

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/kursovaya-rabota/366261>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Экология

Список используемых сокращений 2

ВВЕДЕНИЕ 3

1. Описание технологической схемы. 12

2. Расчет ректификационной колонны 14

2.1 Исходные данные к расчету колонны 14

2.2 Материальный баланс 15

2.3 Построение рабочей линии на диаграмме (х,у) и определения числа теоретических тарелок. 18

2.4 Расчет диаметра колонны 19

2.5 Расчет КПД тарелок 23

2.6 Число реальных тарелок 24

2.7 Определение высоты рабочей части колонны 25

2.8 Определение тепловых потоков 25

3. Гидравлическое сопротивление ректификационной колонны 28

3.1 Расчет для верха колонны 28

3.2 Расчет для низа колонны 29

Заключение 31

Список использованных источников 32

Список используемых сокращений

ИПС – изопропиловый спирт;

ВКК – высококипящий компонент;

НKK – низкокипящий компонент;

ВВЕДЕНИЕ

Ректификация – это массообменный процесс, проводящийся

в специализированных аппаратах. Для проведения процесса реактификации используются колонные аппараты тарельчатого или насадочного типа. Назначение такого аппарата – обеспечить процесс достижения равновесия

в системе жидкость–пар путем многократного противоточного контактирования жидкой и паровой фаз.

Проведение процесса реактификации требует обеспечить существование двух встречных потоков: поток паровой фазы, непрерывно поднимающийся от нижней части колонны вверх и поток жидкости, непрерывно стекающей сверху вниз.

Назначение тарелок в этом случае – обеспечение контакта между встречными потоками паровой и жидкой фаз. В результате контпроисходят процессы тепло- и массообмена между ними. При этом паровая фаза, по мере продвижения снизу вверх, обогащается компонентами, обладающими более высокой фугитивностью, а жидкая фаза, по мере перемещения сверху вниз накапливает наименее летучие компоненты.

В результате, изменяя температуры фаз, давление и меняя количество тарелок можно обеспечить разделение исходного сырья на фракции с заданными температурами кипения.

В случае идеальной тарелки, после контакта паровой и жидкой фаз достигается состояние равновесия, происходит выравнивание температур обеих фаз. Такая тарелка называется теоретической и обладает коэффициентом полезного действия. Однако ввиду того, что достижение сосотояния равновесия требует длительного контакта, реальные тарелки не обеспечивают полного достижения равновесия в объеме фаз. Коэффициент полезного действия реальных таерлок находится в диапазоне от 40 до 70%.

Это говорит о том, что в настоящее время не разработаны инженерно технические решения, которые позволили бы обеспечить полное достижение полного состояния равновесия между паровой и жидкой фазами.

Аппараты, внутреннее устройство которых в рабочей зоне содержит последовательность тарелок называют тарельчатыми

Тарелкой называют барботажное устройство, которое, в процессе своей работы, позволяет обеспечить процесс массопередачи, иначе говоря, переход компонента из одной фазы в другую через границу их раздела, при непосредственном контакте фаз.

В химической и нефтеперерабатывающей промышленности размер тарельчатых колонн зависит от их назначения и требуемой производительности и меняется от сравнительно небольших колонн диаметром 300 ÷ 400 мм до колонных аппаратов высокой производительности диаметром 5 ÷ 12 м. Высота колонны определяется числом тарелок и расстоянием между ними. Среднее расстояние между тарелками принимают 250 ÷ 300 мм для колонных аппаратов небольшого диаметра. В ректификационных колоннах большого диаметра, исходя из особенностей конструкции и необходимости проведения технического обслуживания, ремонта и очистки тарелок это расстояние увеличивают до 500 ÷ 600 мм.

Существует несколько типовых конструкций тарелок, применяемых при проектировании и эксплуатации ректификационных колонн.

Колпачковые тарелки (рисунок 1) обладают более сложной конструкцией и значительно более металлоемки нежели тарелки других типов. Однако при этом она обладает более высоким КПД и способна обеспечить протекание процессов массопереноса.

Рисунок 1 – Схема колпачковой тарелке

Основной частью колпачковой тарелки является основание 2, представляющее собой стальной диск толщиной 4 мм с вертикальным бортом и отверстиями, которые предназначены для установки паровых патрубков 3 и сегментной сливной трубы 1. Над паровыми патрубками установлены стандартные колпачки 4. Необходимый уровень жидкости на тарелке обеспечивается наличием перелива, иначе называемого сливной перегородкой 10, на которой закреплена регулировочная планка 9. Перегородка 5 образует так называемый входной карман, который соединяется со сливной трубой следующей по высоте тарелки.

Нижняя тарелка устанавливается на опорном кольце 15, фиксируемом к царге путем сварного шва. Для обеспечения строго горизонтальной установки тарелка снабжена регулировочными винтами 14.

Стойки 1 предназначены для установки следующей тарелки и снабжены опорными плитками 8.

Установленные последовательно тарелки заполняют всю царгу. Сальниковая набивка 13 предназначена для устранения зазора между бортом основания тарелки и царгой. После установки набивки она зажимается прижимным кольцом 6 при помощи шпилек 11 либо скоб 12.

Жидкость стекает вниз через сегментную сливную трубу и обеспечивает заполнение тарелки на высоту, определяемую регулировочной планкой 9. При правильном уровне жидкости на тарелке, прорези на колпачках должны быть погружены в жидкость. Пар, проходящий снизу через паровые патрубки, распределяется через щели колпачков и барботирует сквозь слой жидкости. После пребывания на тарелке, жидкость стекает на ниже расположенную тарелку, а пар движется вверх.

Для фиксации колпачков 1 к паровым патрубкам 2 применяются специальные болты 5, шайбы 3 и гайки 4. Прорези, расположенные по краю колпачка имеют высоту 15; 20 или 30 мм ширину 4 мм.

Расположение колпачков на тарелке производят в шахматном порядке либо по вершинам правильных треугольников. При этом, для нормального протекания жидкости по тарелке, между краями колпачков оставляется расстояние 40 ÷ 60 мм.

Ситчатая тарелка представляет собой стальной лист, в котором пробиты отверстия. Форма отверстий может быть круглой (рисунок 2а), щелевидной (рисунок 2б) или представлять собой просеченные треугольники (рисунок 2в). Размер отверстий ситчатых тарелок находится в пределах 2 ÷ 15 мм. Проходя через отверстия, паровая фаза барботирует через слой жидкости, которая движется по тарелке в горизонтальном направлении и стекает через переливы. В отверстиях скорость пара может достигать 10 ÷ 12 м/с.

Рисунок 2 – Схемы ситчатых тарелок

Ситчатые тарелки (рисунок 3) наиболее просты в конструктивном плане и обладают достаточно высокой эффективностью. Основным недостатком данного вида тарелок – необходимость точного регулирования заданного режима работы ректификационной колонны (особенно по расходу газа, что приводит к «подвисанию» колонны в процессе эксплуатации) и высокая чувствительность к образованию отложений на тарелках, способных перекрывать отверстия.

Ситчатые тарелки применяют в основном для колонн небольшого диаметра, ввиду того, что при диаметре тарелке более 2,5 м возникают проблемы с равномерным распределением жидкости на тарелке.

Рисунок 3 - Волнистая ситчатая тарелка

Клапанная тарелка (рисунок 4) отличается наличием специальных распределительных клапанов. Подъемные клапаны изготавливаются прямоугольной либо круглой формы и закрывают отверстия тарелки. Конструкция клапана предусматривает ограничение угла, на которое клапан может быть открыт. Это означает, что при некоторой скорости пара достигается равновесие, обеспечивающее открытие клапана в определенном положении. При увеличении скорости потока паровой фазы ограничения на открытие клапана приводят к установлению относительно постоянной скорости потока пара между клапаном и полотном тарелки, приводя к более равномерному распределению пара по тарелке. Дополнительно это позволяет уменьшить унос жидкости и снизить гидравлическое сопротивление тарелки.

1. Иоффе И.Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии: Учебник для техникумов. – Л.: Химия, 1991. – 352 с.
2. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1995. – Ч. 1, 2. – 766 с.
3. Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учеб. пособие для студ. хим-технолог. спец. вузов/ К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков; Под. ред. П.Г. Романкова. – 10-е изд. перераб. и доп. – Л.: Химия, 1987. – 676 с.
4. Чернобыльский И.И. Машины и аппараты химических производств./ И.И. Чернобыльский, А.Г. Бондарь, Б.А. Гаевский и др.; Под ред. И.И. Чернобыльского. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1974. – 456 с.
5. Плановский А.Н. Процессы и аппараты химической технологии / А.Н. Плановский, В.М. Рамм, С.З. Каган. – 5-е изд., стереотип. – М.: Химия, 1983. – 783 с.
6. Колонные аппараты: Каталог. М.: ЦИНТИхимнефтемаш, 1978. 31 с.
7. Коган В.Б. Равновесие между жидкостью и паром. В 2 книгах / В.Б. Коган, В.М. Фридман, В.В. Кафаров – М.-Л.: Наука, 1966 г.

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/kurovaya-rabota/366261>