в дистилляционной колонне С-301 с помощью дополнительных теплообменников, ребойлеров или водяного пара отпаривания. Водяной пар 342 отпаривания среднего давления может быть добавлен в исходное углеводородное сырье при температуре в интервале 180-350°C в нижнюю часть упомянутой дистилляционной колонны С-301 среднего давления. Жидкий поток 325 углеводородного сырья из атмосферной дистилляционной колонны С-302 может быть добавлен из последующей ступени, т.е. дистилляционной колонны С-302, как это будет описано ниже.

В нижнем потоке 314 дистилляционной колонны С-301 среднего давления отводится продукт, содержащий, главным образом, средние дистилляты и более тяжелые фракции сырой нефти. Сверху колонны отбирают нефть и более легкие компоненты, образующие поток 303. Часть 304 этого потока 303 конденсируется в теплообменнике Н-302, и в сепараторе V-301 отделяется жидкость 306, которая нагнетается с помощью насоса Р-301 в виде жидкой флегмы 307 обратно в колонну С-301.

Парообразный продукт 309 из сепаратора V-301 может быть направлен непосредственно в установку для конверсии в качестве потока 332 углеводородного сырья, подобного потоку 331 более легкого углеводородного сырья, причем небольшая выгода может быть получена при удерживании потока 332 более тяжелого углеводородного сырья отдельно от потока 331 более легкого сырья, что позволяет проводить крекинг этих потоков в различных условиях. Например, может быть выгодным проводить паровой крекинг потока 331 более легкого углеводородного сырья в более жестких условиях по сравнению с потоком 332 более тяжелого углеводородного сырья, поскольку в потоке 331 углеводородного сырья содержатся более легкие компоненты. Кроме того, можно полностью или частично смешивать потоки 331, 332 углеводородного сырья, чтобы более эффективно использовать полезную тепловую нагрузку в

установке для конверсии.

Кроме того, возможно получение жидкой нефти. Для этого вода из потока 310 более легкой нефти может быть сконденсирована в конденсаторе Н-303 с получением потока 311. Вследствие создания более высокого давления рассматриваемая установка работает при большей величине давления по сравнению с традиционными дистилляционными аппаратами для сырой нефти, при этом температура процесса выше (в интервале 130-180°C) и выделяется большее количество ценной теплоты, которая имеет преимущество с точки зрения утилизации по сравнению с традиционным аппаратом для дистилляции сырой нефти (<100°C). Испаритель V-302 разделяет поток 311 на фракцию 313 кислой воды, которая вместе с кислой водой из V-301 в потоке 308 направляется на очистку, и фракцию 312 нестабилизированной нефти, которая может нагнетаться с помощью насоса Р-303 в колонну стабилизации нефти, а фракция 333 LPG может быть направлена в газогенераторную установку или сеть для газообразного топлива.

Нижний (кубовый) продукт, отводимый в потоке 314 из дистилляционной колонны С-301 среднего давления, затем нагревается до температуры в интервале от 320 до 360°C в теплообменнике Н-304 и вводится в дистилляционную колонну С-302 атмосферного давления вместе с водяным паром 343 низкого давления или паром для отпаривания низкого давления. Водяной пар низкого давления обычно имеет абсолютное давление в интервале от 0,1 до 0,7 МПа. Атмосферная дистилляционная колонна С-302 работает при абсолютном давлении ниже 0,6 МПа и выше атмосферного давления (0,1 МПа). При этом указанная атмосферная дистилляционная колонна С-302 производит фракцию 316 среднего дистиллята, отводимую сверху. Пары из ёмкости V-303 сбора дистиллята направляются в отстойник V-304, при этом они конденсируются с помощью конденсатора Н-305. Отстойник V-304 осуществляет разделение, в результате которого определяется паровая фракция 326, направляемая в установку обработки газа и кислая вода 328, направляемая на очистку вместе с другими потоками 313, 308 кислой воды. Жидкая фракция 324 насосом Р-305 нагнетается в дистилляционную колонну С-301 среднего давления в потоке 325, как было описано.

Нижний продукт 321 атмосферной дистилляционной колонны С-302, отводимый посредством потока 321, обрабатывается с помощью традиционной вакуумной дистилляционной колонны С-303, обычно используемой в установках первичной переработки нефти (на фиг. 1 показано не всё используемое оборудование), с получением паров 337 среднего дистиллята, легкого вакуумного газойля, тяжелого вакуумного газойля и вакуумного остатка 340.

После дистилляционной колонны С-302 летучие компоненты отделяются в сборнике V-303 дистиллята и затем в потоке 324 проходят через конденсатор Н-306 и отстойник V-304, и после сжатия насосом Р-305 направляются в потоке 325 в дистилляционную колонну С-301 среднего давления.

Таким образом, большая часть летучих компонентов углеводородного сырья может быть сохранена в парообразном углеводородном сырье для обработки в установке для конверсии при среднем давлении.

Все изложенное выше приведено с целью обеспечения возможности обработки потока сжатой, испаренной нефти/углеводородного сырья в установке для конверсии, как показано на фиг. 2.

Установки гидрокрекинга и установки крекинга с псевдоожиженным катализатором имеют в своем составе основную колонну фракционирования, которая может быть заменена дистилляционными колоннами С-301 среднего давления и колонной С-302 атмосферного давления вместе со всем связанным с ними оборудованием, чтобы также получать и направлять находящееся под давлением, испаренное углеводородное сырье в установку для конверсии, как показано на фиг. 2.

Фиг. 2 иллюстрирует применение способа и системы для производства паров углеводородного сырья. Исходное углеводородное сырье 301, т.е. сырая нефть, поступает в систему 300, в которой производится углеводородное сырье. Пары 331 углеводородного сырья направляются на выпуск 203 паров углеводородов установки для конверсии для получения производных продуктов 205. Поскольку испарение углеводородного сырья в установке для конверсии больше не является необходимым, процесс превращения углеводородов может быть осуществлен с большей эффективностью.

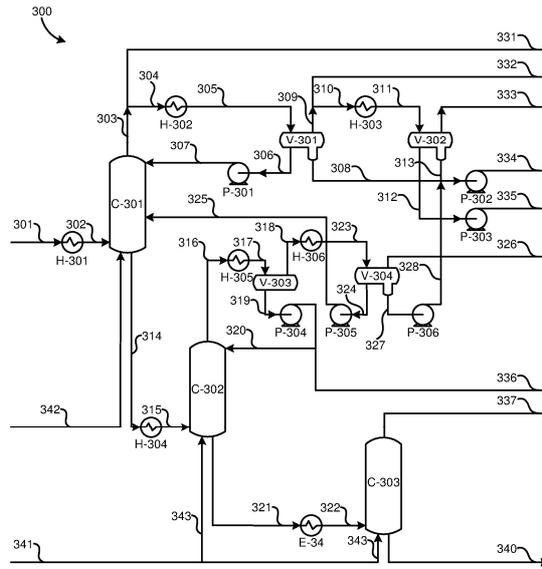
Перечень ссылочных номеров позиций:

- 300 - способ и система для производства паров углеводородного сырья;
- 301 - сырая нефть;
- 302 - нагретая сырая нефть;
- 303 - дистиллят нефти;
- 304 - часть нефти для конденсации и орошения;
- 305 - нагретая часть нефти для конденсации и орошения;
- 306 - жидкость;
- 307 - орошение;
- 308, 313, 334 - кислая вода;
- 309 - парообразный продукт;
- 310 - поток легкой нефти;
- 311 - поток сконденсированной воды;
- 312, 335 - жидкая нефть;

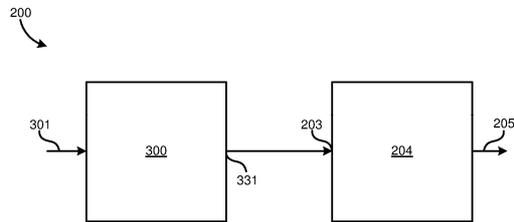
- 314 - тяжелые фракции;
- 315 - нагретые тяжелые фракции;
- 316 - фракция среднего дистиллята;
- 317 - газообразные компоненты;
- 325 - жидкий средний дистиллят;
- 328 - кислая вода;
- 331 - нефтя;
- 332 - легкая нефтя;
- 333, 326 - жидкий нефтяной газ;
- 336 - средние дистилляты, керосин, дизельное топливо;
- 337 - пары среднего дистиллята;
- 340 - вакуумный остаток;
- 342 - водяной пар отпаривания среднего давления;
- 343 - водяной пар низкого давления;
- С-301 - дистилляционная колонна среднего давления;
- С-302 - атмосферная дистилляционная колонна;
- С-303 - традиционная вакуумная дистилляционная колонна;
- Н-301 - теплообменник;
- Н-302 - теплообменник;
- Н-303 - конденсатор;
- Н-305 - конденсатор;
- Р-303 - насос;
- Р-305 - насос;
- У-301 - испаритель;
- У-302 - испаритель;
- У-303 - сборник дистиллята;
- У-304 - отстойник;
- 200 - технологическая установка для получения производных продуктов из углеводородного сырья;
- 300 - система для производства паров углеводородного сырья;
- 204 - установка для конверсии углеводородов;
- 203 - впуск углеводородного сырья;
- 205 - производные продукты углеводородного сырья.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ производства и конверсии паров углеводородного сырья, включающий повышение давления углеводородного сырья (301), представляющего собой сырую нефть, с помощью насоса углеводородного сырья; предварительное нагревание подвергнутого повышению давления углеводородного сырья (301), представляющего собой сырую нефть, в первом теплообменнике (Н-301), причем указанный первый теплообменник представляет собой печь или паровой нагреватель и нагревается с использованием теплоносителя, имеющего температуру, составляющую 350°C; и дистилляцию предварительно нагретого подвергнутого повышению давления углеводородного сырья (302) в дистилляционной колонне (С-301) среднего давления, соединенной с первым теплообменником (Н-301), с использованием водяного пара (342) отпаривания среднего давления, имеющего температуру, составляющую 180°C; при этом указанная дистилляционная колонна (С-301) среднего давления работает при абсолютном давлении, составляющем 1,2 МПа, при этом получают пары (303, 331) углеводородного сырья, причем указанные пары (303, 331) углеводородного сырья представляют собой находящиеся под давлением пары нефти, причем указанный способ включает отделение указанных находящихся под давлением паров (303, 331) нефти от более тяжелого углеводородного сырья (332) и превращение указанных находящихся под давлением паров (303, 331) нефти в процессе конверсии в производные продукты, причем указанный процесс конверсии представляет собой паровой крекинг, который осуществляют в печи парового крекинга; паровой крекинг указанного более тяжелого углеводородного сырья (332), причем паровой крекинг находящихся под давлением паров нефти осуществляют в более жестких условиях, чем паровой крекинг указанного более тяжелого углеводородного сырья; предварительное нагревание текучих компонентов (314) углеводородного сырья (301), выходящих из дистилляционной колонны (С-301) среднего давления, посредством теплообмена во втором теплообменнике (Н-304); дистилляцию предварительно нагретых текучих компонентов (315) углеводородного сырья (301) в дистилляционной колонне (С-302) низкого давления с разделением по меньшей мере на одну из фракции легкого дистиллята, фракции (316) среднего дистиллята и фракции (321) тяжелого дистиллята, при этом дистилляционная колонна (С-302) низкого давления работает при атмосферном давлении; и добавляют поток (325) жидкого углеводородного сырья, полученный из фракции (316) среднего дистиллята дистилляционной колонны (С-302) низкого давления, в дистилляционную колонну (С-301) среднего давления.



Фиг. 1



Фиг. 2