

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/208255>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Химические технологии

РЕФЕРАТ 2

ВВЕДЕНИЕ. 3

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ВЫПАРНЫХ АППАРАТОВ. 5

1.1 Концентрация упариваемого раствора. 5

1.2 Температуры кипения растворов. 6

1.3. Полезная разность температур. 9

1.4 Определение тепловых нагрузок. 9

1.5. Выбор конструкционного материала. 11

1.6. Расчет коэффициентов теплопередачи. 11

1.7. Распределение полезной разности температур. 15

1.8 Уточненный расчет поверхности теплопередачи. 16

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ. 19

3. РАСЧЕТ БАРОМЕТРИЧЕСКОГО КОНДЕНСАТОРА. 20

3.1. РАСХОД ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ВОДЫ. 20

3.2. Диаметр конденсатора. 20

3.3. Высота барометрической трубы. 21

4. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВАКУУМ-НАСОСА. 22

5. РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОГО ЧИСЛА КОРПУСОВ МНОГОКОРПУСНОЙ ВЫПАРНОЙ УСТАНОВКИ.. 23

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ. 28

РЕФЕРАТ

Курсовой проект «Трехкорпусная выпарная установка» состоит из пояснительной записки и графической части. Последняя состоит из двух чертежей формата А1: выпарного аппарата и барометрического конденсатора.

Пояснительная записка состоит из 26 страницы, в которую входят содержание, введение, задание на проектирование, непосредственно сам расчет и список используемой литературы.

В введении описана сущность процесса выпаривания и принципиальная схема трехкорпусной выпарной установки.

Расчет полностью производился по методу, описанному в «Основных процессах и аппаратах химической технологии. Пособию по проектированию». Ю.И. Дытнерского, Москва, Химия, 1991г. с использованием предложенной в пособии литературы.

В 5 пункте пояснительной записки приведен расчет оптимального числа корпусов многокорпусной установки.

ВВЕДЕНИЕ.

В химической и смежной с ней отраслях промышленности жидкие смеси, концентрирование которых осуществляется выпариванием, отличаются большим разнообразием как физических параметров (вязкость, плотность, температура кипения, величина критического теплового потока и др.), так и других характеристик (кристаллизующиеся, пенящиеся, нетермостойкие растворы и др.). Свойства смесей

определяют основные требования к условиям проведения процесса (вакуум-выпаривание, прямо- и противоточные, одно- и многокорпусные выпарные установки), а также к конструкциям выпарных аппаратов.

Такое разнообразие требований вызывает определенные сложности при правильном выборе схемы выпарной установки, типа аппарата, числа ступеней в многокорпусной выпарной установке. В общем случае такой выбор является задачей оптимального поиска и выполняется технико-экономическим сравнением различных вариантов с использованием ЭВМ.

Принципиальная схема трехкорпусной выпарной установки показана на рис. 1. Исходный разбавленный раствор из промежуточной емкости 1 центробежным насосом 2 подается в теплообменник 3 (где подогревается до температуры, близкой к температуре кипения), а затем — в первый корпус 4 выпарной установки. Предварительный подогрев раствора повышает интенсивность кипения в выпарном аппарате 4. Первый корпус обогревается свежим водяным паром. Вторичный пар, образующийся при концентрировании раствора в первом корпусе, направляется в качестве греющего во второй корпус 5. Сюда же поступает частично сконцентрированный раствор из 1-го корпуса. Аналогично третий корпус 6 обогревается вторичным паром второго и в нем производится концентрирование раствора, поступившего из второго корпуса.

Самопроизвольный переток раствора и вторичного пара в следующие корпуса возможен благодаря общему перепаду давлений, возникающему в результате создания вакуума конденсацией вторичного пара последнего корпуса в барометрическом конденсаторе смешения 7 (где заданное давление поддерживается подачей охлаждающей воды и отсосом неконденсирующихся газов вакуум-насосом 8). Смесь охлаждающей воды и конденсата выводится из конденсатора при помощи барометрической трубы с гидрозатвором 9. Образующийся в третьем корпусе концентрированный раствор центробежным насосом 10 подается в промежуточную емкость упаренного раствора 11.

Конденсат греющих паров из выпарных аппаратов выводится с помощью конденсатоотводчиков 12.

Рис. 1. Принципиальная схема трехкорпусной выпарной установки:

1 – емкость исходного раствора; 2, 10 – насосы; 3 – теплообменник-подогреватель; 4-6 – выпарные аппараты; 7 – барометрический конденсатор; 8 – вакуум-насос; 9 – гидрозатвор; 11 – емкость упаренного раствора; 12 – конденсатоотводчик

1. Определение поверхности теплопередачи выпарных аппаратов.

Поверхность теплопередачи каждого корпуса выпарной установки определяем по основному уравнению теплопередачи:

$$F = Q / (K \cdot \Delta t_p),$$

где

Q – тепловая нагрузка;

K – коэффициент теплопередачи;

Δt_p – полезная разность температур.

Для определения всех этих параметров требуется знать распределение упариваемой воды, концентраций растворов и их температур кипения по корпусам. Эти величины находим методом последовательных приближений.

Первое приближение.

Производительность установки по выпариваемой воде определяем из уравнения материального баланса:

$$W = G_n \cdot (1 - x_{n,k} / x_k).$$

Подставив, получим:

$$W = 19,44 \cdot (1 - 7/35) = 15,56 \text{ кг/с}$$

1.1 Концентрация упариваемого раствора.

Распределение концентраций раствора по корпусам установки зависит от соотношения нагрузок по выпариваемой воде в каждом аппарате. В первом приближении на основании практических данных принимаем, что производительность по выпариваемой воде распределяется между корпусами в соответствии с соотношением $w_1:w_2:w_3=1,0:1,1:1,2$.

Тогда:

$$w_1=1,0 \cdot W/(1,0+1,1+1,2)=1,0 \cdot 15,56/3,3=4,71 \text{ кг/с}$$

$$w_2=1,1 \cdot 15,56/(1,0+1,1+1,2)=5,19 \text{ кг/с}$$

$$w_3=1,2 \cdot 15,56/(1,0+1,1+1,2)=5,66 \text{ кг/с}$$

Далее рассчитываем концентрации растворов в корпусах:

$$x_1=G_n \cdot x_n/(G_n-w_1)=19,44 \cdot 0,07/(19,44-4,71)=0,0924, \text{ или } 9,24\%;$$

$$x_2=G_n \cdot x_n/(G_n-w_1-w_2)=19,44 \cdot 0,07/(19,44-4,71-5,19)=0,1426, \text{ или } 14,26\%;$$

$$x_3=G_n \cdot x_n/(G_n-w_1-w_2-w_3)=19,44 \cdot 0,07/(19,44-4,71-5,19-5,66)=0,35, \text{ или } 35\%.$$

Концентрация раствора в последнем корпусе x_3 соответствует заданной концентрации упаренного раствора x_k .

1.2 Температуры кипения растворов.

Общий перепад давлений в установке равен:

$$\Delta P_{об} = P_{г1} - P_{бк} = 0,4 - 0,03 = 0,37 \text{ МПа}$$

В первом приближении общий перепад давлений распределяют между корпусами поровну. Тогда давления греющих паров в корпусах (в МПа) равны:

$$P_{г1} = 0,4 \text{ (МПа)};$$

$$P_{г2} = P_{г1} - \Delta P_{об}/3 = 0,4 - 0,37/3 = 0,28 \text{ МПа};$$

$$P_{г3} = P_{г2} - \Delta P_{об}/3 = 0,28 - 0,37/3 = 0,153 \text{ МПа}.$$

Давление пара в барометрическом конденсаторе

$$P_{бк} = P_{г3} - \Delta P_{об}/3 = 0,153 - 0,37/3 = 0,03 \text{ МПа},$$

что соответствует заданному значению P_b .

По давлениям паров находим их температуры и энтальпии [1]:

$P, \text{ МПа } t, ^\circ\text{C } I, \text{ кДж/кг}$

$$P_{г1}=0,4 \quad t_{г1}=151,7 \quad I_1=2755,04$$

$$P_{г2}=0,28 \quad t_{г2}=137,8 \quad I_2=2736,92$$

$$P_{г3}=0,153 \quad t_{г3}=117,1 \quad I_3=2706,94$$

$$P_{бк}=0,03 \quad t_{бк}=61,05 \quad I_{бк}=2610,23$$

Температура кипения раствора в корпусе отличается от температуры греющего пара в последующем корпусе на сумму температурных потерь $\sum \Delta$:

$$\sum \Delta = \Delta^I + \Delta^{II} + \Delta^{III} \quad ,$$

1. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов. Л.: Химия, 1976. 552 с.;

2. ГОСТ 11987-81. Аппараты выпарные трубчатые;

3. Справочник химика. М.-Л.: Химия, Т. III, 1962. 1006 с. Т. V, 1996. 974 с.;

4. Мищенко К.П., Полторацкий Г.М. Термодинамика и строение водных и неводных растворов электролитов. Изд. 2-е. Л.: Химия, 1976. 328 с.;

5. Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Изд. 2-е. М.: Химия, 1975. 816 с.

6. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Изд. 9-е М.: Химия, 1973. 750 с.;

7. Викторов М.М. Методы вычисления физико-химических величин и прикладные расчеты. Л.: Химия, 1977. 360 с.;

8. Чернышов А.К., Поплавский К.Л., Заичко Н.Д. Сборник номограмм для химико-технологических расчетов.

Л.: Химия, 1974. 200 с.;

9. ОСТ 26716-73. Барометрические конденсаторы..

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/208255>