

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой: <https://stuservis.ru/glava-diploma/160395>

**Тип работы:** Глава диплома

**Предмет:** Строительство и архитектура

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР 5

СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ 16

систем управления ректификационной колонной» [13] приведены основные направления и технологии переработки нефти. Данное издание в отличие от более традиционных эмпирических и теоретических подходов знакомит с практической сферой, представив количественные методы проектирования, полезность и валидность которых была продемонстрирована в ходе сотен реальных приложений. Таким образом, данный труд особо полезен специалистам для повышения квалификации, в том числе для инженеров-химиков и тех, кто прошел обучение в других областях.

В докладе на проводимом симпозиуме МФБ в Бортмуне, Великобритании была представлена работа автора К. МакГриви [14] «Динамика и управление химических реакторов и ректификационных колонн», в которой описаны последние результаты академических и промышленных исследований в области управления, моделирования и динамики двух наиболее фундаментальных составляющих всего химико-машиностроительного комплекса. При этом описаны основные реакторы с неподвижным слоем, газофазные и трубчатые реакторы, печи термического крекинга и ректификационные колонны, относящиеся ко всем основным областям химического машиностроения, включая нефтехимию и химическое производство в больших объемах.

Согласно данным представленного изобретения под названием «Двухколонный процесс разделения воздуха с гибридной верхней колонной»

авторов: Изобретателей: Ричарда А.Виктора, и Майкла Дж. Локкета из США. Патент US4838913A [6] - Система разделения воздуха с двойной ректификационной колонной и связанной с ней колонной с аргоном, имеет гибридную верхнюю колонну, содержащую как тарелки, так и насадку определенной конструкции, в которой верхняя колонна содержит, по существу, исключительно насадку ниже отвода сырья из колонны с аргоном .

Часто используемая система для разделения смеси текучих сред, такая как криогенное разделение воздуха, представляет собой колонный аппарат с двойной ректификацией. Разделение осуществляется путем пропускания жидкости и пара в противотоке через колонну.

Соответственно, целью настоящего изобретения является создание двухколонного устройства для ректификации воздуха, позволяющего снизить требования к сжатию сырья.

Другой задачей настоящего изобретения является создание устройства для двухколонной ректификации воздуха, позволяющего снизить требования к сжатию сырья без необходимости значительного увеличения стоимости или снижения надежности.

Еще одна цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы предоставить двухколонное устройство для ректификации воздуха с аргонной колонной, позволяющее снизить требования к сжатию сырья, не вызывая выделения неочищенного аргона ниже атмосферного, существенно увеличивая затраты на аргонную колонну или существенно снижая надежность аргонной колонны.

Еще одной задачей настоящего изобретения является обеспечение процесса разделения воздуха в двойной колонне, имеющего пониженные требования к сжатию сырья, без необходимости значительного увеличения стоимости или снижения надежности.

Еще одна цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы обеспечить процесс разделения воздуха в двойной колонне с извлечением сырого аргона при давлении выше атмосферного без необходимости значительного увеличения стоимости или снижения надежности.

В частности, может быть выгодным также использовать насадку в верхней части колонны более низкого давления выше точки отвода отработанного азота, поскольку эта секция колонны имеет относительно

небольшой разделительный объем.

Таким образом, дополнительная экономия энергии, связанная с использованием насадки, может быть получена при относительно низких капитальных затратах. Элементы, контактирующие с паром и жидкостью в колонне высокого давления и колонне аргона, могут быть по существу исключительно тарелками, по существу исключительно упаковка или любая комбинация лотков и упаковки.

Однако, в зависимости от давления потока сырья в колонну с аргоном, колонна с аргоном должна иметь достаточную насадку для обеспечения условий над атмосферой в верхней части колонны с аргоном. Позволяя достичь очень большого снижения потребности в энергии сжатия с помощью только небольшого количества насадки, изобретение позволяет эксплуатировать большую часть двухколонной установки и аргоновой колонны с тарелками, что позволяет значительно снизить капитальные затраты, а также значительно снизить эксплуатационные расходы. Это особенно актуально, когда существующая установка с лотками модернизируется, поскольку вложения в лотки уже сделаны. В этой ситуации только небольшая часть установки нуждается в замене на насадку, но при этом достигается очень значительное снижение затрат на электроэнергию.

Согласно данным представленных изобретателем Грэм. Э. Симпсон на тему «Способ и устройство газовых смесей» за номером патента US2547177A [7].

Это изобретение относится к способу и устройству для разделения тройных газовых смесей с относительно низкой температурой кипения на их составляющие посредством низкотемпературной ректификации, и, более конкретно, к низкотемпературному разделению воздуха для получения продуктов кислорода, азота и аргона с одновременным удалением некоторых нежелательных примесей с более высокой температурой кипения, которые присутствуют в исходной газовой смеси или воздухе в очень небольших количествах. Как указано в патенте США № 2287158, выданном EF Yendall, остаточные примеси диоксида углерода и углеводородов в воздухе могут быть удалены перед низкотемпературной ректификацией воздуха путем очистки воздуха после его охлаждения примерно до температуры конденсации с фракцией жидкий воздух для захвата примесей в жидком воздухе. Воздух без примесей может быть ректифицирован, но примеси должны быть удалены из жидкой фракции.

Согласно вышеупомянутому патенту удаление примесей осуществляется путем испарения большей части жидкости, содержащей примеси, путем теплообмена с газообразным кислородным продуктом с получением жидкого кислорода.

Концентрированный остаток выпаривания удаляют и выбрасывают/

Стоит выделить следующее:

- что описанные системы эффективны в том, что охлаждение, содержащееся в скрубберной жидкости, возвращается.
- Вспомогательная колонна по существу саморегулируется, и производство аргона очень просто регулируется путем регулирования отвода на клапане.
- Практически отсутствует вмешательство между регулировками для контроля чистоты и извлечения кислорода и регулировками для производства аргона, а удаление аргона упрощает получение кислорода высокой чистоты с хорошим выходом.

Согласно данным патента US3751933A [8] авторов Мисаренко С, Цитрин Л., Борзенко Е., Головки Г., Мальченко В, Балабаева Г. на тему «Метод разделения воздуха на кислород и аргон» является эффективным при этом:

Способ разделения воздуха на кислород и аргон в колоннах двойной ректификации с отводом жидкого или газообразного кислорода и одновременным получением аргона путем отвода фракции сырого аргона с одной из тарелок верхней ректификационной колонны, позволяет часть потока жидкого кислорода вернуть в указанную ректификационную колонну на ее тарелку, расположенную ниже зоны отвода фракции сырого аргона, посредством чего создается принудительный циркуляционный поток жидкого кислорода.

Однако недостатком известного способа является то, что чистота получаемого таким образом кислорода недостаточно высока для обеспечения

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гельперин Н. И. Дистилляция и ректификация / Н. И. Гельперин // М.: Госхимиздат. - 1947. - 312 с.
2. Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / Г.С.Борисов, В.П.Брыков, Ю.И. Дытнерский и др. 2-е изд., перераб. и доп. М.:Химия, 1991. - 452 с.

3. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов .- 1973 г. - М.: Альянс, 2014. - 752 с.
4. Кафаров В.В. Математическое моделирование основных процессов химических производств / В.В. Кафаров, М.Б. Глебов // М.: Высшая школа. -1991.-400с.
5. Коган В.Б. Равновесия между жидкостью и паром/ В.М. Фридман, В.В. Кафаров. - Книга первая, справочное пособие. Часть 2 - Издательство "Наука", Москва, Ленинград, 1966 г. - 641 с

#### Интернет ресурсы

6. Данные сервиса Гугл Патенты «Процесс разделения воздуха с помощью гибридной верхней колонки US4838913A //Double column air separation process with hybrid upper column US4838913A. Электронный доступ <https://patents.google.com/patent/US4838913A/en> (31.03.2021).
7. Данные сервиса Гугл Патенты «Процесс и устройство для разделения тройничных газовых смесей US2547177A //Process of and apparatus for separating ternary gas mixtures US2547177A. Электронный доступ <https://patents.google.com/patent/US2547177A/en> (31.03.2021).
8. Данные сервиса Гугл Патенты US3751933A «Метод разделения воздуха на кислород и аргон» Автор Генри Эдвард Ховард. Электронный доступ <https://patents.google.com/patent/US3751933A/en> (31.03.2021).
9. Данные сервиса Гугл Патенты. «Метод разделения воздуха» US7549301B2 // Air separation method. Электронный доступ <https://patents.google.com/patent/US7549301B2/en> (31.03.2021).
10. Данные сервиса Гугл Патенты. «Способ и устройство для низкотемпературного разложения газовых смесей» US0733130A // Process of and apparatus for low temperature decomposition of gas mixtures. Автор Беккера Рудольф. Электронный доступ <https://patents.google.com/patent/US0733130A/en> (31.03.2021).
11. Данные сервиса Гугл Патенты. Метод управления и охлаждения дистилляционной колонны // Method for controlling and cooling a distillation column. Автор Франк Бахр. Электронный доступ <https://patents.google.com/patent/US8419903B2/en> (31.03.2021).
12. Данные сайта FreePatent. Патентный поиск в РФ. «Тарелка колонны с поперечным течением и способ ее применения». Электронный доступ <http://www.freepatent.ru/patents/2491112> (31.03.2021).

#### Иностранные источники:

13. Buckley, J. Shunta and W. Luyben Design of Distillation Column Control Systems // Published: 1st December 1985 Imprint: Butterworth-Heinemann Edition 1st. P. 576.
14. C. McGreavy Dynamics and Control of Chemical Reactors and Distillation Columns //1st Edition // Selected Papers from the IFAC Symposium, Bournemouth, UK, 8-10 December 1986. Pergamon 1988 Published: 31st May 1988 Imprint: Pergamon eBook ISBN: 9781483298900 P 337
15. Nikolai Kolev . Packed Bed Columns 1st Edition For Absorption, Desorption, Rectification and Direct Heat Transfer/ Institute of Chemical Engineering, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria Elsevier Science Published: 8th August 2006 Imprint: Elsevier Science P 708.

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой: <https://stuservis.ru/java-diploma/160395>*