

ƯỚC LƯỢNG PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT XI MĂNG TẠI CÔNG TY XI MĂNG BỈM SƠN, THANH HÓA VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU

Thái Thị Thanh Minh

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Sản xuất xi măng là ngành công nghiệp tiêu thụ nhiều năng lượng, tạo ra lượng phát thải khí nhà kính lớn, nhất là CO₂. Hệ số chi phí cho năng lượng trong ngành xi măng chiếm khoảng 30 % tổng chi phí sản xuất. Xi măng là ngành có phát thải khí nhà kính lớn nhất trong các ngành công nghiệp (chiếm khoảng 5 % tổng phát thải khí nhà kính do các hoạt động của con người tạo ra). Do đó, việc đánh giá phát thải CO₂ trong ngành công nghiệp xi măng là một việc làm thiết thực, thể hiện cam kết của Việt Nam khi tham gia Công ước khung Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu. Bài báo thực hiện kiểm kê phát CO₂ trong quá trình sản xuất xi măng tại Công ty Bỉm Sơn, Thanh Hóa theo phương pháp tính của IPCC (2016). Tổng lượng phát thải trung bình sản xuất Clinker là 873 kg/tấn Clinker giai đoạn 2014 - 2020, 787,3 kg/tấn Clinker trong giai đoạn 2021 - 2030 do thay thế 25% nguồn nguyên liệu than. Phát thải khí CO₂ trung bình giai đoạn 2021 - 2030 trong sản xuất PCB40 là 473 kg/tấn. Để giảm thiểu phát thải khí CO₂ tại Công ty Bỉm Sơn, Thanh Hóa cần đa dạng hóa nguồn nguyên liệu thay thế và đổi mới công nghệ sản xuất.

Từ khóa: Xi măng poóc lăng; PCB40; BAU; CO_{2td}

Abstract

Evaluating and proposing solutions for the reduction of GHG emissions from Bim Sơn cement joint stock company, Thanh Hoa province

Cement production is an energy-intensive industry, generating a large amount of GHG emissions, especially CO₂. The cost for energy in the cement industry accounts for about 30% of the total production cost. Cement industry is the largest GHG emitter of all industries (accounting for about 5 % of total GHG emissions generated by human activities). Therefore, the assessment of CO₂ emissions in the cement industry is a practical work, demonstrating Vietnam's commitment when joining the United Nations Framework Convention on Climate Change. The study therefore aims to carry out an inventory of CO₂ emissions in the cement production process at Bim Sơn Cement JSC, Thanh Hoa province based on the method of IPCC (2006). The average total emissions of Clinker production was 873 kg/ton Clinker in the period 2014 - 2020 and expected to reduce in 787.3 kg/ton Clinker in the period 2021 - 2030 due to the replacement of 25 % of coal resource for the cement production process. The average total emissions of Clinker PCB40 was 473 kg/ton in the period 2014 - 2020. In order to reducing CO₂ emissions at Bim Sơn cement JSC, it is suggested that the company should diversify material sources as well as innovate production technology.

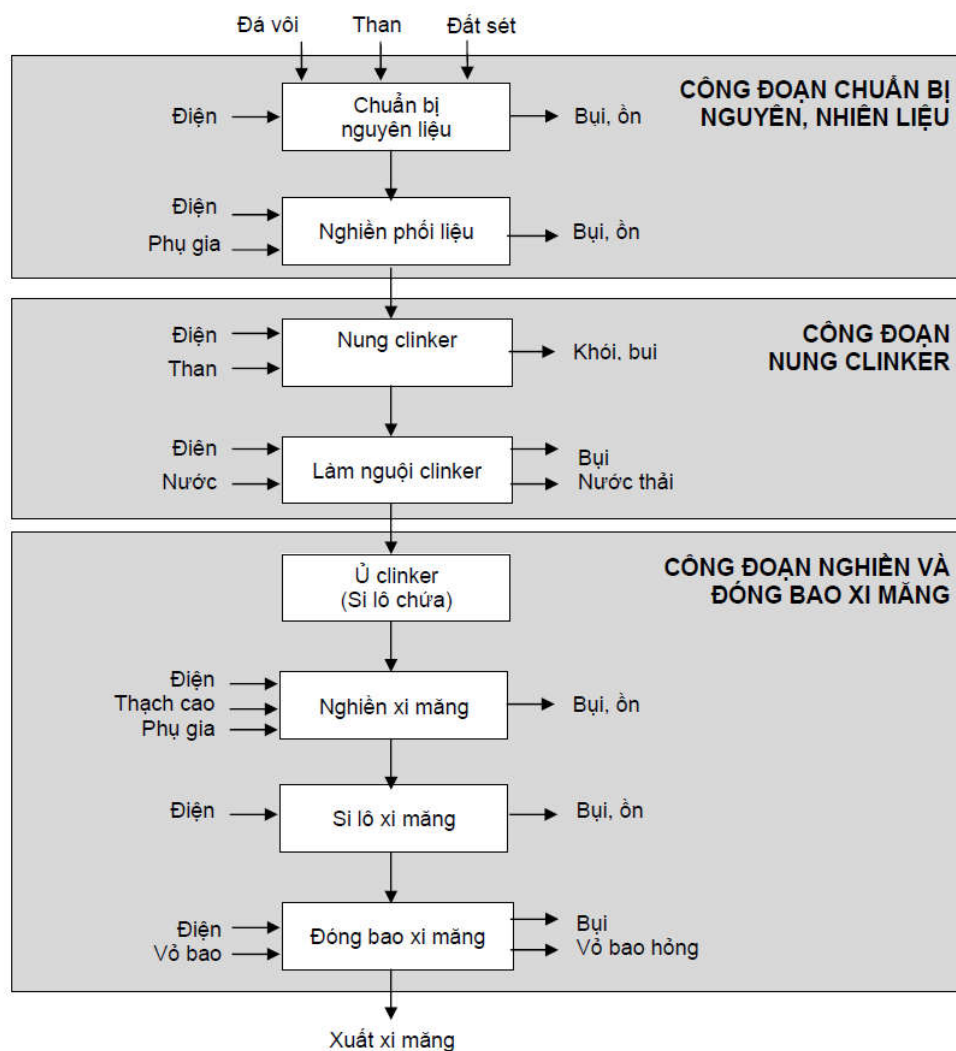
Keywords: Portland cement; PCB40; BAU; CO_{2equivalent}

1. Giới thiệu

Nhằm ứng phó và hạn chế sự gia tăng nhiệt độ trung bình của Trái đất, Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC) đã được 155 quốc gia ký kết tham gia tại Hội nghị của Liên hợp quốc về Môi trường và Phát triển tại Rio de Janeiro vào năm 1992 với mục tiêu ổn định nồng độ khí nhà kính (KNK) trong khí quyển ở mức độ có thể ngăn ngừa sự can thiệp nguy hiểm của con người đối với hệ thống khí hậu. Kể từ đó, giảm phát KNK luôn là chủ đề chính của đàm phán tại Hội nghị các Bên thuộc Công ước khung Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu

(COP). Tại COP21, Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu (BĐKH) đã được thông qua tháng 12 năm 2015 là cơ sở pháp lý ràng buộc các Bên tham gia ứng phó với BĐKH.

Nhận thức được tầm quan trọng của công tác giảm phát thải KNK toàn cầu và mức độ ảnh hưởng đến sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia, Việt Nam đã chủ động ủng hộ và tham gia các thỏa thuận pháp lý. Trong đó, nội dung kiểm kê KNK đã có các báo cáo kiểm kê KNK quốc gia lần thứ nhất (12/2003), lần thứ 2 (12/2010), lần thứ 3 (12/2014) và lần thứ 4 (11/2017).



Hình 1: Sơ đồ mô tả quy trình sản xuất xi măng [2]

Trong quá trình xây dựng các hành động giảm nhẹ KNK phù hợp với điều kiện quốc gia (NAMA) thì việc tính toán phát thải KNK cho lĩnh vực các quá trình công nghiệp và sử dụng sản phẩm (IPPU) là hết sức cần thiết và cấp thiết. Nguồn phát thải chính đối với lĩnh vực IPPU (sản xuất xi măng, sản xuất vôi, kính xây dựng, Amoniac, sắt thép) được tạo ra từ quá trình sản xuất công nghiệp, cụ thể là quá trình chuyển đổi về hóa học hay vật lý của các nguyên liệu thô (Hình 1).

Theo hướng dẫn của GL 2006 [7], số liệu hoạt động phục vụ tính toán phát thải KNK đối với lĩnh vực IPPU dựa trên báo cáo hàng năm của một số nhà máy, xí nghiệp lớn. Trong đó, số liệu dự báo và một số giả thiết cho các biện pháp giảm nhẹ KNK trong lĩnh vực này được lấy từ quy hoạch phát triển ngành: 1) Nghiên cứu thay thế clinker trong thành phần xi măng; 2) Nghiên cứu puzolan thay thế clinker trong thành phần xi măng; 3) Nghiên cứu đá vôi thay thế clinker trong thành phần xi măng. Với các giải pháp được đưa ra, đóng góp do quốc gia thực hiện giảm được tổng lượng phát thải KNK giai đoạn 2021 - 2030 là 36,9 triệu tấn CO_{2td}, đến 2030 là 7,2 triệu tấn CO_{2td}; Chi phí và nhu cầu tài chính cần hỗ trợ quốc tế đối với giải pháp nghiên cứu xi măng thay thế clinker trong thành phần xi măng trong giai đoạn 2021 - 2030 là 179,9 triệu USD (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2020 [2]).

Như vậy, có thể nhận thấy các báo cáo kiểm kê phát thải KNK đối với lĩnh vực IPPU chủ yếu dựa trên số liệu của một số nhà máy, xí nghiệp lớn, chủ yếu cho quá trình sản xuất xi măng. Bởi lẽ, ngành sản xuất xi măng sử dụng nhiều năng lượng và tạo ra nhiều khí thải trực tiếp (nung đá

vôi) và gián tiếp (đốt nhiên liệu hóa thạch trong quá trình nung). Theo báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2019) [3] lượng phát thải từ ngành công nghiệp sản xuất xi măng chiếm 5 % tổng lượng khí thải toàn cầu và đây cũng là lĩnh vực mà Việt Nam hướng đến giảm phát thải trong tương lai.

Mục tiêu của bài báo là ước lượng phát thải CO₂ từ quá trình sản xuất xi măng tại nhà máy Bim Sơn, Thanh Hóa, từ đó đề xuất giải pháp giảm thiểu.

2. Khu vực, phương pháp nghiên cứu và nguồn số liệu

2.1. Khu vực nghiên cứu

Công ty xi măng Bim Sơn đặt tại thị xã Bim Sơn, Thanh Hóa. Nhà máy nằm trên diện tích 50 ha tại thị xã Bim Sơn, cách quốc lộ 1A 3km về phía Tây, cách thành phố Thanh Hóa khoảng 30 km về phía Bắc. Xung quanh công ty là núi đá vôi và được bao bọc bởi vùng đất thạch sét, do vậy rất thuận tiện cho việc khai thác nguyên liệu.

Hiện tại, công ty xi măng Bim Sơn có 02 dây chuyền sản xuất. Quy trình sản xuất clinker, xi măng poóc lăng với công suất 1,2 triệu tấn/năm, bao gồm các công đoạn sau:

- Công đoạn khai thác nguyên liệu chủ yếu là 4 nguyên liệu sau: Đá vôi, đất sét, phiến silic (đất giàu silic), đất giàu sắt

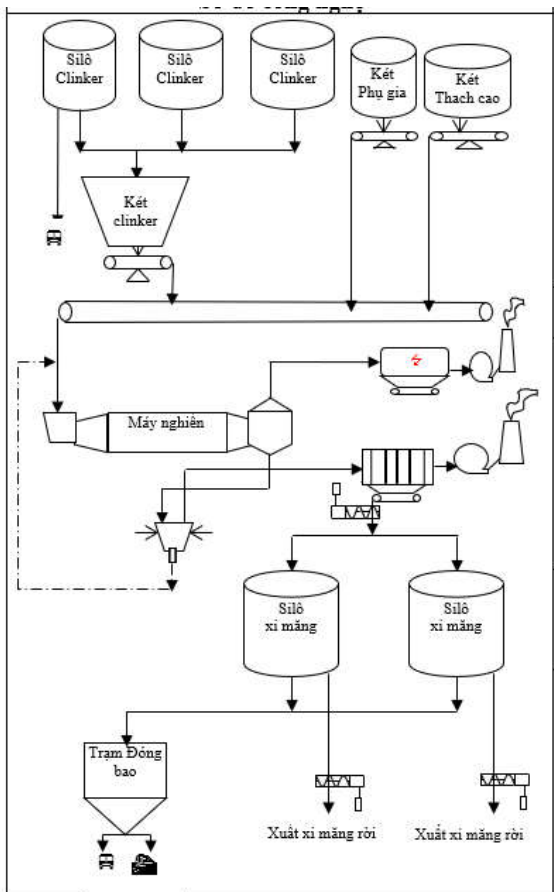
- Công đoạn nghiền nhiên liệu: các nguyên liệu được tự động tính toán cân đối đưa vào máy nghiền thông qua kết quả phân tích của máy x-ray cùng với hệ thống bột liệu.

- Công đoạn chuyển bị nguyên liệu: Sử dụng than cám để đốt cho lò nung

Nghiên cứu

- Công đoạn nung luyện clinker: với 02 lò có tổng năng suất 9.300 tấn clinker/ngày.

Quy trình sản xuất xi măng poóc lăng được thể hiện trên Hình 2. Trong đó, các nguyên liệu chính được đưa vào theo tỷ lệ: Clinker (0,93 tấn/tấn xi măng), thạch cao (0,05 tấn/tấn xi măng) và phụ gia đá vôi (0,02 tấn/tấn xi măng).



Hình 2: Sơ đồ mô tả quy trình sản xuất xi măng poóc lăng (PCP40) tại Công ty xi măng Bỉm Sơn [4]

2.2. Nguồn số liệu và phương pháp nghiên cứu

a. Nguồn số liệu

Nguồn số liệu được sử dụng tính toán phát thải CO₂ bao gồm:

- Nguyên liệu và sản lượng xi măng sản xuất và bán ra

- Số liệu giả định để dự tính phát thải CO₂ tại nhà máy đến năm 2030.

b. Phương pháp nghiên cứu

Định lượng phát thải cho ngành sản xuất xi măng được tính theo công thức:

$$\text{Sản lượng clinker} = \text{Sản lượng xi măng} \times \text{Tỷ lệ clinker - clinker nhập khẩu} + \text{clinker xuất khẩu} \quad (1)$$

Tại Công ty xi măng Bỉm Sơn, clinker được sản xuất tại nhà máy. Do đó, sản lượng clinker sẽ là:

$$\text{Sản lượng clinker ước tính} = \text{Sản lượng xi măng} \times \text{Tỷ lệ clinker} \quad (2)$$

Do không có hệ số phát thải đặc trưng cho quốc gia trong lĩnh vực xi măng vì thế giá trị mặc định 65 % được sử dụng cho hàm lượng CaO trong clinker (IPCC, 2006 [7])

$$\text{Phát thải } CO_2 = M_{cl} \times EF_{cl} \quad (3)$$

Trong đó:

$$EF_{cl} = \text{Hệ số tỉ lệ} \times \text{Hàm lượng CaO trong Clinker} \times \text{Hệ số hiệu chỉnh CKD} \quad (4)$$

Phát thải CO₂ là tổng phát thải CO₂ (tấn/năm)

M_{cl} là khối lượng clinker được sản xuất (tấn/năm)

EF_{cl} là hệ số phát thải CO₂ tính theo khối lượng

Ngoài ra, để vận hành hệ thống thiết bị sản xuất xi măng, sẽ cần tiêu hao năng lượng nhất định. Theo IPCC (2006) [7], phát thải CO₂ từ tiêu thụ điện sẽ là:

$$\text{Phát thải}_{\text{tiêu thụ điện}} = \text{Số liệu hoạt động} \times \text{Hệ số phát thải} \quad (5)$$

Số liệu hoạt động là số liệu lượng điện tiêu thụ thực tế tại nhà máy. Hệ số phát thải sử dụng hệ số phát thải lưới điện quốc gia. Đồng thời trong quá trình sản

xuất Clinker có sử dụng nguyên liệu thay thế như than, trấu, củi,... Do đó, lượng CO₂ phát thải trong quá trình này là:

$$Phát\ thải\ CO_2\ \text{tiêu\ thụ\ nhiên\ liệu} = x\ EF - CO_{2i}\ (6)$$

Trong đó phát thải CO₂ (Gg CO₂/năm), AD là tiêu thụ điện; EF-CO_{2i} là hệ

số phát thải CO₂ hoặc CH₄ hoặc N₂O theo loại nhiên liệu i (kg CO₂/TJ).

Dựa trên các công thức tính (1) đến (6), tác giả chi tiết hóa cách tính toán phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất xi măng tại Bỉm Sơn, Thanh Hóa như sau:

Bảng 1. Chi tiết hóa cách tính toán phát thải CO₂ tại nhà máy xi măng Bỉm Sơn, Thanh Hóa

STT	Yếu tố	Đơn vị	Công thức
I	Phát thải CO ₂ trên một tấn clinker	Kg/tấn clinker	(Sản lượng clinker * Tổng lượng phát thải CO ₂ 1 năm)/1000
1	Sản lượng clinker	Tấn/năm	
1.1	Lượng CO ₂ từ bột liệu 01 năm	Tấn/năm	(Lượng bột liệu cấp cho lò x (1 - hệ số bụi thu hồi) - Tổng bột liệu thoát ra khỏi lò) x Mất khi nung bột liệu
1.2	Lượng CO ₂ phát thải từ đốt than một năm	Tấn	(Tổng tiêu hao nhiệt một năm x hệ số phát thải) /1000
1.3	Lượng CO ₂ do tiêu thụ điện 1 năm	Tấn	Hệ số phát thải quốc gia CO ₂ x Điện năng tiêu thụ
1.4	Tổng lượng phát thải CO ₂ 1 năm	Tấn	Tổng lượng CO ₂ phát thải từ đốt than 1 năm + CO ₂ do tiêu thụ điện 1 năm + CO ₂ từ bột liệu
II	Phát thải CO ₂ trong sản xuất PCB40	Kg/tấn xi măng	Tỷ lệ sử dụng clinker x Phát thải CO ₂ từ clinker + Lượng CO ₂ phát thải/1 Kwh x Điện năng tiêu thụ/Tấn xi măng
III	Tổng lượng phát thải xi măng trong năm của xi măng PCB40	Tấn	(Sản lượng xi măng x Phát thải CO ₂ trong sản xuất PCB40)/1000

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Hệ số phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất clinker

Hiện nay, nhà máy xi măng Bỉm Sơn sử dụng than và điện trong quá trình sản xuất clinker, trong đó nguồn nhiệt cung cấp từ than là chủ yếu. Bảng 2 chỉ ra tính toán phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất clinker từ năm 2014 đến 2020. Có thể nhận

thấy, lượng khí CO₂ phát thải phụ thuộc hoàn toàn vào khối lượng clinker sản xuất (Hình 2). Từ năm 2014 đến năm 2020, tỷ lệ phát thải CO₂ từ sản xuất clinker trung bình là 873 kg/tấn clk (Bảng 2), cao hơn so với hệ số phát thải của ngành xi măng Việt Nam là 850 kg/tấn clk [3]. Cũng theo báo cáo này, tổng lượng phát thải xi măng tại Thanh Hóa theo phương pháp tính của IPCC [7] là 8.529.539 tấn CO₂.

Bảng 2. Hệ số phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất clinker từ năm 2014 đến 2020

Nội dung	Đơn vị tính	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sản lượng clinker	Tấn	3.141.600	3.041.804	2.978.489	2.794.926	3.036.598	3.070.749	3.141.600

Nghiên cứu

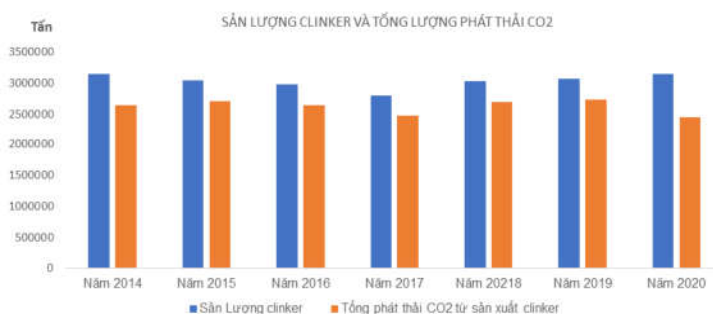
Nhiên liệu than	Kcal/kg clk	817	825	808	820	828	826	790
Tổng tiêu hao điện	kWh/t	53	53	53	53	53	53	52
Tổng phát thải CO ₂ từ sản xuất clinker	Tấn	2.641.318	2.707.206	2.647.877	2.476.304	2.693.048	2.733.929	2.450.287
Hệ số phát thải CO ₂ từ sản xuất clinker	Kg/tấn clk	887	890	889	886	887	890	785

Một trong những nguyên nhân làm tăng tổng lượng phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất clinker là sử dụng than để cung cấp nhiệt. Do vậy, cần đưa ra giải pháp để thay thế nguồn nguyên liệu hóa thạch này, song đảm bảo được công suất và sản lượng sản xuất clinker tại nhà máy.

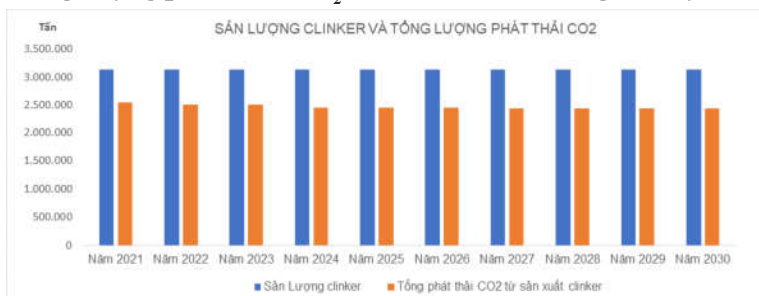
Giải pháp sử dụng nguyên liệu từ quá trình sản xuất nông nghiệp như các loại tro trấu là một nguồn nguyên liệu phong phú tại đây. Tuy nhiên, để đảm bảo ổn định nguồn nhiệt năng cung cấp cho lò, tránh làm xáo động trong quá trình

vận hành sản xuất, tỷ lệ tro trấu thay thế này sẽ được khống chế ở mức 25% tổng nguyên liệu.

Bên cạnh đó, vị trí lò đốt sẽ được thay đổi để phù hợp với nguồn nguyên liệu đầu vào đó là đốt trên calciner của 2 lò hoạt động. Với các cải tiến trên của nhà máy, tổng lượng phát thải CO₂ từ sản xuất clinker giai đoạn 2021 - 2030 được chỉ ra trên Hình 4. Từ Hình 4 có thể thấy, sản lượng clinker sản xuất đạt 3.14.600 tấn so với năm 2020, song tổng lượng phát thải CO₂ giảm đi đáng kể.



Hình 3: Tổng lượng phát thải CO₂ từ sản xuất clinker giai đoạn 2014 - 2020



Hình 4: Dự tính tổng lượng phát thải CO₂ từ sản xuất clinker giai đoạn 2021 - 2030

Bảng 3 Dự báo hệ số phát thải CO₂ giai đoạn 2021 - 2030 khi thay thế nguyên liệu đốt bằng tro trấu, cụ thể năm 2021, tỷ lệ nguyên liệu thay thế là 15 %, 2022 và 2023 là 20% và sau 2023 là 25%. Do vậy, hệ số phát thải CO₂ giai đoạn 2021 - 2030 là 787,3 kg/tấn clk, giảm đi đáng kể so với giai đoạn 2014 - 2020 là 873 kg/tấn clk.

Bảng 3. Dự báo hệ số phát thải CO₂ từ quá trình sản xuất clinker từ 2021 đến 2030

TT	Nội dung	Đơn vị tính	2021	2022	2023	2024	2025
1	Sản lượng clinker	Tấn	3.141.600	3.141.600	3.141.600	3.141.600	3.141.600
2	Tổng tiêu hao nhiệt	Kcal/kg clk	780	780	780	780	780
2.1	Nhiên liệu thay thế	Kcal/kg clk	195	195	195	195	195
-	Tỷ lệ nhiên liệu thay thế	%	15%	20%	20%	25%	25%
2.2	Nhiên liệu than	Kcal/kg clk	585	585	585	585	585
3	Tổng tiêu hao điện	kWh/t	52	52	52	51	50
3.1	Nhiệt thừa khí thải	kWh/t	19	19	19	19	19
-	Năng suất phát nhiệt	kW	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
3.2	Tiêu hao điện năng	kWh/t	33	33	33	32	31
4	Tổng phát thải CO ₂ từ sản xuất clinker	Tấn	2.555.744	2.506.531	2.506.531	2.454.974	2.452.631
5	Hệ số phát thải CO ₂ từ sản xuất clinker	Kg/tấn clk	814	798	798	781	781
TT	Nội dung	Đơn vị tính	2026	2027	2028	2029	2030
1	Sản lượng clinker	Tấn	3.141.600	3.141.600	3.141.600	3.141.600	3.141.600
2	Tổng tiêu hao nhiệt	Kcal/kg clk	780	780	780	780	780
2.1	Nhiên liệu thay thế	Kcal/kg clk	195	195	195	195	195
-	Tỷ lệ nhiên liệu thay thế	%	25%	25%	25%	25%	25%
2.2	Nhiên liệu than	Kcal/kg clk	585	585	585	585	585
3	Tổng tiêu hao điện	kWh/t	50	49	49	49	49
3.1	Nhiệt thừa khí thải	kWh/t	19	19	19	19	19
-	Năng suất phát nhiệt	kW	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
3.2	Tiêu hao điện năng	kWh/t	31	30	30	30	30
4	Tổng phát thải CO ₂ từ sản xuất clinker	Tấn	2.555.744	2.506.531	2.506.531	2.454.974	2.452.631
5	Hệ số phát thải CO ₂ từ sản xuất clinker	Kg/tấn clk	814	798	798	781	781

3.2. Phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất xi măng PCB40

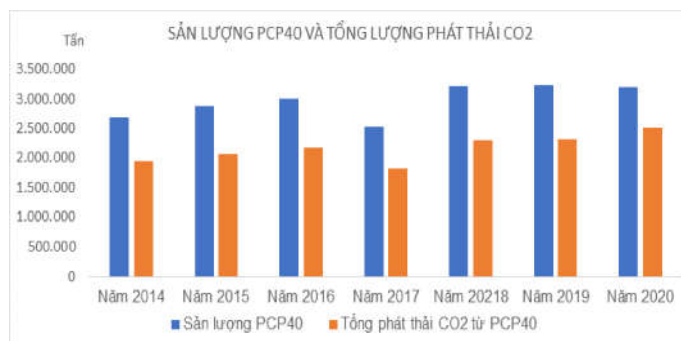
Lượng khí CO₂ trong quá trình sản xuất xi măng PCB40 thể hiện trên Hình 5. Từ Hình 5 có thể nhận thấy, tổng lượng xi măng PCB40 sản xuất được tỷ lệ thuận với phát thải khí CO₂. Trong đó, năm phát thải ít nhất là 2017 và cao nhất là năm 2019.

Từ năm 2019, máy nghiền 2, 3 được thay thế bằng loại máy nghiền đứng trong

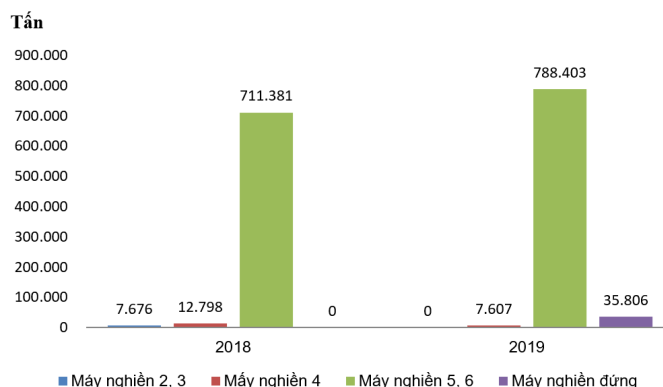
dây chuyền sản xuất. Với nhiều ưu điểm như khả năng thích ứng rộng, tiêu thụ điện năng thấp, tuổi thọ cao, an toàn và đáng tin cậy, vận hành đơn giản, dễ bảo trì, thì máy nghiền đứng đã giảm được tổng lượng phát thải CO₂ xuống thấp hơn so với máy nghiền 2, 3 (Hình 6). Trong năm 2020, nhà máy dừng vận hành máy nghiền 4 và đưa máy nghiền đứng vào hoạt động, giảm tỷ lệ clinker trong sản

Nghiên cứu

xuất và nâng cao chất lượng xi măng đó là tăng tỷ lệ chất phụ gia như tro bay, xi lò cao,... sẽ giảm được tỷ lệ clinker trong lò xuống còn 53 %.



Hình 5: Tổng lượng phát thải CO₂ từ sản xuất PCP40 giai đoạn 2014 - 2020



Hình 6: Tổng lượng phát thải CO₂ với các loại máy nghiền trong sản xuất xi măng PCP40

Trong quá trình vận hành lò nung Clinker sẽ phát thải một lượng khí thải và bụi ở nhiệt độ cao (~ 300 °C). Sự phát thải này sẽ gây ô nhiễm môi trường và lãng phí năng lượng. Vì vậy, năm 2020, công ty đã đầu tư và đưa vào hoạt động hệ thống nhiệt thừa khí thải. Hệ thống này cho phép tận dụng được lượng nhiệt và khí thừa của 2 lò nung clinker, từ lượng nhiệt này sẽ phát điện cho các máy nghiền. Hệ thống sử dụng công nghệ dung môi có công suất dự kiến ban đầu cho cả 2 lò nung clinker là 11MW thì lượng phát thải CO₂ sẽ 4 kg/tấn còn 473 kg/tấn. Tuy nhiên, do bỏ điểm trích nhiệt trên đường ống khí dư cooler của lò 3 nên công suất sau khi tính toán lại là 2,45 MW đối với lò 2 và 5,05 MW với lò 3. Lượng nhiệt trên đường ống khí dư cooler của lò 3 sẽ được dùng để sấy nguyên liệu cho máy

nghiền đứng. Các điểm trích nhiệt của lò nung 2 là nhiệt ra khỏi tháp, nhiệt khí dư và của lò nung 3 là nhiệt ra khỏi tháp.

Với những giải pháp và hệ thống đã đầu tư thì Công ty, dự tính hệ số phát thải CO₂ trung bình đến năm 2030 sẽ là 473 kg/tấn xi măng, giảm được 50 % so với giai đoạn 2014 - 2020, mặc dù chỉ còn máy nghiền 5, 6 và máy nghiền đứng hoạt động.

3.3. Giải pháp nhằm giảm thiểu phát thải CO₂ cho quy trình sản xuất xi măng tại Bim Sơn, Thanh Hóa

Căn cứ theo Quyết định số 802/QĐ-BXD ngày 26/07/2017 của Bộ Xây dựng về việc ban hành “Kế hoạch hành động giảm nhẹ phát thải KNK trong công nghiệp xi măng đến năm 2020, định hướng đến

năm 2030”, mục tiêu cụ thể đến năm 2020 giảm 20 triệu tấn CO_{2td} và đến năm 2030 giảm 164 triệu tấn CO_{2td} so với BAU. Trung bình giai đoạn 2018 - 2020 giảm 6,7 triệu tấn/năm, tương đương 9 %. Một trong các giải pháp được đề xuất hiệu quả là hấp thụ cacbon bằng rừng (chiếm 8 % trong kế hoạch hành động trên); 1 % còn lại là giảm phát thải bằng các giải pháp khác như tiết kiệm năng lượng, cải tiến công nghệ, nâng cao hiệu quả quản lý.

Căn cứ vào tỷ lệ nêu trên, tổng lượng phát thải khí CO₂ phải giảm ở các tỉnh Thanh Hóa 911.643,6 tấn CO₂, trong đó từ ngành nhiệt điện than 229.280,5 tấn và từ ngành xi măng 682.363,1 tấn.

Cũng theo tính toán của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về mức chi trả và số tiền chi trả cho dịch vụ hấp thụ khí CO₂ từ quá trình sản xuất xi măng tại nhà máy xi măng Bỉm Sơn (năm 2018) là khá cao 6376,9 triệu đồng. Mức giá này sẽ là tăng giá thành sản phẩm khoảng 0,38 - 0,54 %, điều này sẽ gây bất lợi trong chính sách kinh doanh. Do vậy, cần có một giải pháp, kịch bản để giảm lượng phát thải KNK dựa trên điều chỉnh công nghệ và nguyên liệu.

a. Sử dụng nguyên liệu thay thế đa dạng

Sử dụng nhiên liệu thay thế được hiểu là thay các nhiên liệu truyền thống (chủ yếu là than đá hoặc than cốc) để làm nóng lò xi măng bằng các nhiên liệu hóa thạch thay thế (khí tự nhiên) và nhiên liệu sinh khối. Nhiên liệu hỗn hợp có thể chỉ tiêu tốn cacbon ít hơn 20 - 25 % so với than. Các lò xi măng đặc biệt phù hợp với những loại nhiên liệu này bởi hai lý do: Thành phần năng lượng của nhiên liệu thay thế được

sử dụng thay cho nhiên liệu hóa thạch; và thành phần vô cơ như tro được đưa vào sản phẩm clinker. Đây có thể là các chất thay thế có hiệu quả, tạo ra ít khí thải CO₂ hơn các loại nhiên liệu rắn truyền thống.

Mặc dầu, dây chuyền sản xuất đã sử dụng tro trấu thay thế 25 % nguyên liệu hóa thạch (than), song cần đa dạng hơn các loại nguyên liệu, cụ thể các nguồn nguyên liệu thay thế sử dụng trong sản xuất xi măng là chất thải rắn đô thị và công nghiệp đã qua sơ chế, chất thải sinh hoạt.

b. Cải tiến dây chuyền sản xuất

Qua khảo sát dây chuyền sản xuất xi măng tại Bỉm Sơn, Thanh Hóa, tác giả đề xuất một số giải pháp cải tiến công nghệ nhằm giảm phát thải khí CO₂, cụ thể:

- Cần thay thế hệ thống cân bột liệu tự động nhằm ổn định chất lượng bột liệu cấp lò, góp phần nâng cao và ổn định chất lượng clinker.

- Sử dụng máy nghiền đứng thay thế cho máy nghiền 5, 6, tận dụng được nhiệt dư thừa để phát điện cho máy nghiền.

- Tận dụng mái nhà của khu văn phòng trong nhà máy, lắp đặt các tấm pin mặt trời, cung cấp nguồn điện cho hệ thống dây chuyền sản xuất clinker và xi măng PCP40.

- Xem xét áp dụng các mô hình, công nghệ sản xuất xi măng ít phát thải trên thế giới như:

+ Tại Camaroon tiến hành xây dựng một hệ thống vôi hóa nhanh để sản xuất xi măng mà ít phát thải CO₂ bằng phương pháp sử dụng sét hoạt tính. Công nghệ này đã giúp nhà máy giảm 40 % lượng phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất [6].

Nghiên cứu

+ Tại Thái Lan sử dụng công nghệ buồng đốt bậc thang cho ba trong số các dây chuyền của họ, công nghệ này cho phép tận dụng nhiệt từ chất thải sinh hoạt thay thế than đá trong sản xuất xi măng [6].

+ Tại Mỹ, Viện Công nghệ Massachusetts đã loại bỏ khí thải cacbon từ hoạt động sản xuất xi măng. Phương pháp này sử dụng quy trình điện hóa để thay thế vào hệ thống phụ thuộc vào nguyên liệu hóa thạch hiện nay [6].

4. Kết luận

Lượng CO₂ phát thải ra môi trường chủ yếu là từ hoạt động sản xuất clinker. Lượng phát thải CO₂ ở đây cao hơn 33 kg/tấn clinker so với mức trung bình tính toán của hệ số phát thải của ngành xi măng tại Việt Nam là 850 kg CO₂/tấn clinker.

Hệ thống máy nghiền đứng cho phát thải CO₂ thấp hơn so máy nghiền 3, 4 và 5, 6.

Các giải pháp về sử dụng nguồn nguyên liệu thay thế và cải tiến dây chuyền sản xuất dựa trên thực trạng tại nhà máy sản xuất, quyết định đến việc giảm thiểu phát thải CO₂ ra môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2017). *Báo cáo cập nhật hai năm một lần của Việt Nam cho Công ước khung Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu*.

[2]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). *Báo cáo kỹ thuật đóng góp do quốc gia tự quyết định của Việt Nam (cập nhật năm 2020)*.

[3]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2019). *Nghiên cứu, đề xuất thí điểm chi trả dịch vụ môi trường rừng đối với dịch vụ hấp thu và lưu giữ cacbon của rừng (C-PLES)*.

[4]. Công ty xi măng Bim Sơn (2020). *Báo cáo Quy trình sản xuất clinker xi măng poóc lăng tại Công ty xi măng Bim Sơn, Thanh Hóa*.

[5]. Dự án Hợp tác kỹ thuật của JICA (2017). *Hướng dẫn kiểm kê khí nhà kính. Hỗ trợ lên kế hoạch và thực hiện các hành động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp với điều kiện Quốc gia*.

[6]. IEA, WBCSD (2009). *Lộ trình công nghệ xi măng năm 2009, giảm thiểu khí thải chứa cacbon đến năm 2050*. Atar Roto Presse SA, Thụy Sĩ.

[7]. <https://www.ipcc.ch/>.

BBT nhận bài: 06/9/2021; Phản biện xong: 24/9/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021