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/243989>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Химические технологии

-

Расчет холодильника дистиллята ректификационной колонны

Исходные данные для проектирования

Рассчитать и подобрать нормализованный теплообменник для охлаждения дистиллята ректификационной колонны. Состав дистиллята:

Компоненты Массовая доля

Компонент 1: бензол 0,55

Компонент 2: толуол 0,45

Давление, при котором проводится процесс, $P = 0,2$ МПа

Массовый расход дистиллята $G = 58000$ кг/час.

Температура дистиллята на входе в холодильник $t_{1н}$ равна температуре конца конденсации.

Температура дистиллята на выходе из холодильника $t_{1к} = 50^\circ \text{C}$.

В качестве хладагента используется промышленная (оборотная) вода с начальной температурой $t_{2н} = 20^\circ \text{C}$.

Конечную температуру воды $t_{2к}$ принять и обосновать выбор.

Рассчитать толщину тепловой изоляции аппарата.

Расчет ведем по алгоритму, приведенному [1].

Расчёт

Пересчет массовых долей компонентов смеси в молярные.

Для расчёта температур начала и конца конденсации пара необходимо определить его молярный состав.

Для этого используется классическая формула (1). Присвоим компонентам охлаждаемой смеси нижние индексы: первому компоненту (бензолу) – «б», второму компоненту (толуолу) – «т».

Необходимые для расчёта молярные массы бензола M_b и толуола M_t возьмем из приложения 1:

для бензола $M_b = 78$ кг/кмоль, для толуола $M_t = 92$ кг/кмоль

$$y_b = ((y_b/M_b)) / ((y_b/M_b + y_t/M_t)) = (0,55/78) / ((0,55/78 + 0,45/92)) = 0,00705 / ((0,00705 + 0,00489)) = 0,591$$

Молярную массу второго компонента можно рассчитать точно так же, а можно не тратить время и найти из простого соотношения:

$$y_b + y_t = 1 \text{ значит, } y_t = 1 - 0,591 = 0,409$$

2. Нахождение температуры начала конденсации $t_{1н}$ выполним по уравнению изотермы паровой фазы (6.2). Задаёмся первым предполагаемым значением температуры 65°C . Для этой температуры по уравнению Антуана (6.3) вычисляем давления пара бензола и толуола. Необходимые для расчёта этих давлений коэффициенты уравнения Антуана берём из приложения 7 и сводим в табл.1.

Таблица 1

Значения коэффициентов уравнения Антуана

Компонент А В С

Бензол 15,9008 2788,51 - 52,36

Толуол 16,0137 3096,52 - 53,67

Давление пара бензола при 120°C

$$\ln P_b = A_b - (B_b) / ((273 + t + C_b)) = 15,9008 - (2788,51) / ((273 + 120 - 52,36)) = 7,7267$$

$$P_b = e^{7,7267} = 2241,051 \text{ мм рт. ст.}$$

Повторяем расчёт для толуола, получаем:

$$\ln P_{\text{т}} = A_{\text{б}} - (B_{\text{т}}) / ((273 + t + C_{\text{т}})) = 16,0137 - 3096,52 / ((273 + 120 - 53,67)) = 6,9017$$

$$P_{\text{т}} = e^{6,9017} = 993,96 \text{ мм рт. ст.}$$

Переведём давление процесса 0,2 МПа в миллиметры ртутного столба:

$$(0,2 \cdot 1000000) / 133,3 = 1500,38 \text{ мм рт.ст.}$$

где 133,3 – число паскалей в одном миллиметре ртутного столба.

Считаем значение суммы уравнения (6.2), получаем:

$$(P_{\text{ху}_\text{б}}) / P_{\text{б}} + (P_{\text{ху}_\text{т}}) / P_{\text{т}} = (1500,38 \times 0,591) / 2241,05 + (1500,38 \cdot 0,409) / 993,96 = 1,022$$

Сумма оказалась чуть больше единицы. Значит, величины давлений пара бензола $P_{\text{б}}$ и толуола $P_{\text{т}}$ оказались малы. Поднимем температуру на 1°C.

Задаёмся вторым значением температуры конца конденсации пара 121°C и повторяем расчёт. Определяем величины давлений бензола $P_{\text{б}}$ и толуола $P_{\text{т}}$ (снова определяем значение суммы): $P_{\text{б}} = 2295,42 \text{ мм рт. ст.}; P_{\text{т}} = 1007,4$.

Список литературы

1. Филиппов В.В. Теплообмен в химической технологии. Теория. Основы проектирования: учебн. пособие – Самара, СамГТУ, 2014, 197 с. ISBN 978-5-7964-1750-8.
2. Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии / Ю.И. Дытнерский. Изд. 3-е. В 2-х кн.: Часть 1. Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты. М.: Химия, 2002. –400 с.
3. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по курсовому проектированию/Г.С. Борисов, В.П. Брыков, Ю.И. Дытнерский и др. Под ред Ю.И. Дытнерского, 2-е изд., перераб. и дополн. М.: Химия, 1991.-496 с.
4. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А Носков. М., 2005. – 576 с. ISBN 5-98535-006-1.

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/243989>