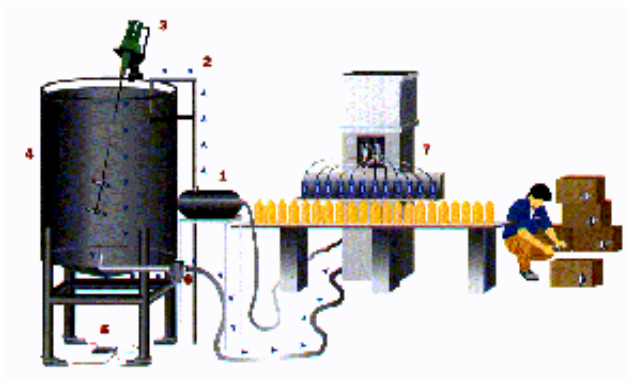


TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP 4
KHOA HOÁ

GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH

MÁY VÀ QUÁ TRÌNH THIẾT BỊ

HỆ CAO ĐẲNG



Thành phố Hồ Chí Minh, 9 – 2004

MỤC LỤC

Mục lục	2
Bài 1: Mạch lọc u chaấ	3
Bài 2: Chế độ ngưng	13
Bài 3: Truyền nhiệt ống lồng ống	18
Bài 4. Tháp rửa	25
Bài 5. Thông gió	25
Bài 6. Sản phẩm	31
Bài 7.A-B Bơm - Quạt	31
Bài 8.A-B Khuấy - Lò chưng cất	50
Bài 9. Về sơ đồ các chi tiết thiết bị chế độ ngưng	57
Bài 10. Về sơ đồ các chi tiết thiết bị tháp rửa	62
Bài 11: Tháp lọc bơm quạt	68
Bài 12: Tháp lọc thiết bị truyền nhiệt	71

MÔN HỌC: THỐI HÀNH QUÁ TRÌNH VÀ THIẾT BỊ

1. Mã môn học : 038TP220
2. Số môn và học trình: 3
3. Trình độ thuộc khối kiến thức: Khoa kiến thức cơ sở ngành.
4. Phân bố thời gian: 100% thối hành
5. Nội kiến tiên quyết: Thối hành sau các môn học lý thuyết Hóa rãĩ cơ ông, Hóa lý các quá trình thủy cô và vật liệu rôđ truyền nhiệt, truyền khối
6. Môn tài liệu tài nội dung môn học: Trang bờ cho sinh viên về các cô sô các quá trình hấp thụ, cô ng các hấp phụ trích ly và các vật liệu, tính toán các bể và các nhà ống, cô sô các quá trình thủy lô cô, cô học và vật liệu rôđ truyền nhiệt, truyền khối tính toán rố cô các thông số cô bản trong các quá trình rố
7. Nhiệm vụ của sinh viên: Tham dđi thối và thảo luận rãĩ rũi Thi và kiểm tra giố ô học kyđ theo qui chế 04/1999/QĐ-BGD&ĐT
8. Tài liệu học tập : Giáo trình thối tập quá trình và thiết bị
9. Tài liệu tham khảo :
 - [1]. Sođ tay quá trình và thiết bị công nghệ hóa học. Tập 2 - Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật. Hà Nội 1992
 - [2]. Nguyễn Bin - Tính toán quá trình, thiết bị trong công nghệ hóa chất và thối phân. Tập 1, 2 - NXB Khoa học và kỹ thuật. 1999
 - [3]. Phạm Văn Bôđ, Nguyễn Ninh Thôi- Quá trình và thiết bị công nghệ hóa học - Truyền nhiệt - NXB Nãĩ học quốđ gia Tp Hà Chí Minh.
 - [4]. Nãĩ Trọng Nãĩ, Nguyễn Trọng Khuông, Trần Quang Thảo, Vũ Thồ Ngôđ Tô ôi, Trần Xoa - Cô sô quá trình và thiết bị công nghệ hóa học. Tập 1 - NXB Nãĩ học và Trung học chuyê nghiệp. Hà Nội 1974
 - [5]. Hoàng Ninh Tín - Nhiệt công nghiệp - NXB Nãĩ học quốđ gia Tp Hà Chí Minh, 2001.
 - [6]. Vũ Văn Bang, Vũ Bài Minh - Truyền khối - NXB khoa học và kỹ thuật. 1998.
 - [7]. Hoàng Minh Nam, Vũ Bài Minh - Cô học và vật liệu rôđ- NXB khoa học và kỹ thuật. 1998
10. Tiêu chuẩn năng lực sinh viên :
 - Nãĩ rố cô bản nội dung môn học
 - Có tính chủđộng và tài năng nghiên tuc trong học tập
 - Kiểm tra giố ô môn học rãĩ rố cô đđi thi
11. Thang niên: 10/10

12. Mục tiêu môn học: Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cơ sở lý thuyết chuyên ngành hóa học

13. Nội dung chi tiết môn học:

Bài 1: Mạch lọc u cha

Bài 2: Chi ng ca

Bài 3: Truyền nhiệt ống lồng ống

Bài 4: Tháp re

Bài 5: Thông gian lọc

Bài 6: Sản phẩm lọc

Bài 7: A-B Bơm - Quạt

Bài 8: A-B Khuấy - Lòc khung bản

Bài 9: Về cơ sở và các chi tiết thiết bị chi ng ca

Bài 10: Về cơ sở và các chi tiết thiết bị tháp re

Bài 11: Tháp lọc bơm quạt

Bài 12: Tháp lọc thiết bị truyền nhiệt

BAI 1: MẠCH LỒU CHẤT

I. MỤC ĐÍCH

Khảo sát sự thay đổi của nhiệt độ trong thí nghiệm trong môi trường chảy với hai ống có đường kính khác nhau $d = 28$ và $d = 16$, và có lỗ u ống kế tiếp nhau, venturi, nhờ đó bố phân bố của ống van kiểm soát

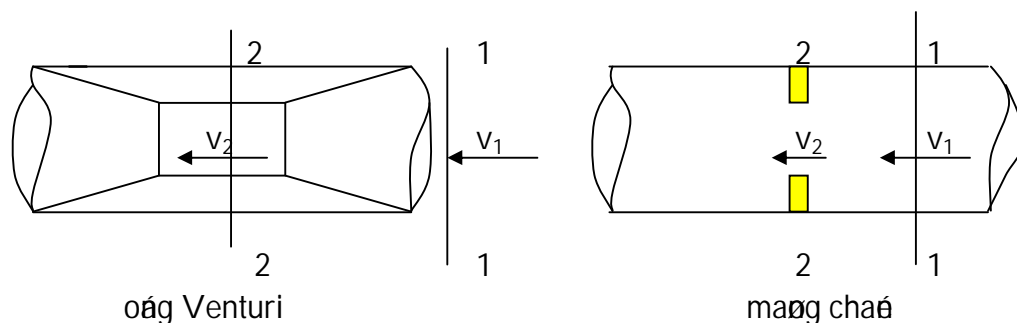
- Thí nghiệm a: Xác định hệ số lưu lượng ống venturi (trae rình lưu lượng ống kế tiếp nhau va venturi)
- Xác định thí nghiệm số ma sát λ
- Xác định chiều dài ống rình của van Le

II. LÝ THUYẾT

1. Lưu lượng kế dạng Venturi :

Nguyên tắc của hai dụng cụ này là đo gia tốc áp suất của lưu chất khi chảy qua dụng cụ rồi trae rình lưu lượng ống chảy.

Vấn đề trung bình ở vị trí (2) rình tính toán của ống kế tiếp nhau



Sử dụng phương trình Bernoulli cho hai mặt cắt 1-1, 2-2.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + H_f(1)$$

- Z_1, Z_2 : Chiều cao mặt cắt 1-1 so với mặt chuẩn, nếu lấy mặt chuẩn trùng mặt ống thì $Z_1, Z_2 = 0$.
- H_f : tổn thất năng lượng dọc ống, nếu bỏ qua tổn thất năng lượng dọc ống thì $H_f = 0$.
- α_1, α_2 : Hệ số hiệu chỉnh dòng lưu lượng, nếu chảy rối thì $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$.
- Trọng lượng riêng của lưu chất $\gamma = \rho g$ (với ρ là khối lượng riêng của lưu chất).
- v_1, v_2 : Vận tốc dòng chảy tại mặt cắt tại các tiết diện 1-1, 2-2.

$$(1) \rightarrow \frac{v_1^2 - v_2^2}{2g} = \frac{P_1 - P_2}{\gamma} = \frac{\Delta P}{\gamma} = \Delta p(2)$$

- g : Gia tốc trọng trường.

Δp : Hiệu số áp suất

Lưu lượng khối lượng chất lưu qua ống qua công thức:

$$Q = v_1 A_1 = v_2 A_2 \Rightarrow v_1 \frac{\pi D^2}{4} = v_2 \frac{\pi d^2}{4} \Rightarrow v_1 = v_2 \frac{d^2}{D^2}$$

$$\beta_1 = \frac{d}{D} \Rightarrow v_1 = v_2 \beta^2$$

$$(2) \Rightarrow \frac{v_2^2(1 - \beta^4)}{2g} = \frac{\Delta P}{\gamma} = \Delta p \Rightarrow v_2 = \sqrt{2} \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho(1 - \beta^4)}}$$

$$Q = v_2 A_2 = \sqrt{2} \sqrt{\frac{2g\Delta p}{1 - \beta^4}} \frac{\pi d^2}{4} = K \sqrt{\Delta p}$$

$$K = \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{\frac{2g}{1 - \beta^4}}$$

Trong thực tế có thể thấy rằng lưu lượng khí chất lỏng từ 1-1, 2-2. Nhiều chênh lệch giữa 1-1 và 2-2 do hiệu chỉnh C, lưu lượng thực của ống là

$$Q = CK \sqrt{\Delta p}$$

2. Tính toán năng lượng của dòng chảy trong ống dẫn :

Khi lưu chất chảy trong ống sẽ có sự mất mát năng lượng do ma sát với thành ống. Xét trở ngại hợp ống trong trường hợp nằm ngang : phương trình Bernoulli tại hai mặt cắt 1-1, 2-2 giới hạn rỗng ống cho ta :

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + H_f$$

$$\text{Với : } Z_1 = Z_2 = 0$$

$$v_1 = v_2$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 1 \text{ (chảy rối)}$$

công thức Darcy cho tổn thất năng lượng :

$$H_f = \lambda \frac{Lv^2}{2gD}$$

L : chiều dài ống (m).

D : kính ống kính ống (m)

λ : Hệ số ma sát vô hướng người

Hệ số ma sát phụ thuộc vào chế độ dòng chảy

Neá chế độ dòng chảy tầng ($Re < 2320$) thì .

$$\lambda = \frac{64}{Re}$$

Neá chế độ dòng chảy rối ($Re > 2320$) thì $\lambda = f(Re, \epsilon/D)$, λ có thể tra từ đồ thị Moody hay từ một số công thức thí nghiệm (hệ số ma sát phụ thuộc vào Re và độ nhám từ ống ϵ/D).

Độ nhám từ ống được xác định là độ nhám thành ϵ trên kính ống D .

H_f : tổn thất năng lượng do ma sát trong ống (m) .

Có thể tính hệ số ma sát theo công thức :

$$H_f = \Delta p_0 = \lambda \frac{Lv^2}{2gD}$$

$$v = \frac{4Q}{\pi D^2} \Rightarrow \Delta p_0 = \lambda \frac{8lQ^2}{g\pi^2 D^5}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{g\pi^2 D^5 \Delta p_0}{8lQ^2}$$

g: gia tốc trọng trường $g = 98,1 \text{ dm/s}^2$.

D : kính ống kính ống (dm).

LI : chiều dài ống kính ống (dm).

Q : lưu lượng dòng chảy trong ống (l/s). Q có thể xác định từ đồ thị Q theo chênh lệch áp suất $\Delta P_m/\rho g$ (cañ a).

Δp_0 : tổn thất áp suất hai đầu ống kính ống (dm nước) .

3. Tổn thất cục bộ:

Ngoài số tổn thất năng lượng do ma sát nội trên cơ sở tổn thất năng lượng do trồi lõm cục bộ, độ số thay đổi tiết diện chảy , hộ dòng chảy , bôcain bôc van, khúc nối, hay choá vào môi, rồi thu, các ...

Độ nhám van hay khúc nối, tổn thất từ ôc biểu diễn bằng phôi công trình:

$$H_f = \lambda \frac{L_e v^2}{2gD}$$

L_e : chiều dài ống trở ống của van hay khúc nối ống ở hình nghiêng là chiều dài của một ống thẳng có cùng số Reynold như ống van hay khúc nối trong nhô ống riêng biệt nhau.

Xác định chiều dài ống trở ống L_e :

$$\Delta p_v = \Delta p_f = \lambda \frac{L_e v^2}{2gD} = \lambda L_e \frac{8Q^2}{g\pi^2 D^5}$$

$$L_e = \frac{g\pi D^5 \Delta p_v}{8\lambda Q^2}$$

$$\Delta p_v = \frac{\Delta P_v}{\rho g}$$

g : gia tốc trọng trường $g = 98,1 \text{ dm/s}^2$.

D : đường kính ống (dm).

l : chiều dài đoạn ống khai sai (dm).

Q : lưu lượng nước chảy trong ống (l/s). Q xác định từ số đo Q theo cách lắp đặt suất $\Delta P_m/\rho g$ (câu a).

λ xác định từ số đo $\lambda - Re$ trong thí nghiệm b1, ứng với giá trị Re ta coi giá trị λ ứng với λ (sử dụng đồ thị trong khai sai đường kính $D \geq 28$).

Với các ống nối lại ống ở hình nghiêng như trên.

III. THIẾT BÙ THÍ NGHIỆM

1. Số đo: (Xem hình vẽ)

2. Dụng cụ:

Thì kế sinh viên chuẩn bị

Số đo: kích thước ống dẫn bằng nhôm

Kí hiệu	Đường kính ngoài	Đường kính trong
D28	28mm	26mm
D18	18mm	14mm

Đường kính : $e = 1.2 \text{ mm}$

Đường kính : đường kính : 2,60 cm đường kính : 1,60 cm

Ventury : đường kính : 2,60 cm đường kính : 1,60 cm

IV. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

Trước khi bắt đầu các phần làm thí nghiệm, sinh viên cần tuân theo một số chế độ sau :

b.1. Thiết lập giản đồ λ theo Re cho ống có đường kính 28 mm

Ống môi	$\Delta P_m/\rho g$ (cmH ₂ O)	$\Delta P/\rho g$ D28 (cmH ₂ O)	Q (lít/s)	V (cm/s)	λ	Re
HT						
3/4						
1/2						
1/4						

b.2. Thiết lập giản đồ λ theo Re cho ống có đường kính 16 mm

Ống môi	$\Delta P_m/\rho g$ (cmH ₂ O)	$\Delta P/\rho g$ D16 (cmH ₂ O)	Q (lít/s)	V (cm/s)	λ	Re
HT						
3/4						
1/2						
1/4						

c. Tính chiều dài tổng ống

Ống môi	$\Delta P_m/\rho g$ (cmH ₂ O)	$\Delta P/\rho g$ van (cmH ₂ O)	Q (lít/s)	V (cm/s)	$\frac{V^2}{2g}$	λ	Re	Le	Re:Le
HT									
3/4									
1/2									
1/4									

2. Thảo luận

Về các thảo luận

- Lưu lượng Q theo chênh lệch áp suất $\Delta P_m/\rho g$ và $\Delta P_v/\rho g$ (mạng chảy van ống venturi) (caâ a)
- Hệ số lưu lượng C_m và C_v theo Re (caâ a)
- Tính số ma sát λ theo Re (caâ b1, b2)
- Lưu lượng Q theo phạm vi van (caâ c)

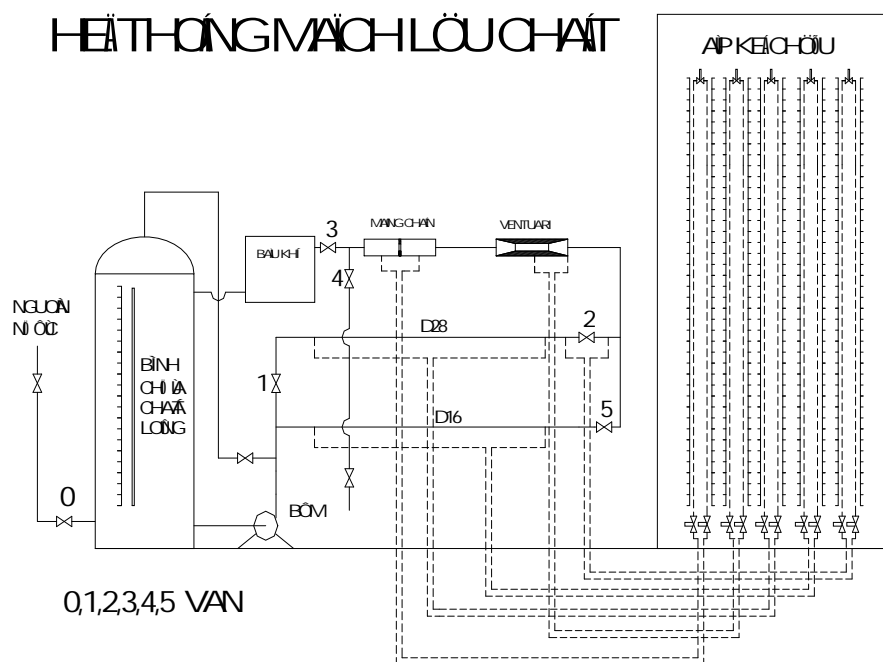
3. Bàn luận:

- So sánh các thảo luận kết quả thí nghiệm với kết quả trong sách (lý thuyết)
- Nhận xét về mức độ tin cậy của kết quả thí nghiệm và nguyên nhân của sai số
- Liệt kê hình thức thí nghiệm so với trong các công nghiệp

- Nêu cách sử dụng van rẽ nhánh chế độ xả (khi lò u xả qua van) và hồ ống dùng dùng van trong thời tiết

VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Giáo trình công nghệ (tập thể giảng viên bộ môn công nghệ) Trường ĐHQG HNKT (NHBK) năm xb: 1997
- Vũ Văn Tâm và Nguyễn Cảnh Tâm "thuyết lý" tập 1 NXB Nông nghiệp và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội, 1968



khoảng bằng với nồng độ trung bình của pha lỏng trên mặt nên dẫn đến khái niệm hiệu suất của bộ hiệu suất của một ôc trình nghĩa như sau :

$$E_M = \frac{y_n' - y_{n+1}'}{y_{en}' - y_{n+1}'}$$

y_n' : Nồng độ ở ôc trình cuối của pha lỏng trên mặt n .

y_{n+1}' : Nồng độ pha hơi vào mặt n tại cửa ôc trình .

y_{en}' : Nồng độ pha hơi của bộ hiệu suất pha lỏng tại cửa ôc trình

2. Mọi liên hệ giữa hiệu suất của Murpree và hiệu suất tổng quát :

Hiệu suất tổng quát của tháp khoảng bằng với hiệu suất trung bình của từng mặt. Mọi liên hệ này tùy thuộc vào độ dài của ống và độ dài của ống 2 của bộ hiệu suất. Khi $mG/L > 1$ hiệu suất tổng quát có giá trị lớn hơn và khi $mG/L < 1$ hiệu suất tổng quát có giá trị nhỏ hơn. Như vậy với quá trình trong trường hợp này (chỉ ng ca) thì hiệu suất tổng quát E_0 có thể gần bằng hiệu suất của E_M .

Tuy nhiên khi phân tích hoạt động của một tháp thay một phần của tháp thì có thể trong trường hợp này sẽ có thể thiết lập nồng độ của một hoặc một vài mặt sẽ có thể trình độ ôc trình của E_M hơn là giá trị của $E_M = E_0$.

III. THIẾT BỊ VÀ HÓA CHẤT :

- Hệ thống chế tạo của máy xuyê lô (xem hình vẽ).
- Một hệ thống đo nhiệt độ. Nhiệt độ của các mặt, nhiệt độ, nhiệt độ nhập liệu, nhiệt độ hóa lỏng u .
- Một phễu
- Một bình thông gian (sinh viên chuẩn bị).
- Một ống xả khí 250 ml .
- Một bình đo ôc ca
- Một bình rô ôc Etylic.

IV. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM :

1 Tiến hành thí nghiệm :

- Lắp bình đo ôc ca vào bình nhập liệu, pha rô ôc vào sao cho nồng độ rô ôc khoảng 15-20 độ, pha hỗn hợp vào bình nhập liệu .

- Khi hỗn hợp trong bình rô ôc đã xả khí (1/ 3) bình rô ôc sẽ ngừng hoạt động, sẽ chảy riêng trên bình rô ôc, lúc này phải chú ý mức độ xả khí trong bình nhập liệu (1/3 bình rô ôc).

- Kiểm tra dao động của hệ thống, môi trường tác động của nguồn chính, môi trường tác động của nhiệt độ bình rô ôc, chế độ bình rô ôc sẽ tiến hành nhập liệu.

4. Nồng độ nhập liệu vào trong mỗi thí nghiệm mô phỏng SP để đạt mẫu sản phẩm vào ống rộng vào nồng độ bằng phụ kiện

VI. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM VÀ TÍNH TOÁN :

1. Kết quả và tính toán ghi theo mẫu sau:

Thí nghiệm	Vị trí máy	L. lượng dòng ml/ph			Nồng độ phụ kiện		Nhiệt độ	
		F	L _o	D	V _D	V _F	t _F	t _{Lo}
1		120	30					
2		180	60					
3		240	90					
4			120					

TN	Vị trí máy	R	x _F	x _D	x _w	t _F
1						
2						
3						
4						

TN	Phương trình nồng độ nhập liệu	Phương trình nồng độ cắt
1		
2		
3		
4		

TN	Vị trí máy	R	Số máy LT	H. suất máy t. suất	Hiệu suất máy số				
					1	2	3	4	5
1									
2									
3									
4									

2. Nồng độ và kết quả tính toán

- a. Tìm số máy ly tâm để tách pha ở ống pháp rồi cho dung môi rồi cho mỗi trở ống hộp thí nghiệm.
- b. Tính hiệu suất tách và hiệu suất máy cho mỗi trở ống hộp thí nghiệm.
- c. Tìm số máy thổi khí để thổi ra rồi tinh khiết của sản phẩm.

3. Bàn luận:

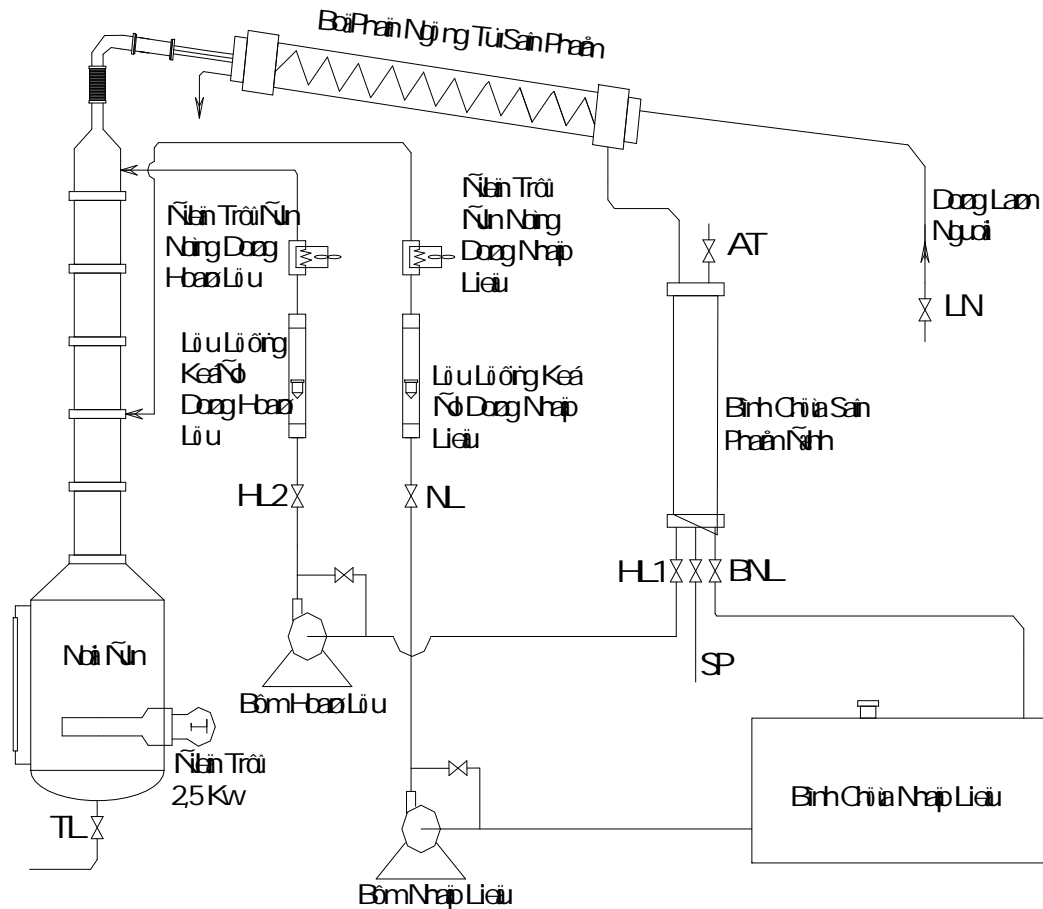
- a. Bàn luận về ảnh hưởng của dòng chảy lên việc tinh khiết của sản phẩm và hiệu suất máy và hiệu suất tách của công cụ này.
- b. Bàn luận về ảnh hưởng của vị trí máy nhập liệu trên việc tinh khiết và hiệu suất máy.
- c. Những ống dùng công cụ trong công nghiệp, thiết bị công cụ trong thí nghiệm mô hình thí nghiệm.

VII. TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Quá trình thiết bị tập 3 - Truyen khoa (chỉ ống 5 và chỉ ống 7) Võ Văn Bang & Vũ Bài Minh, NHBK.TP.HCM 1997.

2. Sổ tay quá trình và thiết bị tập 1 và tập 2, NHBK ha noi, 1980.

2.



THIẾT BỊ THỰC HÀNH CÔNG NGHỆ

BAI 3. TRUYỀN NHIỆT ỐNG LỒNG ỐNG

I. MỤC ĐÍCH THÍ NGHIỆM

Làm quen với thiết bị truyền nhiệt dạng ống lồng ống, các dụng cụ đo nhiệt độ và độ lưu lượng lưu chất

Xác định hệ số truyền nhiệt trong quá trình truyền nhiệt giữa hai dòng lạnh nóng với các cách bố trí vách ngăn kim loại ở các chế độ chảy khác nhau.

Thiết lập phương trình cân bằng nhiệt lưu lượng.

II. LÝ THUYẾT

Truyền nhiệt trong thiết bị dạng ống lồng ống là sự truyền nhiệt phức tạp giữa hai lưu chất với các cách bố trí vách ngăn kim loại. Phương trình truyền nhiệt ở đây là sự truyền nhiệt từ lưu chất nóng ở lưu lượng (vòng ngoài) vào lưu chất lạnh qua thành ống kim loại.

Nhiệt lưu lượng do dòng nóng tỏa ra:

$$Q_N = G_1 C_1 (t_{v1} - t_{R1})$$

Nhiệt lưu lượng do dòng lạnh nhận vào

$$Q_L = G_2 C_2 (t_{R2} - t_{v2})$$

Từ điều kiện thiết lập phương trình cân bằng nhiệt lưu lượng

$$Q_N = Q_L$$

$$\Rightarrow G_1 C_1 (t_{v1} - t_{R1}) = G_2 C_2 (t_{R2} - t_{v2}) \quad (1)$$

Trong đó

G_1, G_2 - Lưu lượng dòng nóng và dòng lạnh, kg/s

C_1, C_2 - Nhiệt dung riêng của lưu chất J/kg.°C

t_{v1}, t_{R1} - Nhiệt độ vào và ra của dòng nóng, °C

t_{v2}, t_{R2} - Nhiệt độ vào và ra của dòng lạnh, °C

Quá trình truyền nhiệt với bề mặt bố trí phương trình:

$$Q = K_1^* \cdot \Delta t_{\log} \cdot L \quad (2)$$

Trong đó

L - Chiều dài ống, m

K_1^* - Hệ số truyền nhiệt dựa theo thí nghiệm, W/m².°C

Δt_{log} - hiệu số nhiệt độ trung bình giữa hai dòng lưu chất $^{\circ}C$

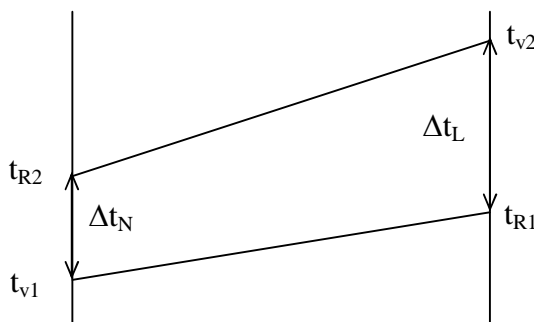
$$t_{log} = \frac{t_1 - t_n}{\ln \frac{t_1}{t_n}} \quad (3)$$

Nếu hai dòng lưu chất chuyển ngược chiều thì Δt_L và Δt_N sẽ được tính như hình 1.

Trong đó

$$\Delta t_L = t_{v2} - t_{R1}$$

$$\Delta t_N = t_{R2} - t_{v1}$$



Hình 1

Nếu $\frac{t_L}{t_N} \leq 2$ thì hiệu số nhiệt độ trung bình của hai dòng lưu chất có thể sẽ được tính theo công thức:

$$t_{log} = t_{tb} = \frac{t_L + t_N}{2}$$

Hệ số truyền nhiệt được tính theo lý thuyết K_1 :

$$K_1 = \frac{1}{\frac{1}{d_{tr}} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{d_{ng}}{d_{tr}} + \frac{1}{2 d_{ng}} + \sum \frac{r_b}{d_b}} \quad (4)$$

Trong đó

d_{ng}, d_{tr} - Bán kính ngoài và bán kính trong của ống truyền nhiệt, m

λ - hệ số dẫn nhiệt của kim loại làm ống, W/m. $\cdot^{\circ}C$

d_b - Bán kính lớp bảo vệ bên ngoài ống, m.

r_b - hệ số dẫn nhiệt của các lớp bảo vệ, m². $\cdot^{\circ}C/W$

α_1, α_2 - hệ số cấp nhiệt giữa vách ngoài và các dòng lưu chất sẽ được tính từ các số Nu.

$$Nu = A \cdot Re^m \cdot Pr^n \left(\frac{Pr}{Pr_t} \right)^{0,25} \cdot E_I \cdot E_R$$

Các hệ số A, m, n, E_I, E_R là các hệ số thực nghiệm phụ thuộc vào các yếu tố chế độ chảy của dòng lưu chất

Số ít ống quan giữa dòng chảy và bề mặt truyền nhiệt.

Nhã riẽm beamaẽtruyeã nhieã bao goãm riẽnhãm, hinh daing...

III. THIẾT BÙ THÍ NGHIỆM

Heãthoãg thieãbũthĩ nghiẽm cũĩ 3 loãĩ oãg vũĩ kieã keãcãã beamaẽtruyeã nhieã nhũ sau:

- Kieã oãg A: Loãĩ oãg coĩcãnh tãĩn nhieã.
- Kieã oãg B: Loãĩ oãg loãng oãg mãđũ u chãã chãũ ngang mãẽ ngoãũ củã oãg trong.
- Kieã oãg C: Loãĩ oãg loãng oãg riẽn giãĩn, lũ u chãã chãũ đũc beamaẽ củã oãg trong

Kich thũ õĩc cũc loãĩ oãg truyeã nhieã cho trong bãĩng 1

Bãĩng 1: Kich thũõĩc cũc loãĩ oãg truyeã nhieã trong bãĩ thí nghiẽm

Kieã oãg	Nũ õõg kĩnh oãg trong, mm	Nũ õõg kĩnh oãg ngoãũ mm	Chieũ daũ mm
<u>A</u>	10,7/12,7	26/28	1000
<u>B</u>	14/16	26/28	1000
C	14/16	26/28	1000

IV. TRÌNH TỜ THÍ NGHIỆM:

Mũĩvan 1 cho nũ õĩc vãũ thũõg D khoãĩng 2/3.

Bãũ coãg tãẽ riẽn trũĩ F, riẽn nũ õĩc cho tũĩ lũĩc sũã

Nũã vũĩ bãũ thí nghiẽm nãũ ta coãĩnh lũ u lũ õĩng đũng lãĩnh vãũ cho thay riẽã đũng nũĩng riẽã xũĩ sũĩ trãũ riẽã nhieã giũ ã hai đũng lũ u chãã

1. Nũĩ vũĩ oãg B:

– Nũĩu chãũh đũng lãĩnh:

Mũĩĩhoãũ toãũ vãn 2 vãũ' riẽã riẽãm bãũ raẽg nũ õĩc cũĩ theãũhoãũ lũ u lãĩ thũõg cũĩ ã.

Nũĩng 3 vãn nũĩng 9_N, 10_N, 11 vãũ mũĩ 3 vãn lãĩnh 9_L, 10_L, 12.

Mũĩĩbũm lãĩnh B_L vãn mũĩĩvan 8 riẽã đũng lãĩnh vãũ oãg B.

Nũĩng hoãũ toãũ vãn 12 vãũ nũĩu chãũh vãn 6' riẽã õĩng nũ õĩc qua lũ u lũ õĩng keã lãũ l/phũĩ.

Mũĩĩlãĩ vãn 12 riẽng thũũ riẽng hai vãn 9_L, 10_L riẽã khoãĩng cho đũng lãĩnh chãũ qua lũ u lũ õĩng keã Lũ u yĩraẽg đũng lãĩnh chãũ qua oãg B lũĩc nãũ lãũ l/phũĩ.

– Nũĩu chãũh đũng nũĩng:

Mũĩĩ 3 vãn nũĩng 9_N, 10_N, 11.

Môi van 4 vào ống hai van 3, 5 rồi đóng nóng chảy vào ống B.

Bắt bơm B_N sau rồi đóng van 11 lại. Nhiệt chảy van 4 cho nó ôc qua lỗ u luông kế đo 1/phút.

Nhi khoảng 2 phút, sau rồi mở nhiệt rồi vào vào của 2 dòng lỗ u chảy ống với các nút trên thiết bị mở nhiệt rồi

Tiếp tục nhiệt chảy van 4 rồi đóng lỗ u lỗ ống dòng nóng lên 8 vào 2 l/phút, rồi nhiệt rồi vào vào từ ống tổ inhõ trên.

Tắt bơm nóng B_N .

2. Nội với ống C

Mở ba van nóng $9_N, 10_N, 11$ vào môi lại ba van lạnh $9_L, 10_L, 12$.

Môi van 7 vào ống van 8 rồi cho dòng lạnh chảy qua ống C.

Mở van 12 lại vào nhiệt chảy van 6' rồi mở ôc chảy qua lỗ u lỗ ống kế đo 1/phút.

Mở 3 van nóng $9_N, 10_N, 11$ vào môi 3 van lạnh $9_L, 10_L, 12$.

Các bộ ôc có lại hoặc toàn từ ống tổ inhõ rồi vào ống B.

3. Nội với ống A

Do ống A chưa có dòng nóng chảy qua nên các bộ ôc thí nghiệm SV làm từ ống tổ inhõ trên.

Các kết quả thí nghiệm có thể điền vào bảng 2:

Bảng 2: Kết quả thí nghiệm

Lỗ u lỗ ống dòng lạnh, l/ph	Lỗ u lỗ ống dòng nóng, l/ph	Nhiệt độ dòng nóng		Nhiệt độ dòng lạnh	
		Vào, °C	Ra, °C	Vào, °C	Ra, °C
Ống A	$Q_{N1} = 4$				
	$Q_{N2} = 8$				
	$Q_{N3} = 12$				
$Q_L = 8$ (Ống B)	$Q_{N1} = 4$				
	$Q_{N2} = 8$				
	$Q_{N3} = 12$				
$Q_L = 8$ (Ống C)	$Q_{N1} = 4$				
	$Q_{N2} = 8$				
	$Q_{N3} = 12$				

V. TRÌNH TỐIÍNH TOÁN

- b1 - Tính nhiệt lỗ ống Q theo công thức (1)
- b2 - Tính $\Delta \log$ theo (3)
- b3 - Tính hệ số truyền nhiệt dựa thí nghiệm theo (2)

- b4 - Tính hệ số truyền nhiệt dựa theo lý thuyết theo (4) bằng cách tính hệ số cấp nhiệt α_1, α_2 như sau:
Xác định chế độ chảy của lưu chất bằng chuẩn số Re

$$Re = \frac{d_{td}}{\mu}$$

Trong đó:

ρ, μ - khối lượng riêng và độ nhớt động học của lưu chất kg/m^3 và Pa.S
 d_{td} - kích thước hình học tương đương, m

$$d_{td} = \frac{4F}{\pi}$$

Với:

F - diện tích mặt cắt m^2

π - chu vi mặt cắt ống, m

Nội với ống B:

Chế độ chảy màng $5 < Re < 10^3$

$$Nu = 0,5 Re^{0,5} Pr^{0,38} \left[\frac{Pr}{Pr_t} \right]^{0,25}$$

Chế độ chảy chuyển tiếp $10^3 < Re < 2.10^5$

$$Nu = 0,25 Re^{0,6} Pr^{0,38} \left[\frac{Pr}{Pr_t} \right]^{0,25}$$

Chế độ chảy rối $2.10^5 < Re < 2.10^6$

$$Nu = 0,023 Re^{0,8} Pr^{0,37} \left[\frac{Pr}{Pr_t} \right]^{0,25}$$

Nội với ống C:

Chế độ chảy màng $Re < 2300$

$$Nu = 0,15 Re^{0,33} Pr^{0,43} Gr^{0,1} \left[\frac{Pr}{Pr_t} \right]^{0,25}$$

Chế độ chảy chuyển tiếp $2300 < Re < 10.000$

$$Nu = C \cdot Pr^{0,43} \left[\frac{Pr}{Pr_t} \right]^{0,25}$$

Chế độ chảy rối $Re > 10.000$

$$Nu = 0,021 Re^{0,8} Pr^{0,43} \left[\frac{Pr}{Pr_t} \right]^{0,25}$$

Trong đó:

Pr, Pr_t - chưa số Prandtl ở nhiệt độ trung bình của dòng lưu chất và của vách ống, là trị số cho sự khác nhau của hệ số cấp nhiệt khi đun nóng và làm lạnh. Nếu không biết nhiệt độ của vách ống, sẽ lấy giá trị trong tính toán ta xem nhiệt độ trung bình của dòng lưu chất bằng nhiệt độ của vách ống nghĩa là số $Pr/Pr_t = 1$.

C - hệ số phụ thuộc vào Re . Có thể chọn C theo bảng 3:

ϵ_1 - hệ số phụ thuộc tỷ lệ l/d khi $Re < 10.000$, ϵ_1 cho trong bảng 4

Gr - chưa số Grashop

$$Gr = \frac{g d^3 \rho^2 \Delta t}{\mu^2}$$

Với:

β - hệ số giãn nở thể tích

Δt - hiệu nhiệt độ giữa bề mặt ống và dòng lưu chất

Bảng 3: Các giá trị của C theo Re

$Re \cdot 10^3$	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	3	4	5	6	8	10
C	1,9	2,2	3,3	3,8	4,4	6	10,3	15,5	19,5	27	33

Bảng 4: các giá trị của ϵ_1 theo tỷ số l/d

l/d	1	2	5	10	15	29	30	40	50
ϵ_1	1,9	1,7	1,44	1,28	1,18	1,13	1,05	1,02	1

Sau khi có chưa số Nu ta tìm α_1, α_2 theo công thức:

$$Nu = \frac{d}{\lambda} \alpha$$

với: λ - hệ số dẫn nhiệt của lưu chất

- b5 - Lập bảng kết quả tính K_1^* và K_1 theo các điều kiện thay đổi và suy ra sai số giữa K_1^* và K_1 .
- b6 - Đồ thị K_1^* , K_1 theo Re

VI. BÀN LUẬN

Sau khi tính toán và đồ thị các điều kiện sinh viên tự rút ra nhận xét, trình bày và báo luận về kết quả thí nghiệm theo các nội dung sau:

Toả thân hệ số trong kết quả. Tại sao.

Nguyên nhân gây ra sai số trong lúc làm thí nghiệm, ảnh hưởng của sai số đến kết quả tính toán. Biện pháp khắc phục.

Giải thích số khác nhau giữa K_1^* và K_1 .

Rút ra một vài ứng dụng mô hình thí nghiệm trong thực tế

7. TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Hồ ồng Dân Thí Nghiệm Quá Trình và Thiết Bị - Trường Đại Học Bách Khoa Thành Phố Hồ Chí Minh.

2. Sổ Tay Tập II Quá Trình Và Thiết Bị Công Nghệ Hóa Chất - NXB Khoa Học và Kỹ Thuật.

BÀI 4. THÁP NĒM

I. MỤC ĐÍCH THÍ NGHIỆM:

- Khám sát về tính toán lọc hoặc lọc u chất và khả năng hoạt động của tháp nĒm bằng cách xác định:
 - Ảnh hưởng của vận tốc khí và dòng lên xuống áp suất của dòng khí qua cột.
 - Số hiệu của các hệ số ma sát f_{ck} trong cột theo chuẩn số Reynolds Re_c của dòng khí và suy ra các hệ số lọc thí nghiệm.
 - Số hiệu của các số liệu hệ số lọc thí nghiệm áp của dòng khí khi cột hoạt động khi cột ở chế độ vận tốc dòng lỏng.

II. LÝ THUYẾT THÍ NGHIỆM:

1. Cấu tạo:

Tháp nĒm là một tháp hình trụ gồm nhiều phần nối với nhau bằng các bậc hay hàng. Các phần nối với nhau trong tháp theo một trong hai phương pháp: xếp ngẫu nhiên hay xếp theo thứ tự.

Các phần nối với nhau gồm nhiều loại khác nhau, phổ biến nhất là một trong số các loại sau:

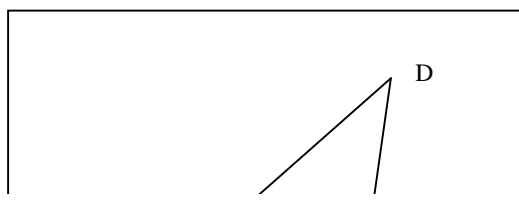
- Vòng Raschig: hình trụ rỗng bằng sứ kim loại hoặc nhôm.
- Các phần nối hình yên ngựa
- Các phần nối vòng xoắn

Yếu cầu chung của các loại các phần nối là phải có diện tích bề mặt riêng lớn (m^2/m^3 tầng nĒm), ngoài ra còn có thể tích trống (hay thể tích trống, m^3/m^3 tầng nĒm) lớn để giảm trở lực pha khí. Các phần nối phải có khả năng chịu được nhiệt độ hoặc

2. Sơ chế nước nóng của lò chất qua tháp nĒm:

Khi chất lỏng chảy xuống từ trên xuống và pha khí chảy ngược từ dưới lên thì có thể xảy ra 4 chế độ như sau: chế độ màng, chế độ treo, chế độ nhũ tương và chế độ keil theo. Trong ba chế độ chảy màng, treo và nhũ tương thì pha khí lấp đầy lên và pha pha tại. Ở chế độ keil theo (hay chế độ sôi bọt) thì pha lỏng chiếm toàn bộ thể tích trống và pha pha lấp đầy pha khí lấp đầy pha tại.

- A- Niệm hàn
- B- Niệm treo
- C- Niệm rải pha
- D- Niệm ...



Ñoài giãm áp khi côi khoã

Ñoài giãm áp ΔP_c của dòng khí qua thạp rên phui thuoã vao vãn toã khoã lõ òng G của khí khi côi khoã (khoãg coidòng loing chay ngò òc chieàu). Khi dòng khí chuyẽa rông trong các khoãng troãg giõ ã các vãi rên taãg dãm vãn toã thì rõi giãm áp cuõg taãg theo, sô ïgia taãg nay theo luỹ thõ ð tã ð1,8 rĩa 2 của vãn toã dòng khí:

$$\Delta P_c \sim G^n \quad (\text{Võii } n = 1,8 \div 2) \tag{1}$$

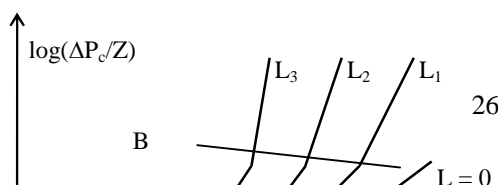
Neã chia hai veãphõ òng trình (1) cho chieàu cao côi rên Z vadaã logarit hai veã ã rõi òc:

$$\lg \Delta P_c / Z = n \lg G - \lg Z$$

Ñãg laophõ òng trình rõi òng thang cõiheãsoãgõic n

Ñoài giãm áp khi côi òõt:

Khi cõidòng loing chay ngò òc chieàu, các khoãng troãg bõthu nhõilã vao dòng khí di chuyẽa khoũkhaã hõn vì mõi phãm theã ïch tã ïdo bõ lõ òng chã loing chieã cõ ù. Trong giai rõi ã rĩa (dõ òi rĩa ã A), lõ òng chã loing bõ giõ ðã ï trong thạp laõ khoãg rõi ã theo toã rõi ã khí mãe dãm lõ òng chã loing nay taãg theo suã ã lõ òng pha loing. Trong vung giõ ã A vao B, lõ òng chã loing bõ giõ ðã ï trong thạp taãg nhanh theo toã rõi ã khí, các choãroãg trong thạp nhõidãm vao ã giãm áp của pha khí taãg nhanh. Vung nay gõ ã vung gia trõng, rĩa ã B gõ ã ã rĩa ã gia trõng. Tã ï B, neã tiếp tũc taãg toã rõi ã pha khí (õ òng võii mõi suã ã lõ òng pha loing khoãg rõi ã) thì seã õi hieã tã òng pha khí suã bõ qua lõp chã loing tã ï beã mãe lõp vãi rên vadaõ ra sô ï rĩa ã pha tã òpha khí (lieã tũc) - pha loing (phaã tã ïn) thã ðh pha khí (phaã tã ïn) - pha loing (lieã tũc). Lũc rõi hieã tã òng pha khí loã cuõã chã loing taãg mãnh vao thạp òi trãng thã ï ngãp lũ, ã giãm áp của pha khí taãg rã ã nhanh. Ñieã ã ã rĩa ã vung ngãp lũ thõ òng rõi òc xã ã rõnh bãg sô ï thay rõi ã heãsoãgõic của rõi òng bieã ðieã. Trong thõ ïc teã thạp thõ òng rõi òc vãn hã ðh trong vung gia trõng, gãm rĩa ã ngãp lũ.



Hình 1: Ảnh hưởng của G và L đối với tổn thất áp ΔP_c của pha khí trong tháp rửa ngược nhiều.

III. THỜI SỐNG SAU F_{CK} THEO RE_C KHI CỐT KHỎI

Shilton và Colburn đưa ra một hệ thức liên hệ giữa tổn thất áp của dòng khí qua cột cheên khô với vận tốc khối lượng của dòng khí qua cột:

$$\Delta P_{ck} = 2f_{ck} \frac{G^2}{\rho_G} \frac{Z}{D_p} \gamma_p \gamma_w, \quad \frac{N}{m^2} \quad (2)$$

Trong đó:

Z : chiều cao phần cheên, m.

G : vận tốc khối lượng dòng khí qua cột, $Kg/m^2.s$.

D_p : kích thước đặc trưng của vật cheên, m.

γ_p : hệ số hiệu chỉnh dùng cho vật cheên rỗng (như vòng số 1 Raschig...) thay vì các vật cheên đặc.

γ_w : hệ số hiệu chỉnh ảnh hưởng của thành cột lên độ xốp của tầng cheên.

Sherwood tổng hợp kết quả của một số thí nghiệm cũ và đưa ra trở số sau cho vòng số 12,7mm:

$$\gamma_p = 0,35$$

$$\gamma_w = 1,0$$

Tuy nhiên Zhavoronkov đề nghị một hệ thức khác khai thác hơn vì đã đưa ra một trở số độ xốp của tầng cheên và hệ thức:

$$\Delta P_{ck} = 2f_{ck} \frac{G^2}{\rho_G} \frac{Z}{D_e} \quad (3)$$

Trong đó:

D_e : đường kính tổng đường của vật cheên, m

$$D_e = 4\varepsilon/a$$

ε : độ rỗng hay độ xốp (khối lượng riêng).

a : diện tích bề mặt riêng của vật cheên, m^2/m^3 .

Bắt bơm lỏng B_L , điều chỉnh van V_{L3} để giữ dòng lỏng trong khoảng 10% qua lỗ u lỗ ống ke và có. Môi trường V_{L4} và V_{L5} nếu cần sao cho van duy trì mức nước trong ống chế mô hình của ống $\varnothing 3$.

Tạo dòng lỏng u lỗ ống khí G và ΔP_{ck} theo cm cột nước tại áp kế ΔP_{ck} và ΔP_{ci} để tiến hành thí nghiệm có thể lập lại 5 giá trị khác nhau của L .

Tắt bơm B_L trở về vị trí tắt bơm B_k sau để tránh nước trào vào ống dẫn khí.

VII. PHỤ LỤC TRÌNH:

1. Kết quả:

Ghi lại các kết quả và vẽ đồ thị toán trình bằng theo các bảng sau:

$G, \text{kg/s.m}^2$	$\Delta P_{ck}/Z, \text{N/m}^2/\text{m}$	f_{ck}	Re_{ck}

$G, \text{kg/s.m}^2$	$\Delta P_{ci}/Z, \text{N/m}^2/\text{m}$	f_{ci}	Re_{ci}

2. Thảo luận:

- $\log(\Delta P_{ck}/Z)$ theo $\log G$ và $\log(\Delta P_{ci}/Z)$ theo $\log G$
- $\log f_{ck}$ theo $\log Re$
- $\log \sigma$ theo L (tại và ở các giá trị của G đã thí nghiệm)

3. Bàn luận:

Mối liên hệ của G liên hệ giữa áp kế khi có và khi không có ống

Mức chênh lệch sẽ dùng giá trị Re theo Re

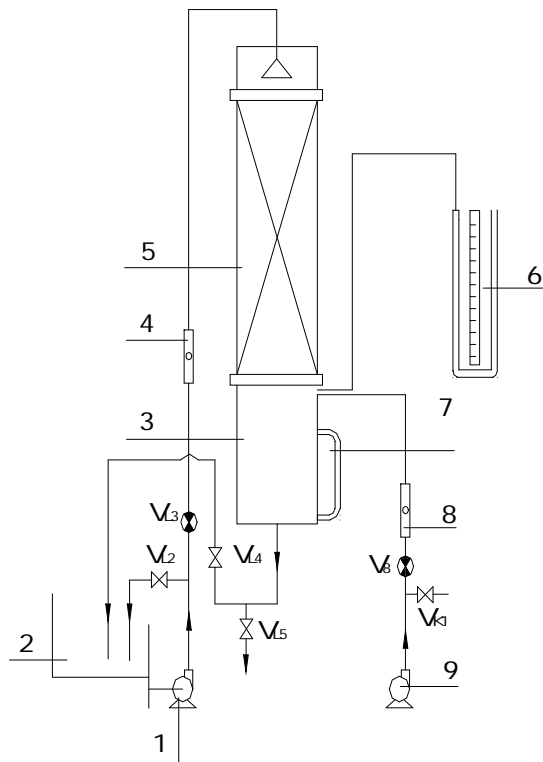
Số liệu để vẽ đồ thị các đồ thị khác nhau của G đã thí nghiệm, nếu không giá trị thích lý do.

Neu vẽ đồ thị dùng của mô hình trong thực tế

VIII. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Vũ Văn Bang - Vũ Bài Minh - Truyền Khoa Tập 3 - Trường Đại Học Kỹ Thuật Thành Phố Hồ Chí Minh.
- Tài liệu thí nghiệm qt & tb trường đại học kỹ
- Trần Xoa, Nguyễn Trọng Khuôn, Hoàng Văn - Sổ tay quá trình và thiết bị công nghệ hóa chất - nxb khoa học và kỹ thuật

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG THỰC HÀNH



- 1- Bơm lỏng
- 2- Thu gom chất lỏng
- 3- Cột chưng cất
- 4- Lò uồng kiểm soát
- 5- Cột chưng cất
- 6- Bình ngưng
- 7- Ống nhiệt độ
- 8- Lò uồng kiểm soát
- 9- Quạt thổi khí

Nhân các cơ cấu thiết bị ngõ ra ta có được loại tín hiệu xác định trong khoảng thời gian, loại tín hiệu này có thể chia ra thành:

- Nhân các bảng và chấm (tín hiệu xung).
- Nhân các bảng cách cho nạp liệu vào liệu tức mỗi lần đúng xác định (tín hiệu bậc).
- Nhân các bảng cách cho nạp liệu chiếu cho vào bảng trong hệ

Trong thí nghiệm này ta sẽ dùng loại nhân các bảng và chấm (xung).

Loại nhân các bảng này thì thích hợp cho các chất chuyển đổi các chất.

Ta có thể biểu diễn hàm phân bố mà nhân các bảng sau đó có thể gian là u :

$$f(t) = \frac{C_1^{ra}}{C_1^{vao}} = \frac{C_1^{ra}(t)}{C_1^* \delta(t)}$$

3. Bình phản ứng lytô ứng:

a) Bình khuấy lytô ứng: Bình khuấy lytô ứng có tính chất là quá trình khuấy trộn hoàn toàn do đó hỗn hợp phản ứng trong bình các phần của thiết bị và giao với dòng ra. Nếu này có ý nghĩa là pha trộn các phần trong các phần của thiết bị liên quan có thể chia ra thành các phần của thiết bị phản ứng.

b) Bình ống lytô ứng: Bình ống lytô ứng có tính chất của dòng chảy thay đổi theo phần dọc trục (từ đầu vào đến đầu ra) của quá trình phản ứng. Các phần của trục của mỗi tiết diện vào các góc với phần dọc trục của mỗi tính chất

d) Mô hình dãy hợp: Khi có các bình khuấy trộn lytô ứng lại với nhau ta có mô hình dãy hợp. Tổng quát, với mô hình dãy hợp n bình mà nối tiếp, ta có hàm phân bố thời gian là u lytô ứng (hàm phản ứng) như sau :

$$C_n = \frac{n^n}{(n-1)!} g^{(n-1)} e^{(-ng)}$$

Với hàm phản ứng C_n theo các giá trị khác nhau, ta có thể thấy hình dưới. Ta thấy rằng khi :

- $n = 1$ cho hàm phản ứng là của bình khuấy lytô ứng.
- $n \rightarrow \infty$ cho hàm phản ứng là của bình ống lytô ứng.

4. Xác định nồng độ bằng cách đo mật độ quang:

Tỷ số C/C_0 hoặc toàn có thể thay bằng tỷ số D/D_0 nếu ta chọn rõ mật độ quang thay cho việc đo nồng độ

Công thức định luật Lambert - Beer :

$$D = \epsilon \cdot b \cdot c = k \cdot C = 2 - \lg(T\%)$$

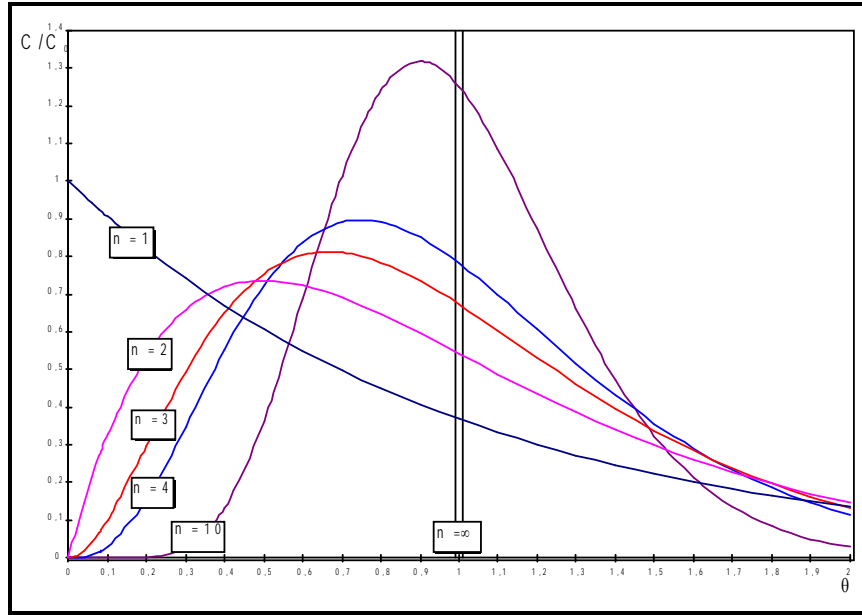
ϵ : hằng số hấp thụ mol (l/mol.cm)

b : chiều dài cuvet chứa mẫu (cm)

C : nồng độ mẫu (mol/l)

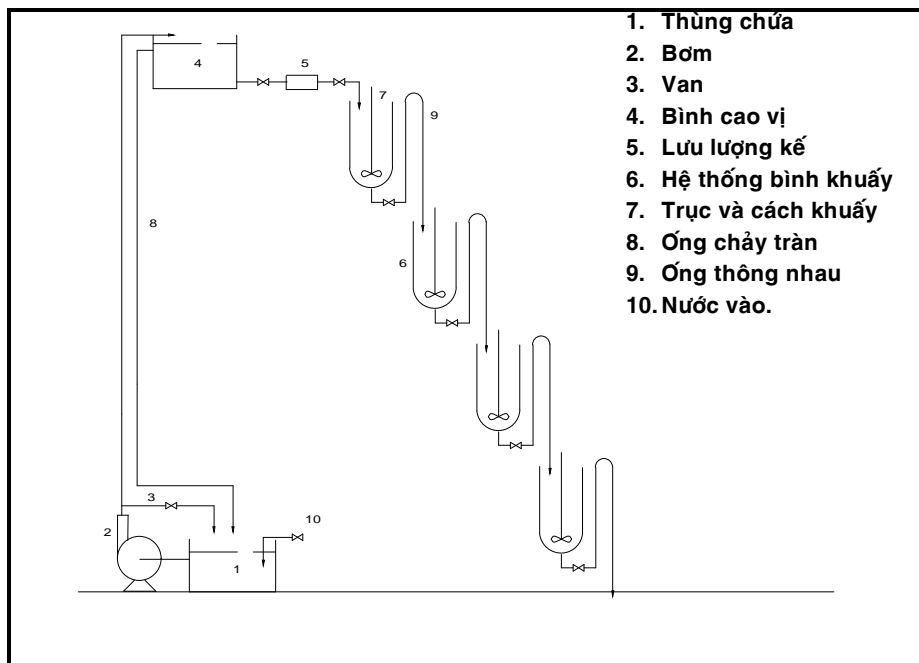
k : hằng số tỷ lệ

T : độ truyền suốt (%).



Phản ứng của mô hình dây hộp khuấy đồng với các giá trị n khác nhau.

III. MÔ HÌNH THÍ NGHIỆM



IV. TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM:

a) Nguyên tắc:

- Thiết lập hệ thống bình khuấy ô-trung thái hoạt động ở chế độ.

- Xác định thời gian lưu theo phương pháp đánh dấu bằng và chặn (xung). Chuẩn chế mẫu cho vào hệ thống tại thời điểm $t = 0$ (đồng với nồng độ C_0), mẫu rồi sẽ lấy ra tại các thời điểm xác định và đo nồng độ (C).
- Mẫu rồi cho vào bình thứ 1 và mẫu rồi lấy ra từ bình cuối cùng.
- Nồng độ mẫu C rồi thay bằng mẫu rồi quang D . Mẫu rồi quang rồi đo bằng máy rồi truyền suốt ánh sáng (T) có bước sóng $\lambda = 490 \text{ nm}$. Tỷ số C/C_0 hoặc T hoặc D/D_0 hay bằng tỷ số D/D_0 .
- Làm lời thí nghiệm thí nghiệm với hệ thống 1, 2, 3 bình khuấy mà nói tiếp.

b) Phương pháp

- Bơm rồi từ bình chứa lên bình cao và cho rồi khi rồi đồng trong ống chảy tràn.
- Mô tả cho rồi chảy vào hệ thống bình khuấy, chênh lưu lưu đồng chảy vào và ra với lưu lưu đồng 0.3 LPM.
- Hệ mẫu bình: cho rồi vào bình (mức rồi trong bình giới rồi tại vách $h = 105 \text{ mm}$, $d = 120 \text{ mm}$), cho cánh khuấy hoạt rồi. Khi hệ thống hoạt rồi (lưu lưu đồng rồi vào, ra ngoài rồi vào nhau) thì ta dùng pipet hút 5ml rồi cho nhanh vào phía trên của bình khuấy, cho cánh khuấy hoạt rồi trong khoảng vài phút, sau rồi lấy mẫu rồi xác định D_0 .
- Làm lại thí nghiệm, khi cho rồi vào bình khuấy thì ta tính thời điểm $t = 0$, sau rồi cứ vài khoảng thời gian xác định (30s), ta lấy mẫu và xác định D_i . Việc lấy mẫu kết thúc khi rồi trong bình hệ mẫu (rồi) và truyền suốt T gần bằng 100%.
- Rồi với các hệ 2, 3 bình, cách làm cũng rồi hệ mẫu bình, lưu lưu cho rồi vào bình rồi tiếp và lấy mẫu ra từ bình cuối cùng, lưu lưu đồng rồi với các hệ phải giống nhau, thiết bị mỗi bình trong hệ và rồi các hệ phải bằng nhau.
- Rồi với máy so mẫu: dùng rồi tràn (khoảng rồi mẫu) rồi đưa mẫu vào rồi rồi rồi với mẫu tràn rồi truyền suốt $T = 100\%$. Cuvett rồi mẫu phải luôn sạch và khô ráo, bên trong ống rồi có rồi khí, sau rồi làm rồi mẫu phải tràn rồi bình rồi sạch. Rồi khoảng 10 mẫu thì dùng mẫu tràn rồi đưa mẫu lại như trình sai số

V. TÍNH TOÁN

a) Công thức tính toán:

- Tính thời gian lưu trung bình

a) Thí nghiệm:

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^K C_i t_i}{\sum_{i=1}^K C_i} \quad \text{với } K \text{ là số lần lấy mẫu rồi với mỗi hệ}$$

b) Lý thuyết:

$$\tau = \frac{V}{v}$$

với V : tổng thể tích hệ thống khuấy (l)

v : lưu lượng dòng chảy (l/s).

▪ Tính toán thời gian lưu rút gọn:

a) Thí nghiệm:

$$\theta_i = \frac{t_i}{\tau} \quad \text{với } i = 1..K$$

b) Lý thuyết:

$$\theta_i = \frac{t_i}{\tau} \quad \text{với } t_i \text{ là thời gian giữa các kỳ}$$

▪ Hydrocacbon amoniac lỏng:

a) Thí nghiệm:

$$C_{n_i} = \frac{C_i}{C_0} = \frac{D_i}{D_{0n}} \quad \text{với } i = 1 \dots K$$

b) Lý thuyết:

$$C_{n_i} = \frac{n^n}{(n-1)!} \theta_i^{n-1} e^{-n\theta_i}$$

▪ Mật độ quang: $D = 2 - \lg(T\%)$

▪ Mật độ quang ban đầu của mỗi hệ

$$D_{0n} = \frac{D_0}{n} \quad \text{với } n \text{ là số bình khuấy mà nó tiếp}$$

D_0 là mật độ quang ban đầu ở mỗi bình khuấy.

b) Bảng số liệu:

Vẽ $D/D_{0TN} - \vartheta_{TN}$ và $D/D_{0LT} - \vartheta_{LT}$ trên cùng một đồ thị với mỗi hệ

STT	t(s)	T(%)	D	D/D_{0TN}	ϑ_{TN}	D/D_{0LT}	ϑ_{LT}

BAI 7. SẠM NỐI LỒU

I. MỤC ĐÍCH THÍ NGHIỆM :

Khai sã quá trình sã rã lô u vài lieũ la gĩa lóc trong thiê bô sã bãng khôg khí rĩ ôc nung nóng nhãn :

- Xãc rĩnh rĩ ôc g cong sã $W = f(T)$.
- Xãc rĩnh rĩ ôc g cong toá rã sã $\frac{dW}{dT} = f(W)$.
- Giã trũ rã ãn tũ hã W_k , toá rã sã rã g toá N , hã sã K .

II. LÝ THUYẾT THÍ NGHIỆM :

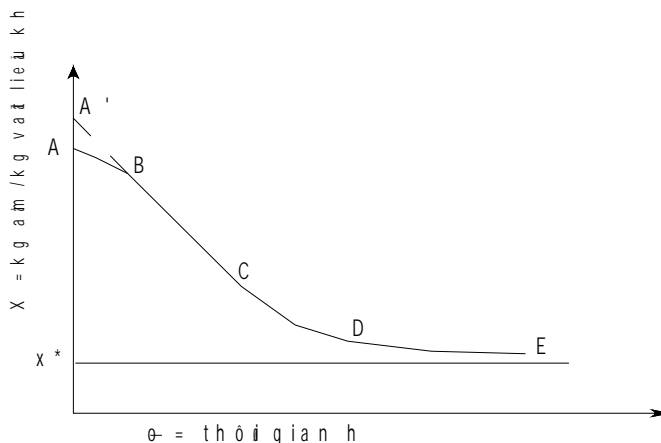
1) Khai niêm, phân loại & ãc ãi niêm củã quá trình sã :

Sã la quá trình tách ãn ra khỏi vài lieũ bãng phĩ ông phãp nhĩ, kã quã củã quá trình sã la ãn lĩ ông chã k hã trong vài lieũ tã g lã.

Nguyêã tã củã quá trình sã la cõng cã ã g lĩ ông nhĩ biã rã ã trã g thã i phã củã lĩ g trong vài lieũ thã hĩ.

Sã la mĩ quá trình phĩ c tã p, rĩ ã hĩnh vã quá trình khôg thuã nhĩ g vã khôg oã rĩnh. Trong rĩ hã ãn củã vài lieũ biã rã ã theo cã k hã g iã n vã hĩ g iã n mã ãn thã quá trình tũ i tĩ ã ãn tũ i trã g thã i cã bãng. Quá trình sã xã y ra rĩ g thĩ b 4 quá trình: Trũ yã nhĩ cho vài lieũ, chũ yã phã tũ ã g sã g hĩ, tách ãn vã mã trũ ô g xung quãnh, ãn ãn trong lĩ g vài lieũ.

ãn trong vài lieũ tũ ã ã cã trã g thã i : liã kã hã hĩc, liã kã hã lĩ vã ã iã kã cã lĩ Sã chã tách rĩ ôc toã ã ãn liã kã vài lĩ mĩ phã ãn liã kã hã lĩ vã khôg tách rĩ ôc ãn liã kã hã hĩc. Phã ãn trong vài lieũ tách rĩ ôc khi sã gĩ la ãn tũ i ã, phã khôg tách rĩ ôc gĩ la ãn liã kã



2) Cãc gĩã ãn sã :

Phã tĩch rĩ ôc g cong sã vã rĩ ôc g cong toá rã sã cho ta thã y quá trình sã nĩ chung ã iã n ra theo 3 gĩã ãn : gĩã ãn rã ã nĩ g, gĩã ãn rã g toá vã gĩã ãn gĩã m toá. Tũ y nhĩ ã rã ã vũ i rã sã ã ãn liã ãn thĩ quá trình sã rã ã lũ u ã iã n ra theo 2 gĩã ãn chũ yã : gĩã ãn rã g toá vã gĩã ãn gĩã m toá.

- Giai đoạn nóng vật liệu : Nếu ban đầu nhiệt độ của vật liệu thấp hơn nhiệt độ bay hơi đoạn nhiệt của không khí thì trong giai đoạn nóng, nhiệt độ của vật liệu tăng lên. Trong giai đoạn này hàm ẩm của vật liệu thay đổi rất chậm và thời gian diễn tiến rất nhanh, kết thúc giai đoạn này, nhiệt độ của vật liệu rất gần nhiệt độ bão hòa của không khí. Nếu vật liệu có độ ẩm nhỏ và quá trình sấy là đẳng áp thì thời gian này không đáng kể
- Giai đoạn sấy năng tốc : Sau giai đoạn nóng, hàm ẩm của vật liệu giảm tuyến tính theo thời gian (đoạn thẳng trên đồ thị công suất hay đoạn nằm ngang trên đồ thị công suất). Nếu gọi số giảm hàm ẩm của vật liệu trong một đơn vị thời gian là tốc độ sấy $\frac{dW}{d\tau}$ thì trong giai đoạn này $\frac{dW}{d\tau} = \text{const}$ nên nếu gọi là giai đoạn sấy năng tốc, giai đoạn sấy năng tốc kéo dài cho đến thời điểm mà hàm ẩm của vật liệu rất gần W_k nào đây thì kết thúc, W_k được gọi là hàm ẩm tối thiểu của vật liệu.

a) Trong giai đoạn này, ở mọi vị trí của các vật liệu người ta nhận thấy nhiệt độ của vật liệu không đổi hay là gradient nhiệt độ $\frac{d\theta}{d\tau} = 0$, lúc này công suất sấy vật liệu J_m bằng công suất bay hơi của nước từ bề mặt nước từ đó và có thể tính theo phương trình Dalton :

$$J_m = \alpha_m \cdot (p_b - p_h) \cdot \frac{760}{B} = \rho_0 \cdot R_v \cdot N \cdot \frac{1}{100} \quad (\text{kg} / \text{m}^2 \cdot \text{h}) \quad (3)$$

Trong đó:

- α_m : Hệ số trao đổi (kg/m².h.mmHg).
- p_b : Áp suất hơi bão hòa của nước và bằng áp suất hơi nước bão hòa ở nhiệt độ bão hòa (mmHg).
- p_h : Áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí (mmHg).
- B : Áp suất trong phòng sấy (mmHg).
- ρ_0 : Khối lượng riêng của không khí (kg/m³).
- R_v : Tỷ số khối lượng hơi nước và khối lượng không khí (m³/m²).
- N : Tốc độ sấy năng tốc (%/h).

b) Hệ số trao đổi α_m có thể xác định theo chuỗi số trao đổi của Nusselt Nu_m :

$$\alpha_m = \frac{\lambda_m \cdot Nu_m}{L} \quad (4)$$

$$Nu_m = A \cdot Re^n \cdot Pr_m^{0,33} \cdot Gu^{0,135}$$

$$Re = \frac{L \cdot v_k}{\nu} \text{ Chuẩn số Reynolds}$$

$$Pr_m = \frac{\nu}{a_m} = \frac{\mu \cdot g \cdot C_w}{\lambda_w} \text{ Chuẩn số Prandtl}$$

$$Gu = \frac{t_k - t_0}{t_k} \text{ Chuẩn số Gukhoman}$$

Trong đó:

- λ_m, λ_w : Hệ số dẫn nhiệt của các chất rắn và chất lỏng (kg.mol/m.s.J).
- C_w : Ẩn dung của chất lỏng (mol/J).
- L : Chiều dài chất lỏng theo phương di chuyển của các chất rắn (m).
- ν : Độ nhớt động học của chất rắn (m²/s).
- μ : Độ nhớt động học của chất lỏng (kg.s/m²).
- t_k, t_0 : Nhiệt độ bề mặt ngoài và nhiệt độ của các chất rắn (°C).
- a_m : Hệ số dẫn truyền nhiệt của chất rắn (m²/s), phụ thuộc vào hàm ẩn và nhiệt độ của chất lỏng và nhiệt độ xác định trong bảng thí nghiệm $\lambda_w = \alpha_m \cdot \rho_0 \cdot C_w$.

Để biết quá trình sấy khô là u thì hệ số trao đổi nhiệt α_m có thể xác định theo phương trình thí nghiệm : $\alpha_m = 0,04075 \cdot v_k^{0,8}$ (kg / m² .h.mmHg) trong đó v_k là vận tốc các chất rắn.

c) Tính toán các thông số theo (3) :

$$N = \frac{100 \cdot J_m}{R_v \cdot \rho_0} = \frac{100 \cdot J_m \cdot F}{V \cdot \rho_0} = \frac{100 \cdot J_m}{G_0} = 100 \cdot J_m \cdot f \left(\frac{\%}{h} \right) \quad (5)$$

Trong đó:

- F : Thể tích bay hơi của chất lỏng (m²).
- V : Thể tích của chất lỏng (m³).
- ρ_0 : Khối lượng riêng của chất lỏng (kg/m³).
- G_0 : Khối lượng của chất lỏng khô (kg).
- $f = \frac{F}{G_0}$: Thể tích riêng của khối lượng của chất lỏng (m³/kg).

d) Hệ số trao đổi nhiệt α_q trong giai đoạn sấy khô tính toán theo phương trình của Dalton và Newton :

$$J_m = \frac{\alpha_q}{r} \cdot (t_k - t_0) \Rightarrow \alpha_q = \frac{J_m \cdot r}{(t_k - t_0)} \text{ (KJ / m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C)} \quad (6)$$

Để biết quá trình sấy khô là u thì hệ số trao đổi nhiệt α_q có thể xác định theo phương trình thí nghiệm :

$$\alpha_q = 3,6 \cdot \frac{(v_k \cdot \rho_k)^{0,6}}{(2 \cdot R)^{0,4}} \left(\frac{W}{m^2 \cdot \text{°C}} \right) \quad (7)$$

- R : Bán kính chiều dài của chất lỏng (m).

- v_k : Vận tốc tải nhả sấy (m/s).
- ρ_k : Khối lượng riêng của tải nhả sấy (kg/m^3).

e) Thời gian sấy trong giai đoạn tăng tốc :

$$\tau_1 = \frac{W_1 - W_{kqu}}{N} \quad (h) \quad (8)$$

Trong đó:

- W_1 : Nồng độ ban đầu của vật liệu (%).
- W_{kqu} : Nồng độ tối hạn qui định (%).
- N : Tốc độ sấy trong giai đoạn tăng tốc (%/h).

➤ Giai đoạn sấy giảm tốc : Khi nồng độ của vật liệu đạt giá trị tối hạn W_k thì tốc độ sấy bắt đầu giảm dần và tổng công suất chuyển từ ổn định sang ổn định tiếp cận dần về nồng độ cân bằng của vật liệu trong điều kiện của quá trình sấy. Khi nồng độ của vật liệu đạt đến giá trị cân bằng W_c thì hàm ẩm của vật liệu không giảm nữa và tốc độ sấy bằng 0. Quá trình sấy kết thúc. Tốc độ sấy trong giai đoạn này thay đổi theo các qui luật khác nhau tùy thuộc tính chất và dạng vật liệu. Trong giai đoạn này $J_m \neq \text{const}$, α_m , α_q biến thiên và phụ thuộc vào hàm ẩm và nhiệt độ của vật liệu. Để dễ dàng cho việc tính toán, người ta thay các dạng ổn định công suất tập của tốc độ sấy bằng ổn định thẳng và phải đảm bảo sao cho việc thay thế này có sai số bé nhất khi này giá trị nồng độ tối hạn sẽ dịch chuyển về nhiệt độ tối hạn qui định $K_{qđ}$ với nồng độ tối hạn qui định $W_{kqđ}$. $W_{kqđ}$ là giá trị ổn định giảm tốc N và ổn định giảm tốc.

a) Tốc độ sấy trong giai đoạn giảm tốc :

$$-\frac{dW}{dt} = K(W - W_c) \quad (9)$$

Đấu (-) của tốc độ sấy giảm dần.

K gọi là hằng số sấy, phụ thuộc vào chế độ sấy (tốc độ sấy tăng tốc N) và tính chất của vật liệu (1/h). K là hằng số góc của ổn định giảm tốc và ổn định tính :

$$K = \frac{N}{W_{kqđ} - W_c} \quad (10)$$

b) Thời gian sấy trong giai đoạn giảm tốc :

$$\tau_2 = \frac{W_{kqđ} - W_c}{N} \cdot \ln\left(\frac{W_{kqđ} - W_c}{W_2 - W_c}\right) = \frac{1}{K} \cdot \ln\left(\frac{W_{kqđ} - W_c}{W_2 - W_c}\right) \quad (h) \quad (11)$$

Trong đó W_2 là nồng độ sau cùng của vật liệu sấy ($W_2 < W_c$).

III. MÔ HÌNH THÍ NGHIỆM:

1. Thiết bị:

Thiết bị thí nghiệm ổn định trạng độ calorife đã được trình bày trong Nhiệt độ không khí và tính chất của môi trường xung quanh. Lò sấy ảnh hưởng ra từ vật liệu ổn định ghi nhận

baøng heäthoáög caà ñaèphia treä. thay ñoà lö öng khoâng khí baøng hai cô ä thoáög giou vaomoi cô ä hoá lö u.

2. Dung cui vaovat lieu:

- Ñoàng hoà ñaño thoàngian.
- 3 taán giaý löc, moi taán ñi öc ghep tö ä tö giaý löc. Moi taán coikích thö öc 200 x 300 x 0.001 (mm).

IV. TIÊN HANH THÍ NGHIỆM:

- Ñem caà giaý löc ñeäxat ñönh G_0 , sau ñoilaøn aån ñeäu.
- Kieån tra thieäbösaý: ñoänuöc vaø choäño nhieät ñoäbaäu ö öi.
- Bai coåg taé toåg, bai coåg taé quat (chömoät phuit cho phoàng saý khoä, aä nui caö ñaènhieät ñoäsäý, bai coåg taé ñieån tröü ñeägia nhieät.
- Khi nhieät ñoäphoàng saý ñaät nhieät ñoämöng muoá, möicö ä phoàng saý, ñaènhieät nhöng caic tö giaý löc leä giâu ñöphi nhaån giâu tröcaä.
- Ghi nhaån caic giâu trö cha söcaä, nhieät ñoäbaäu khoä nhieät ñoäbaäu ö öi trong phoàng saý sau moi thoàngian 5 phuit.
- Tieä haøh thí nghieäm öicac nhieät ñoä 40⁰C, 50⁰C, 60⁰C, 70⁰C.
- Ñöävöi moi thí nghieäm thì ñoäaån ban ñeäu W_1 phait baøng nhau.

IV. TÍNH TOÁN:

1. Caic thoàng soäban ñeäu:

- Dieån tích beämaëbay höi F (m²).
- Ñi ä chieäu day moi taán giaý löc : R (m).
- Khoälö öng giaý löc khoä tuyeä ñoä: G_0 (g).
- Beämaërieäg khoälö öng cuä vai lieu : $f = F/G_0$ (m³/kg).
- Ñöäaån cuä giaý löc : $W_i = \frac{G_i - G_0}{G_0} \cdot 100$ (%)
- G_i laä khoälö öng vai lieu theo thoàngian (g).
- Vaån toä khoâng khí trong buoàng saý $v_k = 0,85$ m/s.

2. Ñööng cong toä ñoäsäý:

- Veä ñoäthö ñi öng cong saý $W = f(t)$
- Ñi öng ñi öng cong toä ñoäsäý baøng cach laý vi phaä ñi öng cong saý. Tö ö ñieån I treä ñi öng cong saý veä tieä tuyeä vöi ñi öng cong taä I, giâu tröheäsoägöic cuä tieä tuyeä laä giâu trötoä ñoäsäý. (Tieä tuyeä caë tröc tung taä K, tröc hoäph taä H, khi ñöi)

3. Xac ñönh ñoäam töi haån vañöäam can baøng:

- **Nbãan tối hãnh qui ò òic W_k :**

* Thối nghiẽm: xãic ñũnh trẽã ñũ òũg cong toã ñũsãg khi giai ñũnh ñũng toã keã thũic.

* Lyũ thuyẽt: $W_k = \frac{W_1}{1,8} + W_c$

- **Nbãan cã bãg W_c :** tìm ñũ òic tãĩ ñũẽã $N = 0$ trẽã ñũ òũg cong toã ñũsãg,

4. Xãic ñũnh ãp suãt hũi bãũ hũã P_b vã ãp suãt hũi riẽng phãĩ P_h :

Tũ òhĩẽ ñũ bãũ ò òũ t_0 vã bãũ khoã_k xãic ñũnh P_h, P_b theo giai ñũ Rankin.

5. Xãic ñũnh cõũg ñũ bãũ hũi ãĩ J_m :

$$J_m = \alpha_m \cdot (p_b - p_h) \cdot \frac{760}{B} \text{ (kg/m}^2 \cdot \text{h)}$$

- α_m : Heã số ñũ ñũãũ (kg/m².h.mmHg), α_m cũũ ñũ òũc xãic ñũnh theo phũ òũg trĩnh thũ òc nghiẽm: $\alpha_m = 0,04075 \cdot v_k^{0,8}$, (kg/m².h.mmHg)
- B: ãp suãt trong phũg sãg (mmHg), B ñũ òũc lãg bãg 760 mm Hg (ãp suãt khĩ quyẽã).

6. Xãic ñũnh toã ñũsãg:

- Thối nghiẽm: N ñũ òũc xãic ñũnh trẽã ñũ òũg cong toã cũũ ñũ òũg cong toã ñũsãg.
- Lyũ thuyẽt: $N = 100 \cdot J_m \cdot f$, $\left(\frac{\%}{h}\right)$

7. Xãic ñũnh heã số K trong giai ñũ ñũ ãĩ toã:

$$\bar{K} = \frac{N_i}{W_k - W_c} \text{ (1/h)}$$

8. Xãic ñũnh thũi gian sãg:

Thũi gian sãg trong giai ñũ ñũ ãĩ toã: $\tau_1 = \frac{W_1 - W_{kqu}}{N}$ (h)

Thũi gian sãg trong giai ñũ ñũ ãĩ giãĩ toã:

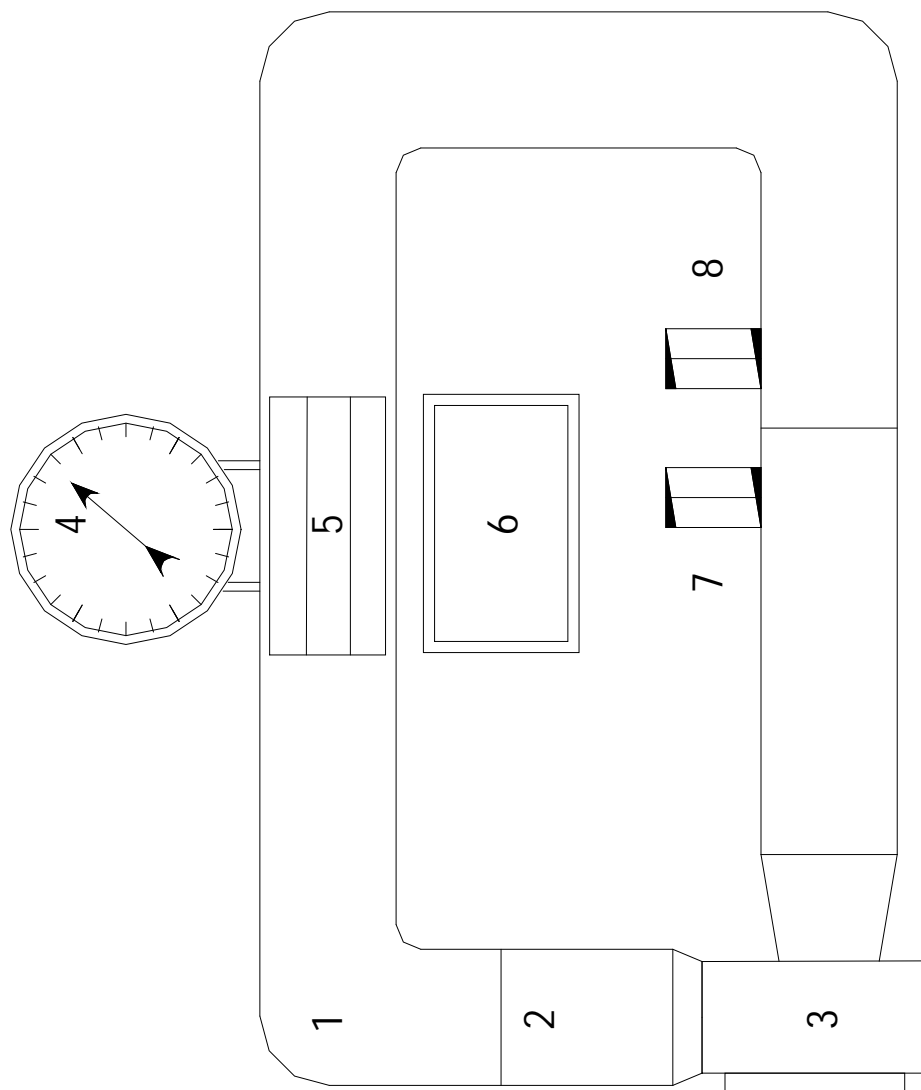
$$\tau_2 = \frac{W_{kqi} - W_c}{N} \cdot \ln\left(\frac{W_{kqi} - W_c}{W_2 - W_c}\right) = \frac{1}{K} \cdot \ln\left(\frac{W_{kqi} - W_c}{W_2 - W_c}\right) \text{ (h)}$$

Thũi gian sãg toãũ cõũg: $\tau = \tau_1 + \tau_2$

- W_2 : Nbãũ sau cũũ ñũ ãĩ cũũ vãĩ liẽũ sãg ($W_2 > W_c$).

Thối nghiẽm: Cãũ giãũ ñũ N, W_k ñũ òũc tĩnh tõ òhũ òc nghiẽm.

Lyũ thuyẽt: Cãũ giãũ ñũ N, W_k ñũ òũc tĩnh tõ òũ thuyẽt



- 1 Thiết bị sấy
- 2 Calorifer
- 3 Quạt
- 4 Cân
- 5 Buồng sấy
- 6 Bảng điều khiển
- 7 Cửa hút khí
- 8 Cửa xả khí

BÀI 7.A. QUẢN LÝ TÂM

I. MỤC ĐÍCH.

Khảo sát khả năng và chế độ hoạt động của quản lý tâm.

Nguyên nhân xảy ra tình trạng rò rỉ tuya ở thời điểm và nguyên nhân tuya ở các đầu của quản lý tâm.

Xác định lưu lượng, công suất hiệu suất làm việc của quản lý.

II. CƠ SỞ LÝ THUYẾT.

Quản lý tâm dùng để vận chuyển khí hoặc không khí có áp suất chung không vượt quá 1500mmHg. Quản lý tạo ra hiệu suất suất đẩy hàng áp lực và vận tốc và độ ồn. Hiệu suất suất đẩy hàng có đơn vị milimet cột nước. Theo nguyên lý người ta phân chia quản lý thành 2 loại: quản lý tâm và quản lý hô ứng trực.

1. Nguyên tắc, cấu tạo quản lý tâm.

Quản lý tâm làm việc theo nguyên tắc: khi roto quay, áp suất tại tâm quản lý nội không khí hoặc khí rỗng vào tâm quản lý và ở cấp trên nâng lên ống nhô ra ở đầu ống.

Quản lý tạo gồm các chi tiết Roto, thân quản lý, trục quản lý, giá quản lý.

2. Áp suất của quản lý.

Áp suất toàn phần của quản lý tạo ra đẩy hàng trở lại ống hút và đẩy (áp suất tĩnh hoặc), áp suất thủy tĩnh của cột khí (áp suất tĩnh hoặc).

$$H = H_t + H_d \quad (1)$$

hay
$$P = P_t + P_d \quad (2)$$

Trong đó

$$H_t : \text{áp suất tĩnh hoặc.} \quad (\text{m cột khí})$$

$$H_d : \text{áp suất động hoặc.} \quad (\text{m cột khí})$$

Tổng tổn thất phần bơm ly tâm ta có

$$H_t = H_{t,h} + H_{t,d} \quad (3)$$

$$H_d = \frac{v^2}{2.g} \quad (4)$$

$$H = \frac{P}{\rho_{kk}.g} \quad (5)$$

Trong ròi

$$H_{t,h} : \text{ap suaáchaâ kông khi hui. (m)}$$

$$H_{t,d} : \text{ap suaákhi rãg. (m)}$$

v : vañ toá khí khi ra khỏi quat. (m/s)

ρ_{kk} : kholi òng rieâng của kông khí. (kg/m³)

Gía trò ap suaátoap phàn:

$$H = H_{t,h} + H_{t,d} + \frac{v^2}{2.g} \tag{6}$$

- Neá quat hui tròi c tiep tũ khí quyẽ, kông lap oág hui thì $H_{t,h} = 0$.
- Neá quat kông gaé oág rãg hoæ oág rãg ngaé so vôi oág hui thì $H_{t,d} = 0$.
- Neá quat kông gaé oág hui lain oág rãg (quat kông ap) thì $H_{t,h} = H_{t,d} = 0$.

3. Lòu lòõng, công suất, hiệu suất của quat ly tam.

Ô rãg ta xem số bieá rĩa kholi òng rieâng của kông khí la kông rĩa keá khi ròi coág suaá của quat ròi òc xai rinh theo công thũ c sau.

$$N = \frac{\rho_{kk} \cdot Q \cdot H}{1000 \cdot \eta} \text{ (kW)} \tag{7}$$

Trong ròi Q : lò u lò òng khí ròi òc hui vaø. (m³/s)

$$Q = v \cdot A \tag{8}$$

A : tieá dieñ ròi òng oág ra. (m²)

$$A = \pi \cdot \frac{d^2}{4} \tag{9}$$

d : ròi òng kính oág daá.

η : hiệu suất của quat.

4. Nõõng ñaé tuyen lam viec thớt của quat.

Nõõng rãé tuyeá lam viec thớt của quat ròi òc số ù dùng treá keá qua của qua trình thũ quat, muïc rích thũ quat la rĩa xai rinh 3 thoág soá lò u lò òng Q (m³/s), ap suaátoap phàn vaø công suaá ù ñing vôi vong quay kông rĩa

5. Ñaé tuyen của óng dañ (con goi la ñaé tuyen của heá thong óng khi rap vaø quat).

Tò phõ òng trình Bernouilly vieá cho hai maé caé baáky (1-1) vaø (2-2):

$$Z_1 + \frac{P_1}{\rho \cdot g} + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} = Z_2 + \frac{P_2}{\rho \cdot g} + \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + \sum h_{1-2} \tag{10}$$

Tò ò rĩa chuyeá veá ña ñing sau:

$$H = C + k \cdot Q^2 \tag{11}$$

Trong đó $C = \frac{p_2 - p_1}{\rho \cdot g} + (z_2 - z_1)$ (12)

$$k = \left(\sum \xi + \lambda \cdot \frac{l}{d} \right) \frac{16}{\pi^2 d^4 2 \cdot g} \quad (13)$$

p_1, p_2 : áp suất đầu vào và đầu ra của ống dẫn.

z_1, z_2 : chiều cao đầu vào và đầu ra của ống dẫn.

v_1, v_2 : vận tốc chất lỏng tại hai đầu ống (xem $v = v_1 = v_2$).

$\sum h_{1-2}$: tổn thất ma sát trong ống.

$$\sum h_{1-2} = \left(\sum \xi + \lambda \frac{l}{d} \right) \frac{v^2}{2 \cdot g} \quad (14)$$

$\sum \xi$: tổng hệ số trở lực cục bộ trong ống.

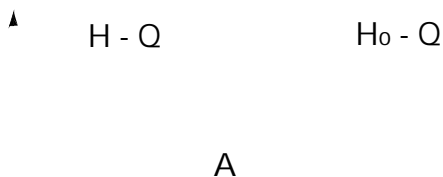
λ : hệ số ma sát.

l, d : chiều dài và đường kính ống.

Như vậy, công thức biểu diễn mối quan hệ $H_0 - Q$ theo công thức trên thì ta có thể gọi là đặc tuyến của ống dẫn.

6. Nhiệm vụ của quạt.

Giáo trình của hai công thức ($C+k \cdot Q^2$) và ($H - Q$) tại một điểm A thì ta có thể gọi là đặc tuyến làm việc của quạt.



Hình 1: Đặc tuyến công suất và đặc tuyến vận tốc của quạt ly tâm

III. THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM.

Sơ đồ thí nghiệm như hình vẽ trong bảng phân sau.

IV. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM.

- 1) Mồi cao dao, cho nguồn riêng vào (khi rồi rồi nguồn chảy sáng).
- 2) Nhả nút bắt quạt, sau rồi quạt hoạt động ở mức ổn định một thời gian (khoảng 1 đến 2 phút) rồi tiến hành thí nghiệm. Chú ý từ lúc khi bắt quạt phải bắt đầu van điều chỉnh lưu lượng vào ống lọc mới.
- 3) Nếu chỉnh van để thay đổi lưu lượng với các giá trị khác nhau và đọc kết quả.

Trong suốt quá trình làm thí nghiệm phải chú ý khi quạt chạy chiếu sáng thì phải tắt quạt ngay. Vệ sinh bề mặt sau khi làm xong thí nghiệm.

V. PHỤ LỤC.

1. Kết quả đo.

Ghi lại kết quả đo và suy tính theo mẫu sau:

Bảng 1: Kết quả đo

Thí nghiệm	Số liệu làm việc	
	P_t	P
1		
2		
3		
4		
5		

Bảng 2: Tính toán lưu lượng vào ống lọc và tốc độ của quạt

Thí nghiệm	P_d	H_d	Vận tốc (m/s)	Lưu lượng (m ³ /s)
1				
2				
3				
4				
5				

Bảng 3: Nội dung các tuyeá của oáđ dẫ

Thí nghiệm	Lũ u lũ ôđđ (m ³ /s)	Toá thấ áp suấ oáđ dẫ
1		
2		
3		
4		
5		

2. Nội thồ và kết quả suy tính.

Vẽ đồ thồ các tuyeá của quá với các dữ liệu quan hệ

- Nội độđ quan hệ áp suấ toá phần và độ u lũ ôđđ ($H - Q$) - dữ liệu các tuyeá làm việc của quá.
- Nội độđ quan hệ toá thấ áp suấ dữ liệu oáđ và độ u lũ ôđđ ($H_0 - Q$) - dữ liệu các tuyeá oáđ dẫ.
- Xác định điểm làm việc và oáđ suấ thồ của quá.

3. Bàn luận.

- Nhận xét số liệu quan hệ giữa áp suấ toá phần của quá với độ u lũ ôđđ.
- Nội độđ các tuyeá của quá có ý nghĩa gì trong quá trình làm việc của quá.
- Năng suất và hiệu suất của quá và dữ liệu các tuyeá lý thuyế của quá.

4. Số liệu tính toán.

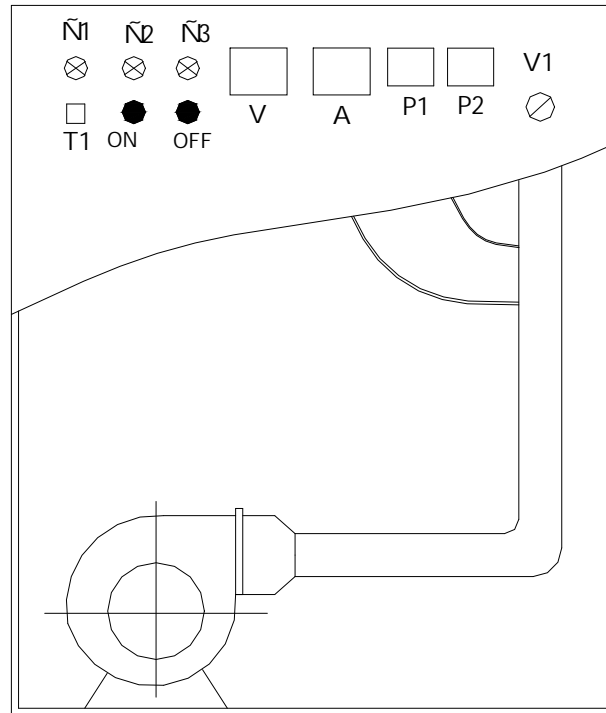
- Nội độđ kính oáđ dẫ: 49x2,4mm
- Hệ số $\zeta = 12$
- Hệ số $k = 1,726 \cdot 10^5$

VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO.

(1) Trần Hưng Duông-Nguyễn Văn Lực-Hoàng Minh Nam-Vũ Bá Minh, Các quá trình và thiết bị trong công nghiệp hóa chất và thồ phần - Tập 1, quyển 2 - Phần riêng về khí quyển, Lưu ý taên, Bôm, Quá, Máy nén, Tính hiệu quả dữ liệu oáđ, Nhà xuất bản Nhà Học Quốc Gia, Tp.HCM, 1997.

(2) Tập thể tác giả Sổ tay quá trình và thiết bị trong công nghệ hóa chất và thồ phần - tập 1, NXB khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 1992.

(3) Nguyễn Bin, Các quá trình và thiết bị trong công nghệ hóa chất và thồ phần - Tập 1 - Các quá trình thủy lực, Bôm, Quá, Máy nén, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2002.



N1: rơle bảo nguồn điện vào

N2: rơle bảo quá tải hoạt động

V : Von kế

T1: công tắc điện

P2: áp kế áp suất tổng.

N3: rơle bảo quá tải

V1: van điều chỉnh lưu lượng

A : Ampe kế

P1: áp kế áp suất phân.

Hình 2: Sơ đồ thí nghiệm

BÀI 7.B . BÔM LY TÂM

I. MỤC NÍCH THÍ NGHIỆM.

- Tìm hiểu phđng pháp tính toán và chọn các thông số của bơm cho phù hợp với điều kiện kỹ thuật lắp đặt và vận hành bơm rđng kỹ thuật.

- Khai sai rđng và tính toán các thông số của bơm ly tâm.

- Tính công suất của bơm.

II. CÔ SÔ LY THUYẾT.

1. Khai niệm và phân loại bơm.

1.1 Khai niệm: Bơm là loại thiết bị để dùng riêng rẽ trong các ngành công nghiệp, dùng để vận chuyển chất lỏng chảy trong ống. Bơm là loại thiết bị chính cung cấp năng lượng cho chất lỏng để đưa vào các thiết bị trong rđng ống khi chảy, năng lượng để đưa vào các thiết bị tạo ra năng lượng trong thiết bị công nghệ. Năng lượng của bơm rđng lấy từ các nguồn rđng khác nhau.

2.1 Phân loại bơm: Theo nguyên lý hoạt động, bơm chất lỏng rđng chia làm 3 nhóm chính như sau

* Bơm thể tích : Việc hút và đẩy chất lỏng ra khỏi bơm nhờ sự thay đổi thể tích của khoang gian làm việc trong bơm. Do rđng thể tích và áp suất chất lỏng trong bơm sẽ thay đổi sẽ cung cấp năng lượng cho chất lỏng

Việc thay đổi thể tích trong bơm có thể do:

- Chuyển rđng tịnh tiến (bơm pittông)

- Chuyển rđng quay (bơm roto)

* Bơm rđng liệ : Việc hút và đẩy chất lỏng ra khỏi bơm nhờ sự chuyển rđng quay trong các bơm, khi rđng quay của cánh quạt sẽ truyền vào chất lỏng tạo ra năng lượng cho dòng chảy.

Năng lượng của cánh quạt truyền vào chất lỏng có thể do:

- Liệ ly tâm (bơm ly tâm)

- Liệ rđng của cánh quạt (bơm hđng trục)

- Liệ ma sát : bơm xoáy ló

* Bơm khí rđng : Việc hút và đẩy chất lỏng rđng thì hiện nhờ sự thay đổi áp suất của dòng khí chuyển rđng trong bơm và tạo ra năng lượng cho dòng chảy

- Bơm ejector : Việc thay đổi áp suất dòng khí sẽ tạo ra liệ ló của chất lỏng chuyển rđng dòng khí

- Thuong nên : tạo áp suất trên bề mặt chất lỏng nhằm tạo cho chất lỏng có thể nâng cần thiết về chuyển rộng

2. Các thông số của bơm.

- Năng suất của bơm : là thể tích chất lỏng bơm cung cấp vào ống xả trong một đơn vị thời gian. Ký hiệu : Q (m^3/s ; m^3/h ; l/s)

- Chiều cao của bơm : là áp suất chất lỏng tại miệng ra ống xả của bơm hay là độ nâng riêng của chất lỏng thu được khi từ ống hút về ống xả của bơm. Ký hiệu : H (m)

Chiều cao của bơm được xác định theo công thức :

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5 \quad (m)$$

H_1 : chiều cao thực tế chiều cao nâng hình học, m

H_2 : chiều cao thực tế chênh lệch áp suất đầu vào và đầu ra, m

H_3 : chiều cao thực tế trở lực ở trong ống hút, m

H_4 : chiều cao thực tế trở lực ở trong ống xả, m

H_5 : chiều cao thực tế riêng nâng giữa ống hút và ống xả, m

- Công suất của bơm : là năng lượng tiêu hao để tạo ra lưu lượng Q và chiều cao của bơm H . Ký hiệu : N (KW, Hp)

Công suất của bơm được xác định theo công thức :

$$N = \frac{Q \cdot H \cdot \rho \cdot g}{1000 \cdot \eta} \quad (KW)$$

Trong đó: Q : lưu lượng của bơm, m^3/s

H : chiều cao của bơm, m

ρ : khối lượng riêng của chất lỏng, kg/m^3

$\eta = 0,55$: hiệu suất của bơm

g : gia tốc trọng trường, m/s^2

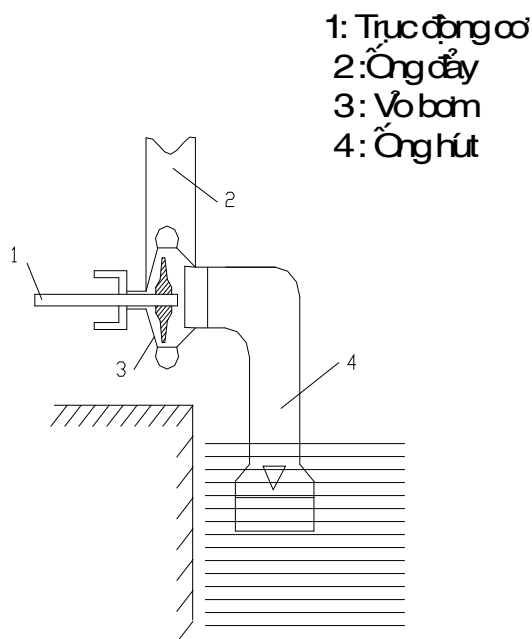
3. Bơm ly tâm :

3.1 Cấu tạo và nguyên lý hoạt động :

- Cấu tạo: Bơm ly tâm bao gồm vỏ bơm, bánh gioăng trên trục có các cánh hình đĩa. Bánh gioăng được gắn trên trục truyền động, ống hút và ống xả.

- Nguyên lý hoạt động: Khi bánh gioăng quay do trục dẫn động của ly tâm chất lỏng trong bánh gioăng sẽ chuyển động theo cánh hình đĩa do tác động của bánh gioăng ra ngoài theo vỏ bơm ra ngoài. Vỏ bơm được cấu tạo theo hình xoắn ốc có thể điều chỉnh độ kín của trục dẫn động làm giảm bớt vận tốc dòng chảy và áp dụng cho dòng chảy. Khi chất lỏng trong bánh gioăng chuyển động ra ngoài do trục dẫn động của ly tâm, sẽ tạo ra áp suất cao ở tâm bánh gioăng, do có sự chênh lệch áp suất ở bề mặt ngoài và tâm bánh gioăng chất lỏng sẽ theo ống hút

chuyển rộng vào bình ngưng, tạo thành dòng chảy lỏng chuyển rộng liên tục trong bơm.



Ưu điểm: Bơm ly tâm có hiệu suất cao trong công nghiệp và đời sống vì có nhiều ưu điểm như là nó có thể vận hành liên tục mà không cần phải tiếp xúc với dòng chảy, nên giảm thiểu chi phí bảo trì và vận hành.

Nhược điểm: Phải có bơm khí chân không, không tạo ra chân không sâu hơn 7 at, nên sử dụng phụ thuộc vào công suất của bơm.

3.2 Hiện tượng xâm thực và chiều cao đặt bơm:

Chảy lỏng chuyển rộng vào miệng bơm ly tâm do áp suất ở đây thấp hơn áp suất khí quyển. Nếu vận hành bơm liên tục cho các khí hòa tan có trong chất lỏng bốc hơi tạo ra các bọt khí ở miệng hút của bơm. Các bọt khí này cùng với chất lỏng sẽ chuyển rộng trong cánh quạt, khi vận hành tốc độ tăng lên, khí hòa tan ngưng tụ lại vào chất lỏng. Do quá trình ngưng tụ - ngưng tụ hơi tạo ra rất nhanh, thế tích bọt khí tăng lên và giảm rồi nổ vỡ dưới áp suất trong các bọt khí có thể đạt tới 100 - 1000 at. Hiện tượng này tạo ra các va đập thủy lực, bào mòn các bề mặt kim loại tạo ra rung động và tiếng ồn. Hiện tượng này gọi là hiện tượng xâm thực. Hiện tượng xâm thực có hại cho bơm do nó làm phá hủy các

Một trong những biện pháp hạn chế hiện tượng xâm thối là giới hạn chiều cao hút của bơm. Chiều cao hút của bơm tối đa xác định theo công thức :

$$z_{1max} \leq \frac{p_1}{\rho \cdot g} - \left[\frac{p_t}{\rho \cdot g} + \sum h_1 + \frac{v_1^2}{2g} + \Delta h \right], \quad (m)$$

- Trong đó
- p_1 : áp suất bề mặt N/m^2
 - p_t : áp suất hơi bão hòa ở miệng hút N/m^2
 - $\sum h_1$: tổng tổn thất ở ống hút m
 - v_1 : vận tốc ống hút m/s
 - Δh : tổn thất ma sát do xâm thối
 - c : hệ số xâm thối $c = 500 \div 1000$

$$\Delta h = \left(\frac{5,62 \cdot n \cdot \sqrt{Q}}{c} \right)^{4/3}, \quad m$$

Chiều cao hút của bơm phụ thuộc vào nhiệt độ của chất lỏng tối đa là như sau :

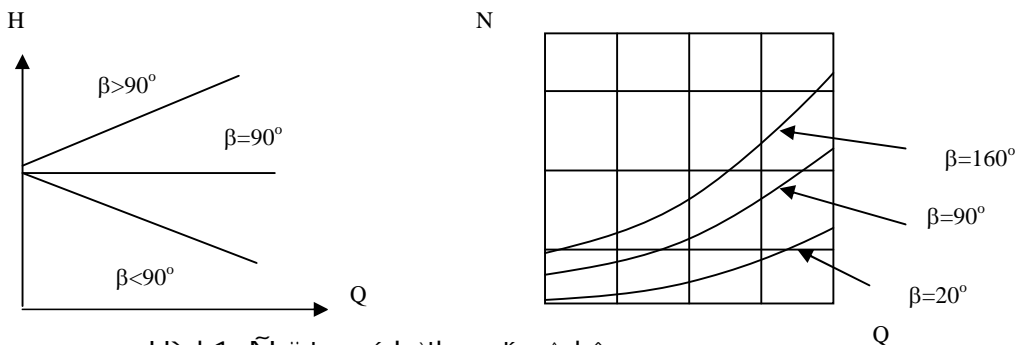
Nhiệt độ $^{\circ}C$	10	20	30	40	50	60	65
Chiều cao hút, m	6	5	4	3	2	1	0

3.3 Nước tuyền của bơm ly tâm :

* Nước tuyền lý thuyết của bơm ly tâm:

Nước tuyền của bơm ly tâm là một quan hệ hàm số giữa các thông số của bơm như : công suất, lưu lượng, công suất hiệu suất khi số vòng quay cố định và hay nữa. $H = f(Q)$; $N = f(Q)$, $\eta = f(Q)$. Trong đó mối quan hệ giữa công suất và lưu lượng là quan trọng nhất

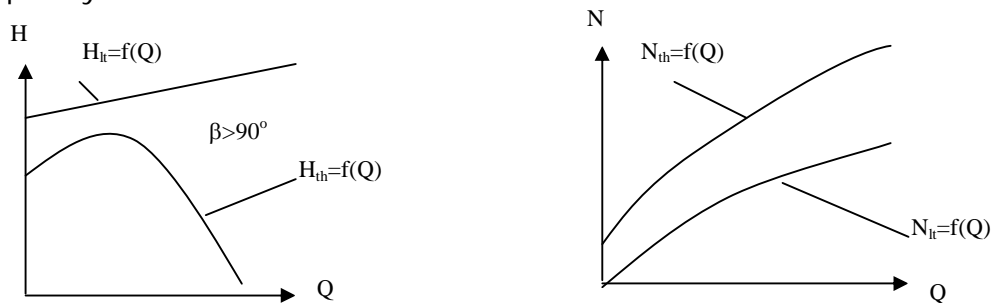
- Nước tuyền lý thuyết của bơm tối đa thể hiện trên hình sau :



Hình1: Nước tuyền lý thuyết của bơm
(Với β là góc nghiêng của cánh quạt)

* Nước tuyền thực của bơm :

Trong thớt teakhi hoat rōng do soacanh bōm cōi hān vākhi chā lōng chuyēā rōng trong bōm seōcōi tōā thācōi āp , rāē biē lāo tōā thācōi āp tēg theo tē lē bāc hai vōi lō u lō ōng . Do vāy rāē tuyēā thớt cūā bōm seō lānhō ōg rō ōng cong phi tuyēā nhō hinh vē



Hinh2: Nē tuyēā thớt teakhi bōm ly tāt

Mōāquan hēalyithuyēāgiō ā cāc giātrō: lō u lō ōng Q, cōi āp H, cōāg suāāN khi soā rōng quay thay rōā rōi c theāiēn theo tē lē

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}; \quad \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 \quad \frac{N_1}{N_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$$

* Nē tuyēā cūā mātng ōg : lā rō ōng cong biē dieā mōāquan hēā $H_{m0} - Q$ trong rōi

Q : lō u lō ōng

H_{m0} : tōā thācōi āp khi chā lōng chuyēā rōng trong ōg dān

$$H_{m0} = C + KQ^2$$

Vōi:

$$C = \frac{p_2 - p_1}{\rho \cdot g} + (z_2 - z_1) \quad 6$$

$$K = \left(\sum \xi + \lambda \frac{l}{d}\right) \frac{16}{\pi^2 \cdot d^4 \cdot 2g}$$

p_1, p_2 : āp suāā rāu vāo vāo rāu ra cūā ōg

z_1, z_2 : chiēu cao rāu vāo vāo rāu ra cūā ōg

$l = 3,3m$: chiēu dāo ōg

$d = 0,021m$: rō ōng kīnh ōg

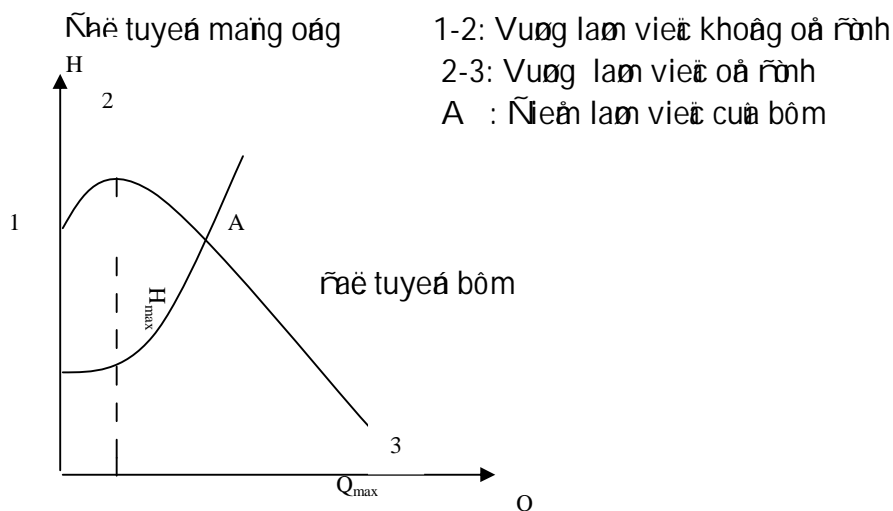
$\Sigma \varphi = 39,26$: tōāg hēāsoārōi lō c cūc bō trong ōg

$\lambda = 0.03$: hēāsoāma sai

ρ : khoā lō ōng riēāg cūā lō u chā

3.4 Nēm lam viē cūā bōm :

- Giao điểm của đường đặc tuyến bơm và đường đặc tuyến ống dẫn gọi là điểm làm việc của bơm trong mạng ống
- Trong quá trình làm việc, điểm làm việc của bơm không được phép nằm trong vùng ngoài đặc tuyến của bơm



III. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM.

- Môi trường tác động
 - Môi trường vận hành V_1 và V_2
 - Môi trường bơm
 - Tổ chức khoa học hoặc toàn bộ vận hành V_1 lại
 - Chọn lọc u-lô ống bằng vận hành V_2 để các chế độ khác nhau
 - Ở độ với mỗi chế độ u-lô ống ta ghi giá trị đáp ứng đầu ra ra
- Lưu ý khi thực hiện thí nghiệm chúng ta phải tắt bơm ngay

IV. PHỤ LỤC TRÌNH.

1. Bảng kết quả số liệu thí nghiệm :

STT	1	2	3	4	5	6
Q (m ³ /s)						
H (mH ₂ O)						

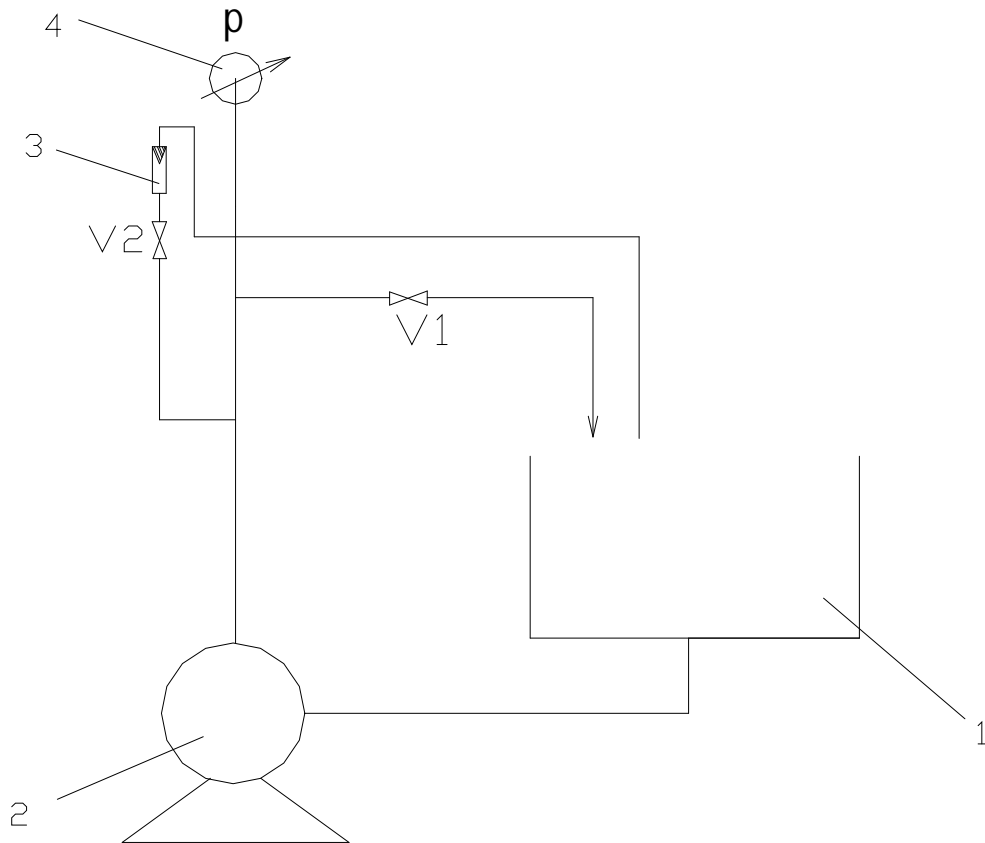
2. Tính toán và vẽ đồ thị :

- Vẽ đường đặc tuyến bơm $H=f(Q)$, $N=f(Q)$ và đường đặc tuyến ống dẫn
- Tìm điểm làm việc của bơm

3. Bàn luận :

- Nhận xét về các đường đặc tuyến
- Nhận xét về mô hình vận hành của kết quả và các nguyên nhân sai số
- Đề xuất các biện pháp để cải thiện điểm làm việc của bơm

- Nếu ứng dụng của bơm ly tâm trong lĩnh vực công nghiệp.



V₁, V₂ : van

BÀI 8.A. KHUY CHẾ T L NG

I. MỤC ĐÍCH THÍ NGHIỆM.

Kh o sát gi n công su t khu y c a m t h th ng khu y n gi n.:

II. CÔ SÔ LÝ THUYẾT.

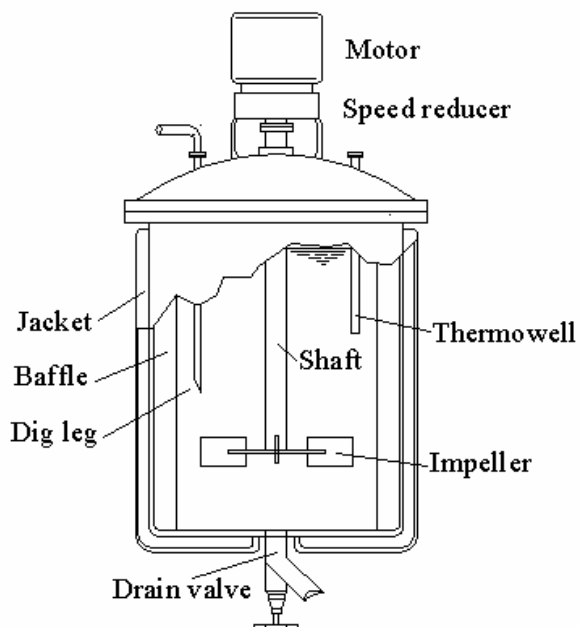
2.1. Khu y ch t l ng.

Quá trình khu y h l ng là quá trình r t th ng g p trong công nghi p (nh t là công nghi p hoá ch t và nh ng ngành công nghi p t ng t : công nghi p th c ph m, công nghi p luy n kim, công nghi p v t li u xây d ng, công nghi p hoá d c, công nghi p nh v.v...) và trong i s ng hàng ngày.

Quá trình khu y có th c th c hi n trong các ng có dòng ch t l ng ch y qua, trong các b m v n chuy n, trên a các tháp tinh luy n v.v... c ng nh trong các thi t b khu y ho t ng nh n ng l ng c h c a vào qua c c u khu y ho c nh n ng l ng c a dòng khí nén. Trong khuôn kh bài thí nghi m này chúng ta nghiên c u v quá trình khu y c h c.

2.2 M c ích c a khu y.

Quá trình khu y c h c c s d ng nh m m c ích:



- T o ra các h ng nh t t các th tích l ng và l ng khí r n có tính ch t thành ph n khác nhau: dung d ch, nh t ng, huy n phù, h b t v.v...
- T ng c ng quá trình trao i nhi t.
- T ng c ng quá trình trao i ch t bao g m quá trình truy n kh i và quá trình hoá h c

2.3 H th ng thi t b khu y:

2.3.1. Mô t thi t b :

Chuyển động quay của cánh quạt trong máy tuabin có dạng hình trụ tròn. Hình ảnh của tuabin có thể che kín hoặc thông với không khí. Loại chuyển động trong tuabin có chiều cao thường là bằng chiều kính của tuabin. Máy hoặc nhiều cánh quạt.

Cấp vào máy trục quạt, trục quạt quay của động cơ motor (motor điện) khi gắn trục tiếp nhận động năng thì gắn vào máy giảm tốc (speed reducer). Máy sẽ lắp thêm vào thiết bị quạt theo yêu cầu là vỏ (jacket), thiết bị nhiệt (thermowell) v.v...

2.3.2. Các dạng cánh quạt:

Cánh quạt thường chia thành cánh quạt chậm và quay nhanh. Ngoài ra còn có thể phân chia thành 2 loại cánh quạt: hình kính và hình trục.

a) Cánh quạt nhanh gồm cánh quạt tuabin, cánh quạt chân vịt v.v... Cánh quạt tuabin kín và cánh quạt tuabin hở với cánh thẳng hoặc cánh cong tạo dòng hình kính. Cánh quạt vít tít có hình kính và cánh quạt chân vịt có thể duy trì dòng hình trục.

Cánh quạt quay nhanh thường làm việc trong thiết bị có tốc độ chuyển động rất cao ra ngoài trục quay chuyển động trong thiết bị và không cho hình thành phụ

b) Loại quay chậm gồm các cánh quạt loại bán, loại tam, loại hình nón và loại khung. Chúng chuyển động ra dòng vòng (dòng chuyển tiếp tuyến), có nghĩa là chuyển động quay quanh trục thiết bị.

c) Ngoài ra, còn có các loại cánh quạt khác như cánh quạt chậm, cánh quạt cao, v.v...

2.4. Công suất quạt P:

2.4.1. Định nghĩa:

Công suất quạt P phụ thuộc vào chiều dài, vận tốc dòng trong hình ảnh và vào kích thước hình ảnh của thiết bị. Các chuyển động chuyển động của lưu chất là dòng màng, dòng rì và dòng chuyển tiếp.

Các thông số hình ảnh của công suất quạt là: hình ảnh kích thước quan trọng của tuabin và cánh quạt; hình ảnh và hình ảnh riêng biệt; tốc độ cánh quạt và hình ảnh gia tốc trục quay.

$$P=f(n,Da,g,\mu,g, \dots)$$

2.4.2. Các chỉ tiêu cần đánh giá quá trình khuấy:

a) Mức khuấy:

Là sự phân bố nhiệt độ của hai hoặc nhiều chất sau khi khuấy xong.

b) Công suất khuấy:

Chúng ta thường dùng moment trong các thiết bị khuấy sau đây biểu thị công suất khuấy:

- Số vòng quay của cánh khuấy.
- Vận tốc vòng của trục cánh khuấy.
- Chu số Reynolds $Re_k = nd^2/\nu$ đặc trưng cho quá trình khuấy.
- Công suất khuấy riêng.

III. THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

3.1. Thiết bị thí nghiệm bao gồm.

- Hệ thống khuấy nghiệm.
- Bảng điều khiển.

3.2. Phương pháp tiến hành thí nghiệm.

- 1) Cho chất lỏng vào hệ thống (nồng độ).
- 2) Bật công tắc điện của hệ thống.
- 3) Áp dụng các vòng quay của trục khuấy với các giá trị 300, 500, 700, 900 (rpm: vòng/phút).
- 4) Ghi lại các giá trị đặc trưng ghi lại các thông số công suất và nhiệt độ.

IV. PHỤ LỤC

4.1. Kết quả thí nghiệm:

Ghi kết quả đo trực tiếp và suy diễn theo bảng kê sau:

T	S	C	i	Công	Re
N	vòng quay n (rpm)	ông (A)	ên th (V)	số t (kW)	
1	300				
2	500				
3	700				

4	900				
---	-----	--	--	--	--

4.2- th :

Xây dựng giá trị công suất khu vực a khu vực b n theo chế độ dòng $P = f(Re)$.

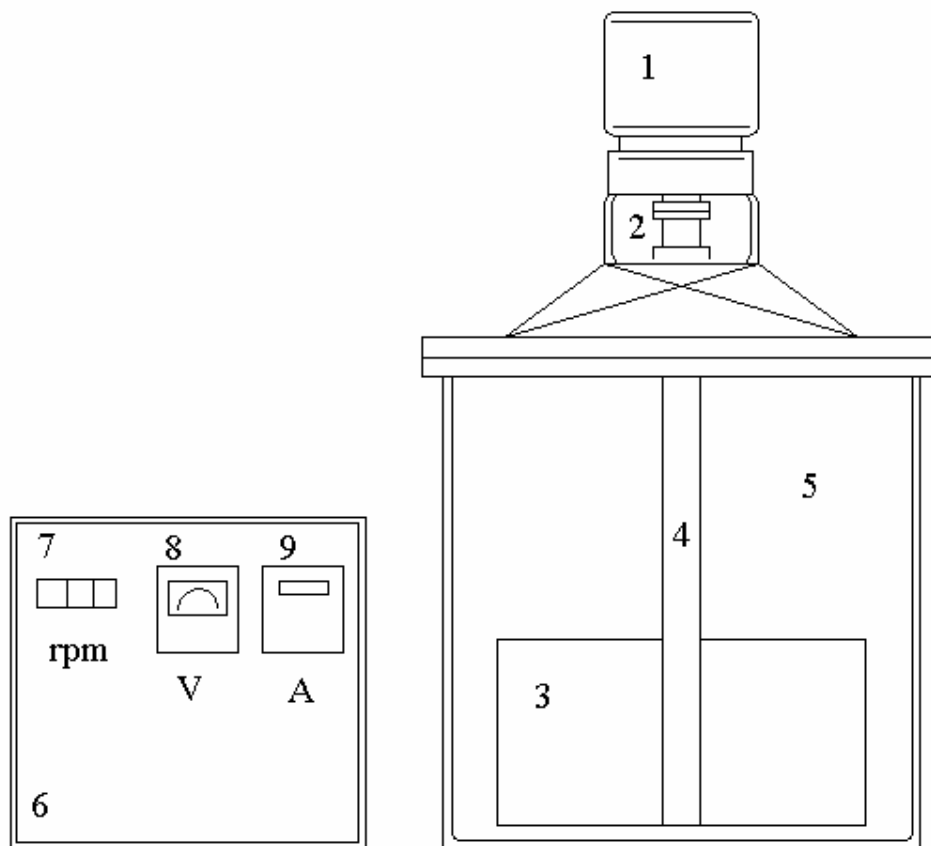
4.3- Bàn luận:

- Nhận xét về vai trò, những công tác chính? Khi nào dùng từng công tác?
- Tìm hiểu về các loại cánh khuấy hiện có: nêu tên, vẽ hình, phân loại.
- Ứng dụng của thiết bị khuấy trong ngành công nghiệp là những lĩnh vực nào? Cho nhận xét?
- Nhận xét về mối liên hệ $P = f(Re)$.

V. TÀI LIỆU THAM KHẢO.

1. McCabe, W.L & Smith “ Unit operations of Chemical Engineering”, Mc Graw Hill.
2. Nguyễn Minh Tuấn “Các máy khuấy trộn trong công nghiệp”.
3. Nguyễn Văn Lễ “Giáo trình QT & TB, tập 1, quyển 1”, HBK Tp.HCM

S thí t b thí nghi m



1. Động cơ điện
2. Hộp giảm tốc
3. Bình khuấy 15×15, cm
4. Trục khuấy
5. Thùng khuấy (H = 40 cm; D = 40 cm)
6. Bảng điều khiển
7. Đồng hồ tốc độ vòng quay của trục
8. Điện thế
9. Dòng

BÀI 8.B. LỌC KHUNG BÀN

I. MỤC ĐÍCH.

- Khai thác quá trình hoạt động của máy lọc khung bàn.
- Xác định vận tốc lọc trung bình, thông gian lọc và năng suất lọc.

II. CƠ SỞ LÝ THUYẾT.

2.1 Nguyên tắc làm việc.

Lọc là quá trình rỗ ôc thì c hiện rãphaa riềg các hỗn hợp nhòmôi vai ngâe xỏp. Mỗi pha rĩ qua vai ngâe xỏp cỏp pha kia rĩ ôc giỏ đỏi. Vai ngâe cũthea lỏ đỏig hai: cũt, rỏi than; đỏig sỏi nhỏ tỏ nhaa tỏi, sỏi boỏg, rỏy, gai; đỏig tẻn lỏ ôi kim loỏi; đỏig vai ngâe nhỏ sỏ xỏp, thuy tinh xỏp v.v...

Cho huyẻn phuỏvỏ mỗi bea vỏch ngâe rỏi tỏi ra trea beamaẻ lỏp huyẻn phuỏp₁ dỏ ôi tẻc đỏig cũa ỏp sỏaỏ pha liea tẻc xuyẻa qua cũc mỏ đỏi trea vỏch ngâe cũay qua phỏa bea kia, cỏp pha phỏa tẻn bỏ giỏ đỏi. Pha liea tẻc rĩ qua xuyẻa qua vỏch ngâe rĩ ôc gỏi lỏmỏ ôc lỏc, cỏp pha phỏa tẻn bỏ giỏ đỏi thỏch bỏ đỏc. Khi kỏch thỏ ôc pha phỏa tẻn lỏn hỏn kỏch thỏ ôc mỏ đỏi thì lỏp bỏ đỏi thỏch trea beamaẻ vỏch ngâe vỏngỏ ôbta gỏi lỏ quá trình lỏc tỏi bỏ chỏy lỏ đỏc beamaẻ. Khi kỏch thỏ ôc pha phỏa tẻn nhỏ hỏn kỏch thỏ ôc mỏ đỏi thì lỏp bỏ đỏi thỏch trong mỏ đỏi vỏngỏ ôbta gỏi lỏ quá trình lỏ đỏc sỏa.

Cheỏch lẻch ỏp sỏaỏ hai bea vỏch ngâe lỏc rĩ ôc gỏi lỏ rỏng lỏ của quá trình lỏc tỏi lỏ

$$\Delta P = P_1 - P_2$$

Rỏng lỏ của quá trình lỏc cũthe đỏi ra baẻg ba cũch sau:

- Đỏig ỏp lỏ của cũc cũa lỏng (ỏp sỏaỏ thuy tẻn).
- Đỏig mỏy bỏm hay mỏy nẻn rỏi a huyẻn phuỏvỏ (lỏc ỏp sỏaỏ).
- Đỏig bỏm cũa kỏng (lỏc cũa kỏng).

2.2. Phương trình lọc.

Naẻg sỏaỏ lỏc rĩ ôc rỏe trỏ ng baẻg tỏ rỏ lỏc, ngỏa lỏ baẻg lỏ òng nỏ ôc trong thuy rĩ ôc trong mỏ rỏn vỏ thỏng gian rỏỏ vỏi mỏ mẻi vỏoỏg beamaẻ lỏc:

$$W = \frac{dV}{Sd\tau}, m/s$$

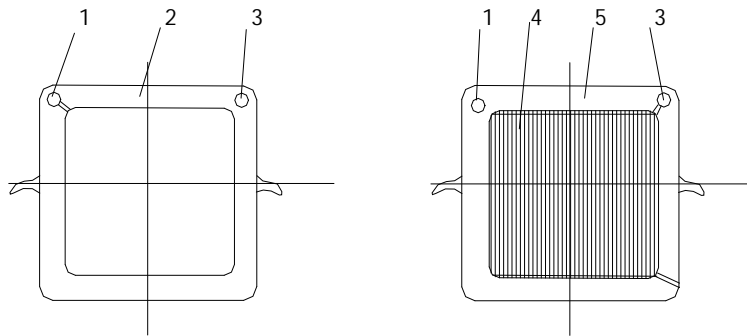
trong rỏi

V - theỏ ích nỏ ôc lỏc thuy rĩ ôc, m³

S - Dieỏn tẻc beamaẻ vỏch ngâe lỏc, m².

τ - Thỏng gian lỏc kỏi đỏ hỏ rỏiẻn ban rỏi (tỏ đỏi nỏ ôc lỏc bẻ rỏi cũay)

Quỏ trình lỏc phuỏ thỏc vỏ nhiều yeỏ tỏnhỏ hỏnh đỏig, kỏch thỏ ôc hai vỏ tẻc cũaỏ pha phỏa tẻn, tẻn lỏ u bẻa cũa pha liea tẻc, vai lieỏ, phỏ òng phỏp cũe tỏi vỏch ngâe lỏc.



Khung và bản

1- rãnh dẫn huyền phù; 2 - khung; 3 - rãnh dẫn nước rửa;
4 - rãnh dẫn nước; 5- bản

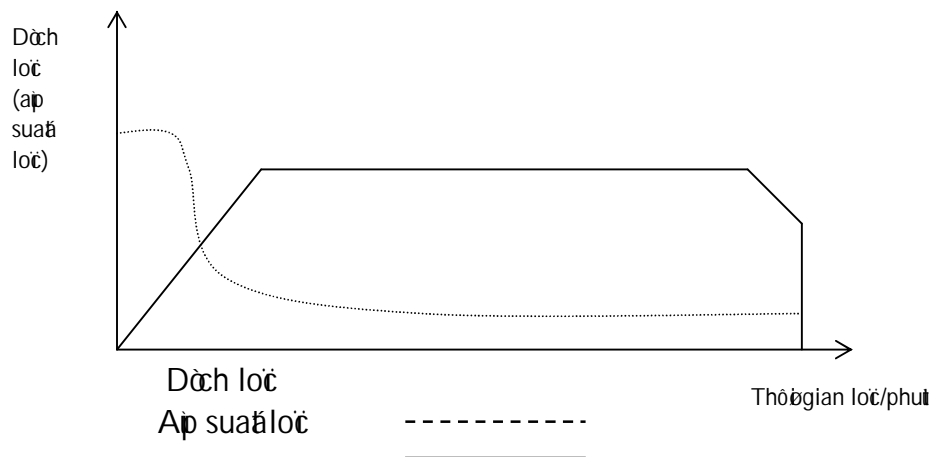
Q_1 - Lưu lượng rửa của huyền phù

Q_2 - Lưu lượng tại bề mặt tiếp xúc của khung và bản

$$Q_2 = p_t \cdot F_t$$

p_t - Áp suất tiếp xúc thông lượng $p_t \geq 3 p_1$ (p_1 áp suất lọc)

F_t diện tích bề mặt tiếp xúc.



Máy lọc gồm một dãy các khung 1 và bản 2 cùng kích thước xếp liên nhau trên một khung đỡ gọi là khung và bản có vai trò. Bản rửa tiếp nối lại công việc,

- Tính chu kỳ lọc τ_k

$$\tau_k = \tau + \tau_r + \tau_p$$

Trong đó: τ , τ_r , τ_p là tổng ứng với thời gian lọc, thời gian rửa và bơm các thông số thao tác phụ (thời gian bắt đầu sinh vật lọc, lắp khung ban...)

- Nâng suất của thiết bị

$$V_k = \frac{V}{\tau_k} = \frac{q.S}{\tau_k}$$

V- Lượng nước lọc thu được trong thời gian lọc τ

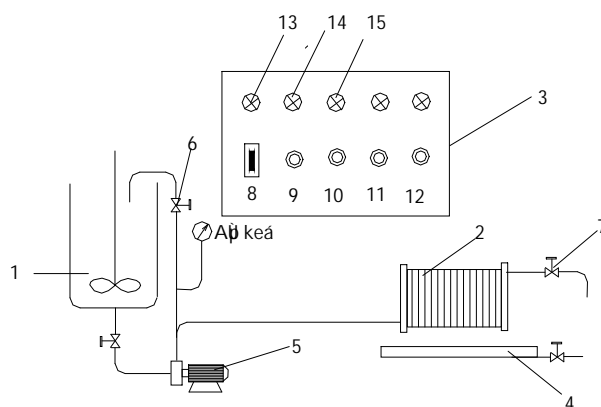
S- Diện tích bề mặt lọc trong thiết bị

$$S = 2.n.a^2$$

n- Số khung của thiết bị

a - Kích thước của khung (lông khung)

q - Lượng nước lọc thu được trên $1m^2$ bề mặt lọc, m^3/m^2



- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Tủ khuấy dung dịch trị ô nhiễm khí vào lọc | 8. Công tắc tổng. |
| 2. Máy lọc khung bản | 9,10. Nút bắt và thả máy khuấy |
| 3. Bảng điều khiển | 11,12. Nút bắt và thả bơm. |
| 4. Mạng chôn dây sưởi | 13. Nút báo công tắc tổng. |
| 5. Bơm dung dịch | 14. Nút báo cháy. |
| 6,7. Van | 15. Nút báo quá tải. |

6.2. Bàn luận:

- Tìm hiểu quá trình hoạt động của máy lọc.
- Giảm thời gian lọc cần phải làm gì?
- Nếu tăng nâng suất lọc của máy lọc cần phải làm như thế nào?

VII. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1) Nguyễn Văn Lưu, Các quá trình và thiết kế trong công nghiệp hóa chất và thực phẩm - Tập 1, quyển 1 - Các quá trình và thiết kế cơ học, Nhà xuất bản Nông Học Quốc Gia, Tp.HCM, 1997.
- 2) Tập thể tác giả, Sổ tay quản trị và thiết kế trong công nghiệp hóa chất và thực phẩm - tập 1, NXB khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 1992.
- 3) Tập thể tác giả, Quản trị và thiết kế trong công nghiệp hóa chất và thực phẩm - tập 1, NXB khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 1974.
- 4) Nguyễn Bin, Các quá trình và thiết kế trong công nghiệp hóa chất và thực phẩm - Tập 1 - Các quá trình thủy lực, Bơm, Quạt, Máy nén, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2002

BÀI 9. VE SƠ NỐI VÀ CÁC CHI TIẾT THIẾT BỊ CHỐNG CÁT

I. MỤC ĐÍCH.

Giúp cho sinh viên nắm bắt sơ đồ thiết bị Chống cát và các chi tiết thiết bị cho hợp lý. Về các chi tiết thiết bị Chống cát tạo từ ống boả phần của thiết bị chống cát và các thiết bị khác. Ngoài ra giúp sinh viên nắm bắt rõ ôc toả hôn về kỹ thuật các chi tiết thiết bị và các bộ phận của thiết bị để có thể vận hành thiết bị cho thích hợp.

II. CÁCH TIẾN HÀNH.

1. Ve sơ đồ tổng quát hệ thống chống cát.

Mà hệ thống chống cát thiết bị gia nhiệt, ngò ng tui hôn lò u, làm nguội sản phẩm. Các vòi trí để dùng để nối lò u lò ống, nhiệt kế, rơ mô ic. Vòi trí bơm nạp liệu, hồi lò u...

2. Ve thiết bị chính.

- Ve thiết bị chính
- Về các chi tiết của thiết bị
- Các vòi trí của thiết bị mà các chi tiết thiết bị rõ rõ ràng.

3. Ve các thiết bị phụ.

- Thiết bị gia nhiệt
- Thiết bị ngò ng tui hôn lò u

III. BÀN LUẬN

1. Tìm hiểu tại sao các chi tiết bơm nạp liệu khác toả hôn khác?
2. Các vòi trí mà các chi tiết thiết bị chính của hợp lý khác. Cần thêm bộ phận nào?

BAI 10. VE SƠ NƠI VÀ CÁC CHI TIẾT THIẾT BỊ THÁP NÉM

I. MỤC ĐÍCH.

Giúp cho sinh viên nắm bắt sơ đồ thiết bị và cách bố trí các thiết bị cho hợp lý. Về các chi tiết thiết bị và cấu tạo từng bộ phận của thiết bị tháp nệm và các thiết bị kèm. Ngoài ra giúp sinh viên nắm bắt nội dung toả nhiệt và kỹ thuật cách biệt nhiệt thiết bị trên bản vẽ rồi bản vẽ bố trí bản vẽ cho thích hợp.

II. CÁCH TIẾN HÀNH.

1. Về sơ đồ tổng quát hệ thống hấp thụ.

Ma trận bố trí các thiết bị hấp thụ, hệ thống bơm, hệ thống quạt gió. Các vị trí ra dòng khí rồi nhả nhiệt, rồi nhả nhiệt. Vị trí bố trí hệ thống cấp dung dịch, cấp khí.

2. Về thiết bị chính.

- Về thiết bị chính
- Về các chi tiết của thiết bị
- Các vị trí của thiết bị mà các thiết bị nhiệt thiết bị rồi nhả nhiệt.

3. Về các thiết bị phụ.

- Hệ thống cấp dung dịch
- Hệ thống cấp khí

III. BÀN LUẬN

1. Tìm hiểu tại sao và cách bố trí hợp lý các toả nhiệt trong tháp?

2. Các vị trí mà các thiết bị nhiệt thiết bị chính của tháp. Các thiết bị cho nhả nhiệt?

3. Thiết bị hấp thụ loại nệm so sánh với loại đĩa, loại chóp, loại be mà có ưu và nhược điểm gì?

BAI 11. THAO LẬP BÔM - QUẠT.

I. MỤC ĐÍCH.

Giúp cho sinh viên nắm bắt được các thao tác lắp đặt các chi tiết trong thiết bị. Cách tháo lắp, sử dụng các chi tiết trong thiết bị hay hỏng. Cách tháo, lắp các thiết bị.

II. CÁCH TIẾN HÀNH.

1. Tháo gỡ quạt và bơm.

Các thiết bị trên giá đỡ có các chi tiết lắp ráp. Tháo thiết bị và các chi tiết trong và quan sát. Ghi nhận các kết luận khi quan sát.

2. Nhận xét về các bộ phận hay hỏng và cách khắc phục

- Nhận xét về bơm
- Nhận xét về quạt.

3. Lắp đặt lại thiết bị

- Lắp các bộ phận của thiết bị thành thiết bị hoàn chỉnh
- Lắp lại trên giá đỡ ban đầu

III. BÀN LUẬN

1. Tìm hiểu tại sao và cách lắp đặt các bộ phận?

2. So sánh các giới hạn bơm và quạt các riêng giống nhau và khác nhau.

3. So sánh các loại bơm và các loại quạt trong phòng thí nghiệm

BAI 12. THAO LẠP THIẾT BỊ TRUYỀN NHIỆT

I. MỤC ĐÍCH.

Giúp cho sinh viên nắm bắt được các thao tác thiết bị cách bố trí các chi tiết trong thiết bị cách tháo lắp, sử dụng các chi tiết trong thiết bị hay hỏng. Cách tháo, lắp các thiết bị

II. CÁCH TIẾN HÀNH.

1. Thao tác thiết bị truyền nhiệt.

Các thiết bị trên giá đỡ có ốc lắp cố định. Thao tác thiết bị và các chi tiết trong và quan sát. Ghi nhận các kết luận khi quan sát.

2. Nhận xét về các bộ phận hay hỏng và cách khắc phục

3. Lắp đặt lại thiết bị

- Lắp các bộ phận của thiết bị vào thiết bị hoàn chỉnh
- Lắp lại trên giá đỡ ban đầu

III. BÀN LUẬN

1. Tìm hiểu tại sao và cách bố trí các bộ phận?

2. So sánh các giới hạn các loại thiết bị truyền nhiệt các riêng giống nhau và khác nhau.

3. So sánh các loại thiết bị truyền nhiệt trong phòng thí nghiệm

Chủ biên: ThS. Lê Thọ Thanh Hồ ông

Biên soạn: Bà mô ô Mai thiế bô

Hội đồng: ThS. Nguyễn Thạch Minh

Xong ngày 20.9.2004 tại khoa Học và Công nghệ Cao đẳng Công nghiệp 4
