|  |  |
| --- | --- |
| D:\DUYEN\HOA PHAT\LOGO\HPG_Logo_A4\HPG_Logo_A4\HPG_Logo\HPG_Logo_Thep Xay Dung.jpg**CÔNG TY CỔ PHẦN THÉP**  **HÒA PHÁT DUNG QUẤT** | **BM.04.16**  ***Ngày hiệu lực*: 05/05/2018** |

**YÊU CẦU KIỂM TRA/ SÁT HẠCH**

* Nội dung/ vị trí kiểm tra/ sát hạch: Trưởng/phó kíp tinh luyện.
* Bộ phận ra đề: Phòng Công Nghệ

**CÂU HỎI**

***Câu 1***: Trình bày chức năng và nhiệm vụ của quá trình tinh luyện LF?.

***Câu 2***: Trình bày vai trò, yêu cầu, đặc tính của xỉ tinh luyện đối với mác SAE1006-Si kill (mác thép sản xuất cho đúc phôi tấm NM.QSP)?.

***Câu 3***: Trình bày phương pháp, quy trình thực hiện tinh luyện với mác SAE1006-Si kill hiện đang nấu luyện cho đúc phôi tấm của NM.QSP ?.

***Câu 4***: Trình bày vai trò, mục đích của việc bón dây các loại dây CaAl, dây CaFe trong quá trình tinh luyện?

***Câu 5***: Trình bày các phương pháp khử khí Oxy trong thép lỏng? Hiện tại NM.LT tại Hòa Phát Dung Quất đang sử dụng phương pháp khử khí Oxy nào?.

***Câu 6***: Trình bày vai trò của Đất đèn (CaC2) trong tinh luyện?.

***Câu 7***: Trình bày vai trò, chức năng của việc duy trì thổi Ar trong quá trình tinh luyện? Các chế độ thổi Ar trong quá trình tinh luyện LF?.

***Câu 8***: Các nguyên nhân nào có thể dẫn đến gãy than điện cực? Nêu những chú ý cần thiết khi thay than điện cực mới vào sử dụng?.

***Câu 9***: Điều kiện S trong quá trình tinh luyện? Viết phản ứng khử S ?

***Câu 10***: Đối với các mác thép khác nhau, thời gian tinh luyện giống nhau hay khác nhau? Dựa vào yếu tố nào để điều chỉnh tốc độ xử lý ở quá trình tinh luyện LF?

**ĐÁP ÁN**

**Câu 1**: Trình bày chức năng và nhiệm vụ của quá trình tinh luyện LF?.

***Đáp án:***

* + *Chức năng:*
* Kiểm soát nhiệt độ gia nhiệt và nhiệt độ chính xác của thép lỏng.
* Tinh chỉnh thành phần.
* Đồng nhất thành phần và nhiệt độ của thép lỏng.
* Khử lưu huỳnh.
* Khử oxy, Nito, hidro.
* Thay đổi hình thái tạp chất và loại bỏ tạp chất cải thiện độ sạch của thép, tăng cường tính đúc cho thép.
* Khâu đệm giữ quá trình nấu luyện và đúc đảm bảo điều tiết sản xuất liên tục, am toàn.
  + *Nhiệm vụ:*
* Đảm bảo nhiệt độ thép lỏng đáp ứng nhu cầu công nghệ xưởng đúc.
* Đảm bảo thời gian xử lý đáp ứng nhu cầu xưởng đúc.
* Tinh chỉnh thành phần hóa học thép theo đúng yêu cầu công nghệ được ban hành.
* Độ sạch thép đáp ứng yêu cầu chất lượng đảm bảo tính đúc của thép.

***Câu 2***: Trình bày vai trò, yêu cầu, đặc tính của xỉ tinh luyện đối với mác SAE1006-Si kill (mác thép sản xuất cho đúc phôi tấm NM.QSP)?.

***Đáp án:***

* *Vai trò*: Xỉ là phần không thể thiếu của quá trình tinh luyện. Chức năng của lớp xỉ giống như bể chứa, nơi mà có thể hấp thụ và giữ các nguyên tố tạp chất như S, tạp chất của oxit nhôm, Oxit silic... Tuy nhiên, trong trường hợp công nghệ không được kiểm soát tốt, các nguyên tố, tạp chất có thể hồi trở lại vào thùng thép và phá huỷ mọi nỗ lực của quá trình tinh luyện.
* *Yều cầu về thành phần hoá học:*
* Xỉ tinh luyện được tạo thành từ các thành phần ***CaO-SiO2 -Al2O3 -MgO***.
* ***CaO*** có từ vôi cho vào lò và thông thường xỉ nên bão hoà chúng. ***SiO2 và Al2O3*** có trong xỉ lò ở giai đoạn đầu, sản phẩm của quá trình khử Oxy, ở một giới hạn nào đó.
* Hàm lượng ***MgO*** thường có từ sự phân tán của MgO trong lò thùng và vật liệu chịu lửa ở nắp. MgO cũng có thể được cho vào ở dạng dolomite để giảm ăn mòn tường lò và kết hợp tạo thành hệ xỉ phù hợp. Hàm lượng của nó trong xỉ tinh luyện khoảng 5-8%.. 3-10% ***CaF2*** thường dùng để điều chỉnh độ loãng của xỉ.
* ***FeO, MnO***  và ***Cr2O3*** thường xuất hiện như các “tạp chất” và sự có mặt của chúng có ảnh hưởng xấu tới chất lượng thép. Hàm lượng của chúng không nên vượt quá 1.0 %. Nhìn ngoại quan có màu trắng, xám xanh, có độ xốp. Xỉ tinh luyện có thể có thành phần khác nhau phụ thuộc vào loại thép sẽ sản xuất: khử Si hoặc Al hoặc kết hợp Al/Si
* Đối với mác SAE 1006-Si kết hợp khử oxy bằng Si và Al (Al/Si - killed) có thành phần xỉ được tổng hợp như bảng sau:

|  |  |
| --- | --- |
| ***Thép khử Al/Si (SAE1006-Si)*** | |
| ***Thành phần*** | ***Hàm lượng, %*** |
| CaO | 55-62 |
| SiO2 | 15-20 |
| Al2O3 | 18-Dec |
| FeO+MnO+Cr2O3 | <1 |
| MgO | 8-Jun |

**Câu 3**: Trình bày phương pháp, quy trình thực hiện tinh luyện với mác SAE1006-Si kill hiện đang nấu luyện cho đúc phôi tấm của NM.QSP ?.

***Đáp án:***

* 1. *Quy trình thực hiện:*

Bước 1: Đánh điện tan xỉ.

Bước 2: Tạo xỉ hoàn nguyên, khử S.

Bước 3: Điều chỉnh thành phần và khống chế nhiệt độ.

Bước 4: Bón dây.

Bước 5: Thổi mềm, bảo ôn sau bón dây.

Bước 6: Đưa thép lên đúc.

*Ghi chú: các bước từ 1-5 thực hiện trong điều kiện nắp lò đóng kín, bước 2 và 3 thực hiện trong quá trình đang thông điện hộ quang.*

* 1. *Diễn giải các trọng điểm trong quá trình thực hiện*

*Bước 1*: *Đánh điện tan xỉ*

* Thùng LF khi chuyển vào khu vực tinh luyện quan sát bề mặt lớp xỉ miệng thùng, nếu bị đông cứng tiến hành thổi Argon phá vỡ lớp xỉ bề mặt, căn cứ vào bề mặt xỉ thực tế điều chỉnh áp Argon phù hợp (*lưu lượng tối thiểu 200 lít/phút (12m3/h)*. Tránh hiện tượng thổi Argon quá lớn thép bắn tóe ra ngoài thùng.
* Xe chuyển thùng vào vị trí tinh luyện, lưu lượng Argon duy trì 250 lít/phút (15 m3/h) trong quá trình tinh luyện, ứng với “mắt Ar” 100÷150 mm.
* Tiến hành đo nhiệt, lấy mẫu LF1.
* Đánh điện làm tan chảy xỉ, dòng điện yêu cầu 25000÷27000 (A), sau 3-5 (phút) nếu xỉ linh động kém, tiếng ồn hồ quang lớn – bổ xung CaF2 từng ít một cho đến khi xỉ quanh vùng hồ quang linh động tốt, tiếng ồn hồ quang đã nhỏ đi và ổn định.
* Trong suốt quá trình đánh điện duy trì Ar “thổi cứng” (lưu lượng Ar 150-250 l/phút), khi dừng đánh điện chuyển chế độ “thổi mềm” (lưu lượng Ar 60-100 l/phút)

*Bước 2*: *Tạo xỉ hoàn nguyên, khử S.*

* Sau khi đánh điện tan xỉ (12÷15 phút) tiến hành thăm xỉ. Xỉ linh động tốt, chưa trắng tiến hành bổ xung Vôi và Dolomit nung theo tỷ lệ 2:1. Lượng bổ xung 30-60 kg/lần vào vị trí hồ quang điện. Đồng thời hất rải cốc vụn vào vùng xỉ xa hồ quang điện, xa mắt Argon.
* Tùy vào xuất lượng xỉ có trong thùng thép, sau 03÷05 lượt bổ xung trợ dung, tổng lượng trợ dung nạp vào trong khoảng 400-600 kg, đồng thời rải cốc vụn tạo môi trường hoàn nguyên (12÷15 phút đánh điện) quan sát thấy xỉ linh động tốt, xuất lượng xỉ phù hợp (xỉ lỏng đều toàn bộ bề mặt, dầy 4÷6 cm) – tiến hành thăm xỉ và lấy mẫu xỉ lần 1.
* Nếu xỉ kém linh động, còn vón cục tiến hành bổ xung huỳnh thạch (CaF2) lượng nhỏ/chậm vào khu vực xỉ kém đến khi thấy xỉ linh động tốt.
* Tiến hành đo nhiệt độ, lấy mẫu kiểm tra thành phần hóa học và lấy mẫu xỉ lần 2.
* Yêu cầu xỉ trắng, xốp độ linh động/chảy loãng đảm bảo:

**Σ(%MnO, %FeO, %Cr2O3) < 1,5%**

*Bước 3***:** *Điều chỉnh thành phần và khống chế nhiệt độ sau khi hoàn thành bước 1 và 2, xỉ trắng.*

* Sau khi tạo xỉ hoàn nguyên đạt yêu cầu, dựa vào kết quả đo nhiệt đô và lấy mẫu lần 02, tiến hành hợp kim hóa và điều chỉnh nhiệt độ đảm bảo yêu cầu lên đúc
* Điều chỉnh sục Ar khi hợp kim hóa với lưu lượng 450÷500 lít/phút (30 m3/h).
* Khống chế nhiệt độ: đánh điện nâng nhiệt với dòng điện 29.000÷30.000 (A) đến khi đảm bảo nhiệt độ đạt Tbd = Tyc + 5oC.

*Bước 4*: *Bón dây*

* Hoàn thành bước 3, nhiệt độ đạt Tbd = Tyc + 5oC.
* Đo kiểm dư lượng oxy trước bón dây ***< 30ppm.***
* Bón dây ***CaAl***

***+*** Lượng bón dây ***200-250m.***

***+*** Tốc độ bón dây 2,5÷3.0 (m/s).

***+*** Mức duy trì Ar 120-150 l/phút, duy trì mức Ar này tối thiểu 2 phút sau khi bón dây.

***+*** Mục tiêu Al dư lượng đạt ***100-150 ppm.***

***+*** Duy trì sau thổi mềm đảm bảo ***Ca: 15-25 ppm.***

*Bước 5*: *Thổi mềm sau bón dây*

* Cường độ sục Ar 80-120 l/phút, đảm bảo không được mở mắt Ar quá 100mm.
* Thời gian thổi mềm tối thiểu 5 – 7 phút.
* Che phủ bảo ôn.
* Đo kiểm nhiệt độ/oxy dư sau bón dây: nhiệt độ đạt Tyc và [O] < 5ppm.

*Bước 6*: *Đưa thép lên đúc, tắt Ar và đưa thép lên đúc*

**Câu 4**: Trình bày vai trò, mục đích của việc bón dây các loại dây CaAl, dây CaFe trong quá trình tinh luyện?

***Đáp án:***

* *Mục đích bón đây CaAl, FeCa:*
* Khử oxy, S trong thép
* Điều chỉnh hàm lượng [Ca], [Al] dư trong thép đáp ứng yêu cầu công nghệ đưa ra.
* *Vai trò của [Ca]. [Al] trong thép*

[Al]: Ngoài vai trò khử oxy, thúc đẩy quá trình khử S trong thép, [Al] dư có vai trò biến tính nhỏ hạt trong quá trình đúc cán liên tục, đảm bảo cơ tính trong quá trình cán mỏng…

[Ca] có tác dụng b*iến đổi nhôm oxit (Al2O3) về phức chất 12CaO.7Al2O3. có dạng hình cầu và nhiệt độ chảy thấp (1380oC) dễ nổi lên đi vào xỉ nên chống bó dòng trong quá trình đúc.*

*Xử lý bằng Ca sẽ làm cho hợp chất của lưu huỳnh cải thiện thành (Ca-Mn)S dạng cầu, tăng cường tính đúc và cơ tính cho sản phẩm.*

***Câu 5***: Trình bày các phương pháp khử khí Oxy trong thép lỏng? Hiện tại NM.LT tại Hòa Phát Dung Quất đang sử dụng phương pháp khử khí Oxy nào?.

***Đáp án:***

*1. Khử lắng đơn*

a. Đặc điểm

* Chất khử cho trực tiếp vào thép lỏng, phản ứng khử oxy xảy ra ngay trong thép lỏng.
* Quá trình khử xảy ra rất nhanh.
* Còn một lượng dư nhất định chất khử trong thép lỏng.

b. Các chất khử thường dùng

* Mn (Fe-Mn): [Mn] + [O] = (MnO) (1)
* Si (Fe-Si, SiMn): [Si] + 2[O] = (SiO2) (2)
* Al: 2[Al] + 3[O] = (Al2O3) (3)

*2. Khử oxy lắng phức hợp*

* Phối hợp các chất khử lắng đơn.
* Chất khử cho trực tiếp vào thép lỏng, phản ứng khử oxy xảy ra ngay trong thép lỏng.
* Quá trình khử oxy xảy ra rất nhanh và triệt để.
* Còn một lượng dư nhất định chất khử trong thép lỏng.
* Sản phẩm khử là các oxit phức ở dạng lỏng, kích thước lớn, nhẹ → dễ nổi lên mặt xỉ.

*Các thuốc khử thường sử dụng: Silico Mangan (Si-Mn), AMS (Al-Mn-Si), Silico Calci (Si-Ca)*

1. *Khử oxy khuếch tán*

* Quá trình khử xảy ra trên bề mặt thép lỏng - xỉ.
* Môi trường khử: vôi, huỳnh thạch …; chất khử: C (than, cốc), Fe-Si, Al, Si-Ca (dạng bột), CaC2.

**Câu 6**: Trình bày vai trò của Đất đèn (CaC2) trong tinh luyện?.

***Đáp án:***

*Vai trò của CaC2*: thúc đẩy nhanh quá trình khử khuếch tán.

Phương trình phản ứng:

(CaC2) + 3(FeO) = 3[Fe] + (CaO) + 2{CO}

(CaC2) + 3(MnO) = 3[Mn] + (CaO) + 2{CO}

**Câu 7**: Trình bày vai trò, chức năng của việc duy trì thổi Ar trong quá trình tinh luyện? Các chế độ thổi Ar trong quá trình tinh luyện LF?.

***Đáp án:***

* *Vai trò, chức năng của việc duy trì thổi Ar trong quá trình tinh luyện:*
* Giảm hàm lượng khí trong kim loại : Bọt khí Ar đi lên có thể mang theo [H], [N] có trong thép lỏng, làm giảm hàm lượng của chúng, tăng cường khuấy thổi trong thép có thể làm các phi kim có cơ hội lẫn lỗn, pha trộn vào nhau và lớn lên, thuận lợi cho việc loại trừ chúng.
* Khuấy trộn kim loại lỏng mãnh liệt, tạo điều kiện dịch chuyển tạp phi kim vào xỉ, đồng đều thành phần và nhiệt độ kim loại lỏng.
* Khi thổi khí Ar vào kim loại lỏng, rất nhiều bọt khí được hình thành => đẩy tạp chất trong thép nổi lên xỉ. Nếu tạo một lớp xỉ thích hợp trên bề mặt kim loại lỏng sẽ thúc đẩy việc hấp thụ tạp phi kim trong thép vào xỉ.
* Khi nấu luyện thép cacbon thấp, việc thổi hỗn hợp khí Ar, ôxy sẽ làm dịch chuyển cân bằng phản ứng O2 + 2C = 2CO sang phải => tăng cường khả năng khử khí oxy.
* Lúc khử lưu huỳnh và cho thêm hợp kim thì áp dụng khuấy mạnh, để tăng tốc độ nóng chảy của hợp kim, phản ứng ở bề mặt tiếp xúc giữa thép – xỉ, hòa trộn tối đa, bảo đảm thành phần, nhiệt độ của thép lỏng được đồng đều
* Xúc tiến tạp chất đi lên, sạch hóa thép lỏng.
* Làm giảm nhiệt độ thép, điều chỉnh nhiệt độ lên đúc.

**Câu 8**: Các nguyên nhân nào có thể dẫn đến gãy than điện cực? Nêu những chú ý cần thiết khi thay than điện cực mới vào sử dụng?.

***Đáp án:***

* *Các nguyên nhân nào có thể dẫn đến gãy than điện cực:*
* Than điện cực không đảm bảo chất lượng.
* Sai sót trong quá trình vận hành: xuống than nhanh trong khi xỉ LF khô cứng và dày.
* Quay than điện cực va vào nắp lò.
* Nối than điện cực không đúng quy trình đảm bảo chất lượng
* *Những chú ý cần thiết khi thay than điện cực mới vào sử dụng:*
* Khi cẩu lắp điện cực phải dùng dụng cụ chuyên dụng. Nghiêm cấm sử dụng đòn bẩy, trong khi vận chuyển tránh xảy ra va đập gây sứt vỡ.
* Than điện cực phải được phải được giữ khô, tránh xa môi trường ẩm ướt Nếu phát hiện bị ẩm.
* Không xếp điện cực cạnh chỗ có xỉ lò, tránh cho bề mặt điện cực bị nhiễm bẩn, ảnh hưởng đến hiệu quả dẫn điện.
* Trước khi nối điện cực phải kiểm tra cẩn thận lỗ đầu nối xem có vấn đề gì không, ren đầu nối có bị hư hỏng không, vít đầu nối có bị rơi ra không. Khi cẩu điện cực lên, phải tránh để ren đầu nối phần tiếp đất bị hư hại.
* Bụi và tạp chất trong đầu nối và lỗ đầu nối phải được thổi sạch bằng khí nén.
* Điện cực phải được nối chặt và thẳng, phải dùng cờ lê lực, tránh việc dùng lực quá lớn hoặc quá nhỏ, khe hở không nên lớn hơn 0.4mm.
* Má kẹp điện cực phải kẹp chặt, không đung đưa, đồng thời tiếp xúc tốt, nếu không chỗ nối sẽ bị đỏ, oxy hóa, trở nên mảnh hơn và dễ gãy.
* Nếu dùng dụng cụ treo điện cực bằng kim loại để treo điện cực, phải chú ý không làm hỏng các ren trong lỗ đầu nối. Cẩu xong phải vặn dụng cụ nâng ra, chú ý chống bụi, tạp chất rơi vào lỗ đầu nối.
* Khi vận hành thiết bị nâng hạ điện cực của lò điện, phải đảm bảo bình ổn. Sau khi sửa nắp lò, phải kiểm tra xem vị trí nắp lò đã chính xác chưa. Khi luyện, phải dùng vật liệu chịu lửa làm kín miệng lò phòng trường hợp tia lửa trong lò làm oxy hóa phần trên của điện cực.
* Bộ kẹp điện cực nên tránh kẹp vào vùng an toàn của khu vực lỗ đầu nối.
* Khi tiếp liệu, liệu lớn sẽ xuống dưới, liệu nhỏ ở trên, dẫn đến vật liệu có tính dẫn điện kém sẽ ở trên. Khi nóng chảy, phải kịp thời xử lý các vật liệu chưa nóng chảy.

**Câu 9**: Điều kiện S trong quá trình tinh luyện? Viết phản ứng khử S ?

***Đáp án:***

* *Điều kiện khử S trong quá trình tinh luyện:*
* Xỉ có độ kềm cao > 3.
* Hàm lượng FeO+MnO < 1,5.
* Nhiệt độ cao.
* *Các phản ứng khử S:*

C + [FeS] + (CaO) = [Fe] + (CaS) + {CO}

C + [MnS] + (CaO) = [Mn] + (CaS) + {CO}

3(FeS)+(CaC2)+2(CaO)=3[Fe]+3(CaS)+2{CO}

2(FeS)+2(CaO)+SiFeSi,SiCa=2[Fe]+2(CaS)+(SiO2)

2(CaF2)+2(FeS)+SiFeSi,SiCa=2[Fe]+2(CaS)+{SiF4}

CaSiCa + [FeS] = [Fe] + (CaS)

**Câu 10**: Đối với các mác thép khác nhau, thời gian tinh luyện giống nhau hay khác nhau? Dựa vào yếu tố nào để điều chỉnh tốc độ xử lý ở quá trình tinh luyện LF?

***Đáp án:***

* Đối với các mac thép khác nhau thời gian tinh luyện yêu cầu cũng có sự khác nhau nếu xét trên điều kiện tối ưu mọi thứ ko có gì khác thường nhưng thực tế sản xuất thời gian tinh luyện phụ thuộc nhiều điều kiện thực tế từng mẻ (xỉ LD nhiều hay ít) phụ thuộcc vào quá trình điều tiết sản xuất...
* Trong quá trình sản xuất, công đoạn tinh luyện LF ngoài mục đính chính là tinh luyện thép còn có vai trò điều tiết sản xuất, là bước đệm đảm bảo cho quá trình nấu luyện và đúc được nhịp nhàng nhờ khả năng giữ nhiệt và gia nhiêt của LF.
* Để thực hiện điều tiết quá trình sản xuất luyện – đúc được “ăn khớp” người vận hành LF cần phải nắm được diễm biến các khâu trước (nấu luyện BOF) và sau LF (CCM) để đưa ra định hướng điều chỉnh tốc độ xử lý ở LF đảm bảo lượng tồn thép và thép cho quá trình đúc