

NHIÊN LIỆU THAY THẾ CHO CÔNG NGHIỆP XI MĂNG

ThS. Trần Thanh Quang, ThS. Lê Đức Thịnh
Trung tâm Xi măng và Bê tông, Viện VLXD

TÓM TẮT

Một trong những phương pháp xử lý rác thải và phế thải là sử dụng như là một nguồn năng lượng. Rác thải và phế thải có chứa các thành phần cháy được sản sinh ra nhiệt. Sản xuất xi măng tiêu tốn nhiều năng lượng và gây ô nhiễm môi trường nặng nề. Để giảm chi phí năng lượng và tác động có hại đến môi trường các nhà sản xuất xi măng hiện nay sử dụng kết hợp nhiên liệu thay thế với nhiên liệu hóa thạch truyền thống. Lò quay xi măng thích hợp cho việc sử dụng nhiên liệu thay thế là nhiệt độ nung cao, diện tích lò rộng, chiều dài lớn, môi trường kiềm trong lò.

Từ khóa: Nhiên liệu thay thế, phế thải công nghiệp, sản xuất xi măng.

ABSTRACT

One of the main methods for utilizing waste is its use as an energy source. Wastes's content have combustible fractions which create heat. Cement manufacturing is a high energy consuming and heavy polluting process. In order to reduce energy cost and impact to environment, cement producers currently combine the usage of alternative fuels and conventional fossil fuel. The cement rotary kiln is suitable for the utilization wastes are: high incineration temperature, the large area and the significant length of the kiln and the alkaline environment inside the kiln.

Keywords: Alternative fuels, industrial wastes, cement production.

1. Giới thiệu

Sản xuất xi măng là ngành công nghiệp sử dụng nhiều năng lượng, tùy theo công nghệ sản xuất, để tạo ra 1 tấn clanhke phải cần đến 750 - 850Kcal, tương đương với nhiệt năng của 100 - 120kg than anthracite hoặc 68 - 78kg dầu nhiên liệu (HFO). Trong bối cảnh giá than trên thế giới ngày càng tăng cao, trữ lượng ngày càng khan hiếm, thì áp lực về sử dụng nhiên liệu thay thế từ rác thải và phế thải đối với ngành công nghiệp xi măng ngày càng lớn. Trong khi, nhiên liệu thay thế từ nguồn rác thải và phế thải ngày càng nhiều và ổn định, nhiều nước trên thế giới đã sử dụng làm nhiên liệu thay thế cho nhiên liệu hóa thạch để làm giảm giá thành sản xuất, giảm phát thải cacbon dioxit và giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường do rác thải và phế thải gây ra.

Nhiên liệu từ rác thải và phế thải đã được sử dụng trong một số ngành công nghiệp hơn 20 năm nay. Rác thải và phế thải được sử dụng trong nhà máy xi măng, nhà máy nhiệt điện và rất nhiều ngành công nghiệp khác có sử dụng nhiệt độ cao. Nhiên liệu thay thế có thể ở dạng rắn hoặc lỏng, từ rác thải đô thị, phế thải công nghiệp hoặc hỗn hợp của chúng. Việc thay thế nhiên liệu hóa thạch bằng nhiên liệu thay thế mang lại lợi ích cả về kinh tế lẫn môi trường.

Ngành công nghiệp xi măng được các chuyên gia cho rằng đặc biệt thích hợp với việc sử dụng các loại nhiên liệu thay thế, nếu xét theo quan điểm về kỹ thuật và môi trường.

Ngành công nghiệp xi măng nước ta hiện có công suất mỗi năm khoảng 70 triệu tấn, cần tiêu thụ khoảng 50 tỷ Kcal, tương ứng với 7 đến 8 triệu tấn than anthracite. Áp lực ấy dường như mạnh hơn khi trữ lượng than ngày càng khan hiếm và đắt đỏ. Do đó việc sử dụng nhiên liệu thay thế là hướng đi đúng của ngành công nghiệp xi măng lúc này.

Hiện nay, trong ngành công nghiệp xi măng Việt Nam chưa có nhiều đơn vị sử dụng nhiên liệu thay thế, ở Việt Nam chỉ có duy nhất nhà máy xi măng Holcim Việt Nam ở tỉnh Kiên Giang đã lắp đặt và sử dụng hệ thống đốt nhiên liệu thay thế thành công. Tỷ lệ thay thế có thời điểm đạt mức 25% đem lại hiệu quả cao về kinh tế và môi trường.

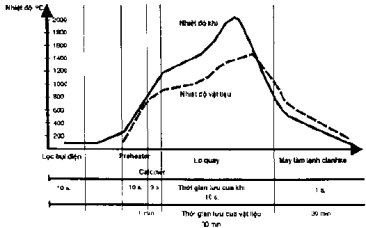
2. Sử dụng nhiên liệu thay thế trong lò quay xi măng

Điều kiện nung clanhke trong lò quay thích hợp để sử dụng nhiên liệu thay thế, bao gồm:

- Nhiệt độ cao
- Thời gian lưu dài
- Môi trường oxy hóa
- Môi trường kiềm
- Tro được hấp thụ trong clanhke
- Cấp nhiên liệu liên tục.

Trong đó hai đặc tính quan trọng nhất để sử dụng phế thải làm nhiên liệu thay thế trong lò quay xi măng là điều kiện đốt (bao gồm nhiệt độ cao với thời gian lưu dài và môi trường oxy hóa) và môi trường kiềm. Dưới điều kiện vận

hành bình thường đã đủ để tiêu hủy hết chất hữu cơ, chủ yếu do nhiệt độ cao của dòng khí (2000°C trong khi cháy từ vôi đốt chính và 1100°C tại Calcliner) (xem Hình 1).



Hình 1. Sơ đồ nhiệt độ của khí và vật liệu trong lò quay xi măng

Những ưu điểm của lò nung xi măng khi đốt rác thải như sau:

- Xử lý phế thải mà không cần bổ sung thêm nguồn nhiệt (như trong trường hợp của các lò đốt rác truyền thống).
- Không phát sinh thêm chất thải ra khí quyển.
- Giá thành xử lý phế thải khi kết hợp lò quay xi măng rẻ hơn nhiều so với đốt phế thải trong các loại lò chuyên dụng và xử lý riêng biệt.

Sơ đồ nhiệt độ của khí và vật liệu (Hình1) chỉ ra nhiệt độ và thời gian dòng vật liệu và khí vận chuyển trong hệ thống lò nung xi măng. Thời gian lưu của khí ở calcliner khoảng 3 giây tại nhiệt độ 1100°C đủ để phân hủy các khí độc hại như dioxin. Nhiệt độ của khí cháy trong lò quay lên đến 2000°C với thời gian lưu khí khoảng 10 giây, có thể

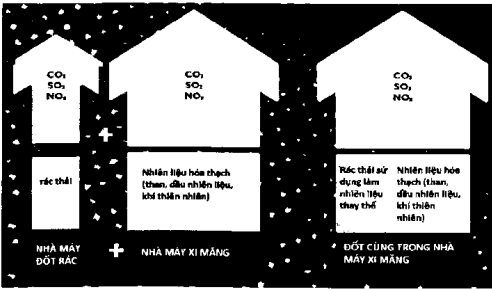
làm phân hủy hết những hợp chất hữu cơ độc hại ảnh hưởng đến sức khỏe con người và môi trường. Sử dụng nhiên liệu từ các phế thải trong quá trình sản xuất clanhke cũng có một số giới hạn như sau:

- Những giới hạn công nghệ liên quan đến kích thước của phế thải, đối với những loại phế thải sử dụng cấp trực tiếp vào lò quay thì sẽ gặp khó khăn trong khâu vận chuyển và cấp liệu (chẳng hạn đối với những loại lò có công suất nhỏ, thường có thể tích buồng đốt bé nên sẽ gặp khó khăn khi cấp phế thải vào lò và gây khó khăn cho quá trình cháy).
- Những giới hạn liên quan đến an toàn môi trường. Nhiên liệu phế thải phải được sử dụng cùng với những nguyên tắc chặt chẽ để đảm bảo sản phẩm sau đốt không gây nhiều ảnh hưởng tới quá trình sản xuất clanhke và chất lượng xi măng hoặc không tạo ra khí thải gây ô nhiễm khí quyển.

Sử dụng phế thải làm nhiên liệu thay thế trong công nghiệp xi măng có một số lợi ích về môi trường như sau:

- Giảm lượng dùng nhiên liệu hóa thạch không tái tạo như than, cũng như giảm tác động đến môi trường do việc khai thác than.
- Góp phần làm giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính bằng cách thay thế sử dụng nhiên liệu hóa thạch bằng phế thải mà đáng lý ra cũng phải tiêu hủy trong lò đốt và cũng sẽ tạo ra một lượng khí và lượng tro một cách tương tự.

Dễ dàng hình dung ở Hình 2 giảm lượng phát thải CO₂ do tiêu hủy rác thải và phế thải riêng lẻ so với kết hợp đốt trong lò nung xi măng. Lượng nhiệt sinh ra do quá trình cháy của phế thải cung cấp cho lò quay để nung xi măng và khí thải CO₂ giảm đi do giảm lượng dùng than.



Hình 2. Đốt nhiên liệu thay thế trong nhà máy xi măng làm giảm phát thải CO₂

- Thu hồi được tối đa lượng nhiệt từ phế thải. Tất cả năng lượng được sử dụng trực tiếp trong lò quay để sản xuất clanhke. Quá trình đốt cũng thu hồi tối đa phần không cháy mà phải loại bỏ như là tro, xỉ. Những phần này đóng vai trò là nhiên liệu thay thế vô cơ trong sản xuất xi măng.

Ảnh hưởng đến hoạt động của lò quay

Khi đốt phế thải sẽ làm tổn thất nhiệt của hệ thống lò tăng lên. Nguyên nhân là do một loạt các yếu tố sau:

- Nước: Hàm lượng nước trong rác thải cao sẽ làm tổn thất nhiệt cao hơn.

- Tro: Hàm lượng tro của rác thải cao thì sẽ có ít nguyên liệu đi qua preheater hơn nên nhiệt độ của khí thải cao hơn dẫn đến tổn thất nhiệt nhiều hơn.

- Sự cháy: Khả năng cháy của rác thải nghèo hơn (nhất là các hạt thối/các tầng phân bố kém) dẫn đến mức CO hoặc mức O₂ tăng lên sẽ dẫn đến làm tăng tổn thất khi.

- Vận hành lò không ổn định: các chất thải gây ra sự vận hành lò không ổn định.

- Không khí: nếu các chất thải được phun vào bằng khí nén hay cấp qua máng trượt được làm kín không tốt, làm xuất hiện thêm gió lọt ở đầu vào.

3. Nhiên liệu thay thế trong công nghiệp xi măng

Nhiên liệu thay thế sử dụng trong công nghiệp xi măng thường được phân loại theo 3 nhóm cơ bản sau:

- Chất khí (khí lỏng đất, thuốc xịt phòng)
- Chất lỏng (bùn thải, các loại hóa chất, dung môi, dầu nhớt thải).
- Chất rắn (đám gỗ, giấy carton, lốp xe cũ, cao su, nhựa, vôi vụn, da giày...).

Sự cháy của nhiều loại phế thải yêu cầu kiểm soát chặt chẽ và tương thích dây chuyền công nghệ đối với mỗi loại nhiên liệu phế thải. Vì lý do này, nhiên liệu thay thế từ phế thải có tính tương tự về thành phần và tính chất.

Những tính chất sau nên được kiểm tra trước khi thực hiện đốt nhiên liệu thay thế:

- Trạng thái vật lý của nhiên liệu (rắn, lỏng, khí)
- Hàm lượng các nguyên tố vòng tuần hoàn (đễ bay hơi) (Na, K, Cl, S)
- Độc hại (các thành phần hữu cơ, các kim loại nặng)
- Thành phần và hàm lượng tro
- Hàm lượng chất bốc
- Nhiệt trị
- Các tính chất vật lý (kích thước, tỷ trọng, độ đồng nhất)
- Tính chất dễ nghiền nhỏ
- Độ ẩm
- Tương thích công nghệ

Nếu là hỗn hợp của nhiều loại phế thải, nhiên liệu thay thế phải được tạo ra tuân theo những quy luật nhất định:

- Chất lượng hóa học của nhiên liệu phải đáp ứng tiêu chuẩn đảm bảo bảo vệ môi trường.

- Nhiệt trị phải đủ ổn định để cho phép kiểm soát năng lượng cấp vào lò quay, phế thải vào lò tương đối đồng nhất.

- Dạng vật lý phải cho phép dễ dàng xử lý phế thải để vận chuyển và ổn định, điều chỉnh dòng chảy của phế thải trong nhà máy xi măng.

4. Kết luận

Trong khi các nhà máy xi măng không tự phát sinh rác thải và phế thải, các nhà máy sử dụng phế thải từ các ngành công nghiệp khác để làm phụ gia hoặc nhiên liệu thay thế. Điều này có thể thực hiện được bởi vì điều kiện công nghệ sản xuất của nó.

Kinh nghiệm chỉ ra rằng sử dụng phế thải làm nhiên liệu thay thế cho các nhà máy xi măng có lợi ích ở cả hai khía cạnh kinh tế và môi trường. Việc sử dụng nhiên liệu thay thế sẽ giúp giảm chi phí sản xuất xi măng. Hiện tại, chi phí về năng lượng chiếm khoảng 30-40% tổng chi phí sản xuất xi măng. Việc sử dụng nhiên liệu thay thế thay cho nhiên liệu hóa thạch sẽ giúp doanh nghiệp giảm chi phí năng lượng, góp phần chung tay với xã hội trong vấn đề xử lý rác thải và phế thải. Do đó, khi sử dụng nhiên liệu thay thế từ phế thải trong nhà máy xi măng sẽ có lợi cho môi trường. Dưới các điều kiện nhiệt độ cao, tốc độ dòng khí lớn và khoảng thời gian lưu giữ phế thải đủ lớn trong lò nung xi măng sẽ đảm bảo rằng việc sử dụng nhiên liệu thay thế là an toàn với con người và môi trường./

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Eugeniusz Mokrzycki, Alicja Uliasz-Bochenczyk, "Alternative fuels for the cement industry", *Applied Energy* 74 (2003) p.95-100
- [2]. Eugeniusz Mokrzycki, Alicja Uliasz-Bochenczyk, Mieczysław Sama, "Use of alternative fuels in the Polish cement industry", *Applied Energy* 74 (2003), p.101-111
- [3]. Azad Rahman, M.G.Rasul, M.M.K. Khan, S. Sharma, "Impact of alternative fuels on the cement manufacturing plant performance: an overview", *Procedia Engineering* 56 (2013), p.393-400.
- [4]. Lê Đức Thịnh, Báo cáo tổng kết dự án sự nghiệp kinh tế, "Điều tra, khảo sát thu thập số liệu về các nguồn phế thải chưa năng lượng và đề xuất giải pháp, cơ chế chính sách cho việc sử dụng nguồn phế thải này làm nhiên liệu thay thế trong sản xuất xi măng", 2013.