

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040174**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.04.27

(21) Номер заявки
201990449

(22) Дата подачи заявки
2017.08.21

(51) Int. Cl. **B01D 3/14** (2006.01)
C07C 7/04 (2006.01)
C07C 11/06 (2006.01)

(54) СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ ПРОПИЛЕНА И ПРОПАНА(31) **16187525.7**(32) **2016.09.07**(33) **EP**(43) **2019.06.28**(86) **PCT/IB2017/055047**(87) **WO 2018/047030 2018.03.15**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**САБИК ГЛОБАЛ ТЕКНОЛОДЖИС
Б.В. (NL)**

(72) Изобретатель:
Ван Виллигенбург Йорис (NL)

(74) Представитель:
**Гизатуллина Е.М., Строкова О.В.,
Гизатуллин Ш.Ф., Лебедев В.В.,
Парамонова К.В., Угрюмов В.М.,
Осипенко Н.В., Костюшенкова М.Ю.,
Глухарёва А.О., Николаева О.А. (RU)**

(56) DATABASE WPI, Week 201334,
Thomson Scientific, London, GB; AN 2013-B03368,
XP002767439, -& CN 102728089 A (UNIV DALIAN
TECHNOLOGY), 17 October 2012 (2012-10-17),
abstract

DATABASE WPI, Week 201356, Thomson
Scientific, London, GB; AN 2013-J75833,
XP002767440, -& CN 202777870 U (UNIV DALIAN
TECHNOLOGY), 13 March 2013 (2013-03-13),
abstract

EP-A1-2018899
WO-A2-2012012153
US-A1-2011049051

(57) Разделительная система для разделения исходного потока, содержащего пропилен и пропан, и способ разделения такого исходного потока. Разделительная система содержит дистилляционную колонну для получения легкого потока, содержащего пропилен, и тяжелого потока, содержащего пропан; ребойлер для повторного кипячения части первого тяжелого потока с получением кипяченого тяжелого потока; конденсатор для охлаждения легкого потока с получением конденсированного легкого потока; и абсорбционный холодильник для приема воды и получения охлажденной воды для приема горячей воды из источника отбросного тепла с получением охлажденной горячей воды и для приема охлаждающей воды с получением нагретой охлаждающей воды. Абсорбционный холодильник выполнен таким образом, что охлаждение воды и горячей воды обеспечивает охлаждающая вода. Конденсатор выполнен таким образом, что охлаждение легкого потока обеспечивает охлажденная вода из абсорбционного холодильника.

040174
B1

040174
B1

Ссылка на родственные заявки

Настоящая заявка испрашивает приоритет заявки на европейский патент № 16187525.7, поданной 07 сентября 2016 г., которая во всей своей полноте включена в настоящий документ посредством ссылки.

Область техники изобретения

Изобретение относится к разделительной системе для разделения исходного потока, содержащего пропилен и пропан. Кроме того, изобретение относится к способу разделения такого исходного потока.

Уровень техники изобретения

Отделение пропилена (пропена) от пропана хорошо известно, как описано в работе Zimmermann H. и Walzl R. "Ethylene. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry" (2009). При фракционировании пропилен и пропан отделяют верхний продукт, представляющий собой химически чистый пропилен (чистота обычно составляет не менее чем 93-95 мас.%) или чаще пропилен полимерной чистоты (выше 98 мас.%). Для отделения пропилен полимерной чистоты обычно используют от 150 до 230 ступеней и коэффициент дефлегмации 20 вследствие близких температур кипения пропилен и пропан. Один из основных способов, используемых для решения сложной задачи разделения, предусматривает эксплуатацию производящих пропилен полимерной чистоты фракционирующих колонн при давлении около 1800 кПа с охлаждающей водой в конденсаторе верхней фракции и горячей закалочной водой в ребойлере. Этот способ является наиболее экономичным в случае крекинга лигроина с достаточным отбросным теплом, доступным из цикла горячей закалочной воды.

Конденсатор следует эксплуатировать при минимальном давлении, которое может быть достигнуто посредством охлаждающей воды, поскольку снижение давления приводит к снижению расходов. Охлаждающая вода обычно имеет температуру, составляющую от 20 до 30°C. На фиг. 1 проиллюстрирован пример известной разделительной системы для разделения исходного потока, содержащего пропилен и пропан.

В примере на фиг. 1 подают 20 т/ч жидкого С3-продукта 101, содержащего 5 мас.% пропана и 95 мас.% пропилен, на ступень 78 дистилляционной колонны С-101, которая имеет 160 ступеней и диаметр 4 м. Перепад давления в колонне С-101 составляет 1,3 бар. Ребойлер Н-101 имеет полезную тепловую мощность 18,8 МВт и производит 235 т/ч пара 103. Дистилляционная колонна С-101 производит в верхней части 215 т/ч пара 104, который конденсируют посредством охлаждающей воды в конденсаторе Н-102 и направляют конденсат в резервуар V-101. В резервуаре V-101 перекачивают обратно 196 т/ч конденсированного пара в форме флегмы 109 и получают 19 т/ч пропилен 99% чистоты как поток продукта 111. Тепло от конденсатора Н-102 отводит охлаждающая вода, имеющая температуру от 20 до 30°C. В данном случае конденсатор Н-102 эксплуатируют при абсолютном давлении 16 бар. Колонну эксплуатируют при скорости пара, составляющей 79% скорости захлебывания. Высокое давление в конденсаторе Н-102 затрудняет дистилляцию и требует флегму в большом количестве. Для обеспечения высокой скорости потоков пара и жидкости в колонне в результате большого количества флегмы диаметр колонны должен быть большим во избежание захлебывания колонны.

Таким образом, для эксплуатации при скорости пара, составляющей 79% скорости захлебывания, с применением охлаждающей воды при температуре от 20 до 30°C, как в данном примере, абсолютное давление в конденсаторе составляет 16 бар, что ограничивает на уровне 20 т/ч количество жидкого С3-продукта 101, подаваемого на ступень 78 дистилляционной колонны С-101.

Один известный способ уменьшения давления в конденсаторе представляет собой применение компрессора для пара из дистилляционной колонны. На фиг. 2 проиллюстрирована разделительная система для разделения исходного потока, содержащего пропилен и пропан, в которой использован компрессор. В примере на фиг. 2 пар 204 выпускают из дистилляционной колонны С-201 при абсолютном давлении 9 бар и сжимают посредством компрессора К-201 с получением сжатого пара 205 при абсолютном давлении 14 бар. Этот сжатый пар 205 подают в теплообменник Н-201. В теплообменнике Н-201, сжатый пар 205 производит тепло для повторного кипячения жидкости 202 из дистилляционной колонны С-201 с получением 203. Сжатый пар 205 конденсируют с получением потока 206. Поток 206 затем направляют в резервуар V-201, где одну часть 208 потока 206 перекачивают обратно в форме флегмы и другую часть 210 потока 206 отбирают из системы как поток продукта, представляющего собой пропилен. Недостаток этой системы заключается в том, что для ее эксплуатации необходим компрессор. Для функционирования компрессора требуется высококачественная энергия, такая как электроэнергия (электрический привод), или пар высокого давления (паротурбинный привод).

Задачи изобретения

Задача изобретения представляет собой обеспечение системы для разделения исходного потока, содержащего пропилен и пропан, в которой решены вышеупомянутые и/или другие проблемы.

Краткое раскрытие изобретения

Соответственно, изобретение предлагает разделительную систему для разделения исходного потока, содержащего пропилен и пропан, причем система содержит:

- i) дистилляционную колонну для получения легкого потока, содержащего пропилен, и тяжелого потока, содержащего пропан;
- ii) ребойлер для повторного кипячения части первого тяжелого потока с получением кипяченого

тяжелого потока;

iii) конденсатор для охлаждения легкого потока с получением конденсированного легкого потока; и
iv) абсорбционный холодильник для приема воды и получения охлажденной воды посредством испарения циркулирующего хладагента, причем абсорбционный холодильник выполнен с возможностью приема горячей воды из источника отбросного тепла с получением тепла для циркуляции хладагента и обеспечения охлажденной горячей воды,

причем конденсатор выполнен таким образом, что охлаждение легкого потока обеспечивает охлажденная вода из абсорбционного холодильника.

Термины "приблизительно" или "примерно" означают приближение, которое понимает специалист в данной области техники. Согласно одному неограничительному варианту осуществления эти термины определены как приближение в пределах 10%, предпочтительно в пределах 5%, предпочтительнее в пределах 1% и наиболее предпочтительно в пределах 0,5%.

Термины "мас.%" , "об.%" или "мол.%" означают, соответственно, массовое, объемное или молярное процентное содержание компонента по отношению к полной массе, полному объему или полному молярному количеству материала, который содержит данный компонент. В качестве неограничительного примера, 10 моль компонента в 100 моль материала составляет 10 мол.% компонента.

Термин "практически" и его вариации означает диапазоны в пределах 10%, в пределах 5%, в пределах 1% или в пределах 0,5%.

Термины "ингибирование", или "снижение", или "предотвращение", или "избегание", или любые вариации указанных терминов при использовании в формуле изобретения и/или в его описании означают любое измеримое уменьшение или полное устранение для достижения желательного результата.

Термин "эффективный" при использовании в описании и/или формуле изобретения означает достаточность для достижения желательного, предполагаемого или заданного результата.

Формы единственного числа при использовании в сочетании с термином "закрывающий в себе", "включающий в себя", "содержащий" или "имеющий" в формуле изобретения или в его описании могут означать "один", но это также согласуется со значениями "один или более" "по меньшей мере один" и "один или более чем один".

Слова "содержащий" (и любые соответствующие формы, такие как "содержат" и "содержит"), "имеющий" (и любые соответствующие формы, такие как "имеют" и "имеет"), "включающий в себя" (и любые соответствующие формы, такие как "включают в себя" и "включает в себя") или "закрывающий в себе" (и любые соответствующие формы, такие как такой как "закрывают в себе" и "закрывает в себе") имеют включительный или неограничительный смысл и не исключают дополнительные не включенные в список элементы или технологические стадии.

Способ согласно настоящему изобретению может "включать в себя", "состоять в основном из" или "состоять из" конкретных ингредиентов, компонентов, композиций и других элементов, представленных в описании изобретения.

В контексте настоящего изобретения описаны тринадцать вариантов осуществления. Вариант осуществления 1 представляет собой разделительную систему для разделения исходного потока, содержащего пропилен и пропан. Система содержит дистилляционную колонну для получения легкого потока, содержащего пропилен, и тяжелого потока, содержащего пропан, ii) ребойлер для повторного кипячения части первого тяжелого потока с получением кипяченого тяжелого потока, iii) конденсатор для охлаждения легкого потока с получением конденсированного легкого потока и iv) абсорбционный холодильник для приема воды и получения охлажденной воды посредством испарения циркулирующего хладагента, причем абсорбционный холодильник выполнен с возможностью приема горячей воды из источника отбросного тепла с получением тепла для циркуляции хладагента и обеспечения охлажденной горячей воды, причем конденсатор выполнен таким образом, что охлаждение легкого потока обеспечивает охлажденная вода из абсорбционного холодильника. Вариант осуществления 2 представляет собой способ разделения исходного потока, содержащего пропилен и пропан, с применением разделительной системы согласно варианту осуществления 1, причем в способе предусмотрены стадии, на которых) подают исходный поток в дистилляционную колонну и отбирают часть первого тяжелого потока из разделительной системы, б) подают часть тяжелого потока в ребойлер и возвращают кипяченый тяжелый поток в дистилляционную колонну и с) возвращают часть конденсированного легкого потока в дистилляционную колонну в форме флегмы и отбирают часть конденсированного легкого потока из разделительной системы. Вариант осуществления 3 представляет собой способ согласно варианту осуществления 2, в котором охлажденную горячую воду из абсорбционного холодильника подают в ребойлер с обеспечением тепла для получения кипяченого тяжелого потока. Вариант осуществления 4 представляет собой способ согласно любому из вариантов осуществления 2 или 3, в котором исходный поток содержит от 2 до 98 мас.% пропилена и от 98 до 2 мас.% пропана по отношению к полной массе исходного потока. Вариант осуществления 5 представляет собой способ согласно любому из вариантов осуществления 2 или 3, в котором исходный поток содержит от 40 до 70 мас.% пропилена и от 60 до 40 мас.% пропана по отношению к полной массе исходного потока. Вариант осуществления 6 представляет собой способ согласно любому из вариантов осуществления 2 или 3, в котором исходный поток содержит от 80 до 98 мас.%

пропилена и от 20 до 2 мас.% пропана по отношению к полной массе исходного потока. Вариант осуществления 7 представляет собой способ согласно любому из вариантов осуществления 2-6, в котором исходный поток представляет собой продукт процесса дегидрирования пропана. Вариант осуществления 8 представляет собой способ согласно любому из вариантов осуществления 2 или 3, в котором охлажденная вода из абсорбционного холодильника имеет температуру, составляющую не более чем 10°C, например от 8 до 10°C. Вариант осуществления 9 представляет собой способ согласно любому из вариантов осуществления 2 или 7, в котором охлажденная вода из абсорбционного холодильника имеет температуру, составляющую не более чем 15°C, например от 13 до 15°C. Вариант осуществления 10 представляет собой способ согласно любому из вариантов осуществления 2 или 9, в котором горячая вода имеет температуру в диапазоне от 70 до 95°C. Вариант осуществления 11 представляет собой способ согласно любому из вариантов осуществления 2 или 10, в котором горячая вода представляет собой закалочную воду, которую нагревают посредством регенерации тепла. Вариант осуществления 12 представляет собой способ согласно любому из вариантов осуществления 2 или 11, в котором горячая вода представляет собой закалочную воду, используемую в процессе парового крекинга, и имеет температуру, составляющую от 75 до 85°C. Вариант осуществления 13 представляет собой способ согласно любому из вариантов осуществления 2 или 12, в котором часть первого тяжелого потока, отобранная из разделительной системы, содержит по меньшей мере 80 мас.% пропана, и/или часть конденсированного легкого потока, отобранная из разделительной системы, содержит по меньшей мере 98 мас.% пропилена.

Другие предметы, признаки и преимущества настоящего изобретения становятся очевидными из следующих фигур, подробного описания и примеров. Однако следует понимать, что фигуры, подробное описание и примеры, в которых приведены конкретные варианты осуществления настоящего изобретения, представлены исключительно в качестве иллюстрации и не означают ограничения. Кроме того, предусмотрено, что изменения и модификации в пределах идеи и объема настоящего изобретения становятся очевидными для специалистов в данной области техники из данного подробного описания. Согласно следующим вариантам осуществления признаки из конкретных вариантов осуществления могут быть объединены с признаками из других вариантов осуществления. Например, признаки из одного варианта осуществления могут быть объединены с признаками из любых других вариантов осуществления. Согласно следующим вариантам осуществления дополнительные признаки могут быть введены в конкретные варианты осуществления, описанные в настоящем документе.

Краткое описание фигур

На фиг. 1 проиллюстрирована разделительная система предшествующего уровня техники для разделения исходного потока, содержащего пропилен и пропан;

на фиг. 2 - известная разделительная система для разделения исходного потока, содержащего пропилен и пропан, в которой использован компрессор;

на фиг. 3 схематически проиллюстрирован вариант осуществления разделительной системы согласно настоящему изобретению.

Подробное раскрытие изобретения

Согласно изобретению конденсатор охлаждает охлажденная вода, обеспечиваемая абсорбционным холодильником, а не охлаждающая вода, обычно имеющая температуру от 20 до 30°C. В абсорбционном холодильнике используют горячую воду из источника отбросного тепла в целях обеспечения тепла для циркуляции хладагента, необходимого для эксплуатации абсорбционного холодильника. Соответственно, тепло из источника отбросного тепла эффективно используют для обеспечения охлажденной воды, имеющей низкую температуру, составляющую, например, не более чем 15°C. По сравнению с другими средствами, обеспечивающими охлажденную воду такой низкой температуры, способ согласно настоящему изобретению является энергетически эффективным, поскольку может быть использовано тепло из источника отбросного тепла. Другое средство для получения охлажденной воды такой низкой температуры представляет собой цикл механического сжатия пара. Для осуществления этого требуется высококачественная энергия, такая как электроэнергия для компрессора с электрическим приводом, или пар высокого давления для компрессора с паротурбинным приводом. В качестве сравнения, в способе согласно настоящему изобретению преимущественно используют абсорбционный холодильник, который работает за счет низкого качества отбросного тепла.

Кроме того, настоящее изобретение предлагает способ разделения исходного потока, содержащего пропилен и пропан, с применением разделительной системы согласно настоящему изобретению, причем в способе предусмотрены стадии, на которых:

а) подают исходный поток в дистилляционную колонну и отбирают часть первого тяжелого потока из разделительной системы;

б) подают часть тяжелого потока в ребойлер и возвращают кипяченый тяжелый поток в дистилляционную колонну; и

с) возвращают часть конденсированного легкого потока в дистилляционную колонну в форме флегмы и отбирают часть конденсированного легкого потока из разделительной системы.

Предпочтительно охлажденную горячую воду подают в ребойлер с обеспечением тепла для получения кипяченого тяжелого потока. Это дополнительно повышает энергетическую эффективность систе-

мы. Охлажденная горячая вода может представлять собой единственный источник обеспечения тепла для ребойлера. В качестве альтернативы, если тепло от охлажденной горячей воды является недостаточным в отношении температуры или количества, дополнительный пар (низкого давления) может быть введен в ребойлер для обеспечения дополнительного тепла.

Исходный поток.

Предпочтительно исходный поток содержит от 2 до 98 мас.% пропилена и от 98 до 2 мас.% пропана. Предпочтительно полное количество пропилена и пропана составляет по меньшей мере 95 мас.%, например по меньшей мере 98 мас.%, по меньшей мере 99 мас.% или 100 мас.% полной массы исходного потока.

Согласно некоторым вариантам осуществления исходный поток содержит от 85 до 98 мас.% пропилена и от 15 до 2 мас.% пропана. Такой исходный поток может представлять собой С3-фракцию от крекинга лигроина или продукт крекинга пропана.

Согласно некоторым вариантам осуществления исходный поток содержит от 40 до 70 мас.% пропилена и от 60 до 40 мас.% пропана. Такой исходный поток может представлять собой продукт процесса дегидрирования пропана.

Абсорбционный холодильник.

Абсорбционный холодильник сам по себе хорошо известен. В цикле абсорбционного охлаждения, как и в цикле охлаждения посредством механического сжатия пара, используют скрытую теплоту испарения хладагента для отвода тепла от поступающей охлажденной воды. В системах охлаждения посредством сжатия пара используют хладагент и компрессор для переноса конденсируемого пара хладагента в конденсатор. Однако в цикле абсорбции используют воду в качестве хладагента и абсорбирующий раствор бромида лития для поглощения испаряющегося хладагента. После этого тепло воздействует на раствор для высвобождения пара хладагента из абсорбента. Пар хладагента затем конденсируют в конденсаторе.

В основном однокорпусном абсорбционном цикле используют генератор, конденсатор, испаритель и абсорбер, содержащий (жидкий) хладагент и раствор бромида лития в качестве рабочих растворов. В генераторе используют источник тепла (горелку, пар или горячую воду) для испарения воды из разбавленного раствора бромида лития. Высвобождаемый водяной пар подают в конденсатор, где его конденсируют, превращая обратно в жидкость и передавая тепло охлаждающей воде в колонне. После конденсации жидкий хладагент распределяют по трубам испарителя, отводя тепло от охлажденной воды и испаряя жидкий хладагент. Концентрированный раствор бромида лития из генератора пропускают в абсорбер, абсорбируют раствором пар хладагента из испарителя и при этом разбавляют раствор. Разбавленный раствор бромида лития затем перекачивают обратно в генератор, где начинают новый цикл.

Согласно настоящему изобретению тепло для высвобождения пара хладагента из абсорбента обеспечивает горячая вода из источника отбросного тепла. Могут быть использованы разнообразные источники отбросного тепла, например тепло, высвобождаемое при конденсации потока в реакторе. Источник отбросного тепла может представлять собой тепло, высвобождаемое при конденсации разбавляющего пара и пиролизного бензина в закалочной колонне выходящего потока из установки парового крекинга, или тепло, высвобождаемое при конденсации разбавляющего пара в случае выходящего потока из реактора дегидрирования пропана. Другие подходящие источники отбросного тепла представляют собой тепло, высвобождаемое при конденсации печных дымовых газов при охлаждении до 80-90°C, а также энергия, получаемая при конденсации воды в дымовом газе. Печные дымовые газы могут представлять собой газы из печей парового крекинга или печей, обеспечивающих тепло для реакторов дегидрирования пропана. Следующие подходящие источники отбросного тепла представляют собой конденсаторы, устанавливаемые наверху фракционирующих колонн пиролизного бензина, в частности конденсатор, устанавливаемый наверху колонны дегексанизатора. В системе фракционирования углеводородного потока обычно используют последовательную дистилляцию. Гидрированный поток пиролизного бензина фракционируют посредством последовательного применения колонны дебутанизатора, колонны депентанизатора, колонны дегексанизатора и т.д. Колонна дегексанизатора обеспечивает особенно значительный источник тепла для регенерации тепла.

Предпочтительно охлажденная вода из абсорбционного холодильника имеет температуру, составляющую не более чем 15°C, например от 13 до 15°C. Предпочтительнее охлажденная вода из абсорбционного холодильника имеет температуру, составляющую не более чем 10°C, например от 8 до 10°C. Охлажденная вода, имеющая температуру от 8 до 10°C, охлаждает легкий поток и возвращается в абсорбционный холодильник, например, при температуре от 10 до 12°C.

Предпочтительно горячая вода из источника отбросного тепла имеет температуру, составляющую от 70 до 95°C, например от 75 до 85°C. Предпочтительно, горячая вода представляет собой закалочную воду, которую нагревают посредством регенерации тепла от конденсации разбавляющего пара и пиролизного бензина в закалочной колонне установки парового крекинга.

Часть первого тяжелого потока, отобранная из разделительной системы, содержит предпочтительно по меньшей мере 80 мас.% пропана и предпочтительно по меньшей мере 90 мас.% пропана. Часть конденсированного легкого потока, отобранная из разделительной системы, содержит предпочтительно по меньшей мере 98 мас.% пропилена и предпочтительнее по меньшей мере 99 мас.% пропилена.

Следует отметить, что настоящее изобретение относится ко всем возможным комбинациям признаков, описанных в настоящем документе, причем особенно предпочтительными являются комбинации признаков, которые присутствуют в формуле изобретения. Таким образом, следует понимать, что в настоящем документе описаны все комбинации признаков, которые относятся к композиции согласно настоящему изобретению; все комбинации признаков, которые относятся к способу согласно настоящему изобретению; и все комбинации признаков, которые относятся к композиции согласно настоящему изобретению, и признаков, которые относятся к способу согласно настоящему изобретению.

Кроме того, следует отметить, что термин "содержащий" ("включающий в себя") не исключает присутствия других элементов. Однако необходимо также понимать, что описание продукта/состава, содержащего определенные компоненты, также распространяется на продукт/состав, состоящий из указанных компонентов. Продукт/состав, состоящий из указанных компонентов, может представлять собой преимущество в том, что он обеспечивает более простой и более экономичный способ получения продукта/состава. Аналогичным образом, следует также понимать, что описание способа, включающего в себя определенные стадии, также распространяется на способ, состоящий из указанных стадий. Способ, состоящий из указанных стадий, может иметь преимущество в том, что он представляет собой более простой и более экономичный способ.

Когда для параметра приведены нижние предельные значения и верхние предельные значения, это следует также понимать как описание диапазонов, которые образуют комбинации указанных нижних предельных значений и верхних предельных значений.

Далее настоящее изобретение дополнительно разъяснено со ссылкой на фигуры, в том числе фиг. 3, на котором схематически проиллюстрирован вариант осуществления разделительной системы согласно настоящему изобретению.

В примере на фиг. 3 подают 25,3 т/ч жидкого С3-продукта 301, содержащего 5 мас.% пропана и 95 мас.% пропилена, на ступень 78 дистилляционной колонны С-301, которая имеет 160 ступеней и диаметр 4 м. Перепад давления в колонне составляет 1,3 бар. Ребойлер Н-301 имеет полезную тепловую мощность 21 МВт и производит 226 т/ч пара 303. Дистилляционная колонна С-301 производит в верхней части 214 т/ч пара 304, который конденсируют посредством охлажденной воды в конденсаторе Н-302 и направляют в резервуар V-301. Из резервуара V-301 перекачивают обратно 190 т/ч конденсированного пара в форме флегмы 309 и получают поток 311, составляющий 24 т/ч пропилена 99% чистоты. Конденсатор Н-302 эксплуатируют при абсолютном давлении 9 бар. Колонну эксплуатируют при скорости пара, составляющей 79% скорости захлебывания.

Абсорбционный холодильник Y-301 производит охлажденную воду 331 при температуре, составляющей приблизительно от 8 до 10°C, и подает ее в Н-302, который возвращает ее при температуре от 10 до 12°C. Полезная тепловая мощность Н-302 составляет 21 МВт. При полезной тепловой мощности Н-302, составляющей 21 МВт, для Y-301 требуется тепловая мощность 30 МВт за счет тепла от закалочной воды, которую подают при 80°C в потоке 321 и возвращают при 73°C в потоке 322. Отработанная закалочная вода может быть далее использована для обеспечения теплом ребойлера Н-301, который дополнительно снижает температуру закалочной воды на 5°C. За счет каскадного перемещения закалочной воды таким путем, она может быть использована более эффективно. Охлаждающая вода, необходимая для эксплуатации абсорбционного холодильника, обозначена номером 343, и выходящая вода обозначена номером 342.

Таким образом, для эксплуатации при скорости пара, составляющей 79% скорости захлебывания, с применением охлаждающей воды, имеющей температуру от 8 до 10°C, как в данном примере, абсолютное давление в конденсаторе составляет 9 бар, что обеспечивает жидкий С3-продукт 101, подаваемый на ступень 78 дистилляционной колонны С-101, в количестве 25,3 т/ч.

Следовательно, система, проиллюстрированная на фиг. 3, имеет более высокую производительность, чем система, проиллюстрированная на фиг. 1. По сравнению с системой, проиллюстрированной на фиг. 1, увеличение производительности составляет

$$(25,3-20)/20 \times 100\% = 27\%.$$

По сравнению с системой, проиллюстрированной на фиг. 2, исключены энергетические затраты и установочные расходы в отношении компрессора К-201.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ разделения исходного потока, содержащего пропилен и пропан, с применением разделительной системы, содержащей:

- i) дистилляционную колонну (С-301) для получения легкого потока (304), содержащего пропилен, и тяжелого потока, содержащего пропан (302, 312);
- ii) ребойлер (Н-301) для повторного кипячения первой части (302) упомянутого тяжелого потока с получением кипяченого тяжелого потока (303);
- iii) конденсатор (Н-302) для охлаждения легкого потока (304) с получением конденсированного легкого потока (305); и

iv) абсорбционный холодильник (Y-301), выполненный с возможностью приема горячей воды (321) из источника отбросного тепла с получением тепла для циркуляции хладагента и охлаждающей воды (343), а также с возможностью производства охлажденной воды (331) и отработанной закалочной воды (322),

причем конденсатор (H-302) выполнен таким образом, что охлаждение легкого потока (304) обеспечивает охлажденная вода (331) из абсорбционного холодильника (Y-301),

причем охлажденная вода (331), производимая в абсорбционном холодильнике (Y-301), имеет температуру, составляющую не более чем 15°C, причем в способе предусмотрены стадии, на которых:

а) подают исходный поток (301) в дистилляционную колонну (C-301) и отводят вторую часть (312) тяжелого потока из разделительной системы;

б) подают часть (302) тяжелого потока в ребойлер (H-301) и возвращают кипяченный тяжелый поток (303) в дистилляционную колонну (C-301); и

с) возвращают часть (308) упомянутого конденсированного легкого потока в дистилляционную колонну (C-301) в форме флегмы и отводят другую часть (310) конденсированного легкого потока из разделительной системы.

2. Способ по п.1, в котором отработанную закалочную воду (322) из абсорбционного холодильника (Y-301) подают в ребойлер (H-301) для обеспечения тепла с целью получения кипяченого тяжелого потока (303).

3. Способ по любому из пп.1 или 2, в котором исходный поток содержит от 2 до 98 мас.% пропилена и от 98 до 2 мас.% пропана по отношению к полной массе исходного потока.

4. Способ по любому из пп.1 или 2, в котором исходный поток представляет собой продукт процесса дегидрирования пропана.

5. Способ по любому из пп.1 или 2, в котором охлажденная вода (331) из абсорбционного холодильника (Y-301) имеет температуру, составляющую не более чем 10°C, например от 8 до 10°C.

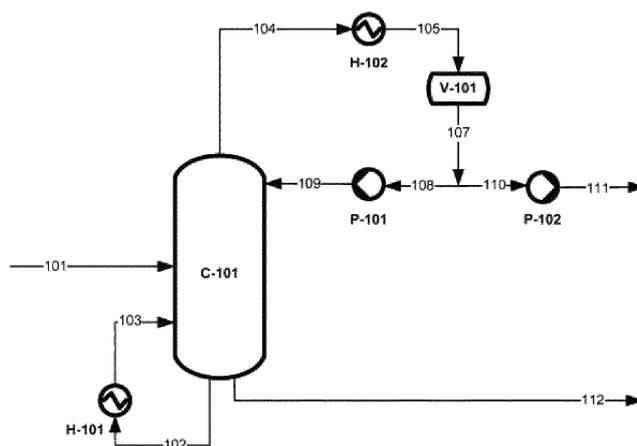
6. Способ по любому из пп.1 или 4, в котором охлажденная вода (331) из абсорбционного холодильника (Y-301) имеет температуру, составляющую от 13 до 15°C.

7. Способ по любому из пп.1 или 6, в котором горячая вода (321) имеет температуру в диапазоне от 70 до 95°C.

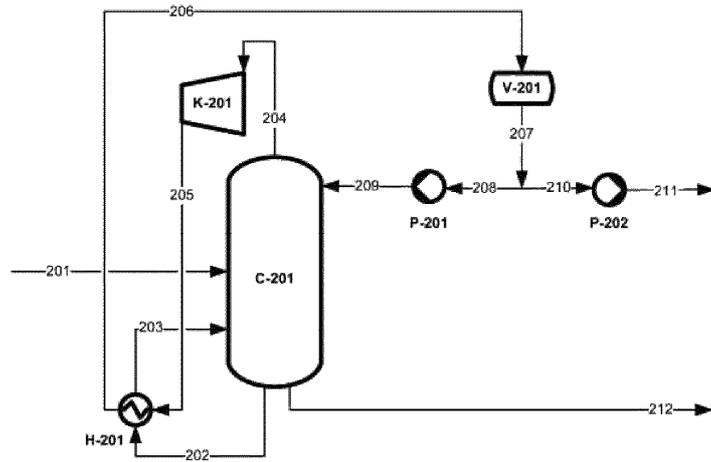
8. Способ по любому из пп.1 или 7, в котором горячая вода (321) представляет собой закалочную воду, которую нагревают посредством регенерации тепла.

9. Способ по любому из пп.1 или 8, в котором горячая вода представляет собой закалочную воду, используемую в процессе парового крекинга, и имеет температуру, составляющую от 75 до 85°C.

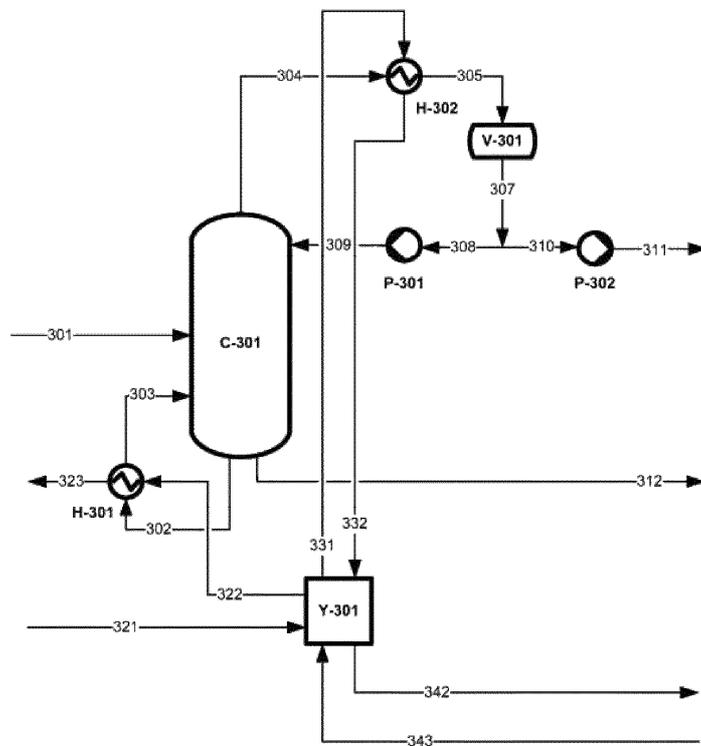
10. Способ по любому из пп.1 или 9, в котором вторая часть (312) тяжелого потока, отводимого из разделительной системы, содержит по меньшей мере 80 мас.% пропана и/или часть (310) конденсированного легкого потока, отводимая из разделительной системы, содержит по меньшей мере 98 мас.% пропилена.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

