Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра органической химии и пищевой технологии

наименование кафедры

Допускаю к защите

Руководитель Янчуковская Е.В.\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 И.О.Фамилия

Рассчитать основные размеры бражной колонны

наименование темы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту по дисциплине

Математическое моделирование процессов

химической и пищевой технологии

1. 011. 00. 00 ПЗ

обозначение документа

Выполнил студент группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 шифр подпись И.О.Фамилия

Нормоконтролер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 подпись И.О.Фамилия

Курсовой проект защищен

с оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Иркутск 2007г

ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЗАДАНИЕ

НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

По курсу: Математическое моделирование процессов химической и пищевой технологии

студенту:.

Тема проекта: Рассчитать основные размеры бражной колонны

Исходные данные: Расстояние между тарелками h=0.5м; глубина барботажного слоя z=0.05 м; число тарелок n=25; высота кубовой части hкуб=1.5м; высота от верхней тарелки до крышки колонны hкр=0.7; количество дистиллята-продукта Gд=0.072кмоль/с; флегмовое число ф=3; абсолютная температура пара Т=343К; объем продукта Vпр=0.032м3/с; скорость течения продукта vпр=0.75м/с;объем дистиллята Vd=0,0032 м3/с; скорость дистиллята vd=10м/с; объем греющего пара Vp=0.27кг/с; скорость греющего пара vп=20 м/с.

Рекомендуемая литература: Кретов И.Т. Инженерные расчеты технологического оборудования предприятий бродильной промышленности

Графическая часть на листах

Дата выдачи задания “ “ 2007г.

Дата предоставления проекта руководителю “ “ 2007г.

Руководитель курсовой работы .

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ |  |
| 1 Расчёт геометрических размеров бражной колонны |  |
| 2 Расчёт штуцеров аппарата  |  |
| 3 Лист выдачи программы в Excel  |  |
| 4 Текст программы в VBA |  |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ  |  |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ  |  |

**Введение**

Современный инженер пищевой промышленности должен не только понимать сущность процесса, знать устройство, принцип работы и особенности технологического оборудование, но и уметь рассчитывать и разработать наилучшую конструкцию аппарата.

В данной работе нам предстоит создать математическую модель бражной колонны и выяснить влияние продукта-дистиллята и температуры пара на геометрические размеры колонны, при изменении их соответственно Gд=0,07-0,074кмоль/с, T=341-345K

1 Расчет геометрических размеров бражной колонны

Скорость пара в свободном сечении колонны для колпачковых тарелок рассчитывается по уравнению:

 vпар=0,305h/(60+0.05h)-0.012z, (1.1)

где *z*-глубина барботажного слоя, м;

Высота колонны:

 Н=h(n-1)+hкуб+hкр, (1.2)

где n-число тарелок колонны;

 hкуб- высота кубовой части, м;

 hкр- расстояние от верхней тарелки до верхней крышки колонны, м;

Объем пара поднимающегося в колонне:

Vпар=((Gпр+ФGпр)22.4Tпар)/273p (1.3)

где 22.4-объем 1 кмоль при 0С и давлении 760 мм рт. ст.;

Tпар- абсолютная температура пара;

p-давление пара в рассматриваемом сечении колонны;

Диаметр колонны:

d= ((4 Vпар/(π vпар))^0.5, (1.4)

2 Расчет штуцеров аппарата

Диаметр штуцера для ввода продукта:

d=(4Vпр/( π vпр))^0.5, (2.1)

где Vпр – объем продукта м3/с;

 vпр - скорость течения продукта м/с;

Диаметр штуцера для вывода продукта:

d=(4Vд/( π vд))^0.5, (2.2)

где Vд- объем дистиллята,м3/с;

vд- скорость дистиллята,м/с;

При обогревании колонны открытым паром диаметр барботера принимают равным диаметру трубопровода, проводящего пар.

Диаметр барботера:

d=(4Vп/( π vп))^0.5, (2.3)

где Vп- объем греюшего пара, кг/с;

vп – скорость греющего пара, м/с;

Площадь паровыпускных отверстий барботера:

Fот=1,25Fтр=1,25(πd2тр/4),

где Fтр- площадь сечения трубопровода, м2;

dтр – диаметр трубопровода, м;

Обшее число отверстий в барботере:

n=4Fтр/( πd2от), (2.4)

где dот- диаметр отверстий барботера; dот=8-10мм.

В нашей работе диаметр отверстий выбран равным dот=8мм.

3 Лист выдачи программы в Excel

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| VPAR | VPR | VP3 | VD | VD1 |  | VP2 |  |  |  |
| 1,94E-03 | 0,032 | 0,75 | 0,0032 | 10 |  | 20 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Диаметр |  | Расх. дис | ШТУЦ.ВВОД.ПР |  | ДИАМ.БАРБ | ПЛОЩ ОТВ | ЧИС.ОТВ | ВЫС |
|  | 3,772 |  | 0,07 | 0,174852076 |  | 2,622781137 | 6,75 | 859,87 | 14,20 |
|  | 3,778 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,783 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,789 |  |  |

|  |
| --- |
|  |

 |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,794 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,799 |  | 0,071 |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,805 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,810 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,816 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,821 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,826 |  | 0,072 |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,831 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,837 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,843 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,848 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,852 |  | 0,073 |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,858 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,864 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,869 |  |  |  |  |  |  |  | 14,20 |
|  | 3,875 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

4 Текст программы в VBA

Private Sub CommandButton1\_Click()

Dim VPAR, VPR, VP3, VD, VD1, VP1, VP2, VPA, D, S, L, G, X, VIS As Single

Dim P As Integer

VPAR = Cells(2, 1)

VPR = Cells(2, 2)

VP3 = Cells(2, 3)

VD = Cells(2, 4)

VD1 = Cells(2, 5)

VP1 = Cells(2, 6)

VP2 = Cells(2, 7)

VPA = Cells(2, 8)

L = 1

K = 1

Cells(4, 4) = "Расх.дис"

Cells(4, 2) = "Диаметр"

For G = 0.07 To 0.074 Step 0.001

Cells(4 + L, 4) = G

S = G + 3 \* G

For P = 341 To 345 Step 1

D = S \* 22.4 \* P / 273 \* 735: DIAM = (4 \* D / 3.14 \* VPAR) ^ 0.5

Cells(4 + L, 2) = DIAM

L = L + 1

Next P

Next G

D1 = (4 \* VPR / 3.14 \* VP3) ^ 0.5

D2 = (4 \* VD / 3.14 \* VD1) ^ 0.5

D3 = (4 \* VP1 / 3.14 \* VP2) ^ 0.5

FOT = 1.25 \* (3.14 \* D3 ^ 2) / 4

N = 4 \* FOT / 3.14 \* 100

Cells(4, 5) = "ШТУЦ.ВВОД.ПР"

Cells(5, 5) = D1

Cells(4, 6) = "ШТУЦ.ВЫВ.ПР"

Cells(5, 6) = D2

Cells(4, 7) = "ДИАМ.БАРБ"

Cells(5, 7) = D3

Cells(4, 8) = "ПЛОЩ.ОТВ"

Cells(5, 8) = FOT

Cells(4, 9) = "ЧИС.ОТВ"

Cells(5, 9) = N

For K = 1 To 19

VIS = 0.5 \* (25 - 1) + 1.5 + 0.7

Cells(4 + K, 10) = VIS

Cells(4, 10) = "ВЫС"

Next K

End Sub

Заключение

В данной работе был осуществлен расчет бражной колонны, в данной работе четко просматривается зависимость геометрических размеров бражной колонны, от количества-дистиллята продукта, и абсолютной температуры пара.

Список литературы

1. Кретов И. Т., Антипов С. Т., Шахов С. В. Инженерные расчёты технологического оборудования предприятий бродильной промышленности. – М. : КолосС, 2004. – 391 с.

2. СТП ИрГТУ 05-04