

ỨNG DỤNG KỸ THUẬT BẮN XỈ BẢO VỆ Lò THỎI



Người biên soạn: Cao Tiến Ngọc

Quảng Ngãi . Ngày 20.3.2020

CHƯƠNG 1

VẬT LIỆU CHỊU LỬA VÀ TƯỜNG LÒ THỜI

1.1 Tính năng và loại vật liệu chịu lửa

1.1.1 Định nghĩa và phân loại vật liệu chịu lửa

Trong điều kiện nhiệt độ cao vật liệu có tác dụng sản sinh các phản ứng vật lý hóa học chống lại nhiệt độ cao gọi tắt là vật liệu chịu lửa. Phương pháp phân loại vật liệu chịu lửa như sau:

(1) Phân loại độ chịu lửa:

- 1) Vật liệu chịu lửa phổ thông, độ chịu lửa là $1580\sim 1770^{\circ}\text{C}$;
- 2) Vật liệu chịu lửa cao cấp, độ chịu lửa là $1770\sim 2000^{\circ}\text{C}$;
- 3) Vật liệu chịu lửa cấp đặc biệt, độ chịu lửa $>2000^{\circ}\text{C}$.

(2) Phân loại theo kết cấu khoáng chất hóa học:

- 1) Vật liệu chịu lửa chất silic ô xít;
- 2) Vật liệu chịu lửa chất nhôm silicat;
- 3) Vật liệu chịu lửa chất magie ô xít;
- 4) Vật liệu chịu lửa chất Crom đum;
- 5) Vật liệu chịu lửa chất carbon;
- 6) Chế phẩm có thể chịu lửa cao khác.

(3) Phân loại dựa theo tính chất hóa học của vật liệu chịu lửa:

- 1) Vật liệu chịu lửa tính a xít;
- 2) Vật liệu chịu lửa tính kiềm;

3) Vật liệu chịu lửa trung tính.

1.1.2 Tính năng chủ yếu của vật liệu chịu lửa

Đặc tính cơ bản của vật liệu chịu lửa là có thể thông qua các tính năng vật lý khác và tính năng sử dụng nhiệt độ cao để biểu thị.

1.1.2.1 Tính năng vật lý của vật liệu chịu lửa

Tính năng vật lý của vật liệu chịu lửa chủ yếu bao gồm tỷ lệ lỗ khí, mật độ thể tích, tỷ trọng thật, tỷ lệ hút nước, tính thấm khí, độ bền nén, tính giãn nở nhiệt,... Những tính năng vật lý này tốt hay xấu, trực tiếp ảnh hưởng đến tính năng sử dụng của vật liệu chịu lửa, giới thiệu cụ thể như sau:

(1) Tỷ lệ lỗ khí. Trong chế phẩm chịu lửa, có rất nhiều lỗ khí có hình dạng, kích thước khác nhau. Lỗ khí thông với khí quyển gọi là lỗ khí mở; theo thông lệ lỗ khí của chế phẩm chịu lửa gọi là lỗ khí liên thông; lỗ khí không thông với khí quyển gọi là lỗ khí kín. Tỷ lệ lỗ khí là chỉ thể tích tất cả lỗ khí của chế phẩm vật liệu chịu lửa chiếm bao nhiêu phần thể tích của chế phẩm vật liệu chịu lửa đó.

(2) Mật độ thể tích (trọng lượng thể tích). Mật độ thể tích là chỉ khối lượng toàn bộ lỗ khí trong 1m^3 thể tích viên gạch.

(3) Tỷ trọng thật. Tỷ trọng thật là chỉ tỷ lệ giữa khối lượng đơn vị thể tích của nước 4°C và khối lượng đơn vị thể tích viên gạch không bao gồm lỗ khí trong đó.

(4) Tỷ lệ hút nước: Tỷ lệ hút nước là tỷ lệ giữa khối lượng viên gạch và khối lượng nước hấp thu của mọi lỗ khí mở trong nguyên liệu.

(5) Tính giãn nở nhiệt. Chế phẩm chịu nhiệt sau khi gặp nóng nở ra, gặp lạnh co lại, biến dạng này thuộc dạng thay đổi có thể đàn hồi. Tính năng giãn nở nhiệt của chế phẩm chịu nhiệt chủ yếu quyết định bởi khả năng tiếp nhận nhiệt độ và khoáng chất tổ thành hóa học của nó. Tính giãn nở nhiệt của chế phẩm chịu lửa có thể dùng hệ số giãn nở nhiệt hoặc hệ số giãn nở thể tích để biểu thị, cũng có thể dùng tỷ lệ giãn nở thể tích để biểu thị.

1.1.2.2 Tính năng sử dụng của vật liệu chịu lửa

Tính năng sử dụng của vật liệu chịu lửa chủ yếu bao gồm độ chịu lửa, nhiệt độ mềm hóa phụ tải, tính ổn định nhiệt, tính ổn định thể tích nhiệt độ cao, tính kháng xỉ,... Cụ thể giới thiệu như sau:

(1) Độ chịu lửa: Tính năng chịu nhiệt độ cao nhưng không biến dạng của vật liệu chịu lửa gọi là độ chịu lửa. Khi nhiệt tăng, giữa các hóa chất tổ thành trong vật liệu chịu lửa sẽ phát sinh phản ứng, và sinh ra hợp chất có điểm nóng chảy thấp dễ dàng bị nóng chảy mà hóa mềm, nên độ chịu lửa chỉ biểu trưng cho nhiệt độ mềm hóa của vật liệu chịu lửa khi đạt đến mức độ nhất định. Nhưng độ chịu lửa lại không thể đại diện cho nhiệt độ sử dụng thực tế của vật liệu chịu lửa. Vì khi sử dụng thực tế, vật liệu chịu lửa chịu một cường độ cơ giới nhất định, nên nhiệt độ sử dụng thực tế thấp hơn độ chịu lửa đo được.

(2) Nhiệt độ hóa mềm phụ tải. Vật liệu chịu lửa có độ bền nén trong điều kiện nhiệt độ thường rất cao, nhưng trong điều kiện nhiệt độ cao nó sẽ phát sinh mềm hóa, độ bền nén cũng giảm rõ rệt. Thông thường dùng nhiệt độ hóa mềm phụ tải để đánh giá cường độ kết cấu nhiệt độ cao của vật liệu chịu lửa.

Nhiệt độ hóa mềm phụ tải là nhiệt độ khi vật liệu chịu lửa chịu ép sẽ phát sinh biến dạng nhất định. Nhiệt độ sử dụng thực tế của vật liệu chịu lửa cao hơn nhiệt độ hóa mềm phụ tải. Vì một mặt phụ tải thực tế của vật liệu chịu lửa rất ít đạt 196Kpa, mặt khác, vật liệu chịu lửa trong lò chỉ chịu nhiệt một mặt.

Cường độ kết cấu ở nhiệt độ cao của các vật liệu chịu lửa khác nhau xem bảng 1-1. Từ bảng 1-1 có thể thấy: nhiệt độ hóa mềm phụ tải của vật liệu chịu lửa chất silic ô xít gần bằng độ chịu lửa, do đó cường độ kết cấu nhiệt độ cao của vật liệu chịu lửa chất silic ô xít tương đối tốt. Còn nhiệt độ hóa mềm phụ tải của vật liệu chịu lửa chất samot thấp hơn rất nhiều so với độ chịu lửa của nó, đây là một khuyết điểm của vật liệu chịu lửa chất samot. Cường độ chịu lửa của vật liệu chịu lửa chất ma giê ô xít tuy rất cao, nhưng cường độ kết cấu nhiệt độ cao của nó rất kém, nên nhiệt độ sử dụng thực tế vẫn thấp hơn rất nhiều so với độ chịu lửa của nó. Đương nhiên trong tình hình không có phụ tải, nhiệt độ sử dụng của nó có thể được nâng cao hơn.

Bảng 1-1: Cường độ kết cấu ở nhiệt độ cao của các loại vật liệu chịu lửa khác nhau

Vật liệu chịu lửa	Nhiệt độ điểm bắt đầu hóa mềm phụ tải $t_0/^{\circ}\text{C}$	Nhiệt độ điểm cuối hóa mềm phụ tải $t_1/^{\circ}\text{C}$	Độ chịu lửa $t_2/^{\circ}\text{C}$	$t_2 - t_1/^{\circ}\text{C}$
Chất silic ô xít	1630	1670	1730	100
Chất samot	1350	1600	1730	380

Chất ô xít magie	1500	1550	2000	500
------------------	------	------	------	-----

(3) Tính ổn định nhiệt. Vật liệu chịu lửa có khả năng chống sốc nhiệt nhưng không bị vỡ hoặc bong tróc gọi là tính ổn định nhiệt của vật liệu chịu lửa hoặc khả năng chịu nóng chịu lạnh thay đổi bất thường. Khả năng chống sốc nhiệt của vật liệu chịu lửa, trừ tính chất có liên quan như tính chất vật lý của bản thân nó (như tính giãn nở, tính dẫn nhiệt, khe hở,..), còn liên quan đến hình dạng, kích thước của chế phẩm. Thường chế phẩm mỏng có kích thước không lớn, hình dạng đơn giản, có khả năng chống sốc nhiệt tốt hơn chế phẩm dày có kích thước lớn và hình dạng phức tạp.

(4) Tính ổn định thể tích ở nhiệt độ cao. Vật liệu chịu lửa khi sử dụng lâu dài ở nhiệt độ cao, thể tích sẽ phát sinh biến đổi không thể đàn hồi, có một số thể tích giãn nở, có một số thể tích bị thu hẹp, gọi là thu hẹp còn lại. Giá trị thu hẹp hoặc giãn nở thể tích vật liệu chịu lửa chiếm bao nhiêu tỷ lệ phần trăm của kích thước ban đầu, sẽ biểu thị tính ổn định thể tích của nó. Biến đổi này khi nghiêm trọng sẽ gây ra nứt và sụp lòn. Do đó, khi sử dụng vật liệu chịu lửa, phải hết sức chú ý đến tính năng này.

(5) Tính kháng xỉ. Khả năng chống lại sự ăn mòn của xỉ lò ở nhiệt độ cao của vật liệu chịu lửa gọi là tính kháng xỉ. Nguyên nhân chủ yếu ảnh hưởng đến tính kháng xỉ của vật liệu chịu lửa gồm có:

1) Tính chất hóa học của xỉ lò. Xỉ lò dựa theo tính chất hóa học chủ yếu phân thành xỉ tính kiềm và xỉ tính a xít. Vật liệu chịu lửa chứa hóa chất tính a xít tương đối nhiều, khả năng chống đỡ của xỉ lò tính a xít tương đối cao, khả năng chống đỡ của xỉ lò tính kiềm tương đối kém. Ngược lại, vật liệu chịu lửa tính kiềm, nếu là vật liệu chịu lửa chất đơ lô mít và chất ô xít magie, khả năng chống đỡ của xỉ tính kiềm mạnh, khả năng chống đỡ của xỉ tính a xít kém.

2) Nhiệt độ làm việc. Khi nhiệt độ 800~900°C, tác dụng ăn mòn của xỉ lò đối với vật liệu không hiển thị rõ ràng, nhưng khi nhiệt độ đạt đến 1200~1400°C trở lên, tính kháng xỉ của vật liệu sẽ giảm mạnh.

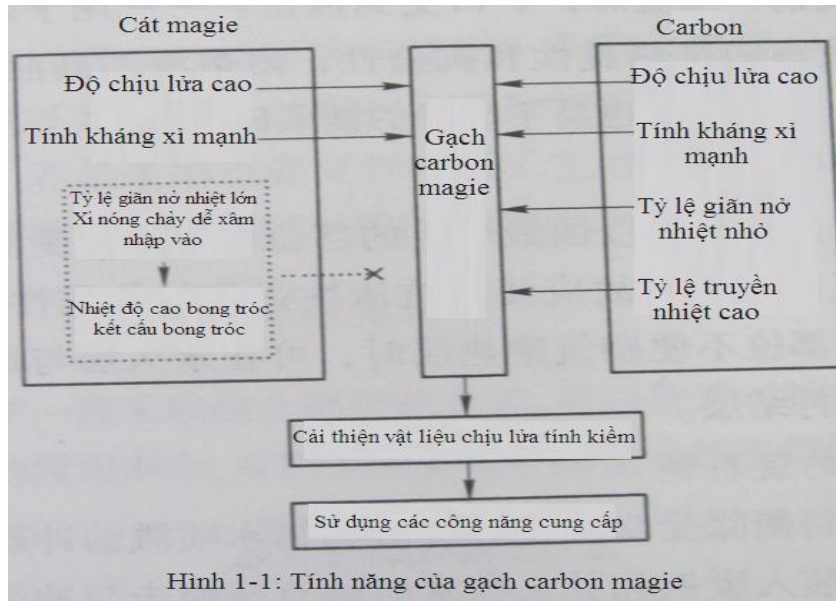
3) Độ kín của vật liệu chịu lửa. Nâng cao độ kín của vật liệu chịu lửa, hạ thấp tỷ lệ lỗ khí của nó, là biện pháp chủ yếu để nâng cao tính kháng xỉ của vật liệu chịu lửa, có thể trong quá trình chế tạo gạch lựa chọn tỷ lệ phối hạt thích hợp và hình thành áp lực tương đối cao.

1.2 Tường lò thổi

1.2.1 Diễn biến của vật liệu chịu lửa dùng trong tường lò thổi

Từ khi lò thổi thổi khí ô xy ra đời đến nay, tăng làm việc tường lò của nó đều dùng vật liệu chịu lửa tính kiềm xây lên. Đã từng dùng vật liệu chịu lửa chất đô lô mít, chế tạo thành gạch kết hợp dầu coke, ở điều kiện nhiệt độ cao, dầu coke trong gạch chịu nhiệt phân giải, carbon trong thể gạch còn sót lại bị đen hóa, hình thành giá cốt chất carbon. Nó có thể chống đỡ và cố định hạt vật liệu chịu lửa đô lô mít, tăng cường cường độ của thể gạch, đồng thời còn có thể bồi vào khe hở giữa các hạt vật liệu chịu lửa, nâng cao tính năng chống xỉ của thể gạch. Để từng bước nâng cao cường độ nhiệt cao và khả năng chịu ăn mòn hóa học của gạch tường lò, cũng từng sử dụng gạch đô lô mít magie cao và gạch nhúng dầu đốt nhẹ, tuổi thọ tường lò đều được nâng cao, tuổi thọ lò thường là mấy trăm mẻ. Đến thập niên 70 của thế kỷ 20, ra đời và phát triển dùng vật liệu chất carbon và hạt magie điện dung hoặc qua đốt cháy làm nguyên liệu, dùng các chất kết hợp chất carbon để chế tạo gạch carbon magie.

Gạch carbon magie có đầy đủ ưu điểm của vật liệu chịu lửa chất carbon và chất magie, khắc phục được khuyết điểm của vật liệu chịu lửa tính kiềm truyền thống, tính năng của nó như hiển thị ở hình 1-1. Gạch carbon magie có tính kháng xỉ mạnh, tính dẫn nhiệt tốt, tránh cho hạt magie bị nứt do nhiệt; đồng thời sau khi hợp chất kết hợp hóa rắn hình thành mạng lưới carbon, hạt magie ô xít liên kết chặt chẽ với nhau. Dùng gạch carbon magie xây tường lò lò thổi, nâng cao rất nhiều tuổi thọ tường lò, kết hợp với phương thức bảo vệ thích hợp, tuổi thọ tường lò có thể đạt trên một vạn mẻ.



1.2.2 Phân loại gạch dùng cho tường lò lò thổi

Tường lò của lò thổi do tầng cách nhiệt, lớp vĩnh cửu và tầng làm việc cấu thành. Tầng cách nhiệt thường dùng tấm amiang hoặc sợi chịu nhiệt xây thành, hiện nay có một số lò thổi sử dụng hạt magie chèn thay thế tầng bổ sung; lớp vĩnh cửu dùng gạch đồ lò mit dầu coke hoặc gạch carbon magie cấp thấp để xây; tầng làm việc đều dùng gạch carbon magie để xây. Tầng làm việc của lò thổi trực tiếp xúc với xỉ lỏng và nước thép nhiệt độ cao, chịu sự ăn mòn hóa học của xỉ lỏng nhiệt độ cao, chịu sự va đập tiếp xúc của khí lò, xỉ lỏng và nước thép, chịu va đập cơ giới khi nạp thép phế vào,...môi trường làm việc vô cùng khắc nghiệt. Trong quá trình thổi luyện do điều kiện làm việc của các vị trí khác nhau, nên tình trạng ăn mòn của các vị trí tầng làm việc cũng khác nhau. Để khắc phục tình trạng này, chúng ta đã tiến hành xây gạch chịu lửa khác nhau theo mức độ tổn hại của nó, những vị trí dễ bị tổn hại xây gạch carbon magie cấp cao, vị trí tổn hại tương đối nhẹ có thể xây gạch carbon magie cấp trung hoặc cấp thấp, như vậy tình trạng tổn hại của tổng thể tường lò tương đối đồng đều, đây chính là phương pháp xây lò tổng hợp.

1.2.2.1 Tình hình gạch dùng cho tường lò lò thổi

A Vị trí miệng lò

Nhiệt độ vị trí miệng lò thay đổi mãnh liệt, xỉ lò và khí lò nhiệt độ cao va đập tương đối kịch liệt, khi nạp liệu, đục sạch xỉ dư, thép dư, miệng lò đều chịu va đập. Do đó gạch chịu lửa dùng cho miệng lò phải có đủ tính kháng xỉ và khả năng

chống chịu dao động nhiệt tương đối cao, chịu được sự va đập tiếp xúc của xỉ lỏng và khí lò nhiệt độ cao mà không dễ bị dính thép, tức là gạch carbon magie nếu bị dính thép cũng dễ dàng làm sạch.

B Vị trí mũ lò

Vị trí mũ lò là vị trí chịu sự ăn mòn của xỉ lỏng nghiêm trọng nhất, đồng thời còn chịu ảnh hưởng do nhiệt độ thay đổi nhanh và tiếp xúc với khí thải chứa bụi, nên sử dụng gạch carbon magie có tính kháng xỉ mạnh và tính chống chịu dao động nhiệt tốt. Ngoài ra, nếu vị trí mũ lò không tiện xây tầng cách nhiệt, có thể đầm chèn tầng kết hợp dầu mỡ + hạt magie giữa tấm thép vỏ lò và lớp vĩnh cửu.

C Tường lò phía nạp liệu

Tường lò phía nạp liệu ngoài chịu sự ăn mòn hóa học, sự va đập của nước thép phun bắn và xỉ lỏng trong quá trình thổi luyện, còn phải trực tiếp chịu sự va đập và kích thích ăn mòn khi nạp thép phế và khi đổ nước gang vào lò, khiến tường lò bị tổn hại cơ giới nghiêm trọng, do đó phải xây gạch carbon magie có tính kháng xỉ cao, cường độ cao, tính chống sốc nhiệt cao.

D Tường lò phía ra thép

Tường lò phía ra thép cơ bản không chịu sự va đập tổn hại cơ giới khi nạp liệu, ảnh hưởng của dao động nhiệt cũng nhỏ, chủ yếu là chịu sự tác động nhiệt và va chạm của nước thép khi ra thép, tốc độ tổn hại thấp hơn phía nạp liệu. Nếu xây gạch carbon magie có chất liệu giống như phía nạp liệu, độ dày xây dựng của nó có thể hơi mỏng hơn.

E Vị trí tuyến xỉ

Vị trí tuyến xỉ là trong quá trình thổi luyện, tường lò và xỉ lỏng tiếp xúc thời gian dài bị ăn mòn nghiêm trọng hình thành nên tuyến xỉ. Phía ra thép, vị trí tuyến xỉ biến đổi theo thời gian ra thép dài hay ngắn, đa số trong các tình trạng đều không hiển thị rõ ràng; nhưng bên phía đổ xỉ thì khác, do chịu sự ăn mòn mãnh liệt của xỉ lỏng, cùng với ảnh hưởng chung khác trong quá trình thổi luyện, gạch lót bị bào mòn tương đối nghiêm trọng, cần xây gạch carbon magie có tính năng kháng xỉ tốt.

F Vị trí trực tại đỡ hai bên

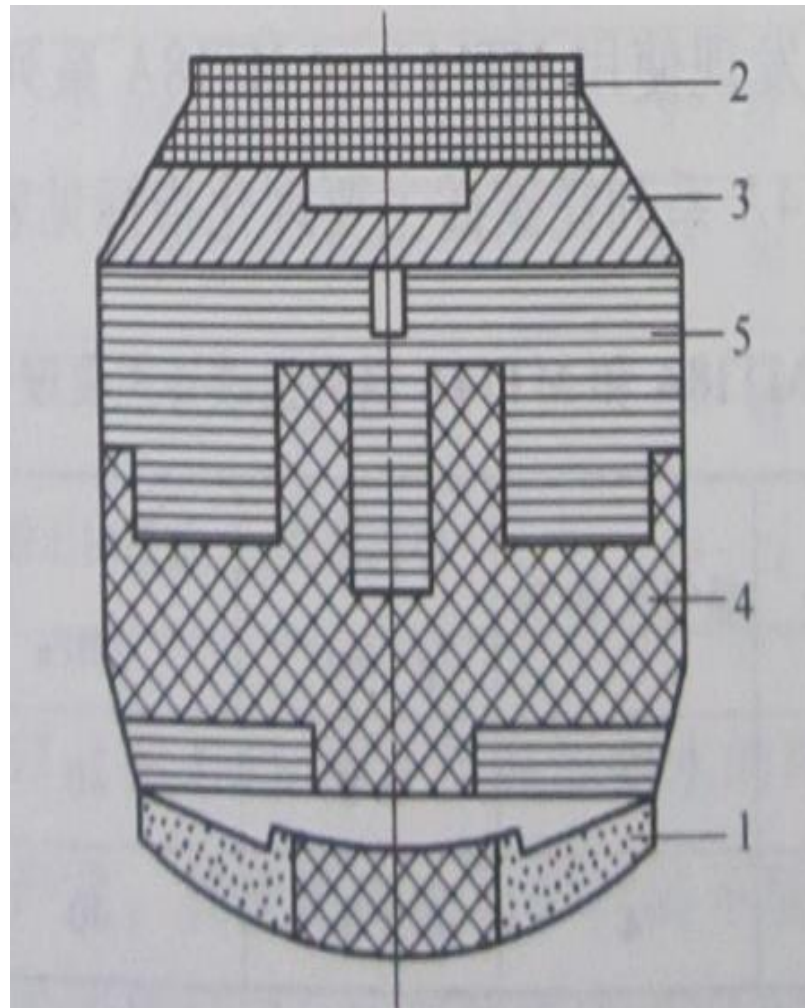
Tường lò ở vị trí trực tại đỡ hai bên ngoài chịu sự ăn mòn của quá trình thổi luyện, bề mặt của nó không có lớp xỉ bảo vệ che phủ, nguyên tố carbon trong thể gạch dễ bị ô xy hóa, và khó vá bổ sung, do đó bị bào mòn nghiêm trọng. Vì vậy, vị trí này cần phải xây gạch carbon magie cao cấp có tính năng chống ô xy hóa mạnh, tính năng kháng xỉ tốt.

G Vị trí đáy lò và bể nóng chảy

Vị trí đáy lò và bể nóng chảy trong quá trình thổi luyện bị nước thép va đập bào mòn nghiêm trọng, nhưng so với các vị trí khác, tình trạng mòn vẫn tương đối nhẹ. Có thể xây gạch carbon magie có hàm lượng carbon tương đối thấp, hoặc xây gạch đô lô mít dầu coke. Khi áp dụng công nghệ thổi luyện tổng hợp đáy đỉnh, vị trí trung tâm đáy lò dễ bị bào mòn, có thể xây gạch carbon magie có chất liệu giống gạch xây phía nạp liệu.

1.2.2.2 Gạch dùng cho tường lò thổi hiện nay

Lò thổi hiện nay thường sử dụng phương thức xây lò tổng hợp, có thể khiến tường lò bào mòn đồng đều, nâng cao tuổi thọ sử dụng của tổng thể tường lò lò thổi, có lợi cho cải thiện chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của lò thổi. Xem hình 1-2 biểu thị xây tổng hợp tường lò lò thổi, bảng 1-2 liệt kê ra tính năng và vật liệu các vị trí của lò thổi này.



Hình 1-2: Hình vẽ hiển thị xây tổng hợp lót lò lò thổi

Bảng 1-2: Tính năng và chất liệu các vị trí của lò thổi loại vừa

Mã chất liệu		1	2	3	4 ^①	5	Gạch cấp khí
Tính năng và thành phần							
Thành phần hóa học /%	MgO	65.8	70.8	75.5	72.5	74.5	
	CaO	13.3	0.9	1.0	0.2	1.5	
	固定炭	19.2	14.2	20.2	20.2	20.5	25
Mật độ thể tích/g · cm ⁻³		2.82	2.86	2.84	2.87	2.85	2.88
Tỷ lệ lỗ khí/%		4.7	3.7	3.7	3.0	3.0	1.0
Cường độ chống đỡ (1400℃)/MPa		4.8	4.4	12.9	15.2	14.6	17.7
Chỉ số bào mòn của thử nghiệm tính kháng xi phản hồi (1700℃)		100	117	98	59	79	81

① là phần sử dụng gạch carbon magie điện dung làm nguyên liệu.

1.2.3 Ví dụ thực tế về vật liệu chịu lửa dùng cho lò thổi

Trong điều kiện công nghệ thổi luyện lò thổi 120 T của một xưởng bất kỳ hiện nay, qua tổng hợp nhiều kết luận, thí nghiệm thực tế của nhân viên kỹ thuật, phát hiện sử dụng gạch carbon magie hệ MT14A và MT18A có hiệu quả tương đối tốt. Chỉ tiêu vật lý hóa học của gạch carbon magie hệ MT14A và MT18A xem bảng 1-3.

Bảng 1-3: Chỉ tiêu vật lý hóa học của gạch carbon magie hệ MT14A và MT18A

Loại gạch	MgO/%	C/%	Tỷ lệ lỗ khí/%	Mật độ thể tích/g.cm ⁻³	Độ bền nén nhiệt độ thường	Độ bền chống gãy nhiệt độ cao/MPa
MT18A	72	18	3	2.9	40	10
MT14A	76	14	4	2.9	40	12

Căn cứ kinh nghiệm thực tế từ trước đến nay, khu vực thân lò đặc biệt là gạch tường lò phía nạp liệu chịu sự va đập của thép phế và sự ăn mòn xỉ lò tương đối mạnh, khi dừng lò kiểm tra sửa chữa, mặt trước luôn bị bào mòn nghiêm trọng, và trước đây từng phát sinh sự cố dừng lò do mặt trước bị bục thép. Vì vậy, mặt trước thường sử dụng gạch carbon magie có khả năng chống ô xy hóa cao, độ dày tầng làm việc của mặt trước phải tăng thêm 100mm (bảng 1-4, 1-5).

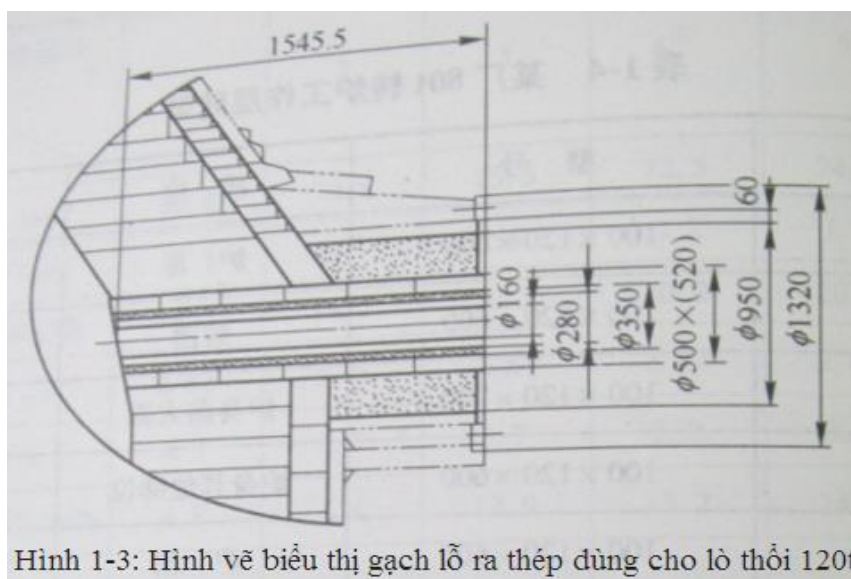
Bảng 1-4: Loại gạch tầng làm việc của lò thổi 120 t một xưởng bất kỳ

Chất liệu	Mã	Vị trí	Số tầng
MT14A	100 × 120 × 500	Đáy lò	1
MT14A	100 × 120 × 600	Bể nóng chảy	1 ~ 17
MT14A	100 × 120 × 700	Mặt trước thân lò	18 ~ 42
MT14A	100 × 120 × 600	Vị trí khác của thân lò	18 ~ 42
MT18A	100 × 120 × 600	Mũ lò	43 ~ 52
MT18A	100 × 120 × 600	Mũ lò	53 ~ 62
MT18A	100 × 120 × 600	Miệng lò	63

Bảng 1-5: Loại gạch tầng làm việc của lò thổi 120t

Chất liệu	Mã	Vị trí	Số tầng
MT18A	124 × 141 × 694	Đáy lò	1
MT18A	114 × 150 × 698	Thân lò	1 ~ 29
MT18A	114 × 150 × 795	Mũ lò	30 ~ 52
MT18A	114 × 170 × 753	Mũ lò	53 ~ 68
MT18A	114 × 150 × 546	Miệng lò	69 ~ 72

Lỗ ra thép của lò thổi (hình 1-3) ngoài chịu sự va đập của nước thép nhiệt độ cao, còn phải chịu ảnh hưởng của sự thay đổi nóng lạnh tức thời, bị bào mòn nghiêm trọng, khiến tuổi thọ sử dụng của nó không đồng bộ với gạch tường lò, thường xuyên phải vá nóng hoặc thay mới, ảnh hưởng đến thời gian thổi luyện. Thay đổi xây tổng thể lỗ ra thép bằng gạch carbon magie hình thành áp tĩnh, do kết cấu tổng thể, dễ dàng thay đổi, nên khi thay đổi chất liệu dùng gạch carbon magie, tuổi thọ sử dụng được nâng rõ rệt, nhưng vẫn không đồng bộ với tuổi thọ tường lò, chỉ là giảm thiểu số lần thay mới. Khi khai lò lò thổi mới xây, do tác dụng của áp cao, nhiệt cao, lỗ ra thép có thể xuất hiện hiện tượng nứt mới, khi thổi luyện phải đặc biệt chú ý. Bảng 1-6 liệt kê ra tính năng của gạch carbon magie dùng cho lỗ ra thép.



Hình 1-3: Hình vẽ biểu thị gạch lỗ ra thép dùng cho lò thổi 120t

Bảng 1-6: Tính năng gạch carbon magie dùng cho lò ra thép

Thành phần và tính năng	Thành phần hóa học/%		Tỷ lệ lỗ khí/%	Mật độ thể tích /g.cm ⁻³	Độ bền nén nhiệt độ thường /MPa	Bền chống gãy nhiệt độ thường /MPa	Bền chống gãy (1400 ⁰) /MPa	Sau khi gia nhiệt 1000°C		Sau khi gia nhiệt 1500°C	
	MgO	C cố định						Tỷ lệ lỗ khí /%	Mật độ thể tích /g.cm ⁻³	Tỷ lệ lỗ khí /%	Mật độ thể tích /g.cm ⁻³
Mẫu thử											
Gạch bê tông ra thép	73.20	19.2	3.20	2.92	39.2	17.7	21.6	7.9	2.89	9.9	2.80
Lò ra thép	76.83	12.9	5.03	2.93							

Chỉ tiêu vật lý hóa học của vật liệu chịu lửa dùng để bảo vệ lò thổi của một xưởng bất kỳ như sau:

(1) Yêu cầu chỉ tiêu vật lý hóa học của liệu phun vữa lò ra thép (bảng 1-7).

Bảng 1-7: Chỉ tiêu vật lý hóa học của liệu vữa lò ra thép

Mục	MgO/%	SiO ₂ /%	Độ bền nén (110°Cx24h)/MPa
Giá trị chỉ tiêu	≥81.0	≤7.0	≥25.0

(2) Yêu cầu chỉ tiêu vật lý hóa học của liệu phun vữa chất magie (bảng 1-8).

Bảng 1-8: Chỉ tiêu vật lý hóa học của liệu phun vữa chất magie

Mục	MgO/%	SiO ₂ /%	Độ bền nén (1500°Cx3h)/MPa
Giá trị chỉ tiêu	≥80.0	≤7.0	≥25.0

(3) Yêu cầu chỉ tiêu vật lý hóa học của liệu phun vữa của lò thổi (bảng 1-9).

Bảng 1-9: Chỉ tiêu vật lý hóa học của liệu phun vữa của lò thổi

Mục	Mật độ thể tích/g.cm ⁻³	MgO/%	SiO ₂ /%	C cố định/%
-----	------------------------------------	-------	---------------------	-------------

Giá trị chỉ tiêu	≥ 2.2	≥ 70.0	≤ 4.0	≥ 6.0
------------------	------------	-------------	------------	------------

(4) Yêu cầu chỉ tiêu vật lý hóa học của liệu phun vữa lò ra thép lò thổi (bảng 1-10).

Bảng 1-10: Chỉ tiêu vật lý hóa học của liệu phun vữa lò ra thép lò thổi

Mục	Độ bền nén/MPa	Độ bền chống gãy/MPa	MgO/%	CaO/%	Fe ₂ O ₃ /%
Giá trị chỉ tiêu	≥ 3.50	≥ 2.0	≥ 65.0	≤ 10.0	≤ 7.0

(5) Yêu cầu chỉ tiêu tính chất vật lý hóa học của liệu chèn vữa ngội lò thổi (bảng 1-11).

Bảng 1-11: Chỉ tiêu tính chất vật lý hóa học của liệu chèn vữa ngội lò thổi

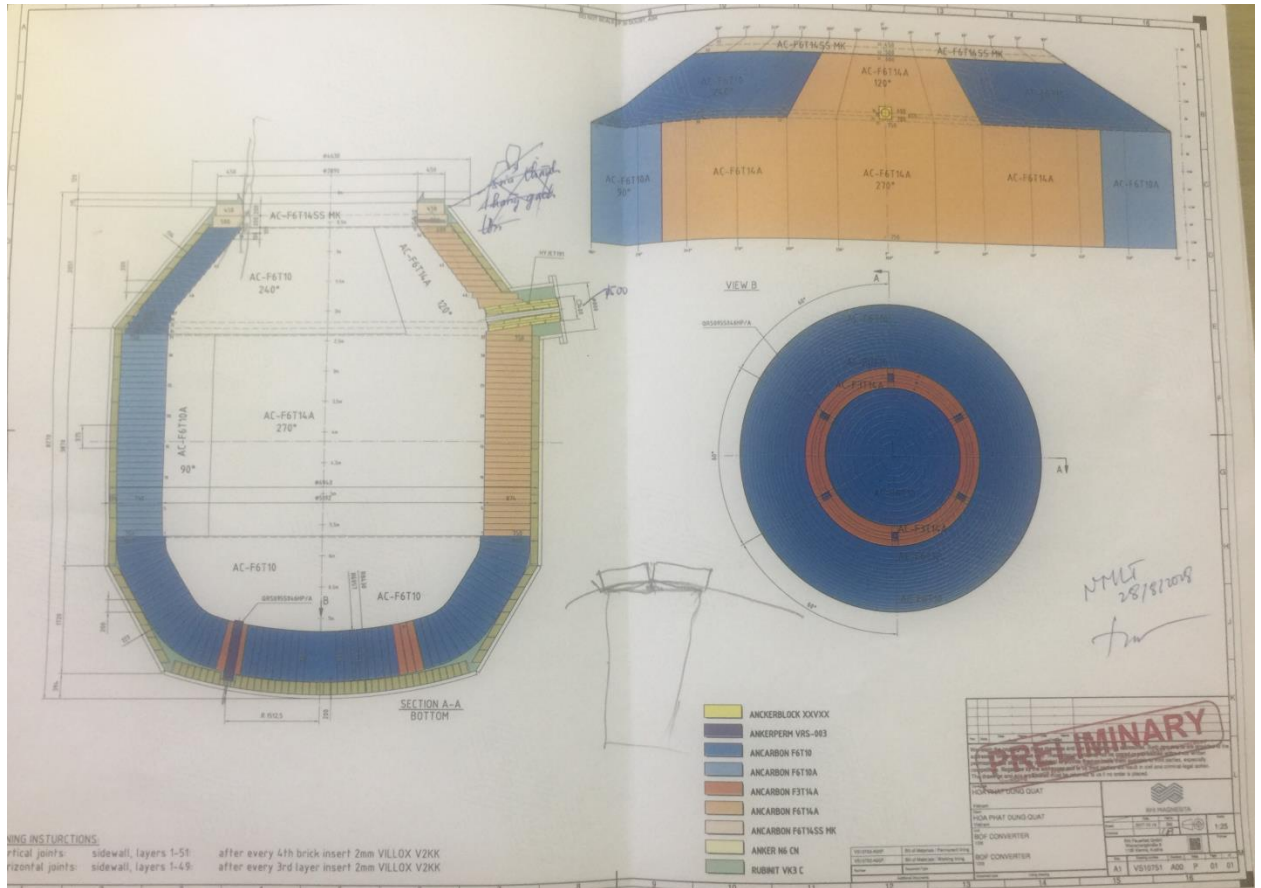
Mục	MgO/%	C cố định/%	Mật độ thể tích/g.cm ⁻³	Độ bền nén (110°Cx24h)/MPa
Giá trị chỉ tiêu	≥ 70.0	≥ 8.0	≥ 2.3	≥ 20.0

(6) Yêu cầu chỉ tiêu vật lý hóa học của liệu vữa nóng lò thổi (bảng 1-12)

Bảng 1-12: Chỉ tiêu vật lý hóa học của liệu vữa nóng lò thổi

Mục	Độ bền nén/MPa	Mật độ thể tích/g.cm ⁻³	MgO/%	C cố định/%
Giá trị chỉ tiêu	≥ 11.0	≥ 2.35	≥ 80.0	9.0~12.0

Ví dụ : thể xây lò 120 T của Hòa Phát Dung quát do RHIM cung cấp



CHƯƠNG 2:

THAO TÁC SỬA Lò, KHAI Lò, DỪNG Lò

2.1 Thao tác khai lò thổi mới

2.1.1 Công tác chuẩn bị khai lò mới

Xây lò và chạy thử (ngoài nghiêng lò ra) đơn động xong, thường sau 12 giờ chúng ta có thể khai lò. Trước khi khai lò người phụ trách về thiết bị và công nghệ

tổ chức kiểm tra và chạy thử toàn diện đối với các hệ thống trung gian của lò thổi như nguồn năng lượng nước, khí, thiết bị. công tác chuẩn bị khai lò mới như sau:

- (1) Kiểm tra nghiêm túc chất lượng xây sửa chữa của thể xây lò.
- (2) Thiết bị của hệ thống cấp khí thổi đáy hoạt động bình thường, bao gồm van ngắt và chuyển đổi bằng tay, tự động, ngắt chuyển đổi nito, Ar tự động.
- (3) Kiểm tra hệ thống bôi trơn và hệ thống nghiêng lò, bao gồm địa chỉ nghiêng lò, phòng điều khiển, trước lò, sau lò(số 1-4), bơm dầu có hoạt động bình thường không, áp xuất và nhiệt độ có ổn không.
- (4) Thiết bị nâng hạ súng ô xy, vị trí súng ô xy, cực hạn, điểm không chế, cao độ cài đặt súng ô xy và cao độ thực tế phải đối chiếu chuẩn xác, độ sai lệch cho phép $\pm 50\text{mm}$. Cơ cấu thay súng ô xy phải dịch chuyển tới vị trí chính xác, nếu phát sinh sự cố phải lập tức xử lý về trạng thái bình thường.
- (5) Cơ cấu vận hành súng phụ, trình tự kiểm tra, linh kiện cấm nối, kẹp phải ở trạng thái bình thường.
- (6) Cấp nguyên liệu phụ, hợp kim, thiết bị cấp liệu, máng chảy cấp liệu, xe dưới lò, tấm chắn lửa sau lò, trước lò vận hành bình thường, thiết bị cân phải chuẩn xác.
- (7) Quạt gió làm mát của hệ thống tĩnh điện, làm mát khí hóa, thiết bị cảnh báo khí than phải nhạy; khóa liên động của lò phải nhạy, an toàn, đáng tin cậy.
- (8) Áp xuất, chất lượng nước, lưu lượng nước làm mát của hệ thống làm sạch khói khí, nước làm mát cho lò, súng ô xy, súng phụ phải bình thường.
- (9) Van bịt kín lỗ đưa súng ô xy và súng phụ vào và bịt kín nito máng chảy liệu phải bình thường.
- (10) Van điều tiết ô xy (khí nito, khí Ar), van ngắt chuyển đổi, van ngắt nước cao áp, nguồn khí điều khiển van ô xy phải bình thường, không bị rò khí, áp, lưu lượng ô xy, áp suất, lưu lượng nước cao áp phải đáp ứng được yêu cầu làm việc.
- (11) Các thiết bị trong phòng điều khiển phải bình thường, các đồng hồ đo phải hiện thị chuẩn xác, tin cậy.
- (12) Vị trí điểm 0 của lò thổi và súng phụ, súng ô xy; chênh lệch nhiệt độ nước cao áp đầu vào và súng ô xy, quạt gió 1 lần và áp suất, súng ô xy, súng phụ; vị trí điểm 0 của lò thổi và thiết bị khóa liên động của lò thổi như chụp khói di động cần phải nhạy, an toàn, đáng tin cậy.
- (13) Nguyên vật liệu và công cụ dùng cho trước lò phải chuẩn bị đầy đủ, bao gồm súng bắn nhiệt độ, cán lấy mẫu, đầu đo nhiệt, gáo lấy mẫu, khuôn, xẻng, súng bắn kiểm tra khí CO, ống mềm ô xy, ống thổi ô xy.

(14) Kế hoạch chuẩn bị than coke và vận chuyển đến hiện trường cho lò thổi phải chuẩn bị trước lúc khai lò 24 tiếng, và dùng gầu đựng sắt phế để đựng, (dưới gầu đựng sắt phế để, củi bên trên để than coke, để trên sàn lò trước 12 tiếng, dùng súng ô xy đốt), có điều kiện có thể dùng thùng thép để sấy đồ than. Lò 120 tấn cần khoảng 12t.

2.1.2 Những điều chú ý khi khai lò mới.

Khi khai lò mới cần chú ý như sau:

- (1) Công tác kiểm tra, chạy thử do trưởng lò phụ trách.
- (2) Công tác kiểm tra, chạy thử cần căn cứ vào bảng xác nhận chạy thử và quy định về quy trình thao tác (Bảng xác nhận xem phần phụ lục của chương này).
- (3) Kiểm tra, sau khi kiểm tra cần để thiết bị, đồng hồ, van ở trạng thái làm việc.

2.1.3 Thao tác khai lò mới

Áp dụng phương pháp sấy bằng than coke. Thao tác sấy lò như sau:

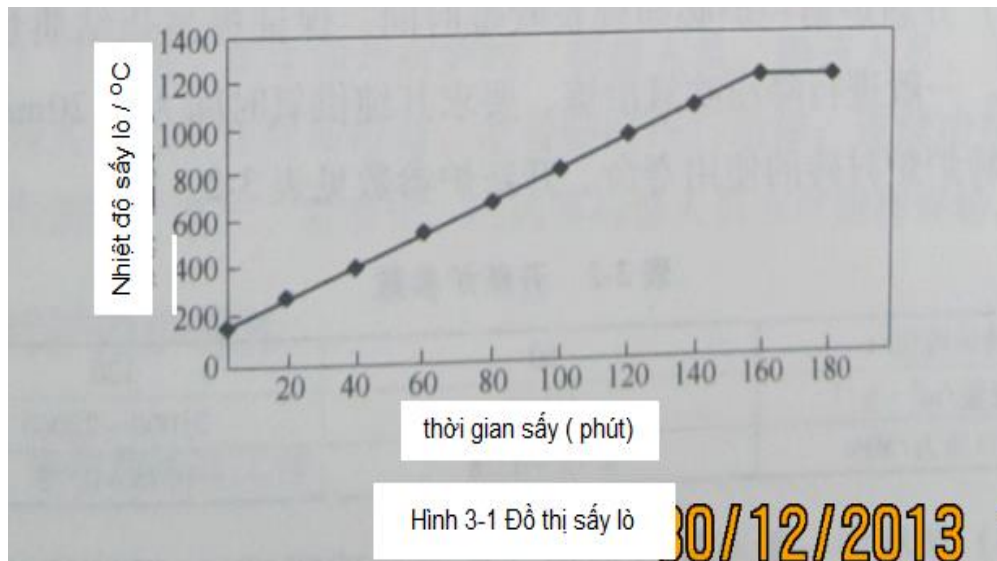
- (1) Căn cứ vào lượng than coke cho vào lò thổi sấy không giống nhau, lập tức tiến hành đốt cháy.
- (2) Trong quá trình sấy thể xây lò, lò 120t cho làm 2 lần, lần thứ nhất 8t, lần thứ 2 là 4t; điều chỉnh lưu lượng khí ô xy và vị trí súng ô xy thích hợp, thỏa mãn yêu cầu đốt đảm bảo cho than coke cháy hết. Tham số đốt lò như sau:

Bảng 2.1 Tham số sấy lò.

Lò thổi	120 T
Lưu lượng khí/m ³ .h ⁻¹	7000 - 9000
Vị trí súng/m	0.9-1.5

- (3) Trong quá trình đốt lò cần căn cứ vào tình hình lò đốt và than cháy để điều chỉnh súng ô xy và quay lò, làm cho than trải đều ở đáy lò, đảm bảo cháy hết.

- (4) Đồ thì tăng nhiệt của lò thổi (hình 3-1)



(5) Phương pháp giám sát khống chế nhiệt độ khi đốt lò, đặt một can nhiệt trong lỗ ra thép hoặc quan sát xem nhiệt độ của thể xây lò.

(6) Trước khi sấy lò, có thể hủy chế độ cảnh báo khóa liên động áp làm việc của khí ô xy, khi sấy xong lập tức khôi phục lại khóa liên động.

(7) Trong quá trình thổi, đáy lò nên được cấp khí liên tục, cũng có thể nhỏ hơn so với cường độ cấp khí khi thổi luyện thông thường là ($0.02\text{m}^3/(\text{min.t})$).

(8) Sau khi sấy xong, quay lò quan sát xem tình hình thể xây lò được sấy, và đổ hết những tro than coke còn sót lại, nên đổ nước gang vào ngay để thổi luyện.

(9) Chú ý quay lò quan sát hiệu quả sấy, không nên đứng ở hướng trước miệng lò hoặc gần miệng lò. Trước khi kết thúc việc sấy lò 10 phút, trước lò phải chuẩn bị sẵn nước gang, lò 120t thì chuẩn bị 140 tấn nước gang, tránh hiện tượng phải đợi nước gang.

3.1.4 Thao tác mẻ thứ nhất của lò mới

3.1.4.1 Những điểm thao tác quan trọng

Thao tác mẻ đầu tiên của lò mới cần chú ý như sau:

(1) Căn cứ vào dung lượng của lò thổi để rót nước gang, tiến hành đo điểm 0 của súng ô xy.

(2) Mẻ đầu tiên của lò mới khai là thao tác toàn gang. Lò 120t chuẩn bị 140t nước gang.

(3) Mẻ thổi luyện thứ nhất cần phải kéo dài thời gian thổi luyện, để đảm bảo nâng cao chất lượng thiêu kết và nhiệt độ của thể xây lò. Thường hạ thấp áp ô xy

thời luyện. Yêu cầu thời gian cấp ô xy là lớn hơn 20 phút. Từ đó có thể nâng cao tuổi thọ của gạch xây lò. Tham số của lò mới xây xem bảng 3-2.

Bảng 3-2 Tham số của lò mới xây

Lò thổi	120 T
Lưu lượng khí ô xy/m ³ .h ⁻¹	21000-22000
Áp đầu ra/ MPa	0.75-0.78

(4) Trong xỉ thường không cho phụ gia làm mát (quặng sông, quặng vôi viên), đảm bảo cao độ của mực nước thép thổi luyện, nâng cao chất lượng thiêu kết của thể xây lò.

(5) Không chế vị trí súng ô xy (xem 3-3).

Bảng 3-3 không chế vị trí súng ô xy

Lò thổi	120
Vị trí súng/m	1.4-1.6

(6) Căn cứ vào thành phần nước gang và độ kiềm của xỉ cuối (R=3.8-4.0, MgO=8.0%-9.0%) phối cho liệu xỉ. Dựa vào kinh nghiệm cũng có thể thấy, vôi căn cứ cho gấp 1.3-1.5 lần Si trong nước gang, vôi cho từ 1.5-2t.

(7) Khi thổi luyện gặp sự cố, nếu thời gian dừng thổi luyện lớn hơn 30 phút, thì hồi lò xử lý lại.

(8) Để đảm bảo chất lượng thiêu kết của thể xây lò, lò mới khai phải đảm bảo thổi liên tục 10 mẻ trở lên không dừng.

2.1.4.2 Chú ý

Thao tác khai lò mới cần chú ý như sau:

- (1) Lò mới xây cần phải thổi liên tục 10 mẻ trở lên.
- (2) Khi khai lò, khi đổ xỉ hoặc ra thép sau lò, nghiêm cấm người đứng ở khu vực hình quạt của miệng lò, để tránh lò sự cố gây tai nạn lao động.
- (3) Khi chạy thử và khai lò, cạnh thiết bị trọng điểm ở các tầng (nghiêng lò, súng ô xy, hệ thống súng phụ, hệ thống cấp liệu, hệ thống quạt gió và làm mát khí

hóa) sẽ do một người phụ trách thiết bị và công nghệ mang theo thiết bị cảnh báo khí than đi kiểm tra.

(4) Khi kiểm tra, chạy thử và khai lò, người kiểm tra, nhân viên, người xây lò, nhân viên thiết bị và công nghệ cần phải trực ở công trường, đến khi ra được 3 mét thép ổn định thì nhân sửa chữa điện, tự động, thiết bị mới có thể rút về.

3.2 Thao tác dừng lò thổi

3.2.1 công tác chuẩn bị trước khi dừng lò

Trước khi dừng lò cần chuẩn bị những công tác như sau:

(1) Trước khi dừng lò 8 tiếng cần chuẩn bị 7 chiếc thùng đựng xỉ trống dùng để rửa lò, có vấn đề gì cần báo với phòng sản xuất kịp thời để xử lý.

(2) Máy tháo dỡ lò phải chạy bình thường, các linh kiện dự phòng đầy đủ: bao gồm 4 đục thép, 4 đoạn ống dẫn dầu, dầu diesel 300l, người sửa chữa đến công trường để giám sát toàn diện.

(3) Silo liệu rời trên cao nên căn cứ vào thời gian dừng sửa chữa lò cụ thể để tổ chức nạp liệu.

(4) Khi tình hình lò thổi bình thường, nên cho lượng đolômit nung nhẹ theo tỷ lệ 6 % theo hàm lượng MgO có trong xỉ, để thuận tiện rửa lò khi lò dừng, nếu như tình hình lò không tốt nên cho theo lượng bình thường.

(5) Thùng xỉ thuận tiện, thiết bị xe chở thùng xỉ bình thường.

(6) Chuẩn bị tốt nước và thiết bị để phòng cháy, chữa cháy.

(7) Để phòng tránh kết cấu thép xung quanh miệng lò bị cháy, số mét ra nước thép của miệng lò là trong vòng 100 mét.

3.2.2 Thao tác rửa lò.

Thao tác rửa lò chủ yếu như sau:

(1) Khi rửa lò các thiết bị như súng ô xy, xe trở xỉ và nghiêng lò phải bình thường, thợ sửa chữa điện, thiết bị phải trực tại công trường. Dưới lò cần phải giám sát xe trở xỉ.

(2) Các tổ trong ca phải sắp xếp tốt công nhân thao tác, đường ray vận chuyển xỉ phải xử lý thông suốt, hố xỉ phải đào sạch.

(3) Lưu lượng khí ô xy rửa lò, van điều áp phải mở 100%, vị trí súng 0.8-2.5m. Không chế súng ô xy được chia ra: bước thứ nhất, đáy lò giả ở trên gạch đáy lò, vị trí súng ô xy là 1.2-2.5m, thời gian 2-3 phút 1 lần; bước thứ 2 tạo xỉ rửa đáy lò, vật

liệu vả lò, vị trí súng từ 1.0-1.5m, thời gian 3 phút/ lần; bước 3, tạo xỉ phần đáy thu nhỏ của lò, vật liệu vả lò, vị trí súng ô xy 0.8-1.0m, thời gian 3 phút 1 lần.

(4) Xỉ sau khi rửa lò trước khi đổ xỉ ra, trong thùng đựng xỉ nên rắc một ít đồ lô mit để làm mát, để tránh nhiệt độ cao khi đổ xỉ xuống thùng chứa, khi xỉ thép bị ô xy hóa mạnh, nhiệt độ rửa lò cao.

(5) Để đảm bảo mỗi lần rửa lò đạt hiệu quả cao, sau mỗi lần rửa lò và đổ xỉ, lượng xỉ còn lại trong lò khoảng 2.0t.

(6) Xỉ thép sau khi rửa lò thường được đổ ra từ lỗ ra thép, trường hợp bất thường thì căn cứ vào tình hình thực tế để quyết định xem có đổ ra đằng trước lò hay không.

(7) Hiệu quả trong quá trình rửa lò, khi phát hiện hiệu quả rửa lò không triệt để có thể rót vào 2-3t nước gang để rửa tiếp.

(8) Trong quá trình rửa lò phải đảm bảo an toàn, khi đổ xỉ nên gọi to cảnh báo đối với công nhân trước và sau lò.

2.2.3 Dỡ lò

Điểm chú ý khi thao tác dỡ lò bao gồm:

(1) Phương pháp dỡ lò thổi 120t, do tuyến xỉ và mặt lớn phía trước mỏng yếu, nên mở 2 đường rãnh thẳng xuống đáy lò ở chỗ tuyến xỉ và phần mặt lớn phía trước.

(2) Phương pháp dỡ lò 120t, nên mở bốn đường rãnh thẳng xuống đáy lò từ chỗ lỗ ra thép phần mặt lớn của lò, sau là chỗ tuyến xỉ. Trước khi dỡ lò cần bỏ tám thép định hình ở lỗ ra thép xuống, để tiện dỡ lò.

(3) Trong quá trình dỡ lò, căn cứ vào tình hình gạch đã long ra, quay lò 360 độ, vừa để làm cho gạch rơi xuống, vừa lợi dụng quán tính hoặc trọng lực làm cho gạch long và rơi xuống.

(4) Trong quá trình xây lò cần làm mát đầu mũi khoan cho máy dỡ lò.

2.2.4 Chú ý

(1) Thao tác dừng lò phải tuân theo quy trình thao tác an toàn.

(2) Vệ sinh sạch vỏ lò, xe trở nước thép, xỉ bám trên xe trở bồn xỉ.

(3) Sau khi ngắt điện, nước, khí lò thổi xong giao cho bộ phận chỉ huy sửa chữa lò.

2.3 Những điều chú ý an toàn khi dừng lò, khai lò mới

2.3.1 Chú ý an toàn khi thao tác dừng lò

(1) Trong quá trình máy dỡ lò dỡ lò thổi, nghiêm cấm người đứng ở khu vực dưới lò.

(2) Khi lò thổi dừng, sửa chữa, các hệ thống nên ngắt điện, ô xy, khí than, ni tơ, nên đóng van mù lại, cách li, đường ống dầu nặng dùng hơi nước (hoặc ni tơ để thổi vệ sinh). Khi thay đường ống ô xy thổi, nên kiểm tra trước đường ống ô xy, nếu có dầu bẩn phải rửa sạch.

2.3.2 Chú ý thao tác an toàn lò mới xây.

Chú ý:

(1) Sàn trước lò, trước lò không được để các chướng ngại vật. Mũ lò, vỏ lò, tấm chảy xỉ, tấm chắn xỉ, xỉ dính ở trên tường nên vệ sinh sạch sẽ, đảm bảo độ dày không vượt quá 100mm.

(2) Cho phế, tránh cho những vật gây cháy nổ vào, những vật độc hại hoặc những đồ được bọc kín. Chiều cao của phế không được vượt qua miệng trên của gầu đựng phế.

(3) Trước khi cầu trục cầu vận chuyển thùng nước gang nặng, nên kiểm tra thiết bị điều khiển xem có đáng tin cậy không; trước khi bắt đầu rót nước gang không nên móc vào móc nhỏ để nghiêng thùng nước thép; khi rót nước thép miệng lò không được nghiêng lên trên, người phải ở vị trí an toàn, tránh thùng nước gang tuột móc gây thương vong.

(4) Khai lò thổi mới, trước khi khai lò thổi mới phải chuẩn bị theo yêu cầu của khai lò mới. Phải kiểm tra kỹ các hệ thống thiết bị, thiết bị liên động, đồng hồ đo, tham số chất dung môi xem có phù hợp với yêu cầu làm việc hay không, nếu xuất hiện sự khác thường nên kịp thời xử lý.

(5) Xe trở thùng nước gang ở dưới lò và khu vực đường ray không được có nước. Trong thời gian lò thổi mới sản xuất, khi cần tác nghiệp ở khu vực bên dưới lò, nên thông báo cho phòng vận hành dừng thổi luyện, nhưng không được nghiêng lò, những người không liên quan không được đứng ở dưới lò.

(6) Nếu trong quá trình sản xuất phát sinh những hiện tượng sau thì lập tức dừng thổi luyện: Lưu lượng nước làm mát và áp ô xy thấp hơn quy định, nhiệt độ nước đầu ra cao hơn quy định, súng ô xy bị rò nước, rò nước làm mát ở miệng lò, chụp khói đầu máng chảy liệu, mất điện.

(7) Trong quá trình thổi luyện phát hiện ra nước làm mát rò vào trong lò, thì lập tức dừng thổi và xử lý nước rò. Lò thổi nên dừng nguyên ở vị trí ban đầu, đợi nước làm mát bốc hơi hết mới được chuyển động.

(8) Khi nghiêng lò, người thao tác nên kiểm tra xác nhận hệ thống hoạt động bình thường, và tuân thủ những quy định dưới đây:

Khi đo nhiệt lấy mẫu ở lò, không nên quay lò nhanh, khi máy nghiêng lò gặp sự cố, không được quay mạnh lò.

(1) Khi nghiêng lò lấy mẫu và ra thép, công nhân cần tránh đứng đối diện với miệng lò; khi dùng ô xy để đốt lỗ ra thép, không được bám tay vào chỗ đầu nối ống cao su.

(2) Nguồn lửa không được để gần với trạm van ô xy. Vào trạm van ô xy không nên mang dây dính. Dầu thải và các chất dễ gây cháy không nên để tiếp xúc với đường ống và van ô xy.

(3) Trạm van thổi đáy bằng khí nên tăng cường kiểm tra, phát hiện rò khí thì phải xử lý kịp thời. Vào trạm van nên mở cửa sổ và quạt thông gió trước, an toàn mới vào trong, khi sửa chữa thì mở quạt thông gió từ đầu đến cuối.

(4) Thiết bị sàn trước và sau lò nên treo biển cảnh báo an toàn.

(5) Khai lò thổi mới, trước khi công nhân đi vào trong lò kiểm tra vị trí 0, nên ngắt nguồn khí ở đáy, quạt gió một lần mở tốc độ nhỏ, tránh tắc bị tắc thở; súng ô xy không được để dừng quá lâu trong lò; nên tháo van súng ô xy trước, tránh khi súng ô xy hạ xuống bị rò khí; khi vào trong lò nên mặc áo chống tĩnh điện, không được mang lửa hay các loại dầu vào.

3.4 Chạy thử hệ thống lọc bụi tĩnh điện của lò thổi 120t

Trước khi chạy thử hệ thống làm mát, làm sạch và thu hồi khói khí lò thổi cần chuẩn bị như sau:

(1) Kiểm tra hệ thống làm mát và làm sạch khói khí không bị rò nước; kiểm tra trạng thái đóng mở của các van xem có bình thường không.

(2) So sánh mực nước, lưu lượng, áp cùng với máy tính xem có đồng nhất không.

(3) Điều chỉnh khóa liên động của hệ thống.

1) Khóa liên động của bản thân thiết bị.

2) Khóa liên động cùng với lò thổi.

3.4.2 Kiểm tra đo lường khóa liên động của hệ thống lọc bụi tĩnh điện

Hạng mục kiểm tra chạy thử khóa liên động hệ thống lọc bụi tĩnh điện bao gồm:

(1) Khóa liên động của bơm cấp nước (hai bơm cấp nước, trong điều kiện bình thường 1 bơm vận hành, 1 bơm dự phòng):

1) Khi khởi động bơm cấp nước, van điện động đầu ra của bơm sẽ tự động đưa vào vận hành.

2) Sau khi nhảy át do sự cố vận hành bơm, van điện động đầu ra của bơm và bơm dự phòng tự động đưa vào hoạt động.

(2) Khóa liên động cường chế thấp áp của bơm tuần hoàn (hai bơm tuần hoàn cường chế thấp áp trong điều kiện bình thường, một bơm vận hành, một bơm dự phòng):

1) Khi nhảy át do sự cố vận hành bơm, van điện động đầu ra của bơm và bơm dự phòng tự động đưa vào hoạt động.

2) Khi áp lực đầu ra bơm nước tuần hoàn vận hành thấp hơn 0.5Mpa, van điện động đầu ra bơm và bơm dự phòng tự động đưa vào hoạt động.

3) Sau khi nhảy át do sự cố vận hành bơm nước tuần hoàn, van điện động đầu ra của bơm tự động đóng.

4) Khi hai bơm và van điện động đầu ra của bơm đều không thể vận hành bình thường, mà đồng hồ đo lưu lượng không hiển thị lưu lượng, hệ thống sẽ tiến hành cảnh báo, súng ô xy tự động nâng súng và dừng thổi ô xy.

(3) Khóa liên động cường chế cao áp của bơm tuần hoàn (hai bơm tuần hoàn cường chế cao áp trong điều kiện bình thường, một bơm vận hành, một bơm dự phòng):

1) Khi nhảy át do sự cố vận hành bơm, van điện động đầu ra của và bơm dự phòng tự động đưa vào hoạt động.

2) Khi áp lực đầu ra bơm tuần hoàn vận hành thấp hơn 3.1Mpa (khi thổi ô xy), khi áp lực thấp hơn 1.0Mpa (khi không thổi ô xy, có thể điều chỉnh trị số), van điện động của bơm và bơm dự phòng sẽ tự động đưa vào hoạt động.

3) Sau khi nhảy át do sự cố vận hành bơm nước tuần hoàn, van điện động đầu ra của bơm tự động đóng.

4) Khi hai bơm và van điện động đầu ra của bơm đều không thể vận hành bình thường, mà đồng hồ đo lưu lượng không hiển thị lưu lượng, hệ thống sẽ tiến hành cảnh báo, súng ô xy tự động nâng súng và dừng thổi ô xy.

(4) Khóa liên động súng ô xy, bơm cấp nước với mức nước của thùng nước khử ô xy:

1) Khi mức nước của thùng nước khử ô xy $H \leq -550\text{mm}$, tiến hành cảnh báo lần 1.

2) Khi mức nước của thùng nước khử ô xy $H \leq -600\text{mm}$, tiến hành cảnh báo lần 2.

3) Khi mức nước của thùng nước khử ô xy $H \leq -650\text{mm}$, tiến hành cảnh báo lần 3, đồng thời súng ô xy tự động dừng thổi ô xy và tắt bơm cấp nước.

(5) Khóa liên động với súng ô xy: khi bơm tuần hoàn cường chế cao áp, bơm tuần hoàn cường chế thấp áp hoạt động bình thường, mới được phép hạ súng thổi luyện.

(6) Khóa liên động súng ô xy với van điện động ống bites của chụp khói di động: khi bắt đầu hạ súng ô xy, van điện động mở ra, khi nâng súng ô xy, van điện động đóng.

(7) Khóa liên động súng ô xy với mức nước của bình hóa hơi:

1) Khi mức nước của bình hóa hơi $H \leq -550\text{mm}$, tiến hành cảnh báo lần 1.

2) Khi mức nước của bình hóa hơi $H \leq -600\text{mm}$, tiến hành cảnh báo lần 2.

3) Khi mức nước của bình hóa hơi $H \leq -650\text{mm}$, tiến hành cảnh báo lần 3, đồng thời súng ô xy tự động nâng súng và dừng thổi ô xy.

(8) Không chế áp lực hơi nước của đầu ra bình hóa hơi (thao tác ổn định áp, áp lực cố định lớn nhất trong vận hành là 2.45Mpa):

1) Khi áp lực đạt đến 2.25Mpa , van mở.

2) Khi áp lực thấp hơn 2.0Mpa, van đóng; yêu cầu áp lực cố định áp đóng, mở van phải trong phạm vi có thể điều chỉnh.

3) Khi áp lực đạt đến 2.45Mpa, van an toàn của bình hóa hơi (kiểm tra khi dừng bảo trì năm), van xả tự động mở.

4) Khi xuất hiện tình trạng van xả của bình hóa hơi không thể tự động mở, thì tiến hành mở thủ công trên màn hình giao diện máy tính.

5) Khi xuất hiện tình trạng van xả, van an toàn của bình hóa hơi không thể mở được (tự động hoặc thủ công), lập tức nâng súng ô xy và dừng thổi ô xy.

(9) Khóa liên động van điện động hơi nước gia nhiệt của bình hóa hơi:

1) Khi nhiệt độ nước của bình hóa hơi $T \geq 180^{\circ}\text{C}$, van đóng: hơi nước gia nhiệt của bình hóa hơi dừng cấp khí.

2) Khi nhiệt độ nước của bình hóa hơi $T < 170^{\circ}\text{C}$, van mở: hơi nước gia nhiệt của bình hóa hơi bắt đầu cấp khí.

(10) Khóa liên động giữa bơm cấp nước và mức nước của bình hóa hơi:

1) Khi mức nước của bình hóa hơi thấp hơn 200mm (thời kỳ thổi luyện), bơm cấp nước tự động cấp nước bổ sung cho bình hóa hơi (lưu lượng là 100t/h); nếu cao hơn mức nước này, bơm cấp nước sẽ giảm dần vận tốc và dừng cấp nước.

2) Khi mức nước của bình hóa hơi thấp hơn -200mm (thời kỳ không thổi luyện), bơm cấp nước tự động cấp nước bổ sung cho bình hóa hơi (lưu lượng là 100t/h); nếu cao hơn mức nước này, bơm cấp nước sẽ giảm dần vận tốc và dừng cấp nước.

(11) Khóa liên động van xả nước của bình hóa hơi và mức nước của bình hóa hơi:

1) Khi mức nước của bình hóa hơi $H \geq 350\text{mm}$, van xả nước mở:

2) Khi mức nước của bình hóa hơi $H \geq 450\text{mm}$, cảnh báo mức nước cao.

3) Khi mức nước của bình hóa hơi $H \geq 450\text{mm}$ cảnh báo mức nước cao, dừng thổi ô xy (khóa liên động này chưa đưa vào sử dụng, trong quá trình vận hành chưa từng xuất hiện, tức khiến xuất hiện tình trạng có thể vừa xả nước vừa thổi ô xy).

4) Khi mức nước của bình hóa hơi $H \leq 300\text{mm}$, van xả nước đóng.

(12) Khóa liên động các van với không chế mức nước của thùng nước khử ô xy:

1) Khi mức nước của thùng nước khử ô xy $H \geq 450\text{mm}$, van điều tiết cấp nước nước mềm đóng.

2) Khi mức nước của thùng nước khử ô xy $H < 450\text{mm}$, van điều tiết cấp nước nước mềm mở.

3) Khi mức nước của thùng nước khử ô xy $H \geq 550\text{mm}$, cảnh báo mức nước cao, van xả bản mở.

(13) Tự động điều tiết áp lực của thùng nước khử ô xy:

1) Khi áp lực của bộ khử ô xy $\geq 0.4\text{Mpa}$, van không chế xả khí mở; van điều tiết hơi nước dùng riêng đóng.

2) Khi áp lực của bộ khử ô xy $< 0.4\text{Mpa}$, van không chế xả khí đóng; van điều tiết hơi nước dùng riêng mở.

(14) Khóa liên động không chế van điều tiết hơi nước đầu ra bộ tích nhiệt:

1) Khi áp lực của bộ tích nhiệt lớn hơn 1.2Mpa , van điều tiết hơi nước mở.

2) Khi áp lực của bộ tích nhiệt nhỏ hơn 1.2Mpa , van điều tiết hơi nước đóng.

(15) Khóa liên động lưu lượng nước cấp cho venturi I:

1) Khi lưu lượng nhỏ hơn $180\text{m}^3/\text{h}$, cảnh báo;

2) Khi lưu lượng nhỏ hơn $150\text{m}^3/\text{h}$, cảnh báo, đồng thời súng ô xy tự động nâng súng và dừng thổi ô xy.

(16) Khóa liên động nhiệt độ nước xả của vành nước làm mát: Khi nhiệt độ $T \geq 60^\circ\text{C}$ cảnh báo; đồng thời súng ô xy tự động nâng súng và dừng thổi ô xy.

(17) Khóa liên động van xối rửa bộ tách nước dạng xoắn:

1) Khi vận tốc của quạt thấp, van xối rửa mở.

2) Khi vận tốc của quạt cao, van xối rửa đóng.

(18) Khóa liên động xối rửa bộ tách nước kiểu cút: Khi vận tốc quạt thấp, van xối rửa mở, xối rửa 6 phút tự động đóng van.

3.4.3 Kiểm tra đo lường hệ thống quạt gió lần I

Hạng mục kiểm tra đo lường hệ thống quạt gió lần I bao gồm:

(1) Không chế vận tốc quạt:

1) Khi quay lò đến vị trí đổ nước gang (30°), kéo dài 30s, quạt ở vận tốc cao.

2) Khi quay lò đến vị trí ra thép (-80°), quạt giảm thành vận tốc thấp.

(2) Điều khiển tắt quạt: khi xuất hiện bất kỳ điều kiện như: nhiệt độ vòng bi quạt vượt quá 80°C , độ rung của vòng bi vượt quá $125\mu\text{m}$, nhiệt độ vòng bi động cơ vượt quá 85°C hoặc nhiệt độ stator vượt quá 140°C , động cơ quạt gió sẽ dừng hoạt động.

(3) Điều khiển xối rửa cánh quạt: khi quạt vận hành vận tốc thấp, van khí động của ống xối rửa cánh quạt mở ra tiến hành xối rửa 6~8 phút, khi quạt vận hành tốc độ cao, van điện từ đóng.

(4) Khóa liên động, cảnh báo và đo lường độ rung của vòng bi quạt: khi độ rung cao hơn $63\mu\text{m}$, xuất hiện cảnh báo. Khi độ rung cao hơn $100\mu\text{m}$, phát đi tín hiệu tiếp điểm cho hệ thống điều khiển quạt điện diện lực, tiến hành dừng quạt.

(5) Khóa liên động, cảnh báo và đo lường nhiệt độ vòng bi đầu vào, đầu ra của quạt:

1) Khi nhiệt độ cao hơn 75°C , xuất hiện cảnh báo; khi nhiệt độ nhỏ hơn 75°C , phát tín hiệu tiếp điểm cho hệ thống điều khiển khởi động quạt điện diện lực.

2) Khi nhiệt độ cao hơn 80°C , phát tín hiệu tiếp điểm cho hệ thống điều khiển quạt điện diện lực, tiến hành tắt quạt.

(6) Khóa liên động, cảnh báo và đo lường hàm lượng CO trong phòng điều khiển quạt:

1) Khi hàm lượng CO cao hơn 0.005%, xuất hiện cảnh báo, đồng thời phát tín hiệu tiếp điểm mở quạt của phòng điều khiển quạt.

2) Khi hàm lượng CO thấp hơn 0.003%, phát tín hiệu tiếp điểm cho điện lực tắt quạt của phòng điều khiển quạt.

(7) Khóa liên động, cảnh báo và đo lường nhiệt độ stator động cơ:

1) Khi nhiệt độ cao hơn 135°C, xuất hiện cảnh báo, khi nhiệt độ thấp hơn 135°C, phát tín hiệu tiếp điểm cho hệ thống điều khiển khởi động quạt điện lực.

2) Khi nhiệt độ cao hơn 140°C, phát tín hiệu tiếp điểm cho hệ thống điều khiển quạt điện, tiến hành tắt quạt.

(8) Khóa liên động, cảnh báo và đo nhiệt độ vòng bi động cơ:

1) Khi nhiệt độ cao hơn 80°C, xuất hiện cảnh báo, khi nhiệt độ thấp hơn 80°C, phát tín hiệu tiếp điểm cho hệ thống điều khiển khởi động quạt điện lực.

2) Khi nhiệt độ cao hơn 85°C, phát tín hiệu tiếp điểm cho hệ thống điều khiển quạt điện, tiến hành tắt quạt.

(9) Khóa liên động và hiển thị nhiệt độ đường ống dầu bôi trơn:

1) Khi nhiệt độ dầu đạt đến 25°C, quạt khởi động.

2) Khi nhiệt độ dầu cao hơn 40°C cảnh báo.

(10) Không chế van điều tiết đường ống nước xối rửa van ngắt 3 ngã: vận tốc quạt thấp, van điều tiết mở nước xối rửa sau 30s đóng lại.

(11) Khóa liên động áp lực của trạm dầu quạt gió:

1) Khi áp lực nhỏ hơn 0.08Mpa, vận hành bơm dự phòng hỗ trợ bơm chính.

2) Khi áp lực nhỏ hơn 0.06Mpa, tắt quạt gió.

(12) Khóa liên động giữa quạt và nhiệt độ của bộ biến tần: khi nhiệt độ bộ biến tần lớn hơn 41°C xuất hiện cảnh báo, khi nhiệt độ bộ biến tần lớn hơn 43°C tắt máy.

(13) Khóa liên động điều kiện thu hồi khí than: Thu hồi khí than có đầy đủ các điều kiện sau, mới được thu hồi.

(14) Thiết bị, đường ống, van không dò rỉ, các lỗ người chui, mặt bích, van chống nổ không dò rỉ.

(15) Bịt nước xả bản, bộ tách nước đều thông suốt, không tắc nghẽn, bịt kín.

(16) Kiểm tra píp phun (venturi 1, venturi 2) (sau khi hoàn tất chạy thử lần 1, kiểm tra nước, mới mở lỗ người chui tiến hành kiểm tra toàn diện, nhân viên công nghệ, thiết bị cơ đều phải có mặt tại hiện trường); lắp đặt chắc chắn, cố định, không lỏng, vị trí chính xác, phun sương hiệu quả; kiểm tra mặt chảy tràn và hướng chảy hình vòng của mặt chảy tràn.

(17) Tình hình chảy tràn của các bị nước có bình thường không.

(18) Kiểm tra chạy thử cụm quạt gió xem không khí đưa vào có bất thường không, cấp điện khởi động động cơ vận hành. Dùng ống nghe kiểm tra âm thanh bên trong động cơ, kiểm tra áp dầu, nhiệt độ dầu;

1) Kiểm tra khóa liên động thấp áp và khóa liên động động cơ bơm dầu.

2) Khởi động bơm dầu, kiểm tra phần bịt kín chuyển động xoay, kiểm tra âm thanh của bơm dầu, nhiệt độ, tất cả đều bình thường.

3) Điều chỉnh lượng dầu của các điểm bôi trơn, điều tiết áp dầu khoảng 0.3~0.5Mpa, đồng thời kiểm tra đường dầu hồi (quạt, động cơ).

4) Lượng dầu có bình thường không, các điểm bôi trơn bôi trơn tốt, không dò dầu, đo sự thay đổi của dòng điện và độ rung, và kiểm tra đối chiếu các tham số với công nhân điều khiển chính xem có thống nhất không.

5) Mở van chảy tràn của thùng dầu mức cao, và phải có chảy tràn, kiểm tra mức dầu của trạm dầu (xem có ở mức cao không).

(19) Sau khi động cơ vận hành bình thường, dừng động cơ, nối quạt thủ công, khởi động lại động cơ, quạt quay ở vận tốc thấp. Phương pháp kiểm tra: dùng ống nghe kiểm tra âm thanh bên trong quạt; kiểm tra nhiệt độ dầu, áp dầu, lượng dầu xem có ở trong phạm vi quy định không, các điểm bôi trơn có rò dầu không; đo độ rung, giá trị dòng điện xem có bình thường không, và so sánh đối chiếu với công nhân điều khiển chính.

(20) Sau khi quạt vận hành tốc độ thấp 4h, từ từ mở van bướm đầu vào, nâng quạt đến tốc độ cao để kiểm tra, kiểm tra lượng gió, áp gió và nhiệt độ dầu, nhiệt độ nước.

(21) Quạt vận hành vận tốc cao 2h vẫn hoạt động bình thường thì tiến hành giảm vận tốc.

3.4.4 Thao tác chạy thử nóng hệ thống thu hồi khí than và hệ thống làm sạch và làm mát khói khí lò thổi

Thao tác chạy thử nóng hệ thống thu hồi khí than và hệ thống làm sạch và làm mát khói khí lò thổi như sau:

(1) Thông báo phòng điều độ, cấp nước mềm bù nước cho thùng nước khử ô xy đến +300mm, bình thường.

(2) Khởi động bơm cấp nước bổ sung nước cho bình hóa hơi đến -100mm, bù nước cho bộ tích nhiệt đến bình thường +350mm, lưu lượng 55~85m³/h.

(3) Khởi động bơm tuần hoàn thấp áp, thông qua thùng nước khử ô xy cấp nước cho chụp khói di động thực hiện tuần hoàn cưỡng chế thấp áp, lưu lượng 280~310 m³/h.

(4) Khởi động bơm tuần hoàn cưỡng chế cao áp, thông qua bình hóa hơi cấp nước cho đoạn cố định và đoạn di động thực hiện tuần hoàn cưỡng chế cao áp, lưu lượng 450~600 m³/h.

(5) Thông báo phòng điều độ cấp nước của venturi.Điều chỉnh lượng nước:

Bị nước chảy tràn của venturri 1	70 m ³ /h
Lượng nước cấp cho venturi 1	200~300 m ³ /h
Vành nước	40 m ³ /h (nước tuần hoàn sạch)
Lượng nước cấp cho venturi 2	170~245 m ³ /h
Lượng nước xối rửa cút	28 m ³ /h
Lượng nước xối rửa xoáy ẩm	40 m ³ /h

(6) Kiểm tra nhiệt độ, áp nước, lượng nước tại công trường xem có thống nhất không, áp nước lớn hơn 0.3Mpa, nhiệt độ nhỏ hơn 35°C.

(7) Quạt bắt đầu vận hành cao tốc.

(8) Sắp xếp người trong coi, giám sát tại công trường (công nghệ, cơ khí, điện).

3.4.5 Những điều cần chú ý an toàn của hệ thống thu hồi khí than và hệ thống làm sạch, làm mát khói khí lò thổi

Những điều cần chú ý an toàn của hệ thống thu hồi khí than và hệ thống làm sạch, làm mát khói khí lò thổi như sau:

(1) Nghiêm cấm người không có liên quan, không hiểu rõ về tính năng kỹ thuật của thiết bị tiến hành thao tác máy.

(2) Các thiết bị chưa hoàn thành chạy thử đơn động, nghiêm cấm tiến hành chạy thử liên động.

(3) Các van, đường ống thiết bị không bị rò rỉ, phát hiện vấn đề kịp thời xử lý.

(4) Trong quá trình vận hành bơm, phải thường xuyên quan sát tình trạng vận hành của bơm và động cơ, phát hiện vấn đề kịp thời xử lý.

(5) Thùng dầu bơm tuần hoàn phải thường xuyên tra dầu hoặc thay dầu, bảo đảm chất lượng dầu và lượng dầu, điều chỉnh nước làm mát thùng dầu để nhiệt độ dầu trong khoảng 25~65°C.

(6) Khi lưu lượng thấp phải kịp thời khởi động bơm dự phòng, van đầu vào, ra của bơm dự phòng phải ở trạng thái thường mở.

(7) Vận hành mức nước phải ở vị trí quy định, khi mức nước cao phải dừng bổ sung nước, khi mức nước thấp phải kịp thời bổ sung nước.

(8) Khi một trong 3 thiết bị an toàn của hệ thống hóa hơi (van an toàn, mức nước, áp lực) bị hỏng, phải nghiêm cấm vận hành.

(9) Trong tình trạng bất thường, nghiêm cấm vận hành động cơ và bơm (khói bốc lên, lửa bốc lên, tia lửa, hở điện, âm thanh bất thường,...).

(10) Khi thùng nước khử ô xy thấp hơn quy định, thấp hơn hạn vị dưới, nghiêm cấm vận hành bơm cấp nước, thiết bị phát hiện hiện tượng tắc nghẽn lập tức dừng nước, đồng thời tiến hành thông nước; nếu tham số hệ thống và hiển thị trên máy tính không thống nhất hoặc van điện động không hoạt động, tín hiệu không đến đúng vị trí thì thông báo điều chỉnh xử lý, cử chuyên gia giám sát tại hiện trường và kịp thời phản hồi xử lý.

(11) Nghiêm cấm quạt vận hành trong phạm vi rung sắc, phải vận hành trong phạm vi vận tốc quy định.

(12) Dòng điện quạt không được vượt quá phạm vi quy định.

(13) Trong vận hành quạt, các tham số như: nhiệt độ dầu, áp dầu, dòng điện, vận tốc, độ rung, nước làm mát,..đều trong phạm vi thông thường, phát hiện bất thường kịp thời xử lý.

(14) Khi hệ thống quạt gió đập tình trạng sau, cần áp dụng biện pháp dừng máy khẩn cấp:

1) Bất kỳ bộ phận nào của động cơ, quạt gió đột nhiên bốc khói, bắn tia lửa.

2) Động cơ, quạt gió đột ngột phát sinh rung lắc mạnh (thường vượt qua 8mm/s).

3) Nghe thấy bên trong quạt có tiếng kim loại hoặc âm thanh bất thường rõ rệt.

4) Hệ thống cấp dầu đột ngột dừng, các biện pháp sử dụng đều không có tác dụng.

5) Nhiệt độ dầu, nhiệt độ bạc, nhiệt độ stator đột nhiên tăng cao, vượt quá giá trị quy định, không thể giảm được.

6) Mức dầu, thùng dầu hạ xuống đến giới hạn, không thể khôi phục.

Chương 4: KỸ THUẬT LUYỆN KIM BẢO VỆ Lò Lò THỎI

Công nghệ luyện thép lò thổi có 5 chế độ lớn: chế độ nạp liệu vào lò, chế độ cấp ô xy, chế độ tạo xỉ, chế độ nhiệt độ, chế độ khử ô xy hợp kim hóa và không chế điểm cuối. Quá trình luyện kim lò thổi chính là quá trình thực hiện 5 chế độ công nghệ lớn. Chúng ta thường cho rằng, chất liệu là cơ sở, xây dựng là bảo đảm, luyện kim là mấu chốt, giữ gìn là biện pháp. 5 chế độ này thực hiện tốt hay xấu, đều ảnh hưởng rất lớn đến không chế quá trình thổi luyện, chất lượng mác thép và tuổi thọ lò.

4.1 Chế độ nạp liệu vào lò

4.1.1 Căn cứ vào nội dung của chế độ nạp liệu vào lò

Chế độ nạp liệu vào lò là xác định một cách hợp lý lượng liệu nạp vào lò thổi, xác định tỷ lệ thép phế nước gang thích hợp. Lượng liệu nạp vào lò thổi là chỉ số lượng nguyên liệu chính nạp vào, nó bao gồm nước gang, thép phế và gang thổi.

Khi xác định lượng nạp vào hợp lý, cần tính đến các nhân tố sau:

(1) Tỷ lệ dung tích lò thích hợp. Dung tích lò thổi sau khi xây mới gọi là dung tích làm việc của lò thổi, nó có quan hệ nhất định với trọng tải chuẩn. Dùng V (m^3) biểu thị dung tích làm việc của lò thổi, dùng T (t) biểu thị trọng tải chuẩn, tỷ số của chúng là V/T (m^3/t) gọi là tỷ lệ dung tích lò. Lò thổi có trọng tải chuẩn nhất định, phải có tỷ lệ dung tích lò thích hợp, tức là bảo đảm trong lò có đủ không gian thổi luyện, từ đó có thể đạt được chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và điều kiện lao động tương đối tốt. Tỷ lệ dung tích lò quá lớn, sẽ gia tăng trọng lượng thiết bị, độ cao nhà xưởng và tiêu hao vật liệu chịu lửa, do đó gia tăng chi phí đầu tư tổng thể nhà xưởng, nâng cao giá thành, ảnh hưởng bất lợi đến chất lượng thép; còn nếu tỷ lệ dung tích lò nhỏ, trong lò không có đủ không gian phản ứng, tắt phát sinh phun trào, va đập mạnh mẽ với lót lò, thao tác kém dần, dẫn đến tăng tiêu hao kim loại, hạ thấp tuổi thọ lót lò, không có lợi cho việc nâng cao hiệu suất sản xuất. Vì vậy, trong quá trình sản xuất phải dựa vào thiết kế xác định tỷ lệ dung tích lò. Các nhân tố ảnh hưởng đến tỷ lệ dung tích lò gồm có:

- 1) Tỷ lệ nước gang và thành phần nước gang.
- 2) Cường độ ô xy cấp.

3)Loại chất làm mát.

Tỷ lệ dung tích lò còn có quan hệ kết cấu với đầu phun của súng ô xy. Hiện nay, bộ phận thiết kế của nước ta giới thiệu tỷ lệ dung tích lò của lò thổi mới là $0.85\sim 1.0\text{m}^3/\text{t}$, tỷ lệ dung tích lò thổi loại nhỏ gần giới hạn trên, lò thổi loại lớn gần giới hạn dưới.

(2)Độ sâu bề luyện thích hợp. Xác định lượng nạp vào ngoài tính đến việc lò thổi phải có tỷ lệ dung tích lò thích hợp, còn phải bảo đảm độ sâu bề luyện thích hợp, tránh để đáy lò chịu tác động của dòng khí ô xy. Do đó, độ sâu của bề luyện phải lớn hơn độ sâu xuyên qua lớn nhất của dòng khí ô xy tiếp xúc với bề luyện.

4.1.2 Các chế độ nạp liệu vào lò

Chế độ nạp liệu vào lò thổi thổi khí ô xy có chế độ nạp vào định lượng, chế độ nạp vào xác định độ sâu và chế độ nạp vào định lượng phân chia giai đoạn. Trong đó, chế độ nạp vào định lượng chính là duy trì độ sâu bề luyện của mỗi lò không đổi, do đó khó tổ chức sản xuất, hiện đã không sử dụng. Chế độ nạp vào định lượng và chế độ nạp vào định lượng phân chia giai đoạn được ứng dụng rộng rãi trong và ngoài nước, ở đây phân biệt giới thiệu như sau:

(1) Chế độ nạp vào định lượng. Chế độ nạp vào định lượng chính là tổng thời gian của một đời lò, duy trì lượng nạp vào của mỗi mẻ không đổi. Ưu điểm của chế độ nạp vào này là: dễ dàng tổ chức sản xuất, thao tác ổn định, có lợi cho thực hiện không chế tự động quá trình. Nhưng bề luyện thời kỳ đầu của đời lò sâu, bề luyện thời kỳ cuối thay đổi thành nông, không thích hợp với lò thổi loại nhỏ. Do trong nước phổ biến áp dụng kỹ thuật bắn xỉ bảo vệ lò, hình lò thay đổi không rõ rệt, lò thổi loại vừa cũng có thể sử dụng chế độ nạp vào định lượng. Lò thổi loại lớn trong và ngoài nước đều dùng chế độ nạp vào định lượng.

(2) Chế độ nạp vào định lượng phân chia giai đoạn. Trong thời gian một đời lò, dựa vào mức độ mở rộng của bụng lò để phân chia thành mấy giai đoạn, mỗi giai đoạn định lượng nạp vào. Như vậy cơ bản khiến cả đời lò có độ sâu bề luyện và tỷ lệ dung tích lò tương đối thích hợp, vừa có thể giữ lượng nạp vào của các giai đoạn tương đối ổn định, có thể gia tăng lượng nạp vào, vừa tiện cho tổ chức sản xuất. Đây là một chế độ nạp liệu có tính tương ứng tương đối mạnh.

4.1.3 Thao tác nạp vào

Thực hiện thao tác nạp vào cần chú ý những điểm sau:

(1) Nạp nước gang, thép phế theo trình tự thuận.

1) Đổ nước gang vào trước sau đó mới nạp thép phế. Trình tự nạp thuận này có thể tránh được tình trạng thép phế trực tiếp va đập vào lót lò, nếu trong lò còn xỉ dư dạng lỏng, đổ nước gang vào rất dễ phát sinh hiện tượng phun bắn.

2) Nạp thép phế trước sau đó mới đổ nước gang. Trình tự nạp thuận này khiến thép phế trực tiếp va đập vào lót lò, hiện nay các nhà máy trong nước phổ biến áp dụng kỹ thuật bắn xỉ bảo vệ lò, nạp thép phế trước có thể ngăn chặn phun bắn khi đổ nước gang; còn có lợi cho sự bốc hơi của nước trong thép phế, sự bốc hơi của hợp chất hữu cơ trong thép phế, có lợi cho hạ thấp xả thải khói bụi, giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Nhưng mẻ thép đầu tiên sau khi vá lò có thể đổ nước gang trước sau đó nạp thép phế.

(2) Không chế chính xác tỷ lệ thép phế và nước gang. Không chế chính xác số lượng thép phế và nước gang nạp vào, thiết bị cân phải chính xác, đáng tin; và phải thường xuyên tiến hành kiểm tra. Gia tăng tỷ lệ thép phế có thể giảm thiểu lượng nước gang, giảm thiểu tiêu hao khí ô xy và liệu xỉ, các nhà máy phải căn cứ yêu cầu chất lượng mác thép, cân bằng nhiệt và giá thành xác định tỷ lệ thép phế nước gang hợp lý.

4.1.4 Thao tác nạp vào ảnh hưởng đến việc bảo vệ lò của lò thổi

4.1.4.1 Ảnh hưởng của lượng nạp vào

Thực tiễn chứng minh, mỗi lò thổi đều phải có lượng nạp vào thích hợp, lượng nạp vào quá lớn hoặc quá nhỏ đều không thể đạt được chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật tốt. Nếu lượng nạp vào quá lớn, sẽ gây ra hiện tượng phun bắn nghiêm trọng trong quá trình thổi luyện, khó tạo xỉ, kéo dài thời gian thổi luyện, tăng tổn hại do thổi, gây tổn hại lót lò nghiêm trọng, làm giảm tuổi thọ của lót lò. Lượng nạp vào quá nhỏ, không chỉ làm giảm sản lượng; do lượng nạp vào ít, bể luyện cũng biến nông. Nếu không chế không thích hợp, dưới tác dụng chung của dòng khí đáy đỉnh, đáy lò bị tổn hại quá sớm, thậm chí gây cháy áo, nên tạo thành sự cố dờ thép.

4.1.4.2 Tỷ lệ nước gang thép phế hợp lý

Tỷ lệ nước gang thép phế hợp lý phải căn cứ vào yêu cầu chất lượng mác thép, cân bằng nhiệt và giá thành để xác định. Trong tình hình bình thường, thép phế phải nhỏ hơn 30% tổng lượng nạp vào, nước gang phải lớn hơn 70% tổng lượng nạp vào. Tỷ lệ thép phế quá lớn, nhiệt độ quá trình thổi luyện thấp, khiến thép phế

điểm cuối chưa nóng chảy hoàn toàn, gia tăng số lần thổi bù, tăng cường tính ô xy hóa của nước thép, làm mòn lót lò, giảm tuổi thọ lót lò.

4.1.5 Ví dụ thực tế về chế độ nạp vào của một xưởng nào đó

Chế độ nạp vào của một xưởng nào đó xem bảng 4-1. Cần nhấn mạnh là:

(1) Lượng thép phế nạp vào căn cứ tình hình mức thép thổi luyện để quyết định, dựa vào tình trạng điều tiết nhiệt độ carbon để điều chỉnh lượng thép phế, nước gang nạp vào. Trường lò các ca có thể xem tình trạng nước gang và lượng thép phế nạp vào của mỗi loại mức thép thổi luyện để điều chỉnh thích hợp.

(2) Trình tự nạp vào: nạp thép phế trước đổ nước gang sau, dựa vào tình hình thép phế có thể nạp vào khoảng 2t vôi, giảm nhẹ sự va đập của thép phế đối với lót lò.

(3) Chênh lệch lượng nạp vào không vượt quá $\pm 2t$. Trong tình trạng đặc biệt, trường lò có thể dựa vào nhu cầu sản xuất điều chỉnh thích hợp lượng nạp vào, để bảo đảm sự phối hợp của lò.

(4) Gặp yêu cầu đặc biệt, dựa vào mức thép để lập kế hoạch nạp vào.

(5) Khi tổ chức thổi luyện thép hồi lò, trên nguyên tắc mỗi lần không được vượt quá 50t nước thép hồi lò, khi nước thép hồi lò vượt quá 30% tổng lượng nạp vào thì không được nạp thép phế.

(6) Có kế hoạch thổi luyện, nếu xuất hiện thép hồi lò, trên nguyên tắc không có đủ điều kiện ưu tiên tổ chức thổi luyện thép hồi lò.

(7) 3 mẻ trước khi khai lò mới thường không nạp thép phế, sử dụng toàn nước gang để thổi luyện.

Bảng 4-1: Chế độ nạp vào của một xưởng nào đó

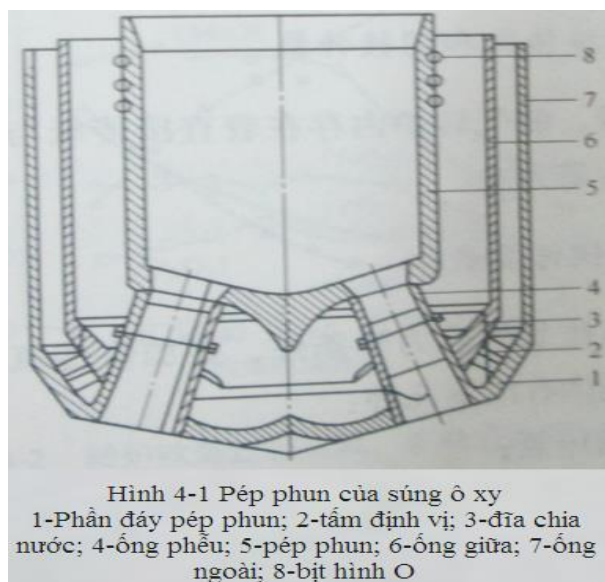
Mục	Dung lượng lò/t				
	80		120		
Tuổi lò/mẻ	1 ~ 10	> 10	1 ~ 3	4 ~ 50	> 50
Lượng kim loại nạp vào/t	90 \pm 2	98 \pm 2	135	135 ~ 150	140 ~ 160
Lượng thép ra /t	80 \pm 2	88 \pm 2	120	120 ~ 135	127 ~ 146

4.2 Chế độ cấp ô xy

Để hoàn thành phản ứng khử ô xy, khử phốt pho, ô xy hóa silic mangan, quá trình thổi luyện phải cung cấp ô xy. Chế độ cấp ô xy thổi đỉnh của lò thổi là khiến cung cấp hợp lý nhất dòng khí ô xy cho bể luyện, tạo điều kiện tốt để phát sinh phản ứng vật lý hóa học. Nó là mắc xích trung tâm không chế cả quá trình thổi luyện, trực tiếp ảnh hưởng đến hiệu quả thổi luyện và chất lượng thép. Cấp ô xy là thao tác quan trọng bảo đảm tốc độ loại bỏ tạp chất, tốc độ nâng nhiệt của bể luyện, tốc độ tạo xỉ, không chế phun bắn và loại bỏ tạp chất và thể khí trong thép. Ngoài ra, nó còn liên quan đến không chế nhiệt độ và carbon điểm cuối, ảnh hưởng đến tuổi lò; đối với thổi luyện cường hóa lò thổi, mở rộng chủng loại thép và nâng cao chất lượng cũng có ảnh hưởng quan trọng. Do đó, nội dung chủ yếu của chế độ cấp ô xy bao gồm xác định kết cấu đầu phun, cường độ cấp ô xy, áp ô xy và không chế vị trí súng hợp lý.

4.2.1 Súng ô xy

Thiết bị chủ yếu cung cấp ô xy cho bể luyện chính là súng ô xy. Súng ô xy do đầu phun (hình 4-1) và hai phần thân lò cấu thành, và dùng nước làm mát để làm mát. Do động năng tỷ lệ thuận với tốc độ, nên khi dòng khí ô xy với tốc độ siêu âm có động năng rất lớn. Chỉ sau khi động năng đạt đến giá trị nhất định, mới có tác dụng khiến chất lỏng kim loại trong bể luyện trộn đều, kết tủa tốt. Vì vậy, luyện thép lò thổi thổi đỉnh khí ô xy phải sử dụng dòng khí ô xy tốc độ siêu âm. Tác dụng của đầu phun luyện thép lò thổi chính là chuyển đổi áp lực khí ô xy là động năng, hình thành dòng ô xy tốc độ siêu âm.



Số mach(Ma) là tỷ lệ giữa tốc độ của thể khí (v) và tốc độ siêu âm ở điều kiện đầu ra (a), tức $Ma=v/a$.

Số mach quá lớn, thì phun bắn lớn, tiêu hao nhiệt lớn, tăng tiêu hai liệu xỉ và tiêu hao kim loại, mà lót lò lò thổi dễ bị bào mòn; số mach quá thấp, sẽ có tác dụng làm giảm khuấy trộn, giảm thấp hệ số lợi dụng khí ô xy, tăng hàm lượng FeO trong xỉ, cũng dẫn đến phun bắn. Hiện nay, trong nước đề cử $Ma=1.9\sim 2.1$.

Căn cứ số lỗ của đầu phun có thể phân thành đầu phun lỗ đơn và đầu phun đa lỗ. Đầu phun đa lỗ có 3 lỗ, 4 lỗ, 5 lỗ, 6 lỗ, 7 lỗ,... Lò thổi có đầu phun hình laval 3 lỗ, lỗ đơn hiện nay ít được sử dụng, lò thổi trên 80t đều sử dụng đầu phun 4 lỗ và trên 4 lỗ.

4.2.2 Cấp ô xy

4.2.2.1 Nguồn khí ô xy trong bể luyện

Nguồn khí ô xy trong bể luyện thép lấy từ 2 nơi: một là thể khí tính ô xy hóa trong khí lò và dòng khí ô xy cao áp cấp vào, lấy O_2 , CO_2 , H_2O ,... hình thành tồn tại; mặt khác là chất ô xy hóa của thể rắn, nếu gi sắt trong thép phế và quặng, lấy Fe_2O_3 , Fe_3O_4 ,... hình thành tồn tại.

4.2.2.2 Truyền ô xy trực tiếp và truyền ô xy gián tiếp

Từ phương thức truyền ô xy ta thấy, khí ô xy trong lò thổi tồn tại truyền khí trực tiếp và truyền khí gián tiếp. Lò thổi truyền ô xy chủ yếu dùng phương thức truyền gián tiếp.

4.2.2.3 Vật dẫn truyền ô xy của luyện thép

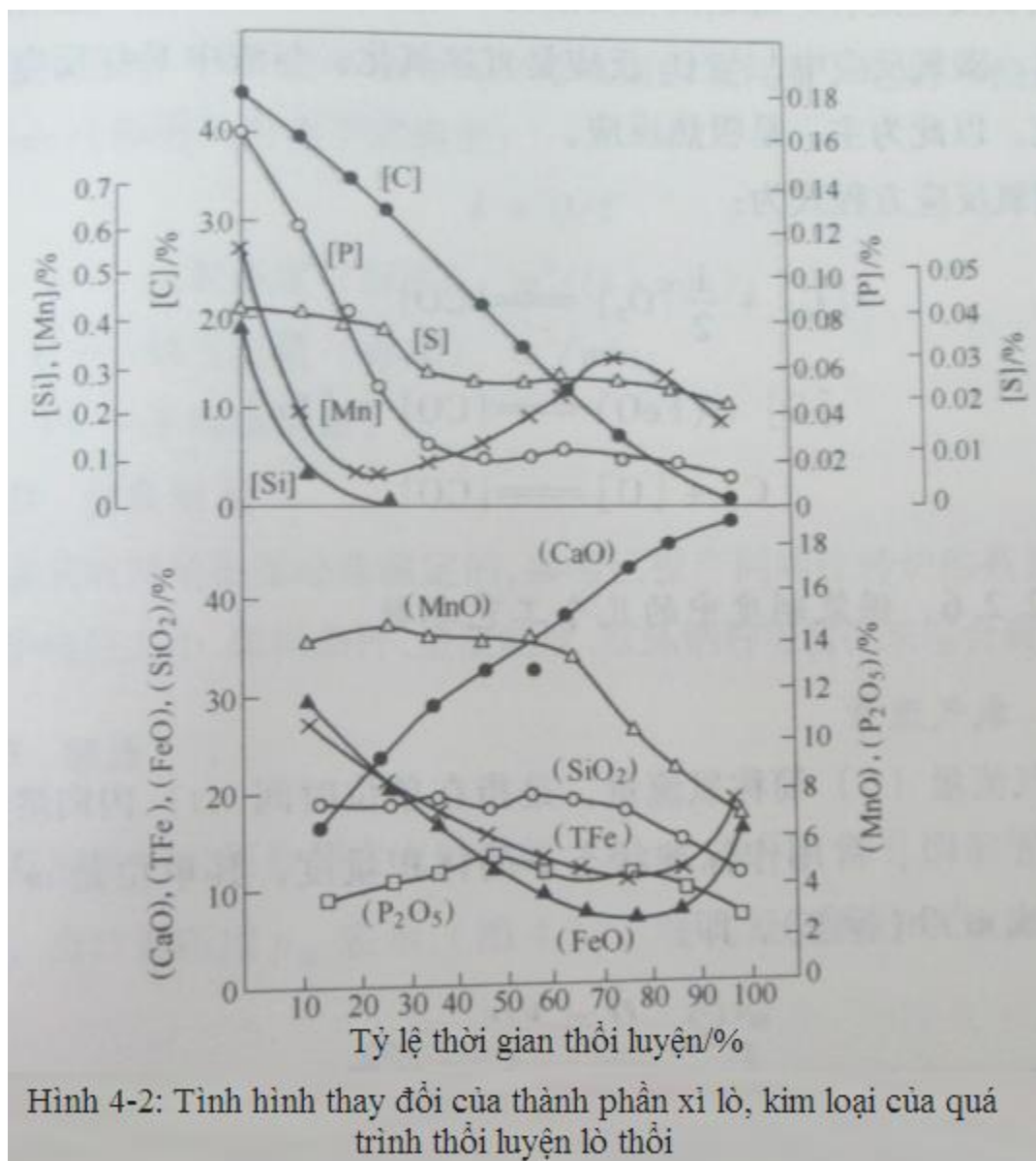
Phân chia áp khác nhau là điều kiện nhiệt lực học của ô xy dẫn truyền, muốn tăng nhanh tốc độ truyền ô xy, phải có điều kiện động lực học. Vật dẫn truyền ô xy của nó có thể có mấy loại sau:

- (1) Chất lỏng kim loại nhỏ giọt truyền ô xy;
- (2) Dung dịch kết tủa truyền ô xy;
- (3) Xi nóng chảy truyền ô xy;
- (4) Quặng sắt truyền ô xy.

Thành phần chủ yếu của quặng sắt nạp vào lò là Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , phân giải nhiệt hấp thụ trong lò, cũng là chất truyền dẫn ô xy trong bể luyện. Lò thổi thổi khí ô xy chủ yếu dựa vào chất lỏng kim loại nhỏ giọt và dung dịch kết tủa để truyền dẫn ô xy, nên tốc độ thổi luyện nhanh, thời gian ngắn.

4.2.2.4 Quy luật thay đổi của hàm lượng silic, mangan trong dung dịch kim loại

Thông qua phân tích trên và thực tế luyện thép, thành phần trong lò thay đổi như hiển thị ở hình 4-2. Trong điều kiện thao tác tính kiềm, thời kỳ đầu thổi luyện ô xy hóa mangan, silic, thời kỳ giữa và cuối thổi luyện mangan bị hoàn nguyên, hàm lượng silic điểm cuối thổi luyện là “trôi nổi”.



4.2.2.5 Phản ứng ô xy carbon

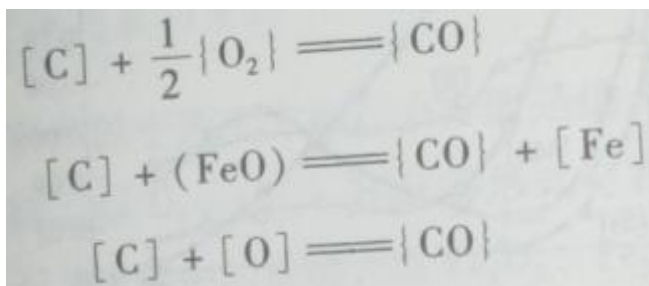
A Tác dụng của phản ứng ô xy carbon

Một trong những nhiệm vụ quan trọng của luyện thép là khử carbon, nhưng trong quá trình thổi luyện phản ứng ô xy carbon không chỉ hoàn thành nhiệm vụ khử carbon, mà còn có tác dụng loại bỏ CO do phản ứng ô xy carbon sinh ra; gia tăng mặt tiếp xúc của xỉ thép, tăng nhanh phản ứng vật lý hóa học; khuấy trộn bể luyện, thành phần và nhiệt độ đồng đều; có lợi cho loại bỏ thể khí có hại và huyền phù nổi trên tạp chất phi kim loại; có lợi cho hình thành xỉ nóng chảy; tỏa nhiệt nâng nhiệt độ. Nhưng phản ứng ô xy carbon tính nổ sẽ gây ra phun bắn. Có thể thấy, phản ứng ô xy carbon có tác dụng vô cùng quan trọng đối với việc hoàn thành nhiệm vụ luyện thép.

B Phương trình phản ứng ô xy carbon

Phản ứng ô xy carbon là nguồn nhiệt chính của luyện thép lò thổi, sản phẩm của nó là CO 90%, cũng có lượng nhỏ CO₂. Trong phản ứng ô xy carbon, phản ứng với O₂ là ô xy hóa trực tiếp; phản ứng với FeO trong xỉ là ô xy hóa gián tiếp, do đó, chủ yếu là phản ứng hấp thụ nhiệt.

Phương trình phản ứng ô xy carbon là:



4.2.2.6 Một số tham số công nghệ trong chế độ cấp ô xy

A Lưu lượng khí ô xy

Lưu lượng khí ô xy (Q) gọi tắt là lưu lượng ô xy, là chỉ số lượng (V) ô xy cung cấp vào bể luyện trong một đơn vị thời gian (t), thường dùng chỉ mức đo lường thể tích ở trạng thái tiêu chuẩn, đơn vị của nó là m³/phút (trạng thái tiêu chuẩn) hoặc m³/h (trạng thái tiêu chuẩn), tức là:

$$Q=V/t$$

Trong đó:

Q-Lưu lượng khí ô xy (trạng thái tiêu chuẩn), $m^3/\text{phút}$ hoặc m^3/h ;

V-Lượng tiêu hao ô xy của mỗi mẻ thép (trạng thái tiêu chuẩn), m^3 ;

t-Thời gian thổi luyện của mỗi mẻ thép, phút hoặc h.

Sau khi đầu ra xác định số mach, lưu lượng ô xy chỉ có liên quan đến diện tích họng súng, một khi xác định diện tích họng súng, lưu lượng ô xy cũng được xác định. Lưu lượng ô xy quá lớn, thì sẽ khiến quá trình hóa xỉ, khử ô xy mất cân bằng dẫn đến phun bắn. Khi lưu lượng ô xy quá nhỏ, làm kéo dài thời gian thổi luyện, giảm hiệu suất sản xuất. Đối với lò thổi có tải trọng, điều kiện nguyên vật liệu khác nhau cần phải xác định phạm vi không chế lưu lượng ô xy hợp lý.

B Lượng ô xy tiêu hao/ mỗi tấn kim loại

Lượng ô xy cần thiết để thổi luyện một tấn liệu kim loại có thể thông qua tính toán để tính ra. Các bước tính là: đầu tiên tính ra lượng ô xy cần thiết để ô xy hóa các nguyên tố trong bể luyện và lượng ô xy tiêu hao khác; sau đó trừ đi lượng ô xy do quặng hoặc vảy cán đem vào bể luyện.

C Cường độ cấp ô xy

Cường độ cấp ô xy (I) là lượng ô xy tiêu hao của mỗi tấn thép trong một đơn vị thời gian, đơn vị của nó là $m^3/(t.\text{phút})$ (trạng thái tiêu chuẩn), có thể xác định theo công thức sau:

$$I=Q/T$$

Trong đó:

I-Cường độ ô xy cấp (trạng thái tiêu chuẩn) $m^3/(t.\text{phút})$;

Q-Lưu lượng khí ô xy (trạng thái tiêu chuẩn), $m^3/\text{phút}$;

T-Lượng thép ra trung bình, t.

D Thời gian cấp ô xy

Thời gian cấp ô xy căn cứ vào kinh nghiệm để xác định, tham khảo số liệu của lò thổi có tải trọng tương tự đã đưa vào sản xuất, tức là căn cứ theo tình trạng như:

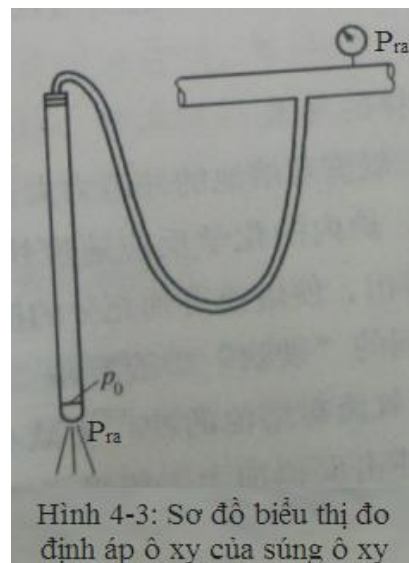
tải trọng lò thổi lớn hay nhỏ, điều kiện nguyên liệu, chế độ tạo xỉ, mức thép thổi luyện,...để tổng hợp xác định.

4.2.3 Áp ô xy

Áp ô xy thao tác luyện thép là đo áp ô xy của điểm xác định, dùng $P_{\text{dùng}}$ để biểu thị. Áp lực ô xy trước lỗ phun dùng P_0 để biểu thị, áp ô xy đầu ra dùng P_{ra} biểu thị (hình 4-3). Áp ô xy thao tác tốt nhất của lỗ phun phải bằng hoặc hơi lớn hơn áp ô xy thiết kế, tuyệt đối không được thổi luyện trong điều kiện áp ô xy thấp hơn áp ô xy thiết kế.

4.2.4 Vị trí súng

Sau khi xác định kích thước và kết cấu của đầu phun, trong điều kiện lưu lượng và áp ô xy nhất định, vị trí súng ô xy cũng là một tham số quan trọng trong công nghệ thổi luyện. Trong thực tế sản xuất, có thể thông qua sự thay đổi của vị trí súng, thay đổi khoảng cách của mặt lòng bể luyện và đầu phun, hoặc điều tiết áp ô xy lớn hay nhỏ để điều chỉnh trạng thái vận động tương đối của chất lỏng kim loại, xỉ nóng chảy và dòng khí ô xy, để đạt được mục đích không chế phản ứng trong lò.



Hình 4-3: Sơ đồ biểu thị đo định áp ô xy của súng ô xy

4.2.4.1 Xác định vị trí súng ô xy

Xác định vị trí súng thích hợp cần tính đến hai nhân tố: một là có diện tích va đập nhất định; hai là trong điều kiện bảo đảm đáy lò không bị hư hỏng, có độ sâu va đập nhất định.

Vị trí súng lấy khoảng cách giữa mặt bể luyện bằng phẳng và tiết diện đầu phun để đo định. Vị trí súng (H, mm) có liên quan đến đường kính họng đầu phun ($d_{\text{họng}}, \text{mm}$) có thể tham khảo công thức kinh nghiệm dưới đây để xác định:

$$H=(35\sim 50) d_{\text{họng}}$$

Căn cứ hiệu quả thổi luyện thực tế trong sản xuất để gia tăng điều chỉnh. Tỷ số giữa độ sâu va đập thông thường L và độ sâu bể luyện H là $L/H=0.5\sim 0.75$. Khi $L/H<0.4$, độ sâu va đập quá nông, giảm tốc độ khử carbon và hệ số lợi dụng khí ô

xy; khi $L/H > 0.75$, độ sâu va đập quá sâu, dễ làm hỏng đáy lò, gây ra phun trào nghiêm trọng.

4.2.4.2 Ảnh hưởng của vị trí súng ô xy đối với nhiệt độ bề luyện, hàm lượng FeO trong xỉ, khuấy trộn bề luyện

A Quan hệ khuấy trộn giữa vị trí súng và bề luyện

Vị trí súng thấp tức “thổi cứng”, lực tác động của dòng khí ô xy đối với bề luyện tương đối mạnh, độ sâu tác động sâu, khí ô xy-xỉ nóng chyh-bổ sung kết tủa kim loại, tốc độ phản ứng hóa học trong lò nhanh, đặc biệt là tăng nhanh tốc độ khử carbon, loại bỏ lượng lớn bột khí CO, khiến bề luyện được khuấy trộn đầy đủ, đồng thời hạ thấp hàm lượng FeO trong xỉ nóng chảy, nhưng thời gian xỉ lò “thổi cứng” quá dài dễ gây ra “phản khô”.

Vị trí súng cao tức là “thổi mềm”, lực tác động của dòng khí ô xy đối với bề luyện giảm đi, độ sâu tác động nông, số lượng dòng phản xạ tăng lên, diện tích tác động càng lớn, tăng cường sự khuấy trộn của mặt lỏng bề luyện; thổi luyện ở vị trí súng quá cao hoặc áp ô xy thấp, động năng của dòng ô xy thấp, căn bản không thể thổi thông mặt lỏng của bề luyện, chỉ lướt qua bề mặt, hiện tượng này gọi là “thổi treo”. Thổi treo sẽ khiến FeO trong xỉ tích tụ, dễ phát sinh cháy nổ gây ra phun trào, phải nghiêm cấm “thổi treo”. Điều chỉnh hợp lý vị trí súng có thể điều chỉnh tác dụng khuấy trộn bên trong và mặt lỏng của bề luyện. Nếu trong thời gian ngắn, thao tác thay đổi vị trí súng cao thấp, còn có lợi cho loại bỏ “góc chết” có khả năng xuất hiện trên mặt lỏng lò, loại bỏ hiện tượng xỉ lò kết tảng, tăng nhanh tốc độ thành xỉ.

B Quan hệ giữa hàm lượng FeO trong xỉ và vị trí súng

Vị trí súng không chỉ ảnh hưởng đến tốc độ sinh ra FeO, đồng thời cũng có liên quan đến tốc độ tiêu hao của FeO. Khi vị trí súng thấp đến mức nhất định, hoặc khi thổi luyện vị trí súng thấp ở mức nào đó trong khoảng thời gian dài, tốc độ khử carbon trong bề luyện nhanh, số lượng tiêu hao FeO trong xỉ cũng nhiều, do đó sẽ giảm thiểu hàm lượng FeO trong xỉ nóng chảy, dẫn đến bề luyện phản khô, từ đó gây ra phun bắn kim loại. Thổi luyện vị trí súng cao làm giảm tốc độ khử carbon trong bề luyện, suy yếu tác dụng khuấy trộn, tích tụ FeO trong xỉ nóng chảy, nâng cao hàm lượng FeO, có lợi cho tạo xỉ; thổi luyện vị trí súng cao trong thời gian dài cũng gây ra phun bắn.

Giai đoạn thổi luyện khác nhau, căn cứ vào yêu cầu, nhiệm vụ, thông qua thay đổi vị trí súng khống chế hàm lượng FeO trong xỉ. Thời kỳ đầu thổi luyện yêu cầu thao tác vị trí súng hơi cao, hàm lượng FeO trong xỉ cao hơn có thể sớm hình thành xỉ thời kỳ đầu khử phốt pho, lưu huỳnh; thời kỳ giữa thổi luyện, điều chỉnh vị trí súng thích hợp, khống chế hàm lượng FeO hợp lý để phòng phun trào; thời kỳ cuối thổi luyện tốt nhất hạ thấp vị trí súng để giảm hàm lượng FeO trong xỉ, nâng cao hiệu suất nước thép thu được.

C Quan hệ giữa nhiệt độ bể luyện và vị trí súng

Ảnh hưởng của vị trí súng đối với nhiệt độ bể luyện là thông qua tốc độ phản ứng hóa học trong lò để thể hiện. Thao tác vị trí súng thấp, kết tủa chất lỏng kim loại, xỉ, khí ô xy đầy đủ, tiếp xúc chặt chẽ, tốc độ phản ứng hóa học nhanh, lực trộn trong bể luyện mạnh, tốc độ nâng nhiệt nhanh; thời gian thổi luyện ngắn, giảm tổn thất nhiệt, nhiệt độ lò tương đối cao. Thao tác vị trí súng cao, lực trộn trong bể luyện yếu, tốc độ phản ứng chậm, do đó tốc độ nâng nhiệt của bể luyện cũng chậm, kéo dài thời gian thổi luyện, tổn thất nhiệt tương đối nhiều, nhiệt độ biến thấp.

4.2.4.3 Xác định vị trí súng thổi luyện

Xác định vị trí súng thích hợp phải tính đến các nhân tố sau:

(1) Thành phần nước gang. Nếu hàm lượng silic cao, lượng xỉ lớn, dễ phun bắn, vị trí súng không được quá cao; hàm lượng mangan trong nước gang cao, vị trí súng có thể thấp hơn; khi hàm lượng lưu huỳnh, phốt pho trong nước gang cao, phải nhanh chóng tạo xỉ khử lưu huỳnh, phốt pho, vị trí súng có thể cao hơn; gang thổi trong thép phế nhiều, tính dẫn nhiệt kém, không dễ nóng chảy, phải hạ thấp vị trí súng.

(2) Nhiệt độ nước gang. Khi gặp nhiệt độ nước gang biến thấp, có thể mở ô xy thổi luyện trước sau đó nạp mẻ liệu đầu tiên, tức “điểm hỏa súng thấp”; khi nhiệt độ nước gang cao, sẽ là tiền đề tiến hành phản ứng ô xy carbon, hàm lượng FeO trong xỉ giảm, vị trí súng có thể cao hơn, có lợi cho quá trình thành xỉ.

(3) Lượng nạp vào. Lượng nạp vào quá nhiều, mặt lỏng của bể luyện nâng cao, phải nâng cao vị trí súng tương ứng.

(4) Tuổi lò. Lò khai mới, nhiệt độ lò thấp, hạ thấp vị trí súng hợp lý; thời kỳ đầu của đời lò mặt lỏng cao, có thể nâng cao vị trí súng thích hợp; thời kỳ cuối đời lò mặt lỏng bể luyện hạ thấp, diện tích gia tăng, có thể sử dụng thao tác thay đổi vị

trí súng cao thấp trong thời gian ngắn để tăng cường sự khuấy trộn của bể luyện, có lợi cho quá trình thành xỉ. Sau khi ứng dụng kỹ thuật bắn xỉ bảo vệ lò, có khi đáy lò bồi lên, do đó cần đo mặt lòng của bể luyện sau đó xác định vị trí súng thổi luyện.

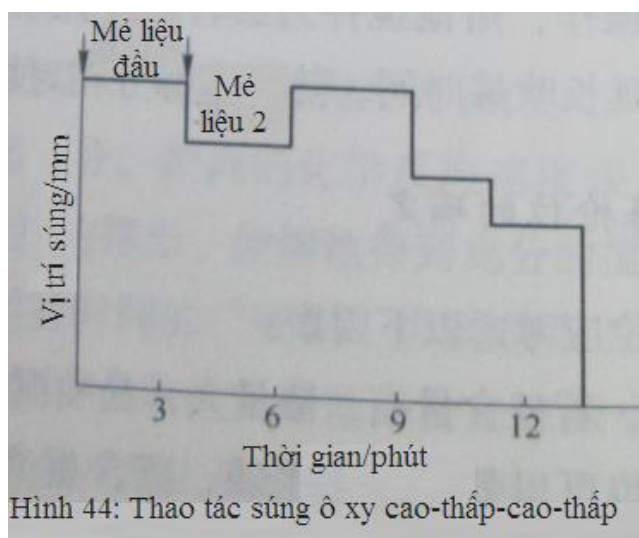
(5) Liệu xỉ. Lượng vôi nhiều, lại nạo thêm chất điều chỉnh, vị trí súng nên cao hơn một chút, có lợi cho quá trình hóa xỉ của vôi và chất điều chỉnh. Sử dụng vôi hoạt tính khiến tốc độ thành xỉ tương đối nhanh, vị trí súng của cả quá trình đều có thể thấp hơn một chút.

4.2.4.4 Một số phương thức thao tác súng biến lượng xác định dòng.

Do điều kiện nguyên vật liệu, kết cấu đầu phun, tải trọng lò thổi và mức thép thổi luyện của các xưởng khác nhau, thao tác súng ô xy cũng hoàn toàn khác nhau. Hiện nay giới thiệu một số phương thức thao tác súng ô xy thổi đỉnh như sau:

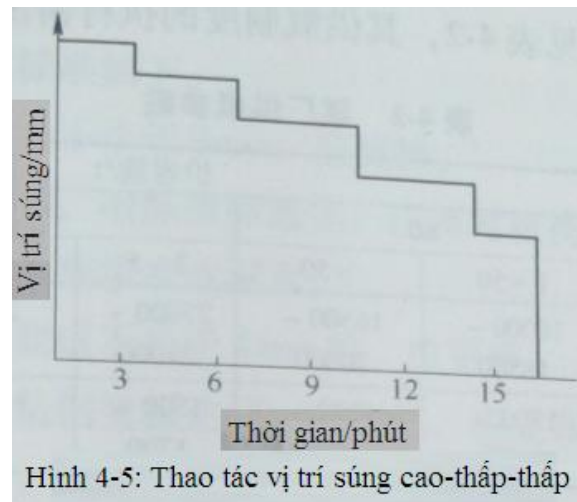
(1) Thao tác vị trí súng ô xy cao-thấp-cao-thấp (hình 4-4)

Vị trí súng bắt đầu thổi tương đối cao, để sớm hình thành xỉ thời kỳ đầu; sau khi nạp mẻ liệu thứ hai tiến hành hạ súng thích hợp, thời kỳ giữa thổi luyện khi xỉ lò phản khô lại nâng súng tạo xỉ; thời kỳ cuối thổi luyện nâng súng tạo xỉ trước sau đó hạ súng; cắt carbon điểm cuối ra thép. Lò thổi loại lớn nếu điều kiện nguyên vật liệu tương đối ổn định, có thể căn cứ thao tác thường ngày dựa vào quan hệ giữa lượng ô xy tiêu hao hoặc thời gian cấp ô xy với hiệu quả tạo xỉ để tổng kết quy luật, tự động điều tiết vị trí súng.



(2) Thao tác vị trí súng cao-thấp-thấp (hình 4-5)

Khi bắt đầu thổi vị trí súng tương đối cao, nhanh chóng hình thành xỉ thời kỳ đầu; vị trí súng của quá trình thổi luyện dần dần hạ thấp, thời kỳ giữa thổi luyện nạp vào chất trợ dung thích hợp để điều chỉnh tính lưu động của xỉ nóng chảy, điểm cuối cắt carbon ra thép, giữ nguyên thao tác vị trí súng, từ khi bắt đầu thổi đến điểm cuối cắt carbon, vị trí súng thay đổi không lớn.



4.2.5 Ảnh hưởng của thao tác cấp ô xy đối với việc bảo vệ lò

Sau khi xác định các tham số như: thời gian, lưu lượng, cường độ cấp ô xy, áp ô xy, vị trí súng ô xy có ảnh hưởng quan trọng đến tình trạng lò.

Lò thời kỳ đầu có bụng lò nhỏ, vị trí súng dao động lớn phản ứng mạnh mẽ trong bể luyện, dễ phát sinh phun bắn, lót lò bị va đập nghiêm trọng, tổn thất kim loại lớn; lò thời kỳ cuối bụng lò lớn, nếu không kịp thời ép súng, Tfe trong lò tập hợp, xỉ lò điểm cuối tương đối loãng, tính ô xy hóa mạnh, tổn thất do thổi lớn, tầng bắn xỉ bảo vệ không bám vào thành lò, lót lò bị mòn nhanh chóng, tỷ lệ thu hồi kim loại giảm. Do đó, vị trí súng chính xác và khống chế vị trí súng của quá trình thổi luyện có ý nghĩa rất quan trọng trong việc bảo vệ tình trạng lò.

Vị trí súng đo được sau khi khai lò mới lò thổi của một xưởng nào đó là 900mm, thời gian đầu đời lò nhân viên thao tác khống chế vị trí súng quá cao, điểm cuối không kịp hạ súng, hàm lượng Tfe trong xỉ cuối từ đầu đến cuối duy trì trên 20%, không thể kịp thời điều chỉnh MgO trong xỉ cuối, khiến tầng xỉ bắn bảo vệ không bám dính vào thành lò, lót lò bị mòn nghiêm trọng. Khi lò luyện khoảng 7000 mẻ, tầng làm việc chỗ mỏng nhất của mặt nạp liệu lò thổi chỉ 150mm, không lâu sau sẽ phát sinh sự cố, nên là tiền đề kết thúc đời lò.

4.2.6 Ví dụ thực tế về chế độ cấp ô xy của một nhà máy nào đó

Tham số cấp ô xy của một xưởng nào đó xem bảng 4-2, tình hình thực hiện chế độ cấp ô xy của nó như sau:

Mục	Dung lượng lò/t				
	80		120		
Tuổi lò/mẻ	1 ~ 50	> 50	2 ~ 5	6 ~ 150	> 150
Lưu lượng (điều kiện tiêu chuẩn)/ $m^3 \cdot h^{-1}$	16000 ~ 18500	16500 ~ 20000	27000 ~ 28000	28000 ~ 29000	29000 ~ 34000
Vị trí súng /mm	1200 ~ 1700	1000 ~ 1700	1500 ~ 1700	1400 ~ 2000	1400 ~ 2000

(1) Vị trí súng và áp lực khí ô xy

1) Áp lực ô xy ống tổng thấp hơn 1.0Mpa không được phép thổi luyện, áp lực ô xy làm việc thấp hơn 0.7Mpa không được phép thổi luyện.

2) Khi thổi luyện mác thép khác nhau, có thể mô phỏng mô hình khống chế thổi luyện của loại mác thép này để tiến hành điều chỉnh vị trí súng và khống chế lưu lượng khí ô xy.

3) Khống chế lưu lượng khí ô xy có thể xem bảng 4-2, khống chế thời gian thổi ô xy thuần khoảng 14~16 phút.

4) Trước khi cắt carbon điểm cuối phải thao tác vị trí súng thấp ít nhất 2 phút, để nhiệt độ, thành phần nước thép đồng đều và hạ thấp tính ô xy hóa của xỉ lò.

(2) Xác định lượng ô xy cấp:

1) Tham khảo lượng ô xy tiêu hao của mỗi tấn thép (trạng thái tiêu chuẩn) là 50~55 m^3 .

2) Chất làm mát chuyển đổi thành lượng khí ô xy (trạng thái tiêu chuẩn) là mỗi tấn quặng sắt tương đương với khoảng 200 m^3 lượng khí ô xy.

3) Lượng ô xy cấp quyết định bởi các nhân tố như: thành phần nước gang, tỷ lệ phối thép phế, hàm lượng carbon dừng thổi, lượng chất làm mát sử dụng, thay đổi vị trí súng,..

(3) Tiêu chuẩn quản lý đầu phun của súng ô xy. Tình trạng của đầu phun súng ô xy là một mấu chốt quan trọng ổn định thổi luyện, đầu phun súng ô xy gia tăng theo số lần sử dụng, tính năng dần kém đi, phải tăng cường quản lý. Tiêu chuẩn thay súng ô xy như sau:

- 1) Sử dụng quá 300 lần;
- 2) Dò nước dính thép;
- 3) Đầu súng hoặc lỗ phun bị bào mòn;
- 4) Tính năng của đầu phun kém.

Tiêu chuẩn tính năng của đầu phun kém như sau:

- ① Miệng lỗ phun biến dạng không nhỏ hơn 3mm, phải thay mới.
- ② Lỗ phun bị tổn hại, biến dạng, chỉ tiêu thổi luyện kém đi, phải lập tức thay mới.
- ③ Đầu phun, súng ô xy xuất hiện hiện tượng dò nước hoặc thấm thấu nước.
- ④ Đầu phun hoặc thân súng bị mòn vào không nhỏ hơn 4mm, phải thay mới.
- ⑤ Đầu phun hoặc thân súng dính thép biến dạng, to hơn đường kính nhất định, phải lập tức thay mới.

(4) Đo vị trí súng:

- 1) Công nhân đo lường.
- 2) Trước khi khai lò mới phải đo khoảng cách từ tiết diện đầu phun đến đáy lò, tính ra vị trí súng cơ bản.
- 3) Khi nhận ca, tiến hành đo vị trí súng của súng ô xy mẻ đầu tiên, nếu có tình hình đặc biệt không thể đo, có thể sắp xếp đo vị trí súng của mẻ thứ 2, sau khi thay mới súng ô xy hoặc dây cáp phải đo vị trí súng.
- 4) Khi đo vị trí súng, phải đổ nước gang trước, không nạp thép phế, đợi sau khi đo định vị trí súng mới tiến hành nạp thép phế.
- 5) Đo vị trí súng, nâng súng ô xy ra khỏi đầu phun, dùng sợi thép 8# dài khoảng 800~1000mm đã uốn cong một đầu cắm vào lỗ phun của súng ô xy kẹp chặt, sau đó hạ súng, chú ý tránh để đầu súng ô xy chống vào lỗ bịt khí.
- 6) Phải căn cứ vào tình hình súng ô xy trong ca để tiến hành đo, bảo đảm sợi thép cắm vào mặt lỏng, tránh để đầu phun dính gang, xỉ. Sau khi dùng hẳn súng ô

xy, lại nâng súng ra khỏi lỗ bịt khí, đợi sau khi ổn định, lấy đoạn thép đo vị trí súng ra, ra hiệu hạ súng, đợi sau khi đầu súng tiến vào lỗ bịt khí, mới được dời đi.

7) Khi sử dụng đầu thăm TSO của súng phụ để đo, do khi nâng súng phụ độ hoạt tính của ô xy và nhiệt độ ranh giới xỉ thép nhảy vọt nhanh chóng, gián tiếp phân tích ra vị trí ranh giới xỉ thép.

Sử dụng súng phụ cần chú ý: lượng ô xy cấp chiếm khoảng 82%~86% tổng lượng, dùng súng phụ tiến hành đo lường lấy mẫu; khi khởi động súng phụ đo lường lấy mẫu, nghiêm cấm nạp liệu; khi súng phụ tiến hành đo lường, lấy mẫu, đồng thời hạ thấp lưu lượng ô xy đến 60% lưu lượng thổi luyện thông thường; tránh sử dụng súng phụ đo lường, lấy mẫu trong tình trạng xỉ lò phản khô hoặc phun bắn; tự động không chế tốc độ nâng lên, hạ xuống của súng phụ khi đo lường lấy mẫu; thường xuyên kiểm tra súng phụ, đầu nối xem có bị biến dạng và tổn hại không.

4.3 Chế độ tạo xỉ

Thời gian cấp ô xy của lò thổi thổi ô xy chỉ khoảng mười mấy phút, trong thời gian này phải hình thành xỉ nóng chảy có độ kiềm nhất định, tính lưu động tốt, hàm lượng FeO và MgO thích hợp, và xỉ bột bình thường, để bảo đảm thổi luyện ra nước thép chất lượng cao, đạt tiêu chuẩn, đồng thời giảm thiểu tổn hại đối với lót lò.

Chế độ tạo xỉ chính là phải xác định phương pháp tạo xỉ thích hợp, thời gian và số lượng liệu xỉ nạp vào, tốc độ thành xỉ nhanh.

4.3.1 Tác dụng của xỉ nóng chảy luyện thép

Tác dụng của xỉ nóng chảy luyện thép là:

- (1) Loại bỏ nguyên tố có hại trong thép, như photpho, lưu huỳnh;
- (2) Xỉ nóng chảy luyện thép che phủ ở bề mặt nước thép, bảo vệ nước thép không ô xy hóa quá nhiều, không hấp thu thể khí có hại, bảo ôn, giảm thiểu đốt cháy các nguyên tố có ích;
- (3) Hấp thu tạp chất trôi nổi và sản phẩm do phản ứng sinh ra;
- (4) Bảo đảm tiến hành phản ứng ô xy carbon thuận lợi;

(5) Xi nóng chảy của luyện thép đạt chuẩn có thể giảm tổn hại đối với lót lò.

Nếu xi nóng chảy quá đặc, thì rất khó phân ly, sẽ làm giảm tỷ lệ thu hồi kim loại, tăng thêm tạp chất trong thép. Xi bột nghiêm trọng sẽ dẫn đến phun trào.

4.3.2 Nguồn gốc của xi nóng chảy luyện thép

Nguồn gốc của xi nóng chảy luyện thép có:

(1) Sản phẩm ô xy hóa của các nguyên tố sắt, photpho, mangan, silic trong nguyên liệu kim loại.

(2) Vật liệu tạo xỉ nạp vào trong quá trình thổi luyện;

(3) Vật liệu chịu lửa lót lò bị bào mòn trong quá trình thổi luyện;

(4) Bùn cát do liệu thể rắn mang vào.

4.3.3 Hình thành xỉ lò

Thời gian thổi luyện của lò thổi rất ngắn, thành xỉ tốc độ nhanh chính là một trong những vấn đề trọng tâm của luyện thép lò thổi. Xi lò không chỉ cần đáp ứng đủ yêu cầu luyện thép, còn gây tổn hại mức độ nhỏ nhất đối với lót lò. Do đó, trong quá trình thổi luyện phải tuân theo nguyên tắc “Tạo xỉ sớm thời kỳ đầu, xỉ đầu tan hết, xỉ cuối đậm đặc, ra thép xỉ có độ kết dính”.

4.3.3.1 Quá trình thành xỉ

Sau khi bắt đầu thổi, sản phẩm ô xy hóa của các nguyên tố như FeO , SiO_2 , MnO , Fe_2O_3 ,... hình thành xỉ nóng chảy. Đá vôi nạp vào chìm vào trong xỉ thời kỳ đầu, bị những chất ô xy hóa này bao quanh. Những chất ô xy hóa này thẩm thấu từ bề mặt vào bên trong đá vôi, và cùng với CaO phát sinh phản ứng hóa học, sinh ra một số khoáng chất có điểm nóng chảy thấp, dẫn đến xỉ hóa bề mặt vôi. Một số phản ứng không chỉ xảy ra ở bề mặt vôi, mà còn tiến hành ở mặt trong lỗ khí của vôi, cứ như thế vôi dần bị hóa xỉ.

4.3.3.2 Biện pháp tăng nhanh quá trình hóa xỉ của vôi

Biện pháp tăng nhanh quá trình hóa xỉ của vôi như sau:

(1) Cải tiến chất lượng vôi, sử dụng vôi hoạt tính nóng chảy mềm. Tỷ lệ lỗ khí của loại vôi này cao, diện tích bề mặt lớn, có thể tăng nhanh tốc độ hóa xỉ của vôi.

(2) Thay đổi thích hợp thành phần của chất trợ dung. Tăng thêm MnO , chất tạo xỉ và lượng ít thành phần MgO , đều có lợi cho quá trình hóa xỉ của vôi.

(3) Nâng cao nhiệt độ bắt đầu thổi. Nhiều độ kỳ đầu cao, sẽ tăng nhanh tốc độ hóa xỉ của vôi trong xỉ kỳ đầu. Khi dùng thép phế làm chất làm mát, thì nạp vào trước khi bắt đầu thổi, nhiệt độ lò kỳ đầu được nâng cao tương đối chậm; nếu dùng quặng làm chất làm mát, quặng có thể phân lô nạp vào, có lợi cho việc nâng cao nhiệt độ lò kỳ đầu, cũng có lợi cho quá trình thành xỉ kỳ đầu.

(4) Vị trí súng thổi luyện thích hợp vừa có thể thúc đẩy quá trình hóa xỉ của vôi, vừa có thể ngăn chặn phát sinh phun trào, chính là thời kỳ ô xy hóa mãnh liệt của carbon, xỉ nóng chảy cũng sẽ không bị “phản khô”.

(5) Sử dụng xỉ hợp thành có thể thúc đẩy xỉ nóng hình thành tốc độ nhanh.

4.3.4 Phương pháp tạo xỉ

Căn cứ thành phần nước gang và yêu cầu mức thép thổi luyện tiến hành xác định phương pháp tạo xỉ, có thao tác xỉ đơn, thao tác xỉ đôi, thao tác lưu xỉ,...Cụ thể giới thiệu như sau:

(1) Thao tác xỉ đơn. Thao tác xỉ đơn chính là trong thời kỳ giữa của quá trình thổi luyện chỉ tạo xỉ một lần, thời kỳ giữa không đổ xỉ, không gạt xỉ, để nguyên xỉ đến khi ra thép điểm cuối. Khi hàm lượng lưu huỳnh, photpho, silic trong nước gang vào lò tương đối thấp, hoặc yêu cầu đối với lưu huỳnh, photpho của mức thép không quá nghiêm khắc, thổi luyện mức thép carbon thấp, đều có thể sử dụng thao tác xỉ đơn.

(2) Thao tác xỉ đôi. Thao tác xỉ đôi là trong thời kỳ giữa của quá trình thổi luyện tiến hành đổ xỉ hoặc gạt xỉ khoảng $1/2 \sim 2/3$ xỉ lò, sau đó nạp liệu xỉ vào tạo xỉ mới. Căn cứ thành phần nước gang và yêu cầu mức thép, cũng có thể đổ xỉ tạo xỉ mới nhiều lần. Khi hàm lượng silic, photpho trong nước gang vào lò tương đối cao, để tránh phun trào hoặc phun thổi mức thép photpho thấp, mangan thấp, ngăn chặn hiện tượng hồi mangan, đều có thể sử dụng thao tác xỉ đôi.

(3) Thao tác lưu xỉ. Thao tác lưu xỉ chính là lưu một phần hoặc toàn bộ xỉ lò điểm cuối của mẻ trước để mẻ sau sử dụng. Xỉ lò điểm cuối có độ kiềm cao, nhiệt độ cao, và có hàm lượng Tfe nhất định, lưu dùng cho mẻ sau, có lợi cho xỉ thời kỳ đầu hình thành sớm; đồng thời có thể nâng cao hiệu suất khử photpho, lưu huỳnh,

đặc biệt là hiệu suất khử phốt pho của nó, có lợi cho bảo vệ lót lò, tiết kiệm lượng vôi sử dụng.

4.3.5 Xác định lượng liệu xỉ nạp vào

4.3.5.1 Xác định lượng vôi nạp vào

Căn cứ hàm lượng phốt pho, silic trong nước gang và độ kiềm xỉ lò R để xác định lượng vôi nạp vào. Các nguyên liệu phụ chứa SiO_2 nạp vào như quặng, quặng mangan nghèo, đô lô mít, magiezit, than kíp, đá cuội,...đều phải nạp bổ sung vôi. Tổng lượng vôi nạp vào phải là tổng của lượng vôi nạp vào cần thiết cho nước gang và lượng vôi nạp bổ sung cần thiết cho các liệu phụ.

4.3.5.2 Xác định lượng đô lô mít đốt nhẹ nạp vào

Nạp đô lô mít đốt nhẹ vào để điều chỉnh xỉ, cung cấp cho xỉ lò số lượng MgO đầy đủ, có tác dụng rất lớn trong việc nâng cao tuổi lò. Hàm lượng MgO trong xỉ cuối thường khoảng 8%~14%.

Thời điểm nạp đô lô mít đốt nhẹ thích hợp: đô lô mít đốt nhẹ tốt nhất nên nạp vào sớm, duy trì $\text{MgO} \geq 8\%$ trong xỉ kỳ đầu, giảm thiểu tổn hại lót lò, tăng nhanh tốc độ nóng chảy của xỉ lò; kỳ cuối thổi luyện hoặc sau khi ra thép căn cứ yêu cầu bán xỉ, xác định xem có nạp thêm đô lô mít để điều chỉnh xỉ không.

4.3.5.3 Thời điểm nạp liệu xỉ

Thời gian và lượng mẻ liệu xỉ nạp vào có ảnh hưởng trực tiếp tới tốc độ thành xỉ. Nếu bắt đầu thổi, nạp toàn bộ liệu xỉ vào lò trong 1 lần, tắt nhiệt độ của bể luyện biến thấp, xỉ nóng chảy khó hình thành, đồng thời còn cường chế sự ô xy hóa của carbon. Cho nên trong thao tác xỉ đơn, liệu xỉ thường đều là phân thành 2 mẻ nạp vào. Mẻ liệu xỉ đầu tiên bằng 1 nửa hoặc trên một nửa tổng lượng, phần còn lại nạp mẻ thứ hai. Nếu cần điều chỉnh nhiệt độ lò hoặc xỉ nóng chảy, mới nạp mẻ liệu xỉ thứ 3.

Trong tình hình bình thường, mẻ liệu xỉ đầu tiên nạp vào đồng thời khi bắt đầu thổi. Thời gian nạp mẻ liệu xỉ thứ hai chính là khi sự ô xy hóa mangan, lưu huỳnh cơ bản kết thúc, mẻ liệu xỉ đầu tiên cơ bản đã tan hết, bắt đầu có ngọn lửa carbon. Mẻ liệu xỉ thứ hai có thể nạp vào 1 lần, cũng có thể phân thành nhiều mẻ nhỏ nạp vào. Phân thành nhiều mẻ nhỏ nạp vào sẽ không khiến bể luyện bị mất

nhệt quá nhiều, có lợi cho quá trình hóa xỉ của vôi, cũng có lợi cho phản ứng cân bằng của ô xy carbon.

Mẻ liệu xỉ thứ hai nạp vào quá sớm hoặc quá muộn đều không có lợi cho thổi luyện. Nạp vào quá sớm, nhiệt độ trong lò sẽ thấp, mẻ liệu xỉ đầu tiên vẫn chưa tan hết, đã nạp liệu nguội vào, sẽ khó hình thành xỉ nóng chảy, có khi còn hình thành hiện tượng kết tảng ở vôi, ảnh hưởng đến nâng cao nhiệt độ lò. Nạp vào quá muộn, đúng thời kỳ ô xy hóa carbon mãnh liệt, Tfe thấp, sau khi nạp mẻ liệu thứ hai vào, nhiệt độ lò đột nhiên giảm thấp, không những khiến liệu lò khó nóng chảy, mà còn cường chế phản ứng ô xy carbon, sản sinh phun bắn kim loại, sau khi nhiệt độ lò lại tăng cao, sẽ dễ phát sinh phun trào lớn. Vì vậy, nhiệt độ lò thấp cần hạ súng thích hợp, nhiệt độ cao phải phân lô nạp mẻ liệu thứ hai vào trước thích hợp để điều tiết.

Thời gian nạp mẻ liệu thứ ba cần xem tình trạng hóa xỉ của xỉ lò tốt hay xấu và nhiệt độ lò cao hay thấp để xác định. Khi xỉ lò xấu, có thể nạp lượng nhỏ chất tạo xỉ để tiến hành điều chỉnh. Khi nhiệt độ lò tương đối cao, có thể nạp một phần vôi hoặc đô lô mít sống để điều chỉnh. Bắn xỉ bảo vệ lò điều tiết xỉ nóng chảy cũng có thể nạp chất điều chỉnh xỉ (mẻ liệu thứ 3). Nhưng mẻ liệu nhỏ cuối cùng phải nạp hết trong thời gian nhất định trước khi cắt carbon điểm cuối, nếu không thì liệu xỉ không kịp hóa xỉ đã phải ra thép rồi.

Nếu xỉ lò nóng chảy tốt, xỉ bọt hình thành nhanh, che phủ mặt lỏng kim loại, cường độ âm thanh nhỏ; khi xỉ lò nóng chảy không tốt, xỉ bọt không thể che phủ mặt lỏng kim loại, cường độ âm thanh lớn. Sử dụng thiết bị thu âm tiếp thu tín hiệu âm thanh này có thể phán đoán tình hình nóng chảy của xỉ trong lò, và gửi thông tin này đến máy tính xử lý, từ đó chỉ đạo khống chế vị trí súng.

Công nhân phán đoán đặc trưng của xỉ lò tạo xỉ tốt: âm thanh trong lò nhẹ nhàng, vật bắn ra không kèm gang, không có hoa lửa, không có hình dạng tấm. Nếu không thì, âm thanh chói, ngọn lửa tản mạn, vôi và hạt kim loại bắn ra đồng thời có hoa lửa.

4.3.6 Thao tác tạo xỉ ảnh hưởng đến bảo vệ lò

Trong quá trình thổi luyện phải tuân theo nguyên tắc “Tạo xỉ sớm thời kỳ đầu, xỉ đầu tan hết, xỉ cuối đậm đặc, ra thép xỉ có độ kết dính”.

Thời kỳ đầu thổi luyện do ô xy hóa silic, lưu huỳnh, photpho, mangan, chất ô xy hóa tính a xít trong xỉ gia tăng, nếu không kịp thời nạp liệu tạo xỉ tính kiềm như vôi, đô lô mít, lót lò sẽ bị mòn. Khi $R=0.7$, lót lò bị mòn nghiêm trọng nhất, chỉ khi $R \geq 1.2$, tình trạng mòn của lót lò mới dần giảm đi. Do đó, xỉ thời kỳ đầu $R \geq 2$, duy trì $MgO \geq 8\%$ trong xỉ đầu, có thể tăng nhanh tốc độ nóng chảy của xỉ lò, giảm thiểu tổn hại lót lò.

Sau khi sử dụng biện pháp bắn xỉ bảo vệ lò, không chế thành phần xỉ điểm cuối càng quan trọng. Thành phần xỉ cuối quyết định độ dính và độ chịu lửa của xỉ lò. Nhân tố chủ yếu ảnh hưởng đến độ chịu lửa của xỉ cuối là MgO , Tfe và R.

4.3.7 Ví dụ thực tế về chế độ tạo xỉ của một xưởng nào đó

4.3.7.1 Nguyên tắc của chế độ tạo xỉ

Tạo xỉ sớm, tạo xỉ tốt, xỉ tan kết, xỉ cuối có độ kết dính, độ kiềm xỉ cuối không chế khoảng 2.8~3.5, xỉ cuối có $MgO \geq 8\%$, có tác dụng bảo vệ lót lò và ngăn chặn hời photpho trong thép ra lò.

4.3.7.2 Lượng vôi nạp vào

Công thức tính lượng vôi nạp vào:

$$\text{Lượng vôi nạp vào} = \frac{R \times [Si\%] + (P\%) \times 2.14 \times \text{Lượng nước gang nạp vào}}{CaO\% \text{ (hữu hiệu)}}$$

Trong tình hình bình thường sử dụng thao tác xỉ đơn, khi yêu cầu đặc biệt sử dụng thao tác xỉ đôi.

4.3.7.3 Thao tác xỉ đơn

Yêu cầu không chế độ kiềm xỉ cuối khoảng 2.8~3.5, trị số cụ thể quyết định bởi yêu cầu hàm lượng lưu huỳnh, photpho điểm cuối của mác thép, công nghệ xử lý nước gang vào lò, chế độ nạp vào và công nghệ thao tác. Yêu cầu độ kiềm dựa theo <Tiêu chuẩn thao tác kỹ thuật sản xuất mác thép>.

Sử dụng công nghệ thao tác phân lô nạp vào. Thường mẻ liệu đầu tiên nạp vào đồng thời khi bắt đầu thổi, lượng nạp vào bằng 2/3 tổng lượng. Mẻ liệu thứ hai nạp vào sau khi xỉ đầu tan hết, quan sát tình hình hóa xỉ, trong 4~7 phút nạp hết. Nạp liệu xỉ cụ thể giới thiệu như sau:

(1) Nạp đô lô mít. Bảo vệ lót lò, điều chỉnh $MgO \geq 8\%$ ở xỉ cuối; đô lô mít nạp vào theo mẻ với đầu tiên.

(2) Nạp quặng. Quặng dùng làm chất trợ dung tạo xỉ thời kỳ đầu và làm chất làm mát thời kỳ cuối, căn cứ tình hình nhiệt độ và tình hình hóa xỉ phân mẻ nạp vào. Ngoài phối liệu vào liên tục, trọng lượng mỗi mẻ trực tiếp nạp vào không vượt quá 300kg, 2 phút trước điểm cuối ngăn cấm nạp quặng vào.

(3) Nạp chất tạo xỉ. Chất tạo xỉ thường nạp vào khi xỉ lò phản khô và tạo xỉ kỳ cuối không tốt. Tổng lượng chất tạo xỉ nạp vào không thấp hơn 4kg/t thép, trọng lượng mỗi mẻ chất tạo xỉ nạp vào không được lớn hơn 150kg.

(4) Tỷ lệ phối và lượng liệu xỉ nạp vào phải phối hợp chặt chẽ với điều kiện nước gang, chất lượng liệu xỉ, tình trạng hóa xỉ, chế độ nạp vào và nhiệt độ bể luyện,... Mẻ liệu thứ 2 nạp vào phải nạp theo nguyên tắc nạp càng ít càng tốt.

(5) Sau khi khai lò mới, toàn bộ mẻ thứ 2, thues 3 đều sử dụng thao tác dùng quặng làm chất điều chỉnh nhiệt, sau mẻ thứ 3 sử dụng thao tác dùng thép phế, quặng sắt điều chỉnh.

4.3.7.4 Thao tác xỉ đôi

A Điều kiện thích hợp

Đối với mẻ có nước gang $[P] \geq 0.15\%$ hoặc $[Si] \geq 1.00\%$, và đối với một số mác thép có yêu cầu về hàm lượng carbon điểm cuối như thép carbon cao, trung, sử dụng thao tác xỉ đôi (đặc biệt yêu cầu xem tiêu chuẩn tạo xỉ của mác thép).

B Nội dung thao tác

Không chế độ kiểm xỉ đầu 2~2.5, sau khi xỉ đầu tan hết (thời luyện 3~6 phút), nâng súng quay lò, căn cứ tình hình đổ 1/2~2/3 xỉ, nạp vôi vào tạo xỉ mới.

4.4 Chế độ nhiệt độ

Chế độ nhiệt độ chủ yếu là chỉ khống chế nhiệt độ quá trình và khống chế nhiệt độ điểm cuối.

4.4.1 Nhân tố ảnh hưởng đến khống chế nhiệt độ

Không chế nhiệt độ trên thực tế chính là xác định số lượng và thời gian nạp chất làm mát. Trong điều kiện sản xuất các nhân tố ảnh hưởng đến nhiệt độ điểm cuối rất nhiều, sau khi tổng hợp tính toán, mới xác định số lượng nạp chất làm mát.

Nhân tố ảnh hưởng đến không chế nhiệt độ chủ yếu bao gồm:

(1) Thành phần nước gang. Phốt pho, silic trong nước gang chính là nguyên tố phát nhiệt mạnh, hàm lượng của nó quá cao, tuy gia tăng nhiệt lượng, nhưng cũng đem đến nhiều vấn đề cho thổi luyện, do đó khi có điều kiện nên tiến hành khử phốt pho, silic xử lý trước nước gang. Khi hàm lượng silic tăng 0.1%, có thể nâng nhiệt độ lò lên 15°C.

(2) Nhiệt độ nước gang. Nhiệt độ nước gang cao hay thấp có quan hệ đến lượng nhiệt vật lý mang vào lớn hay nhỏ, cho nên trong tình trạng các điều kiện của nó không đổi, mỗi khi nhiệt độ nước gang vào lò tăng cao 10°C, nhiệt độ điểm cuối nước thép có thể tăng 6°C.

(3) Lượng nước gang nạp vào. Tăng hoặc giảm lượng nước gang nạp vào lò đều khiến nhiệt vật lý và nhiệt hóa học của nó thay đổi, trong tình hình điều kiện khác nhất định, tỷ lệ nước gang càng cao, nhiệt độ điểm cuối cũng càng cao.

(4) Tuổi lò. Nhiệt độ lót lò mới của lò thổi thấp, lỗ ra gang nhỏ, do đó nhiệt độ điểm cuối kỳ đầu cao hơn thổi luyện thông thường 20~30°C, mới có thể đạt được nhiệt độ rót đúc tương tự, cho nên lượng chất làm mát sử dụng phải giảm tương ứng. Thời kỳ cuối của đời lò lót lò mỏng, miệng lò lớn, tổn thất nhiệt nhiều, ngoài giảm lượng chất làm mát thích hợp, còn phải cố gắng rút ngắn thời gian phụ trợ.

(5) Hàm lượng phốt pho điểm cuối. Phốt pho là nguyên tố phát nhiệt quan trọng của luyện thép lò thổi. Căn cứ kinh nghiệm của một xưởng nào đó, khi carbon điểm cuối thấp hơn 0.24%, mỗi khi carbon giảm 0.01%, nhiệt độ ra thép cũng cần nâng cao tương ứng 2~3°C. Do đó, khi thổi luyện thép carbon thấp cần tính đến sự ảnh hưởng của phương diện này.

(6) Thời gian giãn cách giữa hai mẻ. Thời gian giãn cách giữa hai mẻ càng dài, sự tản nhiệt của lót lò càng lớn. Trong tình hình bình thường, thời gian giãn cách giữa hai mẻ khoảng 4~10 phút. Thời gian giãn cách trong khoảng 10 phút, không cần điều chỉnh lượng chất làm mát sử dụng, nếu vượt quá 10 phút phải giảm thiểu lượng chất làm mát tương ứng. Ngoài ra, do khi vá lò sẽ xuất hiện tình trạng lò

không, căn cứ lượng liệu lò sử dụng và thời gian lò không để tính toán giảm thiểu lượng chất làm mát sử dụng.

(7) Vị trí súng. Khi thao tác vị trí súng thấp, tốc độ phản ứng hóa học trong lò tăng nhanh, đặc biệt là tốc độ khử carbon gia tăng nhanh chóng, rút ngắn thời gian cấp ô xy, tăng cường nhiệt lượng tỏa ra trong một đơn vị thời gian, tổn thất nhiệt giảm thiểu tương ứng.

(8) Phun bắn. Phun bắn sẽ gia tăng tổn thất nhiệt, do đó đối với mẻ bị phun bắn nghiêm trọng, cần đặc biệt chú ý điều chỉnh lượng chất làm mát sử dụng.

(9) Lượng vôi sử dụng. Hiệu suất làm mát của vôi gần bằng thép phế, lượng vôi sử dụng lớn thì lượng xỉ lớn, khiến thời gian thổi luyện dài, ảnh hưởng đến nhiệt độ điểm cuối. Cho nên, khi lượng vôi sử dụng quá lớn, cũng cần điều chỉnh tương ứng lượng chất làm mát sử dụng.

4.4.2 Không chế nhiệt độ ảnh hưởng đến bảo vệ lò

Qua kinh nghiệm thực tế của sản xuất luyện thép, nếu phán đoán không chính xác nhiệt độ quá trình thổi luyện, liệu tạo xỉ, chất làm mát nạp vào không thích hợp ảnh hưởng đến không chế điểm cuối, dẫn đến tình trạng gia tăng tỷ lệ xuất hiện thép nhiệt độ cao, ô xy hóa quá nhiều, lót lò bị bào mòn nghiêm trọng. Tóm lại, không chế tốt nhiệt độ quá trình thổi luyện, tăng xỉ bắn bảo vệ và lót lò thổi sẽ được bảo vệ tương đối tốt.

4.4.3 Những điểm cần chú ý khi không chế nhiệt độ

Liệu tạo xỉ, chất làm mát nạp vào nhất định phải căn cứ theo thành phần, nhiệt độ nước gang, tỷ lệ thép phế, ngọn lửa ở miệng lò, chất bắn ra,...tổng hợp phán đoán. Khi thổi luyện mác thép có carbon thấp, do cường độ cấp ô xy lớn, kỳ đầu tăng nhiệt nhanh, thép phế nóng chảy nhanh, liệu tạo xỉ nạp vào quá nhiều, kỳ đầu dễ phát sinh phun bắn dạng bọt, kỳ cuối trong thổi luyện, nếu không kịp thời nạp chất làm mát không chế nhiệt độ của bể luyện, sẽ phát sinh phun bắn dạng nổ; nếu nạp chất làm mát quá nhiều, khiến nhiệt độ bể luyện thấp, thép phế không nóng chảy hết. Hai cách không chế điểm cuối này đều sẽ phát sinh ảnh hưởng bất lợi. Do đó khi thổi luyện mác thép carbon thấp, trong điều kiện bảo đảm độ kiềm xỉ đầu và độ bão hòa của MgO, lượng chất làm mát, chất tạo xỉ nạp vào phải tuân theo nguyên tắc nạp nhiều lần, trọng lượng mỗi mẻ nạp ít, nhiệt độ lò có thể dựa vào sự nóng chảy của xỉ trong lò để phán đoán. Nếu kỳ giữa, cuối phản khô thời gian dài,

nhệt độ lò biến cao, tăng thêm lượng chất làm mát sử dụng hợp lý, phát hiện xỉ trong lò bắt đầu tan hết, lập tức điều chỉnh vị trí súng, có thể đạt được nhiệt độ tương đối tốt; Kỳ giữa, cuối phản khô thời gian ngắn, nhiệt độ lò không cao, lúc này phải kịp thời hạ thấp vị trí súng, tăng cường khuấy trộn bể luyện, cũng có thể khống chế nhiệt độ điểm cuối tương đối tốt. Khi thổi luyện mangan thép nguyên tố carbon loại vừa, cao, do cường độ cấp ô xy nhỏ, kỳ đầu nâng nhiệt chậm, thép phé nóng chảy chậm, có thể sử dụng thao tác lưu xỉ, tăng nhanh tốc độ tan của xỉ đầu, có lợi cho khử phốt pho kỳ đầu. Nếu sử dụng phương pháp xỉ đôi, sau khi tạo xỉ mới, do hàm lượng Tfe giảm, thời gian phản khô tương đối dài, có thể nâng cao vị trí súng thích hợp nạp quặng, vẩy cán để tăng cường hàm lượng Tfe thúc đẩy tạo xỉ, đợi sau khi xỉ tan hết phải kịp thời khống chế vị trí súng, tăng cường khuấy trộn bể luyện, có thể đạt được nhiệt độ và thành phần ra lò tương đối tốt.

4.4.4 Ví dụ thực tế về chế độ nhiệt của một xưởng nào đó

Tình hình thực hiện chế độ nhiệt của một xưởng nào đó như sau:

(1) Nguyên tắc khống chế nhiệt. Căn cứ yêu cầu nhiệt độ ra thép và thành phần nước gang xác định lượng thép phé nạp vào, khống chế tốt nhiệt độ quá trình, bảo đảm nhiệt độ điểm cuối và nhiệt độ đến trạm tinh luyện.

(2) Điều chỉnh nhiệt độ ra thép:

- 1) Mở đầu tiên của lò khai mới nâng cao 30~50°C;
- 2) Căn cứ tình trạng thùng thép thông báo điều chỉnh thích hợp nhiệt độ ra thép.

(3) Các nhân tố ảnh hưởng đến nhiệt độ điểm cuối (bảng 4-3)

Bảng 4-3: Tham số các nhân tố ảnh hưởng đến nhiệt độ điểm cuối

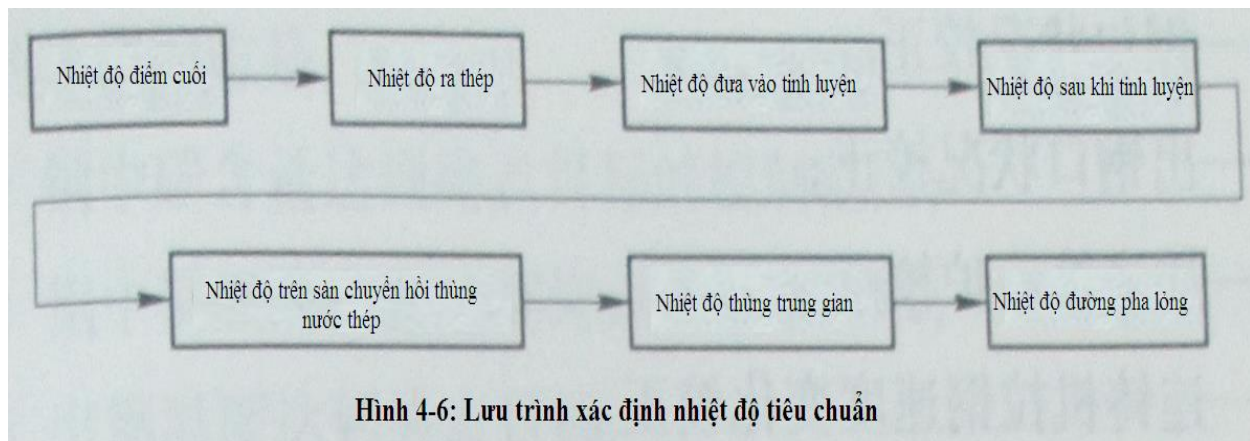
Lò thổi 80t						
Nhân tố ảnh hưởng	Lượng quặng	Hàm lượng Si trong nước gang	Nhiệt độ nước gang	Lượng nước gang	Hàm lượng C điểm cuối	Lượng thép phế
Giá trị thay đổi	100kg	0.1%	10°C	1000kg	0.01%	100kg
Thay đổi nhiệt độ/°C	5	10 ~ 15	6	4	2	1.5

Lò thổi 120t						
Nhân tố ảnh hưởng	Lượng thép phế	Lượng vôi	Lượng vôi	Lượng đồ lò mit đốt nhẹ	Hàm lượng Si trong nước gang	Lượng gang thổi
Giá trị thay đổi	100kg	100kg	100kg	100kg	0.1%	100kg
Thay đổi nhiệt độ/°C	0.95	3.1	1.7	2.0	18	0.6

(4) Xác định nhiệt độ điểm cuối:

Nhiệt độ điểm cuối = nhiệt độ đường pha lỏng + nhiệt độ tiêu chuẩn + nhiệt độ điều chỉnh

Lưu trình xác định nhiệt độ tiêu chuẩn như hiển thị ở hình 4-6.



Hình 4-6: Lưu trình xác định nhiệt độ tiêu chuẩn

(5) Tính toán giảm nhiệt độ ra thép:

1) Các nhân tố như: thùng thép hấp thu nhiệt trong quá trình ra thép, tản nhiệt khi ra thép, hạ nhiệt tinh lấy đi 25°C;

2) Trong quá trình ra thép nạp hợp kim, chất tạo xỉ vào gậy ra hạ nhiệt xem bảng 4-4 (cung cấp tham khảo).

Bảng 4-4: Giảm nhiệt trong quá trình ra thép

Mác thép	$\Delta T/^\circ\text{C}$ (cứ 1kg nạp vào/1 tấn thép)
----------	---

Fe-Si	0.7
Fe-Mn-Si	-1.7
Fe-Mn carbon cao	-2.7
Fe-Mn carbon thấp	-2.2
Fe-P	-1.5
Đồng	-2
Fe-Ti	-2
Fe-Mn	-1.4
Fe-Cr carbon thấp	-2.2
Fe-Cr carbon cao	-2.4
Chất tăng carbon	2.3
Thép phế	-1.7
Nhôm	15
Niken	-1.7
Vôi	-3.1

(6) Đợi hạ nhiệt sau khi dừng thổi có thể tính 2.5°C/phút.

(7) Phương pháp điều chỉnh nhiệt độ.

1) Nhiệt độ điều chỉnh chỉ do nhân tố hạ nhiệt từ A~D mang đến.

A-Điều chỉnh tình trạng của thùng thép;

B-Điều chỉnh tình trạng của lỗ ra thép;

C-Điều chỉnh mở đầu tiên rót đúc liên tục;

D-Điều chỉnh sự thay đổi tốc độ rót đúc của máy đúc liên tục.

2) Tham khảo giá trị điều chỉnh nhiệt độ (cung cấp để tham khảo);

A-Tình trạng thùng thép chưa sấy, nhiệt độ ra thép thùng tu sửa cần nâng nhiệt 10~15°C;

B-Hai mở trước khi thay lỗ ra thép mới tiến hành nâng nhiệt độ ra thép khoảng 10°C;

C-Nhiệt độ ra thép của mở đầu tiên rót đúc liên tục phải nâng cao 15°C;

D-Thay đổi tốc độ đúc thép của máy đúc liên tục cần căn cứ vào trình tự làm việc điều chỉnh nhiệt độ điểm cuối của lò thổi.

(8) Không chế nhiệt độ quá trình:

1) Sử dụng chế độ làm mát bằng cách định lượng thép phế, quặng điều chỉnh (vảy cán);

2) Không chế tốt nhiệt độ quá trình ổn định không tăng, không chế hợp lý chất làm mát nạp vào;

3) Sự thay đổi của các nguyên vật liệu ảnh hưởng đến nhiệt độ điểm cuối (cung cấp để tham khảo);

4) Giá trị hoán đổi hiệu ứng làm mát của các chất làm mát (nếu quy định giá trị hiệu ứng làm mát của thép phế là 1.0, tỷ số giữa giá trị hiệu ứng làm mát của thép phế với giá trị hiệu ứng làm mát của các chất làm mát khác chính là giá trị hoán đổi hiệu ứng làm mát) xem bảng 4-5 (cung cấp để tham khảo).

Bảng 4-5: So sánh hiệu quả làm mát của các loại chất làm mát

Chất làm nguội	Thép phế	Vôi	Quặng	Vảy cán	Gang thổi	Đá vôi	Xỉ phản hồi	Chất tạo xỉ	Đô lô mêt đốt nhẹ
Giảm nhiệt/°C	1.0	1.8	3.0~3.5	2.5~3.0	0.4~0.6	2.6~3.0	1.3	1.6	2.1

4.5 Không chế điểm cuối

Không chế điểm cuối chính là không chế thành phần và nhiệt độ điểm cuối.

4.5.1 Không chế mục tiêu điểm cuối

Sau khi đổ nước gang vào lò thổi, thông qua thao tác cấp ô xy, tạo xỉ, qua một loạt các phản ứng vật lý hóa học, nước thép đạt đến thời điểm yêu cầu nhiệt độ và thành phần của loại mact thép thổi luyện, gọi là điểm cuối. Tiêu chí cụ thể đạt tới điểm cuối là:

(1) Hàm lượng carbon trong thép đạt đến phạm vi không chế và mục tiêu điểm cuối;

(2) Hàm lượng lưu huỳnh, phot pho trong thép đạt đến yêu cầu không chế điểm cuối;

(3) Nhiệt độ ra thép đạt đến mục tiêu điểm cuối.

Giá trị chưa đạt để giá trị mục tiêu khống chế cần tiến hành thổi bù, thổi bù cũng gọi là thổi lại sau khi thổi luyện không đạt. Thổi bù sẽ phát sinh những nguy hại nghiêm trọng sau:

(1) Hạ thấp hàm lượng carbon của nước thép, nâng cao hàm lượng ô xy trong thép, do đó làm gia tăng tạp chất trong thép, hạ thấp độ thuần của nước thép, ảnh hưởng đến chất lượng thép;

(2) Tfe trong xỉ tăng cao, hạ thấp tuổi thọ của lót lò;

(3) Gia tăng ô xy hóa kim loại sắt, hạ thấp tỷ suất thu hồi kim loại, khiến tiêu hao kim loại gia tăng;

(4) Kéo dài thời gian thổi luyện, hạ thấp hiệu suất sản xuất của lò thổi;

(5) Tăng cường lượng tiêu hao chất tăng carbon và hợp kim sắt, hạ thấp tỷ suất lợi dụng khí ô xy, tăng giá thành.

4.5.2 Phương pháp khống chế carbon điểm cuối

Phương pháp khống chế carbon điểm cuối có phương pháp cắt carbon một lần, phương pháp tăng carbon và phương pháp thổi bù cắt carbon cao.

4.5.2.1 Phương pháp cắt carbon một lần

Phương pháp cắt carbon một lần là dựa vào nhiệt độ điểm cuối và carbon điểm cuối của yêu cầu ra thép để tiến hành thổi luyện, khi đạt được yêu cầu tiến hành nâng súng lên. Phương pháp này yêu cầu nhiệt độ và carbon điểm cuối đồng thời đạt được mục tiêu, nếu không thì cần tiến hành thổi bù hoặc tăng carbon. Ưu điểm của phương pháp cắt carbon một lần tương đối nhiều:

(1) Không thổi bù, hàm lượng Tfe trong xỉ cuối thấp, tỷ suất thu hồi nước thép cao, ăn mòn ít đối với lót lò;

(2) Trong nước thép có ít thể khí có hại, không nạp chất tăng carbon, nước thép thuần sạch;

(3) Mangan dư cao, tiêu hao hợp kim ít;

(4) Lượng ô xy tiêu hao ít, tiết kiệm chất tăng carbon.

Nhưng phương pháp cắt carbon một lần yêu cầu rất cao đối với trình độ kỹ thuật thao tác, trình độ kỹ thuật của nhân viên thao tác không đồng đều sẽ ảnh hưởng đến tính ổn định của chất lượng mác thép, thông thường phốt pho điểm cuối đạt chuẩn là không chế trong phạm vi 0.08%~0.20%.

Phương pháp tăng carbon có thao tác cắt carbon thấp và thao tác cắt carbon cao, Cụ thể giới thiệu như sau:

(1) Phương pháp thao tác cắt carbon thấp. Ngoài tất cả các mác thép có carbon siêu thấp, carbon điểm cuối đều không chế trong khoảng 0.05%~0.08%, sau đó căn cứ yêu cầu quy cách của loại mác thép để tiến hành nạp chất tăng carbon.

(2) Phương pháp thao tác cắt carbon cao. Cắt carbon cao phải căn cứ vào yêu cầu của phốt pho thành phẩm, quyết định phạm vi cắt carbon cao, thường không chế carbon điểm cuối trong khoảng 0.20%~0.40%.

4.5.2.3 Phương pháp thổi bù cắt carbon cao

Khi thổi luyện mác thép carbon trung, cao, dựa theo quy cách mác thép tiến hành cắt carbon cao hơn một chút, đợi sau khi đo nhiệt, lấy mẫu, căn cứ kết quả phân tích và mức độ chênh lệch so với quy cách để quyết định thời gian thổi bù.

4.5.3 Phán đoán nhiệt độ điểm cuối

Phương pháp phán đoán nhiệt độ tốt nhất là liên tục đo nhiệt và tự động ghi lại tình hình thay đổi của nhiệt độ bể luyện, để tiện không chế chính xác nhiệt độ lò, nhưng thực hiện tương đối khó. Hiện nay, phương pháp thường dùng là dùng can nhiệt kiểu cắm vào kết hợp kinh nghiệm để phán đoán nhiệt độ điểm cuối. Phương pháp phán đoán nhiệt độ điểm cuối như sau:

- (1) Dùng can nhiệt để đo nhiệt độ;
- (2) Phán đoán ngọn lửa;
- (3) Phán đoán lấy mẫu;
- (4) Thông qua chênh lệch nhiệt độ nước làm mát của súng ô xy để phán đoán;
- (5) Căn cứ tình hình bùng lò để phán đoán.

4.5.4 Thao tác chắn xỉ

Ít xỉ hoặc chấn xỉ khi ra thép là một trong những biện pháp cần thiết khi sản xuất thép chất lượng cao, mục đích của nó là có lợi cho không chế chính xác thành phần nước thép, giảm thiểu hữu hiệu phốt pho hòa về nước thép; nâng cao tỷ suất nguyên tố hợp kim cao thu được; giảm thiểu tiêu hao hợp kim; có lợi cho hạ thấp hàm lượng tạp chất trong thép, nâng cao hiệu quả tình luyện của thùng thép; còn có lợi cho hạ thấp sự ăn mòn đối với vật liệu chịu lửa của thùng thép, đồng thời cũng nâng cao tuổi thọ của lò ra thép lò thổi. Hiện nay, một số phương pháp tình luyện ngoài lò yêu cầu độ dày tầng xỉ của thùng thép nhỏ hơn 50mm, lượng xỉ của mỗi tấn thép nhỏ hơn 3kg.

Yêu cầu đối với lò ra thép khi lò thổi ra thép như sau: lò ra thép phải duy trì đường kính, độ dài nhất định, và duy trì góc hợp lý, để đảm bảo thời gian ra thép thích hợp. Thông thường thời gian ra thép không chế trong khoảng 3~8 phút, lò thổi loại lớn lấy giá trị lớn hơn, lò thổi loại nhỏ lấy giá trị nhỏ hơn.

4.5.5 Chế độ không chế điểm cuối ảnh hưởng đến bảo vệ lò

Không chế điểm cuối có ảnh hưởng quan trọng đến tuổi lò lò thổi, nhiệt độ cao tác động khiến bề mặt lót lò bị mềm hóa, nóng chảy; không chế nhiệt độ và thành phần điểm cuối không chính xác, sẽ gia tăng số lần thổi bù, hàm lượng Tfe tăng, gia tăng ăn mòn đối với lót lò. Do đó, ưu hóa công nghệ luyện kim lò thổi, nâng cao trình độ tự động hóa và tỷ suất không chế điểm cuối trúng đích, giảm thiểu thổi bù, giảm ra thép nhiệt cao, có ý nghĩa quan trọng trong việc nâng cao tuổi lò lò thổi.

4.5.6 Kiểm tra tình trạng lò sau khi ra thép

Sau khi quay lò ra thép, yêu cầu công nhân luyện thép tiến hành kiểm tra cẩn thận các bộ phận lò của từng mẻ, trình tự kiểm tra: phía nạp liệu lò thổi, đường xỉ trước lò thổi, mũ lò và gôi đỡ, đồng thời quan sát tình hình xỉ lò. Hoàn tất bắn xỉ bảo vệ lò, quá trình quay lò đổ xỉ kiểm tra phía ra thép lò thổi, đường xỉ sau lò thổi, mũ lò và tình trạng lò ra thép. Trọng điểm kiểm tra các vị trí lót lò là:

(1) Kiểm tra lót lò. Bề mặt tầng làm việc có tầng xỉ che phủ, nghiêm cấm nhìn gạch thổi luyện, ngăn chặn tình trạng ăn mòn gạch lót lò quá nhanh, hạ thấp tuổi thọ lót lò. Các vị trí lót lò đều đầy đủ, gắn kết chắc chắn, màu sắc đồng đều, nếu phát hiện khu vực nào đó có lửa bốc lên hoặc màu sắc tối, đen, nhất định phải quan sát tỉ mỉ, kịp thời sắp xếp phun vá hoặc vá lò, phòng tránh sự cố rò thép.

(2) Kiểm tra vị trí đường xỉ. Mặt tiếp xúc xỉ thép do phản ứng hóa học, chồ gắn liền với lót lò bị ăn mòn tương đối nghiêm trọng, nên cần kiểm tra cẩn thận, tỉ mỉ. Phát hiện những vị trí này có màu tối, có phần lõm mòn xuống rõ rệt, phải kịp thời sắp xếp phun vá hoặc vá lò.

(3) Kiểm tra mũ lò. Vị trí mũ lò không thể có tình trạng như: có rãnh lõm, gạch rơi ra và trũng xuống, nếu không thì phải kịp thời sắp xếp phun vá hoặc vá bổ sung.

(4) Kiểm tra phần gói đỡ. Gói đỡ là vị trí khó bảo toàn nhất trong lót lò, do đó cần đặc biệt chú ý kiểm tra, nếu phát hiện có rãnh lõm, cần kịp thời sắp đặt phun vá, điều chỉnh tốt vị trí súng khi bắn xỉ bảo vệ lò, nâng cao độ dày tầng bắn xỉ ở vị trí gói đỡ.

(5) Kiểm tra lỗ ra thép. Kiểm tra lỗ ra thép thường căn cứ vào thời gian ra thép và số mẻ thổi luyện để tổ chức thay đổi, quan sát trong lò cần chú ý kích thước lớn nhỏ của lỗ trong có đồng đều không, nếu phần nào đó bị biến màu, sục liệu, thì cần tổ chức kịp thời thay mới.

(6) Kiểm tra phía ra thép, phía nạp liệu. Phía ra thép, phía nạp liệu còn gọi là “mặt trước”, do thời gian dài chịu sự va đập của nước gang, thép phế và nước thép, tốc độ mòn nhanh nhất, do đó phải đặc biệt kiểm tra. Căn cứ tình hình mòn của “mặt trước”, so sánh với gạch lót xung quanh, không thể có rãnh lõm hoặc có phần bị hõm xuống, nếu không thì phải kịp thời vá nóng. Sau khi vá “mặt trước” cần chú ý an toàn, ngăn chặn sự cố thiết bị, tai nạn lao động do sục liệu hoặc do nước thép dao động mạnh gây ra.

(7) Kiểm tra xỉ lò. Trong quá trình ra thép, ngoài kiểm tra các vị trí của lót lò, còn cần tiến hành kiểm tra xỉ lò, tình trạng xỉ lò trực tiếp ảnh hưởng đến vấn đề bắn xỉ bảo vệ lò. Hàm lượng FeO trong xỉ cao, thì tầng xỉ loãng, phải điều chỉnh xỉ mới có thể nâng cao hàm lượng MgO trong xỉ, đạt được yêu cầu bắn xỉ tương đối tốt; ngược lại, tầng xỉ đậm đặc, trước khi bắn xỉ phải mở ô xy, tăng cường hàm lượng FeO trong xỉ, khiến xỉ lò có tính lưu động nhất định, đạt được yêu cầu bắn xỉ.

(8) Ngoài lót lò bị mòn như trên, còn do các thao tác như: bắn xỉ, vá lò nhiều lần, liệu xỉ nạp vào, trộn liệu của loại mác thép thổi luyện khiến cho lót lò tăng thêm độ dày, lúc này tỷ lệ dung tích lò của lò thổi biến nhỏ, phun bắn nhiều, sự cố dính súng, cháy súng phát sinh nhiều, cũng cần công nhân luyện thép đặc biệt chú ý, coi trọng.

1) Đáy lò bôi lên thông thường là thông qua đo vị trí điểm 0 của lò thổi để đạt được trị số chính xác. Trong quá trình ra thép, phát hiện đáy lò có một bộ phận chất lỏng màu đen chảy ra, chứng tỏ chỗ này tồn tại đáy lò giả, phải kịp thời đo vị trí điểm 0, nắm vững tình hình bôi lên của đáy lò. Nếu đáy lò bôi lên vượt quá 200mm, có thể sử dụng phương pháp lưu ít xỉ cuối sau khi ra thép hoặc phương pháp thổi ô xy nạp vào một lượng nhỏ ferro silic, thổi nóng chảy hạ thấp đáy lò giả xuống vị trí điểm 0 của lò thổi.

2) Mũi lò phồng lên thông thường do không chế lưu lượng bắn xỉ quá lớn, không chế vị trí súng bắn xỉ không thích hợp gây ra. Lúc này đường kính trong của miệng lò biến nhỏ, gây khó khăn cho việc đổ nước gang và nạp thép phế vào lò. Có thể sử dụng biện pháp hạ thấp lưu lượng bắn xỉ và điều chỉnh vị trí súng bắn xỉ để không chế, khi nghiêm trọng có thể sử dụng phương pháp dùng khí ô xy thổi sạch để giải quyết (phương pháp này phải do nhân viên nắm vững kỹ thuật bảo vệ lò thao tác).

3) Vị trí khác. Các vị trí phía ra thép, phía nạp liệu,...do các nguyên nhân như: bắn xỉ bảo vệ lò, vá lò nhiều lần, phối liệu của mác thép thổi luyện,...cũng tăng cường độ dày, biểu hiện thông thường là quay lò không đến đúng vị trí khiến nước thép đổ ra, dẫn đến giá thành gia tăng, nghiêm trọng sẽ gây ra sự cố về chất lượng và thiết bị. Có thể sử dụng phương pháp bắn xỉ nhiều lần và điều chỉnh vá lò hay điều chỉnh hệ xỉ để xử lý.

4.5.7 Ví dụ thực tế về chế độ không chế điểm cuối của một xưởng nào đó

Chế độ không chế điểm cuối của một xưởng nào đó như sau:

(1) 2 phút trước điểm cuối phải nạp hết liệu cần thiết.

(2) Căn cứ áp lực ô xy cấp, lưu lượng ô xy cấp, thời gian thổi thuận, phán đoán chính xác điểm cuối thổi luyện, sử dụng phương pháp cắt carbon một lần hoặc thổi bù cắt carbon cao, cố gắng nâng cao tỷ suất trúng đích điểm cuối.

(3) Khi điều chỉnh nhiệt độ điểm cuối dùng lượng vôi lớn hơn 1 tấn, phải hạ súng thổi nhỏ, mà thời gian thổi nhỏ không được thấp hơn 20s.

(4) Điểm cuối cần đo nhiệt, lấy mẫu và phân tích thành phần mẫu thép, thành phần phải phù hợp yêu cầu quy định của mác thép thổi luyện mới được phép ra thép.

(5) ΣFeO xỉ cuối yêu cầu không cao hơn 16%, độ kiềm xỉ cuối yêu cầu 2.6~3.5.

(6) Mỗi ca cần lấy 1-2 mẫu xỉ.

(7) Không chế carbon điểm cuối của các loại mác thép thổi luyện theo phương pháp thổi bù cắt carbon cao xem bảng 4-6 (cung cấp để tham khảo)

Bảng 4-6: Không chế carbon điểm cuối của các loại mác thép thổi luyện theo phương pháp thổi bù cắt carbon cao (%)

Mác thép	Không chế đồ lần 1	Không chế điểm cuối		
Thép carbon thấp	0.10 ~ 0.20	≥ 0.04		
Thép carbon thông thường	0.20 ~ 0.40	≥ 0.06		
Thép carbon vừa và cao	0.70 ~ 1.00	40 号 ~ 45 号	50 号 ~ 55 号	≥ 60 号
		≥ 0.20	≥ 0.25	≥ 0.30

4.6 Không chế toàn tự động luyện thép và không chế tự động điểm cuối luyện thép lò thổi

Không chế tự động điểm cuối luyện thép lò thổi thường phân thành không chế trạng thái tĩnh và không chế trạng thái động. Đối với sản xuất luyện thép mà nói, yêu cầu sử dụng không chế trạng thái động. Nhưng hiện nay do thiếu biện pháp đo nhiệt đáng tin cậy, đặc biệt là nhiệt độ và hàm lượng carbon không thể đo định liên tục chính xác, không có cách truyền thông tin chính xác, nhanh chóng, liên tục cho máy tính. Do đó, các nước trên thế giới trước khi thực hiện biện pháp không chế trạng thái động đều thiết kế không chế trạng thái tĩnh trước.

4.6.1 Không chế trạng thái tĩnh

Mô hình trạng thái tĩnh là căn cứ cân bằng nhiệt và cân bằng vật liệu để tính toán, sau đó dựa vào số liệu kinh nghiệm thống kê phân tích ra hệ số điều chỉnh, tính ra lượng khí ô xy tiêu hao và lượng nạp liệu của quá trình thổi luyện, dự tính mục tiêu thành phần và nhiệt độ điểm cuối đo được.

Tính toán mô hình trạng thái tĩnh là giả định trong điều kiện nguyên liệu giống nhau, sử dụng công nghệ thổi luyện giống nhau, thì cần đạt được hiệu quả thổi luyện tương đồng. Nếu điều kiện có thay đổi, căn cứ sự khác biệt về điều kiện

công nghệ, nguyên liệu của số mẻ tham khảo với số mẻ này, có thể tính ra giá trị mục tiêu của số mẻ này. Tính toán mô hình trạng thái tĩnh thông thường bao gồm mô hình lượng khí ô xy, mô hình vị trí súng và mô hình nguyên liệu phụ.

Tính toán mô hình lượng khí ô xy bao gồm: nên căn cứ vào phương trình phản ứng hóa học tính ra lượng ô xy cần thiết để thổi luyện một mẻ; tiếp tục tính ra lượng khí ô xy do nạp quặng mang theo; sau đó dùng hệ số lợi dụng khí ô xy điều chỉnh lượng khí ô xy cần thiết của một mẻ thép; cuối cùng tính toán lượng khí ô xy tiêu hao trong các giai đoạn thổi luyện khác nhau.

Tính toán mô hình vị trí súng ô xy: căn cứ độ cao mặt lòng của các giai đoạn khác nhau để tính toán vị trí súng. Mô hình khống chế vị trí súng của các nhà máy có thể tổng hợp kinh nghiệm của các công nhân thao tác để thiết kế mô hình thổi luyện của riêng mình.

Tính toán mô hình nguyên liệu phụ bao gồm: tính lượng các loại vật liệu nạp vào như: quặng, vôi, chất tạo xỉ và đô lô mít.

Khống chế trạng thái tĩnh là mục tiêu chế định tốt, là phương thức khống chế không thể điều chỉnh của quá trình thổi luyện.

4.6.2 Khống chế trạng thái động

Mô hình khống chế trạng thái động chỉ khi lò thổi tiếp cận gần điểm cuối, hạ thấp lưu lượng ô xy, truyền trị số hàm lượng carbon và nhiệt độ đo được đến máy tính quá trình. Máy tính quá trình căn cứ trị số thực tế đo được, tính ra lượng chất làm mát nạp vào và lượng khí ô xy thổi bù cần thiết để đạt được hàm lượng carbon và nhiệt độ mục tiêu, trị số thực tế đo được là giá trị ban đầu, sau đó cách 3s thổi ô xy, khởi động tính toán trạng thái lần 1, dự đo nhiệt độ trong bể luyện và hàm lượng carbon mục tiêu. Khi nhiệt độ và hàm lượng carbon đều tiến vào phạm vi mục tiêu, phát đi lệnh dừng thổi.

Tính toán mô hình trạng thái định bao gồm:

(1) Dựa vào hàm lượng ô xy, thành phần chất làm mát nạp vào sau khi đo định, tốc độ khử carbon bể luyện để tính toán lượng khử ô xy của quá trình trạng thái động.

(2) Sau khi định carbon, dựa vào lượng ô xy thổi luyện trạng thái động để tính ra hàm lượng carbon điểm cuối. Căn cứ yêu cầu mô hình trạng thái động, khi

lượng ô xy cấp vào lò thổi đạt đến 85% lượng ô xy tiêu hao, súng phụ tiến hành đo thử lần 1; ở mô hình trạng thái động khi cho rằng nước thép đạt yêu cầu điểm cuối, súng phụ tiến hành đo thử lần 2.

(3) Sau khi đo nhiệt, căn cứ tình trạng tăng nhiệt của bể luyện, nhiệt độ ban đầu của nước thép và tình hình nạp chất làm mát trạng thái động để tính ra nhiệt độ nước thép điểm cuối.

(4) Căn cứ hàm lượng carbon điểm cuối và nhiệt độ điểm cuối, có thể tính ra lượng chất làm mát nạp vào của quá trình trạng thái động.

(5) Dùng trị số thực tế để tiến hành tính toán điều chỉnh kết quả tính.

Không chế trạng thái động là mục tiêu chế định tốt, quá trình thổi luyện dựa vào phân tích khí lò, súng phụ và can nhiệt để đo nhiệt độ, kết quả lấy mẫu để tiến hành điều chỉnh lần 1 quá trình, quá trình vẫn không tính không chế vòng kín. Hệ số học hỏi mô hình trạng thái động có thể thông qua mô hình học hỏi máy tính quá trình không ngừng tiến hành điều chỉnh.

4.6.3 Không chế toàn tự động luyện thép

Không chế trạng thái động luyện thép lò thổi nâng cao rất nhiều tỷ suất cắt carbon một lần so với không chế trạng thái tĩnh, nhưng không thể tiến hành không chế hàm lượng carbon, photpho điểm cuối, càng không thể không chế tạo xỉ, tính ô xy hóa nước thép,..., mà các tham số thổi luyện của lò thổi có quan hệ mật thiết lẫn nhau, cần không chế tổng hợp.

Đối với nhược điểm nói trên của không chế trạng thái động lò thổi, cuối những năm 80 của thế kỷ 20 Nhật Bản bắt đầu phát minh kỹ thuật thổi luyện toàn tự động lò thổi, trên cơ bản không chế trạng thái động lò thổi sử dụng kỹ thuật sau:

(1) Kỹ thuật đo lường kiểm tra trực tuyến trạng thái xỉ lò, thực hiện không chế vòng kín quá trình tạo xỉ.

(2) Kỹ thuật phân tích khí lò, tiến hành dự báo trạng thái động của nhiệt độ và hàm lượng carbon của bể luyện toàn quá trình thổi luyện.

(3) Hệ thống mạng lưới thần kinh và phán đoán mờ hồ, phối hợp đo lường kiểm tra trực tuyến sự thay đổi thành phần mangan trong bể luyện, dự báo trực tuyến sự thay đổi photpho và lưu huỳnh toàn quá trình.

(4) Kỹ thuật súng phụ, tiến hành hiệu chỉnh trạng thái động của điểm cuối thời luyện, nâng cao độ chính xác của dự báo điểm cuối. Do đó ứng dụng kỹ thuật trên, có thể thực hiện kỹ thuật khống chế toàn tự động thời luyện lò thổi, máy tính có thể hoàn toàn thay thế công nhân, tiến hành khống chế vòng kín với cả quá trình thời luyện.

Sau khi ứng dụng kỹ thuật thời luyện toàn tự động lò thổi, có thể đạt được lợi ích sau:

(1) Nâng cao hiệu suất sản xuất của lò thổi. Tỷ suất trúng đích điểm cuối đồng thời của nhiệt độ và hàm lượng carbon từ 90% nâng cao đến 95%, tỷ suất thổi bù từ 9% giảm xuống 6%, tỷ lệ phun bắn từ 12% giảm xuống 5.4%, chu kỳ thời luyện trung bình rút ngắn 3~5 phút.

(2) Hạ thấp giá thành thời luyện. Tiêu hao vật liệu chịu lửa trung bình giảm 5%, tiêu hao lượng vôi cho mỗi tấn thép giảm 3kg, tỷ suất thu hồi kim loại trung bình tăng cao 0.3%~0.5%, tuổi thọ lò nâng cao 700~900 mẻ/đời lò.

(3) Nâng cao chất lượng nước thép, giảm thiểu rõ rệt số lần thổi bù. Do đó số lần lưu huỳnh, photpho không đạt chuẩn dẫn đến thổi bù từ 15% giảm xuống 3.5%, do nhiệt độ, carbon không đạt yêu cầu bắt buộc thổi bù, khống chế trạng thái động 5.5% giảm xuống 2.5%; giảm thiểu thổi bù, giảm hàm lượng ô xy, ni tơ trong nước thép, nếu thời luyện thép carbon thấp $[C]=0.04\%$, hàm lượng ô xy trong nước thép trung bình hạ thấp 110×10^{-6} ; nâng cao độ chính xác khống chế điểm cuối, hạ thấp hàm lượng carbon, lưu huỳnh trong thép.

(4) Máy tính có thể thay thế công nhân thời luyện thành thực có kinh nghiệm thao tác từ 5 năm trở lên, giảm thiểu nhân viên thao tác lò thổi, từ đó nâng cao hiệu suất lao động.

Chương V: CÔNG NGHỆ THAO TÁC BẮN XỈ BẢO VỆ Lò THỎI

Phương pháp bảo vệ lò thường ngày của lò thổi thường là công nghệ bắn xỉ bảo vệ lò, công nghệ bắn xỉ bảo vệ lò, công nghệ phun vữa, công nghệ vữa lò và thay thế và duy trì lỗ ra thép,... Công nghệ bắn xỉ bảo vệ lò là một biện pháp bảo vệ quan trọng tiến hành diễn giải chuyên môn ở chương 6.

5.1 Công nghệ bắn xỉ bảo vệ lò

Lò thổi thổi ô xy trong quá trình thổi luyện, vị trí gối đỡ và hai mặt trước sau bị ăn mòn vô cùng nghiêm trọng, khi vữa bề mặt diện tích lớn tiêu hao vật liệu chịu lửa vữa lò rất lớn, mà vị trí gối đỡ rất khó sửa chữa, vữa bù. Công nghệ bắn xỉ bảo vệ lò vừa nâng cao tuổi thọ lót lò, vừa hạ thấp tiêu hao vật liệu chịu lửa.

5.1.1 Quy luật bắn xỉ bảo vệ lò

Dựa vào điểm nóng chảy cao của xỉ dính trên bề mặt tường lò, giống như vật liệu chịu lửa chống đỡ sự ăn mòn của xỉ lò, có tác dụng bảo vệ tường lò. Sử dụng biện pháp dính xỉ bảo vệ lò, nâng cao hàm lượng quặng có điểm nóng chảy cao trong xỉ, thông qua quay lò khiến xỉ bám dính trên bề mặt gạch tường lò. Dính kết xỉ bám dính vào tường lò, chủ yếu do danh giới giữa tường lò và xỉ bám dính tồn tại chênh lệch nhiệt độ, thông qua khuếch tán bảo ôn lẫn nhau, quặng cùng loại có kết tinh nặng như $2\text{CaO}.\text{SiO}_2$, MgO , $3\text{CaO}.\text{SiO}_2$, khiến xỉ bám dính vào tường lò trở thành một thể thống nhất. Nhiệt độ của lò có xỉ bám dính bảo vệ không thể thấp hơn 850°C , nếu không thì tinh thể $2\text{CaO}.\text{SiO}_2$ sẽ biến dạng, khiến xỉ bám dính rơi xuống, không còn tác dụng bảo vệ lò. Trong điều kiện chất lượng nước thép cho phép cố gắng tạo xỉ bám dính bảo vệ lò, khiến xỉ phế được lợi dụng đầy đủ trong lò, tiết kiệm nhân lực vật lực, hiệu quả kinh tế cũng rất rõ rệt.

5.1.2 Thao tác công nghệ xỉ bám dính bảo vệ lò

5.1.2.1 Không chế xỉ điểm cuối

Mẫu chốt tạo xỉ cuối tốt là thao tác kỳ cuối thổi luyện. Nội dung tạo xỉ cuối tốt như sau:

(1) Không chế nhiệt độ điểm cuối ở giới hạn trên, carbon điểm cuối dựa vào không chế giới hạn trên, tránh phải thổi bù.

(2) Hạ thấp vị trí súng thấp hơn mặt lòng thổi luyện khoảng 300mm, thời gian hạ súng không ít hơn 2 phút, khống chế FeO trong xỉ khoảng 14%~18%.

(3) Tăng thêm hàm lượng MgO trong xỉ, nâng cao điểm nóng chảy của xỉ cuối. Sau khi ra thép xong, căn cứ tình hình xỉ lò nạp vào lượng đồ lò mót nung nhẹ hoặc chất tạo xỉ điều chỉnh chất magie thích hợp, khống chế MgO của xỉ cuối khoảng 8%~12%. Độ bám dính của xỉ lò gia tăng theo sự tăng cao của độ kiềm xỉ lò, độ kiềm xỉ lò khống chế khoảng 3.0.

5.1.2.2 Công nghệ xỉ bám dính bảo vệ lò

A Vá bù mặt trước, mặt sau

Sau khi ra thép đầu tiên phải bật lò ra thép, khiến xỉ cuối bám dính lưu trên mặt trước, mặt sau, độ dày của nó không vượt quá 150mm, đồng thời phải tránh để xỉ tập trung ở đáy lò hoặc ở gần lò ra thép, ngăn chặn tình trạng khi ra thép mẻ sau không ra hết nước thép. Yêu cầu sau thời gian làm mát hơn 2h mới được đổ nước gang vào tiếp tục thổi luyện mẻ thép tiếp theo.

B Vá đáy lò

Sau khi ra thép luôn nạp vào lò một số lượng chất điều chỉnh xỉ chất magie nhất định, nghiêng lắc thân lò, khiến xỉ bám dính ở đáy lò, yêu cầu thời gian làm mát lớn hơn 2h. Sau khi sử dụng biện pháp bắn xỉ bảo vệ lò thường không cần vá bù đáy lò.

5.1.2.3 Những điểm cần chú ý

Những điểm cần chú ý khi lò thổi sử dụng thao tác công nghệ dính xỉ bảo vệ lò như sau:

(1) Số lần bắn xỉ bám dính bảo vệ lò cần phải tạo tốt xỉ cuối, nghiêm cấm dùng xỉ cuối của mẻ thép carbon thấp để lưu xỉ bám dính bảo vệ lò.

(2) Lưu độ dày xỉ phải thích hợp. Cỡ hạt vật liệu điều chỉnh xỉ nạp vào phải nhỏ hơn 30mm, và số lượng không được quá nhiều, tránh để liệu xỉ chưa tan hết, gây ra kết đông đáy lò. Thời gian làm mát phải lớn hơn 2h.

(3) Xỉ lò bám dính bảo vệ lò nhiều lần, khi mặt trước, mặt sau có chỗ lõm, phải dùng ít lượng liệu vá lò chèn bằng. Mẻ đầu tiên sau khi bám dính bảo vệ lò phải nạp vào lượng thép phế loại nhẹ.

5.1.3 Thao tác bảo vệ lò nạp đô lô mít đốt nhẹ tạo xỉ bám dính bảo vệ lò ở kỳ cuối thời luyện

5.1.3.1 Nạp đô lô mít nung nhẹ vào lò và hiệu quả

Nạp đô lô mít đốt nhẹ vào lò và hiệu quả như sau:

(1) Căn cứ lượng nạp vào và hàm lượng silic trong nước gang để tính toán lượng nạp vào. Khi bắt đầu thổi, nạp vào 5/6 cùng với mẻ liệu xỉ đầu tiên, 1/6 còn lại nạp vào lò lúc 3~5 phút trước điểm cuối.

(2) Kỳ cuối thời luyện nạp vào một phần đô lô mít đốt nhẹ, nâng cao nhanh độ kiềm xỉ quá trình, độ kiềm xỉ cuối cũng cao. Quá trình thời luyện có tỷ suất nóng chảy vôi tương đối cao. Khi độ kiềm cao và MgO cơ bản bão hòa trong xỉ kỳ cuối, thông qua nạp bù một ít đô lô mít đốt nhẹ có thể nhanh chóng hình thành xỉ bám dính có MgO bão hòa, dưới tác dụng va đập của dòng khí ô xy phun bắn xỉ đậm đặc bám dính phủ đầy cả thân lò, và khi quay lò xỉ sẽ bám dính ở hai mặt chính mặt trước và mặt sau, hình thành tầng xỉ bám dính hữu hiệu.

5.1.3.2 Lượng đô lô mít nung nhẹ nạp vào

Lượng đô lô mít nung nhẹ nạp vào xem bảng 5-1.

Bảng 5-1: Lượng đô lô mít nung nhẹ nạp vào

Mác thép	Thép carbon thấp	Thép carbon trung	Thép carbon cao
Lượng đô lô mít nạp vào /kg.t ⁻¹	30	20	15

5.2 Công nghệ phun vá tường lò

Kỹ thuật bảo vệ lò thông thường, không thể tắt cả các vị trí của bề mặt tường lò đều bám dính đồng đều tầng xỉ nóng chảy, đặc biệt là vị trí gối đỡ hai phía thân lò không thể bám xỉ, từ đó ảnh hưởng đến tuổi thọ sử dụng của tổng thể tường lò, cho nên, đồng thời còn phải phối hợp phun vá lót lò.

Phun vá tường lò là thông qua thiết bị chuyên dụng phun bắn vật liệu chịu lửa dạng rời bám dính lên bề mặt tường lò nóng đỏ, do đó thiêu kết thành một thể, khiến phần bị mòn nghiêm trọng hình thành tầng thiêu kết mới, tường lò được khôi phục một phần, có thể kéo dài tuổi thọ sử dụng. Căn cứ tình trạng liệu vá lò có hàm

lượng nước không, hàm lượng nước bao nhiêu, phương pháp phun và phân thành phun và ướt, phun và khô, phun và kiểu bán khô và phun và kiểu nóng.

5.2.1 Liệu phun và

Liệu phun và do vật liệu chịu lửa, chất kết hợp hóa học, chất tăng độ dẻo,..cấu thành. Yêu cầu đối với liệu phun và như sau:

- (1) Có đủ độ chịu lửa, có thể chịu được sự tác động nhiệt độ cao trong lò;
- (2) Khi phun và liệu phun và có thể bám dính trên lót lò đợt và, tổn thất do rơi xuống và đàn hồi vật liệu phải ít;
- (3) Tầng liệu phun bắn bám dính có thể cùng với bề mặt tường lò nóng đỏ đợt và phải cùng thiêu kết tốt, cùng nóng chảy, và có cường độ cơ học tương đối cao;
- (4) Tầng liệu phun và bám dính phải chịu được sự ăn mòn của khí lò, nước thép, xỉ nóng chảy nhiệt độ cao;
- (5) Tỷ suất giãn nở hoặc tỷ suất co ngót đường liệu phun và phải nhỏ, tốt nhất gần bằng 0, nếu không thì vì ứng lực phát sinh do co ngót hoặc giãn nở khiến tầng phun và bị rơi xuống;
- (6) Liệu phun và lưu thông suốt trong ống phun và.

5.2.2 Phương pháp phun và

Phương pháp phun và bao gồm phun và ướt, phun và khô, phun và kiểu bán khô và phun và nóng.

5.2.2.1 Phun và ướt

Vật liệu chịu lửa phun và ướt là cát magie, chất kết hợp trimeric sodium phosphate 5%, chất phụ gia khác, như bentonite 5%, bột huỳnh thạch 1%, Carboxymethyl cellulose 0.3%, bột nhựa đường 0.2%, nước 20%~30%. Tỷ lệ bám dính phun và ướt có thể đạt 90%, vị trí phun và tùy ý, thao tác đơn giản; nhưng tầng phun và tương đối mỏng, mỗi lần chỉ có 20~30mm, cỡ hạt cấu thành tương đối nhỏ, hàm lượng nước tương đối nhiều, độ bền kém, công việc chuẩn bị vữa cũng tương đối phức tạp.

5.2.2.2 Phun và khô

Bột cát magie trong vật liệu chịu lửa của liệu phun vá khô chiếm 70%, cát magie chiếm 30%, chất kết hợp trimeric sodium phosphate chiếm 5%~7%, chất phụ gia khác, như bentonite chiếm 1%~3%, vôi tôi chiếm 5%~7%, bột quặng crom chiếm 5%. Độ bền của liệu phun vá khô tốt, độ dính tương đối cao, tầng phun vá tương đối chặt chẽ, công việc chuẩn bị đơn giản, nhưng tỷ suất bám dính thấp, kỹ thuật phun vá cũng khó nắm vững. Cùng với sự cải tiến của chất kết hợp, sử dụng nhiều polyphosphate sodium, đặc biệt là ứng dụng vôi tôi có tốc độ cứng nhanh, khiến tỷ suất bám dính được cải thiện rõ rệt, loại liệu phun vá cứng nhanh này hầu như không cần thời gian thiêu kết, sau khi vá lò lập tức có thể nạp liệu.

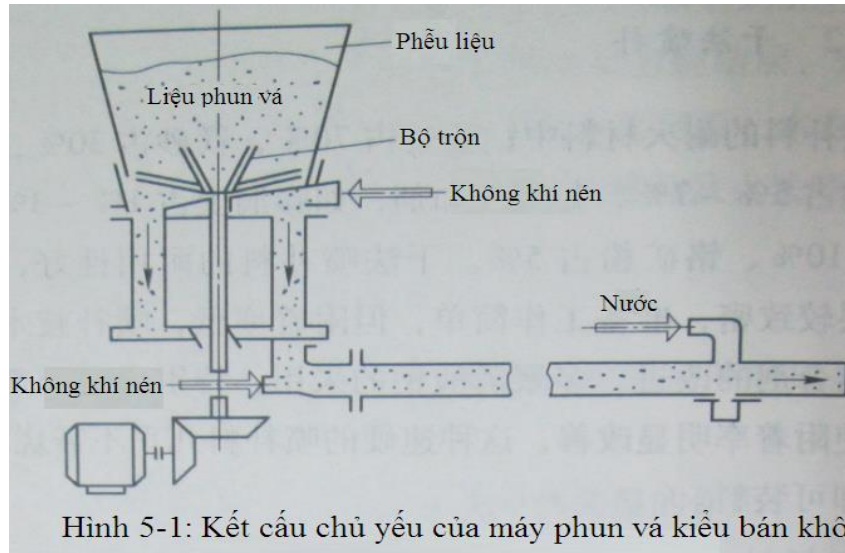
5.2.2.3 Phun vá kiểu bán khô

Phương pháp phun vá kiểu bán khô dựa trên cơ sở của phương pháp phun vá ướt, thông qua điều chỉnh chỉ tiêu vật lý hóa học của liệu phun vá, hạ thấp đáng kể tỷ lệ nước trong liệu phun vá, sử dụng kỹ thuật máy phun vá tiên tiến, đạt được tỷ lệ phối liệu: nước: khí tốt nhất, lợi dụng súng phun bằng tay tiến hành phương pháp vá lò. Ưu điểm của nó: hàm lượng nước trong liệu phun vá khoảng 10%~15%, để đạt được bề mặt tầng phun vá tương đối dày cần xác định điều kiện cần thiết; trong quá trình phun vá tỷ suất phản hồi thấp, tỷ lệ kết dính thường 80%~95%, nâng cao tỷ suất lợi dụng liệu phun vá; do chỉ tiêu vật lý hóa học của liệu phun vá và thể xây ban đầu cơ bản giống nhau, liệu phun vá dưới tác động nhiệt của thể tường, kết dính chắc chắn, kiên cố, thao tác đơn giản, thời gian thao tác phun vá ngắn, tốc độ phun liệu nhanh, tăng cường bảo vệ tổng thể thân lò. Kết cấu chủ yếu của máy phun vá kiểu bán khô xem hình 5-1.

Cát magie có cỡ hạt nhỏ hơn 4mm trong liệu phun vá kiểu bán khô chiếm 30%, hạt cát magie nhỏ hơn 0.1mm chiếm 70%, chất kết hợp trimeric sodium phosphate chiếm 5%, vôi tôi có tốc độ cứng nhanh chiếm 5%, nước chiếm 18%~20%. Khi nhiệt độ lót lò 900~1200°C tiến hành phun vá.

5.2.2.4 Vật liệu phun vá nóng

Sử dụng súng phun ô xy than, lấy bột cát magie và bột đô lô mít đốt nhẹ làm nguyên liệu căn bản, ngoài chất trợ dung trimeric sodium phosphate, bột vẩy cán (cỡ hạt nhỏ hơn 0.15mm), liệu xỉ lò thổi (cỡ hạt nhỏ hơn 0.08mm), bột thạch anh (cỡ hạt nhỏ hơn 0.8mm). Cấp liệu phun vá vào trong ngọn lửa của súng phun, một phần hoặc đa số liệu phun vá nóng chảy, liệu phun vá ở trạng thái nhiệt dẻo hoặc trạng thái nóng chảy, phun bắn lên trên bề mặt lót lò rất dễ thiêu kết cùng với lót lò.



Hình 5-1: Kết cấu chủ yếu của máy phun vữa kiểu bán khô

5.3 Công nghệ thao tác vữa lò

Lò thổi thông thường sau 1000 mẻ của tuổi lò, khi tường lò đã bắt đầu hỏng cần tiến hành vá bù. Vá lò là công nghệ thao tác quan trọng nâng cao tuổi thọ lò thổi.

5.3.1 Vá mặt trước, mặt sau

Thông thường đan xen tiến hành thao tác vá lò ở mặt có diện tích lớn như mặt trước và mặt sau (mặt trước còn gọi là tường trước, mặt sau còn gọi là tường sau), các bước thao tác như sau:

(1) Mở đầu tiên trước khi vá mặt trước và mặt sau, độ dính của xỉ cuối phải lớn hơn tương ứng, không thể quá loãng. Nếu FeO trong xỉ lò biến cao, vách lò quá trơn nhẵn, liệu vá lò không dễ bám dính trên vách lò.

(2) Mở đầu tiên trước khi vá mặt trước, mặt sau, sau khi ra thép, công nhân thao tác lò quay lò khiến cho miệng lò thổi quay xuống dưới, đổ sạch xỉ dư, thép dư trong lò.

(3) Quay lò đến vị trí làm việc cần vá lò.

(4) Đổ liệu. Căn cứ tình trạng mòn của lót lò đổ vào trong lò 1~3t liệu vá lò (số lượng cụ thể cần xem trọng tải của lò thổi lớn hay nhỏ, mức độ và diện tích bị mòn của lót lò. Lượng liệu vá lò ở kỳ đầu có thể ít hơn thích hợp), sau đó quay lò, khiến liệu vá lò phủ đồng đều trên mặt trước, mặt sau cần chèn bổ sung.

(5) Chèn bù. Thao tác chèn bù yêu cầu mạch chèn bù thẳng, chỉnh tề, mạch gạch đan xen, tránh để rơi gạch, kê gạch, mạch nối và hai bên phải chèn đầy. Lò thổi lớn thường không sử dụng thao tác chèn bù này.

(6) Sấy. Để duy trì lò tĩnh không động, dựa vào nhiệt độ bề luyện trong lò tiến hành sấy tự nhiên liệu vá lò, yêu cầu sấy 40~100 phút. Kỳ đầu sấy tốt nhất cắm hai súng ô xy vào miệng lò tiến hành thổi ô xy trợ đốt, có lợi cho liệu vá lò thiêu kết.

5.3.2 Vá đáy lò

Yêu cầu thao tác vá đáy lò như sau:

(1) Sau khi đổ liệu vá lò vào lò thổi, đầu tiên quay lò thổi đến vị trí -30° của mặt sau, tiếp sau quay lò thổi đến vị trí $+20^\circ$ của mặt trước, cuối cùng quay lò thổi đến vị trí 0° , bảo đảm thời gian thiêu kết không nhỏ hơn 40 phút. Trước khi đổ nước gang, đầu tiên đổ 3~5t nước gang vào trong lò, quay lắc lò, đợi sau khi miệng lò không còn khói đen bốc ra, mới tiến hành đổ nước gang.

(2) Trình tự thuận thao tác vá đáy lò là: quay lò đến vị trí nạp thép phế, dùng ben thép phế nạp liệu vá lò vào trong lò, lượng liệu vá lò thường là 1~2t; quay lò lại nhiều lần, thường không ít hơn 3 lần, góc nghiêng động là góc quay miệng lò ra chỗ chụp khói; bắt đầu thổi ô xy thổi liệu vá lò, vị trí súng thông thường từ 0.6~1.0m, áp ô xy khoảng 0.6Mpa, thời gian thổi ô xy khoảng 10s.

(3) Sấy. Yêu cầu sấy 40~60 phút.

5.3.3 Những điểm cần chú ý

Những điểm cần chú ý của công nghệ thao tác vá lò như sau:

(1) Kiểm tra chất lượng của liệu vá lò, bảo đảm phù hợp yêu cầu.

(2) Lượng liệu vá lò sử dụng ở kỳ đầu đời lò có thể ít hơn, còn lượng liệu vá lò dùng ở kỳ giữa, kỳ cuối đời lò nên nhiều hơn.

(3) Sau khi kết thúc vá lò cần sấy trong thời gian nhất định để bảo đảm chất lượng thiêu kết.

(4) Máy mẽ đầu sau khi vá lò (đặc biệt là mẽ đầu tiên) do thiêu kết chưa đủ, nên khi quay lò lần đầu phải đặc biệt cẩn thận, cố gắng giảm thiểu số lần đảo lò. Khi cần tiến hành quay lò về phía trước, phía sau, công nhân thao tác phải chú ý an

toàn, phải đứng ở hai bên miệng lò, để tránh đột nhiên sụt lò gây ra tai nạn lao động.

(5) Thao tác vá lò cần chú ý tổ chức toàn diện, nắm bắt thời gian không tiến hành loạn, nếu không thì thời gian quá dài, hạ thấp đáng kể nhiệt độ trong lò không có lợi cho liệu vá lò thiêu kết.

(6) Thổi luyện mẻ 1~2 sau khi vá lò phải đặt đặt biển cảnh báo vá lò ở sàn thao tác trước lò, cảnh báo công nhân thao tác tránh xa khu vực nguy hiểm (đặc biệt là hướng chính diện của miệng lò).

5.4 Sửa chữa bảo dưỡng và thay mới lò ra thép

5.4.1 Biện pháp kéo dài tuổi thọ lò ra thép

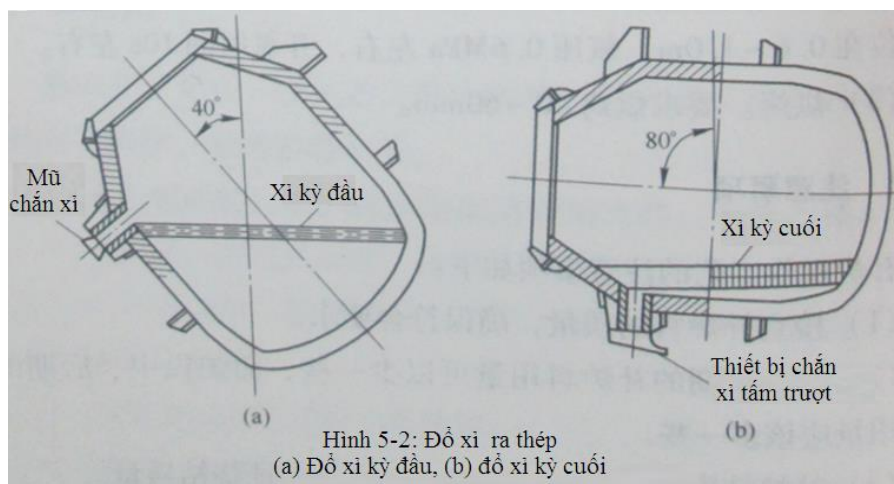
Biện pháp kéo dài tuổi thọ lò ra thép như sau:

(1) Giảm lượng xỉ đổ ra khi ra thép kỳ cuối, kỳ đầu (hình 5-2), đồng thời cần sử dụng công nghệ chặn xỉ để chặn xỉ xuống trong quá trình ra thép.

(2) Khi cần thiết, có thể sau khi điều chỉnh xỉ tiến hành đổ xỉ từ lò ra thép, giảm thiểu sự ăn mòn của xỉ lò đối với lò ra thép.

(3) Giảm thiểu sự tổn hại của thép ô xy hóa quá nhiều, thép nhiệt độ cao đối với lò ra thép.

(4) Kịp thời vá lò ra thép, duy trì kích thước to nhỏ và hình dạng bình thường của lò ra thép.



(5) Sử dụng vật liệu chất lượng tốt. Yêu cầu lỗ ra thép dùng vật liệu chịu nhiệt độ cao, chịu ăn mòn, chịu va đập, chịu được dao động nhiệt.

5.4.2 Thao tác thay lỗ ra thép

5.4.2.1 Nguyên tắc thay lỗ ra thép

Nguyên tắc thay lỗ ra thép như sau:

(1) Thời gian ra thép nhỏ hơn 2 phút.

(2) Hình dạng lỗ ra thép không theo quy tắc hoặc bên trong có rãnh lõm rõ rệt, dòng thép ra thép bị phân tán.

(3) Tuổi thọ lỗ ra thép lớn hơn số mẻ quy định, dựa theo kế hoạch sản xuất dự tính sắp xếp trước.

5.4.2.2 Phương pháp thay lỗ ra thép

Phương pháp thay lỗ ra thép như sau:

(1) Kế hoạch thay lỗ ra thép phải được truyền đạt trước từ 4 h trở lên, để tiện tổ chức sản xuất.

(2) Ra hết thép đổ sạch xỉ dư quay lò thổi đến vị trí thích hợp của mặt trước, xử lý sạch thép dư trong lỗ ra thép. Sau khi kết thúc xỉ dư của mẻ này, dùng khí ô xy cao áp tiến hành thổi sạch kênh khói hóa hơi, làm sạch xỉ bám dính.

(3) Quay lò thổi xuống dưới đến vị trí thích hợp, dùng máy khoan điều chỉnh chính xác vị trí lỗ ra thép, tương ứng với góc của lỗ ra thép, bảo đảm góc lỗ khoan chính xác, vách lỗ nhẵn, đường lỗ tròn phẳng, kích cỡ lớn nhỏ thích hợp, tránh gây hại đến gạch bệ của lỗ ra thép.

(4) Sau khi khoan xong lỗ ra thép, quay lò thổi đến vị trí tiện cho lắp đặt lỗ ra thép. Khi khoan lỗ ra thép đồng thời cần chuẩn bị tốt lỗ ra thép mới, liệu lỗ ra thép và máng liệu lỗ ra thép.

(5) Dùng xe nâng và công cụ chuyên dụng đặt lỗ ra thép mới vào trong đường lỗ khoan, điều chỉnh tốt vị trí, dùng máy hàn điện hàn nối tấm bảo vệ lỗ ra thép mới định vị phía trên tấm thép của lỗ ra thép ở vỏ lò (để tiện định vị, trước khi lắp đặt lỗ ra thép mới tiến hành chèn lượng liệu lỗ ra thép thích hợp vào trong đường lỗ khoan lỗ ra thép).

(6) Sau khi định vị xong lỗ ra thép, nên cắt phần trên tấm bảo vệ lỗ ra thép, để tiện chèn liệu lỗ ra thép vào.

(7) Lợi dụng xe nâng và máng liệu lỗ ra thép, tiến hành điều chỉnh chèn lượng liệu lỗ ra thép thích hợp vào lỗ ra thép, chèn đầy đảm chặt phần khe hở giữa đường lỗ và lỗ ra thép mới, và bảo đảm thiêu kết 3~5 phút. Khi thiêu kết lỗ ra thép đồng thời điều chỉnh tốt liệu lỗ ra thép ở sau lò.

(8) Quay lò thổi đến vị trí thích hợp tiện cho lỗ ra thép rót liệu, điều chỉnh tốt lỗ ra thép rót liệu vào khe hở giữa đường lỗ và lỗ ra thép mới, khi thao tác phải tránh rót liệu không đầy.

(9) Trong quá trình rót liệu cần kịp thời quan sát bảo đảm không bị dò liệu. Sau khi kết thúc rót liệu cần bảo đảm thời gian thiêu kết khoảng 15 phút trở lên.

(10) Mỗi lần sau khi thay xong lỗ ra thép cần kịp thời điều chỉnh xe chặn xỉ, bảo đảm đẩy bi chặn xỉ vào đúng vị trí.

5.4.2.3 Yêu cầu thay mới và duy trì bảo vệ lỗ ra thép

Yêu cầu thay mới và duy trì bảo vệ lỗ ra thép như sau:

(1) Trường lò phải thường xuyên quan tâm tình hình lỗ ra thép của mỗi mẻ thép, sau khi ra hết thép đều phải xác nhận tình hình trong và ngoài của lỗ ra thép. Tình hình trong lỗ không tốt phải quan sát tình trạng của mặt sau, và tạo tốt xỉ cuối, sau đó đổ xỉ duy trì mặt sau và lỗ trong của lỗ ra thép. Nếu trong lỗ ăn mòn nghiêm trọng, cần kịp thời liên hệ với người quản lý bảo vệ lò đến công trường xác nhận, sử dụng biện pháp khắc phục, thay lỗ ra thép, duy trì bảo vệ mặt sau:

(2) Lỗ ngoài của lỗ ra thép nếu ăn mòn nghiêm trọng, phải kịp thời phun vá bảo vệ lò. Nếu tấm thép định hình bị tổn hại, phải kịp thời thông báo với trưởng ca lò thổi. Phát hiện lỗ ra thép có hiện tượng thép thâm nhập, cần thông báo cho quản lý bảo vệ lò đến công trường xác nhận, và kịp thời tổ chức thay mới.

(3) Chỉ cần phát hiện lỗ ra thép bị nứt, ăn mòn nghiêm trọng, bất luận số lần sử dụng lỗ ra thép bao nhiêu, đều phải thông báo cho người quản lý bảo vệ lò đến công trường xác nhận, tổ chức thay lỗ ra thép.

(4) Thời gian ra thép nhỏ hơn 3 phút, cần lập tức thông báo người quản lý bảo vệ lò đến công trường xác nhận, người quản lý báo cáo cho phòng điều độ, điều tiết kế hoạch thay mới lò ra thép.

(5) Người quản lý bảo vệ lò phải thường xuyên nắm vững tình hình lò ra thép, xác định thời gian thay lò ra thép, và báo cáo cho nhân viên lập kế hoạch. Dựa vào kế hoạch thay lò ra thép, trưởng ca, trưởng lò phải sắp xếp tốt mũi khoan thay mới, và dọn sạch miệng lò.

(6) Khi đục lò ra thép cũ, tổ trưởng, trưởng lò nhất định phải xác nhận góc chính xác của thanh khoan, không được nghiêng lệch.

(7) Trước khi lắp đặt lò ra thép mới, nhất định phải xác nhận không còn thép dư, nếu có thép dư, phải dùng súng ô xy than thổi sạch, bảo đảm mặt trong lò trơn nhẵn đồng đều. Khi phun vá lò ngoài của lò ra thép mới lắp, quản lý bảo vệ lò nhất định phải đảm bảo vị trí lò ra thép thẳng, mới có thể phun vá vật liệu, sau khi phun vá xong lò ngoài phải dùng súng ô xy than sấy khô 3~5 phút, mới có thể quay đến sau lò.

(8) Khi phun vá sau lò, phải bảo đảm tỷ lệ nước liệu điều chỉnh đạt tiêu chuẩn, độ dính thích hợp mới có thể cho vào phun vá trong lò, nghiêm cấm tình trạng đưa súng phun vá vào trong lò mới tiến hành điều tiết. Nếu sử dụng liệu tự chảy kiểu khô chảy xuống lò ra thép, phải có nhiệt độ thích hợp, liệu tự chảy có tính lưu động tốt, chèn đầy, đầm chặt lò trong của lò ra thép.

(9) Trước khi đổ nước gang, nhất định phải xác nhận liệu phun vá đã khô mới được đổ nước gang.

(10) Trước khi sản xuất nhất định phải tiến hành xác nhận tình trạng lò ra thép sau đó mới được đổ nước gang. Khi thổi luyện kiểm tra xem lò ra thép có ngọn lửa bốc lên, thì chứng tỏ lò ra thép thông thoáng.

5.5 Thực tiễn thao tác nâng cao tuổi lò lò thổi

5.5.1 Lót lò lò thổi sử dụng phương pháp xây tổng hợp

Các vị trí lót lò của lò thổi làm việc trong điều kiện khác nhau, vì mức độ và tốc độ ăn mòn cũng khác nhau. Căn cứ nguyên nhân ăn mòn và điều kiện làm việc của lót lò ở các vị trí lò thổi khác nhau, trong cùng một lò thổi sử dụng nhiều loại vật liệu hoặc gạch chịu lửa có kết cấu xây phối hợp với nhau gọi là xây lò tổng hợp.

Xây lò tổng hợp có thể tránh được tình trạng phải dừng lò vì một phần bị ăn mòn nghiêm trọng, đạt được mục đích cân bằng sự ăn mòn và kéo dài tuổi thọ sử dụng của lót lò. Chất lượng xây lót lò có ảnh hưởng rất lớn đến việc nâng cao tuổi thọ lót lò.

5.5.2 Tăng cường không chế quá trình và không chế điểm cuối

Tỷ suất cắt carbon một lần điểm cuối thổi luyện thấp, gia tăng số lần thổi bù, không chỉ khiến FeO trong xỉ cao, đồng thời thời gian xỉ lò nhiệt cao tác động đến lót lò cũng dài, sẽ gia tăng sự ăn mòn đối với lót lò. Tăng thêm số lần đổ lò, tăng cường sự va đập cơ giới của xỉ lò, nước thép nhiệt độ cao đối với lót lò, khiến tuổi thọ lót lò giảm đi. Nhiệt độ điểm cuối cao gạch lót lò dễ bị nóng chảy mềm. Do đó, tăng cường không chế quá trình và không chế điểm cuối, có lợi cho việc nâng cao tuổi thọ của lò thổi.

5.5.3 Hạ thấp nhiệt độ ra thép

Quan sát từ thực tiễn thao tác ta thấy, phàm là mẻ nhiệt độ cao (nhiệt độ lớn hơn 1700°C), hàm lượng FeO trong xỉ nhất định sẽ cao. Không những toàn bộ xỉ dính trên bề mặt lót lò bị rơi xuống, mà còn từng bước bị ăn mòn đến phía trên tầng biến chất của tường lò, điều này rõ ràng chứng tỏ trong thao tác thổi luyện, nhiệt độ cao, hàm lượng FeO trong xỉ cao là nguyên nhân quan trọng khiến lót lò bị tổn hại. Do đó, phải hạ thấp nhiệt độ ra thép, để nâng cao tuổi thọ sử dụng của lót lò.

5.5.4 Bảo trì kỳ cuối đời lò lò thổi

Cải tiến biện pháp bảo trì mặt trước, mặt sau của lót lò, lỗ ra thép kỳ cuối đời lò. Cùng với tình trạng đời lò tiến vào kỳ cuối, ống bọc bảo vệ lỗ ra thép bị ăn mòn biến ngắn, lỗ trong lỗ ra thép rất dễ bị nước thép nhiệt độ cao ăn mòn gây dò rỉ, dẫn đến sự cố dò thép của lỗ ra thép. Mặt trước, mặt sau do nhiệt độ cao, va đập cơ giới, lót lò biến mỏng, dễ gây ra dò thép mặt trước, mặt sau.

5.5.4.1 Tiến hành bảo vệ đặc biệt mặt trước, mặt sau

Để nâng cao tuổi thọ lót lò, tuy sử dụng biện pháp xây dựng tổng hợp, yêu cầu lót lò ở các vị trí của lò thổi bị ăn mòn đồng đều. Nhưng thông qua bắn xỉ bảo vệ lò đơn thuần không thể giải quyết từ căn bản, do thép phế va đập, nước thép nhiệt độ cao ăn mòn, thao tác bất thường,...gây ra tổn hại đối với mặt trước, mặt sau, vì vậy một số xưởng sử dụng phương pháp vá bù mặt sau và vá đệm mặt trước. Vá đệm

mặt trước là dùng ben phế đổ liệu vá vào trong lò (thường là 1.5t), quay đều nó ở chỗ rãnh lõm mặt trước thân lò, sau đó dùng súng ô xy than thiêu kết khoảng 80 phút là được; tình hình đặc biệt của mặt sau có thể sử dụng biện pháp công nhân bỏ những bao liệu vá lò nhỏ vào vị trí cần vá, su đó thiêu kết là được.

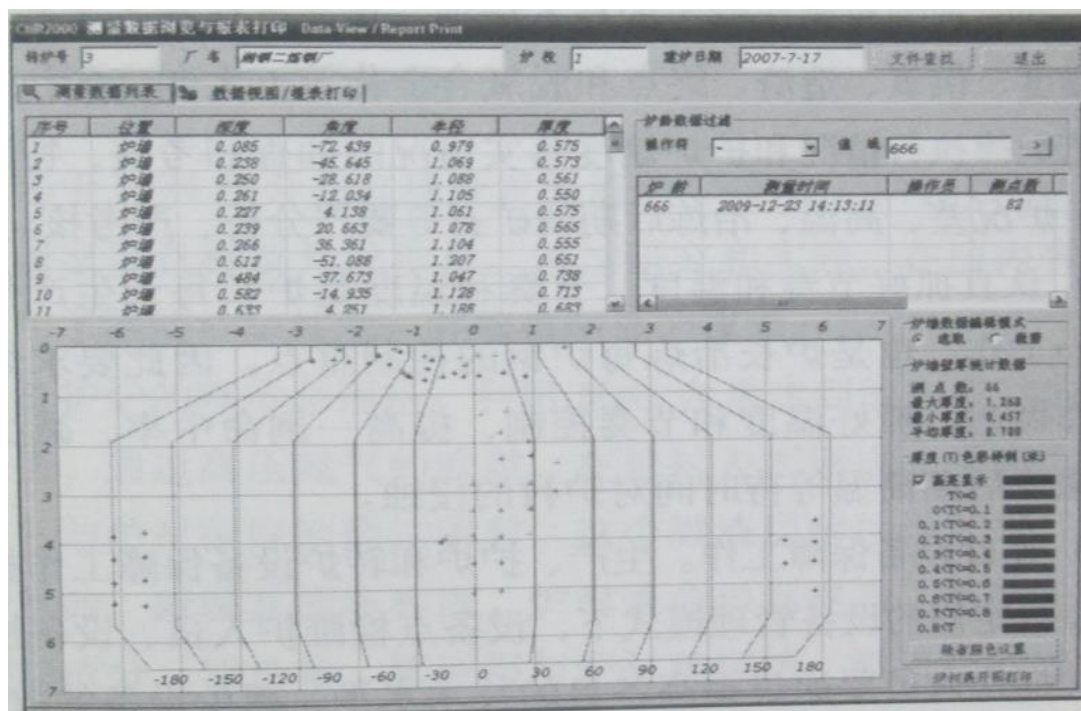
5.5.4.2 Nâng cao hiệu quả thao tác vá lò

Vì ô xít sắt cao trong xỉ lò dễ sản sinh $\text{CaO.Fe}_2\text{O}_3$ và $2\text{CaO.Fe}_2\text{O}_3$,... điểm nóng chảy thấp, không dễ vá lò thành công. Do đó có thể thấy, hàm lượng FeO cao, ảnh hưởng nghiêm trọng đến tỷ suất thành công của vá lò, vì vậy mẽ đầu trước khi vá lò cần cố gắng giảm thiểu hàm lượng FeO, nâng cao hàm lượng MgO.

Khi vá lò xong nạp gang vào thời luyện, thao tác mẽ 1, 2 có ảnh hưởng rất quan trọng đối với sự thành công của vá lò. Khi nạp gang mẽ 1, 2 phải nạp từ từ, tốc độ nâng nhiệt cũng không thể quá nhanh, khống chế áp ô xy dưới 0.9Mpa, khống chế nhiệt độ điểm cuối khoảng 1650°C là thích hợp. Để bảo đảm hiệu quả sử dụng của liệu vá lò, say khi vá xong mặt có diện tích lớn phải nạp vôi vào trước sau đó mới nạp thép phế, và quay lò để nó che phủ hết liệu vá lò, tiếp theo từ từ đổ nước gang vào, dùng nhiệt độ nước gang thiêu kết 2 phút.

5.5.4.3 Hướng dẫn kỹ thuật vận dụng tia lade đo độ dày để bảo vệ lò

Định kỳ sử dụng máy đo độ dày bằng tia lade tiến hành đo độ dày của lót lò lò thổi, đối với vị trí ăn mòn nghiêm trọng của lót lò sử dụng ít lượng liệu bám dính hoặc liệu phun vá để tiến hành bảo trì trọng điểm, tránh để lan man, giảm thiểu sự lãng phí liệu vá lò ở mức độ nhất định (hình 5-3). Quan trọng hơn là khiến tình trạng lò thổi từ đầu đến cuối ở trạng thái chịu khống chế, đạt được mục đích của nhân viên thao tác khi vá lò. Số liệu đo độ dày của lò thổi ở xưởng nào đó xem bảng 5-2.



Hình 5-3: Máy đo độ dày tiến hành đo độ dày lót lò lò thời

Bảng 5-2: Số liệu độ dày đo được của lò thổi xương nào đó (mm)

Mục đo	Mẻ 1	Mẻ 2	Mẻ 3
Mặt trước	450	400	240
Mặt sau	400	350	420
Gối đỡ phía nam	400	300	300
Gối đỡ phía bắc	420	300	270

5.5.5 Ưu hóa tổ chức sản xuất, tăng cường quản lý bảo vệ lò

Nội dung cụ thể của ưu hóa tổ chức sản xuất, tăng cường quản lý bảo vệ lò bao gồm:

(1) Sắp xếp hợp lý kế hoạch thổi luyện và bảo vệ lò. Kịp thời điều tiết kế hoạch phun vữa, vữa lò, tiến hành phun vữa sửa chữa mặt trước, mặt sau. Tiến hành vá bù đường liệu và gối đỡ, phải bảo đảm đường xỉ gồ lên, mặt trước vữa bằng. Phòng điều độ cần bảo đảm hoàn thành kế hoạch bảo vệ lò của mỗi ca. Sắp xếp kế hoạch sản xuất kết hợp sản xuất thép carbon thấp và thép carbon cao, phối hợp hợp lý các mức thép thổi luyện.

(2) Tăng cường quản lý kỹ thuật lò thổi. Tăng cường phân tích kỹ thuật, phân tích mẫu xỉ, đo độ dày lót lò để tiến hành chỉ đạo bảo vệ lò. Tăng cường phân tích

sự cố, phân tích các mắc xích, phân tích nhiệt độ, kịp thời điều chỉnh sửa chữa, đồng thời tăng cường bồi dưỡng kỹ thuật của nhân viên thao tác quan trọng, nâng cao trình độ kỹ thuật thao tác, nắm vững và thực hiện chính xác 5 chế độ chính như: chế độ nạp vào, nhiệt độ, cấp ô xy, tạo xỉ, điểm cuối và khử ô xy hợp kim hóa,..Tăng cường kiểm tra sát hạch tình hình thực hiện chế độ bảo vệ lò và tình hình thực hiện quy định công nghệ, đặc biệt phân tích nghiêm ngặt, kiểm tra nghiêm ngặt đối với gạch lót lò, tình trạng lò kém, nhiệt độ cao, điều chỉnh quặng kỳ cuối thời luyện,...

(3) Cần thận nắm vững từng mắt xích và nhiệt độ. Mắt xích và nhiệt độ là công việc trọng tâm quản lý chuyên môn sản xuất mỗi ngày của trưởng lò, cũng là trọng điểm không chế mỗi mẻ thép thời luyện của trưởng lò. Do đó yêu cầu trưởng lò làm việc trên cơ sở này, nắm vững không chế nhiệt độ và mắc xích, nâng cao tỷ suất trúng đích một lần, giảm thiểu số lần đổ lò, giảm thiểu nhiệt cao kỳ cuối, đợi thời gian ăn mòn lót lò.

(4) Nắm vững công việc bảo vệ thiết bị. Công việc sản xuất, bảo vệ lò và bảo vệ thiết bị lò thời tương trợ lẫn nhau. Ở mô thức quản lý thiết bị định kỳ kiểm tra, nhân viên bảo trì kiểm tra các thiết bị, nhân viên sửa chữa kiểm tra thiết bị, nhân viên thao tác lò thời thông qua nâng cao trình độ kỹ thuật của bản thân, giảm thiểu sự cố thiết bị, phải đạt mục tiêu không có sự cố, giảm thiểu ảnh hưởng của sự cố thiết bị lò thời đối với công việc bảo vệ lò, như định kỳ kiểm tra sửa chữa hệ thống súng ô xy, giảm thiểu tình trạng súng ô xy bị lệch tâm với lò gây tổn hại cho lót lò. Đối với tình hình dò nước của các thiết bị như miệng lò, chụp khói lò thời phải tiến hành biện pháp xử lý triệt để, tránh để dò nước khiến lót lò bị bỏ ra.

(5) Nghiêm chỉnh chấp hành chế độ giao nhận ca bảo vệ lò. Yêu cầu trưởng lò phải quan sát tình hình lò của từng mẻ, thực hiện giao nhận ca tình hình lò, trên sổ giao nhận ca thể hiện rõ tình hình lò, có vấn đề nhất định phải kịp thời chỉnh sửa. Mỗi buổi sáng người quản lý bảo vệ lò tổ chức tiến hành phê bình đánh giá tình trạng lò của lò thời, chỉ ra điểm suy yếu của tình trạng lò trong ngày hôm đó, sắp xếp kế hoạch bảo vệ lò.

(6) Làm tốt công việc bán xỉ bảo vệ lò.

CHƯƠNG 6 : KỸ THUẬT BẮN XỈ BẢO VỆ LÒ THỎI

6.1 Kỹ thuật bắn xỉ bảo vệ lò thổi

6.1.1 Phát triển kỹ thuật bắn xỉ bảo vệ lò.

Kỹ thuật bắn xỉ bảo vệ lò được bắt đầu phát triển từ năm 1994, và đến tháng 11 năm 1996 đã trở thành hạng mục khoa học kỹ thuật trọng điểm. Thông qua nghiên cứu thực tiễn, trong nước đã ứng dụng rộng rãi kỹ thuật bắn xỉ bảo vệ lò, và đạt được những thành tựu rõ rệt.

Nguyên lý cơ bản là: lợi dụng xỉ điểm cuối trong quá trình thổi luyện khi hàm lượng MgO đạt đến mức bão hòa hoặc quá bão hòa, hình thành 1 lớp xỉ bắn ở điểm nóng chảy cao ở ngoài tầng mặt của thể xây lò bằng cách dùng khí nitor cao áp để thổi. Lớp xỉ được bắn này có tính chống ăn mòn rất tốt, bảo vệ được gạch của lò, giảm nhẹ được mức độ tổn hại, nâng cao tuổi thọ lò. Thành phần xỉ ở điểm cuối dùng để bắn bảo vệ lò, lượng xỉ giữ lại, lớp xỉ bắn, thiêu kết gạch lót, ăn mòn lớp xỉ bắn và áp ô xy, cường độ cấp nitor...đều là nội dung quan trọng của bắn xỉ bảo vệ lò.

6.1.2 tính chất của xỉ bắn

Tính chất của xỉ bắn chủ yếu được quyết định bởi độ dính và thành phần của xỉ. cụ thể như sau:

- (1) Thành phần xỉ thích hợp: thành phần của xỉ bắn quan trọng là độ kiềm, sắt tổng và hàm lượng MgO, độ kiềm 3.0 trở lên.

Hàm lượng sắt tổng quyết định số lượng điểm xỉ nóng chảy thấp trong xỉ, có ảnh hưởng lớn đối với nhiệt độ nóng chảy của xỉ. Khi điểm nóng chảy của xỉ đạt đến 30%, độ dính của xỉ giảm nhanh. Nhiệt độ tăng cao, số lượng điểm nóng chảy cũng tăng theo, nhưng độ dính của xỉ thay đổi chậm. Hàm lượng sắt tổng thấp, điểm nóng chảy sẽ ít, số lượng chất rắn có điểm nóng chảy cao nhiều, độ dính của xỉ thay đổi theo nhiệt độ chậm. Loại xỉ này khi bắn vào về mặt của thể xây lò, có thể nâng cao được tính chống mài mòn của lớp xỉ bắn, có lợi cho bảo vệ lò.

Hàm lượng sắt tổng cao hay thấp được quyết định bởi hàm lượng C điểm cuối và thổi lại. Nếu hàm lượng C thấp, hàm lượng TFe tương ứng cao, đặc biệt khi nhiệt độ cao hơn 1700 độ C, ảnh hưởng đến hiệu quả bắn xỉ.

Thành phần của xỉ không giống nhau, độ tan chảy và bão hòa của MgO không giống nhau. Nghiên cứu thí nghiệm cho thấy, độ tan chảy và bão hòa của MgO giảm theo độ kiềm trong xỉ tăng cao. Độ tan chảy của MgO cũng thay đổi theo hàm lượng TFe tăng.

Phân tích từ góc độ bắn xỉ bảo vệ lò, hi vọng độ kiềm cao hơn 1 chút, như vậy C_2S và C_3S tròn xỉ ở điểm cuối có thể đạt 70-75%. Nhưng khi độ kiềm lớn hơn 2 thì toàn bộ CaO và SiO bị nhiệt độ cao tách ra, những hợp chất hóa học này là những chất có điểm nóng chảy cao, có lợi cho việc nâng cao tính chịu nhiệt của lớp xỉ bắn. Nhưng khi độ kiềm quá cao không dễ để khống chế thổi luyện, dễ bị phản khô, ảnh hưởng đến hiệu quả khử S và P, mà còn lãng phí nguyên liệu, làm cho đáy lò bị to ra. Thực tế chính minh, độ kiềm xỉ cuối nên khống chế ở 2.8- 3.2 là hợp lý.

(2) Độ dính thích hợp của xỉ. Độ dính là một trong những tính chất quan trọng của xỉ. Độ dính là sự thể hiện lực ma sát bên trong phát sinh giữa tầng vận động và phân trong của xỉ, lực ma sát lớn, độ dính cũng lớn. Bắn xỉ bảo vệ lò có yêu cầu đặc biệt đối với độ dính của xỉ ở điểm cuối, phải bắn được xỉ, xỉ phải dính, chống ăn mòn. Do đó độ dính không được quá cao, lợi dụng áp khí ni tơ thổi cao áp, xỉ bắn lên bám vào bề mặt thể xây lò; độ dính cũng không được thấp quá, nếu không xỉ bắn lên bề mặt của thể xây lò sẽ bị rớt xuống, sẽ không dễ để hình thành lớp xỉ bám cho lớp lót lò.

6.1.3 Cơ lý bắn xỉ bảo vệ lò

Thực tiễn và kết quả nghiên cứu chứng minh, lớp xỉ bắn bảo vệ lò có khoáng chất cấu thành không đồng đều. Xỉ nóng chảy có tính chất lựa chọn, làm cho khoáng chất có điểm nóng chảy cao như MgO kết tinh, C_2S tập chung dần lại, từ đó nâng cao được tính chịu nhiệt cao, thể xây lò được bảo vệ.

6.1.3.2 Cấu tạo của lớp xỉ bắn

Lớp xỉ bắn là do xỉ và gạch lót xảy ra phản ứng hóa học trong thời gian dài tạo thành, và trải qua vòng tuần hoàn “bắn xỉ, nóng chảy-xỉ bảo vệ” nhiều lần. Do hiện tượng nóng chảy của lớp xỉ bắn, những chất có điểm nóng chảy thấp khi gặp nhiệt độ cao lập tức bị nóng chảy tan mất, từ đó hình thành lên những chất có điểm nóng chảy cao tập chung lại tạo thành lớp xỉ bảo vệ.

6.1.3.3 Cơ lý kết dính của gạch lót lò và lớp xỉ bắn

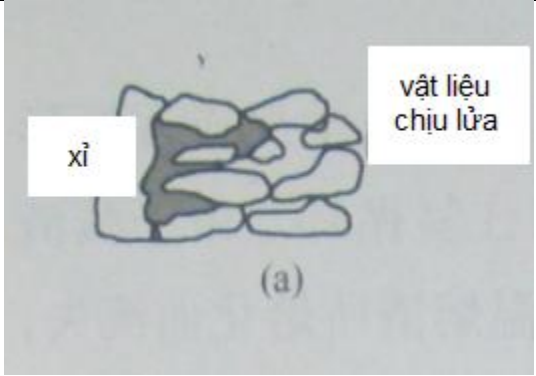
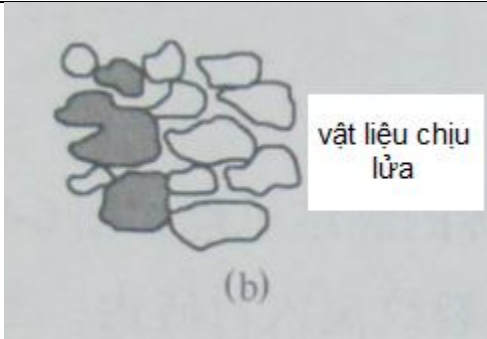
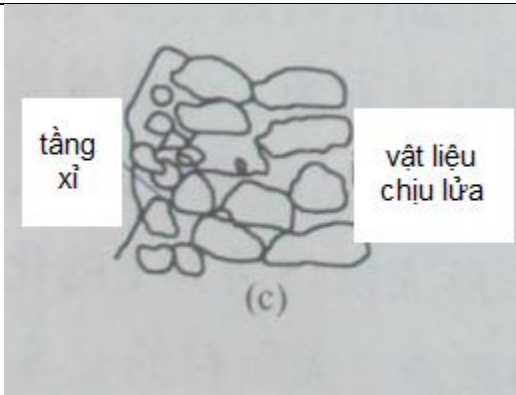
Thực tiễn sản xuất và nghiên cứu cho thấy, cơ lý kết dính của gạch lót $MgCO$ và tầng bắn xỉ xem hình 6-1. Một phần C_2S và C_3S cũng đi vào trong gạch lót theo những khe hở và lỗ khí của bề mặt gạch lót lò, khi nhiệt độ xuống thấp, nó đông đặc lại và lẫn vào cũng những hạt MgO , xem hình 6-1 (a). tiếp tục thao tác bắn xỉ, những hạt có điểm nóng chảy cao như C_2S và C_3S và MgO kết tinh bị luồng khí tốc độ cao bắn dính lên mặt của lớp lót lò, và ăn vào những khe hở nhỏ, hình thành lên một lớp có kết cấu cơ học; đồng thời những túi xỉ giàu sắt làm cho MgO lồi lên trên bề mặt của lớp lót kết tinh thành hạt ở bề mặt, hoặc lấp đầy xung quanh chỗ những hạt MgO kết tinh đã bị tách khỏi gạch xây, hình thành lên một lớp kết dính hóa học nhờ vào thiêu kết là chính, như hình 6-1 (b). Tiếp tục thêm bước bắn xỉ tiếp theo, những hạt cỡ to của C_2S , C_3S , MgO bắn lên tầng mặt và kết hợp với C_2F và RO , sau khi ngưng tụ thì hình thành lên lớp xỉ bảo vệ, như hình 6-1(c).

6.1.3.4 Cơ lý lớp xỉ bắn bảo vệ lớp lót lò

Căn cứ vào kết cấu vật chất của lớp xỉ bắn và phân tích sự hình thành của nó, chúng ta thấy được tác dụng bảo vệ thể xây lò của lớp xỉ bắn như sau:

- (1) Làm chắc thêm tầng C bị mất của gạch MgC .
- (2) Làm giảm sự ăn mòn của xỉ lỏng đối với gạch lót.
- (3) Hạn chế ô xy hóa bề mặt của gạch MgC , tránh hiện tượng gạch bị ăn mòn.
- (4) Lớp xỉ mới xây có tác dụng bảo vệ bề mặt tiếp giáp giữa lớp lót và lớp xỉ bắn.

Hình vẽ	Tên	Cơ lý kết dính
---------	-----	----------------

	<p>Tầng thiêu kết</p>	<p>Dưới tác dụng của quá trình bắn xỉ, đầu tiên xỉ C_2F ở trạng thái lỏng có nhiệt điểm nóng chảy thấp bắn lên bề mặt thô của gạch MgC, lan rộng ra đi vào vật liệu chịu lửa theo những khe hở nhỏ sau bị đốt hết theo C hình thành, và xảy ra phản ứng thiêu kết với hạt MgO nhiệt độ cao ở xung quanh, hình thành lên lớp thiêu kết.</p>
	<p>Tầng kết hợp hóa học bám vào thiết bị</p>	<p>Những hạt C_2S, MgO kết tinh có điểm nóng chảy cao theo khí đập vào bề mặt thô của vật liệu chịu lửa, và ăn sâu vào bề mặt gạch-xỉ, vào phản ứng với C_2F, thiêu kết trên bề mặt của gạch xây.</p>
	<p>Lớp xỉ bắn đông đặc</p>	<p>Để tầng C_2F và MgO liên kết, để những hạt xỉ MgO và C_2S có điểm nóng chảy cao ăn vào thiết bị là giá đỡ hình thành một bề mặt kết hợp xỉ- gạch cường độ cao, trên tầng bề mặt này tiếp tục bắn xỉ, chìm xuống, tích lại, nguội, và hình thành lớp xỉ bảo vệ nhờ sự kết hợp RO, hạt C_2S, C_3S, MgO.</p>

6.2 Công nghệ bắn xỉ bảo vệ lò

Công nghệ bắn xỉ bảo vệ lò có thể phân thành 2 loại : công nghệ bắn xỉ trực tiếp và công nghệ sau khi ra thép, điều chỉnh xỉ rồi mới bắn. cụ thể như sau:

(1) Công nghệ bắn xỉ trực tiếp đòi hỏi điều kiện nguyên vật liệu phải ổn định, thời luyện ổn định, không chế điểm cuối chính xác, nhiệt độ ra thép tương đối thấp.

Trình tự thao tác của nó là:

1) Bước đầu thời luyện khi cho nguyên liệu tạo xỉ lần thứ nhất, cho đồng thời phần lớn chất điều chỉnh xỉ theo lượng yêu cầu; MgO trong xỉ ở thời kỳ đầu không chế ở mức khoảng 8%, có thể giảm được điểm nóng chảy của xỉ vệ lò, thúc đẩy tạo xỉ sớm trong thời kỳ đầu.

2) Sau giai đoạn phản khô, căn cứ vào tình hình hóa xỉ, lại cho chất điều chỉnh xỉ còn lại theo từng đợt, đảm bảo hàm lượng MgO trong xỉ đạt tiêu chuẩn.

3) Sau khi ra thép, quan sát tình hình xỉ trong lò, xem lượng chất điều chỉnh xỉ có cần cho thêm hay không; C ở điểm cuối, sau khi nhiệt độ không chế chuẩn xác, thường không cần phải cho thêm chất điều chỉnh xỉ nữa.

4) Tiến hành thao tác bắn xỉ căn cứ vào tình hình ăn mòn thực tế của lò.

(2) Do nhiệt độ ra thép của lò vừa và nhỏ cao, do đó độ quá nhiệt của xỉ nóng chảy cũng cao. Điều kiện cho nguyên vật liệu không ổn định, thường thổi ở điểm cuối, nghiêng lò nhiều, làm cho hàm lượng TFe tương đối cao, xỉ loãng, hàm lượng MgO không đạt được yêu cầu, không thích hợp để bắn xỉ. Chỉ nên cho chất điều chỉnh xỉ sau khi đã ra thép, để cải thiện tính chất của xỉ, để đạt yêu cầu bắn xỉ. Do cho chất điều chỉnh xỉ sau khi đã ra thép, nên có tính nóng chảy tốt, và hoạt tính phản ứng nhiệt độ cao, hàm lượng MgO cao, sau khi tan chảy có thể thấy rõ, tăng cao hàm lượng MgO trong xỉ và hạ thấp nhiệt độ xỉ.

Quá trình thời luyện của nó và công nghệ thao tác tương đồng. Trình tự thao tác điều chỉnh xỉ sau khi ra thép như sau:

1) Không chế hàm lượng MgO trong xỉ từ 8- 10% ở điểm cuối.

2) Khi ra thép căn cứ vào tình trạng xỉ của lò và nhiệt độ ra thép để quyết định cho lượng chất điều chỉnh xỉ, và tiến hành điều chỉnh xỉ sau khi ra thép.

3) Thao tác tạo xỉ. Sau khi ra thép, mục tiêu của việc điều chỉnh xỉ là làm cho MgO đạt đến mức bão hòa, nâng cao nhiệt độ nóng chảy của nó. Đồng thời khi cho chất điều chỉnh xỉ nguội, thì nó hút nhiệt, từ đó làm giảm độ quá nhiệt của xỉ, nâng cao độ dính, đạt được yêu cầu bắn xỉ. Còn có liên quan đến lượng xỉ bắn, lượng xỉ còn lại, độ dính và tham số động lực học của thể khí. Trong đó 2 cái cuối cùng là quan trọng nhất.

6.2.1 Điều chỉnh thành phần của xỉ

lò thổi sau khi áp dụng kỹ thuật bắn xỉ, quá trình thổi cần phải chú ý điều chỉnh thành phần của xỉ, phải tạo xỉ sớm từ thời kỳ đầu, tạo xỉ thấu, điểm cuối xỉ dính; sau khi ra thép có thể bắn được xỉ, độ dính tốt, chống được ăn mòn. Nên không chế hàm lượng MgO hợp lý. Điểm cuối phù hợp với yêu cầu bắn xỉ bảo vệ lò.

Điểm cuối của xỉ quyết định độ dính và độ chịu nhiệt của xỉ. Nhân tố ảnh hưởng chủ yếu đến độ chịu nhiệt của xỉ là hàm lượng MgO, độ kiềm và $m(\text{CaO})/m(\text{SiO}_2)$. Trong đó hàm lượng TFe dao động lớn, thường là trong khoảng 10%-30%. Để xỉ có đủ độ chịu nhiệt cần phải điều chỉnh hàm lượng MgO phù hợp, cần điều chỉnh thành phần của xỉ, nâng cao hàm lượng MgO, giảm số lượng điểm nóng chảy thấp. Bảng 6-1 giá trị đề xuất hàm lượng MgO trong xỉ ở điểm cuối.

BẢNG 6-1 Giá trị đề xuất hàm lượng MgO trong xỉ ở điểm cuối (%)

TFe trong xỉ	8-11	15-22	23-30
MgO trong xỉ	7-8	9-10	11-13

Hàm lượng của TFe trong xỉ ở điểm cuối không có yêu cầu đặc biệt, chỉ là điều chỉnh hàm lượng MgO trong xỉ trong phạm vi phù hợp, hàm lượng TFe cao hay thấp đều có được kết quả bắn xỉ bảo vệ lò. Điều chỉnh thành phần của xỉ có 2 phương pháp: khi bắt đầu thổi cho đồng thời đợt chất điều chỉnh xỉ vào lò, không chế thành phần xỉ điểm cuối, đặc biệt là thành phần MgO, sau khi ra thép lại cho

chất điều chỉnh xỉ, điều chỉnh xỉ trong phạm vi yêu cầu của xỉ bảo vệ lò. Chất tạo xỉ ở đây là chỉ nguyên liệu MgO, thường dùng là đolomit nung nhẹ, đolomit sống, Mg cầu, cát Mg, lượng dùng phải cân đối theo công thức dưới đây.

$$\text{MgO}\% = w(\text{MgO}) / [1 - w(\text{CaO}) + R \times w(\text{SiO}_2)]$$

Trong đó $w(\text{MgO})$, $w(\text{CaO})$, $w(\text{SiO}_2)$ — Hàm lượng thực tế MgO, CaO, SiO của c.hất điều chỉnh

R - Độ kiềm của xỉ bảo vệ

Những chất điều chỉnh xỉ khác nhau thì hàm lượng MgO cũng khác nhau. Thành phần thường dùng xem bảng 6-2. Ngoài ra cũng cần chú ý sau khi cho chất điều chỉnh xỉ thì quá trình thổi luyện nhiệt có ổn định không cũng ảnh hưởng. Bảng 6.3 Thành phần chất điều chỉnh xỉ và ảnh hưởng của cân bằng nhiệt đối với nấu luyện.

Bảng 6.2 Thành phần của chất điều chỉnh xỉ thường dùng

Chủng loại	Thành phần %				
	CaO	SiO ₂	MgO	Mất khi nung	MgO
Đolomit sống	30.3	1.95	21.7	44.48	28.4
Đolomit nung	51.0	5.5	37.9	5.6	55.5
Hạt xỉ quặng	0.8	1.2	45.9	50.7	44.4
Cầu Mg nung	1.5	5.8	67.4	22.5	56.7
cát Mg	8	5	83	0.8	75.8
Bụi đá MgO	8.1	3.2	15	0.8	49.7

Bảng 6.3 ảnh hưởng của cân bằng nhiệt đối với thổi luyện và hàm lượng chất điều chỉnh xỉ (293-1773 K).

Hạng mục	Đolomit sống	Đolomit nung nhẹ	Quặng Mg	Viên Mg	Cát Mg	Khí Nito	Phế
Hàm	3.407	1.762	3.026	2.06	1.91	2.236	1.38

lượng/MJ.Kg ⁻¹							
Tỷ lệ chuyển đổi tương đương với nhiệt của phế	2.47	1.28	1.19	1.49	1.38	1.62	1.0

6.2.2 lượng xỉ lưu phù hợp

Lượng xỉ lưu trong lò thổi hợp lý là tham số công nghệ quan trọng trong việc bắn xỉ bảo vệ lò. Vừa đảm bảo lượng xỉ đủ, làm cho xỉ bắn đều trong quá trình bắn xỉ, quét đều lên bề mặt của thể xây lò, hình thành 1 lớp xỉ bảo vệ dày từ 10-20mm. Ngoài ra còn làm tăng lượng xỉ chảy trên bề mặt của lớp lót, tăng cường tính bắn xỉ, có lợi cho việc tạo xỉ nhanh. Nhưng xỉ quá nhiều làm cho xỉ dính vào miệng lò, bụng lò biến dạng, tăng chi phí tạo xỉ, bằng cách không ngừng tìm tòi từ thực tế, lượng xỉ lưu trong lò thổi 120t xem hình 6-4.

Hình 6-4 Lượng xỉ lưu trong lò thổi 120t

Mác thép	Thời kỳ trước khi sửa lò	Trong khi sửa lò	Sau khi sửa lò
Thép phổ thông	5	7	8
Thép hàm lượng C cao	3	6	6
Thép C thấp	5	5	5

6.2.3 Lựa chọn súng ô xy bắn xỉ bảo vệ lò

Hiệu quả tốt xấu của bắn xỉ có thể điều chỉnh bằng cách làm cân bằng lượng xỉ bám trên lớp lót của lò và lượng xỉ bắn ở cao độ không giống nhau trong lò. Trong cùng 1 điều kiện áp Nito có một vị trí súng tốt nhất. Khi vị trí súng ô xy bắn xỉ cao hơn hoặc thấp hơn vị trí tốt nhất thì đều làm cho lượng xỉ bắn ít; độ dính của xỉ bắn có ảnh hưởng rất lớn đến lượng xỉ bắn, độ dính tăng, lượng xỉ

giảm. Lượng phân bố của xỉ trong lò ở độ cao khác nhau là không đồng đều, lượng xỉ ở dưới phần tai lò rất nhiều nhưng ở trên phần tai lò rất ít.

Xác định vị trí súng ô xy có 1 nguyên tắc, cũng là đảm bảo độ dày và diện tích của xỉ bắn. Nhưng khi vị trí súng thấp, làm cho diện tích của xỉ bắn nhỏ, độ sâu lớn, lượng cấp chủ yếu tiêu hao ở phần thu hẹp của đáy lò, năng lượng của xỉ lớn, có thể bắn tới miệng lò. Ngược lại vị trí súng ô xy cao thì xỉ bắn đến bụng lò ít, còn dễ xói mòn xỉ bám bảo vệ bám trên vách lò, càng làm cho lò dễ bị giãn nở. Vị trí súng xy bắn xỉ của lò thổi 180t căn cứ vào vị trí súng thấp nhất là 1m. Nếu tình hình đáy lò kém thì có thể nâng cao vị trí lò thổi từ 100- 200mm. Nguyên tắc trên là thấp trước cao sau, vị trí súng ô xy dao động từ 1-2m.

6.2.4 Lựa chọn thời gian bắn xỉ.

Yêu cầu thời gian bắn xỉ là khoảng 3 phút, các vị trí của thể xây lò đều hình thành 1 lớp xỉ bảo vệ dày nhất định, tốt nhất lò dùng súng thổi chuyên dụng. Tốt nhất là nâng cao đầu thổi nên 1 chút như thế có thể nâng cao tốc độ bắn của khí nitor, làm cho nó có năng lượng lớn hơn, khí nitor tiêu hao ít mà vẫn đạt yêu cầu bắn xỉ.

Bằng tìm tòi và thực tiễn, đưa ra bảng thời gian bắn xỉ theo bảng sau:

Bảng 6-5 Thời gian bắn xỉ của mỗi nhà máy

Mác thép	Giai đoạn trước	Giai đoạn giữa	Giai đoạn sau
Loại phổ thông	150	180	200
Loại C cao	120	150	150
Loại C thấp	180	200	250

6.2.5 Tần suất bắn xỉ

Nguyên tắc cơ bản khi bắn xỉ: Bắn xỉ ít, bắn xỉ cách mẻ, “ ít ” – lượng xỉ tương đối ít, đảm bảo sau khi thổi xong 1 mẻ không bị ăn mòn; bắn xỉ cách mẻ, tỷ lệ xỉ bắn tương đối cao. Thời kỳ đầu cơ bản không bắn, thời kỳ sau bắn. Lò thổi có số mẻ 200 mẻ trở xuống không bắn xỉ, trong đó, ở giữa mẻ 200- 1000 thì cứ 2 mẻ

bắn 1 lần, lò đã nấu được hơn 1000 mẻ thì mỗi mẻ bắn 1 lần. Có thể căn cứ vào tình hình cụ thể của lò thổi để tiến hành điều chỉnh.

6.2.6 Vấn đề gây ra bắn xỉ bảo vệ lò và phương pháp giải quyết

6.2.6.1 Giãn nở đáy lò

Sau khi ứng dụng kỹ thuật bắn xỉ bảo vệ lò thì đáy lò bị giãn nở, nguyên nhân là độ kiềm của xỉ cuối cao, hàm lượng MgO vượt quá mức bão hòa và giá trị cho phép, sau khi ra thép nhiệt độ của lò giảm thấp, MgO kết tinh bị tách ra, các chất, C_2S , C_3S có điểm nóng chảy cao cũng bị tách ra, độ dính của xỉ lại tăng, khi bắn xỉ một bộ phận xỉ bám vào mặt của thể xây lò, một phần thì đọng lại ở đáy lò, kết hợp với tinh thể đá C vuông có trong gạch MgC, làm cho đáy lò bị giãn nở, khi thổi lại, đáy lò vẫn cấp khí, trên dưới đều là gió làm mát làm cho nhiệt độ của lò giảm, xỉ nóng chảy kết dính, tinh thể C_2S , C_3S phình to bao lấy tinh thể MgO hoặc các hạt rắn khác, hình thành nên một lớp rất cứng, khi đáy lò cấp khí không phù hợp có thể làm cho đáy lò nhô cao lên.

Để tránh đáy lò bị nở ra, nên áp dụng những biện pháp sau:

- (1) Phải khống chế tốt nhiệt độ và thành phần xỉ ở điểm cuối, tránh làm cho xỉ quá dính
- (2) Để vị trí súng ô xy ở mức thấp thích hợp tạo xỉ
- (3) Áp và lưu lượng khí ô xy vừa đủ.
- (4) Sau khi bắn xỉ xong đổ phần xỉ thừa ra.
- (5) Tần suất bắn xỉ hợp lý.
- (6) Sắp xếp tần xuất nấu luyện thép C thấp hợp lý
- (7) Nếu phát hiện ra đáy lò giãn nở quá mức quy định thì dùng súng ô xy thổi, hoặc cho vào lượng hợp kim Fe-Si hợp lý.
- (8) Thao thổi ô xy rửa đáy lò. Khi đáy lò giãn nở quá quy định, dùng khí ô xy để thổi. Để đảm bảo trong quá trình thổi rửa không gây sự cố gì về người và thiết bị, phải tuân thủ nghiêm các quy định thổi rửa đáy lò. Trước khi rửa lò chuẩn bị 80-100 kg FeSi và 2 chiếc xẻng để nén xỉ sau lò. Trong quá trình chắt xỉ, cần chú ý

tình trạng xỉ ở trong thùng chứa xỉ. sau khi chắt xỉ xong, đợi cho nguội khoảng 3-5 phút, trước lò có thể thông báo thay thùng đựng xỉ, chạy xe xỉ và thay thùng đựng xỉ, trong quá trình chạy xe trở xỉ và thay thùng trở xỉ phải chú ý tình hình xỉ và đứng ở vị trí an toàn. Nếu công nhân trở xỉ phát hiện ra xỉ bất thường phải thông báo cho những người xung quanh tránh ra xa.

Thao tác thổi ô xy rửa lò là 1 phương pháp xử lý khác thường, phải xử lý cẩn thận, nếu như là lò thổi 120t thì cần tuân thủ hững quy định sau:

- 1) Cao độ của đáy lò nên khống chế ở trong phạm vi cho phép.
- 2) trước khi thổi rửa lò thì phải sắp xếp 1 thùng đựng xỉ trống.
- 3) Sau khi thép ra xong thì để lại lượng vừa đủ cho phép trong lò.
- 4) Van ngắt, áp, lưu lượng ô xy cần phải để chế độ bằng tay. Lưu lượng nên để 24000-25000m³/h.
- 5) Vị trí súng ô xy khoảng 1m.
- 6) Nhiệt độ cao sau khi thổi rửa đáy lò, hỗn hợp xỉ thép FeO phải đổ ra từ lỗ ra thép.
- 7) Thời gian thổi rửa khống chế ở mức trong khoảng 60s/lần.
- 8) Khi thổi rửa đáy lò cần phải có giám sát mới được tiến hành.

6.2.6.2 Súng ô xy dánh xỉ thép.

Khi thổi súng ô xy dễ bị dánh xỉ thép, cần phải xử lý kịp thời. đồng thời nhân mạnh với công nhân thao tác cần phải hóa xỉ tốt, đảm bảo súng ô xy không bị dánh xỉ thép, như vậy xỉ sau khi bắn xỉ xong, xỉ thép bám dính trên súng ô xy mới tự rơi xuống. Ngoài ra, khi ra ra thép phải ra sạch, nếu ra thép không sạch thì khi bắn xỉ người bộ phận điều độ bàn giao vị trí súng cao thấp để bắn xỉ, cố gắng không để thép lỏng bám vào súng.

6.2.6.3 Xỉ kết dính ở miệng lò

Xỉ kết dính ở miệng lò là vấn đề dễ xảy ra sau khi bắn xỉ, khi xảy hiện tượng này thì cần chú ý đến cường độ nước làm mát ở miệng lò, nếu cường độ lớn thì có thể hạ thấp cường độ làm mát xuống. Khi bắn xỉ thì lưu lượng và vị trí bắn phải

thích hợp, tránh xỉ dính nhiều vào miệng lò. Khi xỉ dính nhiều thì phải dùng máy đục xỉ hoặc công nhân dùng ống thổi súng ô xy để thổi sạch. Trong quá trình thổi tránh làm hỏng miệng lò hoặc các thiết bị.

6.2.7 Ví dụ thực tế về công nghệ thao tác bắn xỉ bảo vệ lò thổi nhiều lần

6.2.7.1 Điều kiện thao tác bắn xỉ.

(1) Trước khi bắn xỉ nước thép cần phải ra hết. Nếu còn ít nước thép chưa ra hết, thì phải chảy ra hết vào thùng đựng xỉ, trong lò còn nước thép không được bắn xỉ.

(2) Kiểm tra và xác nhận hệ thống súng ô xy ở trạng thái đóng, và sẵn sàng thổi.

(3) Lò thổi cần ở vị trí 0, chụp khói di động ở vị trí cực hạn trên.

(4) Lò thổi sau khi ra hết thép thì không chế xỉ còn lại trong lò từ 3-6t.

(5) Áp trước van nitor không được nhỏ hơn 1.7 Mpa.

6.2.7.2 Thao tác công nghệ công nghệ bắn xỉ bảo vệ lò.

A. Trình tự thao tác.

Trình tự thao tác công nghệ bắn xỉ bảo vệ lò như sau (trình tự kiểm tra):

(1) Từ lúc bắt đầu thổi luyện đến khi kết thúc phải tuân thủ yêu cầu của bắn xỉ phù hợp về chế độ nạp liệu, thành phần xỉ, độ dính.

(2) Khi ra thép chương lò phải kiểm tra tình hình lò để quyết định công nghệ điều chỉnh xỉ.

(3) áp dụng công nghệ bắn xỉ trực tiếp, ra thép hoàn thành phải do công nhân thao tác súng ô xy khởi động quá trình bắn xỉ, công nhân điều khiển phải điều chỉnh vị trí súng ô xy tốt nhất tỷ thời điểm, để đạt được hiệu quả bắn xỉ. Áp dụng công nghệ điều chỉnh xỉ sau khi ra thép, trong quá trình thổi luyện thao tác và công nghệ bắn xỉ trực tiếp phải tương đồng, trước khi ra thép hoặc sau sau khi ra thép cho lượng chất điều chỉnh xỉ với lượng phù hợp, đốt xong lại bắn xỉ.

(4) Vị trí bắn xỉ của súng ô xy (điều kiện lượng xỉ bình thường) tùy theo sự thay đổi của xỉ lò mà thay đổi, vị trí súng ô xy thường khống chế ở mức 0.8-2m, và điều chỉnh phù hợp với tình hình xỉ của lò.

(5) Dùng thổi ô xy, rút súng lên và đánh xỉ.

(6) Đổ hết xỉ trong lò ra, và kiểm tra hiệu quả bắn xỉ.

(7) Trước khi bắn xỉ phải kiểm tra áp ô xy đảm bảo đáp ứng được yêu cầu thổi luyện.

(8) Thép chưa ra hết không được bắn xỉ.

(9) Sau khi bắn xỉ xong dùng bộ vệ sinh xỉ vệ sinh sạch xỉ cho súng ô xy.

B. Quy phạm thao tác

Khi bắn xỉ nên tuân theo những quy phạm sau đây:

(1) Do người vận hành súng ô xy sau khi kiểm tra xác nhận các điều kiện đáp ứng được với yêu cầu thổi luyện thì tiến hành thao tác thổi luyện.

(2) Lưu lượng khí nitor tham khảo là 18000-22000m³/h. Áp tham khảo là 0.85-1.0Mpa.

(3) Vị trí súng ô xy từ 0.8-2m.

(4) Thời gian thổi nitor là từ 2-4 phút, nghiêm cấm thời gian thổi nitor vượt quá 4 phút.

(5) Trong 3 mẻ nước gang trước và sau khi giao ca phải đảm bảo lấy 1 mẫu xỉ đưa lên phòng thí nghiệm, và ghi lại kết quả phân tích mẫu, ban giao cho ca tiếp thao tác. Mục tiêu khống chế mẫu xỉ là: độ kiềm 2.8-4.0. TFe là 13-20%, MgO hàm lượng từ 8-12%. Trên nguyên lý sau khi ra thép xong không điều chỉnh liệu nữa ,à trực tiếp tiến hành bắn xỉ. Khi nhiệt độ của xỉ lò cao, tính ô xy hóa cao, có thể giảm lượng chất điều chỉnh (không vượt quá 500kg/mẻ).

C. Quy phạm thao tác an toàn

Quy phạm thao tác bắn xỉ bảo vệ lò an toàn như sau:

(1) Thao tác súng ô xy mỗi ca cần phải kiểm tra bịt kín nitor, sau khi kiểm tra xong ko có vấn đề gì thì có thể sử dụng.

- (2) Súng ô xy rò nước, bị cháy, bị tắc, biến dạng không đáp ứng được tiêu chuẩn thiết bị, không được sử dụng, phải thay súng.
- (3) Trong súng ô xy có nước không được bắn xỉ.
- (4) Súng ô xy có áp nhỏ hơn 1.7Mpa không được bắn xỉ.
- (5) Thiết bị bắn xỉ và đồng hồ cần phải ổn định, khí ô xy, khí nitor không bị rò rỉ, lẫn vào nhau, thì nghiêm cấm thao tác.

6.3 Duy tu bảo dưỡng gạch thấu khí thổi đáy của lò thổi

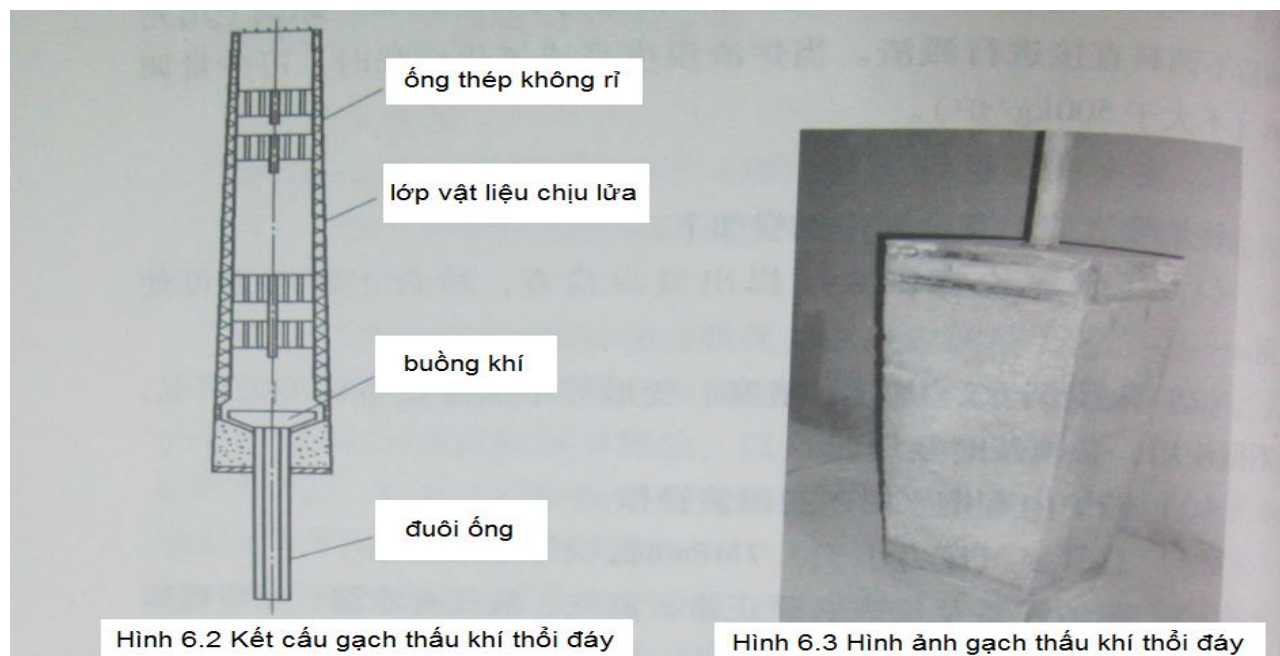
6.3.1 Tham số hệ thống thổi đáy của lò thổi.

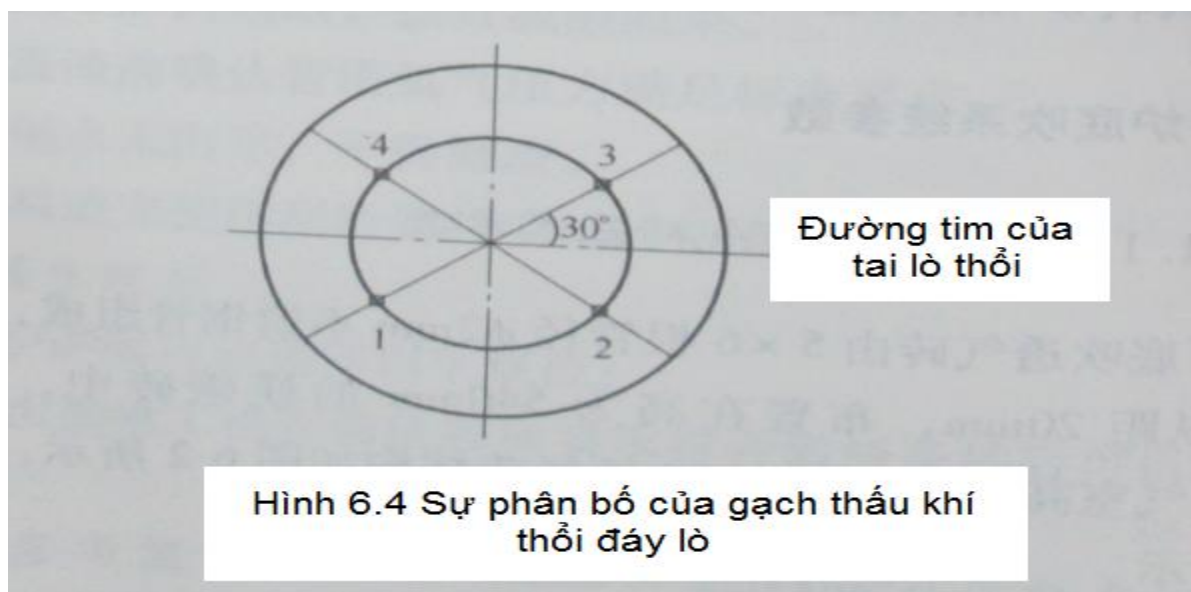
6.3.1.1 Tham số cơ bản của gạch thấu khí thổi đáy lò của mỗi nhà máy.

Gạch thấu khí của mỗi nhà máy do đường ống 5×6 , đường kính 2mm, bằng thép không rỉ tạo thành, khoảng cách ngang của 2 ống là 25mm, khoảng cách dọc là 20mm. Kết cấu của ống xem hình 6.2. Hình ảnh thực tế 6.3.

6.3.1.2 Bố trí gạch thấu khí thổi đáy của mỗi nhà máy

4 viên gạch thấu khí được bố trí ở vòng tròn đồng tâm $0.6D$. Góc kẹp giữa 2 viên gạch thổi đáy ở phía tai của lò là 60 độ; giữa 2 viên chỗ nạp phế và chỗ cho ra thép là 120 độ. Gạch thấu khí bố trí ở đáy lò xem hình 6.4.





6.3.1.3 Cách điều khiển thổi đáy

Điều khiển thổi đáy dùng máy tính điều khiển tự động, dùng khí ô xy và khí nitor để làm khí trộn thổi đáy. Lưu lượng và áp của 2 loại khí này sau khi qua van điều tiết thổi đáy cấp cho gạch thấu khí thổi đáy bằng đầu nối xoay trên tai của lò thổi.

6.3.2 Cơ lý bị bào mòn của gạch thấu khí thổi đáy

Bao gồm:

- (1) Bọt khí dội ngược
- (2) Búa nước va đập
- (3) Rãnh bị ăn mòn

Từ đó có thể thấy, ở đầu gạch thấu khí hình thành đầu nấm có tình thấu khí vĩnh cửu xỉ- kim loại”. có thể giảm nhẹ được bọt khí dội ngược, búa nước xối mòn, tránh hiện tượng hình thành rãnh, có thể nâng cao rõ rệt tuổi thọ của lò.

6.3.3.1 Nhân tố chủ yếu ảnh hưởng đến tuổi thọ của gạch thấu khí thổi đáy

Bao gồm:

- (1) Chất lượng xây gạch thấu khí
- (2) Đáy lò bị giãn nở, làm giảm hiệu quả thổi, làm cho đáy lò bị tắc.
- (3) Đáy lò bị ăn mòn, ảnh hưởng trực tiếp đến gạch thấu khí.

(4) Phần cấp khí bị hỏng

6.3.3.2 Phương pháp chủ yếu nâng cao tuổi thọ của gạch thấu khí thổi đáy.

Phương pháp như sau:

(1) Quản lý nghiêm chất lượng xây gạch thấu khí.

1) Trước khi xây lò phải thổi sạch, đảm bảo gạch không bị tắc, sạch và khô.

2) Thử khí cho gạch đạt mới cho xây, khi xây, vị trí gạch phải đặt chính xác.

3) Gạch thấu khí và phần nối phải đảm bảo chất lượng, không bị rò rỉ, không hàn ầu.

4) Vật liệu chèn phải chặt, không được có khe hở.

5) Sau khi hàn gắn xong, dùng ống thổi khí, bơm nước xà phòng vào lỗ của gạch thấu khí, dùng máy nén khí với áp là 0.2 Mpa để thử. Bọt khí của lỗ thấu khí đều, tập chung ở sườn cho thấy gạch bình thường.

6) Sau khi thử khí xong, dán băng dính vào đầu cấp khí, đầu vào của đường ống dùng vải cuốn chặt, tránh để dị vật rơi vào.

(2) Duy tu bảo dưỡng gạch thấu khí trong thời kỳ đầu thổi luyện. Do thời kỳ đầu thổi luyện, diện tích gạch thấu khí đáy lò nhỏ, khí ở đáy rất tập chung, không bị xỉ phủ lấp, mà vẫn lộ ra, nước thép xối vào gạch mạnh. Các nguyên nhân trên làm cho gạch thời kỳ đầu thổi luyện hình thành rãnh. Phương pháp giải quyết và sửa chữa như sau:

1) Phương pháp dùng xỉ dính quét lên, làm treo xỉ ở đáy, từ đó duy tu bảo dưỡng được gạch thấu khí, phương pháp này là kinh tế nhất, hiệu quả nhất.

2) Kiên trì dính xỉ ho đáy lò, hình thành 1 lớp xỉ dày ở đáy lò xung quanh gạch thấu khí, lớp xỉ này cao hơn rõ rệt so với gạch thấu khí, và bao chặt quanh 4 viên gạch thấu khí. Do thời kỳ đầu thổi luyện khí thổi tập chung nhiều, làm cho nhiệt độ của xỉ hạ xuống rất nhanh, khí tập chung trở thành khí tản, từ đó đạt được mục đích bảo vệ của gạch thấu khí. Lúc này gạch thấu khí đã có khả năng chống mài mòn tốt.

Bằng kỹ thuật dán xỉ, 2 đầu của gạch thấu khí hình thành “ đầu nắm kim loại – xỉ”, lưu lượng và áp tương đối ổn định.

(3) Hạn chế đáy lò giãn nở. trong thời gian giữa và cuối của tuổi thọ lò thổi, lớp lót bị bào mòn, tần suất bắn xỉ phải lên đến trên 90%, làm cho đáy lò phình to và giao động lớn, đe dọa đến kết cấu thông khí của gạch thấu khí, lớp xỉ quá dày làm giảm cường độ cấp khí, thậm chí gạch thấu khí bị tắc. Phương pháp giải quyết như sau:

1) Sau khi ra thép dùng kỹ thuật bắn xỉ trực tiếp, tránh sau khi ra thép, điều chỉnh liệu dẫn đến xỉ không hóa hết mà tập tích thành đồng ở đáy lò.

2) Không chế tốt thời gian bắn xỉ, tránh kéo dài thời gian lò đứng ở vị trí điểm 0 quá lâu, làm giãn nở đáy lò, sau khi bắn xỉ xong phải đổ xỉ kịp thời.

3) Tiến hành thổi luyện phối các mức thép hợp lý, tăng cường số mẻ mức thép có nhiệt độ cao, hàm lượng C thấp.

(4) Do thổi luyện mức thép có hàm lượng C thấp, và nhiệt độ cao, làm cho đáy lò hạ xuống thậm chí gạch thấu khí bị lộ ra, nên gạch thấu khí bị ăn mòn. Xử lý như sau có thể làm cho đáy lò được không chế.

1) Giảm thổi luyện thép ô xy hóa quá cao, làm giảm tính ô xy hóa cao, làm cho xỉ xâm nhập vào trong đáy lò bị ăn mòn.

2) Không chế nhiệt độ điểm cuối, giảm số thép có nhiệt độ cao, để tạo điều kiện bắn xỉ.

3) Khi cần thiết thì giữ xỉ lại.

4) Đảm bảo hình dạng của lò bình thường.

(5) Dùng súng ô xy thổi thông gạch thấu khí, tránh gạch bị tắc. Khi độ dày của lớp xỉ ảnh hưởng đến việc cấp khí của gạch thổi đáy, thì áp dụng phương pháp sau:

1) Sau khi thép có nhiệt độ cao, C thấp ra xong, dùng khí ô xy thổi đáy lò khoảng 1 phút.

2) Nâng cao cường độ cấp khí thích hợp cho gạch thấu khí thổi đáy

3) Dùng khí nén thổi ngược, thấy gạch có điểm sáng bóng là được.

Bằng các phương pháp tổng hợp bên trên, cơ bản đã thực hiện được đồng bộ việc nâng cao tuổi thọ của gạch thấu khí và tuổi thọ của lò.

CHƯƠNG 7 : PHÒNG TRÁNH VÀ XỬ LÝ SỰ CỐ THƯỜNG GẶP CỦA Lò THỐI.

Tai nạn phát sinh thương vong, bệnh tật, làm hỏng thiết bị, chất lượng sản phẩm không đạt tiêu chuẩn gọi chung là sự cố. Sự cố được chia thành sự cố thương vong, thao tác, chất lượng, thiết bị, hỏa hoạn. Sau khi xảy ra sự cố phải tiến hành điều tra, phân tích, xử lý, cần phải làm triệt để tìm nguyên nhân gây ra sự cố, không được bỏ qua khi chưa tìm ra nguyên nhân; đồng thời phải tìm ra biện pháp phòng tránh sự cố.

7.1 Phòng tránh và xử lý sự cố thường gặp của lò thối

7.1.1 Tràn nước thép khi nghiêng lò

7.1.1.1 Nguyên nhân tràn nước thép

Có những nguyên nhân tràn nước thép khi nghiêng lò (hình 7-1) như sau:

- (1) Lỗi thao tác, trong quá trình lấy mẫu, đo nhiệt hoặc ra thép, không dừng lò kịp thời.
- (2) Khi nghiêng lò gần đến vị trí đo nhiệt, lấy mẫu, ra thép, không giảm tốc độ nghiêng lò, nên lò thối có quán tính lớn.
- (3) Khi nghiêng lò thì bị mất điện, dẫn đến lò thối không điều khiển được.
- (4) Cuộn dây của phanh nghiêng lò bị cháy hoặc cần đẩy áp thủy lực bị dò rỉ, phanh không mở được, nên không nhấc lò nên được.

7.1.1.2 Phương pháp xử lý.

Khi xảy ra sự cố tràn nước thép qua miệng lò thối, người thao tác lò cần phải bình tĩnh, phán đoán xem là nguyên nhân gì, và áp dụng phương pháp xử lý phù hợp

- (1) Nếu do lỗi thao tác, thì nhanh chóng quay lò lên (lò thối quán tính rất lớn, tốc độ nhanh), có thể kéo dài 1-2s, lò thối mới có thể quay trở lại).
- (2) Nếu như do mất điện, thì nhanh chóng ấn nút dừng khẩn ở trên bàn điều khiển (ở phòng điều khiển chính, trước và sau lò đều có), dừng lò và thông báo cho nhân viên phụ trách thiết bị sửa chữa và xử lý.
- (3) Trong quá trình quay lò thối trở lại, nhanh chóng đưa xe chở thùng nước thép và xe chở khay xỉ ra khỏi đường ray xỉ, để tránh 2 xe bị hỏng, tiếp theo dùng nước để chữa cháy và hạ nhiệt.



7.1.1.3 Biện pháp phòng tránh tràn nước thép khi nghiêng lò.

Biện pháp phòng tránh như sau:

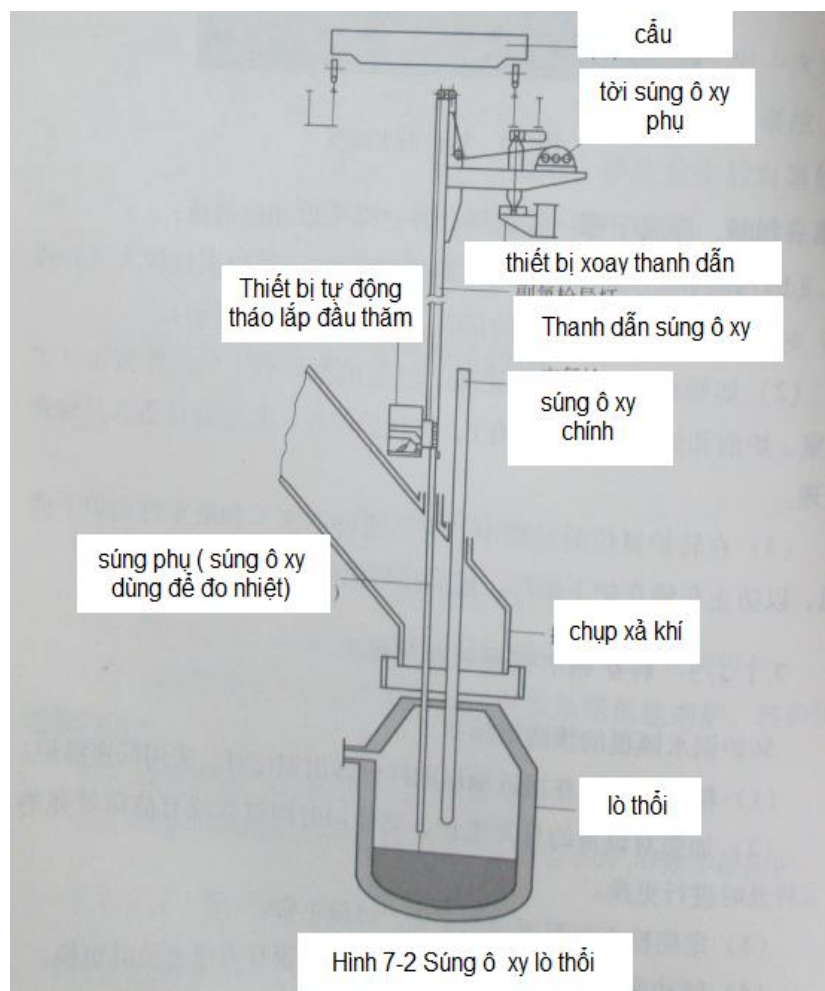
- (1) Thao tác cẩn thận, khi nghiêng lò gần đến vị trí lấy mẫu, đo nhiệt thì phải giảm tốc độ.
- (2) Thường xuyên duy tu bảo trì bảo dưỡng thiết bị, đối với những linh kiện mà thời gian sử dụng quá lâu, hoặc có triệu chứng sự cố thì nên thay.
- (3) Kiểm tra định kỳ và dùng thay đổi các thiết bị dự phòng, đảm bảo trạng thái hoạt động bình thường.
- (4) Dầu thủy lực của thanh đẩy phải bình thường, nếu bị dò rỉ phải tiến hành thay mới.

7.1.2 Dây cáp của súng ô xy bị tuột

7.1.2.1 Nguyên nhân

Nguyên nhân dây cáp của súng ô xy(hình 7-2) bị tuột bao gồm:

- (1) Tốc độ hạ súng của súng ô xy quá nhanh, khi đi vào miệng bịt ni tơ, do súng dao động lớn kê vào miệng bịt kín ni tơ hoặc đặt trên thiết bị gạt xỉ, làm cho dây cáp bị trùng.
- (2) Khi gạt xỉ, súng bị kẹt ở trên thiết bị gạt xỉ, làm cho cáp bị trùng.



(3) Sau khi gạt xỉ xong, tang súng ô xy kẹt ở gần miệng bịt kín ni tơ, khi hạ súng ô xy không cho vào miệng bịt kín ni tơ được cũng làm cho cáp bị trùng.

(4) Thiết bị gạt xỉ không mở hoặc lúc này chưa tiến hành xác nhận, đã hạ súng ô xy đặt trên thiết bị gạt xỉ, do thiết bị gạt xỉ không mở ra được, mà cũng không dừng súng kịp thời được. Do xảy ra những tình trạng trên, vẫn tiếp tục thao tác nâng hạ súng ô xy nên dẫn đến tuột đường cáp.

(5) Khi xe gòng súng ô xy bị kẹt, động cơ quay, buli chuyển động, xe gòng không chạy(người thao tác không biết) làm cho cáp bị nói lỏng và tuột ra.

(6) Súng ô xy không ở giữa (hoặc miệng bịt kín ni tơ bị lệch) làm cho súng ô xy khi hạ cọ sát với miệng bịt kín, đặc biệt là khi thân súng không sạch hoặc miệng bịt kín ni tơ bị dính các tạp chất), làm cho súng ô xy khi hạ xuống bị kẹt, làm tuột cáp.

7.1.2.2 Phương pháp xử lý khi bị tuột cáp súng ô xy.

Khi xảy ra hiện tượng tuột cáp, thì lực căng cáp súng ô xy chắc chắn sẽ có sự thay đổi. Trong quá trình thao tác nếu phát hiện lực căng cáp lệch trên 5t, hoặc khi lực

căng cáp cảnh báo về 0, thì lập tức dừng súng ô xy và chạy ra hiện trường xem xét. Phương pháp xử lý như sau:

- (1) Dùng pa lăng điện kéo xe goòng và súng ô xy lên, để cho cáp lới lỏng,
- (2) Đặt lại cáp vào trong rãnh của buly xe goòng,
- (3) Đặt nhẹ pa lăng điện xuống đến khi nào cáp trở lại vị trí bình thường ban đầu.
- (4) Liên hệ với phòng điều khiển chính. Nâng hạ súng ô xy vài lần sau đó sản xuất trở lại. Nếu thấy súng ô xy bị kẹt chặt, bị gãy, đứt sợi thì phải đổi súng phụ để sản xuất.

7.1.2.3 Cách phòng tránh tuột cáp súng ô xy

Các phương pháp phòng tránh như sau:

- (1) Khi vào cửa bịt kín ni tơ, thì giảm tốc độ của súng, và chú ý tình hình súng ở trên máy theo dõi.
- (2) Nghiêm cấm khi đổ xỉ và gạt xỉ thép, thiết bị gạt xỉ chưa mở hoặc chưa mở hoàn toàn đã hạ súng ô xy.
- (3) Khi miệng bịt kín ni tơ có xỉ bám, phải xử lý sạch mới hạ súng ô xy.
- (4) Đảm bảo thiết bị chống tuột cáp phải bình thường.

7.1.2.4 Dấu hiệu cho thấy cáp súng ô xy nên thay.

Có những dấu hiệu sau:

- (1) Trong 120mm chiều dài có 5 chỗ bị đứt sợi.
- (2) Bên ngoài những sợi nhỏ bị cọ sát mòn 40% đường kính, hoặc đường kính nhỏ đi mất 7%.
- (3) Khi cáp bị biến dạng, lõi bên trong cáp bị lòi ra, hoặc sợi nhỏ bị bật ra, đường kính của cáp bị phình to hoặc thu nhỏ cục bộ, bị thắt nút, bẹp hoặc cong.

7.1.3 Rơi xe goòng súng ô xy

Nguyên nhân:

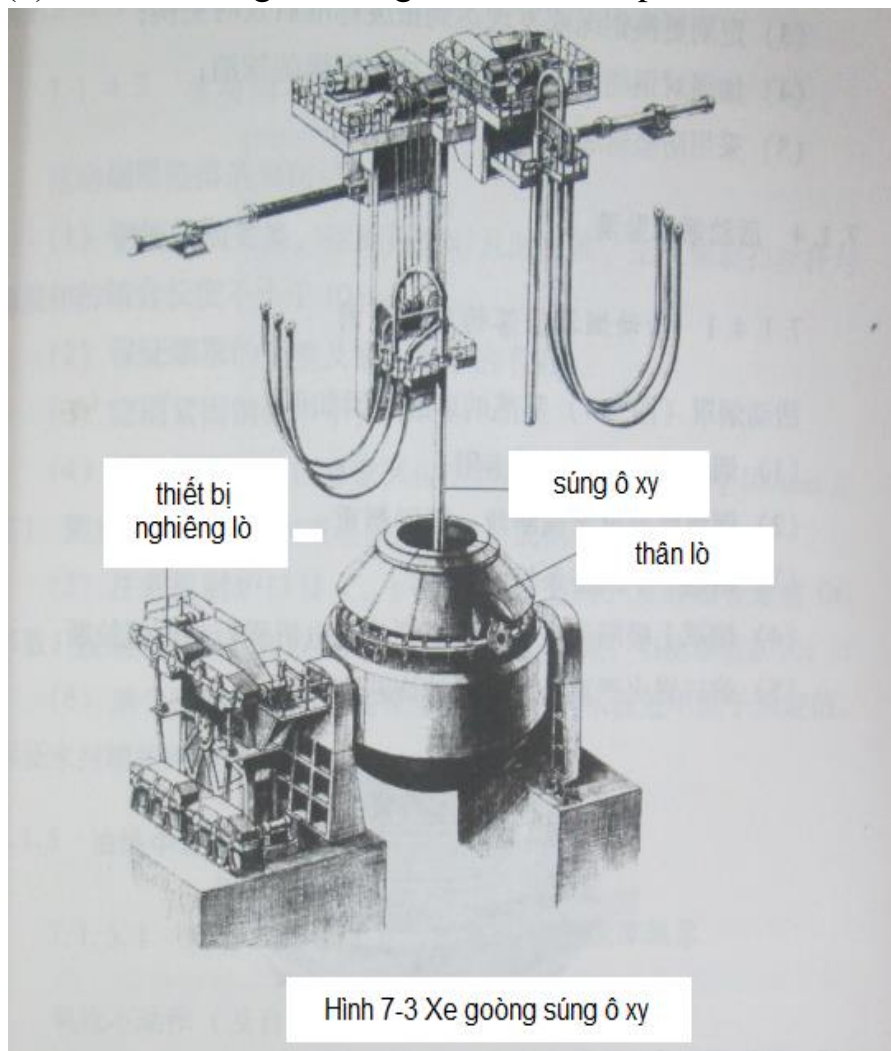
- (1) Gạt xỉ miễn cưỡng hoặc xe goòng bị kẹt, lực kéo vượt quá sức chịu của cáp làm đứt cáp.
- (2) Cáp đã đến lúc phải thay nhưng không thay;
- (3) Cáp bị tuột nhưng không phát hiện kịp thời, tiếp tục hạ súng ô xy, do chịu lực 2 bên, hoặc cáp đã có sợi đứt sẵn, đứt trong ruột, có nguy cơ đứt tiềm ẩn.
- (4) 2 đầu cáp vẫn ở 2 chỗ mà cáp vẫn bị nói lỏng, làm cho tuột cáp.
- (5) cáp quá ngắn hoặc quá dài, làm cho cáp cuộn bị rối mà lỏng dần rồi tuột.

7.1.3.2 Phương pháp xử lý xe goòng khi bị rơi

Xe goòng súng ô xy (hình 7-3) sau khi bị rơi, thường nguyên nhân là do lực đẩy quá mạnh làm cho nó bật ra khỏi bệ cố định, xe goòng chỉ dựa vào 3 thanh kim lại

mềm giữ. Do tình hình hiện trường rất phức tạp nên căn cứ vào tình hình thực tế để xử lý. Thường quá trình xử lý như sau:

- (1) Đóng van nước vào cửa súng ô xy và van khí ô xy.
- (2) Dùng 2 pa lăng điện 1 móc vào súng ô xy, 1 móc vào xe goòng, hoặc có thể dùng cáp khóa súng ô xy và xe goòng, đồng thời dùng 1 pa lăng điện kéo súng ô xy ra khỏi miệng bịt kín khí nitro.
- (3) Thông báo người sửa chữa (cần thiết có thể bịt điểm cực hạn trên súng ô xy lại.) di chuyển súng gặp sự cố ra khỏi vị trí làm việc, dùng pa lăng của súng ô xy móc vào xe goòng, tháo súng ô xy ra và cầu đi.
- (4) Đảo dùng súng dự phòng, và kiểm tra điểm cực hạn của các súng ô xy.
- (5) Thay xe goòng của súng ô xy bị rơi, và những thiết bị hỏng hóc.
- (6) Xem xét trong lò không có nước thì tiếp tục thổi lại.



7.1.3.3 Cách phòng tránh tình trạng rơi xe goòng

Phương pháp như sau:

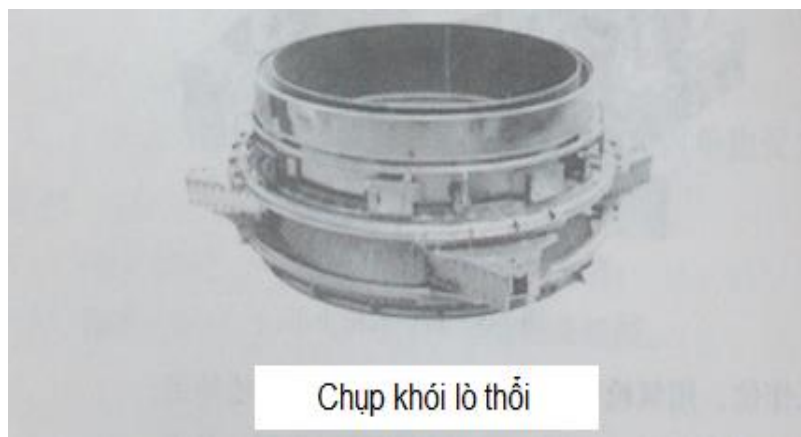
- (1) Nghiêm cấm gạt xỉ mạnh, gạt xỉ nguội, và nghiêm cấm không được bỏ khóa liên động.
- (2) Khi phát hiện tuột cáp, phải lập tức dừng thao tác ngay và đợi xử lý xong mới hạ súng ô xy.
- (3) Phải thay cáp định kỳ hoặc nếu có dấu hiệu cảnh báo thì phải thay ngay.
- (4) Phải thường xuyên kiểm tra bảo dưỡng cáp, bôi mỡ.
- (5) Dùng thiết bị phòng tránh tuột rơi.

7.1.4 Rơi chụp khối di động

7.1.4.1 Nguyên nhân rơi

Nguyên nhân rơi chụp khối di động (hình 7-4)

- (1) Chụp khối không bằng phẳng hoặc thiết bị bị mắc kẹt
- (2) Cáp bị ăn mòn quá mức, hoặc sợi, lõi bị đứt nghiêm trọng;
- (3) Dây cáp kẹt hoặc xích bị trùng
- (4) Hạn cực trên không nhảy, máng gạt kín nước đã đến vị trí mà động cơ vẫn kéo làm đứt dây cáp;
- (5) Miệng lò bốc lửa nghiêm trọng, dẫn đến xích bị đứt.



7.1.4.2 Phương pháp xử lý khi chụp khối động bị rơi

Phương pháp xử lý như sau:

- (1) Thông thường tỷ lệ cáp bị đứt rơi ra khỏi quả lô là rất lớn, lúc này có thể mượn cáp bảo vệ ở giữa xích và bulý nhấc chụp khối lên. Thao tác như sau: sau khi khóa chặt 2 dây bảo vệ, lại nối 1 vòng dây ra, buộc chặt lại 2 đầu dây cáp, kẹp cố định, nâng chụp khối lên dần dần, sau đó luyện nốt mẻ nước thép trong lò, rồi gọi người sửa chữa.

(2) Nếu như dây cáp hỏng nặng không thể dùng được thì phải thay cáp, sau đó xử lý như trên.

7.1.4.3 Phương pháp phòng tránh rơi chụp khối

Phương pháp như sau:

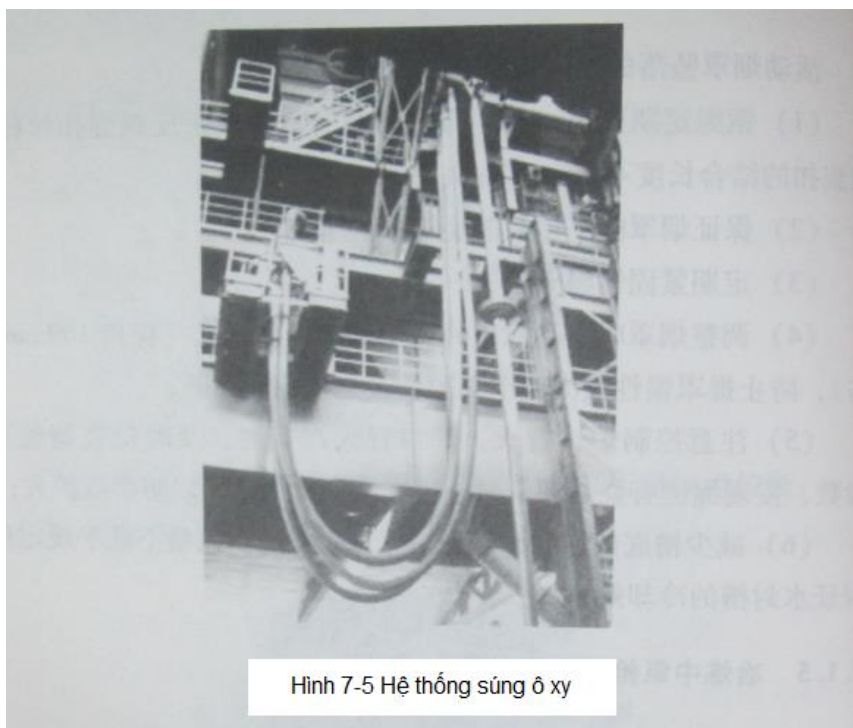
- (1) Thay cáp định kỳ, khi đạt đến mức cảnh báo phải kịp thời thay mới, bảo đảm độ dài kết hợp giữa cán ốc xoắn và khuy không được nhỏ hơn 10mm;
- (2) Đảm bảo chụp khối cân bằng và tránh bị kẹt
- (3) Vặn chặt khóa cáp định kỳ.
- (4) Khi điều chỉnh chụp khối cần chú ý vị trí búa không được cách sàn quá xa (Đảm bảo khoảng 100mm), tránh quán tính nâng chụp khối quá lớn hoặc điểm cực hạn không nhảy làm đứt cáp.
- (5) Chú ý không chế lửa bốc lên từ miệng lò, khi lửa bốc nghiêm trọng, phải kịp thời điều chỉnh tham số OG, nếu phát hiện thấy dây xích đỏ hồng thì phải dừng ngay việc hạ súng ô xy, để tránh xảy ra sự cố lớn hơn.
- (6) Giảm thiểu các dị vật tích ở trong máng, đảm bảo lưu lượng nước bọt kín không nhỏ hơn mức quy định, đảm bảo hiệu quả làm mát.

7.1.5 Không không chế được súng ô xy trong quá trình thổi luyện (gồm nhắc súng tự động)

7.1.5.1 Súng không làm việc (tự động nhắc súng).

- (1) Cực hạn trên của súng ô xy và điểm liên động(súng ô xy và nghiêng lò) vẫn bình thường, nhưng bên dưới điểm liên động không làm việc;
- (2) Súng ô xy trong lúc làm việc xuất hiện dòng điện lớn, điện áp nhỏ, súng ô xy không rút lên được;
- (3) Khi thổi luyện súng ô xy, xuất hiện hiện tượng tự động nâng súng ô xy lên, hoặc khi lệnh súng ô xy đi xuống súng lại lập tức đi lên.
- (4) Khi cáp bị tuột thì xuất hiện cảnh báo lực căng cáp lớn.
- (5) Sự cố hệ thống điều khiển.
- (6) Hệ thống cấp điện mất điện hoặc thiết bị điều khiển không điều khiển được.
- (7) Phanh của súng ô xy lỏng hoặc dầu bôi trơn dính chảy vào súng.
- (8) Cuộn dây phanh súng ô xy bị hỏng.

Hệ thống súng ô xy như hình 7-5



Hình 7-5 Hệ thống súng ô xy

7.1.5.2 Nguyên nhân súng ô xy không làm việc được (tự động nâng súng)

Nguyên nhân sự cố như sau:

- (1) Khi xảy ra sự cố thứ nhất, thường điều kiện khóa liên động súng ô xy và nghiêng lò không đáp ứng được, tín hiệu vị trí điểm 0 chưa đến hoặc lò thổi không ở vị trí điểm 0, lúc này quay lò về vị trí điểm 0 hoặc thông báo cho người phụ trách sửa chữa thay thế.
- (2) Khi xảy ra sự cố thứ 2, thông thường là do súng ô xy dính xỉ làm cho tải lớn, có bảo vệ thiết bị điều khiển điện, cũng có thể do phanh không làm việc, súng ô xy bị kẹt.
- (3) Khi xảy ra sự cố thứ 3, thường là điều kiện công nghệ(nước, gió, khí) không đáp ứng được để nâng súng tự động. Lúc này nên xem xét cảnh báo cụ thể, và xử lý sự cố xong có thể thao tác súng trở lại, tuyệt đối không được ngắt khóa liên động.
- (4) Khi xuất hiện sự cố thứ 4, lực căng trên màn hình có thể hiện thị cảnh báo, lúc này nên tiến hành gạt xỉ bám trên súng ô xy và xử lý tuốt cáp, sau đó hủy cảnh báo và tiếp tục thổi luyện.
- (5) Khi xảy ra sự cố thứ 5, phải kịp thời thông báo cho nhân viên sửa chữa, xem xét tình hình sự cố để đảo thiết bị làm việc.
- (6) Khi xuất hiện sự cố thứ 6, để tránh sự cố lan rộng, có thể dùng hệ thống nâng hạ súng ô xy nâng lên điểm khóa liên động, sau đó, tiến hành xác nhận (chú ý tốc

độ nâng súng ô xy phải từ từ, ngoài ra nếu không thể điều khiển, cố định súng ô xy thì sau khi đến điểm khóa liên động súng sẽ có tự dừng.)

(7) Phương pháp phòng tránh khi súng ô xy không thể làm việc (tự động nâng súng).

Phương pháp phòng tránh như sau:

(1) Trong quá trình thử luyện cố gắng không chế xỉ thép bám vào súng ôxy, và không được đục xỉ (thép) quá mạnh.

(2) Khi quay lò cố gắng bám sát vào điểm 0, trong quá trình quay lò, giảm tối đa thân lò bị dao động dẫn đến điểm 0 bị lệch.

(3) Tăng cường kiểm tra các van trên đường ống súng ô xy, chỗ nối ống mền kim loại xem có bị dò rỉ không.

(4) Tăng cường kiểm tra phanh và điều chỉnh khe hở của nó trong phạm vi cho phép. Trên bánh phanh cấm không được dính dầu mỡ.

(5) Kiểm tra định kỳ hệ thống nâng hạ súng ô xy.

7.1.6 Tắc lỗ nạp liệu

7.1.6.1 Nguyên nhân

(1) Vấn đề thiết kế máng chảy. Ví dụ, độ nghiêng của máng không đủ, khi xuống liệu, lực đẩy không đủ dẫn đến bị tắc ở cửa nạp liệu.

(2) Rò nước ở cửa nạp liệu. Do cửa nạp liệu rò nước, làm cho liệu dòi và xỉ dính ở cửa ra, làm tắc liệu.

7.1.6.2 Phương pháp xử lý khi tắc cửa nạp liệu

Khi tắc cửa nạp liệu, phương pháp xử lý như sau:

(1) Khoét 1 lỗ quan sát trên máng chảy (có lắp đập, bình thường đóng lại), khi xử lý thì mở nắp lỗ quan sát ra, dùng xà beng kê vào chỗ bị tắc, sau đó dùng búa đóng vào xà beng, đánh tan chỗ tắc, khai thông cửa nạp liệu. Phương pháp này là phương pháp thông dụng nhất, cũng rất an toàn.

(2) Nếu như nguyên nhân tắc là do rò nước thì cần phải tìm ra được nguyên nhân rò nước là do đâu, và xử lý.

7.1.7 Thiết bị lò thổi rò nước

7.1.7.1 Các hiện tượng rò nước thường gặp

Thiết bị lò thổi rò nước chủ yếu bao gồm rò nước súng ô xy, rò nước miệng lò, và đường ống làm mát khí hóa. Cụ thể như sau:

(1) Rò nước súng ô xy.

1) Rò nước súng ô xy thường xảy ra ở đầu phun hoặc thân súng.

2) Đầu súng ô xy. Ở giữa đầu phun khí của súng ô xy và gần lỗ phun có 1 khu vực áp âm. Khi kim loại bị bắn trong quá trình thử luyện, áp âm có thể đưa những hạt

kim loại này xối vào đầu súng, làm cho đầu súng bị cọ sát, từ đó làm cho đầu súng bị rò nước.

3) Chất lượng đầu phun không tốt cũng có thể bị rò nước.

4) Miếng định vị ống trong súng bị tuột, lệch khỏi tâm của súng ô xy, nước làm mát không đủ, đường ống bị thu nhỏ cục bộ phần ngoài cũng dễ bị cháy trong quá trình thổi luyện.

5) Chất lượng vật liệu của thân súng ô xy. Vị trí thân súng ô xy ở gần với phần thu nhỏ của đáy lò nên rất dễ bị đốt thủng dẫn đến rò nước.

(2) Kết nước miệng lò thổi bị dò. Phần bị rò nước thường là vòng trực tiếp tiếp xúc với ngọn lửa, chỗ này nhiệt độ thường rất cao và bị bắn mạnh, cũng là một mắt xích yếu, ứng lực lớn, cũng là chỗ mà nước thép hay bắn vào và ben phé va đập vào, khi chất xỉ cũng kèm theo 1 ít thép, do đó chỗ này rất dễ bị hỏng.

(3) Rò nước làm mát ở hệ thống làm mát khí hóa. Nước dò thường phát sinh ở chỗ nối giá đỡ đường ống và đường ống liền. Do chỗ này nóng giãn nở, lạnh co vào, nên ứng lực lớn nhất, thường phát sinh vết nứt và bị rò nước.

7.1.7.2 Phương pháp xử lý rò nước ở thiết bị và súng ô xy.

Phương pháp như sau:

(1) Súng ô xy rò nước. Trong quá trình thổi luyện nếu phát hiện súng ô xy rò nước nghiêm trọng ta xử lý như sau:

1) Lập tức rút súng ô xy lên và đóng tất cả các van ô xy lại. ngừng cấp khí ô xy và đóng tất cả các van cấp nước cao áp lại.

2) Tuyệt đối không được nghiêng thân lò, để tránh bị nổ, phải để lò đứng để cho nước bốc hơi hết, miệng lò không bốc hơi nước, trong lò không còn nước mới được nghiêng lò, vớt gổ hoặc rẻ vào mà cháy, thì trong lò đã hết nước.

3) Nhanh chóng thay súng và dùng súng mới để thổi luyện, tránh sự cố. Nếu nhiệt độ quá thấp thì có thể cho thêm than cốc để tăng nhiệt; Đồng thời nên kiểm tra và thay súng ô xy, tìm ra nguyên nhân rò nước và tìm phương pháp phòng tránh.

(2) Rò nước làm mát đường ống khí hóa. Rò nước làm mát đường ống khí hóa, phát triển theo 1 quá trình, nếu nước dò lớn thì khi ra thép có thể phát hiện ra. Sau khi nước dò, có thể bố trí đồng thời vá lò và tiến hành hàn đường ống. Chỉ cần bình thường tăng cường duy tu bảo dưỡng đường ống khí hóa, thì có thể giảm được hiện tượng rò nước.

(3) Rò nước ở miệng lò. Đa phần rò nước là do thao tác đổ xỉ không hợp lý gây ra, nước thép từ miệng lò đổ ra, làm miệng lò nóng lên và bục. Cũng có thể do ứng lực tác động, rót nước thép hoặc vệ sinh miệng lò làm bật mối hàn và gây rò nước. Sau

khi kiểm tra rò nước, có thể tiến hành công việc hàn miệng lò. Thường cứ 5000 m², tiến hành kiểm tra sửa chữa và thay thế miệng lò thổi.

7.1.7.3 Phương pháp phòng tránh rò nước thiết bị, súng ô xy

Phương pháp phòng tránh rò nước thiết bị như sau:

- (1) Khi rò nước nghiêm trọng, tuyệt đối không được nghiêng lò thổi, tránh để chảy nổ lò.
- (2) Khi rót nước thép, cho thép phế, chất xỉ, vệ sinh miệng lò, nghiêm cấm làm hỏng miệng lò.
- (3) Khi thổi luyện thao tác phải cẩn thận, tuyệt đối không được phát sinh hiện tượng trào ngược hoặc phản khô.
- (4) Khi thao tác thổi luyện chú ý vị trí súng ô xy. Nghiêm cấm thổi luyện ở vị trí súng ô xy quá thấp.

7.2 Phòng tránh và xử lý sự cố công nghệ thường gặp của lò thổi

7.2.1 Nước thép hồi lò

Do thành phần nước thép hoặc nhiệt độ không đạt yêu cầu của đúc hoặc do sự cố thiết bị, không đúc liên tục được, nên một phần nước thép hoặc toàn bộ nước thép được hồi lò để nấu luyện lại, gọi là hồi lò. Nước thép này được gọi là nước thép hồi lò.

7.2.1.1 Nguyên nhân nước thép hồi lò.

Nguyên nhân nước thép hồi lò bao gồm:

(1) Thành phần nước thép không phù hợp với yêu cầu của mức thép. Nguyên nhân thành phần của thép lỏng không đạt yêu cầu và phải hồi lò là:

1) Ben nạp hợp kim hoặc máng nạp hợp kim bị tắc, hoặc máng nạp hợp kim không chảy đúng vào thùng đựng nước thép, làm cho thành phần hóa học của hợp kim thấp, hợp kim bị thiếu, khi phát hiện ra thì nước thép đã ra xong, không thể lấy lại được.

2) Do mỗi nguyên nhân đều làm cho tỷ lệ thu hồi hợp kim thấp, thành phần thấp.

3) Lượng cho vào không chuẩn (thường là nhỏ) , trong quá trình thổi luyện còn bị trào ngược nghiêm trọng, lượng thép lỏng ra không đủ, mà hợp kim cũng không giảm thiểu được, làm cho nước thép ra có thành phần hóa học cao.

4) Trường lò cũng không theo quy định đợi thành phần điểm cuối báo lên mà dựa vào kinh nghiệm để ra thép. Khi kết quá báo lên thì thấy thành phần P và S không đạt. Nước thép sau khi đã ra xong chỉ có thể hồi lò.

(2) Nhiệt độ nước thép khống chế không đạt, nhiệt độ nước thép thấp, nước thép bị đông đặc ở trong thùng đựng nước thép, không thể rót được, chỉ có thể hồi lò.

(3) Nguyên nhân thiết bị hoặc nguyên nhân đằng sau làm nước thép phải hồi lò.

7.2.1.2 Phương pháp xử lý nước thép hồi lò.

Khi nước thép phải hồi lò thường là rót nước thép vào thùng đựng nước thép, sau đó rót vào lò thổi, thổi luyện lại. Do nước thép hồi lò có chứa Si, P, C thấp, các chất hóa học trong nước thép nhiệt không cao, mà trong quá trình vận chuyển để đưa nước thép hồi lò còn bị mất nhiệt. Do đó thường nước thép khi hồi lò không phải hồi toàn bộ mà theo tỷ lệ phối cùng với nước gang, lợi dụng nhiệt hóa của nước gang để nấu luyện nước thép hồi lò. Tất cả nước thép hồi lò không thể sử dụng 1 lần là hết mà phải chia nhỏ ra để hồi lò, để tránh nhiệt không đủ, không thể hóa xỉ. Nước gang khi rót vào lò cần chú ý không để bị trào ngược.

7.2.1.3 Phương pháp phòng tránh nước gang hồi lò

Từ phân tích trên có thể thấy, nguyên nhân nước thép hồi lò rất đa dạng, trong đó công tác quản lý là vô cùng quan trọng. Tiếp theo là vấn đề kỹ thuật thao tác và tinh thần trách nhiệm của người thao tác. Do đó để phòng tránh sự cố nước thép phải hồi lò, cần áp dụng phương pháp sau:

(1) Thực hiện nghiêm ngặt quy luật công nghệ. Công nhân làm ở vị trí này cần “học tiêu chuẩn, hiểu tiêu chuẩn, dùng tiêu chuẩn”. Nghiêm ngặt tuân theo quy định công nghệ và tiêu chuẩn thao tác để tốc chức sản xuất luyện thép, giảm thiểu sản xuất nước thép hồi lò.

(2) Tăng cường công việc bảo trì và kiểm tra thiết bị. Thiết bị vận hành hoàn toàn bình thường là bảo đảm cơ bản các trình tự làm việc của luyện thép hoạt động bình thường, làm tốt công việc bảo dưỡng bảo trì thiết bị, không những là trách nhiệm của nhân viên chuyên ngành bảo trì sửa chữa thiết bị, đồng thời cũng là trách nhiệm của công nhân thao tác thiết bị. Thiết bị vận hành bình thường có thể giảm thiểu đáng kể tình trạng nước thép hồi lò.

(3) Nâng cao kỹ năng thao tác, nghiêm ngặt thực hiện chế độ quản lý nhiệt độ nước thép và chế độ quản lý thùng thép, bảo đảm chất lượng nước thép, giảm thiểu sự cố thao tác. Vấn đề chất lượng nước thép chủ yếu bao gồm 2 phương diện: không chế nhiệt độ nước thép và không chế thành phần nước thép.

7.2.2 Súng ô xy không điếm hỏa được

7.2.2.1 Nguyên nhân khiến súng ô xy không điếm hỏa được

Nguyên nhân súng ô xy không điếm hỏa được bao gồm:

(1) Trong tỷ lệ phối liệu lò thép phế loại mỏng, nhẹ quá nhiều, sau khi nạp vào chất đóng trong lò quá cao, khiến dòng ô xy không thổi tới mặt lỏng, dẫn đến súng ô xy không điếm hỏa được.

(2) Thao tác không chính xác. Trước khi bắt đầu thổi đã nạp vào quá nhiều các chất trợ dung như đô lô mít, đá vôi,..., lượng lớn chất trợ dung kết thành đóng ở

phía trên mặt lỏng bề nóng chảy, dòng khí ô xy không thổi tan được tầng kết đông, cũng có thể khiến súng ô xy không điểm hỏa được.

(3) Sau khi phát sinh một sự cố nào đó khiến bề mặt bề nóng chảy kết đông, dẫn đến súng ô xy không điểm hỏa được.

(4) Sau khi liệu vá lò tiến vào lò, một tảng liệu lớn vị sụp xuống, hoặc sau khi bắn xỉ bảo vệ lò có xỉ lò đặc nổi lên, tồn tại ở bề mặt bề nóng chảy có thể khiến súng ô xy không điểm hỏa được.

7.2.2.2 Biện pháp xử lý khi súng ô xy không điểm hỏa được

Biện pháp xử lý khi súng ô xy không điểm hỏa được bao gồm:

(1) Tỷ lệ thép phế nặng, vừa, nhẹ khi phối liệu phải thích hợp, tức không được nạp quá nhiều thép phế nhẹ, mỏng.

(2) Khi thổi luyện chính thức, phải tuân thủ quy trình thao tác, hạ súng thổi ô xy trước, tiếp theo nạp mẻ liệu xỉ đầu, như vậy không thể phát sinh tình trạng súng ô xy không điểm hỏa được.

(3) Nếu do các nguyên nhân như: tầng liệu nguội quá dày, kết tảng,..khiến súng ô xy không điểm hỏa được, thường có thể dùng một loạt phương pháp sau để xử lý:

1) Quay động lò, khiến liệu lò vận động tương đối, đánh tan liệu nguội kết tảng, đồng thời khiến mặt lỏng bắt đầu va đập với tầng liệu nguội và một phần lưu lại ở bề mặt liệu nguội, khiến súng ô xy điểm hỏa được.

2) Điều chỉnh áp lực khí ô xy lớn hơn, di chuyển vị trí súng ô xy lên xuống nhiều lần, khiến dòng khí tiếp xúc với mặt thép lỏng và tầng kết tảng, thúc đẩy điểm hỏa.

3) Quay động lò khiến bề mặt đông kết của bề nóng chảy vỡ ra.

4) Đổ thêm một ít nước gang để điểm hỏa thổi luyện.

7.2.2.3 Biện pháp phòng tránh tình trạng súng ô xy không điểm hỏa được

Biện pháp phòng tránh tình trạng súng ô xy không điểm hỏa được bao gồm:

(1) Kiên trì phương châm liệu tinh. Nhà máy luyện thép có lò trộn, đối với nước gang có nhiệt độ thấp phải tiến hành đổ vào lò trộn để điều chỉnh nhiệt độ.

(2) Nếu lò thổi trong thời gian dài không tiến hành thổi luyện, phải sử dụng biện pháp bảo ôn.

(3) Nước thép hồi lò phải tiến hành trộn đều sau đó mới tiến hành thổi luyện.

7.2.3 Thép dính trên súng ô xy

7.2.3.1 Nguyên nhân chủ yếu dẫn đến dính thép trên súng ô xy

Nguyên nhân chủ yếu dẫn đến dính thép trên súng ô xy là do trong quá trình thổi luyện xỉ lò tạo không tốt hoặc vị trí súng ô xy quá thấp,..., xỉ lò phát sinh hiện tượng phản khô, phun trào kim loại nghiêm trọng và bám dính trên súng ô xy; ngoài ra,

do kết cấu píp phun không hợp lý, áp lực ô xy làm việc cao,...cũng có ảnh hưởng nhất định đối với hiện tượng thép dính trên súng ô xy. Cụ thể giới thiệu như sau:

(1) Trong quá trình thổi luyện xỉ lò chưa tan hết, tạo xỉ không tốt, xỉ lò có tính lưu động kém. Do nhân viên thao tác không chuyên tâm thao tác hoặc thao tác không thành thực, kinh nghiệm thao tác không đủ, khiến xỉ lò kỳ đầu thổi luyện tạo xỉ quá chậm, hoặc xỉ lò quá trình tan không hết, thậm chí kỳ giữa thổi luyện phát sinh hiện tượng xỉ lò “phản khô” nghiêm trọng, lúc này tiếp tục thổi luyện sẽ gây ra phun trào kim loại nghiêm trọng, khiến súng ô xy phát sinh hiện tượng dính thép.

(2) Do khoảng cách từ đầu phun súng ô xy đến mặt lỏng bề nóng chảy không thích hợp, vị trí súng quá thấp dẫn đến phun trào kim loại, chất phun bắn dễ bám dính trên thân súng, hình thành dính thép trên súng ô xy. Nguyên nhân chủ yếu dẫn đến vị trí súng quá thấp có mấy điểm sau:

1) Lượng thép phế và nước gang nạp vào lò thổi không chính xác, mà nạp vào vượt quá tiêu chuẩn, còn thao tác vị trí súng theo quy tắc thông thường.

2) Do vá lót lò thổi phát sinh hiện tượng vá bù quá nhiều, thể tích lòng lò thu hẹp, dẫn đến mặt lỏng bề nóng chảy tăng lên, mà không kịp thời điều chỉnh vị trí súng ô xy.

3) Do thao tác bắn xỉ bảo vệ lò không thích hợp khiến đáy lò thổi bị bồi lên, từ đó khiến mặt lỏng bề nóng chảy nâng cao, khoảng cách của píp phun súng ô xy gần với mặt lỏng, dễ phát sinh sự cố dính súng.

7.2.3.2 Phương pháp xử lý dính thép trên súng ô xy

Phương pháp xử lý dính thép trên súng ô xy như sau:

(1) Chủ yếu lấy dính xỉ loại bỏ hiện tượng dính thép trên súng ô xy, công nhân có thể dùng ống thép dài đập vào chỗ thép dính trên súng ô xy, tảng xỉ bị đập vỡ rơi xuống, súng ô xy có thể khôi phục tình trạng làm việc bình thường.

(2) Đối với hiện tượng dính thép trên súng ô xy do phun trào kim loại gây ra, thép dính là hỗn hợp tầng xỉ thép kết dính, dùng biện pháp đục không thể loại bỏ sạch sẽ, dùng mỏ hơi cũng không dễ loại bỏ, sử dụng biện pháp thay súng ô xy, xử lý ngoại tuyến.

(3) Do súng ô xy bị dính thép nghiêm trọng không thể đưa ra khỏi miệng lò, có thể cắt bỏ súng ô xy, sau đó thay súng tiếp tục thổi luyện. Nhưng thao tác cắt súng là công việc vô cùng nguy hiểm, cần nghiêm ngặt thực hiện quy trình thao tác. Khi cắt súng cần làm được mấy điểm sau:

1) Cần đổ toàn bộ xỉ trong lò, mới có thể cắt rơi súng vào trong lò;

2) Trước khi cắt súng phải đóng van nước vào ra của súng ô xy.

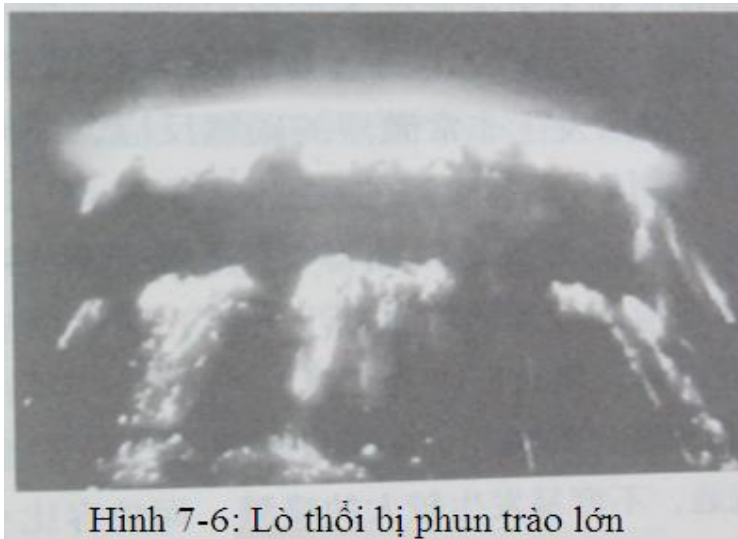
7.2.3.3 Biện pháp phòng tránh tình trạng dính thép trên súng ô xy

Biện pháp phòng tránh tình trạng dính thép trên súng ô xy như sau:

- (1) Thao tác cẩn thận, căn cứ nguyên tắc tạo xỉ “xỉ đầu tạo sớm, xỉ quá trình tan hết, xỉ cuối đặc”, tránh để xỉ lò “phản khô” nghiêm trọng.
- (2) Sử dụng thao tác chắn xỉ, cố gắng ra hết nước thép, tránh để súng ô xy bị dính thép khi thực hiện thao tác bắn xỉ.
- (3) Bảo đảm thiết bị như máy gạt xỉ sử dụng bình thường.
- (4) Sử dụng súng ô xy có hình nón ngược.

7.2.4 Phun trào lớn

Trong quá trình luyện thép lò thổi, do nhiều nguyên nhân dẫn đến hiện tượng lượng lớn xỉ lò và chất lỏng kim loại với động năng to lớn phun trào từ miệng lò gọi là phun trào lớn (hình 7-6). Phun trào lớn có hai loại: phun trào lớn hình thành khi đổ nước gang và phun trào lớn hình thành trong quá trình thổi luyện.



Hình 7-6: Lò thổi bị phun trào lớn

7.2.4.1 Nguyên nhân phát sinh phun trào lớn

Nguyên nhân phát sinh phun trào lớn đại khái như sau:

- (1) Nguyên nhân phát sinh phun trào lớn khi đổ nước gang. Phun bắn lớn khi đổ nước gang chỉ phát sinh trong tình hình mẻ xỉ thép đầu tiên không được đổ sạch. Vì khi lò thổi thổi luyện đến điểm cuối, hàm lượng carbon trong thép tương ứng rất thấp, hàm lượng ô xy trong thép và tính ô xy hóa trong xỉ lò đều tương đối cao, nhiệt độ bản thân trong lò cũng tương đối cao, nước gang đổ vào mang vào lượng lớn carbon. Trong điều kiện nhiệt độ cao, phản ứng ô xy carbon kịch liệt sẽ phát sinh cháy nổ, nước gang đổ vào và xỉ thép tồn dư dùng động năng to lớn phun trào ra khỏi miệng lò, gây ra sự cố mất an toàn và gây tổn hại thiết bị, gây hại cực kỳ nghiêm trọng.

(2) Nguyên nhân phun trào lớn phát sinh trong quá trình thổi luyện. Nguyên nhân chủ yếu gây ra phun trào lớn phát sinh trong quá trình thổi luyện là trong xỉ tích lũy ô xít sắt tương đối nhiều không tham gia phản ứng, mà tích lũy đến nồng độ nhất định đột nhiên tham gia phản ứng, từ đó khiến tốc độ khử carbon tăng do magan gây ra. Vì vậy, trong tình trạng sùng ô xy không điểm hỏa được hoặc thổi treo thời gian dài đều gây ra phun trào nghiêm trọng.

7.2.4.2 Quan hệ giữa phun bắn và tham số công nghệ luyện thép

Quan hệ giữa phun bắn và tham số công nghệ luyện thép như sau:

(1) Áp ô xy và vị trí súng. Áp ô xy quá nhỏ tương đương với vị trí súng quá cao, phản ứng ô xy hóa không mãnh liệt, sẽ khiến hàm lượng FeO tăng cao, đạt đến mức độ nhất định sẽ dẫn đến phát sinh phun trào.

(2) Nhiệt độ bể nóng chảy. Nếu nhiệt độ bể nóng chảy đột nhiên hạ thấp trong thời gian ngắn, khiến tốc độ phản ứng ô xy carbon giảm chậm, tất sẽ khiến FeO tích lũy quá nhiều. Khi nhiệt độ lại tăng lên trên 1470°C , sẽ đột nhiên phát sinh phản ứng ô xy carbon vô cùng mãnh liệt, trong chớp mắt sản xuất lượng lớn khí CO, làm phát sinh phun trào.

(3) Thời gian nạp liệu xỉ. Nếu nạp liệu xỉ quá muộn sẽ đột nhiên khiến nhiệt độ bể nóng chảy giảm xuống, từ đó kìm hãm phản ứng ô xy carbon. Đợi sau khi nhiệt độ lại tăng lên, phản ứng ô xy carbon đột nhiên phát sinh cháy nổ do tốc độ vô cùng mãnh liệt, từ đó hình thành phun trào lớn.

(4) Quan hệ giữa phun trào và tỷ lệ dung tích lò. Lò có tỷ lệ dung tích lò lớn, thể khí CO sinh ra từ phản ứng ô xy carbon tương đối lưu thông, không dễ phát sinh phun bắn tương đối lớn, mà lò có tỷ lệ dung tích lò nhỏ rất dễ sản sinh phun trào.

7.2.4.3 Phương pháp xử lý tình trạng phát sinh phun trào

Phương pháp xử lý tình trạng phát sinh phun trào như sau:

(1) Đối với phun bắn có bọt. Phun bắn bọt nhiệt độ thấp thường phát sinh ở kỳ trước, do kỳ trước nhiệt độ tương đối thấp, phản ứng trong bể nóng chảy không quá mãnh liệt, có thể kịp thời hạ thấp vị trí súng ô xy để cường hóa phản ứng ô xy carbon, giảm thiểu tích lũy FeO trong xỉ và nhanh chóng tăng nhiệt, loại bỏ phun bắn. Đối với phun bắn bọt ở kỳ giữa thổi luyện, có thể nâng súng thích hợp, một mặt hạ thấp tốc độ phản ứng ô xy hóa carbon và tốc độ nâng nhiệt của bể nóng chảy, mặt khác lợi dụng tác dụng va đập của dòng khí ô xy bắt đầu thổi xỉ bọt, thúc đẩy khí CO thoát ra. Khi nhiệt độ lò rất cao, có thể nâng súng đồng thời nạp vào lượng đồ lô mít hoặc đá vôi thích hợp để làm mát bể nóng chảy, làm đặc xỉ lò, có lợi cho cường chế phun trào.

(2) Phun bắn kim loại. Có thể nâng súng thích hợp để nâng cao hàm lượng FeO, và có thể nạp vào chất tạo xỉ thích hợp. Điều cần chú ý là, nếu không rõ nguyên nhân phun bắn, tuyệt đối không thể xử lý qua loa, đại khái. Khi cần thiết có thể dừng thổi đồ xỉ, giảm thiểu tổn thất do phun bắn gây ra.

(3) Những điểm cần chú ý khi xử lý phun bắn:

1) Đối với phun trào lớn phát sinh khi đổ nước gang, trước khi đổ nước gang phải đổ sạch xỉ thép dư trong lò; đối với xưởng lò thổi có sử dụng công nghệ thao tác lưu xỉ, trước khi đổ gang phải thực hiện nghiêm ngặt các bước thao tác theo quy trình, như giảm nhiệt độ xỉ lò (nạp vôi), hạ thấp tính ô xy hóa của xỉ lò (nạp chất hoàn nguyên),..., mới có thể đổ nước gang.

2) Không chế tốt nhiệt độ bể nóng chảy, nhiệt độ kỳ đầu không quá thấp, nhiệt độ kỳ giữa không quá cao, bảo đảm bể nóng chảy nâng nhiệt đồng đều, tiến hành cân bằng phản ứng ô xy carbon, loại bỏ phản ứng ô xy carbon đột nhiên phát sinh.

3) Thông qua điều tiết lưu lượng ô xy và vị trí súng không chế tốt hàm lượng FeO trong xỉ, không khiến FeO tích lũy quá cao, để tránh phát sinh tình trạng xỉ lò nổi bọt quá nhiều hoặc phát sinh phản ứng ô xy carbon tính cháy nổ mà hình thành phun trào. Kỳ giữa thổi luyện phải ngăn chặn hàm lượng FeO trong xỉ quá thấp, khiến xỉ lò phản khô mà gây ra phun trào kim loại.

4) Thời gian nạp mẻ liệu thứ hai phải thích hợp, mà phải nạp vào nhiều mẻ, lượng ít, để tránh nhiệt độ lò đột nhiên giảm rõ rệt, cường chế phản ứng ô xy carbon, do đó có thể loại bỏ phản ứng ô xy carbon có tính đột ngột.

7.2.4.4 Biện pháp phòng tránh tình trạng phát sinh phun bắn ở lò thổi

Biện pháp phòng tránh tình trạng phát sinh phun bắn ở lò thổi như sau:

(1) Quan sát ngọn lửa, từ đặc trưng của ngọn lửa phát hiện dự báo tia lửa phun bắn:

1) Khi ngọn lửa tương đối đen, trong thời gian tương đối dài nhiệt độ không tăng lên, và lượng nhỏ xỉ bị mang ra ngoài cùng với ngọn lửa, lúc này luôn luôn phát sinh phun bắn, phải kịp thời hạ thấp vị trí súng để nhanh chóng tăng nhiệt và hạ thấp hàm lượng FeO, đồng thời làm chậm việc nạp liệu nguội vào, tránh để phát sinh phun bắn.

2) Khi ngọn lửa tương đối sáng và tương đối thẳng cứng, lượng ít xỉ mang lửa ra ngoài lò, mà âm thanh nghe rất ینگ tai, xỉ lò cũng không tan hết, dễ dàng phát sinh phun bắn nhiệt độ cao. Sử dụng biện pháp cần thiết dựa theo tình hình lò cụ thể, hoặc nâng súng khiến FeO gia tăng để gia tăng tốc độ hóa xỉ, hoặc nạp liệu nguội để giảm nhiệt, hoặc dùng cả hai biện pháp để ngăn chặn và giảm thiểu phát sinh phun bắn.

(2) Ứng dụng đồ thị âm tần trên máy hóa xỉ âm tần để dự báo phun bắn. Máy hóa xỉ âm tần là thông qua đo âm thanh mạnh yếu trong quá trình thổi luyện của lò thổi để phán đoán tình trạng hóa xỉ trong lò. Người thao tác có thể căn cứ đồ thị hóa xỉ để phán đoán phân tích xem có phát sinh phun bắn không, khi đồ thị hóa xỉ đạt đến đường dự báo phun bắn, sẽ phát sinh phun bắn, nhắc nhở người thao tác phải sử dụng biện pháp thích hợp, tránh để phát sinh phun bắn.

7.2.5 Sự cố thùng thùng của thùng thép phía dưới lò thổi

Từ khi nước thép nhiệt độ cao tiến vào thùng thép, đến khi toàn bộ nước thép chảy ra từ cốc rót là tổng thể của một giai đoạn thao tác công nghệ, phát hiện tình trạng nước thép rò rỉ ở phần vách hoặc phần đáy bên ngoài của cốc rót thùng thép, thì gọi là sự cố thùng thùng. Sự cố thùng thùng thép căn cứ vị trí rò rỉ không thể phân thành 4 loại: thùng đường xỉ, thùng vách thùng, thùng đáy thùng, thùng gạch thấu khí.

7.2.5.1 Nguyên nhân gây ra sự cố thùng thùng của thùng thép phía dưới lò thổi

Nguyên nhân gây ra sự cố thùng thùng của thùng thép phía dưới lò thổi như sau:

- (1) Nhiệt độ nước thép quá cao, tính ô xy hóa quá mạnh.
- (2) Chất lượng vật liệu chịu lửa không tốt hoặc chất lượng xây thùng thép không tốt.
- (3) Chất lượng gạch thấu khí thổi argon đáy thùng thùng thép không tốt.
- (4) Tấm van cốc rót của thùng thép đóng không chặt hoặc cốc rót khi sửa nóng lắp đặt không đúng.

7.2.5.2 Phương pháp xử lý sự cố thùng thùng

Phương pháp xử lý sự cố thùng thùng của thùng thép phía dưới lò thổi như sau:

- (1) Khi thùng thép phía dưới lò thổi phát sinh sự cố thùng thùng, phải lập tức quay lò lên, dừng ra thép.
- (2) Đồng thời lập tức chạy xe chở nước thép ra khỏi đường xỉ phía dưới lò thổi, tránh làm hỏng xe chở nước thép.
- (3) Cầu thùng thép đến khu vực xử lý sự cố để xử lý.
- (4) Phát sinh sự cố thùng thùng cần thông báo cho nhân viên có liên quan xung quanh khu vực thao tác chú ý phương hướng vận hành của thùng gặp sự cố, và lập tức tránh ra, tránh để nước thép bắn ra gây thương tích.

7.2.5.3 Biện pháp phòng tránh sự cố thùng thùng

Biện pháp phòng tránh sự cố thùng thùng như sau:

(1) Kiểm tra cẩn thận thùng thép. Để tránh trong quá trình ra thép, tinh luyện, rót đúc xuất hiện sự cố thùng thùng, trước khi sử dụng cần tăng cường kiểm tra thùng thép.

(2) Đối với vật liệu chịu lửa, bao gồm gạch chịu lửa, vữa chịu lửa, vật liệu rót đúc,..., phải dựa vào yêu cầu tiêu chuẩn tiến hành kiểm tra nghiệm thu chất lượng. Trong quá trình xây sửa thùng thép phát hiện vấn đề chất lượng cũng cần kịp thời sử dụng biện pháp khắc phục, xác nhận có vấn đề phải điều chỉnh mẽ dừng sử dụng.

(3) Đối với thùng thép cần thay mới lót thùng phải tiến hành kiểm tra chất lượng xây tầng làm việc. Thùng thép rót đúc tổng thể lót lò, nếu phát hiện có rạn nứt, thì cần vá bù hoặc rót đúc mới. Gạch xây thùng không phù hợp cũng phải xây lại.

(4) Thùng thép đã sử dụng trước khi tiếp tục đưa vào sử dụng lại cần làm sạch xỉ thép tồn dư ở trạng thái nóng đỏ, tiếp tục kiểm tra cẩn thận tình hình ăn mòn. Chuẩn bị xong thùng thép, nếu phát hiện lót trong có hiện tượng bị sụt, mặt trước hoặc mặt sau bị rơi liệu thì phải vớt bỏ, chuẩn bị thùng thép mới.

(5) Khi vá nóng thùng thép phải chú trọng kiểm tra chất lượng lắp đặt của tấm van, cốc rót, gạch thấu khí thổi đáy.

7.3 Phòng tránh và loại bỏ sự cố thường gặp trong quá trình bảo vệ lò của lò thổi

7.3.1 Sự cố sụp lò của lò thổi

Sụp lò lò thổi có 2 loại: sụp lò của lò thổi xây mới và sụp liệu vá lò. Đối với một đời lò mà nói, sụp lò xây mới chỉ có khả năng một lần, mà số lần vá lò bị sụp lò nhiều hơn. Do đó, vá lò đối với luyện thép lò thổi mà nói là một công việc vô cùng quan trọng.

7.3.1.1 Nguyên nhân của sụp lò

Nguyên nhân gây ra sụp lò lò thổi bao gồm:

(1) Trước khi vá lò chưa đổ hết xỉ dư trong lò, gần bề mặt lót lò bị tổn hại có một tầng xỉ lò dạng nóng chảy, khi vá lò liệu vá lò không thể dính kết với bề mặt lót lò hoặc kết dính không chắc chắn, khi thổi luyện dễ bị sụp rơi xuống.

(2) Liệu vá lò quá nhiều, thời gian thiêu kết không đủ, đều sẽ khiến nguyên tố carbon trong liệu vá lò không thể bổ sung hình thành khung, liệu vá lò và bản thể liệu lò vẫn chưa hoàn toàn gắn kết thành một thể. Trong quá trình thổi luyện, liệu vá lò dôi khỏi thân lò và rơi xuống, gây ra sụp lò. Trước khi vá lò, bề mặt bị vá lót lò quá trơn nhẵn, mà tầng liệu vá lò quá dày, hai bên không dễ kết dính thiêu kết, cũng dễ gây ra sụp lò.

(3) Vấn đề chất lượng của liệu vá lò và gạch lót lò. Lót lò lò thổi sau khi sử dụng gạch carbon magie, sự cố sụp lò khi khai lò mới sẽ giảm thiểu rõ ràng. Nhưng gạch carbon magie cũng tồn tại vấn đề rơi nhiệt độ cao, rơi nghiêm trọng sẽ dẫn đến sụp lò, đây chính là vấn đề chất lượng của gạch.

7.3.1.2 Dấu hiệu của sụp lò

Dấu hiệu của sụp lò như sau:

- (1) Khi quay lò, chỗ vá lò hoặc chỗ gạch dính vào có khói đen bốc ra, chứng tỏ chỗ này có thể bị sụp lò.
- (2) Khi quay lò, mặt lỏng của bể nóng chảy có dao động bất thường.
- (3) Sau khi vá lò khi đổ nước gang có lượng lớn khói đen đậm đặc bốc ra từ miệng lò, thì chứng tỏ đã phát sinh sụp lò. Cho dù không phát sinh sụp lò, nhưng do liệu vá lò thiêu kết không đẹp, cũng có khả năng sẽ sụp lò trong quá trình nấu luyện. Trong quá trình thổi luyện vẫn cần quan sát cẩn thận ngọn lửa, để hiểu rõ trong lò có phát sinh sự cố sụp lò không.
- (4) Khi thổi luyện lò mới khai, nếu phát hiện tình trạng khí lò “va đập” đặc biệt và bốc lên khói đậm, chứng tỏ đã phát sinh sụp lò.

7.3.1.3 Những điểm cần chú ý và phương pháp xử lý khi phát sinh sự cố sụp lò

A Phương pháp xử lý

Khi phát sinh sự cố sụp lò, đầu tiên kiểm tra xem công nhân thao tác có bị bỏng không, và kịp thời tiến hành cứu lò, sau đó phải xác nhận nguyên nhân gây sụp lò:

- (1) Sụp lò mới, cần nhanh chóng đổ nước thép trong lò vào thùng thép; sau đó kiểm tra vị trí và tình hình sụp lò, nếu mặt trước hoặc mặt sau bị sụp lò, thì lót lò chỉ có thể báo phế và tiến hành xây lại.
- (2) Đối với sự cố sụp lò phát sinh khi vá lò, phương pháp xử lý như sau:
 - 1) Dọn sạch xỉ lò. Sau khi sụp lò, liệu lò sụp xuống đã tiến vào xỉ lò, sau khi ra thép đặc biệt chú ý đổ sạch xỉ lò.
 - 2) Xử lý nước thép. Sau khi sụp lò liệu lò sụp xuống tiến vào xỉ lò, sẽ gia tăng tạp chất phi kim loại trong nước thép, phải thay đổi kế hoạch thổi luyện.
 - 3) Xử lý lót lò. Do sụp lò, lót lò bị ăn mòn nghiêm trọng, sau khi ra thép tiến hành vá bù lại khu vực sụp lò.

B Những điểm cần chú ý

Những điểm cần chú ý khi xử lý sự cố sụp lò như sau:

- (1) Khi thao tác phải ngăn chặn phát sinh sự cố sụp lò, nơi đứng phải có đường thoát hiểm. Khi đổ xỉ và ra thép, không cho phép có người đứng ở phía trước miệng lò. Đợi sau khi quay ngang lò mới có thể lấy mẫu, đo nhiệt, công nhân khi

thao tác phải đứng ở hai bên miệng lò, động tác phải nhanh, phát hiện tình hình bất thường phải nhanh chóng tránh xa hai bên lò.

(2) Khi thổi luyện mẻ đầu sau khi vá lò, phải lập “biển cảnh báo”, công nhân phải di chuyển vòng qua, cách xa khu vực nguy hiểm.

7.3.1.4 Biện pháp phòng tránh khi phát sinh sự cố sụp lò

Biện pháp phòng tránh khi phát sinh sự cố sụp lò như sau:

(1) Phòng tránh sự cố sụp lò khi vá lò:

1) Sau khi ra thép mẻ đầu trước khi vá lò phải đổ sạch thép dư, quay nghiêng lò 360° .

2) Số lượng liệu vá lò dùng cho mỗi lần vá lò không nên quá nhiều, đặc biệt là mẻ 1, 2 khi bắt đầu vá lò, nhất định phải tôn trọng nguyên tắc “đồng đều, vá mỏng”, vá nhiều lần, lượng ít, có lợi cho nâng cao chất lượng thiêu kết, ngăn chặn và giảm thiểu sụp lò.

3) Thời gian thiêu kết sau khi vá lò phải đầy đủ, đây là mấu chốt ngăn chặn phát sinh tình trạng sụp lò. Sau khi vá lò nếu thời gian thiêu kết đầy đủ, có thể nâng cao chất lượng thiêu kết, có thể ngăn chặn sự cố sụp lò.

4) Mẻ đầu sau khi vá lò thường sử dụng biện pháp thổi luyện toàn nước gang, không nạp liệu nguội, yêu cầu quá trình thổi luyện ổn định, cung cấp áp ô xy và cường độ ô xy vừa phải thích hợp, đặc biệt yêu cầu không chế thích hợp nhiệt độ luyện thép ở giới hạn trên, để bảo đảm liệu vá lò thiêu kết tốt hơn. Nếu có thể, nâng cao thích hợp hàm lượng MgO trong xỉ, có lợi cho liệu vá lò vá bù chắc chắn, cố định.

(2) Ngăn chặn tình trạng sụp lò ở mẻ đầu khai lò mới:

1) Để ngăn chặn tình trạng sụp lò ở mẻ đầu khai lò mới, đầu tiên phải bảo đảm chất lượng của gạch, bảo đảm chất lượng xây lò, mạch gạch xây kín, chắc chắn, tránh để trong quá trình thổi luyện hoặc khi quay lò vì gạch rơi xuống gây ra sự cố sụp lò.

2) Trước khi thổi luyện mẻ đầu khai lò phải nạp vào lượng than coke nhất định để tiến hành thao tác sấy lò. Ba mẻ đầu thường sử dụng nước gang thuần để thổi luyện, để bảo đảm có đủ nhiệt lượng; 10 mẻ đầu khai lò mới phải thổi luyện liên tục.

7.3.2 Tắc lỗ ra thép

7.3.2.1 Nguyên nhân thông thường gây tắc lỗ ra thép

Nguyên nhân thông thường gây tắc lỗ ra thép như sau:

(1) Sau khi ra thép mẻ trước, lỗ ra thép không bị tắc, trong quá trình thổi luyện nước thép, xỉ lò tiến vào lỗ ra thép, khiến lỗ ra thép bị tắc.

(2) Sau khi đổ xỉ ra thép mẻ trước, trong lỗ ra thép còn sót lại xỉ thép chưa đục sạch hết gây ra tắc lỗ ra thép, khiến lỗ ra thép mẻ sau bị tắc.

(3) Lỗ ra thép mới thường có miệng nhỏ, đường lỗ dài, không bị tắc hết, trong quá trình thổi luyện nước thép, xỉ lò tiến vào đường lỗ gây ra tắc nghẽn.

(4) Khi ra thép, trong bể nóng chảy gạch lót lò bị rơi xuống, liệu lò kết tảng tiến vào lỗ ra thép, cũng có thể làm tắc lỗ ra thép.

(5) Sử dụng bi chắn xỉ để chắn xỉ ra thép, trước khi ra thép mẻ sau, không đục thông bi chắn xỉ của mẻ trước, gây ra tắc lỗ ra thép.

7.3.2.2 Phương pháp xử lý tắc nghẽn của lỗ ra thép

Thông thường khi ra thép, lò thổi quay về phía sau đến vị trí mở lỗ ra thép, dùng đục đục vào là có thể thông lỗ ra thép, khiến nước thép chảy ra như thông thường. Nếu phát hiện sự cố tắc lỗ ra thép mà không thể dùng biện pháp đục được, thì có thể sử dụng biện pháp sau để loại bỏ.

(1) Nếu bị tắc nghẽn thông thường, có thể dùng biện pháp nhiều người cùng hợp lực đục thông lỗ ra thép, cưỡng ép đục lỗ ra thép.

(2) Nếu bị tắc nghiêm trọng, thì cần sử dụng khí ô xy để thổi thông lỗ ra thép.

(3) Nếu trong quá trình ra thép có vật chặn lại gây tắc, như gạch lót lò rơi xuống hoặc liệu xỉ kết tảng,..., gây tắc lỗ ra thép, thì phải quay lò thổi từ vị trí ra thép đến vị trí mở lỗ ra thép, làm sạch chất gây tắc nghẽn để đường lỗ thông thoáng, sau đó quay lò thổi đến vị trí ra thép để tiếp tục ra thép. Điều này gây ảnh hưởng không tốt đối với chất lượng thép.

7.3.2.3 Biện pháp phòng tránh tình trạng tắc lỗ ra thép

Biện pháp phòng tránh tình trạng tắc lỗ ra thép như sau:

(1) Đối với lỗ ra thép mới sau khi kiểm tra xác nhận tình hình bên trong lỗ bình thường mới được đổ nước gang vào thổi luyện.

(2) Sau khi ra hết thép, phải dọn sạch trong và ngoài lỗ ra thép.

(3) Sử dụng công nghệ bi chắn xỉ, sau khi ra hết thép phải mở thông bi chắn xỉ.

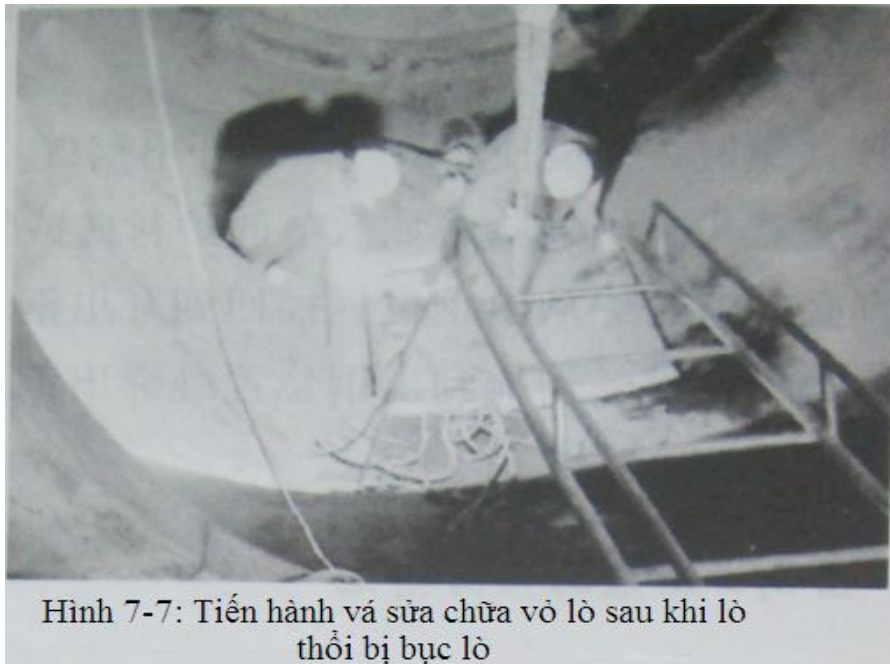
7.3.3 Sự cố bục lò

Sự cố bục lò thường phát sinh ở các vị trí như: đáy lò, chỗ nối giữa thân lò và đáy lò, thân lò. Thân lò phân thành mặt trước (phía đổ xỉ), mặt sau (phía ra thép), phía gối đỡ hoặc xung quanh lỗ ra thép. Khi phát sinh sự cố bục lò, phải lập tức phán đoán vị trí bị bục, và nhanh chóng quay nghiêng lò, để mặt lỏng nước thép tránh xa khu vực bị bục. Nếu sự cố bục lò tương đối nghiêm trọng, có khi sẽ xuất hiện tình trạng rò nước, lúc này phải lập tức ngắt nguồn nước cấp của vùng bị rò nước, nghiêm cấm quay lò, đợi sau khi toàn bộ nước tích tụ trong lò bốc hơi hết mới được phép quay lò. Tiến hành vá sửa chữa vỏ lò sau khi lò thổi bị bục lò như hình 7-7.

7.3.3.1 Nguyên nhân gây ra sự cố bục lò

Nguyên nhân gây ra sự cố bục lò chủ yếu bao gồm:

- (1) Bục lò ở đáy lò, thường là do gạch đáy lò bị mòn nghiêm trọng, đáy lò quá thấp gây ra, cũng có thể do thời gian thao tác rửa đáy lò quá dài dẫn đến đáy lò bị bục.
- (2) Bục ở chỗ nối giữa thân lò và đáy lò là do nguyên nhân: chốt nối liên kết của đáy lò bị long ra, đáy lò tương đối thấp,...gây ra. Để tránh chỗ nối bị bục lò, hiện nay lò thường sử dụng đáy lò cố định.
- (3) Mặt trước, mặt sau bị bục lò chủ yếu do lót lò tương đối mỏng, bị nước thép nhiệt độ cao ăn mòn gây ra.
- (4) Vị trí lỗ ra thép bị bục lò, chủ yếu do lỗ trong của lỗ ra thép to, gạch đáy lỗ ra thép bị tổn hại gây ra.



Hình 7-7: Tiến hành vá sửa chữa vỏ lò sau khi lò thổi bị bục lò

7.3.3.2 Phương pháp xử lý sau khi phát sinh sự cố bục lò

Phương pháp xử lý sau khi phát sinh sự cố bục lò như sau:

- (1) Nếu trong quá trình thổi luyện phát hiện tình trạng vỏ lò chỗ gối đỡ, mũ lò đỏ lên hoặc bị rò thép, phải lập tức nâng súng lên dừng thổi luyện, quay lò về hướng ngược lại, sau khi trường lò chỉ huy ra thép, tiến hành vá lò.
- (2) Nếu trong quá trình thổi luyện phát hiện đáy lò bị rò thép, phải lập tức nâng súng dừng thổi luyện, quay lò ngược hướng với vị trí rò thép, sau khi trường lò chỉ huy ra thép, tiến hành vá lò. Nếu tình hình nghiêm trọng phải tiến hành dừng lò.
- (3) Nếu vị trí rò thép ở mặt sau gần bên phía lỗ ra thép, do trường lò chỉ huy ra hết nước thép trong lò từ miệng lò, sau đó mới tiếp tục tiến hành vá lò.

(4) Nếu trong quá trình ra thép phát hiện mặt sau rò thép, trường lò phải lập tức chỉ huy ngừng ra thép, đồng thời quay lò ngược hướng với mặt rò thép, chuyển thùng thép đến vị trí đổ xỉ, phải tiến hành ra hết nước thép trong lò từ miệng lò, sau đó mới tiến hành vá lò.

(5) Nếu sự cố bục lò tương đối nghiêm trọng, xuất hiện tình trạng rò thép, phải ngắt nguồn nước, nghiêm cấm quay lò, tránh gây cháy nổ.

7.3.3.3 Biện pháp phòng tránh phát sinh sự cố bục lò

Biện pháp phòng tránh phát sinh sự cố bục lò như sau:

(1) Nhân viên thao tác trước lò phải thực hiện nghiêm ngặt các chế độ bảo trì của thân lò, ổn định thao tác, tránh để nước thép ô xy hóa quá mạnh, giảm thiểu ăn mòn lót lò.

(2) Khi nhận ca phải kiểm tra cẩn thận tình hình lò, bao gồm vị trí như: mạch nối đáy lò, lỗ ra thép, mặt trước, mặt sau,..., phát hiện tình trạng lò bất ổn phải kịp thời tổ chức vá lò hoặc thay mới lỗ ra thép:

1) Kiểm tra từ vỏ lò. Nếu bề mặt tấm thép vỏ lò thay đổi màu sắc từ màu đen chuyển sang màu trắng xám, sau đó lại từ từ đổi sang màu đỏ (từ đỏ đậm sang đỏ), diện tích thay đổi màu sắc cũng từ nhỏ đến lớn, chứng tỏ gạch lót lò đang dần biến mỏng, nhiệt lượng truyền ra ngoài cũng dần gia tăng. Khi bề mặt tấm thép vỏ lò thay đổi màu sắc, biến thành đỏ, làm phát sinh hiện tượng rò thép bục lò, phải vá lò trước, sau đó mới thổi luyện.

2) Kiểm tra bên trong lỗ ra thép và kiểm tra từ miệng lò. Nếu phát hiện lót lò bị ăn mòn nghiêm trọng, đã đạt đến mức có thể nhìn thấy gạch bảo vệ, phải chú ý vá lò. Đối với kỳ cuối, bản thân lót lò của nó đã tương đối mỏng, nếu phát hiện rãnh lõm (thường chỗ rãnh lõm sẽ bị đen), thì chứng tỏ lót lò chỗ này mỏng hơn, dễ phát sinh sự cố bục lò.

3) Trường lò phải chỉ huy đo độ sâu đáy lò kịp thời trong ca và trước ca, bảo đảm đáy lò bằng phẳng, ổn định, tránh để đáy lò bị bồi lên.

4) Trong quá trình thổi luyện, lưu lượng và áp lực khí ô xy không thể vượt quá giá trị tiêu chuẩn. Khu vực chịu tác dụng của súng ô xy không được gần kề đáy lò.

5) Duy trì tốt tình trạng đáy lò, tránh để đáy lò bị thấp xuống. Nếu đáy lò quá cao, khi thao tác rửa đáy lò nhất định phải thật cẩn thận.

6) Không chế tốt các mắc xích luyện thép, giảm thiểu thời gian ngâm lò.

7) Trường lò phải quan sát tình hình lót lò khi đổ xỉ và mỗi mẻ ra thép, nếu gạch lót lò bị mòn nghiêm trọng hoặc một phần vỏ lò bị đỏ lên, phải lập tức tổ chức vá lò.

7.3.4 Sự cố kết đông lò

Trong quá trình luyện thép lò thổi do nhân tố nào đó đột ngột xuất hiện, khiến lò thổi trong thời gian dài bị gián đoạn thổi luyện, dẫn đến phần lớn hoặc toàn bộ nước thép ngưng tụ trong lò thổi, gọi là sự cố kết đông lò thổi.

7.3.4.1 Nguyên nhân gây ra sự cố kết đông lò

Nguyên nhân gây ra sự cố kết đông lò như sau:

- (1) Trong quá trình thổi luyện do thiết bị nào đó phát sinh sự cố khiến lò thổi không thể chuyển động trong thời gian dài, nước thép lưu trong lò thổi không thể đổ ra, cuối cùng hình thành hiện tượng kết đông lò.
- (2) Sự cố bục lò lò thổi, hoặc khi ra thép xuất hiện sự cố thùng thùng, nước thép chảy ra làm cháy xe chở thùng thép, khiến xe chở thùng thép không thể di chuyển, mà nước thép dư trong lò thổi chưa ra hết, dẫn đến sự cố kết đông lò.
- (3) Đầu phun súng ô xy bị cháy hỏng, lượng lớn nước làm mát tiến vào trong lò, cần thời gian dài thoát nước và sau khi nước bốc hơi mới có thể quay lò và thổi luyện, kết quả trước khi quay lò đã hình thành hiện tượng kết đông lò.

7.3.4.2 Phương pháp xử lý sau khi phát sinh sự cố kết đông lò

Phương pháp xử lý sau khi phát sinh sự cố kết đông lò như sau:

- (1) Nếu thời gian dừng lò quá dài, nước thép trong lò đã hoàn toàn đông đặc, thì chỉ có thể đổ vào một phần nước gang, nạp vào lượng than coke, nhôm hoặc ferro silic nhất định, sau đó thổi ô xy nâng nhiệt.
- (2) Nếu lượng kết đông tương đối lớn, một lần không thể xử lý hết, thì lặp lại thao tác trên, đến khi toàn bộ nước thép kết đông nóng chảy hết.
- (3) Trong tình hình lượng kết đông không lớn, thì cố gắng thổi luyện một lần xử lý hết lượng thép nguội, đồng thời còn có thể đạt được một mẻ nước thép đạt tiêu chuẩn, để giảm thiểu tổn thất kinh tế.
- (4) Nếu hiện tượng lò kết đông vẫn chưa hoàn toàn đông đặc, nhưng lớp kết đông ở bề mặt bề nóng chảy đã rất dày, phương pháp xử lý giống như trên, nhưng khi đổ nước gang phải vô cùng cẩn thận, tránh để phát sinh phun bắn.

7.3.4.3 Biện pháp phòng tránh phát sinh sự cố kết đông lò

Biện pháp phòng tránh phát sinh sự cố kết đông lò như sau:

- (1) Nếu phát hiện thiết bị truyền động có hiện tượng bất thường, như âm thanh truyền động bất thường, vận chuyển không ổn định, hoặc phát hiện chỗ cố định lò thổi và gối đỡ có hiện tượng long ra, thì phải kịp thời sắp xếp kiểm tra và sửa chữa, bảo trì.
- (2) Nếu phát hiện vấn đề cung ứng điện lực, phải nhanh chóng đổ nước thép trong lò ra, tránh để kết đông lò.
- (3) Tránh để xuất hiện sự cố nước tiến vào trong lò.

(4) Nhân viên thao tác công nghệ phải tập trung thao tác, giảm thiểu thao tác sai, đề phòng kết đông lò.

7.4 Ví dụ thực tế về sự cố sản xuất của lò thổi

7.4.1 Sự cố rò thép, bốc lửa từ mạch nối đáy lò

7.4.1.1 Sự cố đã từng xảy ra

Một ngày nào đó năm 2006, lò thổi đang thổi luyện mác thép SAE1006, nhiệt độ trước lò là 1574°C, thổi bù 120s, nhiệt độ điểm cuối 1698°C; vừa đổ phát hiện mạch nối có nhiều khói lửa bốc lên, trưởng lò lập tức thông báo cho tổ vá lò tiến hành vá mạch nối đáy lò, lợi dụng thời gian đợi mẫu tiến hành phun vá mạch nối sau lò. Sau khi thổi bù 40s tổ chức ra thép, quá trình ra thép quan sát đến phía dưới gối đỡ phía bắc đáy lò có lỗ hồng, có có nước thép chảy ra. Sau khi ra hết thép bắn xỉ, tiến hành phun vá xử lý lỗ hồng phía dưới gối đỡ, ảnh hưởng đến thời gian chung 96 phút, dẫn đến gián đoạn số lần rót.

7.4.1.2 Nguyên nhân sự cố

Qua phân tích, nguyên nhân gây ra sự cố lần này bao gồm:

- (1) Thao tác trong ca không hợp lý là nguyên nhân trực tiếp gây ra sự cố lần này. Liên tục nhiều mẻ có nhiệt độ trước lò quá thấp, điểm cuối ô xy hóa quá mạnh, làm hồng tầng bắn xỉ, dẫn đến mạch nối đáy lò bị lộ ra. Trực tiếp khiến mạch nối đáy lò bốc lửa lên, và phát sinh rò thép trong quá trình ra thép.
- (2) Trong ca trưởng lò thao tác không thích hợp, khống chế không chính xác nhiệt độ, nhiều lần thổi bù là nguyên nhân chủ yếu gây ra sự cố.
- (3) Vì cường độ luyện kim của lò thổi lớn, kế hoạch vá lò thực hiện không đầy đủ, là một nguyên nhân dẫn đến sự cố.
- (4) Bộ sấy sau lò không sấy thùng chính, nhiệt độ ra thép cao, dẫn đến lót lò bị mòn nghiêm trọng là một trong những nguyên nhân gây ra sự cố.

7.4.1.3 Biện pháp xử lý phòng tránh

Biện pháp xử lý phòng tránh bao gồm:

- (1) Trong ca trưởng lò sau khi luyện xong mỗi mẻ thép đều phải quan sát cụ thể tình trạng lò, phát hiện mắc xích suy yếu cần quan tâm chú ý, đặc biệt là phần dưới gối đỡ phía bắc không được thiếu liệu, phải đề phòng trước, báo trước kế hoạch tiến hành bảo trì bảo dưỡng.
- (2) Mỗi ngày sắp xếp thời gian vá lò một lần, và sắp xếp hợp lý thời gian thổi luyện phối hợp mác thép.
- (3) Trong ca thổi luyện phải ra thép nhịp nhàng, nghiêm cấm ngâm lò trong tình trạng nước thép điểm cuối lớn hơn 10 phút, ngâm lò trong tình trạng nước gang lớn

hơn 20 phút. Nếu phát hiện thời gian ngâm lò dài, phải điều chỉnh với phòng điều độ, kịp thời tổ chức ra thép.

(4) Sau khi khôi phục lò phải tiến hành sấy thùng thép.

7.4.2 Khi vá lò thao tác bắn xỉ không hợp lý, công nhân tránh không kịp bị bỏng

7.4.2.1 Sự cố đã từng xảy ra

Một ngày nào đó năm 2007, ở xưởng luyện thép lò thổi của công ty gang thép nào đó tổ trưởng công nhân luyện thép xin phép điều độ sản xuất của ca tiến hành lợi dụng thời gian máy đúc 2# tổ chức rót đúc 40 phút, tiến hành vá lò lò thổi 1#. 17:38, sau khi lò thổi 1# ra hết mẻ thép thứ 3 của ca, trưởng lò lò thổi 1# chuẩn bị liệu vá lò. 17:50, chỉ huy cầu trục đổ 1t liệu vá lò vào trong lò. Trưởng lò quay lò nghiêng về trước, sau khoảng 5 phút, dùng ống ô xy thổi ô xy vào trong lò gia tăng tốc độ thiêu kết. 18:30, lò thổi 1# bắt đầu nạp thép phế đổ nước gang thổi ô xy tiến hành nấu luyện. 18:50 tổ chức ra thép, trưởng lò tiến hành thao tác quay lò ở phòng quay lò phía sau lò, công nhân trước lò ở phía nam cửa chắn lửa sau lò dùng xẻng sắt xúc xỉ đất chặn xỉ. 18:52, trong lò phát sinh phun bắn, ngọn lửa lớn và xỉ thép trạng thái lỏng bắn ra từ khe hở cửa chắn xỉ gây bỏng công nhân trước lò, nhà máy luyện thép lò thổi kịp thời đưa người bị thương đến bệnh viện cứu chữa và trị liệu, qua chuẩn đoán: công nhân trước lò (nam, 29 tuổi) có diện tích bỏng ở tứ chi, thân người, phần gáy, mặt,..chiếm 80% (bỏng nông độ II 5%, bỏng sâu độ II 30%, bỏng sâu độ III 45%). Công nhân trước lò do bệnh nặng dẫn đến công năng hô hấp suy kiệt, cuối cùng vô phương cứu chữa dẫn đến tử vong.

Qua phân tích, nguyên nhân gây ra sự cố lần này bao gồm:

(1) Điều 3.2.4 trong <Quy trình thao tác kỹ thuật công nghệ lò thổi thổi ô xy đỉnh của nhà máy luyện thép lò thổi> quy định: “Nghiêm khắc quán triệt tiến hành vá lò trên nguyên tắc nhiệt cao, vá nhanh, chính xác, chặt chẽ, thời gian thiêu kết không ít hơn 45 phút, bảo đảm chất lượng vá lò”. Lò thổi 1# từ 17:50 nạp liệu vá lò vào, đến 18:30 đổ nước gang bắt đầu nấu luyện, thời gian thiêu kết liệu vá lò chỉ có 35 phút, thời gian thiêu kết liệu vá lò chưa đạt yêu cầu quy định thao tác kỹ thuật công nghệ; mà liệu vá lò chưa phủ bằng trong lò, tồn tại hiện tượng tích đông, dẫn đến liệu vá lò chưa thiêu kết hoàn toàn, khi ra thép liệu vá lò bị lật lên, sau khi lật lên liệu chèn bổ sung chứa carbon dùng để vá lò và thép lỏng có tính ô xy hóa cao điểm cuối phát sinh phản ứng mãnh liệt, khiến trong lò phát sinh phun bắn. Vá lò lần này đã vi phạm quy trình thao tác kỹ thuật công nghệ, là nguyên nhân chủ yếu gây ra sự cố.

(2) Khi lò thổi 1# ra thép, trưởng lò quay lò, nhìn thấy công nhân trước lò làm việc chặn xỉ ở miệng lò không nhắc nhở họ tránh ra, đồng thời công nhân trước lò tự thân không có ý thức tránh xa nguy hiểm phun bắn của lò thổi, đứng ở vị trí không an toàn. Trưởng lò và công nhân trước lò vi phạm những điểm cần chú ý an toàn trong <Quy định quản lý thay lỗ ra thép và vá lò, bảo vệ lò ở các công đoạn sản xuất của nhà máy luyện thép>: “sau khi quay lò ổn định 1 phút, trong lò không xuất hiện tình trạng bất thường mới có thể đo nhiệt, lấy mẫu, nghiêm cấm có người lưu dừng trước miệng lò, khi ra thép không cho phép có người đứng ở mặt trước miệng lò”; <Tiêu chuẩn làm việc an toàn của trưởng lò> quy định: “Khi quay lò đợi thân lò ổn định, sau khi nước thép cân bằng ổn định mới được chỉ huy thực hiện thao tác tiếp theo, đặc biệt là mẻ thép đầu sau khi vá lò, khi quay lò phải nhắc nhở họ tránh ra”, đây là nguyên nhân thứ yếu gây ra sự cố lần này.

(3) Khe hở giữa sàn, tấm chặn và cửa chắn lửa sau lò của lò thổi 1# quá lớn, không thể ngăn cản hữu hiệu ngọn lửa và xỉ thép phun bắn ra ngoài, tồn tại hiểm họa phát sinh sự cố, đây là nhân tố mất an toàn làm phát sinh sự cố.

(4) Nhà máy luyện thép lò thổi và các công đoạn làm việc của luyện thép tuy chế định quy định quản lý và tiêu chuẩn làm việc có liên quan đến vá lò, tiến hành phân tích nhân tố có hại, nhân tố nguy hiểm, chế định biện pháp khống chế, nhưng không tổ chức công nhân học tập hữu hiệu, kiểm tra sát hạch không nghiêm đối với những hành vi vi phạm quy định. Nhà máy luyện thép lò thổi khi tổ chức cuộc họp về an toàn do tổ trưởng, trưởng ca tổ chức, đã nêu ra thời gian khi thay lỗ ra thép, thời gian vá lò phải ngắn, bảo đảm không có vấn đề về chất lượng. Nhà máy luyện thép lò thổi đã thông báo những mục điều chỉnh thay đổi hiểm họa sự cố, và yêu cầu các đơn vị có liên quan chế định biện pháp chỉnh sửa, nhưng thời gian chỉnh sửa không sử dụng biện pháp phòng tránh, chỉnh sửa tổng thể không kịp, nên vẫn do vấn đề chất lượng vá lò dẫn đến phát sinh sự cố. Nhà máy luyện thép kiểm tra sát hạch và giáo dục bồi dưỡng chưa đầy đủ về các quy định an toàn kỹ thuật công nghệ cho cán bộ công nhân viên làm việc ở các vị trí công đoạn luyện thép, chưa có biện pháp điều chỉnh thay đổi vấn đề an toàn và hiểm họa sự cố, kiểm tra không tỉ mỉ, sát hạch không nghiêm, đây là nguyên nhân về mặt quản lý dẫn đến phát sinh sự cố.

7.4.2.3 Biện pháp điều chỉnh sửa đổi dự phòng

Biện pháp điều chỉnh sửa đổi dự phòng bao gồm:

(1) Do nhà máy luyện thép lò thổi tổ chức chỉnh sửa và hoàn thiện tiêu chuẩn làm việc và quy định quản lý có liên quan đến vá lò, tổ chức nhân viên học tập, bồi dưỡng.

(2) Nhân tố không an toàn gây ra sự cố, như khe hở giữa sàn, tấm chặn và cửa chặn lửa sau lò của lò thổi 1# quá lớn, do phòng thiết bị tổ chức tiến hành điều chỉnh sửa đổi.

(3) Công nhân luyện thép và nhà máy luyện thép lò thổi tăng cường quản lý giáo dục an toàn cho công nhân viên.

7.4.3 Sự cố đáy lò thẩm thấu thép, bị đổ lên

7.4.3.1 Sự cố từng xảy ra

Một ngày nào đó năm 2007, lò thổi nào đó thổi luyện mẻ thứ 4 tiến hành đo mặt lỏng nước thép phát hiện đáy lò bồi lên 700mm. Trưởng lò trong ca vì đáy lò lò thổi quá cao, bắt đầu từ mẻ thứ 5 tiến hành thao tác rửa đáy lò, liên tục 7 mẻ thực hiện thao tác rửa lò. Khi thổi luyện mẻ thép thứ 12 của ca, khi thổi luyện đến phút 10, công nhân trước lò phát hiện đáy lò phía bắc bị đổ lên, và bắt đầu bị thẩm thấu thép, lập tức thông báo dừng thổi luyện, và thông báo nhân viên có liên quan đến công trường tiến hành xử lý sự cố.

7.4.3.2 Nguyên nhân phát sinh sự cố

Qua phân tích, nguyên nhân gây ra sự cố lần này bao gồm:

(1) Hình lò không chế không bình thường, đáy lò không chế quá cao. Thời gian rửa lò quá dài, lưu lượng ô xy quá lớn, dẫn đến đáy lò chìm xuống tương đối nhiều, tổn hại tầng bảo vệ gạch thổi đáy, đây là nguyên nhân chủ yếu gây ra sự cố.

(2) Trưởng lò và nhân viên quản lý có liên quan của nhà xưởng không xem trọng đến tình trạng lò, chưa quan sát cẩn thận tình hình lò, để kịp thời nắm vững động thái tình trạng lò, là nguyên nhân quan trọng gây ra sự cố.

(3) Biện pháp bảo vệ lò của lò thổi nhà xưởng thực hiện chưa đến nơi đến chốn, chưa giáo dục đầy đủ cho công nhân, khả năng giám sát lò còn kém, là nguyên nhân thứ yếu gây ra sự cố lần này.

7.4.3.3 Biện pháp phòng tránh

Biện pháp phòng tránh sự cố đáy lò bị đổ, thẩm thấu thép như sau:

(1) Thực hiện nghiêm khắc các biện pháp bảo vệ đặc biệt lò thổi. Trưởng lò, trưởng ca đều phải đặc biệt quan tâm, coi trọng, phải quan sát cẩn thận tình hình lò của mỗi mẻ.

(2) Chế định sách hướng dẫn thao tác rửa đáy lò lò thổi, và chế định chế độ quản lý có liên quan.

(3) Tăng cường không chế hình lò của lò thổi, sử dụng biện pháp hữu hiệu không chế tình trạng đáy lò bồi lên.

7.4.4 Sự cố rò thép ở phía trên lỗ ra thép lò thổi

7.4.4.1 Sự cố từng xảy ra

Ngày nào đó năm 2009, trưởng lò lò thổi phát hiện tấm thép ở phần đáy lỗ ra thép bị đổ lên, khi ra thép phát hiện xỉ chảy ra, trưởng lò lập tức tổ chức hạ lỗ ra thép. Khi vá sau lò, thùng phun vá sau lò ra liệu bị tắc, đầu tiên dòng liệu chảy ra nhỏ, sau đó bị tắc nghẽn. Do thời gian cấp bách, phun vá lỗ ra thép không đủ chặt. Sau khi hạ xong lỗ ra thép, khi ra thép mẻ thứ 3, trưởng lò phát hiện tấm lưu xỉ có nước thép chảy ra, lập tức quay lò, tổ chức ra thép từ trước lò. Sau khi ra hết thép, qua kiểm tra phát hiện phía trên lỗ ra thép có chỗ gạch bị rơi xuống. Những sự cố này ảnh hưởng đến thời gian cung 80 phút, và gây ra sự cố một phần nước thép buộc phải hồi lò.

7.4.4.2 Nguyên nhân phát sinh sự cố

Qua phân tích, nguyên nhân gây ra sự cố lần này bao gồm:

- (1) Trưởng lò chưa quan tâm cẩn thận đến tình trạng lò, sau khi nhận ca không quan sát cẩn thận tình trạng lò, tầng bắn xỉ trên lót lò rất mỏng, trong tình trạng ăn mòn nghiêm trọng, không sắp xếp các biện pháp bảo vệ lò như: phun vá và bỏ liệu vá lò vào lò, là nguyên nhân chủ yếu gây ra sự cố.
- (2) Tổ vá lò khi phun vá sau lò, thùng phun bị tắc liệu, dẫn đến phun vá đường xỉ không bình thường, không duy trì được đường xỉ là nguyên nhân thứ yếu gây ra sự cố.
- (3) Thân vỏ lò lò thổi biến dạng nghiêm trọng, trong quá trình xây do kích thước mũ lò khó ăn khớp, sử dụng cát magie chèn bù, sau khi hàn mở lỗ ra thép liệu chèn rơi xuống mà dẫn đến có lỗ hồng là nguyên nhân gián tiếp làm phát sinh sự cố.

7.4.4.3 Biện pháp phòng tránh

Biện pháp phòng tránh sự cố rò thép phía trên lỗ ra thép lò thổi bao gồm:

- (1) Trưởng lò phải thực hiện cẩn thận chế độ làm việc, nghiêm khắc làm việc theo tiêu chuẩn, thực hiện đầy đủ chế độ giao nhận ca, mỗi mẻ đều phải quan sát tình trạng lò, nhiệt độ ra thép lò thổi phải chấp hành theo quy định, giảm thiểu thép nhiệt độ cao.
- (2) Các ca cần nghiêm khắc thực hiện chế độ bảo vệ lò, dựa theo yêu cầu tiến hành tổ chức sản xuất và bảo vệ lò, lợi dụng thời gian giãn cách tiến hành phun vá hoặc vá bù chỗ này, bảo đảm không được thiếu liệu.
- (3) Khi kiểm tu đời lò tiến hành thay vỏ lò.
- (4) Nắm vững công việc đào tạo, huấn luyện công nhân.

7.4.5 Sự cố mặt trước, mặt sau lò thổi bị bục, nổ toạc

7.4.5.1 Sự cố từng xảy ra

Ca đêm ngày nào đó năm 2011, tại lò thổi nhà máy luyện thép nào đó sử dụng lò thổi 5# để nấu luyện. Khoảng 5:20, khi mẻ thứ 8 của ca kết thúc ra thép, trưởng lò

căn cứ tình trạng đáy lò, sắp xếp công việc rửa đáy lò. 5:20, sau khi đổ hết toàn bộ xỉ cuối, lúc này ben xỉ đã đầy, lập tức thông báo thay. 5:25, ben xỉ chưa đến đúng vị trí đã bắt đầu rửa đáy lò, sau khi rửa đáy lò 100s (tiêu chuẩn trong vòng 90s), phát hiện ben xỉ vẫn chưa đến đúng vị trí thay. Do đó cần đợi ben xỉ, trưởng lò quyết định đục miệng lò trước. 5:27, trưởng lò quay lò về mặt trước 104° , máy dỡ lò chạy đến trước lò tiến hành đục miệng lò, sau khoảng 5 phút, thông qua màn hình hiển thị ở phòng điều khiển chính phát hiện đường xỉ có khối bụi và xỉ đỏ, đồng thời nghe thấy có âm thanh cháy nổ, bèn thông báo với trưởng lò. Trưởng lò nghi ngờ mặt trước bị bục, chỉ huy quay lò thối về phía sau lò 20° , quan sát phát hiện thân lò và vòng đỡ trước lò bị bục, lượng lớn nước làm mát phun ra, nhân viên trước lò thông báo chủ nhiệm trực ban điều độ luyện thép, giám đốc nhà máy và các trưởng ca, tổ trưởng. 5:40, chủ nhiệm trực ban điều độ luyện thép, giám đốc nhà máy, các trưởng ca đều nhanh chóng đến công trường. 5:46, chủ nhiệm trực ban điều độ luyện thép yêu cầu tiếp tục quay lò về mặt sau, quan sát tình hình bục mặt trước, phòng điều khiển chính không nghe được mệnh lệnh chỉ huy của trưởng lò, cự tuyệt thực hiện thao tác quay lò. 5:49, trưởng lò thông qua bộ đàm phát lệnh chỉ huy, yêu cầu sử dụng 1 tấm chắn làm chậm tốc độ quay lò, đồng thời trưởng lò, chủ nhiệm trực ban điều độ luyện thép cùng nhanh chóng chạy về sau lò, các trưởng ca chạy theo sau từ phía bắc, nhân viên bảo trì nhanh chóng chạy ra chỗ van nước thân lò, khi quay lò về mặt sau 31° , nước làm mát tiến vào trong lò gặp nhiệt độ cao nhanh chóng bốc hơi, thể tích giãn nở mãnh liệt, năng lượng lớn có thể giải phóng trong phút chốc, gây ra hiện tượng nổ toạc lò thối, khiến thiết bị như cửa chắn lửa sau lò, cửa hút gió lần hai sau lò bị sụp xuống. Lúc này trưởng lò, chủ nhiệm trực ban điều độ luyện thép đang đứng ở sau lò để quan sát tình hình lò bị sức ép dẫn đến bị thương, các trưởng ca, nhân viên bảo trì bị bỏng. Trưởng lò, chủ nhiệm trực ban điều độ luyện thép sau khi đưa đến bệnh viện cứu chữa, nhưng bệnh quá nặng đã tử vong.

Sau khi phát sinh sự cố, nhân viên làm việc ở vị trí này nhanh chóng tổ chức cứu chữa tại công trường, đồng thời gọi điện đến bệnh viện, báo cáo điều độ, lập tức khởi động phương án ứng cứu, đơn vị có liên quan của công ty kịp thời ứng cứu, khiến sự cố được không chế hữu hiệu, không lan rộng.

7.4.5.2 Nguyên nhân gây ra sự cố

Qua phân tích, nguyên nhân gây ra sự cố bao gồm:

(1) Tại nhà xưởng lò thổi ca C trước khi rửa lò không chuẩn bị sẵn ben xỉ không, khi rửa lò vị trí súng biến cao, thời gian rửa lò biến dài, sau khi rửa lò xong, không kịp đổ xỉ rửa lò vào ben xỉ, đã sắp xếp dọn sạch xỉ ở miệng lò, dẫn đến thời gian

dài xỉ lò nhiệt độ cao, có tính ô xy hóa mạnh phủ trên mặt trước lò, khiến vật liệu chịu lửa ở mặt trước lò thổi bị tổn hại, sau khi vỏ lò bị đục, xỉ thép kích thích vào gối đỡ trước lò dẫn đến rò thép (lưu lượng nước làm mát gối đỡ là 170m³/h, áp lực 0.5Mpa) chảy vào trong lò.

(2) Trưởng lò, chủ nhiệm trực ban điều độ luyện thép sau khi phát hiện nước chảy vào trong lò, tiến hành xử lý ứng cứu không hợp lý, chưa xác nhận sấy khô nước tích tụ dỏ vào trong lò, đã mạo hiểm chỉ huy quay lò, dẫn đến phát sinh sự cố.

7.4.5.3 Biện pháp điều chỉnh sửa chữa phòng tránh

Biện pháp điều chỉnh sửa chữa phòng tránh khi phát sinh sự cố nổ toạc, đục mặt trước lò thổi bao gồm:

(1) Cường hóa bồi dưỡng giáo dục an toàn, nâng cao kỹ năng và ý thức an toàn của công nhân viên, ngăn chặn tuyệt đối “3 sai phạm”, đặc biệt là lãnh đạo chỉ huy sai. Lấy quản lý an toàn làm tiên phong, lập cơ chế khích lệ và cấp báo khi chỉ huy vi phạm quy định, hoàn thiện chế độ bồi dưỡng giáo dục sản xuất an toàn, thảo luận phân tích nguyên nhân phát sinh sự cố sản xuất an toàn rõ ràng, truyền đạt kinh nghiệm, học hỏi, tiếp thu bồi dưỡng giảng giải sự cố phải sử dụng yêu cầu biện pháp cụ thể. Lấy nguồn nhân lực làm đầu chế định yêu cầu hoàn thiện kỹ năng diễn đạt của công nhân viên, yêu cầu nắm vững và học tập tiêu chuẩn chế độ ngành rõ ràng, và tổ chức, thúc dục thực hiện đến nơi đến chốn.

(2) Hoàn thiện chế độ làm việc. Hoàn thiện <Chế độ làm việc ở vị trí trở thủ số 1 của lò thổi>, <Chế độ làm việc ở vị trí trợ thủ số 2 của lò thổi>, <Chế độ làm việc ở cương vị công nhân đồ xỉ>,...xác định rõ tiêu chuẩn riêng của tình trạng nước vào lò thổi bất thường và yêu cầu xử lý khẩn cấp; xác định rõ yêu cầu tổ chức công nghệ của công việc rửa lò, như trước khi rửa lò phải xác nhận ben xỉ đã ở đúng vị trí, không có ben xỉ cấm không được tiến hành thao tác rửa lò, thao tác rửa lò phải do trưởng lò chỉ huy tổ chức tại công trường. Đồng thời, đơn vị có liên quan cũng phải kiểm tra toàn diện và hoàn thiện các yêu cầu an toàn và tiêu chuẩn thao tác công nghệ có liên quan ở vị trí làm việc, tổ chức tiến hành kiểm tra tình hình thực hiện và chế độ quản lý sản xuất thao tác công nghệ, khi phát hiện vấn đề lập tức tổ chức điều chỉnh sửa đổi.

(3) Tăng cường diễn tập các phương án dự phòng ứng cứu khi phát sinh sự cố. Chế định hoàn thiện các phương án ứng cứu của đơn vị và tăng cường diễn tập, tổ chức và đôn đốc bồi dưỡng tri thức ứng cứu khi xảy ra sự cố cho công nhân viên của đơn vị (bao gồm lưu trình báo cáo khẩn cấp và yêu cầu nội dung thông tin,...).

(4) Cải tiến thiết bị. Bộ phận quản lý thiết bị tiến hành cải tiến biện pháp kiểm tra đo lường trong lò của lò thổi, và tiến hành cải tiến thiết bị có liên quan khác.

(5) Hoàn thiện chế độ công nghệ thao tác bảo vệ lò lò thổi. Kỹ thuật viên luyện thép hoàn thiện các chế độ có liên quan như: công nghệ thao tác bảo vệ lò thổi, quy phạm tổ chức,...

(6) Xác nhận lại nguồn nguy hiểm. Bộ phận quản lý an toàn tổ chức tiến hành xác nhận lại nguồn nguy hiểm như nước vào, rò thép lò thổi (bao gồm nguy hiểm khi thực hiện thao tác rửa lò luyện thép), đánh giá, chế định hoàn thiện biện pháp không chế.

7.4.6 Sự cố lật đổ thùng chứa nước thép đặc biệt lớn

7.4.6.1 Trải qua sự cố

7:53 ngày 18 tháng 4 năm 2007, công ty nào đó xảy ra một sự cố đặc biệt lớn về lật đổ thùng chứa nước thép, gây ra 32 người chết, 6 người thương nặng, tổn thất kinh tế thực tiếp 866.2 vạn tệ.

Ở phân xưởng mà xảy ra sự cố thiết lập 3 công đoạn A, B, C và máy móc độc lập, tổ ca kiểm tra điện, 3 công đoạn thực hiện 3 ca đảo 2 ca, mỗi công đoạn làm việc liên tục 12h. Khi sự cố ngày 18 tháng 4 xảy ra, công đoạn C trực ca, công đoạn A chuẩn bị nhận ca. Sự cố xảy ra ở gian luyện thép (gian B~C) phân xưởng luyện thép của công ty đó, vị trí thùng nước thép bị đổ ở phía bắc hồ đúc, phía đông nam lò chân không VD, giữa cột thứ 12 và cột thứ 13. Miệng thùng thùng nước thép hướng về phía tây bắc, đường tâm miệng thùng cách đường tâm cột dây B phòng xưởng 8.2m, đường tâm đáy thùng cách đường tâm cột dây B phòng xưởng 7.5m. Nước thép trong thùng chứa nước thép đổ ra, chỉ còn lại lượng ít xỉ thép. Kết cấu thép đáy thùng thùng nước thép có vết hình quạt bị va đập rõ rệt, phía nam vách thùng cạnh chỗ đáy thùng có vết va đụng hình V. Cửa lồng móc nghiêng đổ về phía trên thùng chứa nước thép.

Sau khi thùng nước thép lật đổ, nước thép mà chảy ra một bộ phận chảy về hướng tây đến gần đường cấp liệu thép phế (giữa cột 8 và cột 9), chỗ xa nhất cách miệng thùng thùng nước thép 23.7m; một bộ phận hướng về phía bắc chảy xa nhất đến cột dây C; còn có một bộ phận chảy vào trong gian công cụ dưới sàn lò chân không VD. Kích thước của gian công cụ khoảng 5.4m × 5.8m, phía đông có 2 cánh cửa và 1 cánh cửa sổ, phía bắc có 1 cánh cửa sổ và bị tủ sắt ở ngoài cửa sổ chặn lại. Một cánh phía nam cửa thép vẫn còn, 1 cánh phía bắc hướng vào trong phòng đổ vào trong nước thép, tâm của cánh cách tâm của miệng thùng thùng nước thép 6.0m. Ở chỗ phía đông nam của thùng nước thép khoảng 4.0m, toàn bộ bánh xe mép 4 bánh đôi của xe goong rớt trượt ray, xe goong lệch về phía đông nam, đầu phía đông của xe goong lệch cách đường tâm đường ray khoảng 1.2m. Bề mặt trên góc tây bắc đầu bắc dầm khung giá phía tây xe goong có vết hình quạt rõ rệt, chỗ sâu nhất đạt

28mm, tấm bưng xuất hiện lồi có biến hình. Đầu bắc đường ray xe kip cố định ở trên dầm khung giá phía tây có đường ray đứt dài 1.0m, rơi vào hố đúc. Nắp đáy và vỏ ngoài động cơ chạy xe goong vị trí góc tây bắc xe goong vỡ nứt rơi xuống, phía tây trục truyền động cong xuống dưới. Máy cầu cầu thùng nước thép dừng ở giữa cột thứ 12 và cột thứ 13 gian nấu luyện, móc chính của nó và móc cửa lồng rời ra, nằm phẳng trên mặt đất ở phía bắc của thùng nước thép, cách đáy thùng khoảng 1.0m, khoảng cách cân bằng cách tâm tổ bánh trượt khoảng 4.0m. Trong số nhân viên bị thương vong trong sự cố, có 31 người chết trong gian công cụ, 1 người kia chết ở xe vận chuyển liệu phía tây lò chân không VD, 6 người bị thương phân biệt ở phía tây bắc và góc đông bắc ngoài gian công cụ.

7.4.6.2 Nguyên nhân sự cố

Trải qua phân tích, nguyên nhân gây ra sự cố lần này bao gồm:

(1) Sự cố hệ thống điều khiển điện và thiếu sót trong thiết kế dẫn đến thùng nước thép mất điều khiển rơi xuống dưới. Hệ thống điều khiển điện cần trục trong quá trình vận hành, do 1 cái khóa liên động của mạch hồi contactor hạ giảm thường xuyên đóng chỗ tiếp xúc gỉ sét tách ra, contactor nâng lên hạ xuống đều mất điện, nguồn điện động cơ điện bị ngắt đoạn, mất đi lực momet điện từ, mà contactor bộ chế động vẫn ở trạng thái đóng kín, bộ chế động không phanh được.

Đường dây kéo lên của tủ điều khiển tồn tại thiếu sót nghiêm trọng của cuộn dây contactor bộ chế động có mạch hồi tự bảo vệ, sau khi nổi thông contactor lên cao hoặc contactor hạ giảm, contactor bộ chế động đóng kín đồng thời tự bảo vệ, không chịu lại sự điều khiển của 2 contactor kể trên, bộ chế động vẫn duy trì trạng thái mở, không thể tự động phanh được, thùng nước thép dưới tác dụng trọng lực tự có bản thân mà mất đi điều khiển trạng thái rơi xuống dưới với tốc độ nhanh.

(2) Lực mô men phanh bộ chế động không đủ khả năng ngăn cản thùng nước gang rơi xuống. Hai tấm đệm lót phanh của bộ chế động bị mài mòn nghiêm trọng, bề mặt bánh xe phanh đều có mài mòn với cấp độ khác nhau, đồng thời có vết rãnh rõ rệt, đơn vị sự cố vẫn chưa tiến hành lập tức thay thế và điều chỉnh, khiến cho lực mô men phanh không đủ nghiêm trọng, chưa đủ khả năng ngăn cản có hiệu quả sự sa xuống liên tục của thùng nước thép.

(3) Sai lầm việc chọn lựa địa điểm hợp trước ca dẫn đến thương vong con người nghiêm trọng. Căn cứ điều tra, địa điểm hợp trước ca ban đầu là từ cột đứng với không gian mở rộng của sàn lò chân không VD cầu thành, tháng 11 năm 2006 ở chỗ tường gạch xây giữa các cột đứng, hình thành các gian phòng, dùng làm các gian chứa công cụ tạm thời. Gian này cách hố đúc chỉ 7m, thời gian dài nằm ở trong phạm vi thùng nước thép nhiệt độ cao nguy hiểm, không cung cấp thông báo

và cửa ra cho nhân viên khẩn cấp ly tán, cửa sổ phía bắc lại bị nhiều tử sắt bên ngoài tường chặn lại. Sau tết Âm lịch năm 2007, các công đoạn dần dần lấy gian dụng cụ này làm địa điểm họp trước ca. Sau này thùng nước thép đổ xuống công nhân không có cách nào lập tức ly tán được dẫn đến sự cố thương vong con người nghiêm trọng.

7.4.6.3 Biện pháp sửa đổi dự phòng

Biện pháp sửa đổi phòng tránh sự cố thùng nước thép nghiêng lật bao gồm:

- (1) Phải tiến hành công việc thiết kế quy phạm các loại thiết bị, chế tạo, lắp đặt, sử dụng và đo kiểm tra, đảm bảo các loại thiết bị vận hành an toàn, tin cậy
- (2) Nhà máy luyện kim phải tăng cường trọng điểm đối với máy cầu cùng thiết bị quan trọng khác, bảo dưỡng và bảo trì thường ngày, xây dựng chế độ bảo dưỡng và bảo trì, hoàn thiện ghi chép bảo dưỡng bảo trì, phòng tránh thiết bị vận hành ở trạng thái không tốt.
- (3) Nhà máy luyện kim phải nhằm vào đặc điểm công nghệ sản xuất dây chuyền, áp cao nhiệt cao, yếu tố độc hại...tiến hành triển khai công việc nhận diện nguy hiểm, đối với nguồn nguy hiểm lớn nghiêm trọng tiến hành ghi chép lập hồ sơ, tăng cường giám sát
- (4) Các hạng mục công trình mở rộng, cải tạo, xây mới của nhà máy luyện kim phải phù hợp với chính sách sản xuất quốc gia liên quan, hạng mục xây dựng phải ủy thác đơn vị thiết kế tiến hành thiết kế quy hoạch, làm tốt thiết kế công nghệ và lựa chọn chủng loại thiết bị, nâng cao mức độ an toàn bản chất xí nghiệp.
- (5) Nhà máy luyện kim phải xây dựng chế độ trách nhiệm sản xuất an toàn và chế độ quản lý an toàn, tăng cường xây dựng cơ cấu quản lý và nhân viên huấn luyện, tăng cường quản lý an toàn tại hiện trường làm việc.

