



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003357

(51)⁷ **B29C 70/00; B29C 43/34; B29C 45/46**

(13) **Y**

(21) 2-2019-00245

(22) 25/06/2019

(45) 25/10/2023 427

(43) 25/01/2021 394

(76) Nguyễn Trung Thành (VN)

Viện Công nghệ/Tổng cục Công nghiệp Quốc phòng, Số 3 đường Cầu Vòng, phường
Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, Thành phố Hà Nội

(74) Công ty Cổ phần 2NG và Cộng sự (2NG PARTNERS JSC.)

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT BI NGHIÊN BẰNG VẬT LIỆU COMPOZIT

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất bi nghiền bằng vật liệu compozit bao gồm các bước:

(i) trộn và cắt hạt hỗn hợp, trong đó hạt hỗn hợp được chế tạo trên cơ sở nhựa polyamit (PA), bột đá, phụ gia chống tĩnh điện, phụ gia chống oxy hóa;

(ii) gia công hạt hỗn hợp được tạo ra từ bước (i) trên máy ép phun nhựa nhiệt dẻo để chế tạo bi nghiền.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất bi nghiền bằng vật liệu compozit trên cơ sở nhựa polyamit (PA), bột đá và một số phụ gia khác. Cụ thể, giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất bi nghiền bằng vật liệu compozit trên cơ sở nhựa polyamit (PA) gia cường bằng bột đá có bổ sung phụ gia chống tĩnh điện, phụ gia chống oxy hóa. Bi nghiền chế tạo theo giải pháp hữu ích này được sử dụng để nghiền, trộn thuốc nổ công nghiệp amonit, nghiền thuốc nổ trinitro toluen (TNT) dùng thay thế cho bi nghiền chế tạo bằng gỗ nghiền nhằm nâng cao chất lượng thuốc nổ, tăng năng suất lao động, cải thiện điều kiện làm việc cho người lao động.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay, ở nước ta nhu cầu sử dụng thuốc nổ công nghiệp amonit cho khai thác than, khai thác đá, v.v. là rất lớn. Do vậy, nhu cầu về bi nghiền để nghiền, trộn thuốc nổ này là không nhỏ. Bi nghiền có dạng hình cầu và được gia công bằng gỗ nghiền, bi gỗ nghiền đã được dùng tại các đơn vị: Nhà máy Z113, Z115, Z121, Z131, Tổng công ty Công nghiệp Hóa chất mỏ, v.v.. từ hàng chục năm nay. Tuy bi gỗ nghiền đảm bảo an toàn trong quá trình nghiền, trộn thuốc nổ công nghiệp amonit, thuốc TNT nhưng cũng bộc lộ một số nhược điểm:

- + Độ kháng mài mòn thấp, do vậy, khi nghiền thuốc nổ TNT sẽ có một lượng lớn tạp chất trong sản phẩm nghiền làm giảm chất lượng sản phẩm.
- + Thường xuyên bị nứt, vỡ trong quá trình nghiền, trộn. Vì vậy, gây lãng phí thời gian và nhân công công cho việc chọn lại bi và sàng thuốc nổ sau khi nghiền.
- + Khan hiếm gỗ nghiền trên thị trường do cạn kiệt tài nguyên rừng.

Yêu cầu kỹ thuật nghiền, trộn thuốc nổ công nghiệp amonit

Hiện nay, các đơn vị sản xuất thuốc nổ công nghiệp amonit ở nước ta đều sử dụng máy nghiền bi thùng ngắn, làm việc gián đoạn để nghiền, trộn. Hỗn hợp thuốc nổ công nghiệp amonit gồm (thuốc nổ TNT: $14 \pm 0,5\%$, NH_4NO_3 : $82 \pm$

01%, bột gỗ $4 \pm 0,5\%$) được cho vào trong thùng nghiền theo tỷ lệ 1/1 so với bi nghiền.

Yêu cầu kỹ thuật của máy nghiền thuốc nổ công nghiệp amonit:

Đường kính thùng nghiền: 1,6 m; chiều dài thùng nghiền: 2 m (được chia làm 2 ngăn); khối lượng bi nghiền: 200 kg (loại bi đường kính $\Phi 60$ mm: 100kg, đường kính $\Phi 50$ mm: 100kg); khối lượng hỗn hợp thuốc nổ công nghiệp amonit: 200kg

Thời gian nghiền: NH_4NO_3 : 25 phút; hỗn hợp thuốc nổ công nghiệp amonit: 20 phút

Bi nghiền thuốc nổ công nghiệp amonit

Bi nghiền có chức năng đập và chà xát vật liệu cần nghiền. Bi nghiền thường có cấu tạo hình cầu, hình trụ, v.v.. Kích thước của bi nghiền phụ thuộc vào độ bền và kích thước của vật liệu cần nghiền. Bảng 1 thể hiện yêu cầu kỹ thuật của bi nghiền thuốc nổ công nghiệp amonit.

Bảng 1. Yêu cầu kỹ thuật của bi nghiền thuốc nổ công nghiệp amonit

TT	Tên chỉ tiêu	Thông số kỹ thuật
1.	Hình dạng	Tròn đều, mặt ngoài nhẵn, không nứt khuyết quá 4mm
2.	Kích thước: - Loại $\Phi 50$ - Loại $\Phi 60$	Đường kính 50 ± 2 mm Đường kính 60 ± 2 mm
3.	Khối lượng: - Loại $\Phi 50$ - Loại $\Phi 60$	83 ± 4 g 135 ± 6 g
4.	Tỷ trọng	1,02- 1,09
5.	Nhiệt độ làm việc lâu dài	70°C

Từ nhu cầu sử dụng thuốc nổ TNT sau nghiền có độ tinh khiết cao và một lượng lớn bi để nghiền, trộn thuốc nổ công nghiệp amonit thì việc nghiên cứu để đưa ra một loại vật liệu thay thế cho gỗ nghiền để chế tạo bi nghiền là rất cần thiết.

Mặc dù bi nghiền thuốc nổ công nghiệp amonit có một số nhược điểm như đã nêu ở trên, nhưng việc nghiên cứu để cải thiện tình trạng này vẫn còn rất hạn chế.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là khắc phục các nhược điểm, hạn chế đã đề cập ở trên. Loại bi nghiền mới phải đạt các yêu cầu kỹ thuật:

- tuyệt đối an toàn về cháy, nổ trong quá trình nghiền, trộn thuốc nổ;
- trong thành phần của bi nghiền không chứa các chất gây tĩnh điện, kim loại;
- đảm bảo và nâng cao chất lượng sản phẩm nghiền;
- thành phần của bi nghiền không chứa các cấu tử phản ứng hóa học với các thành phần có trong thuốc nổ công nghiệp amonit;
- độ kháng mài mòn cao, độ mài mòn trong quá trình nghiền càng nhỏ càng tốt;
- khả năng chịu va đập tốt, không bị nứt, vỡ trong quá trình nghiền. Tỷ trọng tương đương với gỗ nghiền.

Theo một khía cạnh ưu tiên, giải pháp hữu ích đề cập đến việc sản xuất bi nghiền thuốc nổ công nghiệp amonit và thuốc nổ TNT bằng vật liệu compozit trên cơ sở nhựa polyamit (PA), bột đá, phụ gia chống tĩnh điện, phụ gia chống oxy hóa.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Trộn, cắt tạo hạt hỗn hợp

Quá trình trộn nhựa với phụ gia và cắt hạt tạo hỗn hợp nhựa được thực hiện trên máy đùn 2 trục vít liên hợp với máy cắt hạt với 10 vùng gia nhiệt. Hạt nhựa polyamit (PA), bột đá, phụ gia chống tĩnh điện, phụ gia chống oxy hóa được trộn trước bằng máy trộn cơ học sau đó hỗn hợp thu được sẽ được đưa đến bộ phận nạp liệu của máy đùn. Hỗn hợp nguyên liệu được đùn qua khuôn tạo sợi để định dạng sợi nhựa tròn. Những sợi này được kéo liên tục qua máng nước làm nguội. Khi ra khỏi máng nước làm nguội, nước còn dính lại trên sợi nhựa được lấy đi bằng cách dùng khí thổi mạnh vào sợi nhựa hay sử dụng máy hút chân không để tránh nước văng ra khu vực xung quanh máy. Sau khi làm khô, sợi nhựa được kéo qua dao cắt liên tục, nhựa được cắt thành hạt hình trụ ngắn và

sau đó thoát ra cửa xả của máy cắt và rơi vào máy tách hạt để tách những hạt nhựa vụn hoặc loại bỏ những hạt quá to trước khi đóng bao.

Chế tạo bi nghiền từ hạt hỗn hợp

Hạt hỗn hợp được tạo hạt như được mô tả bên trên được sử dụng để chế tạo bi nghiền theo quy trình sản xuất thiết lập cho máy ép phun nhựa nhiệt dẻo. Quy trình sản xuất cần xác định chính xác áp suất phun, lực giữ khuôn, nhiệt độ từng vùng của máy ép phun, thời gian lưu sản phẩm trong khuôn để đảm bảo sản phẩm đạt yêu cầu kỹ thuật mà năng suất lao động là cao nhất. Nếu áp suất phun hoặc thời gian lưu không đủ thì sản phẩm sẽ bị khuyết, méo, v.v.. Nhiệt độ thấp thì không đủ để làm nóng chảy nhựa hoặc không đảm bảo sự đồng đều của sản phẩm.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Chuẩn bị nguyên liệu

Nguyên liệu gồm: nhựa polyamit (PA), bột đá, phụ gia chống tĩnh điện, phụ gia chống oxy hóa. Nhựa polyamit (PA) được sấy trong tủ sấy ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 8 giờ. Phụ gia chống tĩnh điện, phụ gia chống oxy hóa được sấy trong tủ sấy ở nhiệt độ 60°C trong thời gian 5 giờ. Cân định lượng hỗn hợp gồm nhựa polyamit (PA), bột đá, phụ gia chống tĩnh điện, phụ gia chống oxy hóa theo tỷ lệ xác định. Hỗn hợp được đảo, trộn đều bên ngoài trước khi đưa vào máy đùn để trộn, cắt tạo hạt.

Quy trình sản xuất gồm 02 bước

(i) trộn, cắt hạt tạo hạt hỗn hợp, hạt hỗn hợp được chế tạo gồm:

Nhựa polyamit (PA): 80- 85 % khối lượng;

Bột đá: 10- 15% khối lượng;

Phụ gia chống tĩnh điện: 2-3% khối lượng;

Phụ gia chống oxy hóa: 3-4% khối lượng.

Trong đó, nhựa polyamit (PA) sử dụng là PA-6 có khối lượng riêng 1,12 đến 1,14 g/cm³, nhiệt độ nóng chảy 220°C, chỉ số chảy (250°C/2,16kg) 24,5 g/10 phút. Phụ gia chống tĩnh điện có tên thương mại là Irgastat P18 (chế tạo trên cơ sở polyamit/polyete-b- amit) và phụ gia chống oxy hóa có tên thương mại là Irganox

1010 tên hóa học Pentaerytritol tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat. Bột đá sử dụng dạng hạt mịn có kích thước từ 10 đến 12 μ m.

Thông số công nghệ của quy trình trộn và cắt hạt hỗn hợp thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Thông số công nghệ quy trình trộn, cắt hạt hỗn hợp

Nhiệt độ các vùng (°C)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Đầu đùn
	225	225	235	235	240	250	255	260	260	265	265
Tốc độ trục vít 90 vòng/phút											

(ii) chế tạo bi nghiền từ hạt hỗn hợp chế tạo tại bước 1 trên thiết bị ép phun nhựa nhiệt dẻo. Thông số công nghệ quy trình chế tạo bi nghiền:

Các vùng nhiệt độ của máy ép phun:

vùng 1: 235°C;

vùng 2: 250°C;

vùng 3: 265°C;

vùng 4: 260°C;

Nhiệt độ khuôn: 100°C;

Áp suất gia công:

đối với bi đường kính $\Phi 50$: 300 kg/cm²;

đối với bi đường kính $\Phi 60$: 400 kg/cm²

Thời gian lưu sản phẩm trong khuôn:

Đối với bi đường kính $\Phi 50$: 1,5 phút;

Đối với bi đường kính $\Phi 60$: 02 phút

Hiệu quả của giải pháp hữu ích

Việc thay thế bi gỗ nghiền bằng bi chế tạo bằng vật liệu composit để nghiền, trộn thuốc nổ có ý nghĩa khoa học, kinh tế - xã hội rất lớn, cụ thể là:

- Góp phần nâng cao chất lượng sản phẩm: do bi chế tạo bằng vật liệu composit có độ mài mòn thấp nên thuốc nổ TNT sau khi nghiền có độ tinh khiết cao.

- Nâng cao năng suất lao động. Tiết kiệm thời gian chọn và loại bỏ các viên bi sứ, vỡ, các viên vi có đường kính nhỏ hơn mắt sàng tháo liệu. Giảm thời gian thay thế bi do bi chế tạo bằng vật liệu composit có độ bền cao.

- Cải thiện điều kiện làm việc cho người lao động: do bi chế tạo bằng vật liệu composit có độ bền cao và không bị sứ, vỡ trong quá trình nghiền, trộn, do đó, người công nhân không phải sàng chọn các viên bi bị sứ, vỡ, giảm bớt thời gian tiếp xúc độc hại với thuốc nổ.

Ngoài ra, giải pháp hữu ích này còn tạo tiền đề cho việc nghiên cứu, sử dụng bi nghiền chế tạo từ vật liệu composit để nghiền vật liệu mềm có yêu cầu cao về độ tinh khiết cao.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất bi nghiền bằng vật liệu compozit gồm các bước:

(i) trộn và cắt hạt hỗn hợp; trong đó:

hạt hỗn hợp được chế tạo trên cơ sở nhựa polyamit (PA), trong đó, nhựa polyamit sử dụng là nhựa PA-6 có tỷ lệ 80 đến 85% khối lượng, bột đá có tỷ lệ 10 đến 15% khối lượng, phụ gia chống tĩnh điện có tỷ lệ 2 đến 3% khối lượng, phụ gia chống oxy hóa có tỷ lệ 3 đến 4 % khối lượng;

thông số công nghệ của quy trình trộn và cắt hạt hỗn hợp:

Nhiệt độ các vùng (°C)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Đầu đùn
	225	225	235	235	240	250	255	260	260	265	265
Tốc độ trục vít 90 vòng/phút											

(ii) gia công hạt hỗn hợp được tạo ra từ bước (i) trên máy ép phun nhựa nhiệt dẻo để chế tạo bi nghiền, thông số công nghệ quy trình chế tạo bi nghiền:

các vùng nhiệt độ của máy ép phun:

vùng 1: 235°C;

vùng 2: 250°C;

vùng 3: 265°C;

vùng 4: 260°C;

nhiệt độ khuôn: 100°C

áp suất gia công:

đối với bi đường kính $\Phi 50$: 300 kg/cm²;

đối với bi đường kính $\Phi 60$: 400 kg/cm²

thời gian lưu sản phẩm trong khuôn:

đối với bi đường kính $\Phi 50$: 1,5 phút;

đối với bi đường kính $\Phi 60$: 02 phút.