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://studservis.ru/gotovye-raboty/kursovaya-rabota/386712>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Химические технологии

Введение

Аналитический обзор

2. Расчетная часть

Материальный баланс

2.2 Гидравлический расчёт

2.2.1 Определение средних физических величин пара и жидкости. Расчет расходов пара и жидкости в верхней и нижней частях колонны

2.2.2 Тепловой расчет установки

2.2.3 Расчет скорости пара и диаметра колонны

2.2.4 Расчет высоты газожидкостного (барботажного) слоя жидкости

2.2.5 Расчёт скорости пара в свободном сечении тарелки

2.2.6 Расчёт брызгоуноса

2.3 Расчет высоты колонны

2.3.1 Определение кинетических параметров (частных чисел единиц переноса)

2.3.2 Определение локальной эффективности тарелки

2.3.3 Определение числа действительных тарелок

2.3.4 Определение высоты и гидравлического сопротивления колонны

2.4 Расчет дефлегматора

2.4.1 Температурная схема процесса

2.4.2 Расчет теплофизических свойств

2.4.3 Расход охлаждающей воды

2.4.4 Расчет площади поперечного сечения

2.4.5 Трубное пространство

2.4.6 Межтрубное пространство

2.4.7 Термическое сопротивление стенки и загрязнений

2.4.8 Метод итераций

2.4.9 Уточнение коэффициента теплопередачи и поверхности теплообмена

Заключение

Список литературы

Приложение А

В данной курсовой работе рассматривается процесс ректификации, осуществляющийся непрерывно при атмосферном давлении. Ректификация представляет собой процесс многократного частичного испарения жидкости и конденсации паров. Процесс осуществляется путем контакта потоков пара и жидкости, имеющих различную температуру кипения и проводится обычно в колонных аппаратах. При каждом контакте из жидкости испаряется преимущественно низко кипящий компонент, а из паров конденсируется высоко кипящий компонент, переходящий в жидкость.

Такой двусторонний обмен компонентами повторяемый многократно, позволяет по лучить в конечном итоге пары представляющие собой почти чистый НК. Эти пары после конденсации в отдельном аппарате дают дистиллят и флегму жидкость, возвращаемую для орошения колоны и взаимодействия с поднимающимися парами. Пары получают путем частичного испарения снизу колоны остатка, являющегося почти чистым ВК. Ректификация известна с начала 19 века как один из важнейших технологических процессов главным образом спиртовой и нефтяной промышленности. В настоящее время ее все шире применяют в самых различных областях химической технологии, где выделение компонентов в чистом виде имеет весьма важное значение (производство полимеров, полупроводников и различных других веществ высокой чистоты).

1. Аналитический обзор

Ректификация – диффузионный процесс разделения жидких смесей взаимно растворимых компонентов,

различающихся по температурам кипения, который осуществляется путем противоточного, многократного контактирования неравновесных паровой и жидкой фаз.

При ректификации взаимодействуют две фазы — жидкая и паро-газовая, между которыми осуществляется многократный противоточный тесный контакт на специальных устройствах (тарелках или насадке) различной конструкции. Благодаря тесному контакту между жидкой и парогазовой фазами молекулы из одной фазы переходят в другую.

Может наступить такой момент, когда количество молекул, переходящих из одной фазы в другую за единицу времени, станет равным числу молекул, возвращающихся в данную фазу. Тогда состав фаз останется неизменным. Такое состояние фаз называется равновесным и устанавливается оно только при условии равенства температур и давлений жидкости и пара. Для нарушения состояния равновесия необходимо изменить в системе либо давление, либо температуру, либо состав фаз.

Совокупность веществ, находящихся в каждом отдельном аппарате, называется системой. Различают системы гомогенные (однородные) и гетерогенные (разнородные).

Гомогенной называется такая система, которая на всем своем протяжении (во всем объеме) не имеет поверхностей раздела и в каждой своей части обладает идентичными физическими свойствами и химическим составом.

Гетерогенной называется система, состоящая из частей, обладающих различными физическими и, возможно, различными химическими свойствами, причем эти части отделены друг от друга ограничивающими поверхностями.

Гетерогенная система состоит из частей, каждая из которых является гомогенной и отделена от остальных частей ограничивающими поверхностями. Эти гомогенные физически различные и механически отделимые части называются фазами.

В ректификационной колонне имеются две фазы — жидкие нефтепродукты и их пары (иногда вместе с водяным паром). Фаза должна быть физически и химически гомогенной, но не обязательно химически простой.

Компоненты — химически индивидуальные вещества, входящие в состав системы.

Процесс ректификации осуществляется в аппаратах колонного типа, где на тарелках различной конструкции или насадке происходит многократный контакт между противоточно движущимися парами, выделяющимися при испарении перерабатываемого сырья, и жидкостью, получающейся при конденсации паров.

Интенсивное взаимодействие на тарелке колонны между восходящими парами и нисходящей жидкостью, которые неравновесны, приводит к тому, что потоки обмениваются веществом и теплом. В результате этого взаимодействия в системе происходит перераспределение компонентов между фазами, пары частично конденсируются, а жидкость частично испаряется, причем из паров конденсируются преимущественно ВКК, а из жидкости испаряется в основном НКК, таким образом, стекающая жидкость обогащается ВКК, а восходящие пары обогащаются НКК.

Такой контакт между фазами может привести парожидкую систему в состояние равновесия, т. е. установятся равновесные значения составов фаз и прекратится процесс их взаимодействия (идеальный контакт; теоретическая тарелка). Фактически система не достигает равновесного состояния. Пары и жидкость отделяются друг от друга и далее снова контактируются на последующих тарелках с другими неравновесными жидкими и паровыми потоками.

Повторяя многократно контактирование восходящего потока паров в колонне с нисходящей жидкостью непрерывно на насадке, либо ступенчато на тарелках, можно достичь существенного изменения составов взаимодействующих фаз, в результате выходящие из колонны пары доводятся до желаемой концентрации НКК (почти чистый НКК), а жидкость, отводимая из нижней части колонны, состоит преимущественно из ВКК.

Пары с верха колонны поступают в конденсатор, где они конденсируются; часть конденсата возвращается на верх колонны в качестве орошения для создания нисходящего потока жидкости в колонне. Такое орошение колонны называется холодным или острым.

Нисходящий поток жидкости в колонне можно создать также путем отнятия определенного количества тепла на верху колонны и конденсации части паров над первой тарелкой колонны в специальном (парциальном) конденсаторе: такое орошение колонны называется горячим.

Насадочные колонны, т. е. ректификационные колонны, заполненные насадкой, эффективны в тех случаях, когда скорость паров в колонне относительно постоянна, а объемы разделяемых сред невелики. На НПЗ они часто применяются в качестве абсорберов для очистки газа.

Тарельчатые ректификационные колонны широко распространены на НПЗ. Существуют ректификационные тарелки барботажного и струнного типа. В свою очередь, барботажные тарелки делятся на тарелки с переливами (желобчатые, туннельные, колпачковые, с S-образными элементами, клапанные) и без переливов (решетчатые, ситчатые с отбойными элементами).

Все контактные устройства подразделяются на три типа: насадочные, роторные и тарельчатые. По направлению движения контактирующих фаз тарельчатые контактные устройства разделяются на противоточные (решетчатые, ситчатые, волнистые), перекрестноточные (колпачковые, S-образные, клапанные и т.д.), перекрестно-прямоточные (струйные, клапанные прямоточные, клапанные балластные) и прямоточные (пленочные, вихревые, центробежные ит.д).

Желобчатые тарелки просты по конструкции, легко монтируются, однако имеют малую площадь барботажа (до 30% от площади тарелки), что способствует увеличению скорости паров и уносу флегмы.

Тарелки с S-образными элементами применяются в колоннах, работающих при атмосферном и повышенном давлении; для них характерна устойчивая работа при изменении нагрузок.

Достоинством клапанных тарелок является динамический, переменный режим работы. Подвижные клапаны в зависимости от паровой нагрузки поднимаются и опускаются, регулируя площадь свободного сечения тарелки. Вследствие этого в широком диапазоне нагрузок скорость паров в отверстиях тарелки существенно не меняется.

У решетчатых тарелок контакт между паром и жидкостью происходит на поверхности полотна тарелки; эти тарелки очень чувствительны к колебаниям нагрузок по пару и жидкости.

Ситчатые с отбойными элементами тарелки используются в вакуумных колоннах, для которых характерны большие нагрузки по пару и малые — по жидкости. Достоинство ситчатых тарелок с отбойными элементами — низкое гидравлическое сопротивление.

1. Дытнерский Ю. И., Борисов Г. С., Брыков В. П.

“Основные процессы и аппараты химической технологии” пособие по проектированию М: Химия 1991-496с.

2. Касаткин А. Г. “Основные процессы и аппараты химической технологии”
М: Химия 1971-784с.

3. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. “Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии”. Л: Химия 1987-576с.

4. Волжинский А. И., Марков А.В. “Ректификация: колонные аппараты с ситчатыми тарелками”. Учебное пособие СПбГТУ 2006

5. Волжинский А. И., Флисюк О. М. “Определение средних физических величин, потоков пара и жидкости”. Метод. указания СПбГТУ 2001

6. Волжинский А. И., Константинов В. А. “Ректификация. Справочные данные по равновесию пар-жидкость”. Метод. указания СПбГТУ 2003

7. Нестеров А. В., Озерова Н. В. “Курсовое проектирование по процессам и аппаратам химической технологии” Краткие справочные данные. Метод. указания ЛТИ им. Ленсовета 1989

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://studservis.ru/gotovye-raboty/kurovaya-rabota/386712>