
HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT

CÔNG NGHỆ XỬ LÝ VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI KHÍ HÓA THAN CHO NGÀNH SẢN XUẤT VẬT LIỆU XÂY DỰNG

MỤC LỤC

Lời nói đầu.....	1
1. Phạm vi áp dụng.....	2
2. Tài liệu viện dẫn	2
3. Thuật ngữ, định nghĩa.....	2
4. Công nghệ khí hóa than.....	4
5. Nước thải từ quá trình khí hóa than	6
Phụ lục (tham khảo) Thành phần nước thải điển hình trong công nghệ khí hóa than.....	15

Lời nói đầu

“Hướng dẫn kỹ thuật công nghệ xử lý và vận hành hệ thống xử lý nước thải từ quá trình khí hóa than trong sản xuất vật liệu xây dựng” được ban hành theo Quyết định số ngày tháng năm 2020

“Hướng dẫn kỹ thuật công nghệ xử lý và vận hành hệ thống xử lý nước thải từ quá trình khí hóa than trong sản xuất vật liệu xây dựng” do Viện Vật liệu xây dựng xây dựng, Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường đề nghị, Bộ Xây dựng thẩm định

1. Phạm vi áp dụng

Hướng dẫn này áp dụng trong thiết kế mới và cải tạo hệ thống xử lý nước thải phát sinh từ quá trình khí hóa than trong sản xuất gạch gốm ốp lát.

Hướng dẫn này cũng áp dụng được cho xử lý nước thải công nghiệp có thành phần tương đương với nước thải phát sinh từ quá trình khí hóa than.

Hướng dẫn này cung cấp thông tin cơ sở về công nghệ khí hóa than, chất ô nhiễm và tính chất nước thải phát sinh từ quá trình khí hóa than.

Hướng dẫn này không quy định và cung cấp dữ liệu kỹ thuật để đánh giá sự phù hợp của các hệ thống xử lý nước thải từ quá trình khí hóa than đã được thiết kế và vận hành.

2. Tài liệu viện dẫn

Luật số 72:2020/QH14 - Bảo vệ môi trường

Nghị định số 08/2022/NĐ-CP – Quy định chi tiết một số điều của luật bảo vệ môi trường

Nghị định số 38/2015/NĐ-CP – Quản lý chất thải và phế liệu

Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT – Quản lý chất thải nguy hại

QCVN 50:2013/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước

QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp

QCVN 07-2:2016/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia – Các công trình hạ tầng kỹ thuật – Công trình thoát nước

TCVN 7957:2008 Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài – Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 33:2006 Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình – Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 4038:2012 Thoát nước – Thuật ngữ và định nghĩa

TCVN 9068:2012 Vật liệu lọc dạng hạt dùng trong xử lý nước sạch – Yêu cầu kỹ thuật

TCVN 9069:2012 Vật liệu lọc dạng hạt dùng trong xử lý nước sạch – Phương pháp thử

Phan Độc Lập, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ - *Xây dựng sổ tay hướng dẫn vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống khí hóa than*, Viện luyện kim đen, 2012

Trần Hiếu Nhuệ, *Thoát nước và xử lý nước thải công nghiệp*, nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2001

Syed R. Qasim, Guang Zhu, *Wastewater treatment and reuse – Theory and design examples – Volume 2: Post-treatment, reuse, and disposal*, 2018, CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC

EPA, Air Emissions Factors and Quantification, AP 42, Fifth edition, volume I, Chapter 11, 11.11 Coal Conversion, final section, february 1980

EPA, Wastewater Technology Fact Sheet, Ammonia Stripping, 2000

National Energy Technology Laboratory, US Department of Energy, Gasification Introduction

3. Thuật ngữ, định nghĩa

Trong hướng dẫn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1 Khí hóa than (Gasification) ¹

Quy trình kỹ thuật có khả năng chuyển hóa bất kỳ nhiên liệu thô (gốc cacbon) như than đá thành nhiên liệu dạng khí, hay còn gọi là khí tổng hợp.

3.2 Lò khí hóa than (Gasifier)

Lò có áp suất/nhiệt độ cao, nơi oxy (hoặc không khí) và hơi nước tiếp xúc trực tiếp với than hoặc nguyên liệu bổ sung khác tạo thành chuỗi các phản ứng hóa học để chuyển hóa nguyên liệu thành khí tổng hợp và tro/xỉ

3.3 Chất thải nguy hại (Hazardous waste)

Chất thải nguy hại là chất thải chứa yếu tố độc hại, phóng xạ, lây nhiễm, dễ cháy, dễ nổ, gây ăn mòn, gây ngộ độc hoặc có đặc tính nguy hại khác

[Nguồn: Điều 3, Luật bảo vệ môi trường 2020]

3.4 Nước thải (Wastewater)

Nước bị thay đổi đặc điểm, tính chất do sử dụng hoặc do các hoạt động của con người và hoạt động sản xuất, kinh doanh

[Nguồn: 2.1.1, TCVN 4038:2012]

3.5 Nước thải công nghiệp (Industrial wastewater)

Nước thải từ các hoạt động sản xuất công nghiệp, làng nghề, hoạt động kinh doanh hoặc các hoạt động sản xuất khác

[Nguồn: 2.1.3, TCVN 4038:2012]

3.6 Nguồn tiếp nhận nước thải (Receiving water body)

Nguồn nước mặt hoặc vùng biển ven bờ, có mục đích sử dụng xác định, nơi mà nước thải thải vào

[Nguồn: 2.1.5, TCVN 4038:2012]

3.7 Trạm xử lý nước thải cục bộ của từng đơn vị hay xí nghiệp (wastewater treatment plant of units or enterprises)

Trạm xử lý riêng của đơn vị hay xí nghiệp

[Nguồn: 1.5.12, QCVN 07-2:2016/BXD]

3.8 Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học (Wastewater treatment with mechanical methods)

Quá trình công nghệ xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học và lý học

[Nguồn: 1.5.13, QCVN 07-2:2016/BXD]

3.9 Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa học (Wastewater treatment with chemical methods)

Quá trình công nghệ xử lý nước thải bằng hóa chất. Các chất bẩn sẽ phản ứng với hóa chất và tạo thành chất kết tủa dễ lắng hoặc tạo thành chất hòa tan nhưng không độc hại

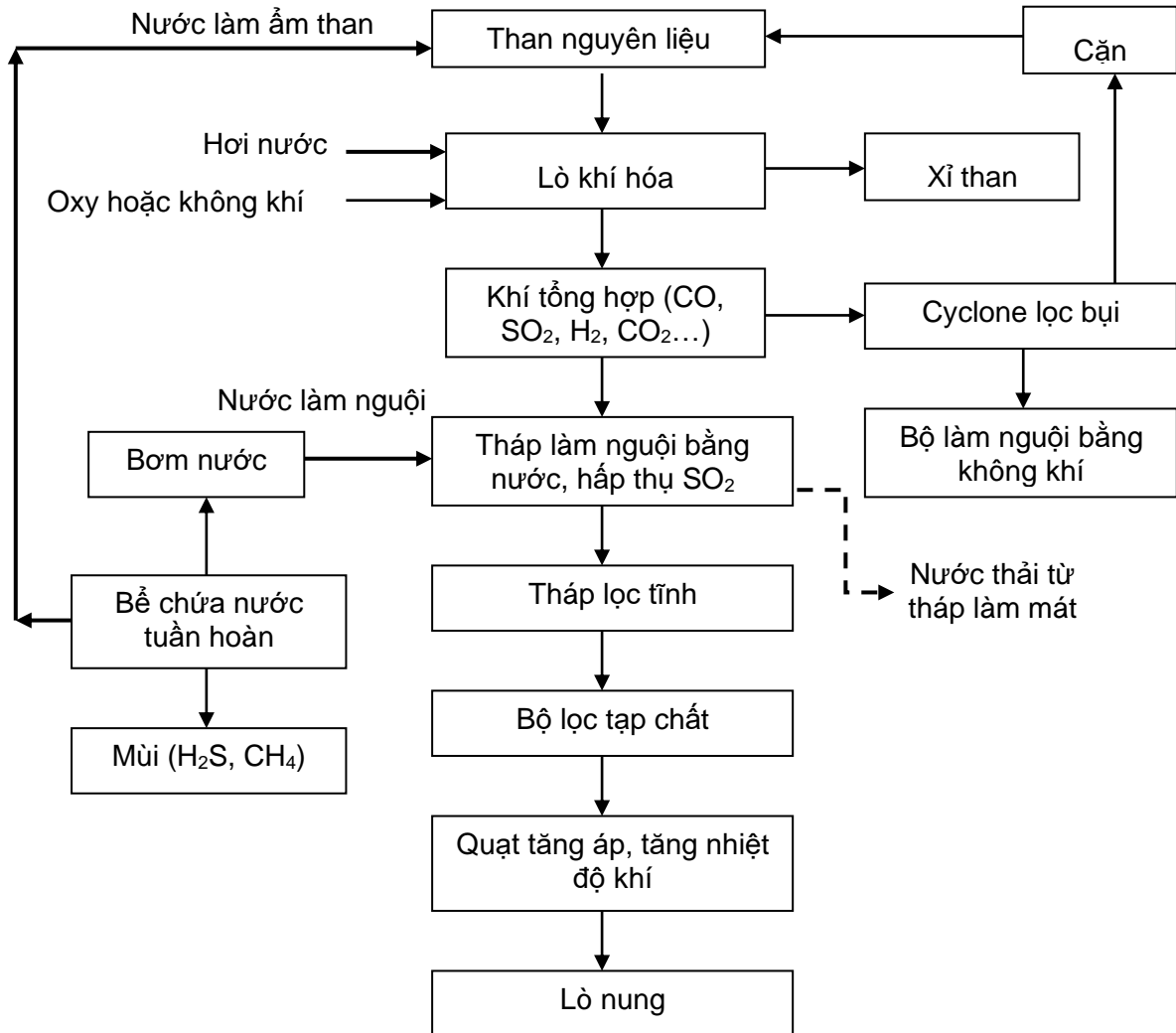
[Nguồn: 1.5.15, QCVN 07-2:2016/BXD]

¹ National Energy Technology Laboratory, US Department of Energy, Gasification Introduction

4. Công nghệ khí hóa than

4.1. Nguyên lý làm việc

Khí hóa than là quá trình chuyển đổi than thành một dạng năng lượng thay thế. Trong quá trình này, than được tiếp xúc với oxy và hơi nước ở áp suất và nhiệt độ cao để tạo ra khí dễ cháy, khí thải, xỉ và tro.



Hình 4.1. Sơ đồ công nghệ khí hóa than điển hình

4.2. Sản phẩm/chất thải của quá trình khí hóa than

- Hỗn hợp khí: Bao gồm chủ yếu là carbon monoxit (CO), hydrogen (H₂), carbon dioxide (CO₂), khí metal (CH₄), và hơi nước (H₂O)
- Nước thải: Nước thải từ chu trình hơi nước, bao gồm nước xả từ hệ thống lọc nước cấp lò hơi và nước thải từ tháp làm mát
- Xỉ đáy lò, bụi tro xỉ

4.3. Công nghệ khí hóa than và ứng dụng

Tại Việt Nam các nhà máy công nghiệp chủ yếu áp dụng công nghệ khí hóa than tầng cố định vì có khả năng sử dụng được hỗn hợp than cục và than cám, cho phép sản xuất khí than chứa nhiều hydrocarbon nên sản phẩm khí có nhiệt cháy cao, rất có lợi cho mục đích làm khí đốt.

Tùy thuộc vào mức độ đầu tư và nhu cầu sử dụng khí than trực tiếp hay gián tiếp mà có thể thiết kế và chế tạo hệ thống khí hóa than nóng và khí hóa than nguội.

- Lò khí hóa than nóng:

Thành trong lò được làm bằng thép gồm hai lớp, ở giữa hai lớp được bơm đầy nước để làm mát vỏ lò. Nước làm mát vỏ lò là nước mềm để tránh hiện tượng đóng cặn vào vỏ lò.

Than cục được đưa lên cửa nạp than của lò khí hóa, quá trình nạp diễn ra liên tục. Gió bao gồm hỗn hợp hơi nước và không khí thổi vào từ đáy lò qua khe hở của hệ thống ghi quay, thực hiện các phản ứng đốt cháy và hoàn nguyên khí CO khi đi từ dưới lên qua các lớp than trong lò. Nước được cấp liên tục vào giữa hai lớp vỏ lò từ dưới lên, sau khi trao đổi nhiệt với vỏ lò nước bị bốc hơi. Hơi nước được thu hồi vào bình tích áp sau đó một phần rất nhỏ hơn nước được đưa vào trong lò để kiểm soát quá trình cháy của than, phần không dùng hết được xả ra môi trường. Khí than được hình thành với thành phần chủ yếu là CO và một lượng nhỏ khí hỗn hợp gồm N_2 , H_2 , CO_2 và O_2 kèm theo lượng bụi than ra cửa xả khí của lò ở nhiệt độ 500-600°C. Sau khi đi ra qua tháp lắng sơ bộ ở nhiệt độ cao kiểu cyclon, khoảng 75-80% bụi than được khử, sau đó khí than được dẫn bằng hệ thống đường ống có bảo ôn cấp vào lò nung.

Khí hóa than nóng chủ yếu được dùng cho việc gia nhiệt phôi thép trong nhà máy cán thép, có yêu cầu về độ tinh khiết của khí thấp.

Trong nhà máy sản xuất gạch gốm ốp lát, khí hóa than nóng được sử dụng trong quá trình sấy nguyên liệu

Quá trình khí hóa than nóng không phát sinh nước thải.

- Lò khí hóa than nguội

Khí hóa than được sản xuất theo 2 giai đoạn: giai đoạn thổi không khí và giai đoạn khí hóa liên tục. Thùng nước giữa thân lò khí hóa và nhiệt dư nồi hơi (trong công đoạn tách dầu) sẽ tự sản xuất hơi nước áp suất thấp, lấy hơi nước hỗn hợp với không khí (khí hỗn hợp) làm chất khí hóa – nhiệt độ khoảng 55-65°C.

Giai đoạn thổi không khí sẽ phát sinh phản ứng hóa học với than đá và hình thành khí hóa than nóng. Trong đó, khoảng 75% khí hóa than nóng thông qua ống trong lò và những đường thông giữa vách lò chuyển ra ngoài thành khí hóa than đoạn dưới; 25% khí nóng còn lại sẽ gia nhiệt và sấy khô, hình thành khí hóa than đoạn trên.

Khí đoạn trên được xử lý tách dầu cấp I (tách dầu tĩnh điện cấp I) ở nhiệt độ 90-150°C. Sau đó khí đoạn trên sẽ chuyển vào thiết bị làm nguội gián tiếp cấp II (làm nguội gián tiếp bằng nước) còn nhiệt độ 35-45°C, ở nhiệt độ này sẽ sinh ra dầu nhẹ và nước chứa phenol, hỗn hợp khí trên sẽ chuyển tiếp vào thiết bị tách dầu II (tách dầu tĩnh điện cấp II), tách 99% dầu nhẹ và bụi.

Giai đoạn khí hóa: Nhiệt độ ở đoạn khí hóa này là 1000-1300°C. Khí phát sinh ở đoạn này đã khí hóa hoàn toàn, gần như không chứa dầu nhưng bụi nhiều, nhiệt trị khí 1200-1300 Kcal/Nm³. Khí sau khi xử lý bằng cyclon lọc bụi, khí có nhiệt độ từ 450-550°C sẽ tiếp tục chuyển sang công đoạn làm nguội cấp I (làm nguội gián tiếp bằng gió), nhiệt độ khi đó giảm còn 180-220°C. Khí tiếp tục được chuyển vào tháp làm nguội cấp II (làm nguội gián tiếp bằng nước) và nhiệt độ xuống còn 35-45°C.

Khí thu được từ công nghệ khí hóa than nguội đã được làm sạch và tách hắc ín; nhiệt trị khí cao khoảng 1450 kcal/m³, hiệu suất sử dụng than 90-95%.

Khí hóa than nguội chủ yếu được dùng cho các nhà máy thủy tinh, nhà máy thép, nhà máy sản xuất gạch men..., có yêu cầu cao về kiểm soát nhiệt độ và độ tinh khiết của khí.

5. Nước thải từ quá trình khí hóa than

5.1. Quy định chung về chất lượng nước sau xử lý

Trường hợp xả ra nguồn tiếp nhận, nước thải khí hóa than sau khi xử lý phải đạt giá trị cho phép của các thông số ô nhiễm trong nước thải công nghiệp khi xả ra nguồn tiếp nhận nước thải tại quy chuẩn QCVN 40:2011/BTNMT.

Ghi chú: Đối với từng ngành nghề có yêu cầu riêng thì nước thải sau khi xử lý phải đạt yêu cầu của quy chuẩn có liên quan.

Trường hợp tái sử dụng, nước thải khí hóa than sau khi đã xử lý phải tuân theo các yêu cầu về chất lượng nước của từng đơn vị, nhà máy sản xuất gạch gốm ốp lát.

5.2. Quy định chung về thiết kế kỹ thuật

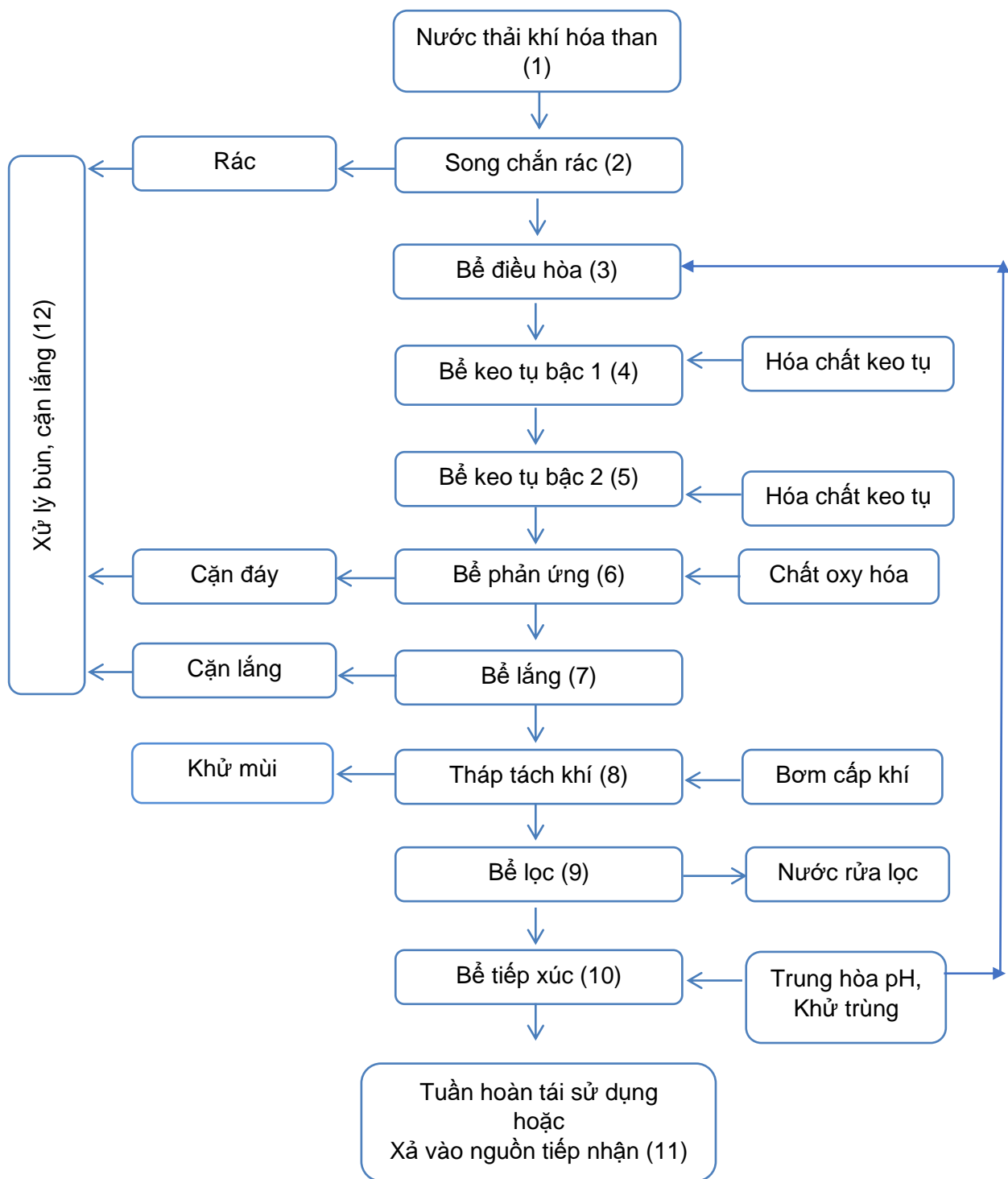
QCVN 07-2:2016/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia – Các công trình hạ tầng kỹ thuật – Công trình thoát nước

TCVN 7957:2008 Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài – Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 33:2006 Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình – Tiêu chuẩn thiết kế

5.3. Quy trình xử lý nước thải khí hóa than

Quy trình công nghệ xử lý nước thải từ quá trình khí hóa than được thể hiện trong Hình 5.1.



Hình 5.1 – Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý nước thải từ quá trình khí hóa than

(1) Xác định tính chất nước thải từ quá trình khí hóa than

- Xác định lưu lượng nước thải lớn nhất trong ngày.
- Phân tích thành phần, tính chất nước thải.
- Xác định mục tiêu xử lý, các yêu cầu về chất lượng nước tái sử dụng và yêu cầu vệ sinh khi xả nước thải vào nguồn tiếp nhận, các điều kiện cụ thể của địa phương... Nước thải

xả vào nguồn tiếp nhận phải đáp ứng các quy định hiện hành. Nước thải tái sử dụng cần đáp ứng các yêu cầu riêng của từng đơn vị, nhà máy sản xuất.

- Định kỳ kiểm tra, phân tích chất lượng nước thải để kịp thời điều chỉnh liều lượng hóa chất xử lý.

(2) Song chắn rác

- Lắp đặt song chắn rác ở những vị trí thu nước vào công trình xử lý phía sau để loại bỏ rác trôi nổi như lá cây, túi nilong, sợi nilong, rau cỏ, rác....
- Sử dụng song chắn rác thủ công khi lượng rác nhỏ hơn 0,1 m³/d.
- Kích thước song chắn rác theo 8.2, TCVN 7957:2008.
- Rác vớt lên được chứa trong thùng có nắp đậy và đưa tới nơi xử lý chất thải rắn.

(3) Bể điều hòa

- Xác định thể tích bể theo 8.4, TCVN 7957:2008.
- Trường hợp sử dụng bể điều hòa khuấy trộn bằng không khí nén để điều hòa nồng độ nước thải thì xác định thể tích bể theo công thức tại 8.4.4, TCVN 7957:2008:

Khi $K_{yc} < 5$:

$$W_{dh} = \frac{1,3q_w t_z}{\ln \frac{K_{yc}}{K_{yc}-1}}$$

Khi $K_{yc} \geq 5$:

$$W_{dh} = 1,3q_w t_{tt}$$

Trong đó:

+ t_{DH} : thời gian xả với lưu lượng nước thải tập trung, h. Theo 2.3.4, QCVN 07-2:2016/BXD thời gian lưu nước trong bể điều hòa không nhỏ hơn 6h.

+ Q_h : công suất trạm xử lý, m³/h;

+ K_{yc} : Hệ số điều hòa yêu cầu và bằng:

$$K_{yc} = \frac{C_{max} - C_{TB}}{C_{TB} - C_{cp}}$$

Trong đó:

+ C_{max} : Nồng độ lớn nhất của chất bẩn khi xả tập trung, mg/l;

+ C_{TB} : Nồng độ trung bình của chất bẩn trong nước thải, mg/l;

+ C_{cp} : Nồng độ cho phép của chất bẩn sau khi điều hòa, phụ thuộc vào điều kiện hoạt động của công trình phía sau, mg/l

- Sử dụng hệ thống khuấy trộn bằng khí nén, tốc độ khí nén 4 – 10 L/m³.ph.

- Sử dụng bơm chìm nước thải bể điều hòa, tối thiểu 2 bơm. Lựa chọn lưu lượng của máy bơm dựa theo lưu lượng của trạm xử lý, chọn cột áp lực dựa theo khoảng cách từ bơm tới nơi xả nước thải có tính tới các tổn thất trên đường ống dẫn. Công suất của máy bơm tỷ lệ thuận với lưu lượng và cột áp của máy bơm. Quá trình lắp đặt máy bơm và vận hành cần thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

(4) (5) Bể keo tụ bậc 1, Bể keo tụ bậc 2

- Xác định thể tích bể theo công thức:

$$V_{KT} = t_{KT} \times Q_{ph} \text{ (m}^3\text{)}$$

Trong đó:

+ t_{KT} : thời gian khuấy trộn để chất keo tụ tiếp xúc với nước thải, phút;

+ Q_{ph} : công suất trạm xử lý, m³/ph;

- Nước thải khí hóa than chứa cặn lơ lửng, có màu đen và mùi hắc. Để làm giảm nồng độ các chất bẩn này trong nước thải, sử dụng các hóa chất keo tụ như phèn nhôm sunfat $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, phèn sắt $Fe_2(SO_4)_3 \cdot nH_2O$, poly aluminium chloride (PAC), và các chất phụ trợ keo tụ như polyme cation, polyme anion....
- Để phản ứng diễn ra hoàn toàn, phải trộn đều hóa chất với nước thải. Thời gian lưu nước trong bể trộn từ 3 – 4 phút.
- Bể trộn có thể sử dụng thiết bị trộn cánh quạt cơ khí hoặc thiết bị trộn bằng thủy lực theo 6.52, TCVN 33:2006.
- Cường độ khuấy trộn, tốc độ dòng chảy theo 6.54 đến 6.58, TCVN 33:2006 và 8.21.9, TCVN 7957:2008.
- Thực hiện định lượng thường xuyên để tính liều lượng hoá chất tối ưu cho xử lý. Theo nghiên cứu, với nước thải khí hóa than có hàm lượng cặn từ 100 – 200 mg/l thì liều lượng PAC cần sử dụng cho mỗi bể keo tụ dao động trong khoảng 80 – 120 mg/L.
- Lựa chọn máy khuấy hóa chất dựa theo hình dạng và kích thước bể mà máy khuấy được lắp vào. Lưu ý công suất của bể chứa, độ nhớt của chất lỏng để chọn công suất động cơ phù hợp.

(6) Bể phản ứng

- Xác định thể tích bể theo công thức:

$$V_{PU} = t_{PU} \times Q_{ph} \text{ (m}^3\text{)}$$

Trong đó:

+ t_{PU} : thời gian để các hóa chất phản ứng hoàn toàn với nước thải, phút;

+ Q_{ph} : công suất trạm xử lý, m³/ph;

- Bể chia thành 2 đến 3 ngăn, sử dụng thiết bị trộn phù hợp.

- Sử dụng hóa chất chứa clo hoạt tính như natri hypoclorit NaOCl (hoặc tương đương) với giá trị pH bằng 11 – 11,5.
- Hóa chất được trộn phản ứng đều với nước thải bằng thiết bị trộn cơ khí. Cường độ khuấy theo gradient tốc độ 20 – 50 s⁻¹.
- Thời gian nước lưu lại trong bể phản ứng là 30 phút.
- Để đảm bảo lượng clo dư đáp ứng yêu cầu của quy chuẩn, khi xử lý nước thải khí hóa than chứa 504,9 mg/L N-NH₄ cần 10 ml NaOCl 8%. Tương đương để xử lý 1 mol N-NH₄ cần 0,9 mol Cl⁻ trong dung dịch NaOCl 8%.
- Dựa trên tỷ lệ số mol, xác định liều lượng clo hoạt tính cần để xử lý như sau:

$$V_{dd} = \frac{n_{NH_4^+} \times 0,9 \times 35,5}{d_{dd} \times C\%_{dd}} \quad (ml)$$

Trong đó:

V_{dd} : Thể tích clo hoạt tính (ml)

$n_{NH_4^+}$: Số mol chất tan

d_{dd} : Tỷ trọng dung dịch (mg/ml)

$C\%_{dd}$: Hàm lượng clo hoạt tính trong NaOCl

Ghi chú: Hàm lượng clo hoạt tính, khối lượng riêng của hóa chất sử dụng luôn được nhà sản xuất ghi trên nhãn, bao bì hoặc bảng hướng dẫn sử dụng sản phẩm

- Người vận hành phải được đào tạo kiến thức và kỹ năng sử dụng hóa chất chứa clo hoạt tính, được trang bị đầy đủ các dụng cụ bảo hộ cho sức khỏe khi làm việc.

(7) Bể lắng

- Lựa chọn loại bể lắng dựa trên điều kiện thực tế, công suất và tính chất nước thải. Thiết kế bể lắng theo 8.5, TCVN 7957:2008.
- Thời gian lưu nước trong bể lắng là 1 h.

(8) Tháp tách khí

- Xác định tỷ lệ mol của amoni ở nước thải đầu vào và đầu ra theo công thức:

$$X_{NH_3-N} = \frac{n_A \text{ (mol/L) của } NH_3-N}{n_B \text{ (mol/L) của } H_2O}$$

Trong đó:

+ X_{NH_3-N} – Số mol NH₃-N

+ n_A – số mol của chất tan NH₃-N

+ n_B – số mol của chất tan H₂O

- Duy trì pH 11 – 11,5 của nước thải bên trong tháp.

- Thời gian cấp khí từ 6 h.
- Cường độ khí 32 – 54 l/phút/m³.
- Lựa chọn thiết bị cấp khí phụ thuộc vào lưu lượng nước thải tính toán, lượng không khí cần thiết để xử lý 1 m³ nước thải. Thiết bị cấp khí, tham khảo 8.4.7, TCVN 7957:2009.

(9) Bể lọc

- Diện tích và số lượng bể lọc tính theo lưu lượng nước thải tối đa trong một ngày. Số lượng bể lọc không được nhỏ hơn 2.
- Tốc độ lọc ở chế độ làm việc bình thường từ 6 – 8 m/h.
- Sử dụng bể lọc nhanh có hai lớp vật liệu lọc gồm cát thạch anh và than hoạt tính. Đặc trưng của lớp vật liệu lọc theo Bảng 6.11, TCVN 33:2006.
- Bố trí một lớp than hoạt tính trên cùng của lớp vật liệu lọc để hấp thụ một phần clo và hợp chất clo dư từ quá trình oxy hóa khử.
- Trường hợp tái sử dụng xỉ than (từ lò khí hóa) để làm vật liệu lọc, vật liệu lọc cần đáp ứng yêu cầu kỹ thuật về độ bền cơ học, độ bền hóa học theo TCVN 9068:2012 và TCVN 9069:2012.

(10) Bể tiếp xúc

- Nước thải được xử lý bằng clo hoạt tính có pH cao, từ 11 đến 11,5 nên phải thực hiện trung hòa lại cho tới pH bằng 5,5 đến 9²

(11) Tuần hoàn tái sử dụng hoặc xả vào nguồn nước tiếp nhận

- Khi nước thải khí hóa than chứa nồng độ cao amoni từ 700 mg/l đến 1000 mg/l, hiệu suất xử lý thường đạt khoảng 85% - 95%.
- Để đảm bảo nước thải đạt quy định trước khi xả vào nguồn tiếp nhận, phải thực hiện thêm bước xử lý để loại bỏ amoni về mức giới hạn dưới 10 mg/l theo yêu cầu của quy chuẩn:
 - + Đối với những đơn vị có quỹ đất rộng, thiết kế xây dựng hồ chứa có trồng cây thủy sinh để hấp thụ và xử lý amoni còn dư;
 - + Đối với đơn vị không có hoặc có quỹ đất eo hẹp, bổ sung thêm công nghệ xử lý amoni triệt để như công nghệ lọc màng MBR, trao đổi ion, vật liệu hấp phụ...
- Trường hợp tuần hoàn tái sử dụng nước, tùy thuộc theo yêu cầu cụ thể của từng đơn vị, nhà máy sản xuất có thể sử dụng công nghệ lọc màng MBR để giảm nồng độ chất dư vượt mức.

² Bảng 1, QCVN 40:2011/BTNMT

(12) Xử lý bùn, cặn lắng

- Thực hiện quản lý chất thải rắn theo điều 40 của Nghị định số 38/2015/NĐ-CP và Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT.
- Phân tích thành phần, tính chất bùn thải để xác định ngưỡng nguy hại của bùn thải từ quá trình xử lý nước theo QCVN 50:2013/BTNMT.
- Thực hiện tách nước từ bùn cặn bằng các thiết bị xử lý phù hợp, ví dụ ống geotube, máy nén bùn ly tâm, v...v....đảm bảo bùn sau xử lý đáp ứng các mức giới hạn trong Bảng 5.2.

Bảng 5.2 – Hàm lượng tuyệt đối cơ sở (H) và ngưỡng nguy hại tính theo nồng độ ngấm chiết (C_{tc}) của các thông số trong bùn thải³

STT	Thông số	Số CAS	Công thức hóa học	Hàm lượng tuyệt đối cơ sở H (ppm)	Ngưỡng nguy hại tính theo nồng độ ngấm chiết C _{tc} (mg/l)
1	Asen	-	As	40	2
2	Bari	-	Ba	2.000	100
3	Bạc	-	Ag	100	5
4	Cadimi	-	Cd	10	0,5
5	Chì	-	Pb	300	15
6	Coban	-	Co	1.600	80
7	Kẽm	-	Zn	5.000	250
8	Niken	-	Ni	1.400	70
9	Selen	-	Se	20	1
10	Thủy ngân	-	Hg	4	0,2
11	Crom VI	-	Cr ⁶⁺	100	5
12	Tổng Xyanua	-	CN-	590	-
13	Tổng dầu	-	-	1.000	50
14	Phenol	108-95-2	C ₆ H ₅ OH	20.000	1.000
15	benzen	71-43-2	C ₆ H ₆	10	0,5

Ghi chú: Các thông số có số thứ tự từ 1 đến 15 được áp dụng với tất cả các loại bùn thải từ quá trình xử lý nước.

5.4. Hướng dẫn vận hành

(1) Chuẩn bị trước khi bắt đầu vận hành hệ thống

- Kiểm tra mực hóa chất trong bồn hóa chất, pha thêm hóa chất nếu cần thiết;
- Kiểm tra giá trị cài đặt trên bơm định lượng;

³ Bảng 1, QCVN 50:2013/BTNMT

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của máy thổi khí, máy khuấy, bơm chìm;
- Kiểm tra chế độ đóng mở các van trên đường ống và thiết bị;
- Kiểm tra mực nước trong bể so với cánh khuấy;
- Kiểm tra tình trạng bùn cặn trong bể lắng;
- Kiểm tra điện, nước cấp cho hệ thống.

Sau khi xác nhận các hạng mục trên hoàn tất và sẵn sàng thì tiến hành vận hành hệ thống bình thường. Trường hợp xuất hiện sự cố, cần nhanh chóng khắc phục, xử lý.

(2) Các bước vận hành hệ thống

- Cấp điện cho các thiết bị đang ngắt điện;
- Bật các máy bơm định lượng hóa chất;
- Bật các máy khuấy, máy khuấy pha hóa chất;
- Bật máy bơm nước thải bể điều hòa, bể keo tụ;
- Bật máy bơm cấp khí;
- Hàng ngày kiểm tra, theo dõi các giá trị pH, nồng độ COD để điều chỉnh nồng độ hóa chất và kiểm tra mực nước trong bể lọc để tránh hiện tượng nước dâng nếu có.

5.5. Yêu cầu sử dụng hóa chất an toàn

Dây chuyền xử lý sử dụng nhiều hóa chất NaOCl có tính chất nguy hiểm với các khả năng gây tác động tới sức khỏe khi tiếp xúc như sau:

- Gây dị ứng và có thể gây bỏng làm mù lòa khi tiếp xúc với mắt;
- Gây dị ứng đường hô hấp tùy vào nồng độ khi hít phải;
- Gây dị ứng da và gây nôn mửa.

Do đó người vận hành hệ thống xử lý cần phải đọc và hiểu rõ bảng thông số an toàn của hóa chất, biết rõ tính nguy hiểm của chúng và phải lưu ý tới các điều sau đây khi sử dụng hóa chất:

- Đảm bảo có đầy đủ dụng cụ bảo vệ: mắt kính, quần áo, găng tay và khẩu trang bảo hộ;
- Kiểm tra bồn hóa chất, bơm và đường ống vận chuyển hóa chất mỗi ngày, đảm bảo hóa chất không bị rò rỉ ra bên ngoài;
- Khi thao tác sửa chữa bơm hoặc đường ống vận chuyển hóa chất, phải mang đầy đủ đồ bảo hộ, chuẩn bị sẵn vải và nước sạch trước khi tiến hành công việc;
- Cần tuân thủ hướng dẫn sử dụng và bảo quản hóa chất của nhà cung cấp.

5.6. Yêu cầu chung về kỹ thuật

- Lựa chọn máy bơm, thiết bị và đường ống dẫn nước thải phụ thuộc vào lưu lượng tính toán, chiều cao cột nước cần bơm, tính chất hóa lý của nước thải và cặn lắng, có tính tới đặc tính của máy bơm và nhu cầu sử dụng trong quy trình xử lý. Số lượng máy bơm dự phòng theo Bảng 18, TCVN 7957:2008.
- Nên sử dụng loại bơm chìm làm máy bơm nước thải, nếu sử dụng các loại bơm khác thì phải bố trí lắp đặt máy bơm có khả năng tự mồi nước.
- Thực hiện các yêu cầu về lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng bơm nước thải theo 7.2, TCVN 7957:2008.
- Thực hiện các yêu cầu về tự động hóa, điều độ hóa, kiểm tra đo lường các công trình trên dây chuyền xử lý theo 11.3, TCVN 7957:2008.
- Thực hiện các yêu cầu về xây dựng và kết cấu công trình xử lý theo 12.1, TCVN 7957:2008.

5.7. Quan trắc, giám sát chất lượng nước thải

- Thực hiện hoạt động quan trắc nước thải theo Điều 97, Mục 2, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP

Phụ lục

(tham khảo)

Thành phần nước thải điển hình trong công nghệ khí hóa than

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	QCVN 40:2011/BTNMT, cột B	Kết quả
1	pH	-	5,5 – 9	8,5 – 8,7
2	Độ màu	Pt/Co	150	309 - 613,3
3	TSS	mg/l	100	84,3 - 129
4	BOD ₅ (20°C)	mg/l	50	5400 - 15000
5	COD	mg/l	150	8000 - 40000
6	Florua	mg/l	10	0,6 - 1,62
7	Fe	mg/l	5	0,04 - 0,26
8	Mn	mg/l	1	<0,5
9	Cu	mg/l	2	<0,01 – 0,02
10	Zn	mg/l	3	0,05 - 0,065
11	Ni	mg/l	0,5	<0,05
12	As	mg/l	0,1	<0,001 - 0,0186
13	Pb	mg/l	0,5	<0,01 – 3,06
14	Cd	mg/l	0,1	<0,002
15	Tổng Xianua	mg/l	0,1	0,28
16	Clorua	mg/l	1000	59,1 - 71,45
17	NH ₄ (tính theo N)	mg/l	10	504,9 - 980
18	Tổng Nitơ	mg/l	40	840,6 - 1126
19	Tổng Photpho	mg/l	4	0,88 - 15,48
20	Phenol	mg/l	0.5	<0,001
21	Coliform	MPN/100 ml	5000	7500 - 11000