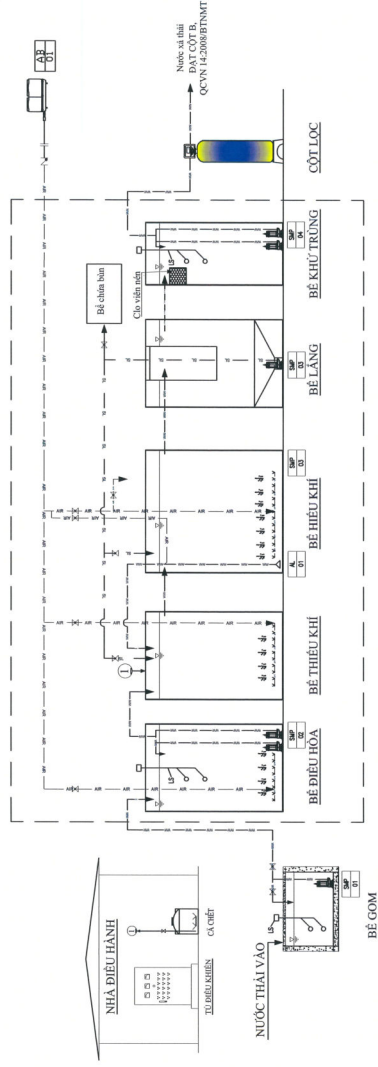


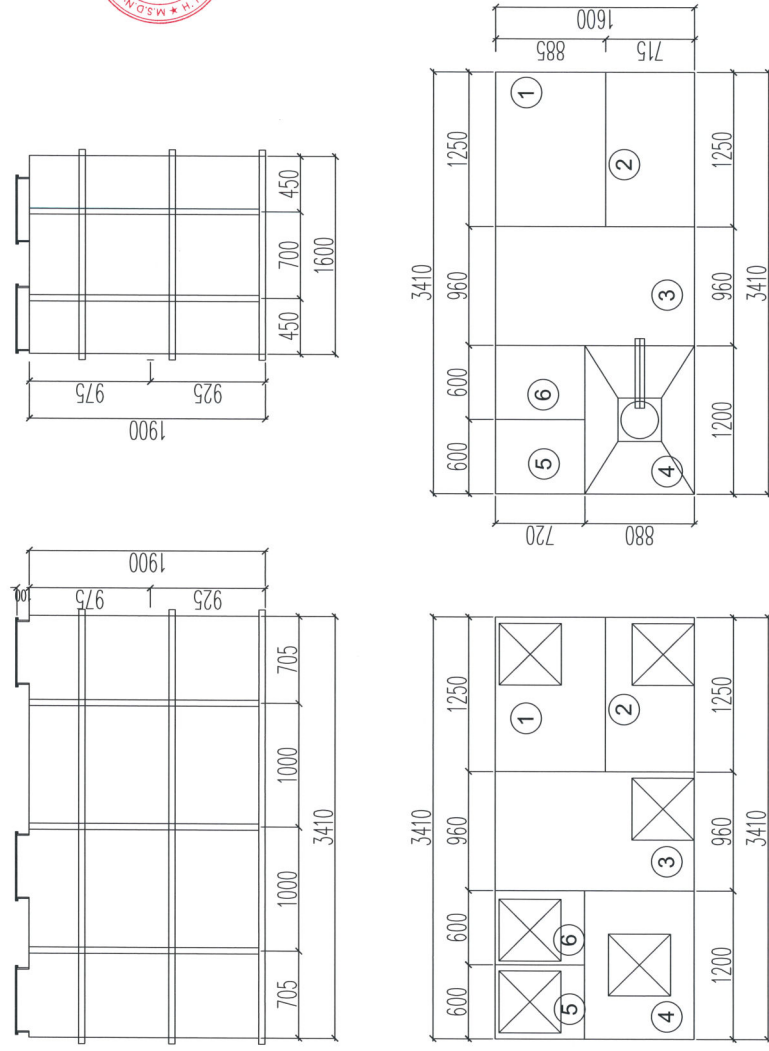
QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ
HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT CÔNG SUẤT 5M³/NGÀY.ĐÊM



KÝ HIỆU	
40	MÁY THỔI KHÍ DẬP CẠN
999	ĐĨA PHÂN PHỐI KHÍ MỊN
307/2L	BƠM CHỤM/BƠM AIR LIFT
13	PHẠO BẢO MỨC

[illegible]

CHI TIẾT MODUL FRP XỬ LÝ NƯỚC THẢI

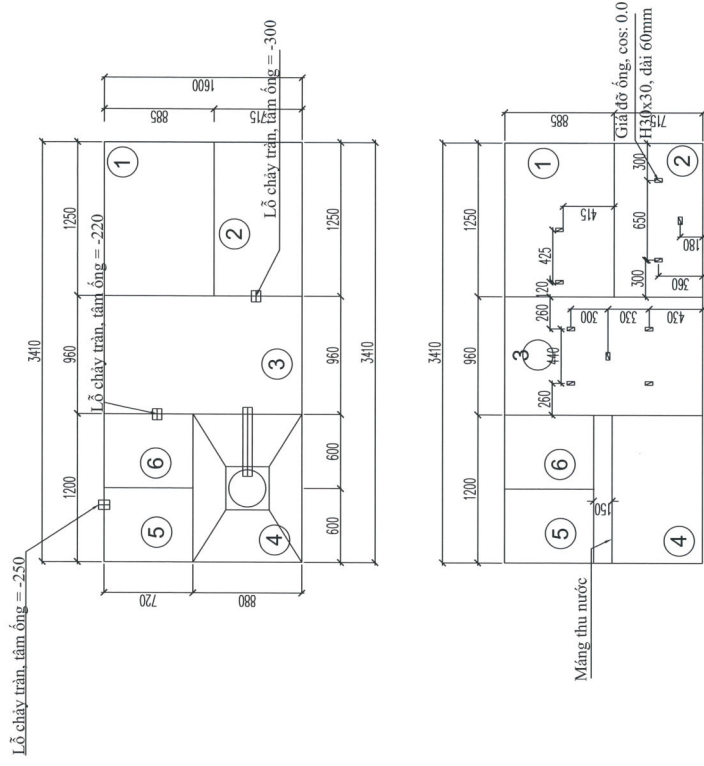


GHI CHÙ:

1. BỀ ĐIỀU HÒA
2. BỀ THIỂU KHÍ
3. BỀ HIỆU KHÍ
4. BỀ LẮNG
5. BỀ KHỦ TRỪNG
6. BỀ CHỮA BÙN

[illegible]

CHI TIẾT MODUL FRP XỬ LÝ NƯỚC THẢI

GHI CHÚ:

1. BỂ ĐIỀU HÒA
2. BỂ THIẾU KHÍ
3. BỂ HIẾU KHÍ
4. BỂ LẮNG
5. BỂ KHỬ TRÙNG
6. BỂ CHỨA BÙN

SST	NGÀY DATE	HIỆU CHỨNG + VERSION
1		
2		
3		

TÊN DỰ ÁN:
CÔNG TY TNHH CORE PLUS VINH AN CÔNG TY TNHH CORE PLUS VINA

Danh sách LE CHỮA CÁN BỘ làm - Đồng Thời và CN Tồn
Đồng Thời là một P&M file.

HÀNG MỤC:

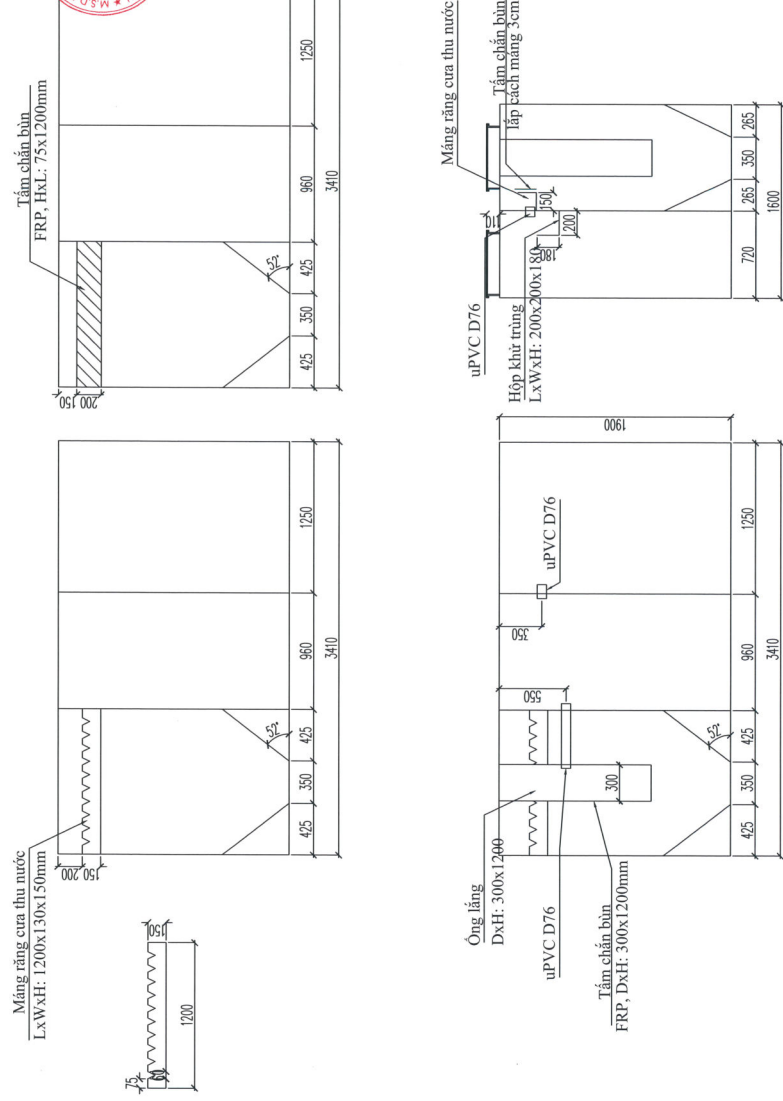
HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT CÔNG SUẤT 5M³/NGÀY ĐỀ M

Danh Sách LE CHỮA CÁN BỘ làm - Đồng Thời và CN Tồn
Đồng Thời là một P&M file.

ĐƠN VỊ NHÀ THẦU:

GIẢI BỎAN:					
Giam Dốc					
Chủ Trì					
Thất Kế					
TT/Lê					Tên bản vẽ
Ký hiệu, MD-02					CHI TIẾT MODULE XU LY
Nghị giao					01/2025

CHI TIẾT MODUL FRP XỬ LÝ NƯỚC THẢI

[illegible]

THUYẾT MINH

CÔNG NGHỆ XỬ LÝ KHÍ THẢI - CÔNG SUẤT 150 M³/H

I. Một số phương pháp xử lý khí thải thường được sử dụng:

I.1 Các phương pháp xử lý bụi:

1. Xử lý bụi theo phương pháp khô:

Buồng lắng:

Buồng lắng là một không gian dạng hình hộp chữ nhật có tiết diện ngang lớn hơn nhiều lần so với tiết diện của đường ống dẫn khí vào, nhằm giảm vận tốc dòng khí xuống rất nhỏ khi đi vào buồng lắng. Vì vậy, các hạt bụi có đủ thời gian lắng xuống đáy thiết bị dưới tác dụng của trọng lực và được giữ lại ở đó mà không bị dòng khí mang theo. Buồng lắng được ứng dụng để lọc bụi thô, hạt bụi có kích thước lớn hơn 50µm.

Ưu điểm:

- Thiết bị có cấu tạo đơn giản, đầu tư thấp, có thể xây dựng bằng các vật liệu dễ kiếm như gạch, xi măng.
- Chi phí vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng thấp.
- Lọc được hiệu suất cao các hạt bụi có kích thước lớn giảm quá tải cho các thiết bị phía sau, tổn thất áp suất nhỏ.
- Có khả năng làm việc trong dải nhiệt độ và áp suất rộng

Nhược điểm:

- Kích thước thiết bị cồng kềnh, chiếm nhiều diện tích.
- Chỉ có thể lọc các hạt bụi có kích thước lớn hơn 50µm.

Thiết bị lọc bụi ly tâm:

Thiết bị lọc bụi ly tâm hay còn gọi là xyclon. Có cấu tạo gồm thân hình trụ tròn, phía dưới thân hình trụ có phễu thu bụi và dưới cùng là ống thu bụi. Không khí mang bụi đi vào ở phần trên của thiết bị theo đường ống có phương tiếp tuyến với thân hình trụ, vì vậy dòng khí vào chuyển động theo đường xoắn ốc từ trên xuống. Nhờ vào lực ly tâm mà các hạt bụi có xu hướng tiến về phía thành ống rồi va chạm vào đó, mất động năng và rơi xuống phễu thu bụi. Khi dòng khí chạm vào đáy phễu thì bị dội ngược lên nhưng vẫn giữ được chuyển động xoáy ốc và đi ra ngoài theo đường ống thoát khí được lắp cùng trục với thân thiết bị.

Để có được hiệu suất lọc bụi cao người ta thường bố trí hai hay nhiều xyclon theo kiểu mắc nối tiếp, song song hoặc theo kiểu chùm.

Ưu điểm: Cấu tạo đơn giản, giá thành thấp, chi phí vận hành bảo dưỡng thấp, có khả năng làm việc liên tục, có thể chế tạo bằng nhiều loại vật liệu khác nhau tùy vào yêu cầu nhiệt độ áp suất.

Nhược điểm: Hiệu suất thấp đối với hạt bụi có kích thước nhỏ hơn 5µm; Dễ bị mài mòn nếu bụi có độ cứng cao, Hiệu suất sẽ giảm nếu bụi có độ kết dính cao.

Thiết bị lọc bụi bằng vật liệu lọc:

Môi trường lọc hay còn gọi là vật liệu lọc hay lưới lọc. Được cấu tạo từ một hoặc nhiều lớp sợi mà mỗi sợi được xem là có tiết diện tròn nằm cách nhau từ 5-10 lần so với kích thước của hạt bụi. Khi dòng khí mang bụi đi qua lớp vật liệu lọc thì bụi bị giữ lại trên bề mặt lớp vật liệu sạch. Sau một khoảng thời gian lớp vật liệu lọc có sự thay đổi về mặt cấu trúc do bụi bám vào bên trong, do thay đổi độ ẩm hoặc là do một lí do nào đó làm cho sức cản khí động và hiệu quả lọc bị thay đổi rõ rệt.

Thiết bị lắng bụi tĩnh điện:

Thiết bị có cấu tạo gồm một dây kim loại nhẵn, có tiết diện nhỏ, được căng theo trục của ống kim loại nhờ có đối trọng. Dây kim loại được nạp dòng điện một chiều có điện thế cao khoảng 50 -100 = kV, còn gọi là cực âm hay cực ion hóa của thiết bị. Cực dương là ống kim loại được bao quanh cực âm và nối đất hay còn gọi là cực lắng. Khi cấp điện thế cao vào cực âm thì tạo ra một điện trường mạnh bên trong ống cực dương và khi dòng khí mang bụi đi qua các phân tử khí sẽ bị ion hóa và truyền điện tích âm cho các hạt bụi do tác dụng va chạm hoặc khuếch tán ion. Các hạt bụi bị nhiễm điện âm sẽ di chuyển về cực dương (cực lắng) và đọng lại trên bề mặt bên trong của ống hình trụ, mất điện tích và rơi xuống phễu thu bụi.

Ngoài ra còn có thiết bị lọc bụi tĩnh điện kiểu tấm, là loại thiết bị mà cực dương là các tấm dạng băng được đặt song song hai bên các cực âm.

Ưu điểm:

- Có thể thu bụi với hiệu suất cao 99,5 %. Lưu lượng khí thải lớn.
- Có thể thu bụi có kích thước siêu nhỏ, dưới 1µm, và nồng độ bụi lớn 50 g/m³.
- Có thể làm việc trong môi trường có nhiệt độ cao lên đến 500°C.
- Làm việc trong phạm vi áp suất cao hoặc áp suất chân không.
- Có khả năng tách bụi có độ ẩm cao, cả dạng lỏng hoặc rắn.

Nhược điểm:

- Vì khá nhạy cảm nên khó khăn trong việc lọc bụi có nồng độ thay đổi lớn.
- Chi phí chế tạo cao, vận hành, bảo dưỡng cao và phức tạp hơn các thiết bị khác; dễ bị ăn mòn, hư hỏng trong điều kiện khí thải có chứa hơi axit hay chất ăn mòn; Không thể lọc bụi mà khí thải có chứa các chất dễ cháy nổ có điện trở suất quá cao.
- Tổn nhiều không gian để đặt thiết bị.
- Vì môi trường làm việc có điện thế và nhiệt độ cao nên có thể phát sinh các chất gây ô nhiễm môi trường như NO_x hay O₃.

2. Phương pháp ướt:

Phương pháp tách bụi ướt dựa trên nguyên tắc cho dòng khí mang bụi tiếp xúc trực tiếp với chất lỏng mà thông thường là nước. Bụi sẽ bị chất lỏng giữ lại và tách ra khỏi dòng khí dưới dạng bùn. Trong quá trình xử lý bụi bằng phương pháp ướt có thể kết hợp xử lý một số chất ô nhiễm dạng khí như SO₂, NO_x, ngoài ra còn kết hợp để giảm nhiệt độ khí thải trước khi thải ra môi trường. Các thiết bị tách bụi ướt thường được bố trí các vòi phun nước ở các vị trí thích hợp tùy từng loại thiết bị. Một số thiết bị được sử dụng để tách bụi theo phương pháp ướt là: Cyclon ướt, ventury ướt, thiết bị lọc bụi có đĩa chứa nước sủi bọt, thiết bị lọc bụi có lớp đệm bằng vật liệu rỗng được tưới nước, buồng phun-thùng rửa khí rỗng, thiết bị lọc bụi kiểu ướt có tác động va đập quán tính.

Ưu nhược điểm của phương pháp tách bụi ướt:

Ưu điểm:

- Chi phí đầu tư ban đầu thấp.
- Có thể xử lý đồng thời bụi và các khí ô nhiễm.
- Có khả năng lọc được những hạt bụi có kích thước nhỏ, hiệu suất lọc bụi cao hơn phương pháp khô.
- Không có hiện tượng bụi quay lại.
- Có khả năng làm việc với khí thải có nhiệt độ cao.

Nhược điểm:

- Chi phí vận hành cao, tiêu tốn nhiều năng lượng.
- Thiết bị dễ bị ăn mòn, phát sinh nhiều bùn thải.

1.2 Các phương pháp xử lý khí SO₂

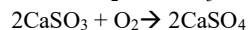
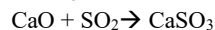
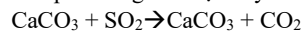
1. Xử lý SO₂ bằng phương pháp hấp thụ:

Hấp thụ SO₂ bằng đá vôi, vôi nung CaO hoặc sữa vôi (Ca(OH)₂)

Xử lý SO₂ bằng vôi là phương pháp này được áp dụng rất rộng rãi trong công nghiệp vì hiệu quả xử lý cao, nguyên liệu rẻ tiền và có sẵn ở mọi nơi.

Trong tháp hấp thụ, dòng khí thải mang khí SO₂ đi từ dưới lên trên qua bộ phận phân phối khí, dòng dung dịch hấp thụ đi từ trên xuống qua hệ thống giàn phun. Khi SO₂ tiếp xúc với dung dịch hấp thụ thì xảy ra quá trình hấp thụ SO₂ tạo thành thạch cao, dòng khí sạch qua bộ khử ẩm rồi đi ra ngoài, còn dung dịch sau hấp thụ được trộn với dung dịch hấp thụ mới và tiếp tục được sử dụng đến khi nồng độ thạch cao trong dung dịch trên 60 % thì được tháo ra nhờ hệ thống tách thạch cao.

Các phản ứng hóa học xảy ra trong quá trình xử lý như sau:



Hiệu quả hấp thụ SO₂ bằng sữa vôi đạt 98%. Sức cản khí động của hệ thống không vượt quá 20 mm H₂O.

Nguyên liệu vôi được sử dụng một cách hoàn toàn, cụ thể là cặn bùn từ hệ thống xử lý thải ra có thể được sử dụng làm chất kết dính trong xây dựng sau khi chuyển sunfit thành sunfat trong lò nung.

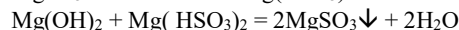
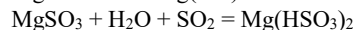
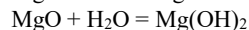
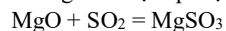
Ưu điểm:

- Công nghệ đơn giản, chi phí đầu tư ban đầu không lớn, có thể chế tạo thiết bị bằng vật liệu thông thường, không cần đến vật liệu chống axit và không chiếm nhiều diện tích xây dựng.
- Hiệu quả xử lý cao, tiêu tốn chất hấp thụ ít và điện năng tiêu thụ thấp.
- Độ tin cậy và giá trị lợi ích cao, sản phẩm phụ có độ ổn định cao.

Hấp thụ SO₂ bằng MgO hoặc ZnO:

Về khả năng sử dụng sữa MgO (ZnO) để khử SO₂ khỏi thải đã được biết từ lâu, nhưng nghiên cứu ứng dụng trong công nghiệp mới được thực hiện gần đây chủ yếu là do các nhà khoa học công nghệ của Liên Xô cũ.

SO₂ được hấp thụ bởi oxit –hydroxit magiê, tạo thành tinh thể ngậm nước sunfit magiê. Trong thiết bị hấp thụ xảy ra các phản ứng sau:



Độ hòa tan của sunfit magiê trong nước bị giới hạn, nên lượng dư ở dạng MgSO₃.6H₂O và MgSO₃.3H₂O rơi xuống thành cặn lắng. Tỷ lệ rắn: lỏng trong huyền phù là 1:10. Độ pH ở đầu vào là 6,8 – 7,5; còn ở đầu ra là 5,5 – 6,0.

Sunfat magiê được hình thành do oxit hóa sunfit magiê: $\text{MgSO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgSO}_4$

SO₂ thoát ra là 7-15% được làm nguội, tách bụi và sương mù axit sunfuric dùng để sản xuất axit sunfuric.

Ưu điểm:

- Có thể làm sạch khí nóng mà không cần làm lạnh sơ bộ.
- Thu được axit sunfuric, hiệu quả làm sạch cao.

Nhược điểm:

- Quy trình công nghệ phức tạp.
- Không phân giải hoàn toàn sulfat khi nung.
- Tồn hao MgO khá nhiều.

Xử lý SO₂ bằng các chất hấp thụ hữu cơ:

Xử lý khí SO₂ trong khí thải bằng các chất hấp thụ hữu cơ được áp dụng nhiều trong công nghiệp luyện kim màu. Chất hấp thụ khí SO₂ được sử dụng phổ biến là các amin thơm như anilin C₆H₅NH₂, toluidin CH₃C₆H₄NH₂, xyliđin (CH₃)₂C₆H₃NH₂, và dimety-anilin C₆H₅N(CH₃)₂.

Quá trình xử lý theo phương pháp trên là quá trình sunfidin: Quá trình này được các hãng công nghiệp hóa chất và luyện kim của Đức nghiên cứu và áp dụng ở nhà máy luyện kim Hamburg để khử SO₂ trong khói thải của lò thổi luyện đồng. Nồng độ của khí trong khói thải dao động trong phạm vi 0,5 ÷ 8%, trung bình là 3,6%. Chất hấp thụ là hỗn hợp xyliđin và nước tỉ lệ ≈ 1:1.

Quá trình khử SO₂ bằng dimetylanilin – Quá trình ASARCO: quá trình này được nghiên cứu và áp dụng ở nhiều các nhà máy luyện kim.

Xử lý SO₂ bằng phương pháp hấp phụ thể rắn:

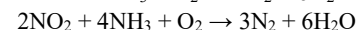
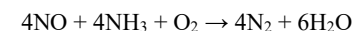
Thực chất của phương pháp này là sử dụng các chất hấp phụ thể rắn có khả năng hấp phụ SO₂ đưa vào trong thiết bị phản ứng. Khi SO₂ đi qua lớp chất hấp phụ ở một điều kiện nhất định sẽ bị giữ lại trong đó, dòng khí sạch đi ra ngoài, chất hấp phụ được hoàn nguyên bởi những phương pháp khác nhau. Một số chất hấp phụ thể rắn thường được sử dụng: than hoạt tính, than hoạt tính có tưới nước, nhôm oxit kiềm hóa, mangan oxit, bằng vôi và dolomit trộn với than nghiền...

1.3 Các phương pháp xử lý khí NO_x

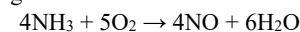
Khử xúc tác chọn lọc với chất khử là ammoniac: (SCR)

Ammoniac là chất khử có khả năng phản ứng chọn lọc với NO và NO₂ ở nhiệt độ cao >232 °C. Quá trình khử được thực hiện trên bề mặt xúc tác tạo thành Nito và nước theo các phản ứng sau:

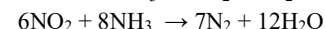
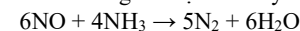
Khi có mặt của oxy:



Phản ứng phụ không mong muốn:



Khi không có mặt của oxy:



Một số nhóm xúc tác thường được dùng cho quá trình này bao gồm:

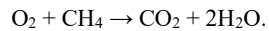
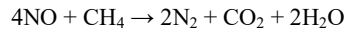
- Nhóm xúc tác kim loại quý: platin Pt, Rodi, Pt-Ro, Pt/Al₂O₃, nhiệt độ làm việc từ 200-300 °C.
- Nhóm xúc tác oxit kim loại: Fe₂O₃/Cr₂O₃, V₂O₅/TiO₂...Nhiệt độ làm việc từ 300-450 °C.
- Nhóm xúc tác Zeolite, nhiệt độ làm việc 300-600 °C.

Ưu điểm: hiệu quả xử lý cao

Nhược điểm: cần phải gia nhiệt dòng khí trước khi đưa vào hệ thống xử lý.

Khử xúc tác không chọn lọc:

Các chất khử thường dùng trong phương pháp này là hydrocacbon, hydro, và cacbon monoxit với sự có mặt của xúc tác. Các phản ứng xảy ra:



Các loại xúc tác được sử dụng cho quá trình ở quy mô công nghiệp gồm: Platin, muối Crom, các oxit kim loại. Khoảng nhiệt độ giới hạn là 350-800 °C, nhiệt độ tối ưu khoảng 425-650 °C.

Ưu điểm: Hiệu suất khử NO_x cao, có thể đạt 80-90%.

Nhược điểm: Chủ yếu được áp dụng với dòng khói thải có nồng độ oxy thấp. Các chất xúc tác trên dễ bị ngộ độc bởi SO_2 , kẽm và photpho có trong khí thải của quá trình đốt.

Khử chọn lọc không có xúc tác:

Phương pháp này cũng dựa trên phản ứng chọn lọc của NH_3 với NO và NO_2 , giống như khử xúc tác chọn lọc nhưng nhiệt độ để xảy ra các phản ứng cao hơn (khoảng 900- 1000 °C). Tác nhân khử được sử dụng là NH_3 hoặc Ure, quá trình khử diễn ra chậm. Ở nhiệt độ cao hơn, hầu hết NH_3 được chuyển hóa thành NO : $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + 3/2 \text{H}_2\text{O}$

Ngoài ra, người ta còn sử dụng một số phương pháp khác để xử lý NO_x như: hấp phụ NO_x bằng silicagel, alumogel, than hoạt tính...

1.4. Xử lý ô nhiễm không khí (khí thải, hơi dung môi VOCs)

Hấp phụ bằng than hoạt tính: Hấp thụ hơi dung môi VOCs như toluene, xylene, MEK. Khi bão hòa, than có thể tái sinh hoặc thay thế.

Thiêu hủy xúc tác (Catalytic Oxidation): Sử dụng chất xúc tác để phân hủy VOCs ở nhiệt độ thấp hơn so với đốt trực tiếp.

Thiêu hủy nhiệt (Regenerative Thermal Oxidizer - RTO): Đốt khí thải ở nhiệt độ 800-1000°C để phá hủy các hợp chất hữu cơ.

II. Xác định các thành phần ô nhiễm phát sinh trong quá trình hoạt động sản xuất của nhà máy.

1. Công đoạn hàn nhúng

Công đoạn hàn nhúng (thường là hàn nhúng thiếc hoặc hàn nhúng kẽm) phát sinh nhiều loại chất ô nhiễm môi trường, bao gồm:

Khí kim loại bay hơi (ZnO , Pb , Sn , Cu , Ni , Cd ...): hình thành từ sự bốc hơi của kim loại khi nhúng vật liệu vào bể hàn.

Khí độc (HCl , NH_3 , SO_2 ...): sinh ra từ quá trình tẩy rửa bề mặt hoặc phản ứng hóa học với kim loại.

Hơi dung môi hữu cơ (nếu có sử dụng trợ dung flux chứa VOCs).

2. Công đoạn ngâm keo epoxy

Ô nhiễm không khí:

Hơi dung môi hữu cơ (VOC): Nếu keo Epoxy sử dụng dung môi (solvent-based epoxy), các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi như toluene, xylene, acetone, MEK (methyl ethyl ketone) có thể phát tán ra môi trường, gây ảnh hưởng sức khỏe và tạo smog quang hóa.

Khí thải từ phản ứng hóa học: Một số hệ Epoxy khi đông rắn có thể tạo ra khí amine hoặc CO_2 .

3. Quá trình sấy

Ô nhiễm không khí:

Hơi dung môi hữu cơ (VOC): Nếu keo Epoxy có dung môi (solvent-based epoxy), khi sấy, dung môi bay hơi tạo ra các hợp chất như toluene, xylene, MEK, ethanol... gây ô nhiễm không khí.

Hơi hóa chất từ quá trình đông rắn: Một số hệ Epoxy khi gia nhiệt có thể giải phóng các khí amine, anhydride hoặc các hợp chất hữu cơ khác.

Khí thải do phân hủy nhiệt: Nếu nhiệt độ sấy quá cao, nhựa Epoxy có thể bị phân hủy tạo ra khí CO , CO_2 và các sản phẩm phân hủy khác (có thể chứa aldehyde, phenol...).

II. Lựa chọn công nghệ cho hệ thống xử lý khí thải với công suất phát thải 150 m³/h.

1. Quá trình hấp thụ khí kim loại bay hơi (ZnO , Pb , Sn , Cu , Ni , Cd ...)

Khí kim loại bay hơi là các hợp chất kim loại tồn tại ở trạng thái hơi hoặc dạng hạt siêu mịn trong khí thải công nghiệp, đặc biệt trong ngành luyện kim, đúc, hàn và xử lý rác thải. Những khí này thường bao gồm **oxit kim loại** (ZnO , PbO , SnO_2 ...), **hơi kim loại nặng** (Cd , Pb , Hg ...), gây ô nhiễm không khí.

Cơ chế hấp thụ và xử lý khí kim loại bay hơi

Do tính chất khác nhau giữa hơi kim loại nguyên tố và oxit kim loại, các phương pháp hấp thụ có thể chia thành ba hướng chính:

2.1. Ngưng tụ và kết tủa (Cooling & Precipitation)

Dựa trên nguyên lý làm lạnh đột ngột, các kim loại bay hơi sẽ ngưng tụ thành hạt rắn ở nhiệt độ nhất định.

Ví dụ:

Pb (Chì) có nhiệt độ hóa hơi khoảng 1740°C, nhưng bắt đầu ngưng tụ ở khoảng 500-600°C.

Cd (Cadimi) bay hơi ở 767°C và ngưng tụ dưới 250°C.

Hệ thống xử lý:

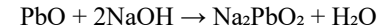
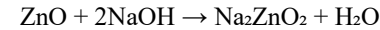
Buồng làm lạnh nhanh (quenching chamber) giúp giảm nhiệt độ khí thải.

Cyclone hoặc lọc bụi tĩnh điện thu hồi các hạt kim loại đã ngưng tụ.

2.2. Hấp thụ hóa học (Chemical Scrubbing) với dung dịch kiềm

Một số oxit kim loại có thể phản ứng với dung dịch kiềm như NaOH , Ca(OH)_2 để tạo thành muối không bay hơi, giúp loại bỏ khỏi khí thải.

Ví dụ:

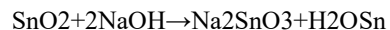
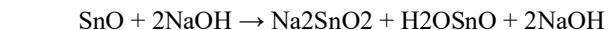


Hệ thống xử lý:

Tháp hấp thụ ướt (Wet Scrubber) phun dung dịch kiềm lên dòng khí chứa oxit kim loại.

2.3. Quá trình xử lý hơi Thiếc

Hơi thiếc (Sn) khi tiếp xúc với oxy trong khí thải có thể tạo oxit thiếc (SnO , SnO_2). Các phản ứng hấp thụ với dung dịch NaOH như sau:



Sản phẩm tạo thành là muối **Na₂SnO₂ hoặc Na₂SnO₃**, tan trong nước, giúp loại bỏ Sn khỏi khí thải.

1.2. Hấp phụ bằng vật liệu xốp hoặc than hoạt tính

Hơi kim loại nặng như Hg, Pb, Cd có thể hấp phụ trên bề mặt than hoạt tính, zeolite hoặc vật liệu nano.

Cơ chế:

Hấp phụ vật lý: Kim loại bay hơi bị giữ lại trong cấu trúc mao quản của vật liệu.

Hấp phụ hóa học: Phản ứng giữa kim loại với nhóm chức năng trên bề mặt than hoạt tính.

Hệ thống xử lý:

Bộ lọc than hoạt tính (Activated Carbon Adsorber) trong đường ống khí thải.

(Sơ đồ công nghệ tại file đính kèm)

III. Thuyết minh sơ đồ làm việc của hệ thống:

III.1. Thuyết minh công nghệ (Theo sơ đồ công nghệ)

Đạt QCVN: 19 – 2024 (Sẽ có hiệu lực từ 1/7/2025).

III.2. Tính toán thiết kế công nghệ tháp hấp thụ

1. Thông số đầu vào

Loại khí hấp thụ: Hơi kim loại nặng (Pb, Zn, Cd, Ni...)

Nồng độ đầu vào: 15 mg/m³

Lưu lượng khí thải: 150 m³/h

Dung dịch hấp thụ: Ca(OH)₂

Hiệu suất hấp thụ mong muốn: 90-95%

2. Chọn loại thiết bị hấp thụ

Do khí kim loại bay hơi có thể **ngưng tụ thành oxit kim loại (PbO, ZnO, CdO...)** và phản ứng với **Ca(OH)₂** tạo muối không bay hơi, ta chọn **tháp hấp thụ ướt (Wet Scrubber)** với các đặc điểm:

- **Dạng đệm (Packed Tower)** để tăng diện tích tiếp xúc khí-lỏng.
- **Phun dung dịch Ca(OH)₂** để hấp thụ và trung hòa kim loại nặng.
- **Bể lắng cặn** để tách muối kết tủa.

3. Tính toán sơ bộ

Lưu lượng dung dịch hấp thụ

Dựa vào tỷ lệ L/G (tỷ lệ lỏng/khí), thường từ 1 - 5 L/m³ khí, chọn:

L/G=2.5(chọn trung bình)

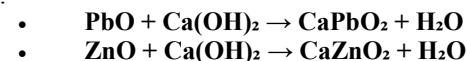
L=2.5×150=375 L/h

→ **Cần 375 L/h dung dịch Ca(OH)₂ để hấp thụ khí.**

Nồng độ Ca(OH)₂ trong dung dịch

Hơi kim loại phản ứng với Ca(OH)₂ tạo muối kết tủa

Ví dụ:



Tính lượng Ca(OH)₂ cần thiết:

Khối lượng kim loại nặng cần hấp thụ = 15 mg/m³ × 150 m³/h = 2.25 g/h

Tỷ lệ **Ca(OH)₂ ≈ 1.5 - 2 lần** → Chọn hệ số 2

mCa(OH)₂ = 2 × 2.25 = 4.5 g/h

Dùng dung dịch **1% Ca(OH)₂** (10 g/L), cần:

V_{Ca(OH)₂} = 4.5 / 0.01 = 450 L/h

→ **Pha 0.45 L/h dung dịch 1% Ca(OH)₂ vào dòng hấp thụ.**

Kích thước tháp hấp thụ

Tốc độ khí trong tháp (chọn **1.5 m/s** để đảm bảo hiệu suất cao):

A = QV = 1503600 × 1.5 = 0.028 m²

→ Chọn đường kính tháp **Ø = 0.2 m** (D = 20 cm).

Chiều cao vùng tiếp xúc (đệm hấp thụ): 1.2 - 1.5 m.

Khối lượng Sn cần hấp thụ

Lượng Sn trong khí thải = Nồng độ ×

Lưu lượng = 20 × 150 = 3,000 mg/h = 3 g/h

Với hiệu suất hấp thụ 95%, lượng Sn thực tế cần xử lý:

3 × 0.95 = 2.85 g/h

Lượng NaOH cần dùng

Từ phương trình phản ứng, ta thấy 1 mol SnO (134.7 g) phản ứng với 2 mol NaOH (80 g).

Tính toán lượng NaOH cần thiết:

mNaOH = 80 / 134.7 × 2.85 = 1.69 g/h

Dùng dung dịch 2% NaOH (20 g/L), ta cần:

V_{NaOH} = 1.69 / 0.02 = 84.5 L/h ≈ 85 mL/h

Tính toán tháp hấp thụ

Dựa trên kinh nghiệm thiết kế tháp đệm (Packed Tower) với tỷ lệ L/G = 2.5 L/m³ khí, ta có:

L = 2.5 × 150 = 375 L/h

Tốc độ khí trong tháp: Chọn 1.5 m/s.

A = Q x V = 1503600 × 1.5 = 0.028 m²

Chọn đường kính tháp **Ø = 0.2 m** (D = 20 cm).

Chiều cao vùng tiếp xúc (đệm hấp thụ): 1.5 m.

III.3. Tính toán thiết bị hấp phụ hơi hữu cơ

Quá trình sấy **Epoxy** phát sinh nhiều hợp chất hữu cơ bay hơi (**VOC**), chủ yếu là **dung môi hữu cơ như toluene, xylene, acetone, MEK, ethanol...**

Hệ thống xử lý thường sử dụng **thiết bị hấp phụ bằng than hoạt tính** hoặc **zeolite** để loại bỏ VOC, đảm bảo khí thải đạt tiêu chuẩn trước khi phát thải ra môi trường.

1. Thông số đầu vào

Lưu lượng khí thải: 150 m³/h

Nồng độ VOC: 200 mg/m³

Hiệu suất yêu cầu: 95%

Chất hấp phụ: Than hoạt tính dạng hạt

2. Tính toán sơ bộ

Khối lượng VOC cần hấp phụ

$$\text{Khối lượng VOC cần xử lý} = \text{Lưu lượng khí} \times \text{Nồng độ VOC}$$

Nồng độ độ VOC = $150 \times 200 = 30,000 \text{ mg/h}$

Với hiệu suất **95%**, lượng VOC cần hấp phụ thực tế:

$$30 \times 0.95 = 28.5 \text{ g/h}$$

3. Lượng than hoạt tính cần thiết

Khả năng hấp phụ VOC của than hoạt tính phụ thuộc vào loại VOC và điều kiện vận hành, trung bình khoảng **0.2 - 0.5 g VOC/g than**. Chọn mức **0.3 g VOC/g than** để tính toán:

Khối lượng than cần cấp $= 28.50.3 = 95 \text{ g/h}$

Đề than hoạt tính không bão hòa quá nhanh, thông thường **tuổi thọ hấp phụ**

thiết kế là 500 giờ, do đó tổng lương than trong hệ thống:

$$M_{\text{than}} = 95 \times 500 = 47.5 \text{ kg}$$

4. Kích thước bồn hấp phụ

Mật độ khối của than hoạt tính: $0.45 \text{ g/cm}^3 = 450 \text{ kg/m}^3$

$$V_{\text{than}} = 47.5450 = 0.105 \text{ m}^3$$

Chọn bể hấp phụ dạng trụ với tỷ lệ $H/D \approx 2$, giả sử đường kính $D = 0.3 \text{ m}$:

$$H=0.105\pi 4 \times (0.3)^2=1.5 \text{ m}$$

→ Chọn bể hấp phụ than hoạt tính Ø 0.3 m, cao 1.5 m

3. Cấu tạo hệ thống hấp phụ than hoạt tính

Quat hút khí thải từ lò sấy Epoxy (lưu lượng 150 m³/h).

Bộ lọc bụi thô: Giữ lại hạt bụi lớn, bảo vệ than hoạt tính.

Tháp hấp phụ than hoạt tính: Ø 0.3 m, cao 1.5 m.

Hệ thống hoàn nguyên than (tái sinh bằng hơi nước hoặc nhiệt nếu cần).

Ống xả khí sạch đạt chuẩn.

