



Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang diện tử: <http://tapchi.humg.edu.vn>

Nghiên cứu đặc tính vê viên của quặng sắt Thạch Khê

Trần Văn Đuộc *

Khoa Mỏ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

Quá trình:
 Nhận bài 15/08/2017
 Chấp nhận 18/10/2017
 Đăng online 30/10/2017

Từ khóa:
 Quặng vê viên
 Viên quặng sống
 Quặng sắt

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của độ mịn nghiền, chi phí sử dụng bentonit đến độ bền nén, độ bền rơi, độ bền nhiệt và độ ẩm trong viên quặng sống. Kết quả nghiên cứu xác định được độ mịn nghiền tối ưu 48% cấp hạt -0,074mm. Với độ mịn nghiền tối ưu trên tiếp tục nghiên cứu về chi phí sử dụng bentonit, nghiên cứu xác định được chi phí sử dụng bentonit tối ưu là 1,3%, thu được viên quặng đạt chất lượng đáp ứng yêu cầu của khâu công nghệ tiếp theo.

© 2017 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

1. Đặt vấn đề

Theo dữ liệu của Tổng cục Địa chất, Mỏ sắt Thạch Khê có trữ lượng khoảng 550 triệu tấn (<http://www.dgmv.gov.vn>) với hàm lượng sắt xấp xỉ 61% đạt yêu cầu làm nguyên liệu cho lò cao. Tuy nhiên trong quặng chứa nhiều tạp chất kẽm với hàm lượng khoảng 0,080% gây ảnh hưởng tới quá trình nấu luyện. Để sử dụng được nguồn quặng sắt này làm nguyên liệu cho quá trình luyện gang trong lò cao cần phải tiến hành khử kẽm xuống dưới 0,05%. Trong những năm gần đây đã có một số nghiên cứu về quá trình khử kẽm ngoài lò (Bai Guohua, et al, 2009; Bùi Văn Mưu và nnk., 2005; Chen, et al, 2005; <http://www.vusta.vn>, 2007; Peng, et al, 2003), các nghiên cứu này cho kết quả khử kẽm tốt và có thể áp dụng vào thực tế.

Khử kẽm ngoài lò bằng phương pháp vê viên không chỉ khử kẽm một cách hiệu quả mà còn làm tăng tính hoàn nguyên và độ bền của quặng

vê viên, giảm tiêu hao than cốc và vận hành lò thuận lợi. Tuy nhiên nghiên cứu về đặc tính vê viên của quặng sắt ít được đề cập, nhất là nghiên cứu về đặc tính vê viên của quặng sắt Thạch Khê có phối trộn thuốc khử kẽm. Do vậy nghiên cứu này sẽ làm sáng tỏ và cung cấp thêm cơ sở dữ liệu để sớm đưa ra hướng xử lý nguồn quặng sắt Thạch Khê chứa hàm lượng kẽm cao.

2. Mẫu nghiên cứu và phương pháp thí nghiệm

2.1. Mẫu nghiên cứu

Bảng 1. Thành phần hóa học mẫu nghiên cứu.

Chỉ tiêu	TFe	CaO	MgO	SiO ₂	Zn
Giá trị phân tích, %	68,88	2,60	2,70	4,41	0,08

Bảng 2. Thông số kỹ thuật máy nghiền bi.

Tỉ lệ khối lượng bi / vật liệu	Công suất động cơ	Trọng lượng	Kích thước ngoài
8kg / 1kg	0,55KW	170kg	1052×640×1160mm

*Tác giả liên hệ

E-mail: tranvanduoc@humg.edu.vn

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian nghiền tới độ mịn nghiền.

Thời gian nghiền (phút)	30	35	40	45
Cấp hạt -0,074mm (%)	38	40	48	52

Mẫu nghiền cứu là quặng sắt Thạch Khê, có thành phần hóa học như Bảng 1. Mẫu quặng được đập xuống cỡ hạt -2,5mm, rồi đưa đi xác định độ mịn nghiền bằng máy nghiền bi. Thông số kỹ thuật máy nghiền bi trình bày ở Bảng 2; ảnh hưởng thời gian nghiền tới độ mịn nghiền trình bày ở Bảng 3).

2.2. Phương pháp thí nghiệm

Bảng 5. Thông số kỹ thuật máy vè viên.

Đường kính đĩa (mm)	Tốc độ quay (vòng/phút)	Góc nghiêng (độ)
800	60	45

Mẫu nghiền cứu sau khi được nghiền đến các

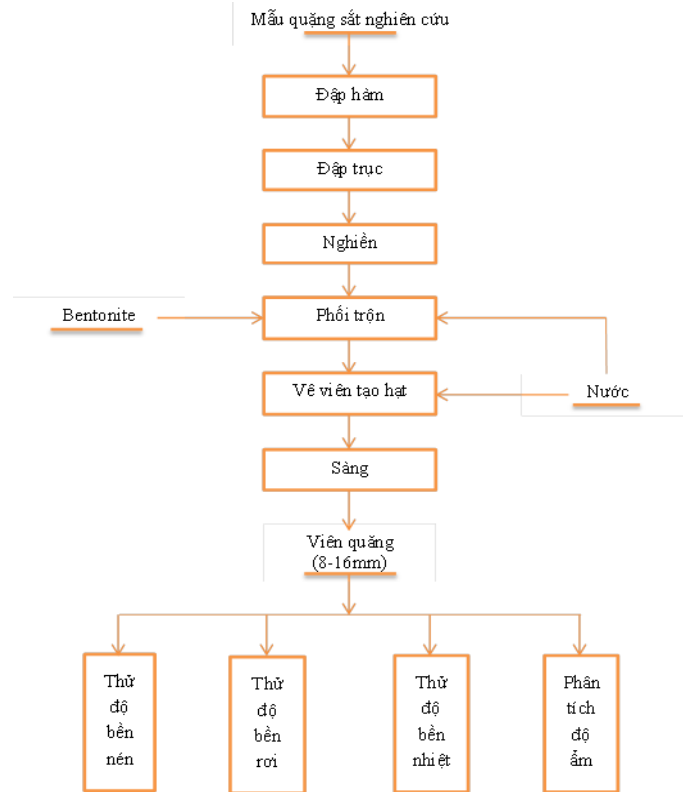
độ mịn nghiền khác nhau, sẽ đưa vào lò sấy khô ở nhiệt độ 120°C, mẫu quặng khô đem phối trộn với thuốc khử kẽm và bentonit. Vật liệu sau khi được trộn đều sẽ tiến hành vè viên nhằm tìm ra độ mịn nghiền tối ưu cho quá trình vè viên. Với điều kiện độ mịn nghiền tối ưu đã xác định ở trên tiếp tục tiến hành khảo sát chi phí sử dụng bentonit (0,7%; 1,0%; 1,3%; 1,6%) nhằm tìm ra chi phí sử dụng bentonit tối ưu cho quá trình vè viên.

Quá trình vè viên chia làm 3 giai đoạn (thông số kỹ thuật máy vè viên xem Bảng 5): giai đoạn tạo mầm, giai đoạn phát triển mầm và giai đoạn làm bền viên quặng. Thời gian vè viên để viên quặng hình thành và phát triển là 15 phút, sau vè viên thu được viên quặng sống đạt tiêu chuẩn về kích thước (8÷16mm) (Zhang, 2002) mang đi phân tích độ bền nén, độ bền rơi, độ bền nhiệt và độ ẩm để lựa chọn ra những viên quặng có điều kiện tốt nhất. Sơ đồ thí nghiệm như Hình 1.

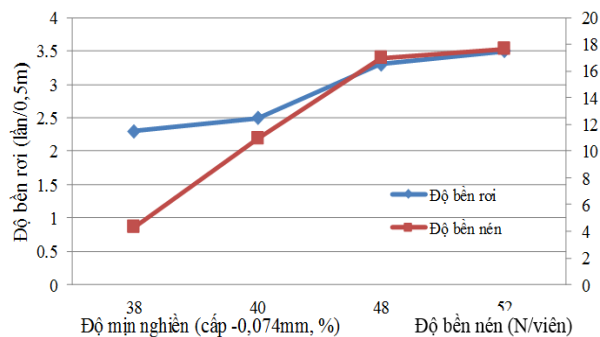
3. Kết quả nghiên cứu

Bảng 4. Thành phần khoáng vật bentonit (%).

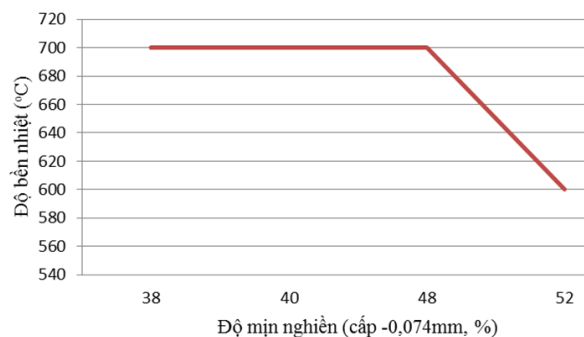
Montmorillonit	Illit	Kaolinit	Clorit	Thạch anh	Felspat	Gotit	Manhetit
39÷41	5÷7	16÷18	4÷6	4÷6	2÷4	11÷13	6÷8



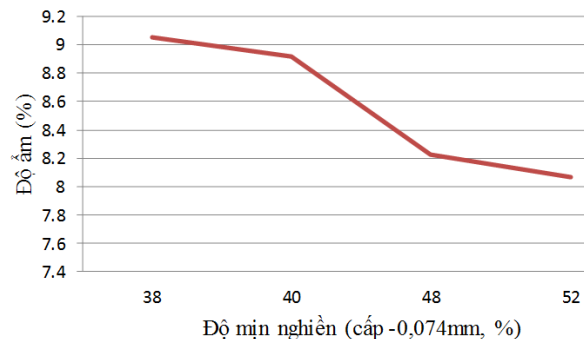
Hình 1. Sơ đồ thí nghiệm vè viên.



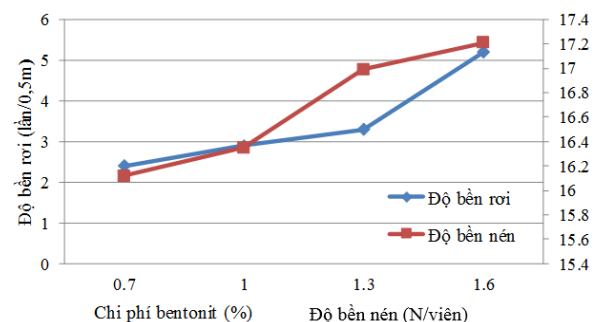
Hình 2. Ảnh hưởng độ mịn nghiền đến chất lượng viên quặng sống.



Hình 3. Ảnh hưởng độ mịn nghiền đến độ bền nhiệt của viên quặng sống.



Hình 4. Ảnh hưởng độ mịn nghiền đến độ ẩm của viên quặng sống.



Hình 5. Ảnh hưởng chi phí bentonit đến chất lượng viên quặng sống.

3.1. Ảnh hưởng của độ mịn nghiền đến chất lượng viên quặng sống

Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của độ mịn nghiền đến chất lượng viên quặng sống được thể hiện ở Hình 2, Hình 3, Hình 4.

Từ Hình 2 nhận thấy: Với chi phí sử dụng bentonit là 1,3%, độ mịn nghiền tăng sẽ làm tăng độ bền nén và độ bền rơi của viên quặng sống. Khi độ mịn nghiền là 38% cấp -0,074mm thì độ bền nén đạt 4,33N/viên, độ bền rơi đạt 2,3 lần/ 0,5m. Nếu tăng độ mịn nghiền lên 52% cấp -0,074mm thì độ bền nén đạt 17,65N/viên, độ bền rơi đạt 3,5lần/ 0,5m. Ở độ mịn nghiền tối ưu 48% cấp -0,074mm thu được viên quặng sống có độ bền nén đạt 16,99N/viên, độ bền rơi đạt 3,3lần/ 0,5m, đạt yêu cầu làm nguyên liệu cho khâu công nghệ tiếp theo. Nên để giảm chi phí nghiền chọn độ mịn nghiền tối ưu là 48% cấp -0,074mm.

Từ Hình 3 cho thấy: Với chi phí sử dụng bentonit là 1,3%, độ mịn nghiền tăng sẽ làm giảm độ bền nhiệt của viên quặng sống. Khi độ mịn nghiền là 38% cấp -0,074mm thì độ bền nhiệt 700°C. Nếu tăng độ mịn nghiền lên 52% cấp -0,074mm thì độ bền nhiệt giảm xuống 600°C. Để đáp ứng chất lượng quặng về viên, độ mịn nghiền tối ưu là 48% cấp -0,074mm, độ bền nhiệt đạt 700°C

Từ Hình 4 nhận thấy: Với chi phí sử dụng bentonit là 1,3%, độ mịn nghiền tăng sẽ làm giảm độ ẩm của viên quặng sống. Khi độ mịn nghiền là 38% cấp -0,074mm thì độ ẩm đạt 9,05%. Nếu tăng độ mịn nghiền lên 52% cấp -0,074mm thì độ ẩm giảm xuống 8,07%. Để giảm chi phí nước, tăng độ bền nhiệt và đáp ứng yêu cầu chất lượng quặng về viên, độ mịn nghiền tối ưu là 48% cấp -0,074mm, độ ẩm đạt 8,23%.

3.2. Ảnh hưởng của chi phí bentonit đến chất lượng viên quặng sống

Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng chi phí bentonit đến chất lượng viên quặng sống được thể hiện ở Hình 5.

Từ Hình 5 cho thấy với độ mịn nghiền 48% cấp -0,074mm, chi phí bentonit tăng độ bền rơi và độ bền nén tăng theo. Khi chi phí bentonit là 0,7% thì độ bền nén đạt 16,12N/viên, độ bền rơi đạt 2,4 lần/0,5m; Khi chi phí bentonit tăng lên 1,6% thì độ bền nén đạt 17,21 N/viên, độ bền rơi đạt 5,2 lần/0,5m. Để nâng cao hàm lượng sắt trong quặng

vê viên và giảm chi phí sử dụng bentonit, chi phí sử dụng bentonit tối ưu là 1,3% thu được viên quặng sống có độ bền nén là 16,99 N/viên, độ bền rơi 3,3 lần/0,5m.

3.3. So sánh kết quả nghiên cứu với chỉ tiêu tiêu chuẩn của viên quặng sống

Bảng 6. So sánh kết quả thí nghiệm với chỉ tiêu tiêu chuẩn của viên quặng sống.

Chỉ tiêu	Viên quặng sống	Chỉ tiêu tiêu chuẩn
Bentonite (%)	1,3	≤2,0
Độ ẩm (%)	8,23	8÷10
Độ bền rơi (lần/0.5m)	3,3	≥3
Độ bền nén (N/viên)	16,99	≥10
Độ bền nhiệt (°C)	700	≥375

Độ mịn nghiền là 48% cấp -0,074mm, phối trộn với 1,3% bentonit, tiếp tục đưa đi vê viên thu được viên quặng sống (xem Bảng 6) đạt chỉ tiêu tiêu chuẩn quặng vê viên (Fu Juying et al, 2005; Zhang Yimei, 2002).

4. Kết luận

Sau khi nghiên cứu đặc tính vê viên của quặng sắt Thạch Khê rút ra một số kết luận sau:

- Độ mịn nghiền tăng thì độ bền nén và độ bền rơi của viên quặng sống tăng nhưng độ bền nhiệt và độ ẩm của viên quặng sống giảm. Chi phí bentonit tăng sẽ làm tăng chất lượng quặng vê viên, nhưng chi phí bentonit quá cao sẽ làm giảm hàm lượng sắt trong quặng vê viên và làm tăng giá thành cho quặng vê viên. Để thu được viên quặng sống đạt yêu cầu chất lượng cho khâu công nghệ tiếp theo chọn độ mịn nghiền và chi phí bentonit tối ưu lần lượt là 48% cấp -0,074mm và 1,3%

- Tại các giá trị tối ưu trên đã thu được viên

quặng sống có độ bền nén, độ bền rơi và độ bền nhiệt lần lượt là 16,99N/viên, 3,3lần/ 0,5m và 700oC. Đạt yêu cầu chất lượng cho khâu công nghệ tiếp theo;

- Phối trộn thuốc khử kẽm trong quá trình vê viên thu được viên quặng đạt chỉ tiêu chất lượng viên quặng sống và tạo điều kiện tốt cho quá trình khử kẽm ở khâu công nghệ tiếp theo.

Tài liệu tham khảo

- Bai, G., Zhou, Xiaoqing, 2009. Nghiên cứu quặng vê viên từ quặng sắt từ (Bản Tiếng Trung). *Tạp chí Gang thép*, 2009, 44(7): 7-9
- Bùi Văn Mưu, Phạm Ngọc Diệu Quỳnh, 2005. Nghiên cứu tính chất luyện kim của quặng manhetit Thạch Khê. *Tạp chí Khoa học & Công nghệ số 51*.
- Chen, T., Zhang, Y., 2005. Thí nghiệm ứng dụng công nghệ sản xuất quặng vê viên từ đuôi xỉ sản xuất axit (Bản Tiếng Trung). *Tạp chí Gang thép* 142(1): 1-3.
- Fu Juying, Zhu Deqing, 2005. Công nghệ và lý luận vê viên quặng sắt (Bản Tiếng Trung). *Nhà xuất bản Đại học Trung Nam*, 30-31, 174
- <http://www.vusta.vn/vi/news/Thong-tin-Su-kien-Thanh-tuu-KH-CN/Van-de-kem-trong-quang-sat-mo-Thach-Khe-16251.html>
- <http://www.dgmv.gov.vn/baotang/KSVN.htm>
- Peng Chijian, Li Qingxi, Sun Yanhong, 2003. Nghiên cứu tính vê viên và nung đuôi xỉ sản xuất axit (Bản Tiếng Trung). *Tạp chí nung vê viên*, 28(6): 21-23.
- Zhang Yimei, 2002. Lý luận và công nghệ vê viên (Bản Tiếng Trung). *Nhà xuất bản Công nghiệp Bắc Kinh*. 55-69, 230.

ABSTRACT

Study on balling characteristics of Thach Khe iron ore

Duoc Van Tran

Faculty of Mining, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

The paper presents the results of the study into the effects of grinding fines and bentonite dosage on the compressive strength, drop strength, cracking temperature and water retention of the green balls. The study has identified the optimal grinding fines that is 48% level particle size $-0,074\text{mm}$. With the optimal grinding fines continue study bentonite dosage, The study has identified the optimal bentonite dosage that is 1,3%, obtained quality green balls, So it can meet of metallurgical technology.