



(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)



**2-0003983**

(51) **B07B 13/11**  
2022.01

(13) **Y**

---

(21) 2-2023-00275

(22) 12/11/2020

(67) 1-2020-06563

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/01/2021 394A

(71) Viện khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim (VN)

Số 79 phố An Trạch, Quốc Tử Giám, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội.

(72) Bùi Xuân Bình (VN); Nguyễn Thị Hồng Gấm (VN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ PADEMARK (PADEMARK CO.,LTD.)

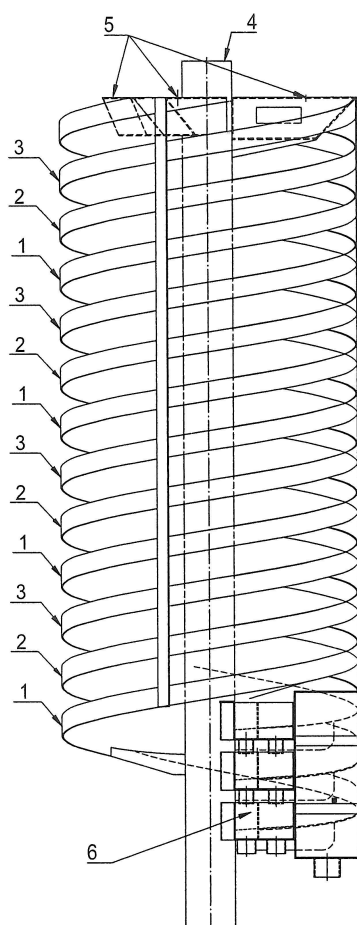
---

(54) **VÍT TUYẾN BĂNG NHỰA PVC CHUYÊN DỤNG CHO TUYẾN QUẶNG MỊN  
SA KHOÁNG TITAN**

(21) 2-2023-00275

(57) Giải pháp hữu ích đề cập vít tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan bao gồm ba máng vít (1, 2 và 3) có đường kính  $\Phi 1200\text{mm}$  được gắn xen kẽ nhau theo phương thẳng đứng vào cột đỡ vít (4), cột đỡ vít (4) này được bố trí thẳng đứng, hộp cấp liệu (5) được gắn vào phần trên của cột đỡ vít (4) để nhận liệu từ ngoài vào cấp cho các máng vít (1, 2 và 3), hộp hứng liệu (6) được gắn vào phần dưới của cột đỡ vít (4) để nhận liệu sau khi đi qua máng vít, trong đó: profil máng vít là mặt cắt đứng của máng vít (1, 2 hoặc 3) qua tâm cột đỡ vít (4) là đường thẳng nghiêng với cột đỡ vít (4) một góc  $7^\circ$ , phần cuối của profil này có dạng đường cong tròn để tạo quỹ đạo cho dòng luân lưu; bước vít là chiều cao của một vòng vít của máng vít (1, 2 hoặc 3) bằng  $640\text{mm}$ .

Vít tuyền theo giải pháp hữu ích là kiểu vít tuyền mới hoàn toàn về hình dáng hình học cùng các thông số kỹ thuật so với các loại hiện đang được sử dụng cho các vùng mỏ quặng titan cấp hạt mịn. Việc thay đổi bước vít và chọn góc nghiêng profil máng vít hợp lí nhằm làm tăng tốc độ trong dòng chảy của các hạt quặng mịn là yếu tố quyết định.



Hình 1

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Giải pháp hữu ích đề cập đến lĩnh vực tuyển quặng, cụ thể là đề cập đến vít tuyển bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyển quặng mịn sa khoáng titan.

### **Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Vít tuyển là một dạng thiết bị làm việc trên nguyên lý phân tách vật liệu trong một dòng chảy tự nhiên nghiêng có độ dày nhỏ. Khác với các máy tuyển đã biết, vít xoắn tuyển có một hoặc nhiều máng chảy nghiêng cố định dưới dạng các vòng xoắn đặt dọc theo trục thẳng đứng. Bùn quặng được nạp phía trên đầu máng từ hộp nhận-cấp liệu, bùn chảy dọc máng dưới tác động của trọng lực chảy xuống dưới dạng dòng chảy mỏng có độ dày khác nhau theo tiết diện ngang của máng và sau đó chảy xuống hộp hứng liệu. Trong khi chảy tròn theo vòng xoắn của máng, ngoài các lực trọng trường và thủy động còn có các lực ly tâm tác động lên hạt quặng. Các khoáng vật nặng tập trung vào phía bờ trong của máng, còn các khoáng vật nhẹ hơn thì ở phía bờ ngoài.

Để chọn được các thông số kỹ thuật của vít tuyển cho cấp hạn mịn vùng cát đỏ Bình Thuận, cần nắm được các yếu tố ảnh hưởng tới kết cấu vít qua việc lấy mẫu quặng đầu vào của các vùng quặng để phân tích, tính toán cho việc thiết kế sau này. Từ các tài liệu của nước ngoài, qua các cuộc hội thảo quốc tế đã chỉ ra rằng:

Ứng với các loại nguyên liệu đầu vào khác nhau (cỡ hạt, tỷ trọng riêng) sẽ có các loại vít với các thông số kỹ thuật khác nhau.

Thực tế tại Việt Nam từ khi bắt đầu khai thác quặng sa khoáng titan ven biển (năm 1982, đơn vị đầu tiên tại nước ta bắt đầu tiến hành khai thác quặng titan là Công trường khai thác titan và than bùn thị xã Quy Nhơn, tỉnh Nghĩa Bình) vít tuyển được sử dụng cho khâu làm giàu quặng chủ yếu là nhập khẩu từ Trung Quốc (bằng nhựa PVC) và một số ít vít làm từ composit của các liên doanh Austinh (Australia-Hà Tĩnh), Biman (Bình Định-Malayzia). Sau đó một số đơn vị trong nước bắt đầu học tập chế tạo vít xoắn tuyển bằng nhựa PVC theo vít của TQ trong đó có Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim. Đặc điểm chung của các loại vít (bằng nhựa PVC) đã và đang được sử dụng là có bước vít (chiều cao của 1 vòng vít) không thay đổi  $H=600\text{mm}$ , các profin vít (mặt cắt đứng máng vít qua tâm cột đỡ vít) ở dạng đường thẳng với góc nghiêng so với trục cột đỡ vít  $6-7^\circ$ .

Qua thực tế nghiên cứu tại thực địa và chế tạo vít tuyền nhiều năm nhận thấy nếu chỉ sử dụng vít tuyền có một loại bước vít cố định ( $H=600\text{mm}$ ) và thay đổi các góc nghiêng profil máng cho các loại quặng khác nhau thì thu hoạch sản phẩm (khoáng vật nặng) và năng suất khi tuyền quặng mịn sẽ không đạt được hiệu quả cao nhất.

Mặt khác, như được thể hiện trên Hình 12 và Hình 13, các vít xoắn tuyền bằng nhựa PVC đã biết được tạo ra có một góc (phần A) của hộp cấp liệu lòi ra ngoài chu vi của máng vít, gây khó khăn cho việc lăn vít tròn trên mặt đất, dễ gãy nứt vỡ. Sản phẩm hình thành trên dòng dẻ quạt của các máng vít được phân bố thành 3 vùng chính là: Quặng tinh (khoáng vật nặng) nằm ở khoảng sát cột đỡ vít B, quặng trung gian phân bố ở khoảng giữa và cát thải cùng phần lớn lượng nước phân bố phía ngoài máng vít. Để tách dòng sản phẩm hình thành trên dòng dẻ quạt trên máng vít, thường sử dụng các dao cắt dòng C gắn trên máng (có thể xoay được) để chia ra 3 sản phẩm như đã nêu ở trên.

Năng suất quặng đầu vào cho các vít kiểu này thấp (4 - 5T/h) và tỷ lệ khoáng vật nặng còn trong cát thải khá cao, gây lãng phí tài nguyên.

Quặng titan ở Việt Nam có hai loại: Quặng gốc và quặng sa khoáng. Quặng sa khoáng lại chia ra làm 2 loại: Cát xám và cát đỏ. Các điểm và mỏ quặng gốc titan thường tập trung trong nội địa và phân bố chủ yếu ở hai tỉnh Tuyên Quang và Thái Nguyên. Quặng titan sa khoáng phân bố chủ yếu dọc bờ biển Việt Nam, còn sa khoáng nội địa có quy mô không đáng kể.

Đặc tính của quặng của sa khoáng titan trong tầng cát xám là có hàm lượng và cỡ hạt ilmenit cao hơn trong tầng cát đỏ.

Hiện nay trữ lượng quặng cát xám còn rất ít (dưới 22 triệu tấn) so với cát đỏ (trên 560 triệu tấn), từ vấn đề đó cần thiết phải thiết kế và chế tạo các loại vít mới nhắm tới đối tượng cát đỏ nói riêng và đối tượng quặng có cỡ hạt mịn ( $<0,25\text{mm}$ ) nói chung, đồng thời tăng được tỷ lệ thu hoạch khoáng vật nặng, giảm tỷ lệ thất thoát khoáng vật nặng trong cát thải.

### **Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất vít tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan loại có đường kính  $\Phi 1200\text{mm}$  nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên của vít tuyền bằng nhựa PVC có đường kính  $\Phi 1200\text{mm}$  đã biết.

Để đạt được mục đích nêu trên, vít tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích bao gồm ba máng vít có đường kính  $\Phi 1200\text{mm}$  được gắn xen kẽ nhau theo phương thẳng đứng vào cột đỡ vít, cột đỡ vít này được bố trí thẳng đứng, hộp cấp liệu được gắn vào phần trên của cột đỡ vít để nhận liệu từ ngoài vào cấp cho các máng vít, hộp hứng liệu được gắn vào phần dưới của cột đỡ vít để nhận liệu sau khi đi qua máng vít, trong đó: Profil máng vít là mặt cắt đứng của máng vít qua tâm cột đỡ vít được tạo ra là đường thẳng nghiêng với cột đỡ vít một góc  $7^\circ$ , phần cuối của profil này có dạng đường cong tròn để tạo quỹ đạo cho dòng luân lưu; bước vít là chiều cao của 1 vòng vít của máng vít được tạo ra bằng  $640\text{mm}$ .

### Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình chiếu đứng của vít xoắn bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích.

Hình 2 là hình vẽ mặt cắt đứng qua tâm của máng vít xoắn tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan theo phương án thực hiện khác nữa của giải pháp hữu ích, trong đó profil máng vít  $\Phi 1200$  là đường thẳng nghiêng  $7^\circ$  kết hợp cung tròn cuối profil, cho bước vít là  $H=640\text{mm}$ .

Hình 3 và Hình 4 lần lượt là hình chiếu đứng và hình chiếu bằng (có cắt trích một phần) của hộp nhận – cấp liệu vít xoắn tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích.

Hình 5 là hình chiếu của vít tuyền nhìn từ đỉnh cột đỡ vít xuống, hình chiếu này mô tả việc bố trí 3 hộp cấp liệu theo hình chữ “thập” và các hộp cấp liệu được bố trí không có góc lồi ra khỏi chu vi đường kính vít.

Hình 6 và Hình 7 lần lượt là hình chiếu đứng và hình chiếu bằng hộp hứng liệu của vít tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích.

Hình 7 là hình chiếu bằng của hộp hứng liệu.

Hình 8 là hình chiếu đứng của vít xoắn tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích dùng trong thử nghiệm, trong đó cột đỡ vít có 1 máng vít nhằm mục đích thử nghiệm.

Hình 9, Hình 10 và Hình 11 minh họa các ví dụ thử nghiệm, trong đó profil máng vít là đường thẳng nghiêng  $6^\circ - 6,5^\circ - 7^\circ$  áp dụng cho các loại bước vít.

Hình 12 là hình chiếu bằng của hộp hứng – cấp liệu của vít tuyền bằng nhựa PVC bố trí kiểu cũ (tam giác đều) có góc A của các hộp bị nhô ra ngoài vòng chu vi của vít.

Hình 13 là hình chiếu của hộp hứng liệu kiểu cũ trên Hình 12 khi cắt vuông góc với cột đỡ vít tại điểm sát trên hộp hứng liệu.

### **Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích**

Vít tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích được thể hiện chi tiết trên các hình vẽ từ Hình 1 đến Hình 7, trong đó:

Hình 1 là hình chiếu đứng của vít xoắn bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích, trong đó ba máng vít được lắp vào cột đỡ vít. Trong đó 1, 2, 3 là 3 máng vít độc lập được hàn ghép chung lên cột đỡ vít 4. Mỗi máng có riêng hộp nhận-cấp liệu 5. Hộp hứng liệu 6 tập hợp 3 loại sản phẩm sau tuyền (quặng tinh, quặng trung gian và cát thải) của 3 máng vào 3 ống riêng rẽ dẫn ra ngoài;

Hình 2 là hình vẽ mặt cắt đứng qua tâm của máng vít xoắn tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan theo phương án thực hiện khác nữa của giải pháp hữu ích, trong đó profil máng vít  $\Phi 1200$  là đường thẳng nghiêng  $7^\circ$  kết hợp cung tròn cuối profil, cho bước vít là  $H=640\text{mm}$ ;

Hình 3 và Hình 4 lần lượt là hình chiếu đứng và hình chiếu bằng (có cắt trích một phần) của hộp nhận – cấp liệu vít xoắn tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích. Trong đó 5.1 là thành nghiêng; 5.2 là nắp hộp, trên có khoét lỗ nhận liệu dạng tròn; 5.3 là 2 tấm thành hộp, trong đó 1 tấm có trở lỗ hình chữ nhật làm cửa cho dòng bùn quặng tràn qua cấp vào máng vít. Cửa trên tấm 5.3 còn có tên gọi là cửa tràn vì mép dưới của lỗ bố trí cao hơn đáy một khoảng 4 đến 5cm nhằm lưu một lớp cát đệm chống mòn đáy hộp. Chi tiết 5.4 và 5.5 là tấm bên và tấm đáy hộp;

Hình 5 là hình chiếu của vít tuyền nhìn từ đỉnh cột đỡ vít xuống, hình chiếu này mô tả việc bố trí 3 hộp cấp liệu theo hình chữ “thập” và các hộp cấp liệu được bố trí không có góc lồi ra khỏi chu vi đường kính vít;

Hình 6 và Hình 7 lần lượt là hình chiếu đứng và hình chiếu bằng hộp hứng liệu của vít tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích. Trên Hình 6, hộp hứng liệu 6 là tổ hợp của 2 loại hộp ghép lại. Hộp to 6.1 là hộp hứng cát thải, tất cả cát thải của cả 3 máng được đổ trực tiếp vào đáy và được tháo ra ngoài qua ống  $\Phi 140\text{mm}$ ;

Hình 7 là hình bằng của hộp hứng liệu, trên đó ta thấy các hộp hứng liệu nhỏ 6.1, 6.2, 6.3 được gắn vào phần cuối của các máng (có kích thước, hình dạng giống nhau), chúng có vách chia thành 2 ngăn to nhỏ khác nhau giành cho quặng tinh (ngăn nhỏ) và quặng trung gian (ngăn to). Hộp hứng nhỏ và hộp hứng to sẽ được hàn ghép với nhau ở công đoạn cuối cùng.

Cụ thể hơn, theo các hình vẽ từ Hình 1 đến Hình 7, vít tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích bao gồm ba máng vít 1, 2, 3 có đường kính  $\Phi 1200\text{mm}$  được gắn xen kẽ nhau theo phương thẳng đứng vào cột đỡ vít 4. Cột đỡ vít 4 này được bố trí thẳng đứng, hộp cấp liệu 5 được gắn vào đầu máng vít và phần trên của cột đỡ vít 4 để nhận liệu từ ngoài vào cấp cho các máng vít 1, 2 và 3. Hộp hứng liệu 6 được gắn vào phần dưới của các máng vít và cột đỡ vít 4 để hứng liệu sau khi đi qua máng vít. Profil máng vít (là mặt cắt đứng của máng vít 1, 2 hoặc 3 qua tâm cột đỡ vít 4) là đường thẳng nghiêng với cột đỡ vít 4 một góc  $7^\circ$ , phần cuối của profil này có dạng đường cong tròn để tạo quỹ đạo cho dòng luân lưu. Bước vít (là chiều cao của 1 vòng vít của máng vít 1, 2 hoặc 3 bằng  $640\text{mm}$ ).

Cột đỡ vít 4: Sử dụng loại ống nhựa uPVC có đường kính  $\Phi 225$  dày  $6,6 \div 7\text{mm}$  đảm bảo độ vững chắc cho cột đỡ vít khi vận chuyển và làm việc làm việc lâu dài ngoài trời.

Các máng vít 1, 2, 3: Được hàn ghép từ nhiều phôi máng (đã định hình) lại với nhau, ở loại vít này, 1 vòng máng được ghép từ 4 phôi máng. Các chi tiết hỗ trợ của máng vít là các gân đỡ và vành chắn nước. Tất cả các chi tiết này được làm từ nhựa tấm uPVC dày  $5\text{mm}$ .

Hộp nhận và cấp liệu 5 có nhiệm vụ nhận dòng bùn quặng từ ống cấp đến, làm giảm tốc độ dòng bùn (hoãn xung) trước khi cấp cho máng tuyền. Hộp nhận và cấp liệu được làm từ nhựa tấm dày  $5\text{mm}$ , có kết cấu thể hiện trên các hình vẽ từ Hình 3 đến Hình 5. Dòng bùn quặng được đổ vào lỗ nhận liệu  $\Phi 90$  5.2, dòng bùn không đi trực tiếp vào máng vít mà phải dội xuống đáy hộp sau đó rẽ trái rồi mới tràn qua cửa cấp ( $60 \times 120$ ) vào máng vít. Để tăng tuổi thọ của hộp nhận và cấp liệu thường dán thêm lớp cao su chịu mòn dưới đáy hộp.

Hộp hứng liệu 6: Dòng quặng từ cấp liệu 5 sau quá trình chảy qua các vòng vít hình thành dòng bùn dạng dẻ quạt. Sản phẩm hình thành trên dòng dẻ quạt đó phân bố thành 3 vùng chính là: Quặng tinh (khoáng vật nặng) nằm ở khoảng sát cột đỡ vít 4, quặng trung gian phân bố ở khoảng giữa và cát thải cùng phần lớn lượng nước phân bố phía ngoài máng vít. Tỷ lệ khối lượng giữa 3 sản phẩm này rất chênh lệch, cát thải và nước chiếm phần lớn.

Để tách sản phẩm hình thành trên dòng dẻ quạt trên máng, thường dùng dao cắt dòng (không được thể hiện trên hình vẽ) gắn trên máng (có thể xoay được) để chia ra 3 sản phẩm như đã nêu ở trên. Qua thực nghiệm với mỗi loại quặng đầu vào sẽ xác định được vị trí đặt dao cắt dòng, đồng nghĩa với việc xác định được khoảng cách vách ngăn cho các hộp hứng liệu 6. Dao cắt dòng có rất nhiều kiểu tùy từng nơi sáng tạo áp dụng, nhưng đều phải đáp ứng được các yêu cầu như: Lưỡi dao phải xoay được dễ dàng, luôn áp sát lòng máng, chống rỉ trong môi trường nước ...

Hộp nhận và cấp liệu 5, hộp hứng liệu 6 được thiết kế lại về cách bố trí cũng như hình dáng hình học để không còn các góc lồi (như góc lồi A ở các vít xoắn đã biết được thể hiện trên Hình 12 và Hình 13) nhằm đảm bảo an toàn cho vít tuyển khi vận chuyển.

Theo một phương án thực hiện ưu tiên của giải pháp hữu ích, các thông số kỹ thuật chính của vít xoắn tuyển bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyển quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích là:

- + Đường kính vít:  $\Phi = 1200\text{mm}$ .
- + Bước vít:  $H = 640\text{mm}$ .
- + Số máng vít trên cột đỡ vít: 03.
- + Số vòng vít của các máng vít 1, 2, 3 lần lượt bằng: 4 – 3,75 – 3,5 vòng.
- + Profil mặt cắt ngang máng vít: Chọn dạng máng thẳng nghiêng  $7^\circ$  có uốn cong phần cuối (Hình 6).
- + Đường kính cột đỡ vít máng vít:  $\Phi 225$ , ống dày 7mm.

Qua thực tế nghiên cứu tại thực địa và chế tạo, việc lựa chọn thông số hợp lý cho vít xoắn tuyển là công việc rất quan trọng và phức tạp do có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng tới chuyển động của các hạt trong dòng chảy; do vậy các tác giả giải pháp hữu ích đã dựa vào kinh nghiệm và tìm hiểu thêm tài liệu của nước ngoài để lựa chọn thiết kế, chế tạo một số mẫu thử nghiệm.

Các tác giả giải pháp hữu ích đã tiến hành nhiều thử nghiệm để tìm ra các phương án tối ưu cho vít xoắn tuyển bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyển quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích. Vít xoắn chế tạo cho thử nghiệm có thể bao gồm một máng vít 2 (xem Hình 8, là hình chiếu đứng của vít xoắn tuyển bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyển quặng mịn sa khoáng titan theo giải pháp hữu ích dùng trong thử nghiệm, trong đó cột đỡ vít có 1 máng vít nhằm mục đích thử nghiệm. Hộp hứng liệu 6 phục vụ cho vít thử nghiệm có khác biệt với hộp hứng liệu trong sản xuất là hộp được chia thành nhiều ngăn hơn để thu



được nhiều dải sản phẩm phục vụ cho phân tích) được hàn trên cột đỡ vít 1, trên đầu máng có hàn hộp cấp liệu 5, phía dưới cùng được hàn với hộp hứng liệu 6 có nhiều cửa tháo sản phẩm để thuận tiện cho việc lấy mẫu. Khi làm với nhiều mẫu máng vít khác nhau, để tiết kiệm vật tư có thể hàn đến ba máng vít lên chung một cột đỡ vít.

Hình 9 minh họa một ví dụ thử nghiệm, trong đó profil máng vít là đường thẳng nghiêng  $6^\circ$  áp dụng cho các loại bước vít.

Hình 10 minh họa một ví dụ thử nghiệm, trong đó profil máng vít là đường thẳng nghiêng  $6,5^\circ$  áp dụng cho các loại bước vít.

Hình 11 minh họa một ví dụ thử nghiệm, trong đó profil máng vít là đường thẳng nghiêng  $7^\circ$  áp dụng cho các loại bước vít.

Sau khi lựa chọn một số mẫu để chế tạo và chạy phân tích thử nghiệm, nhận thấy các vít  $\Phi 1200\text{mm}$  với profil máng là đường thẳng nghiêng với cột đỡ vít góc  $6^\circ$ , khi tăng dần chiều cao bước vít (lớn dần hơn H600mm: 620, 640, 650) thì tỷ lệ % thu hoạch khoáng vật nặng được tăng dần lên đến một mức nào đó sẽ dừng lại; nếu tiếp tục tăng thêm nữa thì thu hoạch quay đầu giảm mặc dù năng suất vẫn tăng lên. Tiếp theo ứng với một loại bước vít được chọn, chúng tôi sẽ thiết kế nhiều loại máng vít có góc nghiêng profil khác nhau để thử nghiệm lấy kết quả để so sánh lựa chọn sau này.

Dưới đây là bảng thống kê các loại vít đã được chế tạo và chạy thử nghiệm (bảng 1).

**Bảng 1. Bảng kê các loại vít tiến hành chế tạo cho thử nghiệm.**

Thí nghiệm	Đường kính vít và số đầu mối	Số vòng vít trên máng vít	Bước vít H (mm)	Profin máng vít	Kết quả thử nghiệm (so với vít H=600)
1	$\Phi 1200\text{mm} \times 01$	4	620	Thẳng nghiêng với cột đỡ vít góc $\alpha = 6^\circ$	Phân tuyển tốt hơn, năng suất tăng hơn.
2	$\Phi 1200\text{mm} \times 01$	4	620	Thẳng nghiêng với cột đỡ vít góc $\alpha = 6,5^\circ$	Phân tuyển tốt hơn, năng suất tăng hơn.
3	$\Phi 1200\text{mm} \times 01$	4	620	Thẳng nghiêng với cột đỡ vít góc $\alpha = 7^\circ$	Phân tuyển tốt hơn, năng suất tăng hơn.
4	$\Phi 1200\text{mm} \times 01$	4	640	Thẳng nghiêng	Phân tuyển tốt hơn,

				với cột đỡ vít góc $\alpha = 6^\circ$	năng suất tăng hơn.
5	$\Phi 1200\text{mm} \times 01$	4	640	Thẳng nghiêng với cột đỡ vít góc $\alpha = 6,5^\circ$	Phân tuyền tốt hơn, năng suất tăng hơn.
6	$\Phi 1200\text{mm} \times 01$	4	640	Thẳng nghiêng với cột đỡ vít góc $\alpha = 7^\circ$	Phân tuyền tốt, năng suất cao (12T/h).
7	$\Phi 1200\text{mm} \times 01$	4	650	Thẳng nghiêng với cột đỡ vít góc $\alpha = 6^\circ$	Phân tuyền xấu đi, năng suất tăng hơn.
8	$\Phi 1200\text{mm} \times 01$	4	650	Thẳng nghiêng với cột đỡ vít góc $\alpha = 6,5^\circ$	Phân tuyền xấu đi, năng suất tăng hơn.
9	$\Phi 1200\text{mm} \times 01$	4	650	Thẳng nghiêng với cột đỡ vít góc $\alpha = 7^\circ$	Phân tuyền xấu, năng suất tăng hơn.
10	$\Phi 1200\text{mm} \times 01$	4	640	Thẳng nghiêng+cong với cột đỡ vít góc $\alpha$ $= 7^\circ$	Phân tuyền tốt nhất, năng suất cao (12T/h).

Qua các lần chạy thử các loại vít đã chọn ở trên rút ra được nhận xét sau:

Các vít tuyền  $\Phi 1200 \times 3$ , có bước vít  $H=600\text{mm}$ , góc nghiêng profil máng vít bằng  $6-6,5^\circ$  (kiểu của Trung Quốc) hiện các nơi vẫn đang sử dụng, có năng suất quặng đầu vào khoảng 4-5 tấn/h, tỷ lệ thu hồi khoáng vật nặng (KVN) khoảng 80-88%, tỷ lệ KVN trong cát thải chiếm 0,32-0,51%.

Khi tăng bước vít từ H600 lên 620, 640mm, đồng thời góc nghiêng profil thay đổi tăng dần từ  $6^\circ$  lên  $6,5^\circ, 7^\circ$  năng suất quặng đầu vào tăng lên đến khoảng 10-12 tấn/h, tỷ lệ thu hồi khoáng vật nặng (KVN) lên đến 98% , tỷ lệ KVN trong cát thải chiếm giảm còn 0,1%.

Khi tăng bước vít lên đến 650mm, tỷ lệ thu hồi khoáng vật nặng (KVN) bắt đầu suy giảm, tỷ lệ KVN trong cát bắt đầu tăng lên; nguyên nhân do tốc độ của các hạt khoáng vật quá cao làm cho lực ma sát giữa chúng với bề mặt máng vít giảm, tạo ra chuyển động hỗn loạn (chảy rôi).

Từ các thí nghiệm các tác giả giải pháp hữu ích chọn ra được mẫu vít của thử nghiệm số 10 có các thông số: H=640mm, profil máng vít dạng đường thẳng nghiêng  $7^\circ$  phần cuối có đường cong tròn để tạo quỹ đạo cho dòng luân lưu. Ngoài ra về hình dáng hình học vít tuyển giải pháp hữu ích còn cải tiến để khi lăn (di chuyển) trên mặt đất không bị nứt vỡ (không có góc lồi ra khỏi phạm vi đường kính ngoài của vít).

Quy trình chế tạo máng vít như sau:

Cát xẻ tạo phôi  $\longrightarrow$  Sấy mềm  $\longrightarrow$  Ép định hình  $\longrightarrow$  Tinh chỉnh phôi  $\longrightarrow$  Ghép thành vòng  $\longrightarrow$  Ghép các vòng vít lên cột đỡ vít  $\longrightarrow$  Hàn gân đỡ và vành chắn nước.

Quy trình hàn ghép các máng vít lên cột:

Lồng cột đỡ vít lên giá chuyên dụng  $\longrightarrow$  Lấy dấu vị trí hàn các gân đỡ cho cả 3 máng vít  $\longrightarrow$  Hàn lần lượt các vòng vít đầu tiên của máng vít 1, 2, 3 vào cột đỡ vít 4.

Điểm kết thúc của các máng vít phải kết thúc trên cùng 1 mặt phẳng đứng (song song với đường tâm cột đỡ vít), vì tại đây các máng vít sẽ được hàn ghép với hộp hứng liệu. Sẽ xảy ra sự chênh lệch chiều dài do sai số tích lũy của các máng vít, nên cần được cắt sửa cho đạt yêu cầu.

Sau quy trình hàn ghép các máng vít lên cột đỡ vít, tiếp theo là quy trình hoàn thiện cột đỡ vít:

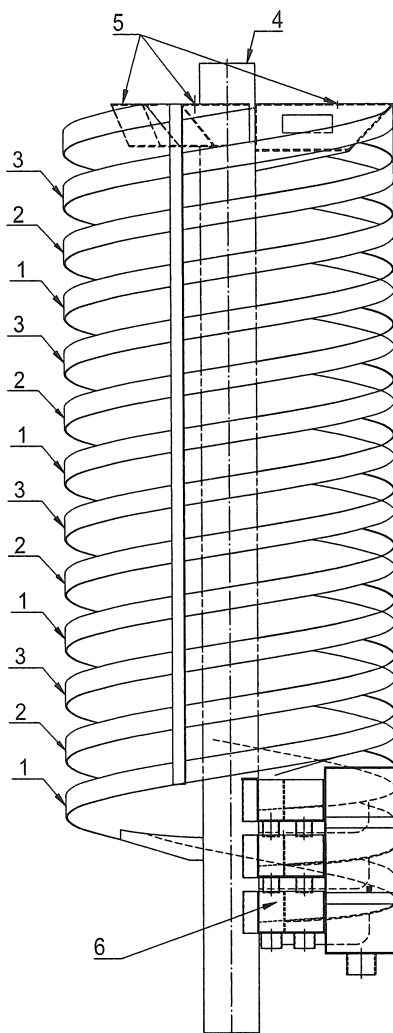
Hàn hộp cấp liệu vào đầu 3 máng vít  $\longrightarrow$  Hàn 3 hộp hứng liệu nhỏ vào cuối 3 máng vít  $\longrightarrow$  Hàn vành chắn nước cho 3 máng vít  $\longrightarrow$  Hàn hộp hứng liệu to liên kết với 3 hộp nhỏ  $\longrightarrow$  Hàn các nẹp liên kết các bộ phận  $\longrightarrow$  Hàn kín toàn bộ mối ghép chưa thực hiện.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

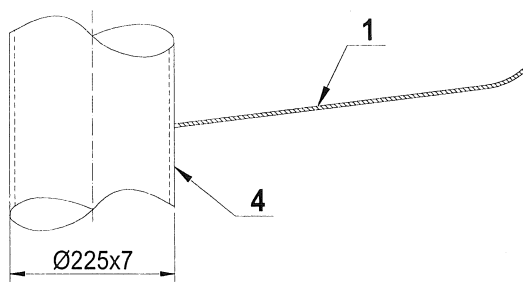
1. Vít tuyền bằng nhựa PVC chuyên dụng cho tuyền quặng mịn sa khoáng titan bao gồm ba máng vít (1, 2 và 3) có đường kính  $\Phi 1200\text{mm}$  được gắn xen kẽ nhau theo phương thẳng đứng vào cột đỡ vít (4), cột đỡ vít (4) này được bố trí thẳng đứng, hộp cấp liệu (5) được gắn vào phần trên của cột đỡ vít (4) để nhận liệu từ ngoài vào cấp cho các máng vít (1, 2 và 3), hộp hứng liệu (6) được gắn vào phần dưới của cột đỡ vít (4) để nhận liệu sau khi đi qua máng vít, trong đó:

profil máng vít là mặt cắt đứng của máng vít (1, 2 hoặc 3) qua tâm cột đỡ vít (4) là đường thẳng nghiêng với cột đỡ vít (4) một góc  $7^\circ$ , phần cuối của profil này có dạng đường cong tròn để tạo quỹ đạo cho dòng luân lưu;

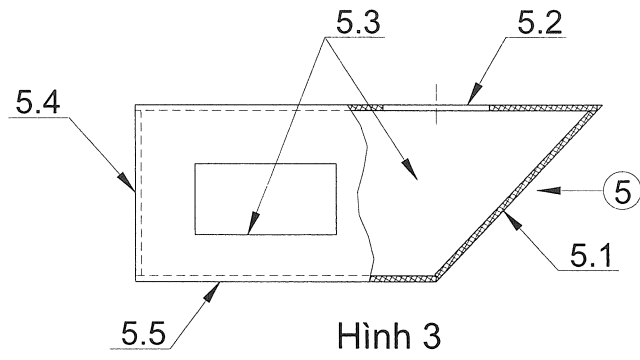
bước vít là chiều cao của một vòng vít của máng vít (1, 2 hoặc 3) bằng 640mm.



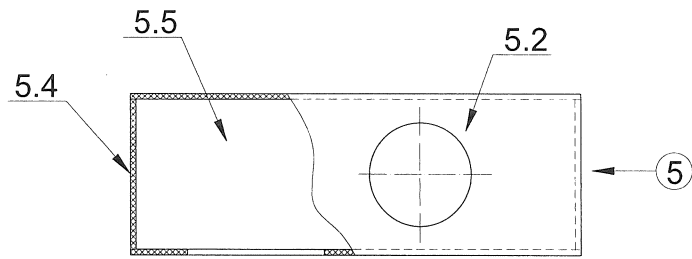
Hình 1



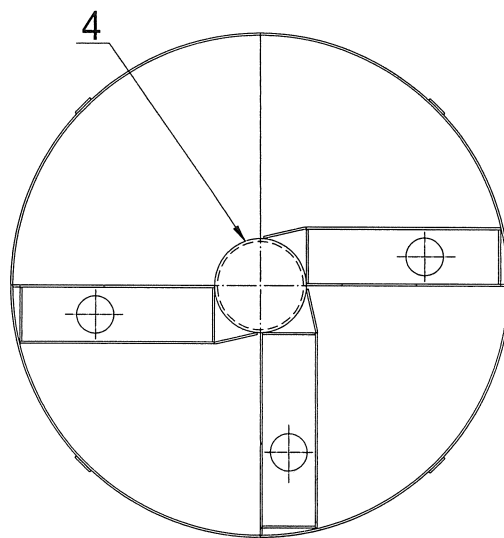
Hình 2



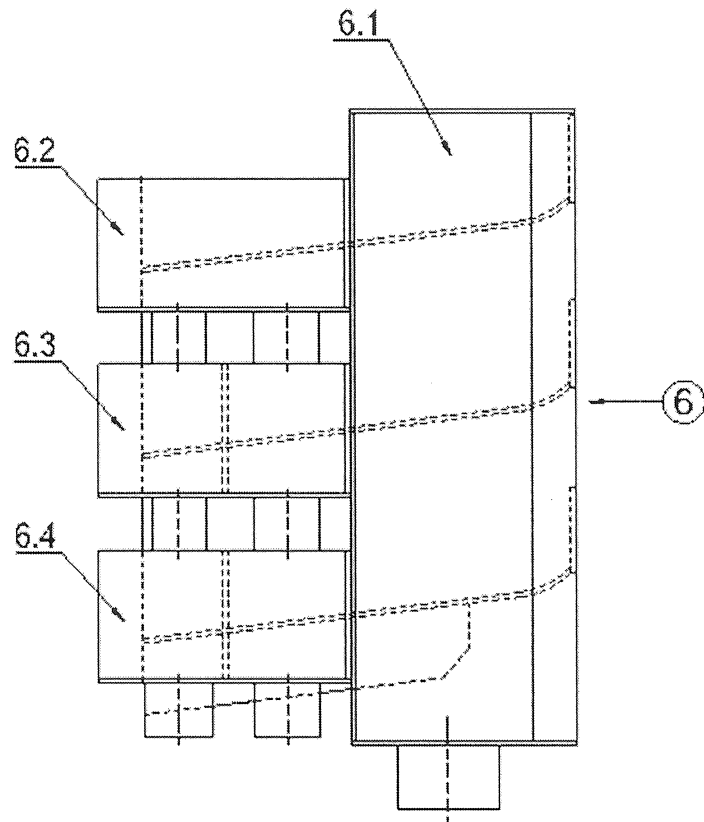
Hình 3



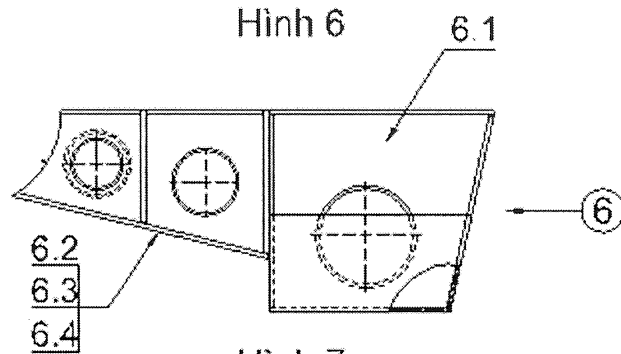
Hình 4



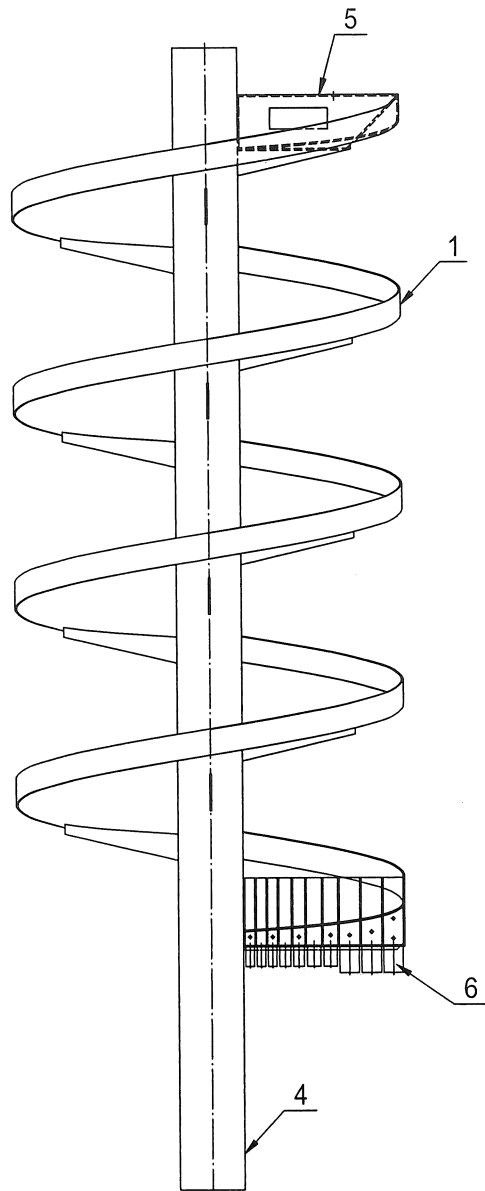
Hình 5



Hình 6

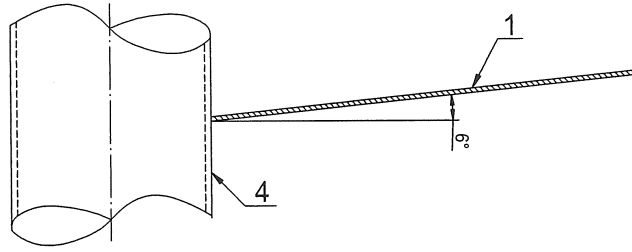


Hình 7

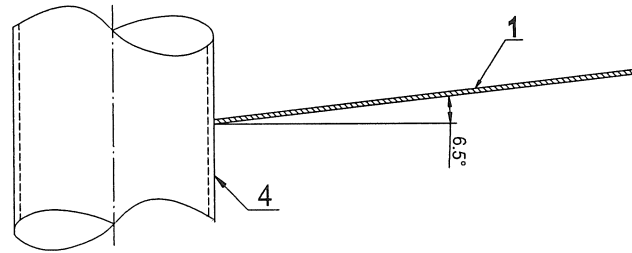


Hình 8

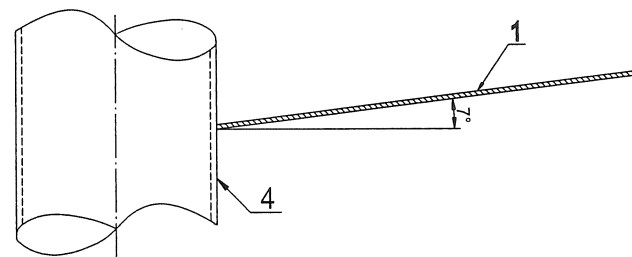




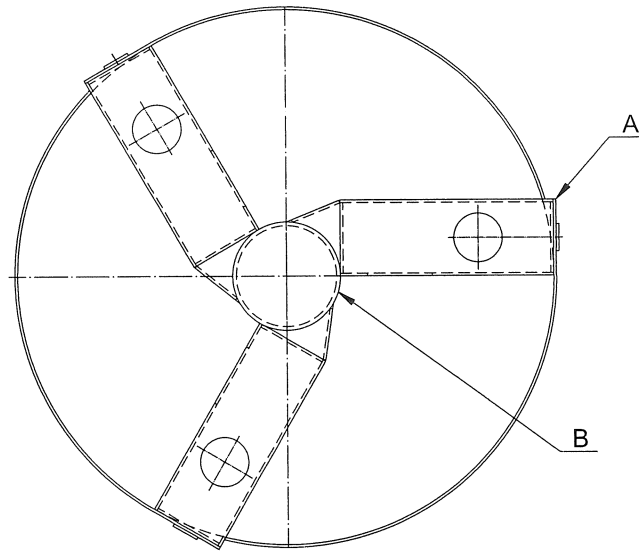
Hình 9



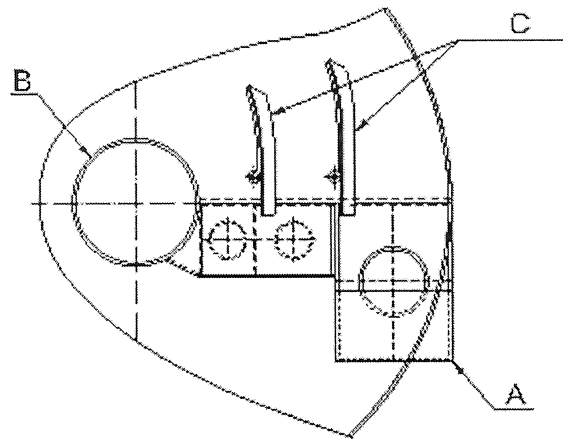
Hình 10



Hình 11



Hình 12



Hình 13