

CÔNG NGHỆ TẠO BỘT NHÔM KIM LOẠI DÙNG CHO LUYỆN HỢP KIM FERRO BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHIỆT NHÔM

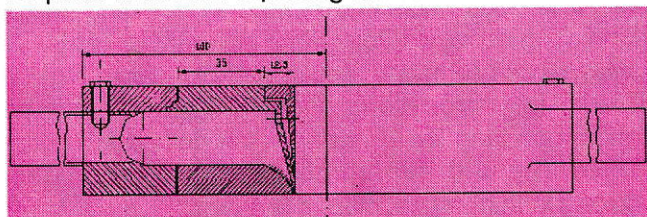
KS. NGÔ NGỌC ĐỊNH, ThS. ĐỖ HỒNG NGÀ
Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim

Bột nhôm kim loại có tính hoạt động hóa học mạnh nên thường được dùng làm chất hoàn nguyên. Nhôm là kim loại có nhiệt độ nóng chảy không cao (660°C) và độ bền cơ học thấp. Ngoài ra, nhôm có tính dẻo cao nên dễ dàng gia công cán kéo thành dạng dây, dạng lá. Ở trạng thái nóng chảy, nhôm có độ nhớt và sức căng bề mặt khá lớn. Với các tính chất hóa lý của nhôm, tùy theo cấp hạt và mục đích sử dụng chúng, có hai phương pháp chính để tạo bột nhôm [1]: phương pháp nghiền và phương pháp phun. Phương pháp nghiền để sản xuất bột nhôm mịn và siêu mịn dùng cho chế biến sơn phủ, in ấn, pháo hoa... Bột tạo ra từ phương pháp phun thường có độ hạt lớn, dùng để sản xuất kim loại và hợp kim bằng phương pháp nhiệt nhôm. Ngoài ra còn là nguyên liệu cấp cho phương pháp nghiền.

1. Thực nghiệm

1.1. Chế tạo vòi phun

Trên cơ sở nghiên cứu một số kiểu vòi phun kim loại [1], căn cứ điều kiện thực tế, lựa chọn kiểu vòi phun dùng không khí nén. Chọn vòi phun có đường kính trong: 25 mm, đường kính ngoài: 200 mm. Dòng không khí phun được tiếp tuyến với buồng khí của vòi phun. Thu và làm nguội bột nhôm dùng bụi nước được phun tạo mù sương trong thùng chứa. Bản vẽ vòi phun nhôm kim loại dùng khí nén như trên H.1.



H.1. Bản vẽ vòi phun nhôm kim loại dùng khí nén

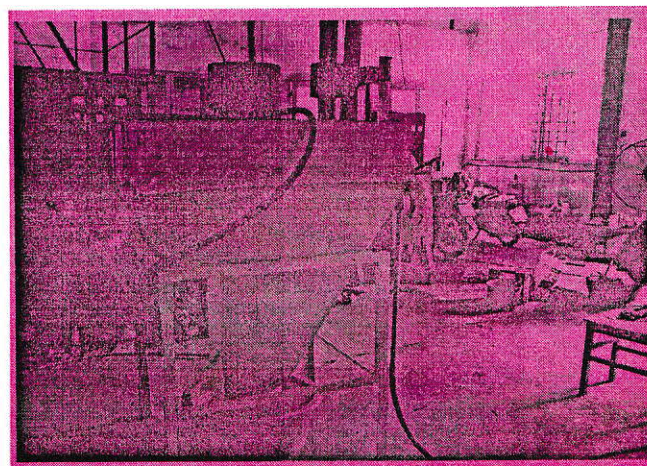
Lắp đặt thiết bị phun

❖ Hệ thống cấp khí bao gồm: máy nén khí, đồng hồ đo áp suất, van tiết lưu để điều chỉnh áp suất phun, đường ống dẫn khí.

❖ Thiết bị phun gồm: lò gia nhiệt nôi chứa nhôm lỏng có khống chế nhiệt độ; vòi phun nhôm lỏng.

❖ Thùng thu bột nhôm, máy bơm nước, lò nấu chảy ngoài.

Hệ thống phun bột nhôm được lắp đặt như H.2.



H.2. Hệ thống phun bột nhôm kim loại

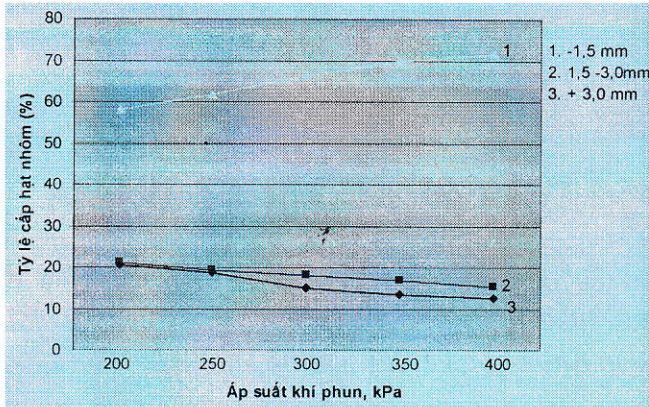
2. Kết quả và thảo luận

2.1. Ảnh hưởng của áp suất dòng khí khi phun đến cấp hạt của bột

Nhôm kim loại được nấu chảy trong lò và giữ ở nhiệt độ 800°C , đường kính dòng nhôm lỏng qua vòi phun 4 mm. Lượng nhôm thí nghiệm phun: 1 kg. Kết quả nghiên cứu được trình bày trên Bảng 1 và H.3.

Bảng 1. Ảnh hưởng của áp suất khí phun đến cấp hạt của bột nhôm.

Áp suất khí phun, kPa	Cấp hạt bột nhôm (%)		
	+ 3,0 mm	+1,5÷-3,0 mm	- 1,5 mm
200	20,5	21,3	58,2
250	18,8	19,4	61,8
300	15,2	18,3	66,5
350	13,4	16,8	69,8
400	12,7	15,5	71,8



H.3. Ảnh hưởng của áp suất khí phun đến cấp hạt bột

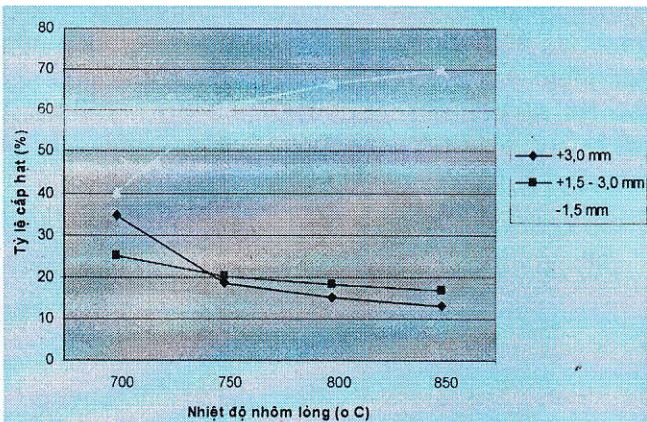
Khi tăng áp suất không khí nén thì tỷ lệ bột nhôm thu được ở cấp hạt nhỏ tăng lên. Tuy nhiên, phun ở áp suất từ 350÷400 kPa thì do dòng không khí nén khi qua vòi phun quá mạnh và trở thành dòng chảy rối ở sát vòi phun, không gian bên trên tiêu điểm của dòng khí có áp suất âm nên các hạt nhôm bị bắn lên trên và dính bám vào lỗ thoát khí của vòi phun, dễ gây nên tắc dòng nhôm lỏng, quá trình phun dần dần bị ngừng lại. Chọn áp suất khí phun nhôm 300 kPa.

2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ nhôm lỏng khi phun

Chế độ: áp suất phun 300 kPa, đường kính dòng nhôm lỏng 4 mm, lượng nhôm phun: 1 kg. Kết quả được trình bày trên Bảng 2 và H.4.

Bảng 2. Ảnh hưởng nhiệt độ nhôm lỏng đến cấp hạt bột nhôm.

Nhiệt độ nhôm lỏng, °C	Cấp hạt bột nhôm (%)		
	+ 3.0 mm	+1,5÷-3.0 mm	- 1.5 mm
700	34,6	25,2	40,2
750	18,5	20,3	61,2
800	15,2	18,3	66,5
850	13,2	16,7	70,1



H.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ nhôm lỏng đến cấp hạt khi phun

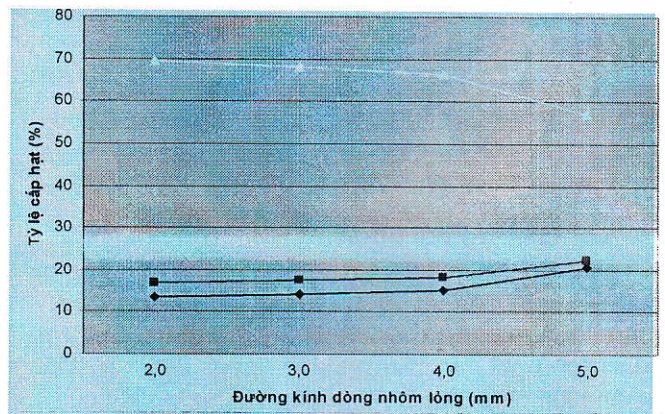
Khi tăng nhiệt độ của nhôm lỏng đưa vào vòi phun, lượng bột nhôm kích thước nhỏ thu được càng nhiều, nhưng hình dạng của bột nhôm có xu hướng hình kim. Điều này là do độ nhớt của nhôm kim loại lỏng khá cao nên ở nhiệt độ cao bột nhôm chưa thể nguội ngay mà vẫn ở trạng thái lỏng khi bị dòng khí nén tác động nên bị kéo dài ra. Ở nhiệt độ $\leq 750^\circ\text{C}$, khả năng nhôm bị nguội làm tắc lỗ của nôi chứa nhôm dễ xảy ra. Ở nhiệt độ 850°C , lượng hạt nhôm mịn không tăng đáng kể. Chọn nhiệt độ nhôm lỏng khi phun ở 800°C .

2.3. Ảnh hưởng của đường kính dòng nhôm lỏng

Chế độ khảo sát: áp suất phun 300 kPa, nhiệt độ nhôm lỏng 800°C . Lượng nhôm thí nghiệm phun: 1 kg. Kết quả được trình bày trên Bảng 3 và H.5.

Bảng 3. Ảnh hưởng của đường kính dòng nhôm lỏng khi phun đến cấp hạt bột nhôm.

Đường kính dòng nhôm lỏng, mm	Cấp hạt bột nhôm (%)		
	+3,0 mm	+1,5÷-3,0 mm	-1,5 mm
700	13,5	16,8	69,7
750	14,3	17,4	68,3
800	15,2	18,3	66,5
850	20,5	22,3	57,2



H.5. Ảnh hưởng của đường kính dòng nhôm lỏng đến cấp hạt

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, khi tăng đường kính dòng nhôm lỏng qua vòi phun, năng suất của vòi phun tăng, bột nhôm có cấp hạt lớn cũng tăng lên. Giảm kích thước dòng nhôm lỏng thì cấp hạt bột nhôm nhỏ tăng lên. Tuy nhiên, với đường kính dòng nhôm lỏng $\leq 3\text{ mm}$ thì dễ gây tắc lỗ phun. Chọn đường kính dòng nhôm lỏng là 4 mm.

2.4. Thí nghiệm tổng hợp khảo sát các thông số phun

Từ các kết quả nghiên cứu, tiến hành thí nghiệm phun bán liên tục để khảo sát chế độ làm việc của vòi phun. Chế độ: áp suất không khí: 300 kPa; nhiệt độ nhôm lỏng: 800°C ; đường kính dòng nhôm

(Xem tiếp trang 25)

❖ Hàm lượng Fe trung bình trong mẫu 52,74 %. Thành phần khoáng vật chủ yếu là hematit, manhetit, wuestit, gotit, thạch anh và các khoáng vật sét. Các tổ hợp khoáng vật quặng hạt xâm nhiễm tương đối mịn và đều với đá phi quặng nên quặng thuộc loại khó tuyển.

❖ Đã kiến nghị sơ đồ công nghệ tuyển quặng nguyên sinh mỏ sắt Bản Na To gồm quá trình đập nghiền 2 giai đoạn kết hợp tuyển trọng lực và tuyển từ. Từ quặng đầu có hàm lượng 52,8 % Fe, thu được quặng tinh có hàm lượng Fe 60,1 % với thực thu 87,1 %.

4.3. Mẫu quặng sắt phong hóa

❖ Thành phần khoáng vật chủ yếu là hematit, gotit, manhetit, thạch anh, fenspat, khoáng vật sét. Sắt phân bố ở các cấp hạt lớn. Lượng bùn mịn cấp -0,045 mm có thể thải bỏ.

❖ Đã kiến nghị sơ đồ công nghệ nghiền 2 giai đoạn kết hợp tuyển trọng lực và công nghệ tuyển từ. Từ quặng tinh tuyển rửa có hàm lượng 52,18 % Fe, đã nhận được quặng tinh có hàm

lượng Fe 60,19 % với thực thu bộ phận tuyển tinh bằng 86,95 %.

Khảo sát tốc độ lắng trong của bùn thải thấy rằng bùn thải tuyển rửa lắng khá nhanh. Để tăng hiệu quả lắng nhằm sử dụng nước tuần hoàn và bảo vệ môi trường có thể dùng chất trợ lắng PAA với mức tiêu hao 150 g/t. □

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

In the last years, the cooperation between Vietnam and Lao People's Republic in the geology and mineral activities is developed day by day. The paper introduces the some study results of determining the proper parameters and scheme for the processing technology for two iron specimens in Bản Na To iron mine...

CÔNG NGHỆ TẠO BỘT...

(Tiếp theo trang 18)

lông: 4 mm; lượng nhôm thí nghiệm: 5 kg; thời gian phun: 15 phút. Thành phần cấp hạt và hóa học của bột nhôm được trình bày trong Bảng 4 và Bảng 5.

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm tổng hợp phun bột nhôm

Cấp hạt bột nhôm, mm	Thành phần, %			
+ 3,0	15,2	15,4	16,1	15,7
+1,5÷-3,0	18,3	17,8	18,5	18,7
- 1,5	66,5	66,8	65,4	65,6

Bảng 5. Thành phần hóa học của bột nhôm.

Thành phần	Al	Si	Fe	Cu	Zn
Hàm lượng, %	97,6	0,5	0,5	0,02	0,08

Từ các kết quả cho thấy, bột nhôm thu được đáp ứng về thành phần hóa học và cấp hạt cho sản xuất các hợp kim fero bằng phương pháp nhiệt nhôm.

3. Kết luận

Bằng phương pháp phun trên thiết bị phun bột tự chế tạo, đã nghiên cứu tạo bột nhôm. Bột nhôm nhận được có thành phần độ hạt là: cấp hạt -1,5 mm khoảng 65 %; cấp hạt +1,5÷-3,0 mm khoảng 18 % và thành phần hóa học như sau: 97,6 % Al; 0,5 % Si; 0,5 % Fero crôm các bon; 0,02 % Cu; 0,08 % Zn. Với tiêu chuẩn về thành phần hóa học và thành phần độ hạt, bột nhôm hoàn toàn có thể được sử dụng làm nguyên liệu cho quá trình nấu luyện hợp kim fero bằng phương pháp nhiệt nhôm [3]. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. B. Verlinden, L.Froyen; Aluminium powder metallurgy, University of Leuven, Belgium.
2. M.Y. Gacic, B.Y. Emlin; Điện luyện hợp kim fero (Bản tiếng Nga), Kiev 1983.
3. Ngô Trí Phúc, Nguyễn Sơn Lâm; Công nghệ sản xuất fero, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 2006.

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

The paper introduces some results of study on determining the proper method to produce an aluminum flour which is used to refine fero alloy by the thermite reduce reaction method.

LỜI HAY - Ý QUÝ

1. Chân lý trên cõi đời này cuối cùng là tình yêu. F. Voltaire.

2. Nếu không có tài uyên thâm thì cũng khó nói cái kỳ diệu của những lời nói hay. Viên Mai.

3. Có thể bán cơ bắp và trí tuệ cho người khác với giá cao nhất nhưng không bao giờ để ai ra giá mua trái tim và tâm hồn mình. A. Lincoln.

VTH sưu tầm