BẢN TIN KHOA HỌC

CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG - MỎ

ISSN: 2354 - 1164

SỐ 15 - THÁNG 01 /2019

MECHANICAL ENGINEERING BULLETIN FOR MINING AND ENERGY INDUSTRIES

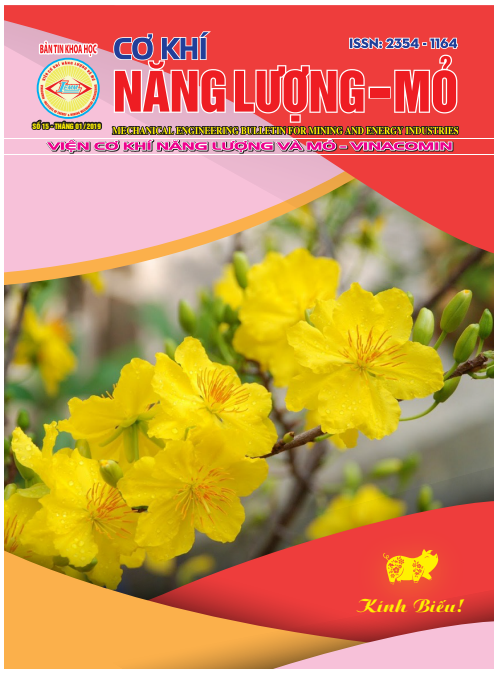
VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ - VINACOMIN

CHÀO XUÂN KỶ HỢI

CHÚC MỪNG NĂM MỚI

2019

Kính Biếu!



CHỊU TRÁCH NHIỆM NỘI DUNG:

Trưởng Ban biên tập

ThS. Bạch Đông Phong - Viện trưởng

BAN BIÊN TẬP:

KS. Lê Thái Hà - *Phó Trưởng ban*
ThS. Hứa Ngọc Sơn - *Phó Trưởng ban*
TS. Đỗ Trung Hiếu- *Ủy viên Thường trực*
TS. Lê Thùy Dương - *Ủy viên*
KS. Trần Báo Quang - *Ủy viên*
ThS. Trần Đức Thọ - *Ủy viên*
TS. Trịnh Tiến Khỏe - *Ủy viên*
TS. Đàm Hải Nam - *Ủy viên*
ThS. Nguyễn Thu Hiền - *Ủy viên*
KS. Nguyễn Đình Hiệp - *Ủy viên*
KS. Cao Ngọc Đẩu - *Ủy viên*
TS. La Văn Tửu - *Ủy viên*
TS. Nguyễn Anh - *Ủy viên*
TS. Nguyễn Văn Tân - *Ủy viên*
TS. Nguyễn Hữu Liên - *Ủy viên*

TÒA SOẠN:

Địa chỉ: 565 Đường Nguyễn Trãi,
P. Thanh Xuân Nam, Q. Thanh Xuân,
Hà Nội
ĐT: (+84-4) 3552 5553/ 3854 2142
Fax: (+84-4) 3854 3154/ 3854 2142
Email: bantiniemm@gmail.com

Giấy phép xuất bản số 23/GP-XBBT
ngày 15/4/20015 Cục Báo chí
In tại Công ty cổ phần đầu tư VT Việt Nam

MỤC LỤC

Số 15 - Tháng 01/2019

TIN TỨC

2 - Hội nghị gặp mặt cán bộ hưu trí của Viện nhân dịp Tết Nguyên đán Kỷ Hợi 2019

4 - Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ: Hội nghị tổng kết hoạt động sản xuất kinh doanh năm 2018 và Hội nghị đại biểu Người lao động năm 2019

6 - TKV triển khai kế hoạch phối hợp kinh doanh năm 2019

8 - TKV đẩy mạnh sản xuất từ những ngày đầu năm

10 - TKV Phát động thi đua năm 2019

11 - Năm 2019, TKV dự kiến sản xuất 39 triệu tấn than nguyên khai

VẤN ĐỀ - SỰ KIỆN

12 - Đồng chí Ngô Hoàng Ngân - Nguyên Phó TGĐ TKV được bầu làm Phó Bí thư Tỉnh ủy Quảng Ninh

NGHIÊN CỨU - ỨNG DỤNG

13 - Lý thuyết lọt sàng của vật liệu và yếu tố ảnh hưởng đến vật liệu lọt sàng

19 - Ảnh hưởng của xử lý lạnh đến tổ chức và khả năng chịu mài mòn của vật liệu chế tạo dụng cụ khai thác mỏ

28 - Thiết kế tối ưu bộ điều khiển đại số gia tử cho hệ truyền động t-đ có mômen quán tính thay đổi

37 - Ảnh hưởng của các thông số hình học và chế độ làm việc của tang khấu đến hiệu quả chất tải than lên máng cào

41 - Một số kết quả nghiên cứu: Tính toán thiết kế sàng rung trong ngành công nghiệp mỏ tại việt nam bằng lập trình và mô phỏng

GÓC SÁNG CHẾ

48 - Dụng cụ lắp ép khóa vì vòm chống lò

Năm 2018, tình hình kinh tế - xã hội của nước ta tiếp tục phát triển và đạt được những kết quả tích cực; Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam cũng ghi dấu ấn bứt phá toàn diện trên tất cả các lĩnh vực.Trong bối cảnh chung đó, Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin đã đạt được những kết quả đáng khích lệ: Hoạt động nghiên cứu KH&CN tiếp tục được duy trì ổn định nguồn kinh phí được phê duyệt tiếp tục ở mức cao, trong đó nhiều sản phẩm KH&CN có chất lượng cao, được đưa vào ứng dụng thực tế thành công; công tác sản xuất kinh doanh đạt tất cả các mục tiêu theo kế hoạch đề ra với tổng doanh thu trên 220 tỷ đồng.

Để có được những thành công đó, bên cạnh sự cố gắng nỗ lực nghiên cứu, sản xuất của toàn thể CBCNV trong toàn Viện, phải kể đến sự quan tâm chỉ đạo, tạo điều kiện của các Bộ, Ban ngành, Trung ương, của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam; sự tin tưởng, hợp tác của các đối tác, bạn hàng... Nhờ đó, Viện đã vượt qua được những khó khăn và hoàn thành nhiệm vụ được giao. Chúng tôi xin trân trọng cảm ơn sự hợp tác, giúp đỡ quý báu này và mong muốn tiếp tục nhận được sự hỗ trợ nhiều hơn nữa của các quý vị trong thời gian tới.

Viện cũng xin chân thành cám ơn các thế hệ Cán bộ Công nhân viên năm qua đã miệt mài, hăng say trong lao động, đóng góp cho thành quả chung của Viện và mong rằng các đồng chí tiếp tục cống hiến sức lực, trí tuệ để Viện ngày càng phát triển bền vững.

Nhân dịp đón mừng năm mới 2019 và Tết Nguyên đán Kỷ Hợi, thay mặt Lãnh đạo Viện và Ban biên tập Bản tin khoa học Cơ khí Năng lượng - Mỏ, xin kính chúc các quý vị và gia đình năm mới Mạnh khỏe - Hạnh phúc - Thành công.

Trân trọng!

Viện trưởng – Trưởng Ban biên tập

Bạch Đông Phong

Hội nghị gặp mặt cán bộ hưu trí của Viện nhân dịp Tết Nguyên đán Kỷ Hợi 2019

CHIỀU NGÀY 25/01/2019, TRONG KHÔNG KHÍ CHÀO ĐÓN XUÂN MỚI KỶ HỢI 2019, TẠI HỘI TRƯỜNG VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ- VINACOMIN - SỐ 565 NGUYỄN TRÃI, THANH XUÂN NAM, THANH XUÂN, HÀ NỘI ĐÃ DIỄN RA BUỔI GẶP MẶT CÁC THẾ HỆ CÁN BỘ CNV VIỆN ĐÃ NGHỈ HƯU.

Buổi họp mặt Cán bộ CNV hưu trí thường niên đầu năm là hoạt động truyền thống, mang đậm nét văn hóa "uống nước nhớ nguồn", thể hiện sự tri ân, trân trọng những công lao, đóng góp của các thế hệ đi trước.

Tham dự buổi gặp mặt về phía Ban lãnh đạo Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin có:

1. Ông Bạch Đông Phong - Viện trưởng
2. Ông Đỗ Trung Hiếu - Phó Viện trưởng
3. Bà Nguyễn Thu Hiền - Phó Viện trưởng
4. Bà Hà Thị Thúy Vân - Chủ tịch Công đoàn Viện

Cùng đại diện các tổ chức đoàn thể toàn bộ các cán bộ trưởng, phó các đơn vị chuyên môn nghiệp vụ và đông đảo các cán bộ CNV hưu trí của Viện.

Tại buổi họp mặt, thay mặt Ban lãnh đạo Viện, đ/c Bạch Đông Phong đã phát biểu chúc tết đến các thế hệ cán bộ CNV hưu trí của Viện với tình cảm trân trọng những đóng góp của các thế hệ đi trước góp phần vào sự phát triển của Viện ngày hôm nay. Nhân dịp này, đ/c Bạch Đông Phong cũng đã báo cáo với các cán bộ CNV hưu trí một số điểm chính về tình hình hoạt động, kết quả đạt được của Viện năm 2018 và phương hướng kế hoạch năm 2019.

Thay mặt các cán bộ CNV hưu trí của Viện, ông Cao Ngọc Đẩu - Nguyên Viện trưởng, đã phát biểu bày tỏ sự vui mừng, phấn khởi trước những thành tích mà Viện đã đạt được trong năm 2018 và cảm ơn sự quan tâm của các đ/c LĐV, các tổ chức đoàn thể của Viện đã tổ chức buổi gặp mặt đầm ấm, trang trọng và đầy tình cảm này. Thay mặt cho toàn thể các cán bộ CNV hưu trí, ông Cao Ngọc Đẩu cũng gửi lời chúc mừng năm mới tới Ban LĐV tới toàn thể các cán bộ CNV hiện đang công tác tại Viện và gia đình năm mới an khang, thịnh vượng, chúc Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin năm mới thắng lợi mới.

Buổi lễ gặp mặt cán bộ CNV hưu trí kết thúc trong không khí đầm ấm và xúc động. Xin chúc các cán bộ CNV hưu trí sống vui khỏe, thật nhiều ý nghĩa, hạnh phúc bên người thân và bạn bè. Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin luôn hướng về các đồng chí với sự tri ân và những tình cảm tốt đẹp nhất.

Một số hình ảnh của buổi gặp mặt:

Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ

Hội nghị tổng kết hoạt động sản xuất kinh doanh năm 2018 và Hội nghị đại biểu Người lao động năm 2019

Ngày 23/01/2019, tại Hội trường tầng 6 - Trụ sở Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin 565 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân Nam, Thanh Xuân, Hà Nội, Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin đã tổ chức Hội nghị tổng kết công tác SXKD năm 2018 và Hội nghị đại biểu Người lao động năm 2019.

Đến tham dự Hội nghị có Ông Phạm Văn Mật - Thành viên Hội đồng thành viên Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, cùng Đại biểu các phòng Ban chức năng của Tập đoàn. Đặc biệt là sự có mặt của 105 đại biểu đại diện cho hơn 300 người lao động trong toàn Viện.

Với mục tiêu đổi mới, hoàn thiện cơ cấu tổ chức, cơ chế quản lý, nâng cao chất lượng sản phẩm, tăng năng xuất lao động, Ban Lãnh đạo Viện đã thống nhất cách tổ chức hội nghị tập trung vào những nội dung mà người lao động thực sự quan tâm, đồng thời lắng nghe những ý kiến đóng góp trực tiếp tại Hội nghị về những sửa đổi. Quy chế của Viện năm 2019, về những giải pháp nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh và tăng năng suất lao động.

Hội nghị đã nghe đồng chí Hà Thị Thúy Vân - Chủ tịch Công đoàn báo cáo kết quả Hội nghị Người lao động cấp đơn vị, báo cáo thực hiện thỏa ước lao động tập thể năm 2018.

Tại Hội nghị, thay mặt Ban lãnh đạo Viện, Viện trưởng Bạch Đông Phong đã trình bày báo cáo tổng kết năm 2018. Năm 2018, tình hình kinh tế- xã hội của nước ta tiếp tục phát triển và đạt được những kết quả tích cực, toàn diện. Tăng trưởng GDP của nước ta năm 2018 đạt 7,08%, cao nhất trong 10 năm qua. Tập đoàn TKV cũng đã hoàn thành vượt mức các chỉ tiêu của kế hoạch đề ra, doanh thu năm 2018 của toàn Tập đoàn đạt 121,7 ngàn tỷ đồng bằng 107% kế hoạch và tăng 13% cùng kỳ năm 2017. Trong bối cảnh chung đó, Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin đã đạt được các chỉ tiêu đáng khích lệ sau: Doanh thu đạt 220,62 tỷ đồng, đạt 100,3% kế hoạch năm 2018 và bằng 123,2% so với thực hiện năm 2017; công tác thi đua sản xuất, an toàn bảo hộ lao động, thực hiện chế độ chính sách, chăm lo đời sống và công tác đối thoại với người lao động được Viện quan tâm, đã tạo niềm tin đối với người lao động, góp phần nâng cao năng suất lao động.

Hội nghị đã tập trung thảo luận và tham gia đóng góp nhiều ý kiến về các giải pháp để triển khai nhiệm vụ SXKD năm 2018, tập trung vào các nhóm giải pháp đảm bảo ATVSLĐ; các nhóm giải pháp đẩy mạnh phát triển mở rộng thị trường ngoài TKV; tiếp tục tái cơ cấu lao động; chính sách tiền lương và đào tạo phát triển nguồn nhân lực.

Phát biểu chỉ đạo tại Hội nghị, đồng chí Phạm Văn Mật - Thành viên Hội đồng thành viên Tập đoàn Than Khoáng sản Việt Nam đã ghi nhận đánh giá kết quả trong năm 2018 Viện đã đạt được, đồng thời đề nghị Viện đẩy mạnh các phong trào thi đua thúc đẩy sản xuất phát triển, đặc biệt trong giai đoạn khó khăn hiện nay.

Hội nghị đã tập trung thảo luận và tham gia đóng góp nhiều ý kiến về các giải pháp để triển khai nhiệm vụ SXKD năm 2019, tập trung vào các nhóm giải pháp đảm bảo ATVSLĐ; các nhóm giải pháp đẩy mạnh phát triển mở rộng thị trường ngoài TKV; tiếp tục tái cơ cấu lao động; chính sách tiền lương và đào tạo phát triển nguồn nhân lực.

Một số hình ảnh của Hội nghị:

TKV triển khai kế hoạch phối hợp kinh doanh năm 2019

SÁNG 26/12, TẠI QUẢNG NINH, TẬP ĐOÀN TKV ĐÃ TỔ CHỨC HỘI NGHỊ TRIỂN KHAI KẾ HOẠCH PHỐI HỢP KINH DOANH VÀ KÝ HỢP ĐỒNG KHAI THÁC, SÀNG TUYỂN THAN - KHOÁNG SẢN NĂM 2019. BÍ THƯ ĐẢNG UỶ - CHỦ TỊCH HĐTV TẬP ĐOÀN LÊ MINH CHUẨN VÀ TỔNG GIÁM ĐỐC TẬP ĐOÀN ĐẶNG THANH HẢI CHỦ TRÌ HỘI NGHỊ.

Tại Hội nghị, Tổng Giám đốc Đặng Thanh Hải đã đánh giá khái quát kết quả thực hiện kế hoạch phối hợp sản xuất kinh doanh năm 2018. Theo đó, 2018 tiếp tục là một năm TKV gặt hái được nhiều thành công và ghi những dấu ấn quan trọng. Đây là năm thứ hai liên tiếp tất cả các khối, lĩnh vực của Tập đoàn từ than, khoáng sản, điện, cơ khí, hoá chất... đều có lãi, nhất là các sản phẩm khoáng sản (đặc biệt là alumin) có sự tăng trưởng vượt bậc cả về số lượng và giá bán; khối các đơn vị cơ khí có nhiều khởi sắc. Đây cũng là năm đầu tiên tiền lương bình quân toàn Tập đoàn đạt mốc 2 con số (10,8 triệu đồng/người/tháng); tốc độ tăng tiền lương cao, bình quân tăng khoảng 12%, khối than tăng 15%. Đồng thời "cặp bài trùng" với tiền lương chính là năng suất lao động cũng tăng cao. Thêm đó trong năm, Tập đoàn còn tiếp tục đẩy mạnh công tác tái cơ cấu, sắp xếp lại doanh nghiệp theo hướng tinh gọn và hiệu quả; tăng cường ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật trong việc cơ giới hóa, hiện đại hóa, tin học hóa theo định hướng nền kinh tế 4.0; đảm bảo an ninh trật tự, môi trường, công tác quản trị nội bộ có nhiều đổi mới...

"Có thể nói, năm 2018 có nhiều diễn biến thay đổi lớn trên thị trường. Nếu như những tháng đầu năm, công tác tiêu thụ than gặp nhiều khó khăn thì trong 6 tháng cuối năm, công tác tiêu thụ than và các loại khoáng sản, kim loại màu như bauxite, đồng, chì, kẽm có nhiều thuận lợi, nhất là về tiêu thụ than. Đây là cơ hội để các đơn vị đẩy mạnh sản xuất kinh doanh, ổn định việc làm, nâng cao thu nhập và đời sống cho người lao động. Nhưng đó cũng lại là thách thức TKV khi nhu cầu than trong nước tăng nhanh, nhất là các hộ điện đốt than, trong khi đó, sản lượng sản xuất than chưa theo kịp nhu cầu tiêu thụ. Trước thực tế đó, Tập đoàn và các đơn vị đã rất chủ động với nhiều giải pháp điều hành linh hoạt, quyết liệt, phát động chiến dịch thi đua 90 ngày đêm sản xuất và tiêu thụ than và cùng với sự nỗ lực, cố gắng vượt bậc của tập thể CNCB toàn Tập đoàn, TKV đã hoàn thành toàn diện các chỉ tiêu sản xuất kinh doanh sớm hơn một tháng so với kế hoạch" - Tổng Giám đốc Đặng Thanh Hải nhấn mạnh.

Về kế hoạch sản xuất kinh doanh năm 2019, tình hình chung dự báo sẽ có thuận lợi hơn nhưng vẫn còn nhiều khó khăn, thách thức phải lường trước để luôn có

những phương án chủ động trong sản xuất kinh doanh. Kiên định với mục tiêu chung xuyên suốt "An toàn - Đổi mới - Phát triển", Tổng Giám đốc lưu ý mục tiêu điều hành kế hoạch năm 2019 của TKV là: Điều hành sản xuất, nhập khẩu theo hợp đồng mua bán đã ký kết với khách hàng, đầu tư hợp lý phát triển bền vững các ngành nghề than, khoáng sản, điện lực và các ngành công nghiệp, dịch vụ hỗ trợ phù hợp; triển khai thực hiện hiệu quả Đề án tái cơ cấu, trọng tâm là tái cơ cấu kỹ thuật - đổi mới công nghệ, hoàn thiện tổ chức, cơ chế quản lý, tinh giản lao động để tăng năng suất, giảm chi phí, nâng cao sức cạnh tranh của sản phẩm, đảm bảo tăng trưởng hợp lý, hiệu quả, bền vững. Cải thiện tiền lương, điều kiện làm việc và phúc lợi cho người lao động, đặc biệt là đội ngũ thợ lò.

Phát biểu chỉ đạo tại Hội nghị, Chủ tịch HĐTV Tập đoàn Lê Minh Chuẩn ghi nhận những thành công, biểu dương sự cố gắng, nỗ lực của toàn thể CNCB các đơn vị trong năm 2018, đã thực hiện hoàn thành các chỉ tiêu kế hoạch, nhiệm vụ của Tập đoàn. Đồng thời, đồng chí Lê Minh Chuẩn lưu ý 7 thách thức chung và chỉ ra 9 vấn đề cốt lõi TKV cần nhận diện rõ khi thực hiện kế hoạch sản xuất kinh doanh năm 2019 như: vấn đề tài nguyên và chuẩn bị tài nguyên sẵn sàng của TKV, điều kiện sản xuất của các đơn vị, năng lực sản xuất, quản trị doanh nghiệp, quản trị chi phí, số lượng lao động và chất lượng lao động, quy mô, hệ thống của Ngành, vấn đề đầu tư, thị trường... Từ đó đồng chí Chủ tịch HĐTV yêu cầu ban lãnh đạo điều hành từ Tập đoàn đến các đơn vị cần có những phương án, kịch bản phù hợp để luôn chủ động ứng phó với tình hình thực tế. Chủ tịch HĐTV Lê Minh Chuẩn tin tưởng với truyền thống "Kỷ luật và Đồng tâm", sự cố gắng, phấn đấu của tập thể CNCB cùng những nhóm giải pháp linh hoạt, quyết liệt, các đơn vị sẽ hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao, xây dựng Tập đoàn TKV phát triển bền vững.

Tại Hội nghị, Tổng Giám đốc Tập đoàn đã ký hợp đồng thực hiện kế hoạch phối hợp kinh doanh năm 2019 với các đơn vị thành viên; các đơn vị ký hợp đồng thực hiện kế hoạch phối hợp kinh doanh sử dụng dịch vụ, sản phẩm của nhau...

Nguồn: **vinacomin.vn**

TKV ĐẨY MẠNH SẢN XUẤT TỪ NHỮNG NGÀY ĐẦU NĂM

Năm 2019, TKV đặt mục tiêu khai thác khoảng 40 triệu tấn than nguyên khai, tiêu thụ khoảng 42 triệu tấn, doanh thu đạt 128.000 tỷ đồng, trong đó riêng khối than hơn 68.000 tỷ đồng; lợi nhuận đạt khoảng 3.000 tỷ đồng; tiền lương bình quân của người lao động phấn đấu đạt 11,3 triệu đồng/người/tháng.

Bốc rót than tại Cảng Cẩm Phả.

Ông Lê Minh Chuẩn, Chủ tịch HĐTV TKV khẳng định: Xác định đây là nhiệm vụ chính trị quan trọng, do vậy, Tập đoàn sẽ quyết liệt triển khai để thực hiện đạt được mục tiêu đề ra. Tập đoàn chỉ đạo các Ban tham mưu, các đơn vị, công ty trực thuộc bám sát Quy hoạch phát triển ngành Than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030 tại Quyết định số 403/QĐ-TTg ngày 14/3/2016; Quyết định số 1265/QĐ-TTg ngày 28/8/2017 của Thủ tướng Chính phủ; rà soát cân đối tổng thể năng lực sản xuất của các đơn vị theo khả năng tối đa có thể thực hiện được, trên cơ sở xây dựng kế hoạch sản xuất kinh doanh năm 2019 và các năm tiếp theo; cân đối sản lượng khai thác giữa các đơn vị sản xuất lộ thiên và hầm lò, giữa sản lượng khai thác với sản lượng nhập khẩu, giữa năng lực khai thác với nguồn lực lao động, trong đó không tính đến lượng than tồn kho để xây dựng các chỉ tiêu kịch bản kế hoạch phù hợp, để đạt được mục tiêu đề ra.

Theo đó, TKV tiếp tục hoàn thiện quản lý tiêu thụ than đầu nguồn theo hướng tập trung, chuyên môn hóa các khâu vận chuyển và kho, cảng than; giao nhận và kinh doanh than. Song song với đó, tăng cường công tác tuyển sinh, nhất là đội ngũ lao động thợ lò, nhằm đáp ứng nhu cầu tăng sản lượng khai thác cho các đơn vị. Đặc biệt, ưu tiên cho những dự án cơ giới hóa, tự động hóa và tin học hóa đồng bộ; lựa chọn công nghệ phù hợp; tối ưu hóa dây chuyền sản xuất. Chuyển dần sản xuất than lộ thiên sang

hầm lò; đẩy mạnh công nghệ chống neo trong đào lò; giảm thất thoát tài nguyên than; tiếp tục triển khai hiệu quả liên thông giữa các mỏ; đồng thời, xây dựng phương án tiêu thụ than từ nguồn than vùng Hòn Gai, than pha trộn tại khu vực Cảng Làng Khánh để bán cho các nhà máy nhiệt điện Quảng Ninh, Thăng Long và Xi măng Thăng Long...

Khởi động cho mùa sản xuất năm 2019, ngay từ ngày 26/12/2018, TKV đã tổ chức Hội nghị triển khai kế hoạch phối hợp kinh doanh năm 2019 với các đơn vị thành viên. Đồng thời đề ra mục tiêu điều hành kế hoạch năm 2019 của Tập đoàn là: Điều hành sản xuất, nhập khẩu theo hợp đồng mua bán đã ký kết với khách hàng, đầu tư hợp lý phát triển bền vững các ngành nghề than, khoáng sản, điện lực và các ngành công nghiệp, dịch vụ hỗ trợ phù hợp; triển khai thực hiện hiệu quả Đề án tái cơ cấu, trọng tâm là tái cơ cấu kỹ thuật - đổi mới công nghệ, hoàn thiện tổ chức, cơ chế quản lý, tinh giản lao động để tăng năng suất, giảm chi phí, nâng cao sức cạnh tranh của sản phẩm, đảm bảo tăng trưởng hợp lý, hiệu quả, bền vững; cải thiện tiền lương, điều kiện làm việc và phúc lợi cho người lao động, đặc biệt là đội ngũ thợ lò... Lãnh đạo Tập đoàn yêu cầu các đơn vị tranh thủ thời tiết thuận lợi, tập trung đẩy mạnh sản xuất ngay từ đầu năm.

Thực hiện chỉ đạo của Tập đoàn, ngay từ những ngày đầu năm 2019, các đơn vị sản xuất than khu vực Quảng Ninh đã đồng loạt phát động thi đua. Ngay trong ngày 1/1/2019, Công ty Kho vận và Cảng Cẩm Phả đã tổ chức rót những tấn than tiêu thụ đầu tiên của năm mới với tổng số than tiêu thụ 17.000 tấn. Trong đó, tại Kho than G9, Công ty giao cho Nhiệt điện Mông Dương II trên 13.000 tấn than cám 6a.1; tại cảng Km6, Công ty giao cho Nhiệt điện Hải Phòng 1.900 tấn than cám 5a.1 và giao tại cảng Cẩm Phả trên 2.000 tấn. So với ngày đầu năm 2018, năm nay Công ty Kho vận và Cảng Cẩm Phả đã tiêu thụ tăng 13.300 tấn.

Thợ mỏ Vàng Danh vào ca sản xuất.

Còn tại Công ty CP than Vàng Danh, ngày 2/1/2019, Công ty đã tổ chức phát động thi đua tới từng phân xưởng, tổ đội, đặt chỉ tiêu khai thác trên 11.000 tấn than, đào mới 120m lò.

Với việc được Tập đoàn giao sản xuất 1,88 triệu tấn than nguyên khai bóc xúc 2,14 triệu m^3 đất đá, doanh thu trên 2.200 tỷ đồng, Công ty than Mạo Khê cũng ra quân từ rất sớm. Theo đó, Công ty đặt mục tiêu cho quý I là sản xuất 468.800 tấn than nguyên khai, bóc xúc 67.500 m^3 đất đá, đào 3.705m lò, doanh thu 573 tỷ đồng.

Lường trước được những khó khăn, thách thức trong năm 2019 để luôn có những phương án chủ động trong sản xuất kinh doanh, bên cạnh triển khai sớm kế hoạch sản xuất, TKV đồng thời tập trung tháo gỡ vướng mắc cho các khu vực, đơn vị để sản xuất hiệu quả hơn trong năm 2019. Đơn cử như tháo gỡ vướng mắc về diện sản xuất cho Công ty than Thống Nhất và Công ty than Khe Chàm, Công ty Xây lắp mỏ...

Với sự chủ động và quyết liệt từ những ngày đầu năm, tin rằng năm 2019, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam sẽ tiếp tục vượt qua khó khăn, hoàn thành mục tiêu đề ra.

Nguồn: **vinacomin.vn**

TKV: PHÁT ĐỘNG THI ĐUA NĂM 2019

Với quyết tâm hoàn thành toàn diện kế hoạch sản xuất kinh doanh năm 2019, thiết thực lập thành tích chào mừng kỷ niệm 50 năm thực hiện Di chúc của Chủ tịch Hồ Chí Minh (1969 - 2019) và các ngày lễ lớn của đất nước năm 2019; kỷ niệm 25 năm ngày thành lập Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (10/10/1994 - 10/10/2019), Tổng Giám đốc Tập đoàn và Ban Thường vụ Công đoàn Than - Khoáng sản Việt Nam (Công đoàn TKV) vừa ban hành Kế hoạch liên tịch về việc phát động thi đua năm 2019.

(Ảnh minh họa)

Với chủ đề "Đoàn kết, sáng tạo thi đua hoàn thành toàn diện kế hoạch năm 2019" với mục tiêu tổng quát "An toàn - Đổi mới - Phát triển", Tổng Giám đốc Tập đoàn và Ban Thường vụ Công đoàn TKV phát động CBCNV - người lao động trong toàn Tập đoàn phát huy truyền thống "Kỷ luật và Đồng tâm" của thợ mỏ, tích cực hưởng ứng, hăng hái thi đua trong mọi lĩnh vực công tác, đẩy mạnh phong trào thi đua yêu nước, thực hiện thắng lợi kế hoạch năm 2019 với các chỉ tiêu: sản xuất than nguyên khai 40 triệu tấn; tiêu thụ 42 triệu tấn; bóc đất đá 177,7 triệu m^3; đào lò 247,6 km; sản xuất 1.300.000 tấn alumina quy đổi, 330 tấn thiếc thỏi, 11.000 tấn kẽm thỏi, 120.600 tấn tinh quặng đồng; 14.000 tấn đồng tấm, 182.600 tấn tinh quặng sắt, 220.000 tấn phôi thép...; sản lượng phát điện thương mại 9,5 tỷ kWh; sản xuất 65.000 tấn vật liệu nổ công nghiệp, cung ứng thuốc nổ 107.868 tấn; sản xuất và tiêu thụ Nitrat Amôn 145.000 tấn; doanh thu 128.000 tỷ đồng; nộp ngân sách 17.200 tỷ đồng; lợi nhuận trước thuế 3.000 tỷ đồng; tiền lương bình quân 11,1 triệu đồng/người/tháng...

Để hoàn thành các mục tiêu, nhiệm vụ trên, với phương châm công tác thi đua phải "Toàn bộ - Toàn diện - Toàn thể", ngoài hình thức thi đua thường xuyên, Tập đoàn phát động các phong trào thi đua chuyên đề đối với các lĩnh vực như:

Phát động thi đua đối với các đơn vị sản xuất than, xây lắp mỏ, sàng tuyển, kho vận phấn đấu hoàn thành kế hoạch sản xuất, kinh doanh 11 tháng năm 2019 vào dịp Kỷ niệm 83 năm ngày Truyền thống công nhân Vùng mỏ - Truyền thống ngành Than (12/11).

Tiếp tục đẩy mạnh và nâng cao chất lượng phong trào thi đua đạt năng suất dẫn đầu Tập đoàn của các tổ/đội/phân xưởng, trọng tâm là các hoạt động đào lò, khai thác, vận tải, chế biến than và khoáng sản.

Các đơn vị thành viên căn cứ đặc điểm, tình hình của đơn vị mình tự xây dựng tiêu chí thi đua để hàng quý có cơ sở bình xét các cá nhân người lao động và cán bộ quản lý tiêu biểu nhất trong các khối thi đua của đơn vị, có hình thức động viên khen thưởng kịp thời.

Thi đua thực hiện đúng và vượt tiến độ, đảm bảo chất lượng các dự án đầu tư, các hạng mục công trình trọng điểm thuộc các dự án đầu tư, có tác động quyết định đến sự tăng năng lực sản xuất, nâng các hiệu quả kinh doanh, cải thiện điều kiện làm việc, cải thiện môi trường.

Thi đua hoàn thành các mục tiêu trong quản lý của Tập đoàn và các đơn vị thành viên, gồm các mục tiêu áp dụng cơ giới hóa, tự động hóa, tin học hóa trong quản lý, điều hành; phát huy sáng kiến, hợp lý hóa sản xuất; tăng năng suất lao động, giảm giá thành sản phẩm.

Thi đua thực hiện công tác chăm lo, phát triển nguồn nhân lực, gồm bảo đảm an toàn - vệ sinh lao động; hoàn thành kế hoạch tuyển sinh các nghề mỏ hầm lò; chăm lo cải thiện điều kiện làm việc, ăn, ở, đi lại, khám chữa bệnh, xây dựng đời sống văn hóa khu dân cư mỏ.

Hưởng ứng các phong trào thi đua do Thủ tướng Chính phủ và các địa phương phát động nhằm xoá nghèo bền vững đối với các địa bàn khó khăn, xây dựng nông thôn mới, đề nghị các đơn vị trích quỹ phúc lợi và tổ chức vận động, kêu gọi sự đóng góp của người lao động để tham gia ủng hộ các địa phương, đặc biệt là các địa bàn có hoạt động sản xuất kinh doanh của đơn vị.

Nguồn: **vinacomin.vn**

Năm 2019, TKV dự kiến sản xuất 39 triệu tấn than nguyên khai

Theo tính toán của TKV, năm 2019, nhu cầu tiêu thụ than của các hộ sử dụng trong nước đối với nguồn than do Tập đoàn cung cấp sẽ tiếp tục tăng cao, trong đó riêng nhu cầu than cho các hộ sản xuất điện là 38,3 triệu tấn.

Ảnh: Phạm Cường

Căn cứ tình hình thực hiện cung cấp than cho các nhà máy nhiệt điện trong những năm gần đây và năng lực sản xuất, chế biến của TKV, Tập đoàn dự kiến kế hoạch tiêu thụ than năm 2019 là 40 triệu tấn, trong đó cung cấp than cho các nhà máy nhiệt điện là 31,90 triệu tấn (kể cả phần nhập khẩu 4 triệu tấn để pha trộn).

Để đáp ứng nhu cầu tiêu thụ than trong nước, năm 2019, TKV xây dựng kế hoạch sản xuất 39 triệu tấn than nguyên khai, chế biến 36 triệu tấn than sạch; phần thiếu hụt sẽ nhập khẩu để pha trộn với than sản xuất trong nước thành than đảm bảo tiêu chuẩn để cung cấp cho các hộ tiêu thụ.

Nguồn: **vinacomin.vn**

Đồng chí Ngô Hoàng Ngân - Nguyên Phó TGĐ TKV được bầu làm Phó Bí thư Tỉnh ủy Quảng Ninh

TRƯỚC KHI ĐƯỢC BẦU GIỮ CHỨC DANH PHÓ BÍ THƯ TỈNH ỦY QUẢNG NINH, NHIỆM KỲ 2015 - 2020, ĐỒNG CHÍ NGÔ HOÀNG NGÂN ĐÃ TỪNG GIỮ CÁC CHỨC VỤ BÍ THƯ THÀNH ỦY MÓNG CÁI; BÍ THƯ ĐẢNG ỦY THAN QUẢNG NINH, PHÓ TGĐ TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP THAN - KHOÁNG SẢN VIỆT NAM (TKV).

Sáng 29/11, Ban Chấp hành Đảng bộ tỉnh Quảng Ninh khóa XIV tổ chức hội nghị lần thứ 30 để giới thiệu chức danh Phó Bí thư Tỉnh ủy Quảng Ninh nhiệm kỳ 2015 - 2020; bầu bổ sung kiện toàn Ủy viên Ban Thường vụ Tỉnh ủy.

Trước đó, Ban chấp hành Đảng bộ tỉnh Quảng Ninh đã thực hiện quy trình 5 bước để giới thiệu nhân sự kiện toàn Phó Bí thư Tỉnh ủy nhiệm kỳ 2015 - 2020. Theo đó, Ban Chấp hành Đảng bộ tỉnh quyết định giới thiệu các đồng chí Ngô Hoàng Ngân, Ủy viên BTV Tỉnh ủy, Bí thư Thành ủy Móng Cái và đồng chí Nguyễn Xuân Ký, Ủy viên BTV Tỉnh ủy, Phó Chủ tịch Thường trực HĐND tỉnh để bầu giữ chức danh Phó Bí thư Tỉnh ủy, nhiệm kỳ 2015 - 2020.

Các đồng chí lãnh đạo tỉnh tặng hoa chúc mừng các đồng chí được bầu giữ chức Phó Bí thư Tỉnh uỷ nhiệm kỳ 2015-2020.

Hội nghị đã tiến hành bầu cử bằng hình thức bỏ phiếu. Kết quả có 46/46 Ủy viên Ban Chấp hành Đảng bộ tỉnh có mặt tại hội nghị nhất trí bầu đồng chí Ngô Hoàng Ngân, Ủy viên BTV Tỉnh ủy, Bí thư Thành ủy Móng Cái và đồng chí Nguyễn Xuân Ký, Ủy viên BTV Tỉnh ủy, Phó Chủ tịch Thường trực HĐND tỉnh giữ chức danh Phó Bí thư Tỉnh ủy, nhiệm kỳ 2015 - 2020.

Cùng ngày, Ban Thường vụ Tỉnh ủy Quảng Ninh tổ chức Hội nghị cán bộ chủ chốt của tỉnh để triển khai các bước trong quy trình giới thiệu nhân sự quy hoạch Ban Chấp hành Trung ương nhiệm kỳ 2021-2026.

Theo đó, Hội nghị đã tiến hành bỏ phiếu thực hiện quy trình công tác giới thiệu nhân sự quy hoạch Ban Chấp hành Trung ương, nhiệm kỳ 2021-2026 đối với hai đồng chí Ngô Hoàng Ngân và Nguyễn Xuân Ký, Phó Bí thư Tỉnh ủy. Kết quả, hai đồng chí được giới thiệu đã đạt số phiếu tán thành cao.

Đồng chí Ngô Hoàng Ngân, Phó Bí thư Tỉnh ủy Quảng Ninh sinh ngày 25/5/1966, quê quán: Xã Hoàng Quế, TX. Đông Triều, Quảng Ninh. Nơi ở hiện nay: Trung Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội. Trình độ chuyên môn: Kỹ sư khai thác mỏ hầm lò; Thạc sỹ Kỹ thuật khai thác mỏ. Trình độ lý luận chính trị: Cao cấp. Trước khi làm Bí thư Thành ủy Móng Cái, đồng chí Ngô Hoàng Ngân giữ chức Bí thư Đảng ủy Than Quảng Ninh, Phó TGĐ Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam; Đại biểu HĐND tỉnh khóa XIII.

Nguồn: **vinacomin.vn**

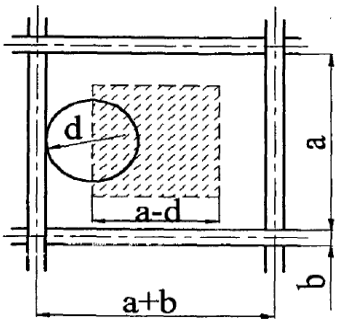
LÝ THUYẾT LỌT SÀNG CỦA VẬT LIỆU VÀ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN VẬT LIỆU LỌT SÀNG

NCS. NGUYỄN TRỌNG TÀI; GS.TS. ZHAO LI JUAN
Đại học Kỹ thuật Công trình Liêu Ninh - Trung Quốc
ThS. LÊ VĂN LỢI - Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

Sàng được dùng để phân loại vật liệu thể cục rời như cát, sỏi, đá dăm, than đá, quặng kim loại... thông qua các lỗ trên bề mặt lưới sàng (thường gọi là mắt sàng). Dựa theo kích thước của mắt sàng và số lượng lưới sàng mà có thể phân loại vật liệu thành hai hay nhiều cấp kích thước khác nhau. Trong quá trình sàng, các vật liệu có kích thước lớn hơn mắt sàng sẽ nằm trên bề mặt lưới sàng gọi là vật liệu trên sàng, các vật liệu có kích thước nhỏ hơn mắt sàng sẽ lọt qua mắt sàng gọi là vật liệu dưới sàng.

1. Xác suất lọt sàng của vật liệu

Quá trình sàng vật liệu là một quá trình ngẫu nhiên, phức tạp, nguyên lý cơ bản của nó là lý thuyết xác suất lọt sàng của các hạt vật liệu. Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến hạt vật liệu lọt qua sàng, chủ yếu là: đặc tính của vật liệu, kết cấu công nghệ và tham số động học của sàng. Tác giả Taggart (năm 1944) và tác giả Gaudin (năm 1939) đã nghiên cứu và đề xuất ra hệ số tương quan giữa kích thước hạt vật liệu với kích thước mắt sàng và xác suất lọt qua sàng của vật liệu, xây dựng thành cơ sơ lý thuyết cơ bản của quá trình sàng:



Hình 1: Kích thước vật liệu lọt qua mắt sàng trên phương ngang

Giả sử một hạt hình cầu có đường kính d dưới tác dụng của trọng lực bản thân sẽ tự do lọt qua mắt sàng. Kích thước của dây thép cấu thành lên lưới sàng có đường kính là b, chiều dài một cạnh của mắt sàng hình vuông là a, được thể hiện như hình 1. Xác suất vật liệu lọt qua sàng là:

$$P = \frac{(a-d)^2}{(a+b)^2}$$

Năm 1965, tác giả Mogensen người Thụy Điển đã đề ra lý thuyết khá hoàn chỉnh về xác suất lọt sàng của một hạt vật liệu, đã nghiên cứu ảnh hưởng của góc nghiêng bề mặt lưới sàng đối với hạt vật liệu lọt qua sàng, chú trọng đến việc loại bỏ những hạt vật liệu khó sàng gây cản trở đối với quá trình lọt sàng, sáng tạo ra phương pháp tính xác suất lọt qua sàng. Đồng thời tác giả cũng chỉ ra xác suất lọt qua sàng của hạt vật liệu theo phương nghiêng vật liệu rơi xuống mặt lưới sàng nghiêng (hình 2) như sau:

$$P = \frac{(a+b.\varphi-d)\left[(a+b).\cos(a+\delta)-(1-\varphi)b-d\right]}{(a+b)^2\cos(a+\delta)}$$

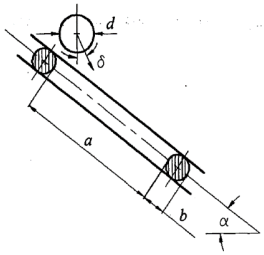
trong đó:

α - góc nghiêng của lưới sàng, độ;

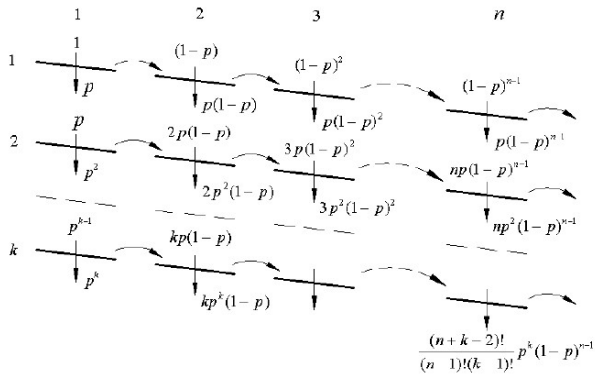
δ - góc tạo bởi phương thẳng đứng và phương chuyển động tương đối của hạt vật liệu rơi xuống mặt lưới sàng, độ;

φ - hệ số xét đến ảnh hưởng của va đập giữ vật liệu với dây thép cấu thành lưới sàng rồi mới lọt qua mắt sàng,

$$\varphi = e^{-2,84\left(\frac{d}{a}+0,0255\right)}$$



Hình 2: Sơ đồ nguyên lý hạt vật liệu lọt qua mắt sàng trên mặt lưới sàng nghiêng



Hình 3: Xác suất lọt sàng của vật liệu trên mặt sàng nhiều tầng

Đồng thời, tác giả Mogensen còn nghiên cứu quá trình lọt sàng của vật liệu trên sàng có nhiều tầng lưới sàng (hình 3), đưa ra công thức tính toán lượng hạt vật liệu lọt qua sàng ở tầng lưới sàng thứ k như sau:

$$q = \frac{(n+k-2)!}{(n-1)!(k-1)!}.p^k(1-p)^{n-1}$$

trong đó:

n- số lần nhảy trên mặt sàng của vật liệu;

k- số tầng lưới sàng.

Dựa trên nghiên cứu cơ bản về xác suất lọt sàng của một hạt vật liệu đơn độc, tác giả Schultz và Tippin vào năm 1970 đã đưa ra phương trình phân phối của hạt vật liệu trên toàn bộ chiều dài của mặt lưới sàng

$$\sum q(k) = \sum_{n=1}^{m} \frac{(n+k-2)!}{(n-1)!(k-1)!}.p^k(1-p)^{n-1}$$

Năm 1975, tác giả Breteton đã giới thiệu toàn diện về lý thuyết lọt sàng của vật liệu.

2. Lý thuyết lọt sàng của vật liệu

Chuyển động của bề mặt lưới sàng làm cho vật liệu trên bề mặt lưới sàng phân tán và lọt qua mắt sàng, từ đó nâng cao hiệu suất của sàng. Thử nghiệm sàng công nghiệp cho thấy: với cùng một loại vật liệu được tiến hành xử lý trên các chủng loại sàng khác nhau sẽ có hiệu quả sàng khác nhau. Loại sàng có bề mặt cố định có hiệu suất sàng thấp nhất, thường dùng để xử lý vật liệu có kích thước hạt lớn. Sàng lắc có hiệu suất sàng không cao do tần số và biên độ lắc nhỏ làm vật liệu trượt trên bề mặt sàng và chủ yếu dựa vào tự trọng để lọt qua mắt sàng. Sàng quay tròn cũng có hiệu suất sàng rất thấp do vật liệu thường xuyên bị kẹt trên mắt sàng.

Đối với sàng rung mà nói, quá trình chuyển động trên bề mặt sàng được phân chia thành các giai đoạn chính: tĩnh, rời rạc lỏng lẻo, phân tầng và lọt sàng. Giai đoạn rời rạc lỏng lẻo là giai đoạn tiền đề của giai đoạn phân tầng. Vật liệu phân tầng trên bề mặt sàng là hoàn thành điều kiện của quá trình sàng. Vật liệu lọt qua mắt sàng là mục đích của quá trình sàng. Bề mặt sàng rung ở trạng thái dao động liên tục, trạng thái tĩnh của vật liệu chỉ là tạm thời và có thời gian rất ngắn, mục đích ở chỗ là vật liệu đạt được và tích lũy năng lượng để chuẩn bị cho chuyển động bật lên lần tiếp theo. Khi vật liệu trên bề mặt sàng càng nhiều thì quá trình điều chỉnh các vị trí của chúng theo cỡ hạt diễn ra không ngừng để tiến hành phân tầng, là điều kiện để quá trình lọt sàng diễn ra. Với một lượng lớn cỡ hạt không đồng đều có kích thước to nhỏ khác nhau tiến vào bề mặt sàng, chỉ có một bộ phận vật liệu tiếp xúc trực tiếp với bề mặt sàng. Mà trong bộ phận vật liệu tiếp xúc trực tiếp với bề mặt sàng này lại chỉ có một phần vật liệu có kích thước nhỏ hơn mắt sàng, vì vậy phần lớn các hạt vật liệu có kích thước nhỏ hơn mắt sàng lại nằm rải rác trên các tầng vật liệu phía trên. Vật liệu nằm trên bề mặt sàng chịu tác dụng của ngoại lực, chuyển động tương đối với bề mặt sàng. Khi dòng vật liệu rơi xuống mặt sàng, các vật liệu ở tầng dưới phát sinh va chạm với mặt sàng trước, sau đó sẽ bị đẩy ngược trở lại, phát sinh va chạm giữa các hạt vật liệu ở các tầng gần nhau, dần dần hình thành các va chạm có hướng truyền lên trên. Khi giữa các hạt có kích thước lớn ở tầng dưới tồn tại khe hở, các hạt ở tầng phía trên có kích thước nhỏ hơn khe hở này sẽ không bị văng lên do va chạm. Các hạt nhỏ ở tầng trên này dưới tác dụng của khối lượng bản thân nó khi rơi sẽ khắc phục sức cản nhất định để điền vào khoảng trống của khe hở. Qúa trình dao động của sàng rung không ngừng diễn ra, các hạt vật liệu trên bề mặt sàng cũng vì vậy mà chuyển động tương đối trên bề mặt sàng và thực hiện quá trình phân tầng (các hạt có kích thước nhỏ ở tầng dưới, các hạt có kích thước lớn ở tầng trên). Thế là dòng vật liệu có kích thước khác nhau và có vị trí hỗn loạn ban đầu được phân tầng trên bề mặt sàng. Các hạt vật liệu có kích thước nhỏ hơn mắt sàng sẽ lọt qua lưới sàng, các hạt có kích thước lớn hơn mắt sàng sẽ bị đẩy qua thiết bị

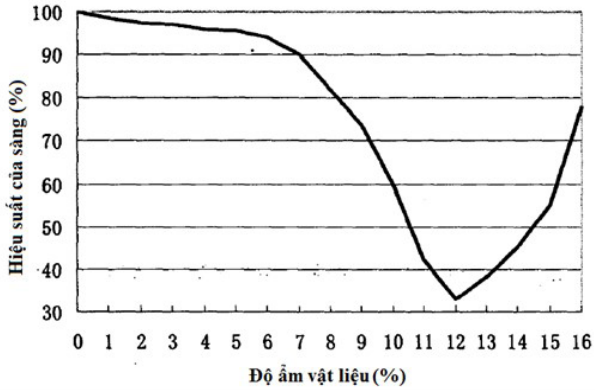
khác, quá trình sàng lọc được thực hiện.

3. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lọt sàng của vật liệu

3.1. Ảnh hưởng đặc tính vật liệu

- Độ ẩm của vật liệu:

Thông thường, độ ẩm vật liệu chia làm ba loại: loại thứ nhất là độ ẩm kết hợp- vật liệu và nước kết hợp chặt chẽ với nhau; loại thứ 2 là độ ẩm hấp thụ- nước tồn tại trong các khe nứt của vật liệu; loại thứ 3 là độ ẩm bên ngoài- nước bám ở trên bề mặt ngoài của vật liệu. Với ba loại độ ẩm kể trên thì hai loại đầu không có ảnh hưởng đối với quá trình sàng, chủ yếu là độ ẩm bên ngoài ảnh hưởng tiến trình của sàng. Chúng tôi có nghiên cứu về hạt than có cấp hạt mịn, do bề mặt tiếp xúc rất lớn nên nước bám ở bề mặt ngoài tương đối cao. Khi độ ẩm bên ngoài vật liệu vượt qúa trên 7%, bề mặt các hạt vật liệu hình thành lớp màng nước rất mỏng, dưới tác dụng của sức căng bề mặt màng nước mỏng, các hạt vật liệu gần nhau dính kết lại thành một khối lớn hơn. Trong quá trình sàng, một phần vật liệu dạng sền sệt dính lại trên bề mặt của lưới sàng, thời gian sàng càng dài thì chiều dầy của lớp vật liệu sền sệt này lại càng dầy lên, hình thành một tấm che phủ mỏng trên bề mặt lưới sàng. Vì vậy mà hiệu suất sàng bị giảm đi rõ rệt.



Hình 4.Biểu đồ quan hệ giữa hiệu suất sàng và độ ẩm vật liệu.

Từ biểu đồ hình 4, thấy rằng: Khi độ ẩm vật liệu tăng từ 0% đến 7% thì hiệu suất sàng giảm chậm, tương ứng giảm từ 100% xuống 90%; khi độ ẩm vật liệu tăng từ 7% đến 12% thì hiệu suất sàng giảm đi rất nhanh, tương ứng giảm từ 90% xuống 32%; khi độ ẩm vật liệu tăng từ 12% đến 16% thì hiệu suất sàng lại tăng lên rất nhanh, tăng tương ứng từ 32% đến 78%, nguyên nhân chính là do độ ẩm vật liệu tăng cao làm độ linh hoạt của vật liệu cũng tăng cao, phương pháp sàng khô dần dần chuyển sang phương pháp sàng ướt làm hiệu suất sàng tăng lên. Than nguyên khai được khai thác bằng phương pháp hầm lò thường có độ ẩm từ 7% đến 14% , sử dụng loại sàng thông thường để trực tiếp tiến hành phương pháp sàng khô thì hiệu suất sàng là rất thấp.

- Hàm lượng bùn của vật liệu:

Nếu vật liệu có chứa hỗn hợp dễ dính kết (như đất sét...), ngay cả khi hàm lượng nhỏ thì việc sàng vật liệu cũng rất khó khăn, do đất sét sẽ dính kết các hạt vật liệu trên lưới sàng lại với nhau. Ngoài ra, đất sét cũng rất dễ bám trên lưới sàng và che lấp mắt sàng. Đối với vật liệu dạng đất sét và vật liệu dính, chỉ trong một số trường hợp đặc biệt có thể dùng sàng với lưới sàng kích thước khá lớn để tiến hành sàng. Khi sàng khoáng sản có tính bám dính cao thì phải dùng các biện pháp đặc biệt. Các biện pháp đặc biệt này bao gồm: sàng ướt (phun nước thẳng lên bề mặt vật liệu đang vận động trên mặt lưới sàng); tách bùn trước khi sàng; làm khô vật liệu trước khi sàng. Nếu dùng nguồn nhiệt từ điện để sấy lưới sàng và khoáng sản ẩm ướt có tính bám dính cao thì cũng có thể đạt được hiệu quả sàng rất cao.

- Đặc tính cỡ hạt của vật liệu:

Nói đến sự ảnh hưởng của đặc tính cỡ hạt vật liệu đến quá trình sàng là chủ yếu nói về hàm lượng của các cấp hạt có ý nghĩa quyết định có trong vật liệu đầu vào ảnh hưởng đến hiệu suất của quá trình sàng. Với a là kích thước của mắt sàng và vật liệu đầu vào có kích thước từ d_1~ d_2 thì sự ảnh hưởng của đặc tính cỡ hạt vật liệu đến quá trình sàng được nêu trong bảng 1.

Đặc tính cỡ hạt vật liệu			Ảnh hưởng đối với quá trình sàng
Vật liệu đầu vào ($d_1 \sim d_2$)	Cấp hạt có thể lọt mắt sàng ($d_1 < a$)	Hạt dễ sàng ($d_1 \leq 0,75a$)	Dễ dàng lọt qua khe hở giữa các tầng vật liệu cỡ hạt lớn để tiến tới và lọt qua mắt sàng
		Hạt khó sàng ($0,75a \sim a$)	Khó lọt qua khe hở giữa các tầng vật liệu cỡ hạt lớn và để tiến tới và lọt mắt sàng, dễ bị mắc lại ở mắt sàng
	Cấp hạt không thể lọt mắt sàng ($d_2 > a$)	Hạt gây ra cản trở ($d_2 \cong 1,5a$)	Gây cản trở các cấp hạt có thể lọt qua mắt sàng trong quá trình tiến tới mắt sàng, dễ bị mắc kẹt lại ở mắt sàng
		Hạt không gây ra cản trở ($d_2 > 1,5a$)	Gây cản trở rất ít các cấp hạt có thể lọt qua mắt sàng trong quá trình tiến tới mắt sàng

Bảng 1: Sự ảnh hưởng đặc tính cỡ hạt vật liệu đến quá trình sàng

Sự ảnh hưởng rõ rệt của đặc tính cỡ hạt vật liệu đến quá trình sàng là sự ảnh hưởng của các hạt dễ sàng, các hạt khó sàng và các hạt gây ra cản trở đối với quá trình sàng. Đối với sàng vật liệu khô mà nói, hàm lượng hạt dễ sàng trong vật liệu càng lớn thì hiệu quả sàng càng cao, với điều kiện năng lực xử lý nhất định có thể đạt hiệu suất sàng cao. Do các hạt dễ sàng có kích thước nhỏ hơn mắt sàng nhiều nên dễ dàng lọt qua mắt sàng, số lượng vật liệu lưu lại trên lưới sàng giảm đi nhanh. Mức độ cản trở đối với các hạt khó sàng cũng giảm đi nên tốc độ và hiệu suất sàng được nâng cao. Ngược lại, khi độ ẩm của vật liệu đạt đến một phạm vi nhất định, hàm lượng của hạt nhỏ tăng lên sẽ làm hiệu suất sàng giảm đi do các hạt nhỏ dễ dàng dính kết lại với nhau và kẹt trên mắt sàng. Nếu hàm lượng của hạt khó sàng và hạt gây ra cản trở trong vật liệu đầu vào lớn thì dù độ ẩm vật liệu cao hay thấp cũng rất khó sàng, không những hiệu suất sàng thấp mà năng lực xử lý cũng không cao.

Ảnh hưởng của đặc tính vật liệu đến quá trình sàng còn bao gồm hình dáng của vật liệu. Đối với vật liệu mà kích thước ba chiều gần giống với dạng hạt, ví dụ như: hạt hình tròn, hạt hình lập phương và hạt hình đa diện ... thì dễ sàng. Nhưng đối với vật liệu có kích thước ba chiều khác xa hình dáng dạng hạt, ví dụ như: tấm mỏng, thanh dài ...thì lại rất khó sàng.

- Đặc tính khối lượng riêng

Nếu trong vật liệu, các hạt có cùng khối lượng riêng thì không ảnh hưởng nhiều đến quá trình sàng. Nhưng khi vật liệu bao gồm các hạt to, nhỏ có khối lượng riêng khác nhau thì ảnh hưởng nhiều đến quá trình sàng và không giống nhau. Nếu các hạt kích thước lớn có khối lượng riêng nhỏ, còn các hạt kích thước nhỏ có khối lượng riêng lớn thì rất dễ sàng. Ngược lại, nếu các hạt kích thước lớn có khối lượng riêng lớn, còn các hạt kích nhỏ có khối lượng riêng nhỏ thì rất khó sàng.

3.2. Ảnh hưởng hình thức chuyển động mặt lưới sàng

Hình thức chuyển động của mặt lưới sàng liên quan đến mức độ tách rời của các tầng vật liệu trên mặt lưới sàng. Tốc độ, phương và tần số chuyển động của vật liệu hạt nhỏ cần lọt lưới so với mặt lưới sàng ảnh hưởng đến quá trình phân tầng và lọt sàng của vật liệu. Do đó, hình thức chuyển động của thuyền sàng có ảnh hưởng đến sự phân tầng và quá trình lọt lưới sàng của vật liệu. Ví dụ: sự chuyển động của vật liệu trên mặt sàng tĩnh hoàn toàn dựa vào tác dụng của tự trọng mà trượt trên mặt lưới sàng nên hiệu suất sàng thấp. Trên mặt sàng rung, năng lượng chuyển động của vật liệu chủ yếu đến từ sự dao động của mặt lưới sàng, các tầng vật liệu không ngừng chuyển động để tách rời nhau, các hạt lớn không ngừng va chạm và nhảy trên bề mặt lưới sàng nên hiệu suất sàng khá cao; trên mặt sàng tang quay đều, độ tách rời của các tầng vật liệu không đủ, các hạt to và nhỏ nằm hỗn tạp với nhau, làm cho quá trình phân tầng vật liệu không được liên tục, tốc độ chuyển động tương đối giữa hạt lớn và mặt lưới sàng khá thấp, các lỗ mắt sàng dễ dàng bị tắc, hiệu suất sàng thấp. Vật liệu trên mặt sàng lắc thì chuyển động chủ yếu là trượt dọc theo mặt lưới sàng, thành phần tốc độ vuông góc với bề mặt lưới sàng khá thấp nên không có lợi cho hạt nhỏ lọt lưới sàng, hiệu suất không cao.

Đối với sàng rung, hình thức chuyển động của mặt lưới sàng gồm các loại sau: dao động đường tròn, dao động thẳng và dao động hình elip. Trong đó, hình thức chuyển động theo quỹ đạo tròn có khả năng làm vật liệu tách rời nhau rất tốt, có khả năng chống kẹt hạt vật liệu trên mắt sàng cao. Nhưng nhược điểm là góc văng của vật liệu trên sàng lớn, làm giảm năng lực vận chuyển vật liệu. Để nâng cao năng lực vận chuyển vật liệu thì phải tăng góc nghiêng đặt sàng để tăng tốc độ chuyển động của vật liệu. Nhưng cách này lại làm cho cơ hội lọt sàng của các hạt có kích thước gần bằng mắt sàng giảm đi. Sàng rung có chuyển động theo quỹ đạo thẳng, làm tách rời và sắp xếp lại vật liệu không tốt, do các hạt nhỏ không dễ dàng tiếp cận mặt lưới sàng để lọt qua, những hạt đã bị mắc kẹt trên mắt sàng không dễ dàng bật ra, làm cho quá trình sàng xấu đi. Nhưng góc văng của vật liệu trên mặt lưới sàng nhỏ nên năng lực vận chuyển vật liệu khá cao. Thông thường, lưới sàng của loại này được bố trí nằm ngang hoặc hơi nghiêng, có lợi cho các hạt có kích thước gần bằng mắt sàng lọt qua sàng, cỡ hạt qua sàng đúng quy cách. Đối với sàng rung có chuyển động theo qũy đạo hình elip, trục dài là hướng tăng cường khả năng vận chuyển vật liệu, còn chuyển động theo quỹ đạo hình elip trục ngắn là hướng xúc tiến việc tách rời nhau của vật liệu. Do đó, loại sàng này hội tụ các ưu điểm và khắc phục các nhược điểm của sàng rung dao động tròn và sàng rung dao động thẳng nên hiệu quả sàng khá cao.

3.3. Ảnh hưởng thông số kết cấu mặt lưới

- Độ rộng và dài của lưới sàng:

Nhìn chung, độ rộng của mặt lưới sàng sẽ quyết định năng suất sàng. Độ rộng của mặt sàng càng lớn thì năng suất sàng càng cao và ngược lại. Độ dài của mặt lưới sàng sẽ quyết định hiệu suất làm việc của sàng. Độ dài của sàng càng lớn thì hiệu suất làm việc của quá trình sàng càng cao và ngược lại. Đối với sàng rung, việc tăng độ rộng của mặt lưới sàng thường bị giới hạn bởi tuổi thọ của kết cấu khung sàng. Thông thường, nếu độ rộng của mặt lưới sàng càng lớn thì tuổi thọ của kết cấu khung sàng càng nhỏ. Còn độ dài của lưới sàng sau khi đạt đến một giá trị nhất định, nếu có tăng độ dài thêm nữa thì hiệu suất của quá trình sàng cũng chỉ tăng lên rất ít, thậm chí hiệu suất không những không tăng lên, mà còn làm tăng kích thước và trọng lượng của sàng. Năng suất sàng và hiệu suất của sàng là hai chỉ tiêu cùng tồn tại và phụ thuộc vào nhau, buộc phải xem xét chúng đồng thời thì mới có ý nghĩa thực tế.

- Góc nghiêng của mặt sàng:

Để thuận tiện cho vật liệu trên sàng ra khỏi sàng thì mặt lưới sàng được lắp đặt trên một góc nghiêng. Góc nghiêng của mặt lưới sàng có quan hệ rất mật thiết đối với năng suất và hiệu suất của quá trình sàng. Góc nghiêng của mặt sàng càng lớn thì tốc độ chuyển động hướng về phía trước của các tầng vật liệu trên lưới sàng càng nhanh, năng suất sàng càng cao. Tuy nhiên, nếu góc nghiêng của mặt lưới sàng càng lớn thì thời gian lưu lại của vật liệu trên lưới sàng càng bị rút ngắn, cơ hội lọt qua mắt sàng của vật liệu giảm xuống, hiệu suất sàng cũng giảm theo.

- Kích thước và hình dáng mắt lưới sàng:

Mắt sàng càng lớn thì năng suất riêng và hiệu suất của sàng càng cao. Kích thước của mắt sàng

chủ yếu được quyết định bởi yêu cầu và mục đích của sàng. Đối với sàng thông dụng cho hạt vật liệu có kích thước tương đối lớn, nhìn chung kích thước của mắt sàng gần bằng với kích thước của hạt vật liệu qua sàng. Nhưng khi yêu cầu sàng vật liệu có kích thước khá nhỏ thì kích thước của mắt sàng phải làm lớn hơn kích thước của vật liệu qua sàng một chút. Còn đối với sàng dốc thì kích thước mắt sàng phải lớn hơn kích thước hạt qua sàng rất nhiều. Hình dáng của mắt sàng thường gặp gồm có ba loại chính: hình tròn, hình vuông và hình chữ nhật. Mắt sàng hình tròn và hình vuông cho vật liệu dưới sàng có hình dạng khá chuẩn, còn mắt sàng hình chữ nhật lại để cho các hạt vật liệu dạng tấm và dạng thanh lọt qua, nên mắt sàng hình chữ nhật thường được chế tạo rất ít. Nhưng khi cần sàng vật liệu có độ ẩm và độ bám dính cao thì phải bố trí cạnh dài của mắt sàng hình chữ nhật thuận theo phương chuyển động của vật liệu trên lưới sàng để giảm thiểu sức cản đối với vật liệu trên sàng, ngăn hiện tượng kẹt vật liệu trên sàng. Thông thường, kích thước của mắt sàng càng lớn thì tỷ lệ mở mắt sàng trên mặt sàng càng cao. Khi mắt sàng có kích thước nhất định, tỷ lệ mở mắt sàng trên mặt sàng càng lớn thì quá trình sàng càng có lợi, nhưng độ cứng của mặt sàng và tuổi thọ của mặt sàng lại càng giảm.

4. Kết luận

Sàng là một loại máy dùng để phân loại vật liệu dạng cục rời. Nguyên lý làm việc của máy sàng khá đơn giản nhưng lý thuyết về quá trình sàng khá phức tạp. Cho đến nay, các nước có nền công nghiệp phát triển trên thế giới đã có rất nhiều nghiên cứu về lý thuyết quá trình sàng và đạt được những kết quả rất tốt, làm cơ sở cho việc áp dụng vào tính toán, thiết kế và chế tạo máy sàng. Tuy nhiên ở nước ta, việc nghiên cứu về quá trình sàng và thiết kế chế tạo máy sàng vẫn còn khá hạn chế, cần phải hoàn thiện và rất cần sự đi sâu nghiên cứu của các nhà khoa học. Để sàng có được các thông số làm việc thích hợp với một loại vật liệu có cơ lý tính, thành phần cấp hạt nhất định nào đó thì phải có những tính toán chi tiết trên cơ sở lý thuyết chung về dao động áp dụng cho sàng. Chính vì vậy, một chuyên đề nghiên cứu sâu về sàng rung quán tính (rung theo quỹ đạo tròn) để phục vụ việc tính toán thiết kế các loại sàng là rất cần thiết. Bài báo này có mong muốn góp một phần nhỏ vào nội dung chuyên đề nghiên cứu trên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Triệu Diệu Dân, Lưu Sơ Thăng, Lý thuyết và ứng dụng phương pháp sàng khô, Nxb Khoa học, Bắc Kinh 1999;

[2]. Ngô Thức Du, Kiến thức cơ bản tuyển than, Nxb Công nghiệp Than, Bắc Kinh 2003;

[3]. Diệp Đại Ngân, Ảnh hưởng của bộ phận mặt sàng cao su đối với tham số động lực học của sàng lắc, Luận văn Thạc sỹ Kỹ thuật, Trường Đại học Bách Khoa An Huy- Trung Quốc, 2007;

[4]. В.М. АВДОХИН, ОСНОВЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МГУ_2006 (Cơ sở tuyển khoáng – tiếng Nga)

[5]. К.А. РАЗУМОВ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОГОТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК, М. НЕДРА_1982. (Thiết kế nhà máy tuyển khoáng – tiếng Nga)

[6]. Н.Г.БЕДРАНЬ, МАШИНЫ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПАЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. (Máy tuyển khoáng – tiếng Nga)

ẢNH HƯỞNG CỦA XỬ LÝ LẠNH ĐẾN TỔ CHỨC VÀ KHẢ NĂNG CHỊU MÀI MÒN CỦA VẬT LIỆU CHẾ TẠO DỤNG CỤ KHAI THÁC MỎ

ThS. LÊ THANH BÌNH

Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

Sv. BẠCH VÂN

Đại học Công trình Kỹ thuật Liêu Ninh - Trung Quốc

Tóm tắt: Kết quả nghiên cứu cho thấy, xử lý lạnh ở -75 °C (Shallow Cryogenic Treatment – SCT), sau đó ram thấp ở 200^{0}C cho thép AISI-4140, AISI-W108 và AISI-D2 sau tôi làm giảm lượng austenit dư (44 ÷ 82 %), làm tăng lượng cacbit trong tổ chức của thép (26 ÷ 99 %), đi kèm với sự gia tăng độ cứng (7 ÷ 14 HV), khả năng chịu mài mòn (9 ÷ 32 %) và sự suy giảm độ dai va đập (0,6 ÷ 7,6 KCV). Xử lý lạnh âm sâu ở nhiệt độ nitơ lỏng -196°C (Deep Cryogenic Treatment – DCT) dẫn đến sự gia tăng đáng kể khả năng chịu mài mòn (21 ÷ 99 %) trong khi độ dai va đập ít suy giảm hơn hoặc được cải thiện (-5,6 ÷ +1,0 KCV), độ cứng cũng được nâng cao (10 ÷ 56 HV), lượng cacbit tăng (100 ÷ 243%), còn lượng austenit dư giảm (62 ÷ 97 %).

Từ khóa: xử lý lạnh, xử lý lạnh âm sâu, austenite dư, mactenxit, cacbit, khả năng chịu mài mòn.

INFLUENCE OF DEEP CRYOGENIC TREATMENT ON STRUCTURE AND WEAR RESISTANCE OF MINING TOOLS MATERIALS

Abstract. It is shown that shallow cryogenic treatment at -75°C (SCT) of AISI-P20, AISI-W108 and AISI-D2 steels led to a decrease in the amount of retained austenite (44 ÷ 82%) and an increase in the amount of carbides (26 ÷ 99%) in the structure of hardened steel, which is accompanied by an increase in its hardness (74 ÷ 14 HV) and abrasive wear resistance (9 ÷ 32 %) with a simultaneous decrease in the impact toughness (0,6 ÷ 7,6 KCV). Deep cryogenic treatment at -196°C (DCT) led to a significant increase in wear resistance (21 ÷ 99 %), while the impact strength less decreased or improved (-5,6 ÷ +1,0 KCV), the hardness also increased (10 ÷ 56 HV), the amount of carbide increased (100 ÷ 243 %), the amount of retained austenite decreased (62 ÷ 97 %).

Key words: shallow cryogenic treatment, deep cryogenic treatment, retained austenite, martensite, carbide, wear resistance.

1. Giới thiệu

Khi làm việc, đặc biệt là trên đá cứng và mài mòn, các dụng cụ khai thác mỏ như răng máy khấu, mũi khoan, răng gầu xúc, mũi búa thủy lực... chịu tải trọng va đập với ứng suất và cường độ mài mòn rất lớn [1]. Do vậy, chúng thường được chế tạo từ vật liệu có độ cứng, độ bền và khả năng chịu mài mòn cao là các loại thép cacbon trung bình và cao với hàm lượng hợp kim khác nhau. Chế độ xử lý nhiệt thông thường (Conventional Heat Treatment – CHT) bao gồm nung đạt đến trạng thái austenit, giữ nhiệt, tôi và ram thấp. Tổ chức của thép sau CHT là mactenxit với một lượng austenit dư nhất định và cacbit. Sự tồn tại của austenit dư trong tổ chức của thép tôi chủ yếu là do nhiệt độ kết thúc chuyển biến từ austenite thành mactenxit trong quá trình tôi M_f thấp hơn nhiệt độ của môi trường tôi. Sự hiện diện của austenit "mềm" làm giảm độ cứng, độ bền và khả năng chịu mài mòn của dụng cụ. Mặt khác, dưới tác dụng của tải trọng va đập lớn trong quá trình làm việc, một phần của austenit dư chuyển biến thành mactenxit. Do thể tích ô mạng mactenxit lớn hơn 4,3 % so với austenit nên dẫn đến kích thước của dụng cụ tăng lên, có thể gây ảnh hưởng sự vận hành ổn định của thiết bị.

Để giảm lượng austenit dư và tăng lượng cacbit trong tổ chức thép, đồng thời nâng cao độ cứng và khả năng chịu mài mòn, SCT và DCT có thể được sử dụng như một thao tác bổ sung trong quá trình xử lý nhiệt [2-6]. Bài báo này nghiên cứu ảnh hưởng của các chế độ xử lý lạnh lên tổ chức, tính chất cơ học và khả năng chống mài mòn của thép AISI-4140, AISI-W108 và AISI-D2 sử dụng để chế tạo các dụng cụ khai thác mỏ. Thành phần hóa học của các loại thép này được thể hiện trong bảng 1:

Bảng 1 – Thành phần hóa học của thép AISI-4140, AISI-W108 và AISI-D2 sử dụng để chế tạo các dụng cụ khai thác mỏ

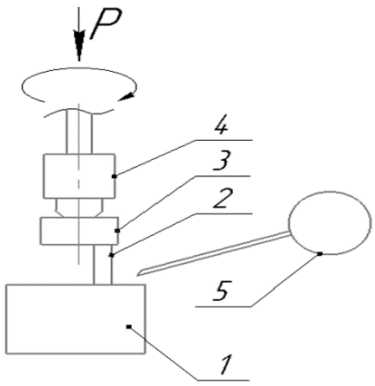
Nguyên tố, %	Mác thép		
	AISI-4140	AISI-W108	AISI-D2
C	0,38 - 0,43	0,70 - 0,85	1,40 - 1,60
Si	0,15 - 0,30	≤ 0,35	0,10 - 0,60
Mn	0,75 - 1,00	≤ 0,35	0,10 - 0,60
P	≤ 0,035	≤ 0,025	≤ 0,030
S	≤ 0,040	≤ 0,025	≤ 0,030
Cr	0,80 - 1,10	≤ 0,20	11,0 - 13,0
Ni	-	-	-
Mo	0,15 - 0,25	-	0,70 - 1,20
V	-	-	0,50 - 1,10

2. Các phương pháp thử nghiệm

Các mẫu thép xử lý nhiệt CHT được tôi trong dầu và ram thấp ở 200 °C. Với các mẫu có xử lý lạnh SCT và DCT, ngay sau khi tôi được cho vào thiết bị điều lạnh bằng môi chất polyme (T = -75 °C) hoặc nitơ lỏng (T = -196°C), giữ tương ứng trong 5 hoặc 72 giờ, sau đó ram thấp.

Lượng cacbit và austenit dư trong tổ chức của thép được xác định bằng kính hiển vi Axioplan-2 thông qua phần mềm KS 300 3.0. Các giá trị độ dai va đập KCV và độ cứng HV được đo tương ứng bằng thiết bị đo độ bền va đập kiểu con lắc Zwick/Roell RKP450 và thiết bị đo độ cứng Zwick/Roell ZHU.

Thử nghiệm mài mòn mẫu được thực hiện theo quy trình [7]. Mẫu hình trụ (đường kính 8 mm) được lắp vào thiết bị thử (sơ đồ như trong hình 1) với tốc độ quay của trục chính ω = 7,5 vg/s. Đá granit 1 được sử dụng như là môi trường mài mòn. Dưới tác dụng của tải trọng không đổi (100 N), mặt dưới của mẫu thép 2 được mài mòn trên đá granit trong tổng cộng 50 phút và được đo tổn hao khối lượng Δm mỗi 10 phút (độ chính xác 1,0 mg). Quãng đường mài mòn L được tính theo công thức $L = 2\varpi R\omega t$, trong đó R = 18 mm là bán kính quỹ đạo chuyển động của mẫu trên vật liệu mài mòn). Sau mỗi lần đo, tấm vật liệu mài mòn được thay thế để đảm bảo mẫu được tiếp xúc với bề mặt mài mòn mới.



Hình 1 – Sơ đồ thiết bị thử nghiệm khả năng chịu mài mòn: 1 – tấm vật liệu mài mòn (đá granit); 2 – mẫu thử; 3 – kẹp mẫu; 4 – trục chính của máy khoan đứng; 5 – công cụ cấp nước làm mát

Từ các điểm kết quả thí nghiệm, đồ thị tổng tổn hao khối lượng $\Sigma\Delta m$ của mẫu theo quãng đường mài mòn được xây dựng, với tang của góc tạo ra bởi đồ thị với trục hoành được gọi là cường độ mòn I [mg/m], và nghịch đảo của nó được gọi là khả năng chịu mài mòn R_W [m/mg].

3. Kết quả và thảo luận

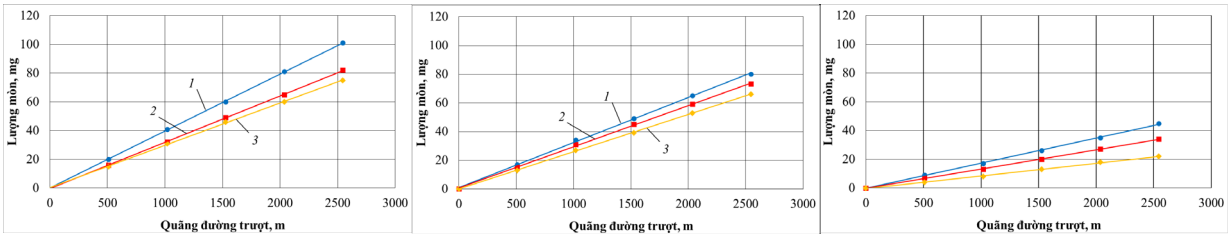
Các kết quả thí nghiệm, trung bình số học của ba lần thí nghiệm, được thể hiện trong bảng 2, bảng 3, các hình 2 và 3.

Bảng 2 - Ảnh hưởng của SCT và DCT đến lượng austenit dư và cacbit trong tổ chức thép

Mác thép	Hàm lượng austenite dư, %			Hàm lượng cacbit, %		
	CHT	SCT tại -75 °C	DCT tại -196 °C	CHT	SCT tại -75 °C	DCT tại -196 °C
AISI-4140	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,17	0,33 (+98,9 %)	0,58 (+243,2 %)
AISI-W108	2,21	1,24 (-43,8 %)	0,84 (-61,9 %)	< 0,10	< 0,10	< 0,10
AISI-D2	15,65	2,78 (-82,3 %)	0,50 (-96,8 %)	5,41	6,80 (+25,7 %)	10,84 (+100,4 %)

Số liệu trong bảng 2 cho thấy, SCT và DCT làm giảm đáng kể lượng austenit dư trong tổ chức thép AISI-D2 sau khi tôi, đồng thời cũng dẫn đến sự gia tăng lớn lượng cacbit. Nhiệt độ xử lý lạnh càng thấp, hiệu quả của nó càng cao. Trong khi đó, ảnh hưởng của xử lý lạnh lên thép AISI-4140 và AISI-W108 không lớn, nhưng cũng làm giảm tối đa lượng austenit dư (với thép AISI-W108) và tăng 2 - 3,5 lần lượng cacbit, từ 0,17 lên 0,58 % (với thép AISI-4140).

Kết quả thí nghiệm mài mòn trên tất cả các mẫu thép cho thấy, tổn hao khối lượng của mẫu phụ thuộc tuyến tính vào quãng đường mài mòn $\Sigma\Delta m = I \cdot L$ (hình 2), trong đó, cường độ mòn I phụ thuộc vào loại thép và quá trình xử lý nhiệt.



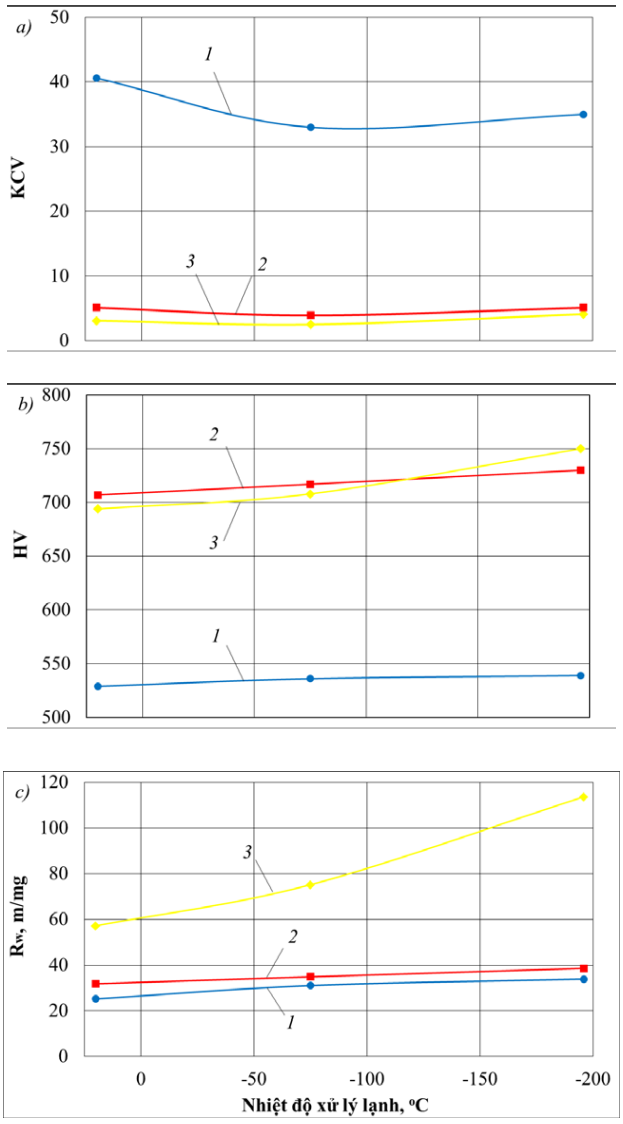
a) b) c)

Hình 2 – Đồ thị $\Sigma\Delta m = f(L)$ của thép AISI-4140 (a), AISI-W108 (b) và AISI-D2 (c) phụ thuộc vào quá trình xử lý nhiệt CHT (1), SCT tại -75 °C (2) và DCT tại -196 °C (3)

Độ dai va đập, độ cứng và khả năng chịu mài mòn của thép được trình bày trong bảng 3 và hình 3.

Bảng 3 - Kết quả thử nghiệm tính chất cơ lý và khả năng chịu mài mòn của thép sau khi xử lý nhiệt CHT và xử lý lạnh SCT và DCT

Mác thép	Phương pháp xử lý nhiệt	Kết quả		
		KCV, J/cm^2	HV	R_w, m/mg
AISI-4140	CHT	40,6	529	25,2
	SCT	33,0 (-7,6)	536 (+7)	31,1 (+23 %)
	DCT	35,0 (-5,6)	539 (+10)	33,9 (+35 %)
AISI-W108	CHT	5,1	707	31,8
	SCT	3,9 (-1,2)	717 (+10)	34,8 (+9 %)
	DCT	5,1 (+0)	730 (+23)	38,6 (+21 %)
AISI-D2	CHT	3,1	694	57,1
	SCT	2,5 (-0,6)	708 (+14)	75,2 (+32 %)
	DCT	4,1 (+1,0)	750 (+56)	113,26 (+99 %)



Hình 3 - Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý lạnh đến tính chất cơ lý và khả năng chịu mài mòn của thép AISI-4140 (1), AISI-W108 (2) và AISI-D2 (3)

Theo các kết quả đưa ra trong bảng 3, so với CHT, khi giảm nhiệt độ xử lý lạnh, độ cứng của tất cả các mác thép đều tăng (hình 3, a), đặc biệt là đối với thép AISI-D2 (tăng 56 HV khi DCT). Đồng thời, thép này cũng có sự gia tăng lớn nhất về khả năng chống mài mòn (+99 %) (hình 3, c). Độ dai va đập của tất cả các mác thép sau SCT đều giảm, nhưng sau đó lại tăng trở lại khi DCT, thậm chí với thép AISI-D2, độ dai va đập khi DCT còn lớn hơn so với CHT (4,1 so với 3,1 J/cm2). Sự khác biệt về mức độ ảnh hưởng của xử lý lạnh lên khả năng chống mài mòn của thép là do đặc điểm này không chỉ phụ thuộc vào độ cứng của thép mà còn phụ thuộc vào loại, kích thước và lượng cacbit trong tổ chức.

Thép AISI-D2 có sự cải thiện mạnh về độ cứng và khả năng chống mài mòn vì nó chứa một lượng đáng kể austenit dư sau khi tôi (>15 %) và gần như hoàn toàn chuyển thành mactenxit sau DCT. Ngoài ra, nó có hàm lượng cacbon lớn nhất (~1,5 %) và tổng lượng nguyên tố hợp kim (~15 %), sau khi DCT, một lượng lớn cacbit nhỏ mịn từ mactenxit được tiết ra (10,8 %).

Thép AISI-4140 không cho thấy sự gia tăng lớn về độ cứng (7 - 10 HV), tuy nhiên có sự cải thiện đáng kể về khả năng chịu mài mòn (23 - 35 %), do gần như không có austenit dư trong tổ chức sau tôi để biến đổi thành mactenxit khi xử lý lạnh. Sự cải thiện này là kết quả của sự gia tăng số lượng các hạt cacbit nhỏ mịn được tiết ra từ mactenxit khi xử lý lạnh (từ 0,17 lên 0,58 %).

Với AISI-W108, độ cứng tăng 23 HV và khả năng chịu mài mòn tăng 21,2 % liên quan đến việc biến đổi austenit dư thành mactenxit trong tổ chức.

SCT làm giảm độ dai va đập của tất cả các loại thép đến cùng một mức độ (~20 %). Tuy nhiên, khi giảm nhiệt độ xử lý xuống -196 °C (DCT), độ dai va đập có sự phục hồi, thép AISI-W108 đạt giá trị như thép sau CHT, còn thép AISI-D2 thậm chí vượt hơn (4,1 so với 3,1 KCV). Sự cải thiện độ dẻo dai sau DCT có thể được giải thích là do sự phân bố đồng đều các cacbit mịn và đồng nhất tiết ra từ nền mactensit [8] hoặc liên quan đến những thay đổi vi cấu trúc bên trong chính mactensit [5].

4. Kết luận

Từ kết quả đã trình bày, có thể kết luận rằng xử lý lạnh có thể xem một nguyên công bổ sung đầy hứa hẹn để xử lý nhiệt vật liệu các dụng cụ khai thác mỏ để tăng khả năng chống mài mòn của chúng. Trong trường hợp này, nhiệt độ xử lý được ưu tiên nhất nên là -196 °C, trong đó, cùng với sự gia tăng độ cứng và khả năng chống mài mòn, độ dai va đập vẫn được bảo toàn, thậm chí được cải thiện.

Tài liệu tham khảo

[1] Болобов В.И., Баталов А.П., Lê Thanh Bình, Юсупов Г.А. Закономерности разрушения горной породы единичным ударом // Горное оборудование и электромеханика. 2017, т. 6. - С. 43-48.

[2] Yun Dong, Xiaoping Lin and Hongshen Xiao. Deep Cryogenic Treatment of High-speed Steel and Its Mechanism. Heat Treatment of Metals. 1998, vol. 3, pp. 55-59.

[3] Patil P.I. and Tated R.G. Comparison of Effects of Cryogenic Treatment on Different Types of Steels: A Review // International Conference in Computational Intelligence (ICCIA) - Proceedings published in International Journal of Computer Applications® (IJCA). 2012, pp. 10-29.

[4] Candane D., Alagumurthi N. and Palaniradja K. Effect of Cryogenic Treatment on Microstructure and Wear Characteristics of AISI M35 HSS // International Journal of Materials Science and Applications. 2013, vol. 2, pp. 56-65.

[5] Collins D.N. and Dormer J. Deep Cryogenic Treatment of a D2 Cold-work Tool Steel // Heat Treatment of Metals. 1997, pp. 71-74.

[6] Kalsi N.S., Sehgal R. and Sharma V.S. Cryogenic Treatment of Tool Materials: A Review // Materials and Manufacturing Processes. 2012, vol. 25, pp. 1077-1100.

7. Болобов В.И., Баталов А.П., Бочков В.С., Чупин С.А. Износостойкость стали 110Г13Л в различных абразивных средах // Записки горного института. 2014, т. 209, С. 17-22.

[8] Bensely A., Venkateswaran S., Subisak A.D., Lal D.M., Rajadurai A., Lenkey G.B. and Paulin P. Influence of Deep Cryogenic Treatment on Alloy Carbide Precipitations and Mechanical Properties of AISI M2 High Speed Tool Steel // Cold Facts. 2012, vol. 28(2), pp. 4-9.

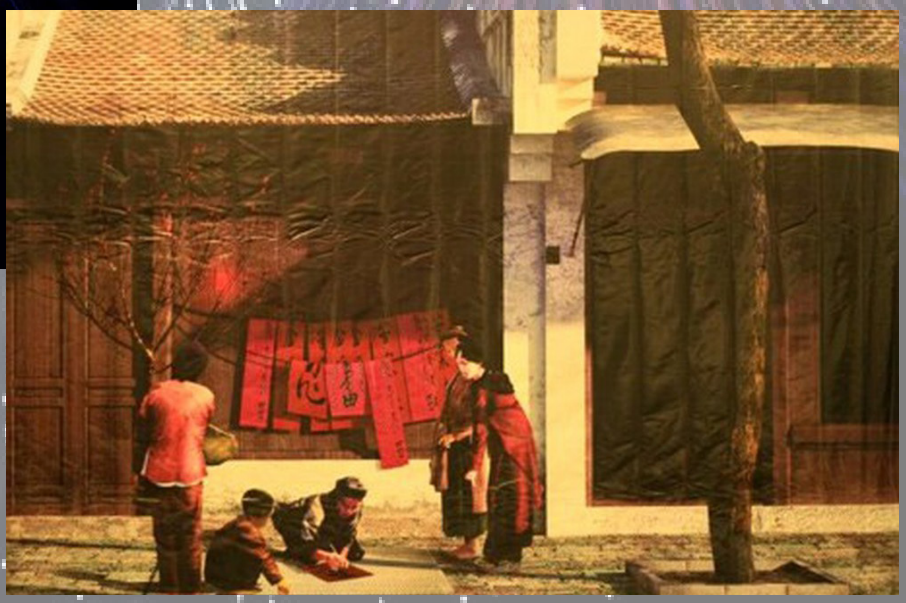
Tết Xưa

Gói bánh chưng những ngày giáp Tết năm 1950 (Hà Nội)

Và Nay

Tết Xưa V

và Nay



THIẾT KẾ TỐI ƯU BỘ ĐIỀU KHIỂN ĐẠI SỐ GIA TỬ CHO HỆ TRUYỀN ĐỘNG T-Đ CÓ MÔMEN QUÁN TÍNH THAY ĐỔI

OPTIMAL DESIGN OF HEDGE-ALGEBRAS-BASED CONTROLLER APPLIED IN THYRISTOR – DC ELECTRIC MOTOR SYSTEM WITH THE VARIABLE MOMENT OF INERTIA

ThS. LÊ VĂN TÙNG
Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Tóm tắt: Bài báo trình bày giải pháp mới trong việc điều khiển hệ thống truyền động điện thyristor - động cơ điện một chiều (hệ T-Đ) nhằm nâng cao chất lượng điều khiển tốc độ động cơ. Đó là sử dụng lý thuyết đại số gia tử (HA - hedge algebras), đây là thuật toán thiết kế dựa trên kinh nghiệm của con người về đối tượng, luật điều khiển đối tượng từ đó ta đi xác định các tham số của hàm định lượng ngữ nghĩa, chọn độ đo tính mờ của các gia tử và lập luận xấp xỉ dựa trên phương pháp nội suy với đường cong thực. Do đó bộ điều khiển rất thích hợp cho đối tượng có tham số biến đổi, mà ở đây chính là mô men quán tính J của động cơ. Hệ thống điều khiển có hai mạch vòng điều chỉnh là sự kết hợp bộ điều khiển PI ở mạc vòng dòng điện với bộ điều khiển đại số gia tử ở mạch vòng tốc độ để tạo giá trị đặt phù hợp cho mạch vòng dòng điện khi J thay đổi. Phương pháp thiết kế bộ điều khiển gia tử (HAC) hiện nay thì việc lựa chọn tham số α và ß tùy ý nên chưa tối ưu về mặt thiết kế. Bài báo đưa ra cách tìm ra tham số α và ß tối ưu cho bộ điều khiển thông qua chỉ tiêu tích phân. Chất lượng điều khiển tốc độ động cơ khi J thay đổi được mô phỏng trên phần mềm Matlab&Simulink.

Từ khóa: Đại số gia tử, điều khiển đại số gia tử, điều khiển mờ và ứng dụng, điều khiển động cơ một chiều.

Abstract: This paper presents a new solution to control thyristor-dynamic electric drive system for improving the quality of engine speed control. This solution applies HA-Hedge Algebras theory which is an algorithm of design based on human experience of objects and their control rules, from which, we can identify parameters of quantitative semantic function, select the degree of fuzzy measure and make an approximative argument based on interpolation method of real curves. Therefore, the controller is well suitable for objects with variable parameters, which is the moment of inertia of the engine. The control system composes of two adjustable loop circuits, a current loop circuit using the PI classic controller and a speed loop circuit using the Hedge Algebras - based controller to set appropriate values for internal current loop circuit when the parameter "J" changes. The HAC controller design method now selects the parameters α and ß are not the optimal design. The article presents a method for finding the optimal parameters α and ß for the controller through the criterion of integration. The quality of engine speed control varies when the parameter "J" is simulated in Matlab&Simulink software.

Key words: *Linguistic domain, Hedge-Algebras, Hedge-Algebras-based Controller, fuzzy control and its applications, control of DC motor.*

1. Giới thiệu

Mặc dù bộ điều khiển PID kinh điển hiện nay được sử dụng đa số trong các hệ thống điều chỉnh tự động, song nó thường chỉ áp dụng cho cho các đối tượng đã rõ ràng tham số, đối tượng là tuyến tính. Như vậy thực tế chất lượng không cao về điều chỉnh tốc độ, ví dụ như đối tượng điều khiển là động cơ điện một chiều có tham số J thay đổi. Để khắc phục các nhược điểm của điều khiển kinh điển thì hiện nay điều khiển thông minh đang được nghiên cứu và sử dụng rộng rãi trong đó có điều khiển mờ (FLC - Fuzzy logic controller), đại số gia tử (HA). Lý thuyết đại số gia tử ra đời là sự phát triển của lý thuyết logic mờ, nó hạn chế được một số nhược điểm của logic mờ như không có toán tử kéo theo, không phải xây dựng các hàm liên thuộc, hợp thành các luật, không phải giải mờ mà chỉ tập chung việc xác định các tham số của hàm định lượng ngữ nghĩa dựa vào việc ngữ nghĩa hóa,

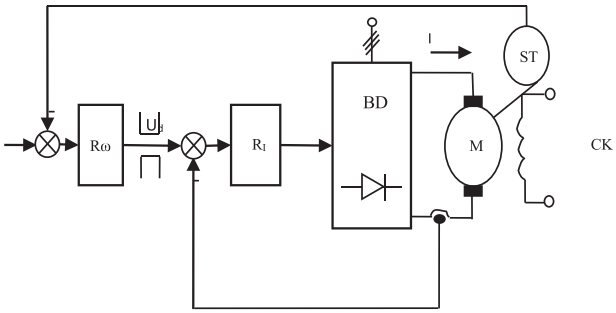
chọn độ đo tính mờ của các gia tử và lập luận xấp xỉ dựa trên phương pháp nội suy cổ điển với đường cong thực. Tuy nhiên, hiện nay lý thuyết đại số gia tử có nhược điểm là việc chọn tham số α và ß là tùy ý, sai số của bộ điều khiển sẽ phụ thuộc vào thuật toán nội suy đường cong ngữ nghĩa [2], [4].

Bài báo này đưa ra phương pháp kết hợp giữa bộ điều khiển PI với điều khiển HAC để điều khiển tốc độ quay của động cơ, tính năng chính của bộ HA là giúp hệ thống ổn định nhanh với sự biến đổi tham số của đối tượng mà ở đây chính là mô men quán tính (J) của động cơ và loại bỏ nhiễu tác động vào hệ. Trong đó các tín hiệu sai lệch e(t) biến thiên trong phạm vi rộng sẽ rất phù hợp khi đưa tới đầu vào của bộ điều khiển HA, các thông tin sẽ được xử lý để tạo ra giá trị đặt hợp lý cho bộ điều khiển PI ở mạch vòng dòng điện, đồng thời đưa ra phương pháp tìm tham số α và ß tối ưu để nâng cao chất lượng cho hệ thống khi J thay đổi.

2. Xây dựng hệ thống điều khiển

a. Đối tượng nghiên cứu

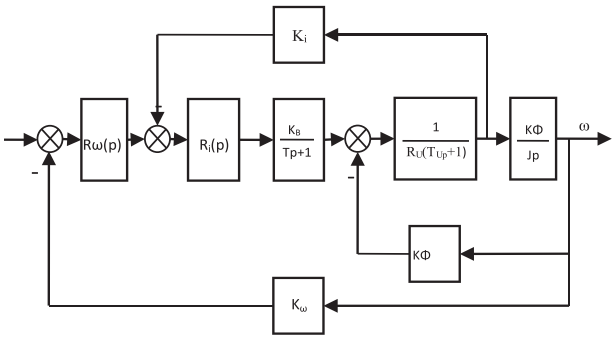
Sơ đồ khối và sơ đồ cấu trúc hệ truyền động điện:



Hình 1. Sơ đồ khối hệ thống truyền động điện

Ở đây U_d – giá trị điện áp đặt chủ đạo; Rω – bộ điều tốc độ; R_i – bộ điều khiển dòng điện; BD – bộ chỉnh lưu thyristor; M – động cơ điện một chiều; ST – cảm biến đo tốc độ; CK – cuộn dây kích từ.

Động cơ một chiều kích từ độc lập có các thông số sau: P = 1 [Kw]; U= 220 [V]; I = 5,9 [A]; n = 1500 [v/p]; $R_u\Sigma$ = 4,17 [Ω]; $L_u\Sigma$ = 0,1417 [H]; J = 0,055 [kg.m^2].



Hình 2. Sơ đồ cấu trúc hệ thống điều khiển

b. Thiết kế bộ điều khiển

- Bộ điều khiển PID kinh điển [9]:

Bộ điều khiển dòng điện có cấu trúc PI được thiết kế theo tiêu chuẩn tối ưu mô đun:

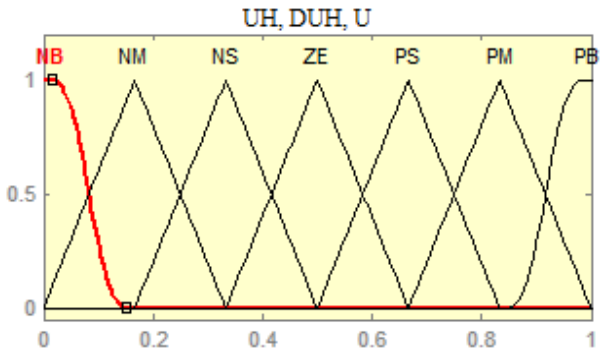
$$R_I(p) = 0,373 + \frac{1}{0,0911p}$$

Bộ điều chỉnh tốc độ có cấu trúc P được thiết kế theo tiêu chuẩn đối xứng: $R_\omega(p) = 22,2$

- Thiết kế bộ điều khiển đại số gia tử cho mạch vòng tốc độ:

Sử dụng các cơ sở lập luận lý thuyết [1], [3] để xây dựng bộ điều khiển HAC - Hedge algebras control).

Dựa theo phương pháp thiết kế bộ điều khiển mờ (FLC – Fuzzy logic controller) sẽ lựa chọn được tên biến ngôn ngữ đầu vào UH, DUH và đầu ra U như hình 3.



Hình 3. Hàm liên thuộc đầu vào và ra

Chuyển các nhãn ngôn ngữ trong đại số gia tử cho ba biến UH, DUH và U như bảng 1.

Chọn bộ tham số tính toán: Việc chọn tham số α, ß lúc ban đầu là tùy ý [2], sao cho luôn đảm bảo α + ß = 1. Ở đây chọn α = 0,1; ß = 0,9, G = {0, Small, W, Large, 1}; H^- = {Little} = {h_{-1}}; q = 1; H^+ = {Very} = { h_1}; p = 1; fm(Small) = θ = 0,5; μ (Very) = 0,9;

μ(Little) = 0,1.

Do đó $\mu(h_{-1})$ = 0,1; fm(Small) = θ = 0,5; fm(Large) = 1 - fm(Small) = 1 – 0,5 = 0,5.

Bảng 1. Chuyển sang nhãn ngôn ngữ

NB	⇒	Small
NM	⇒	Little Small
NS	⇒	Very Small
ZE	⇒	W
PS	⇒	Large
PM	⇒	Little Large
PB	⇒	Very Large

Tính toán các giá trị ngữ nghĩa định lượng chung cho các biến:

$$\upsilon(\text{Small})=\theta-\alpha.\text{fm}(\text{Small})=0,5-0,1\times0,5=0,45;$$

$$\upsilon(\text{VerySmall})=\upsilon(\text{Small})+\text{Sign}(\text{VerySmall})\times$$
$$\left\{\sum_{i=1}^{1}\text{fm}(\text{VerySmall})-0,5[1+\text{sign}(\text{VerySmall})\times(\beta-\alpha)]\text{fm}(\text{VerySmall})\right\}$$
$$=0,45+\{-1\}\{0,9\times0,5-0,5(1-0,8)\times0,9\times0,5\}=0,045;$$

$$\upsilon(\text{LittleSmall})=\upsilon(\text{Small})+\text{Sign}(\text{LittleSmall})\times$$
$$\left\{\sum_{i=-1}^{-1}\text{fm}(\text{LittleSmall})-0,5[1+\text{sign}(\text{LittleSmall})\times(\beta-\alpha)]\text{fm}(\text{LittleSmall})\right\}$$
$$=0,45-\{-1\}\{0,1\times0,5-0,5(1+0,8)\times0,1\times0,5\}=0,455;$$

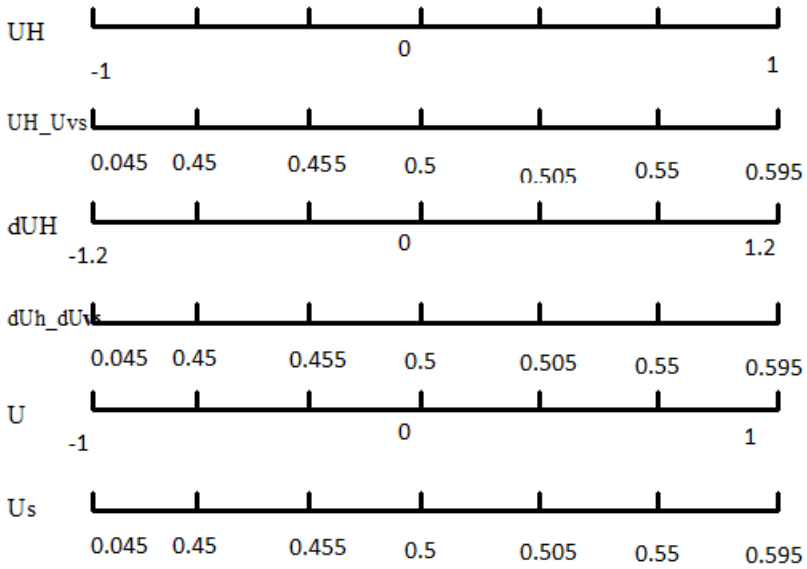
$$\upsilon(\text{Large})=\theta+\alpha\ \text{fm}(\text{Large})=0,5+0,1\times0,5=0,55;$$

$$\upsilon(\text{VeryLarge})=\upsilon(\text{Large})+\text{Sign}(\text{VeryLarge})\times$$
$$\left\{\sum_{i=1}^{1}\text{fm}(\text{VeryLarge})-0,5[1+\text{sign}(\text{VeryLarge})(\beta-\alpha)\text{fm}(\text{VeryLarge})\right\}$$
$$=0,55+1(0,9\times0,5-0,5(1+0,8)\times0,9\times0,5)=0,595;$$

$$\upsilon(\text{Little Large})=\upsilon(\text{Large})+\text{Sign}(\text{Little Large})\times$$
$$\left\{\sum_{i=-1}^{-1}\text{fm}(\text{LittleLarge})-0,5[1+\text{sign}(\text{LittleLarge})(\beta-\alpha)\text{fm}(\text{LittleLarge})\right\}$$
$$=0,55+\{-1\}\{0,1\times0,5-0,5(1-0,8)\times0,1\times0,5\}=0,505$$

Từ các kết quả ở trên ta sẽ xây dựng được bảng SAM (Semantization Association Memory) và xây dựng được các giá trị ngữ nghĩa hóa và giải nghĩa như sau:

dUH \ UH	0,045	0,45	0,455	0,5	0,505	0,55	0,595
0,045				0,045			
0,45				0,45			
0,455				0,455			
0,5	0,045	0,45	0,455	0,5	0,505	0,55	0,595
0,505				0,505			
0,55				0,55			
0,595				0,595			

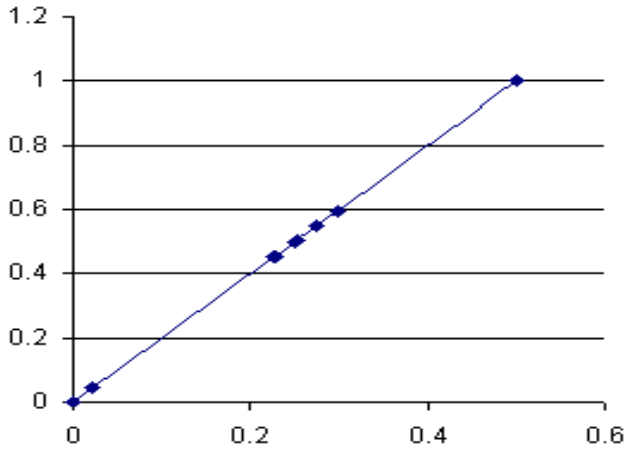


Hình 4. Chuyển tuyến tính cho các biến UH, dUH, U

Xây dựng đường cong ngữ nghĩa định lượng: Trước hết, từ các giá trị trong bảng 2 sử dụng phép tích hợp các thành phần là phép lấy Product tức là phép AND trong các mệnh đề điều kiện của các luật ta sẽ tính toán được tọa độ các điểm trong mặt phẳng thực (bảng 3). Sau đó là việc xác định quỹ đạo thực từ các điểm.

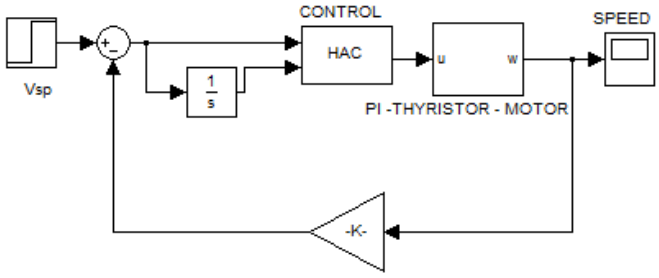
Bảng 3. Tọa độ các điểm trục tọa độ

Hoành độ: Product (UH, dUH)	Tung độ: U
Product (0,5; 0) = 0	0
Product (0,5; 0,045) = 0,0225	0,045
Product (0,5; 0,45) = 0,225	0,45
Product (0,5; 0,455) = 0,2275	0,455
Product (0,5; 0,5) = 0,25	0,5
Product (0,5; 0,505) = 0,2525	0,505
Product (0,5; 0,75) = 0,275	0,55
Product (0,5; 0,595) = 0,2975	0,595
Product (0,5; 1) = 0,5	1



Hình 5. Đường cong ngữ nghĩa trung bình

Sử dụng lập trình M-file để xây dựng bộ điều khiển đại số gia tử HAC (hình 6).



Hình 6. Sơ đồ cấu trúc mô phỏng sử dụng bộ điều khiển HAC lai

c. Phương pháp xác định thông số tối ưu cho bộ điều khiển đại số gia tử

Chất lượng động và tĩnh của hệ thống điều khiển động cơ điện một chiều có thể được đánh giá riêng lẻ hoặc theo tiêu chuẩn hỗn hợp. Ở đây sử dụng tiêu chuẩn tích phân để đánh giá chất lượng của hệ thống vì phương pháp này rất thuận tiện trong công việc tính toán, tìm ra hệ số α và β tối ưu cho bộ điều khiển. Nếu tín hiệu ra y(t) và cùng với nó sai lệch e(t) ở đầu vào ta có công thức để đánh giá chất lượng hệ ở quá trình quá độ như sau:

$$J_1 = \int_0^{+\infty} e^2(t)dt \qquad (1)$$

Khi xét đến tốc độ biến thiên của sai lệch e(t) thì ta có công thức:

$$J_2 = \int_0^{+\infty} \left[e^2(t) + \gamma \frac{d|e(t)|}{dt} \right] dt$$

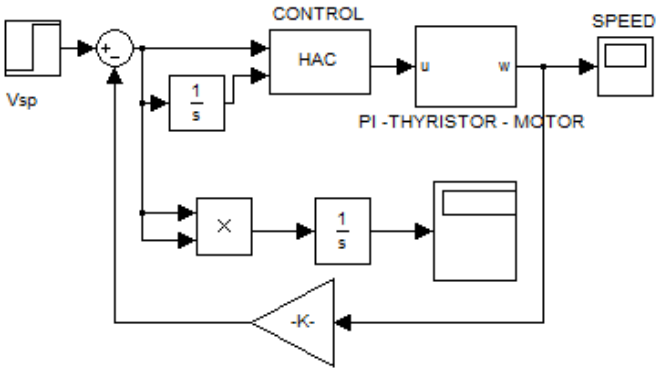
γ : Trọng số để đánh giá độ tốc độ thay đổi của sai lệch (cũng như của đầu ra) so với bình phương sai lệch.

Thông qua việc thay đổi giá trị của tham số α , β và luôn đảm bảo $\alpha + \beta = 1$ và khi J_1, J_2 đạt giá trị nhỏ nhất ta sẽ tìm ra được tham số tối ưu α , β cho bộ điều khiển đại số gia tử.

3. Kết quả tính toán và mô phỏng

a. Xác định tham số α , β sao cho J_1 min

Sau khi xây dựng được bộ điều khiển HAC với lựa chọn tham số ban đầu là α = 0,1 và β = 0,9 ta sẽ sử dụng công thức (1) để tìm ra tham số α và β tối ưu sao cho J_1 min.



Hình 7. Sơ đồ mô phỏng tìm α và β

Bảng 4. Bảng giá trị tiêu chuẩn tích phân J_1

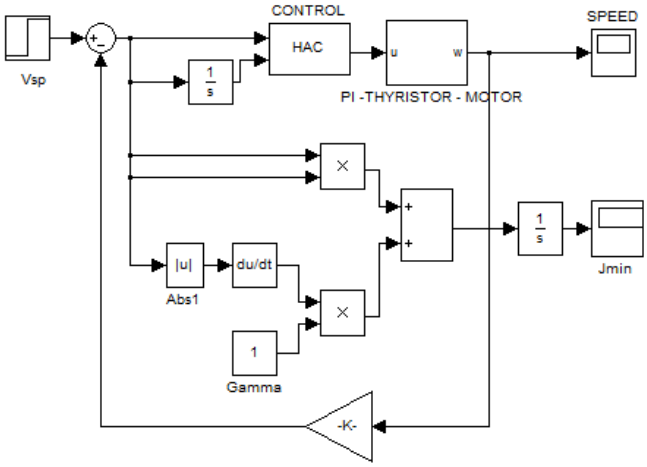
TT	α	β	J_1
1	0,1	0,9	1,1726327736924
2	0,2	0,8	1,1544039367469
3	0,3	0,7	1,1416260642818
4	0,4	0,6	1,1333660007328
5	0,5	0,5	1,1313648178246
6	0,6	0,4	1,1328038445365
7	0,7	0,3	1,1314445273527
8	0,8	0,2	1,1340645461928
9	0,9	0,1	1,1585933015456

Từ bảng 4 ta nhận thấy để chất lượng của hệ thống là tốt nhất, sai số là nhỏ nhất thì bộ điều khiển tối ưu khi α = 0,5 và β = 0,5, khi đó nếu chỉ tiêu hệ thống được tính theo công thức (1) thì

$J_1 = J_{min}$=1,1313648178246.

b. Xác định tham số α , β sao cho J_2 min

Khi đánh giá chất lượng hệ thống mà cần quan tâm đến tốc độ biến thiên của sai lệch e(t) ta sử dụng công thức (2). Sơ đồ cấu trúc mô phỏng như hình 8.



Hình 8. Sơ đồ mô phỏng tìm α và β

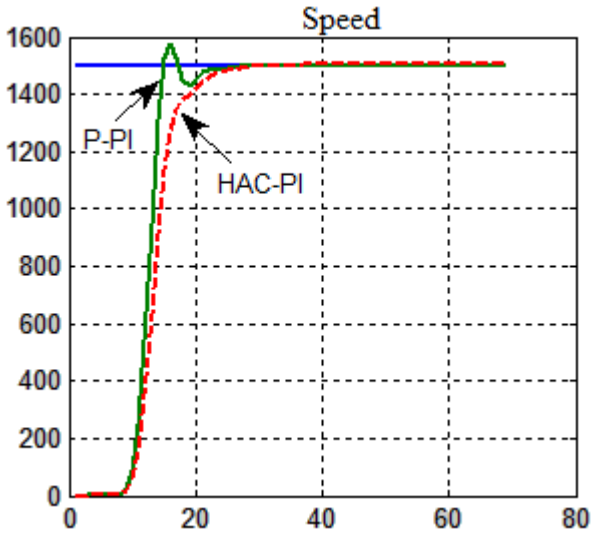
Sử dụng phương pháp thực nghiệm và mô phỏng khi thay đổi các hệ số α và β để tìm giá trị J_2 min. Sơ đồ mô phỏng (hình 8) và bảng thống kê các giá trị J_2 khi thay đổi α và β .

Bảng 5. Bảng giá trị tiêu chuẩn tích phân J_2

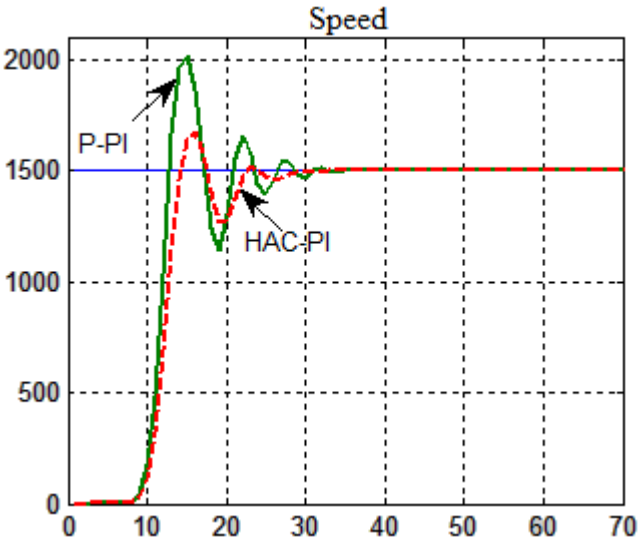
TT	α	β	J_2
1	0,1	0,9	8,8599779085695
2	0,2	0,8	8,7321129366111
3	0,3	0,7	8,5817053922451
4	0,4	0,6	8,6621658741044
5	0,5	0,5	8,5720088469371
6	0,6	0,4	8,6277980347970
7	0,7	0,3	8,8610033359960
8	0,8	0,2	9,0340047189499
9	0,9	0,1	9,4036453332397

Từ bảng 5 ta nhận thấy để chất lượng của hệ thống là tốt nhất, sai số là nhỏ nhất thì bộ điều khiển tối ưu khi α = 0,5 và β = 0,5, khi đó nếu chỉ tiêu hệ thống được tính theo công thức (2) thì $J_2 = J_{min}$= 8,5720088469371.

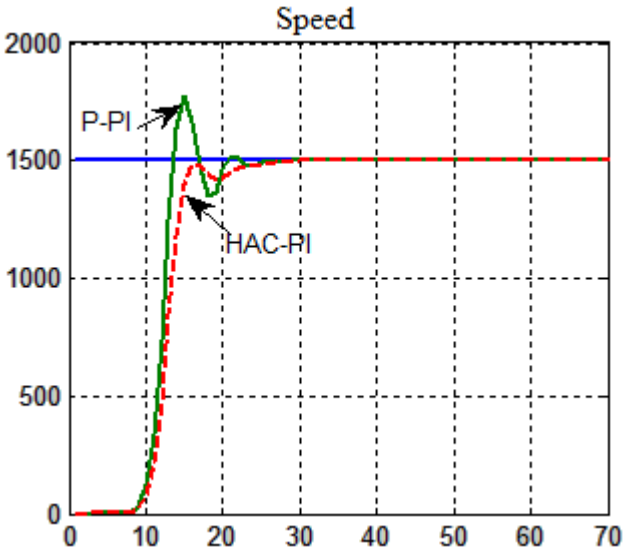
c. Kết quả mô phỏng mô men quán tính J của động cơ thay đổi



Hình 9. Tốc độ động cơ khi J = 0,01375 [kg.m^2]



Hình 10. Tốc độ động cơ khi J = 0,007 [kg.m^2]



Hình 11. Tốc độ động cơ khi J = 0,01 ÷ 0,1 [kg.m^2]

Nhận xét:

Qua kết quả nghiên cứu, tính toán, mô phỏng trên Matlab và Simulink ta thấy khi thay đổi mô men quán tính J của động cơ thì tốc độ của động cơ thay đổi. Tuy nhiên khi hệ thống sử dụng bộ điều chỉnh đại số gia tử ở mạch vòng tốc độ kết hợp với bộ PI ở mạch vòng dòng điện thì chất lượng đầu ra của hệ tốt hơn. Các thông số về chất lượng điều chỉnh như sai lệch tĩnh, độ quá điều chỉnh, số lần dao động của hệ truyền động đều tốt hơn nhiều so với việc dùng bộ điều khiển P kết hợp với PI kinh điển, đặc biệt là độ quá điều chỉnh và số lần dao động. Qua kết quả mô phỏng trên phần mềm Matlab khi cho α thay đổi từ 0,1 đến 0,9 ta thấy rằng khi α = 0,5, β = 0,5 thì kết quả J_{1min} = 1,1313648178246 và J_{2min} = 8,5720088469371 khi γ = 1. Tốc độ động cơ không có độ quá điều chỉnh, thời gian đáp ứng quá độ là 0,3 (s) và sai lệch tĩnh bằng không.

4. Kết luận

Bài báo đã đưa ra được phương pháp mới xây dựng bộ điều khiển đó là sử dụng lý thuyết đại số gia tử. Một bộ điều khiển đại số gia tử lai với cấu trúc và thông số thích hợp, tốc độ động cơ được điều khiển bám theo tốc độ đặt rất tốt khi thay đổi mô men quán tính J và sử dụng chỉ tiêu tích phân để tìm được tham số tối ưu α , β của bộ điều khiển đại số gia tử. Các phương pháp thiết kế đều được kiểm chứng bằng kết quả mô phỏng chứng tỏ tính đúng đắn thuật toán và cách thức xây dựng bộ điều khiển đại số gia tử lai cho hệ truyền động thyristor - động cơ điện một chiều. Đồng thời bài báo đưa ra phương pháp mới tìm thông số tối ưu cho bộ điều khiển HAC trong việc thiết kế các hệ thống tự động trong công nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Ngô Kiên Trung, Dương Quốc Tuấn, Lê Văn Tùng, 2012. So sánh phương pháp thiết kế bộ điều khiển mờ và phương pháp thiết kế bộ điều khiển bằng đại số gia tử. Tạp chí khoa học và công nghệ - Đại học Thái Nguyên, tập 5(93), tr. 35-39.

[2]. Vũ Như Lân, Vũ Chấn Hưng, 2005. Điều khiển sử dụng đại số gia tử. Tạp chí Tin học và điều khiển học; tập 21, tr. 23-37.

[3]. N.C. Ho, N.V. Long, 2007. Fuzziness measure on complete hedge algebras and quantifying semantics of terms in linear hedge algebras. Fuzzy Sets and Systems, vol. 158 (4), pp. 52-471.

[4]. N.C. Ho, Vu Nhu Lan, Le Xuan Viet, 2008. Optimal hedge-algebras-based controller: Design and application. Fuzzy Sets and Systems, vol. 159, pp.968-989.

[5]. N.C.Ho, Wechler, 1992. Extended hedge algebras and their application to fuzzy logic. Fuzzy set and system, vol. 52, pp. 259-281.

[6]. Louchene, 2007. Benmakhlouf and Chaghi, Solar tracking system with fuzzy reasoning applied to scisp set. Revue des Energies Renouvelables, vol. 10(2), pp. 231-240.

[7]. V.N. Huynh, T.B. Ho & Y. Nakamori, 2002. A parametric representation of linguistic hedges in Zadeh's fuzzy logic. International Tourna of Approximate Reasoning; vol. 30, pp. 203-223.

[8]. Saptarshidas, lindranilpan, 2013. LQR based improved discrete pid controller design via optimum selection of weighting matrices using fractional order integral performance index. Applied Mathematical Modelling, vol. 38, 4253-4268.

[9]. Jun Keun Ji, Yong Seok Lee, 2006. Design of current and speed controller for dc motor drive system using dspace system. Vol. 7(3), pp. 338-343.

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC THÔNG SỐ HÌNH HỌC VÀ CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC CỦA TANG KHẤU ĐẾN HIỆU QUẢ CHẤT TẢI THAN LÊN MÁNG CÀO

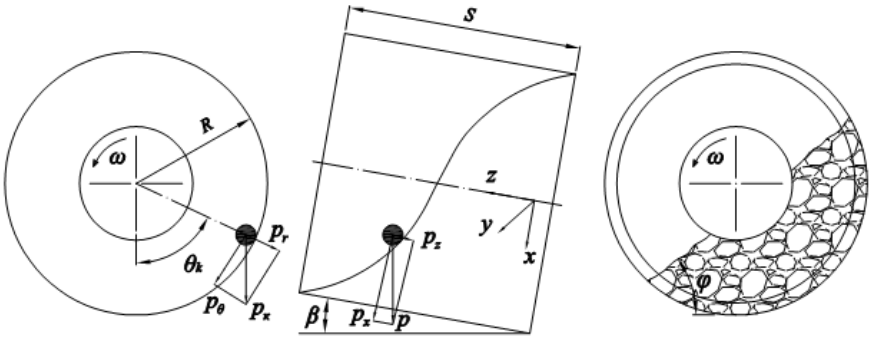
NCS. NGUYỄN KHẮC LĨNH - **Trường Đại học Mỏ Xanh - Petecbua**
ThS. LÊ THANH BÌNH - **Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin**

1. Đặt vấn đề

Ngày nay, than vẫn là nguồn nhiên liệu quan trọng cung cấp năng lượng cho các ngành công nghiệp của Việt Nam cũng như các nước trên thế giới, giúp đảm bảo an ninh năng lượng của từng quốc gia. Xu hướng hiện tại và tương lai gần, đa phần sử dụng phương pháp khai thác hầm lò, trong khi các mỏ than lộ thiên sắp đến giới hạn. Áp dụng cơ giới hóa đồng bộ trong khai thác hầm lò, bao gồm giàn chống tự hành, máng cào, máy khai thác là bước đi đúng đắn của Tập đoàn Than - Khoáng sản Việt Nam, theo chủ trương phát triển ngành than bền vững, gắn với bảo vệ môi trường. Trong nhóm các máy khai thác, máy khấu là thiết bị quan trọng được sử dụng rộng rãi ở các mỏ than hầm lò trên thế giới nhờ có các ưu điểm nhỏ gọn, làm việc tin cậy và năng suất cao. Tuy nhiên, trong quá trình làm việc, máy khấu than cũng bộc lộ một số nhược điểm như chi phí năng lượng riêng cao, sinh bụi... [1, 2]. Một trong những nguyên nhân là do việc chuyển tải không thành công trong vùng cắt của tang khấu lên thiết bị vận tải (máng cào). Tang khấu của máy khấu trong hệ thống cơ giới hóa khai thác thực hiện chức năng cơ bản bóc tách than khỏi nguyên khối và chất tải nó lên máng cào. Đây là bộ phận nhỏ gọn, có kết cấu đơn giản, làm việc tin cậy. Tuy nhiên, tang phía sau của máy khấu không thể dọn sạch than phá vỡ dưới nền trong quá trình làm việc. Thất bại trong quá trình chuyển tải than đồng nghĩa than đã phá vỡ lưu lại lâu hơn trong vùng phá vỡ, tăng thêm quá trình tái đập nhỏ và tuần hoàn, dẫn đến làm giảm hiệu suất khai thác và tăng tổn hao năng lượng riêng [2, 3]. Mặc dù vậy cho đến nay, trên thế giới, đặc biệt là ở Việt Nam, có không nhiều các công trình nghiên cứu về vấn đề này. Do đó, việc nghiên cứu quá trình chất tải than lên máng cào nhằm mục đích tăng hiệu quả khai thác bằng máy khấu được xem là rất cấp bách và cần thiết.

2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

Theo nhiều nghiên cứu về vận tải kiểu vít cho thấy, vận tải vật liệu rời trong mặt phẳng nằm ngang và mặt phẳng nghiêng có tỉ lệ điền đầy vật liệu trong không gian làm việc không cao, chỉ 0,3 - 0,4 [4]. Bên trong dòng vật liệu xảy ra quá trình tuần hoàn, tải trọng tác dụng lên nó theo nhiều chiều. Bản chất của quá trình này là đẩy vật liệu trượt trên mặt phẳng nghiêng của cánh xoắn và trượt trên thành ống. Do ma sát của vật liệu và cánh xoắn, khi tang khấu quay sẽ kéo vật liệu chuyển động theo và trượt trên bề mặt tang xoắn hình thành góc θk như hình 1, sau đó rơi tự do hoặc vượt qua tubin của vít tải (tuần hoàn than). Đây là nược điểm chính của vận tải bằng vít xoắn, làm tăng tổn hao năng lượng riêng và kèm theo quá trình đập nhỏ than khi vật liệu di chuyển.



Hình 1 - Vật liệu di chuyển trong tang khấu

Góc lệch của vật liệu có thể được xác định theo công thức sau [5]:

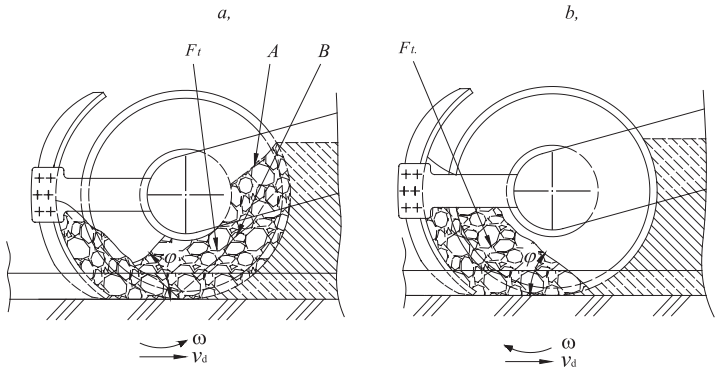
$$\theta_к = \arcsin\left(\frac{tg\beta + \dfrac{f_2 R\omega^2}{g\cos\beta}}{\sqrt{\left[\dfrac{2\pi R}{S}\left(1 - f_1\sqrt{ctg^2\gamma + \left(\dfrac{S}{2\pi R}\right)^2 + 1} + f_2 ctg\gamma\right) + f_2^2\right]}}\right) + + arctg\frac{f_2}{\dfrac{2\pi R}{S}\left(1 - f_1\sqrt{ctg^2\gamma + \left(\dfrac{S}{2\pi R}\right)^2 + 1} + f_2 ctg\gamma\right)}, \quad (1)$$

Trong đó: γ – góc nghiêng của cánh xoắn, độ; β – góc nghiêng của trục vít tải với mặt phẳng nằm ngang, độ; R – bán kính của thành ống của vít tải, m; S – bước của cánh xoắn của vít tải, m; f_1 hệ số ma sát giữa vật liệu và vật liệu; f_2 – hệ số ma sát giữa vật liệu và bề mặt cánh xoắn; ω – vận tốc quay của vít tải, S^{-1}; g – gia tốc trọng trường, m/s^2.

Khi nghiên cứu mức độ ảnh hưởng của các thông số hình học, chế độ làm việc của vít tải và đặc điểm của vật liệu vận tải lên giá trị của góc θk được đưa ra trong các nghiên cứu [5,6], có thể đưa ra kết luận rằng, giá trị độ lớn của góc θk phụ thuộc rất nhiều các yếu tố, trong đó có góc nghiêng của cánh xoắn, hệ số ma sát giữa vật liệu và bề mặt cánh xoắn, vận tốc quay của vít tải. Khi góc lệch của vật liệu θk tăng, kéo theo làm tăng mức độ tuần hoàn than trong vít tải kц.

Ngoài ra, mức độ điền đầy vít tải cũng ảnh hưởng rất lớn đến năng suất của vít tải, phụ phuộc vào các thông số và chế độ làm việc [1,5]. Tăng giá trị điền đầy vít tải dẫn đến làm tăng hệ số tuần hoàn than và cả hai hệ số này đều có mối quan hệ chặt chẽ với vận tốc chuyển động của máy khấu, vận tốc quay của tang khấu, đường kính của tang khấu và góc nâng cánh xoắn αi. Hệ số tuần hoàn đạt giá trị nhỏ nhất khi $\alpha_i = 18 \div 23°$ [1].

Đối với chiều quay của tang phía sau, khi khấu, than đã phá vỡ được phân bố trong khoảng không của tang khấu như hình 2. Nếu chiều quay của tang khấu cùng chiều chuyển động của máy khấu thì vị trí dòng than trong tang phân bố như hình 2 a. Trong trường hợp này, hiệu quả chuyển tải là lớn nhất, tuy nhiên dòng than tập trung ở khu vực phá vỡ lại làm cản chở quá trình cắt. Nếu tang khấu chuyển động ngược chiều chuyển động của máy khấu, dòng than sẽ phân bố như hình 2 b. Trong trường hợp này, quá trình tái đập nhỏ than là nhỏ nhất, tuy nhiên, hiệu quả chuyển tải thấp do vật liệu rời khỏi tang khấu ngay lập lức bị mất lực đẩy từ cánh xoắn, nằm lại trên đường đi và trượt đổ lại phía gương than, ngay cả khi máy khấu có bố trí tấm chắn chất tải.

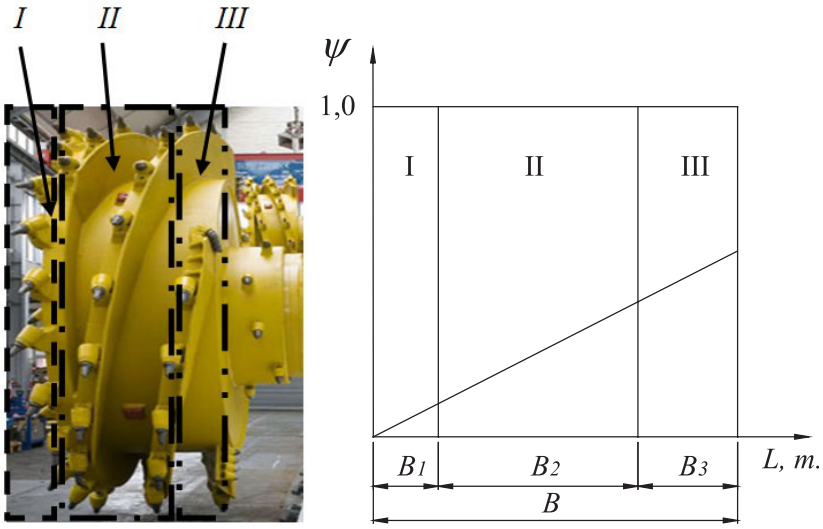


Hình - 2. Qúa trình hình thành dòng than ở mặt cắt kết thúc của tang khấu

Góc nghiêng của dòng than φ cũng là một chỉ số quan trọng, phụ thuộc vào hệ số ma sát của than với bề mặt của cánh xoắn và tubin tang khấu, và tỉ lệ với góc lệch θk. Khi góc φ tăng thì hiệu quả vận tải sẽ giảm xuống. Giới hạn của dòng than được xác định bởi đường A hoặc B phụ thuộc vào năng suất đầu vào của quá trình phá vỡ và lượng than lưu lại trong tang khấu (xem hình 2).

Từ những phân tích ở trên ta thấy, dòng than không dỡ tải trên toàn bộ mặt cắt của tang khấu phụ thuộc vào các thông số hình học và chế độ làm việc của tang khấu. Ở các máy khấu hiện nay, tang khấu phía sau thường có chuyển động cùng chiều với chiều di chuyển của máy khấu như hình 2 a và c. Trong trường hợp này, trên đường di chuyển thoát ra khỏi tang khấu, dòng than bị giới hạn bởi thành hộp giảm tốc, đường kính tuabin và thành máng cào. Giới hạn kích thước cửa sổ chất tải làm tăng cản trở di chuyển của dòng than, dẫn đến tăng hệ số điền đầy than trong tang khấu mà không bắt nguồn từ tăng năng suất của quá trình phá vỡ.

Khi tăng vận tốc chuyển động của máy khấu sẽ làm tăng diện tích mặt cắt ngang của dòng than phân bố trong khoảng không gian của tang khấu [7, 8]. Chiều cao của dòng than càng tăng, hệ số tuần hoàn than trong không gian làm việc của bộ phận công tác càng lớn. Khi xem xét tỉ mỉ quá trình chuyển tải than trong khoảng không gian tang khấu trên toàn bộ quá trình theo bản chất vật lý, có thể đề xuất chia tang khấu theo chiều rộng của nó thành 3 quá trình nhỏ riêng biệt kế tiếp I, II và III (hình 3). Vùng I là vùng không có quá trình vận tải, than bị phá hủy tràn sang vùng II nhờ sự trượt hoặc động năng được cung cấp từ lực tác động của răng cắt. Vì vậy, quá trình nghiền nhỏ than trong khu vực này là mãnh liệt nhất. Vùng II là vùng vận tải than bị phá vỡ dọc gương cắt. Lượng than tăng dần từ vùng I đến vùng III, vì vậy hệ số điền đầy tang khấu cũng tăng theo. Như đã nói ở trên, vùng này được các nhà khoa học nghiên cứu một cách tỉ mỉ và chi tiết, ví dụ như tính toán tối ưu góc và bước cánh xoắn. Các nghiên cứu này đã chỉ ra số cánh xoắn thích hợp nhất là 3 và góc cánh xoắn từ 18 ÷ 23°. Vùng III là vùng dỡ tải than lên máng cào, được xem là ảnh hưởng đến tất cả các quá trình trước đó, tuy nhiên lại không được chú ý trong các nghiên cứu trước đây.



Hình – 3. Hệ số điền đầy tang khấu ψ theo chiều rộng tang: B – chiều rộng tang khấu; B1 – chiều rộng vùng I; B2 – chiều rộng vùng II; B3 – chiều rộng vùng III

3. Kết quả và thảo luận

Xu thế khai thác than trong thời gian hiện nay là đẩy nhanh sản lượng và hiệu suất khai thác than. Trên thực tế, sản lượng khai thác than càng tăng thì lượng than khai thác có kích thước nhỏ d ≤ 1 mm cũng tăng theo (chiếm tới 40% sản lượng than khai thác bằng máy khấu [9]), đi ngược lại với tiêu chuẩn và xu thế nâng cao chất lượng sản phẩm và giảm tối đa chi phí sản xuất. Việc đập vụn than làm tăng tổn hao năng lượng riêng cho quá trình khai thác, đặc biệt theo nhiều nghiên cứu, những hạt nhỏ dưới d ≤ 0,1 mm có thể dễ dàng đi vào không khí, làm ảnh hưởng đến môi trường làm việc và an toàn cháy nổ. Ngoài ra trong nhiều trường hợp, độ ẩm cao làm tăng khả năng bám dính của các hạt, gây khó khăn cho quá trình vận tải, đồng thời bám dích vào thiết bị gây hỏng hóc. Nguyên nhân trên có một phần không nhỏ do không thành công trong việc chuyển tải than

lên máng cào.

Việc tăng tốc độ di chuyển của máy khấu để tăng năng suất khai thác cũng đã được nhiều nhà khoa học nghiên cứu. Điều này cũng đồng nghĩa với việc tăng năng suất vận tải của tang xoắn. Tuy nhiên, việc tăng tốc độ quay của tăng khấu hiện nay chưa khả thi do hạn chế bởi vận tốc cắt than của răng cắt.

Từ những phân tích trên chúng ta thấy rằng, có thể tăng hiệu quả quá trình chuyển tải than lên máng cào bằng cách giảm chiều rộng giữa máng cào và tang khấu và tăng diện tích cửa sổ chất tải, đặc biệt là ở khu vực nằm trên đường di chuyển của dòng than khi thoát ra khỏi tang khấu.

4. Kết luận

Từ những trình bày ở trên ta có thể đưa ra những kết luận sau:

- Quá trình chuyển tải than lên máng cào chưa được nghiên cứu hoàn thiện, vẫn còn những tồn tại như chi phí năng lượng riêng lớn, kèm theo quá trình đập nhỏ than và sinh bụi, làm giảm đáng kể hiệu quả của quá trình khai thác;

- Nghiên cứu quá trình di chuyển của than đến máng cào bằng tang xoắn được chỉ rõ bằng việc xem xét ba quá trình liên tiếp cạnh nhau: vận tải than trong mặt đầu của tang khấu, vận tải than bằng cánh xoắn dọc theo chiều dài của tang xoắn và chuyển tải than qua cửa sổ chất tải lên máng cào.

- Cần thiết phải tìm kiếm các giải pháp kỹ thuật để giảm mức độ tuần hoàn và tái đập vụn than, giảm cản trở dòng than trong quá trình di chuyển bằng cách tăng diện tích mặt cắt của cửa sổ chất tải.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Солод В.И., Гетопанов В.Н. и Рачек В.М. *Проектирование и конструирование горных машин и комплексов*. М.: Недра, 1982, 350 с.

2. Peng S.S. *Longwall Mining*. U.S.: 2nd edition, October 2006, 621 p.

3. Беликов К.Н. *Экспериментальные исследования погрузочной способности шнекового исполнительного органа выемочной машины* // ПНИУИ: сб. науч. тр. вып. 16, 1973, С.135-146.

4. Шпитбаум И.М. *Определение режимов работы слабонаклонного винтового конвейера* // Вестник машиностроения, 1970, №4, С. 8-14.

5. Вернер В. Н. *Исследование и обоснование рациональных параметров шнековых погрузочно-транспортирующих органов выемочных машин: Дис. ... докт. техн. наук*. Кемерово, 1999, 319 с.

6. Сафохин М.С., Катанов Б.А., Тарасенко В.Е. и Алейников А.А. *Машины и инструмент для бурения скважин в угольных шахтах*. М.:Недра, 1972, 216 с.

7. Kuidong Gao, Changlong Du, Jianghui Dong и Qingliang Zeng. *Influence of the Drum Position Parameters and the Ranging Arm Thickness on the Coal Loading Performance* // Minerals 2015, doi:10.3390/min5040520, 2015, vol. 5, pp. 723-736.

8. Skryabin R.M. и Timofeev N.G. *Development of an innovative shneko-heat-sink boring shell for drilling of shurfo-wells in the conditions of a kriolitozona* // Eurasian mining, 2016, № 1, pp. 33-36.

9. Gabov V.V., Zadkov D.A. *Energy-saving modular units for selective coal cutting*. Eurasian mining, 1: 37-40. DOI: 10.17580/em.2016.01.06, 2016.

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN THIẾT KẾ SÀNG RUNG TRONG NGÀNH CÔNG NGHIỆP MỎ TẠI VIỆT NAM BẰNG LẬP TRÌNH VÀ MÔ PHỎNG

Some results on study the calculation and design of vibrating screens used in Vietnames mining industry by programming and modeling

NCS PHÙNG KHẮC SỸ, GS-TS ZHAO LIJUAN
Đại học Kỹ thuật Công trình Liêu Ninh-Trung Quốc
TS LA VĂN TỬU, ThS LÊ VAN LỢI
Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ-Vinacomin

Abstract: Vibrating screen is a kind of machine for classification of the bulk materials. It is used in the production processes and everyday life of a human community many many years ago. Since the seventies years of the XX century Vietnam could indipendently design and produce double deck Inertia Vibrating Screens with circular motion of mark SQ- 2 to supply to mining industry. However, the most of screens used in production processes is imported. In recent years the demand for use of high quantity coald increased, it makes us have to build in adding the new coald preparation plants, such as coald preparation plant Vangdanh 2 in 2017-2018 years. In order to design and produce screeens of many sizes in a short time upon request of the investor, it is necessary to know exactly the technical parameters for the specific production conditions. The solution to this work is only with the help of Computer technology. In this direction we established a common database to determine the basic parameters of the Inertia Vibrating Screens based on the theory in combination with production experience by programming language of Visual Basic 6.0. The design made by modeling method in Inventor software. The results obtained are also applicable in the designing of the other vibration machines, for example vibrating conveyor, vibrational area for compacting concrete, vibrating centrifugal filter and etc.

1. Đặt vấn đề

Sàng là máy dùng để phân loại vật liệu thể cục rời như cát, sỏi, đá dăm, than đá, quặng kim loại ... Ngày nay, sàng được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành sản xuất công nghiệp như sản xuất vật liệu xây dựng, công nghiệp mỏ, hóa chất, chế biến nông lâm sản ...

Trong ngành công nghiệp mỏ, chỉ riêng trong ngành Than, các sàng rung với nhiều chủng loại và cỡ kích thước khác nhau được sử dụng khá nhiều trong các mỏ (tách cám khô) và đặc biệt nhiều trong các nhà máy sàng tuyển than tập trung, (vì dùng nhiều sàng nên ở Việt Nam thường quen gọi các nhà máy tuyển than là "nhà sàng").

Để đáp ứng nhu cầu phát triển bền vững của nền kinh tế nước nhà theo quy luật thị trường, có sự kiểm soát của Nhà nước, sản lượng than nguyên khai toàn ngành cũng đã có những bước tăng trưởng phù hợp. Sản lượng than nguyên khai năm gần đây nhất, năm 2017, đạt 35 triệu tấn. Trong giai đoạn mới, để ngành than phát triển một cách quy củ, bền vững, ngành than đã xây dựng quy hoạch phát triển ngành giai đoạn 2015 – 2020 tầm nhìn đến 2030. Theo đó, mục tiêu khai thác đạt (47...50) triệu tấn vào cuối năm 2020; (51...54) triệu tấn vào cuối năm 2015 và (55...57) triệu tấn vào cuối năm 2030 [3]. Với sản lượng lớn như vậy thì năng lực tuyển của các nhà máy tuyển than hiện có như Cửa Ông I, Cửa Ông II, Cửa Ông III, Nam Cầu Trắng, Vàng Danh 1 là không thể đáp ứng. Vì vậy, đi đôi với khai thác, đương nhiên phải đầu tư xây dựng thêm các nhà máy tuyển than mới với các Dự án như: tuyển Vàng Danh 2, công suất 2 triệu tấn/năm; Khe Thần, công suất 2 triệu tấn/năm; Trung tâm chế biến và Kho than tập trung vùng Hòn Gay, công suất 5 triệu tấn/năm; tuyển Khe Chàm, công suất 7 triệu tấn/năm; tuyển Lép Mỹ, công suất 4 triệu tấn/năm.

Để tiết kiệm ngoại tệ, tận dụng tiềm năng cơ khí trong nước, các đơn vị cơ khí, các viện nghiên cứu trong nước đã mạnh dạn tính toán, thiết kế, chế tạo các máy móc thiết bị, sản xuất vật liệu xây dựng

nhằm thay thế thiết bị ngoại nhập. Qua quá trình sử dụng các thiết bị chế tạo trong nước đã bộc lộ một số nhược điểm cơ bản như chất lượng còn thấp, tuổi thọ ngắn, độ tin cậy, độ bền chưa cao.

Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin, nhiều phần mềm mạnh của công nghệ CAD, CAM, INVENTOR, SOLIDWORKS, ANSYS Workbench ... đã xuất hiện và được ứng dụng rộng rãi. Kỹ thuật mô phỏng ngày càng phát triển, ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, trong đó có ngành chế tạo máy. Máy và thiết bị sản xuất rất đa dạng và phong phú về chủng loại nên trong khuôn khổ bài báo này nhóm tác giả chỉ đề cập đến nhóm sàng rung hiện đang được sử dụng trong các nhà máy sàng tuyển than của vùng Quảng Ninh và các trạm sàng tại mỏ có sử dụng sàng rung...làm đối tượng nghiên cứu và là sản phẩm của dự án.

2. Các nội dung nghiên cứu

2.1. Đánh giá tình hình chế tạo, sử dụng sàng rung trong ngành công nghiệp Mỏ hiện nay ở Việt Nam

Các thiết bị ứng dụng nguyên lý rung được sử dụng trong sản xuất của Việt Nam hiện nay chủ yếu là hàng nhập ngoại. Trước đây, nhà máy cơ khí Hòn Gay và Cơ điện Uông Bí đã chế tạo thành công sàng rung quán tính SR Q-2 theo thiết kế của Viện Máy Mỏ (nay là Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin). Bộ phận gây rung của sàng là một trục lệch tâm lắp thêm các đĩa mất cân bằng. Quỹ đạo chuyển động rung của loại sàng này là một đường tròn (gần tròn). Gần đây, theo mẫu sàng nước ngoài, nhà máy Cơ khí Mạo Khê - TKV cũng đã chế tạo thành công sàng SH RIPL-FLO cấp cho tuyển than Cửa Ông. Nguyên lý hoạt động của loại sàng này tương tự như sàng SRQ-2. Đối với sàng rung quán tính tự cân bằng, tuy cũng được sử dụng nhiều nhưng chưa được chế tạo trọn bộ, chủ yếu chỉ chế tạo mới thân (thuyền) sàng và phụ tùng để sửa chữa các sàng cũ bị hỏng nặng. Hộp gây rung của loại sàng này cho dù là của Australia hay của Ba Lan, của Nga đều có hình dáng bên ngoài tương tự nhau, đều là hộp kín. Hộp gây rung sàng rung tự cân bằng bị mòn hỏng nhiều trong quá trình làm việc lâu ngày được sửa chữa bằng cách thay bi, thay chi tiết quá mòn hết khả năng làm việc [2]. Tài liệu kỹ thuật về hộp gây rung đã được một số cơ sở sản xuất lập để phục vụ cho công tác sửa chữa cơ điện tại chỗ, còn việc nghiên cứu thiết kế, chế tạo hộp gây rung và trọn bộ sàng một cách cơ bản, từ khâu tính toán các thông số hộp gây rung đến khâu hoàn thiện bản vẽ thiết kế trên cơ sở tiếp thu các kỹ thuật và công nghệ tiên tiến, trước đây chưa có điều kiện và chưa có đơn vị nào tiến hành.

Hiên nay, một đơn vị có tiếng trong Tập đoàn công nghiệp Than Khoáng sản Việt Nam về chế tạo sàng và phụ tùng đó là Công ty cổ phần Cơ khí Mạo Khê. Sàng được chế tạo ở đây là các loại sàng rung theo mẫu sàng các nhà máy tuyển than mua về từ các nước như Nga, Ba Lan, Trung Quốc, Ausralia, trong đó có sàng của một số hãng nổi tiếng thế giới như Alllis Chalmers, Metso. Phụ tùng đáng kể nhất là bộ gây rung (hộp động lực) và lưới sàng đan.

Qua quá trình khảo sát tình hình sử dụng và chế tạo các loại máy sàng, hiện nay ở Việt Nam chúng tôi có một số nhận xét sau đây:

- Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin và kỹ thuật mô phỏng chúng ta hoàn toàn có thể tự tính toán, thiết kế, chế tạo trong nước các loại thiết bị trên để thay thế thiết bị nhập ngoại với sự trợ giúp của các phần mềm tiên tiến hiện có.
- Với khả năng công nghệ của nền cơ khí nước nhà, chúng ta hoàn toàn có thể làm chủ công nghệ và chế tạo được các sản phẩm có chất lượng tương đương các thiết bị nhập ngoại nếu chúng ta có những công trình nghiên cứu cơ bản, toàn diện về các máy sàng (sàng rung).

2.2. Tính toán, thiết kế sàng rung bằng ngôn ngữ lập trình Visual Basic 6.0 và mô phỏng trên nền tảng 3D Inventor

a. Cơ sở dữ liệu

Sàng là một loại máy phân loại sản phẩm dạng cục rời, nó đã được con người sử trong cuộc sống sinh hoạt thường ngày cũng như trong sản xuất từ xa xưa. Trong quá trình sử dụng, nguyên lý làm việc của sàng được quan tâm hoàn thiện, theo hướng nâng cao hiệu suất và tuổi thọ. Đa số các loại sàng thời hiện đại đều hoạt động theo nguyên lý rung, trong đó rung theo quán tính (quỹ đạo chuyển động tròn hoặc thẳng) chiếm ưu thế hơn cả. Phương pháp tính toán thiết kế sàng theo năng suất có nhiều, ví dụ phương pháp của Viện nghiên cứu nhiên liệu hoá thạch hữu ích (ИГП, Nga), phương pháp của giáo sư В.А. Бауман (Nga), nhưng phổ biến nhất là phương pháp của Công ty Allis-Chalmers (Mỹ). Theo đó, diện tích làm việc của mặt lưới sàng rung quán tính được

tính theo công thức [4] :

$$F = \frac{Q}{q \times \gamma \times k \times l \times m \times n \times o \times p}, \mathrm{m}^2$$

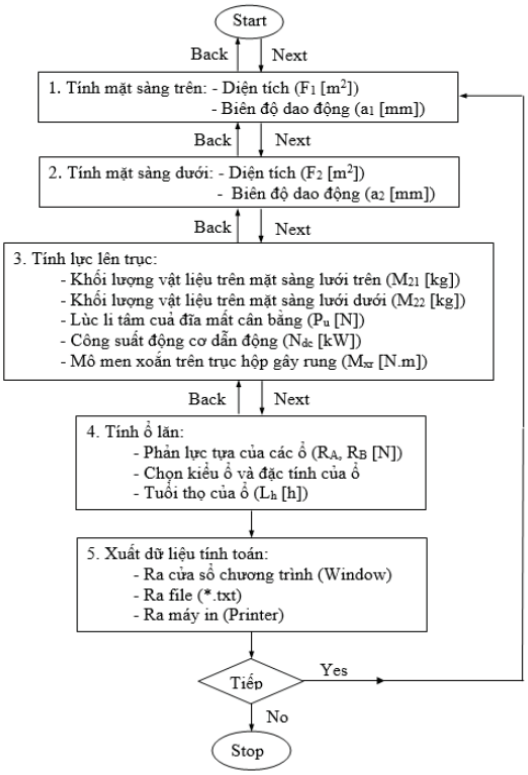
trong đó Q- năng suất tính toán, t/h;

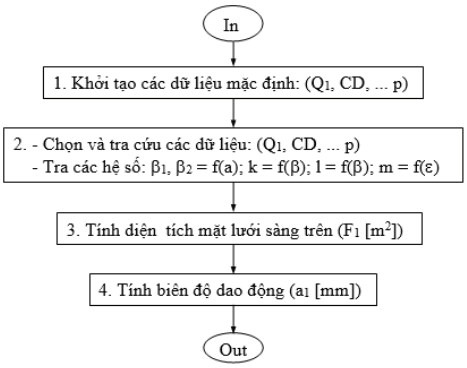
q - năng suất riêng của 1 m^2 lưới sàng, $m^3/(m^2.h)$

γ - khối lượng thể tích rời của vật liệu vào sàng, t/m^3;

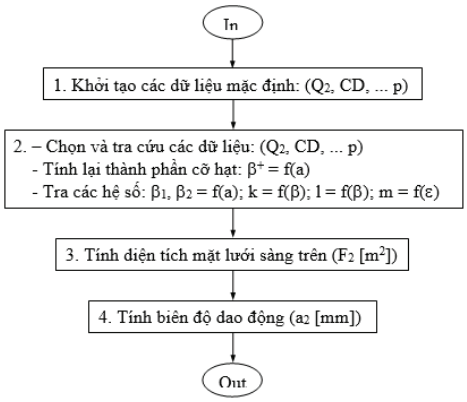
k, l, m, n, o, p - các hệ số tính đến sự ảnh hưởng của cỡ cục, của hình dạng cục, của độ ẩm vật liệu vào sàng, của phương pháp sàng (khô hay ướt) và hiệu suất sàng mong muốn.

Với các dữ liệu đầu vào là năng suất yêu cầu Q (t/h), kích thước cục vật liệu ra (kích thước mắt lưới sàng, mm), số sản phẩm đầu ra, thành phần cỡ cục, hình dạng và độ ẩm của vật liệu đầu vào, phương pháp sàng và hiệu suất yêu cầu, chúng tôi đã sử dụng ngôn ngữ lập trình Visual Basic 6.0 [1] để xây dựng chương trình tính toán với sơ đồ thuật toán theo các khối xử lý như trên hình 1. Kết quả tính toán là các thông số làm việc cần cho việc thiết kế như diện tích làm việc của tấm lưới sàng (m^2), biên độ dao động (mm) và tần số rung của thuyền sàng (min^{-1}), khối lượng đĩa mất cân bằng (kg), công suất động cơ dẫn động... Đây là chương trình mở, ngoài một số hệ số phụ thuộc vào kích thước mắt lưới sàng và thành phần độ cục lấy theo các trị số bắt buộc theo lý thuyết, máy sẽ tự động tính toán lựa chọn theo các mã ẩn (có hiển thị trị số trong text.box hoặc combo.box tương ứng), các dữ liệu khác có thể nhập tùy ý bằng bàn phím theo mục đích đặt ra.

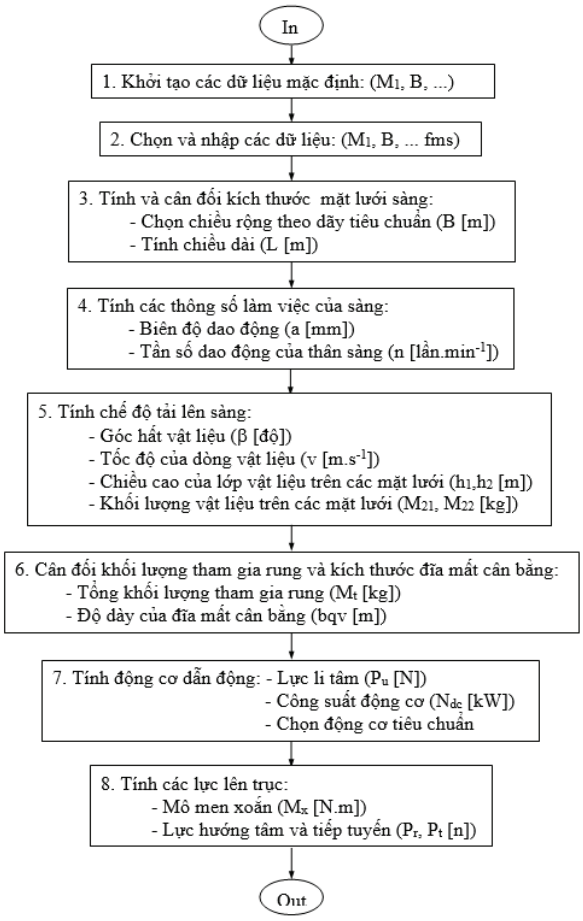




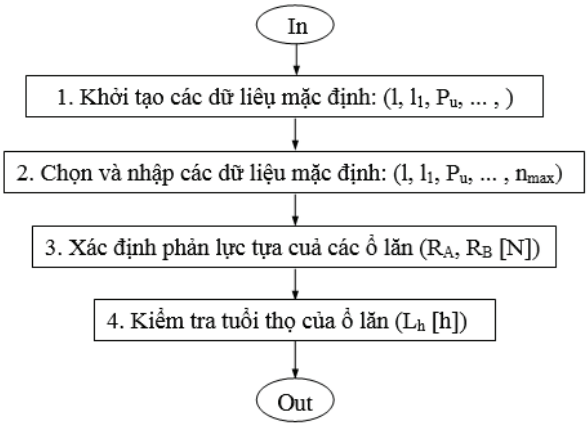
Hình 2-2. Sơ đồ xử lý khối 1



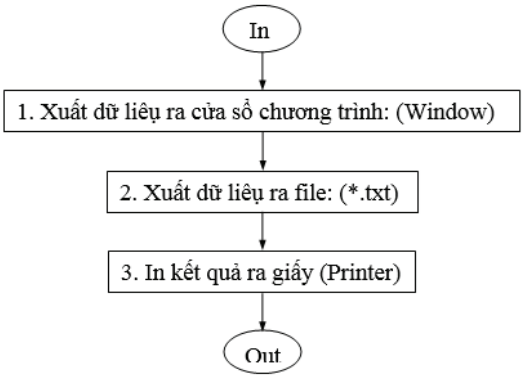
Hình 2-3. Sơ đồ xử lý khối 2



Hình 2-4. Sơ đồ xử lý khối 3

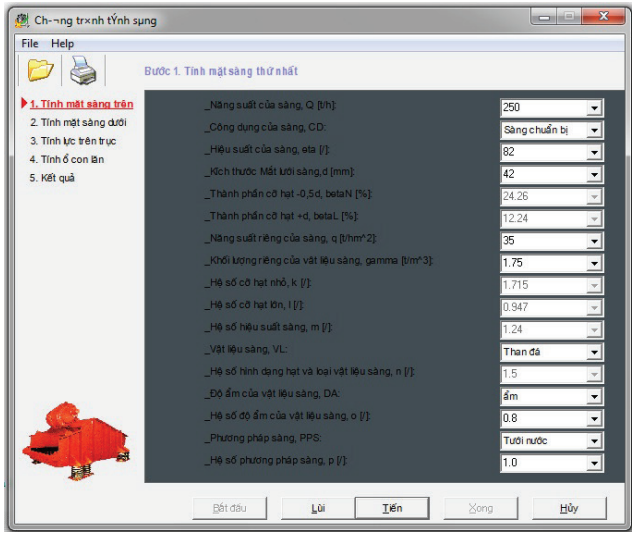


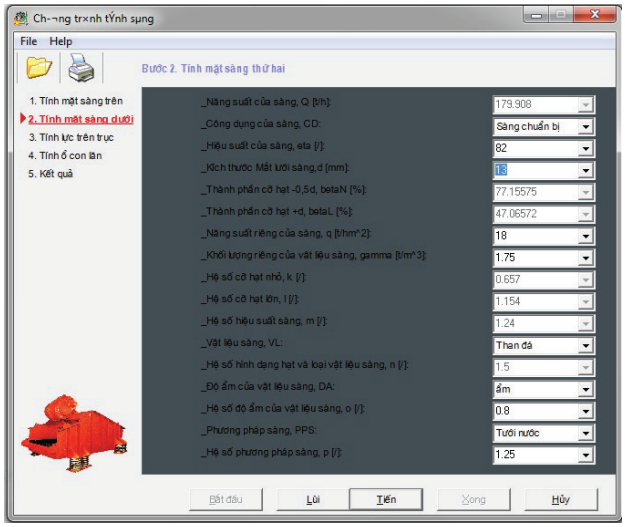
Hình 2-5. Sơ đồ xử lý khối 4

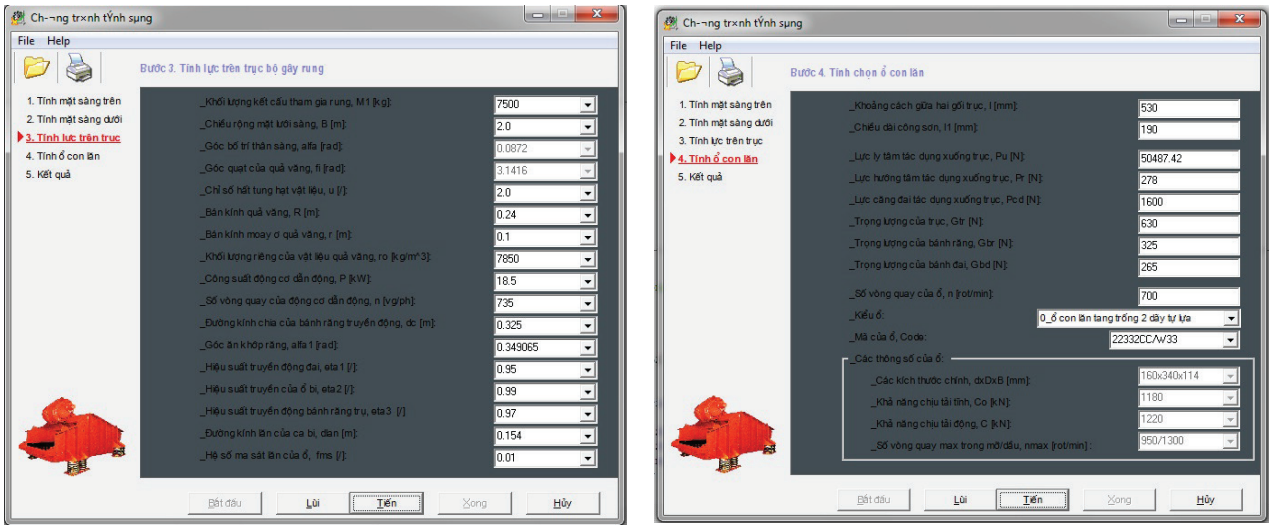


Hình 2-6. Sơ đồ xử lý khối 5

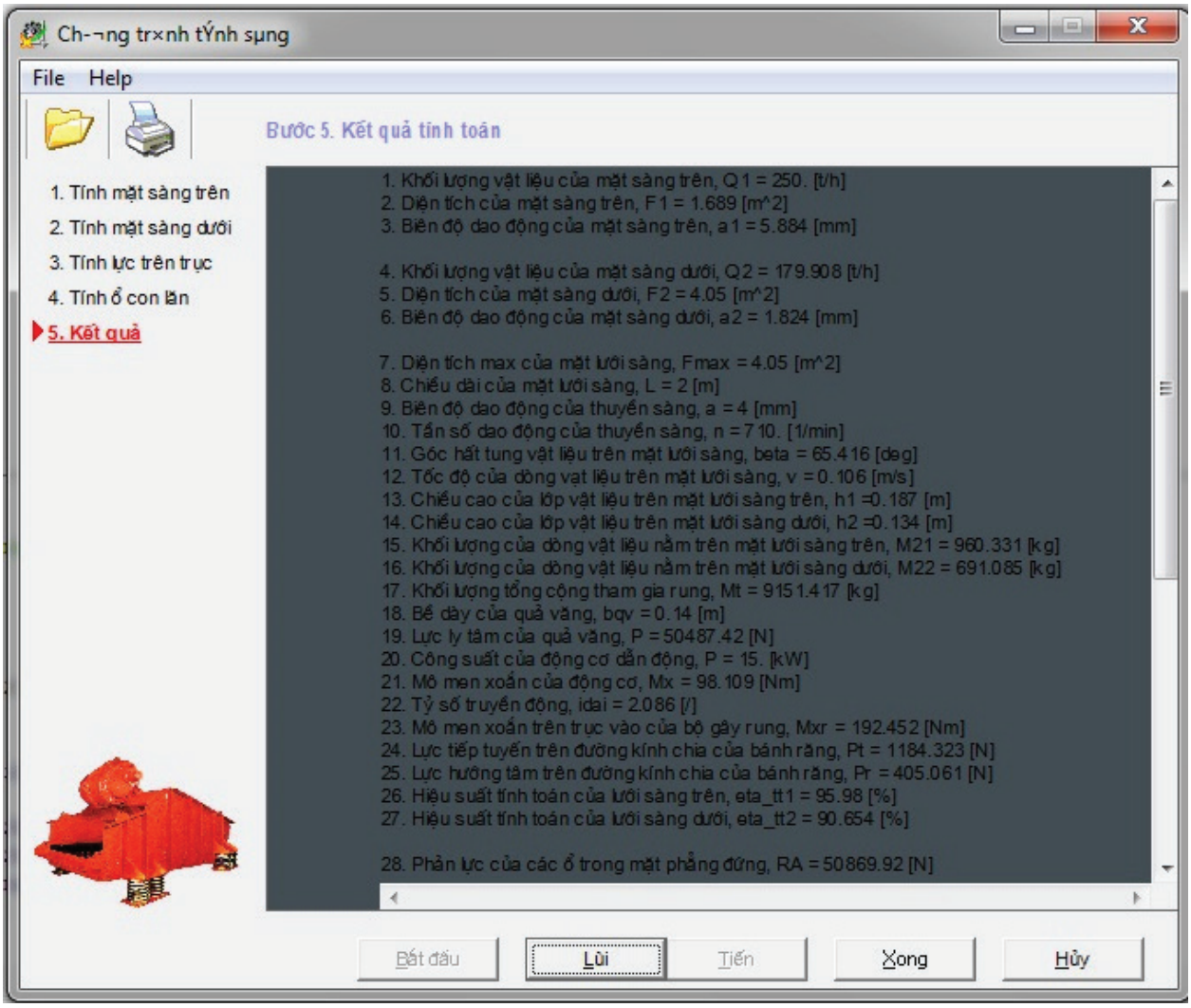
Hình 1. Sơ đồ khối chính của chương trình (flowdiagram)







Hình 2. Giao diện chương trình tính toán trên Visual Bacis 6.0



Results - Notepad

File Edit Format View Help

Bảng kết quả tính toán sàng

Thursday, Sep 6 2018, 12:13:00 PM

---

1. Khối lượng vật liệu của mặt sàng trên, Q1 = 250. [t/h]
2. Diện tích của mặt sàng trên, F1 = 1.689 [m^2]
3. Biên độ dao động của mặt sàng trên, a1 = 5.884 [mm]

4. Khối lượng vật liệu của mặt sàng dưới, Q2 = 179.908 [t/h]
5. Diện tích của mặt sàng dưới, F2 = 4.05 [m^2]
6. Biên độ dao động của mặt sàng dưới, a2 = 1.824 [mm]

7. Diện tích max của mặt lưới sàng, Fmax = 4.05 [m^2]
8. Chiều dài của mặt lưới sàng, L = 2 [m]
9. Biên độ dao động của thuyền sàng, a = 5 [mm]
10. Tần số dao động của thuyền sàng, n = 710. [1/min]
11. Góc hất tung vật liệu trên mặt lưới sàng, beta = 65.416 [deg]
12. Tốc độ của dòng vạt liệu trên mặt lưới sàng, v = 0.106 [m/s]
13. Chiều cao của lớp vật liệu trên mặt lưới sàng trên, h1 =0.187 [m]
14. Chiều cao của lớp vật liệu trên mặt lưới sàng dưới, h2 =0.134 [m]
15. Khối lượng của dòng vật liệu nằm trên mặt lưới sàng trên, M21 = 960.331 [kg]
16. Khối lượng của dòng vật liệu nằm trên mặt lưới sàng dưới, M22 = 691.085 [kg]
17. Khối lượng tổng cộng tham gia rung, Mt = 9151.417 [kg]
18. Bề dày của quả văng, bqv = 0.14 [m]
19. Lực ly tâm của quả văng, P = 50487.42 [N]
20. Công suất của động cơ dẫn động, P = 15. [kW]
21. Mô men xoắn của động cơ, Mx = 98.109 [Nm]
22. Tỷ số truyền động, idai = 2.086 [/]
23. Mô men xoắn trên trục vào của bộ gây rung, Mxr = 192.452 [Nm]
24. Lực tiếp tuyến trên đường kính chia của bánh răng, Pt = 1184.323 [N]
25. Lực hướng tâm trên đường kính chia của bánh răng, Pr = 405.061 [N]
26. Hiệu suất tính toán của lưới sàng trên, eta_tt1 = 95.98 [%]
27. Hiệu suất tính toán của lưới sàng dưới, eta_tt2 = 90.654 [%]

28. Phản lực của các ổ trong mặt phẳng đứng, RA = 50869.92 [N]
RB = 51324.92 [N]
29. Phản lực của các ổ trong mặt phẳng nghiêng, RA = 50052.84 [N]
RB = 52800.01 [N]
30. Vị trí ổ chịu tải lớn nhất: B

Results - Notepad

File Edit Format View Help

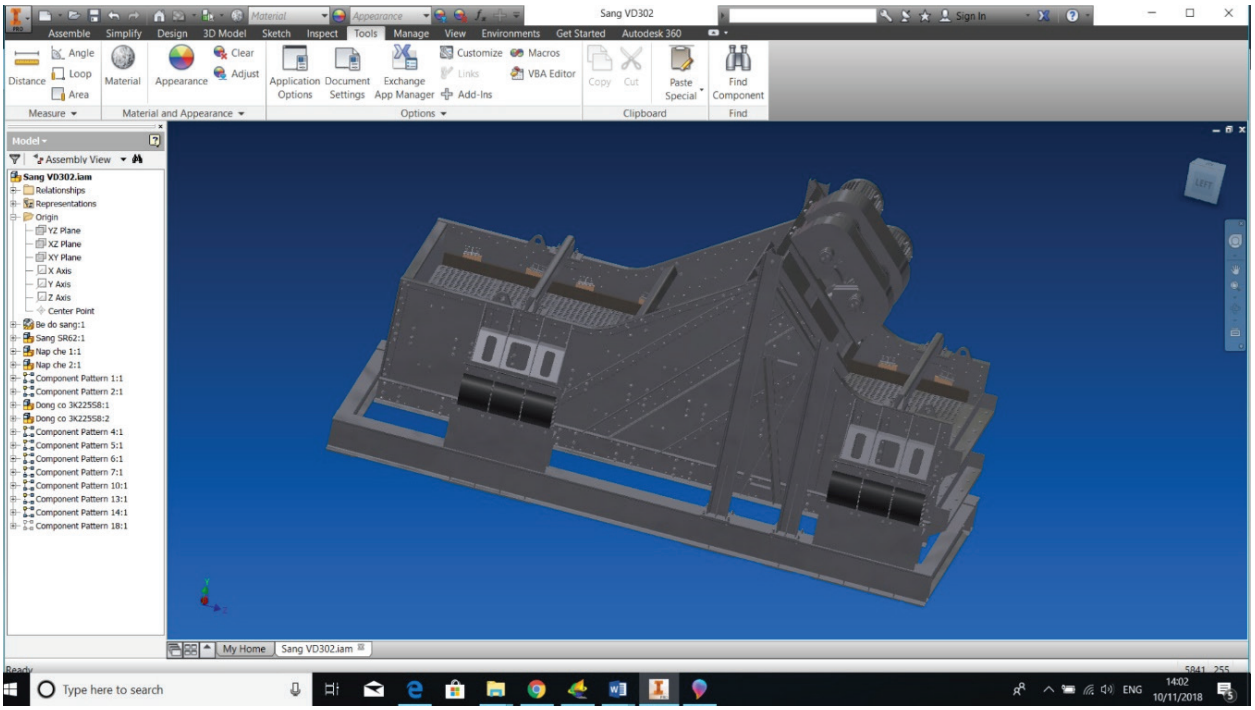
12. Tốc độ của dòng vạt liệu trên mặt lưới sàng, v = 0.106 [m/s]
13. Chiều cao của lớp vật liệu trên mặt lưới sàng trên, h1 =0.187 [m]
14. Chiều cao của lớp vật liệu trên mặt lưới sàng dưới, h2 =0.134 [m]
15. Khối lượng của dòng vật liệu nằm trên mặt lưới sàng trên, M21 = 960.331 [kg]
16. Khối lượng của dòng vật liệu nằm trên mặt lưới sàng dưới, M22 = 691.085 [kg]
17. Khối lượng tổng cộng tham gia rung, Mt = 9151.417 [kg]
18. Bề dày của quả văng, bqv = 0.14 [m]
19. Lực ly tâm của quả văng, P = 50487.42 [N]
20. Công suất của động cơ dẫn động, P = 15. [kW]
21. Mô men xoắn của động cơ, Mx = 98.109 [Nm]
22. Tỷ số truyền động, idai = 2.086 [/]
23. Mô men xoắn trên trục vào của bộ gây rung, Mxr = 192.452 [Nm]
24. Lực tiếp tuyến trên đường kính chia của bánh răng, Pt = 1184.323 [N]
25. Lực hướng tâm trên đường kính chia của bánh răng, Pr = 405.061 [N]
26. Hiệu suất tính toán của lưới sàng trên, eta_tt1 = 95.98 [%]
27. Hiệu suất tính toán của lưới sàng dưới, eta_tt2 = 90.654 [%]

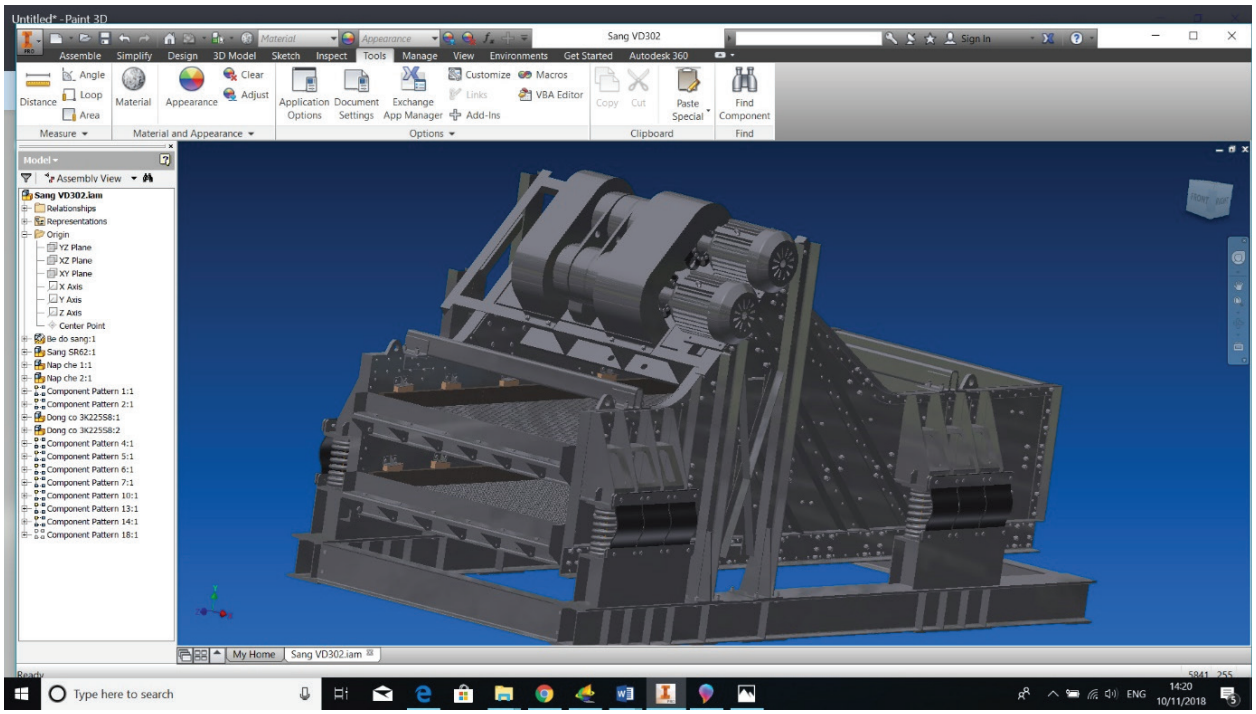
28. Phản lực của các ổ trong mặt phẳng đứng, RA = 50869.92 [N]
RB = 51324.92 [N]
29. Phản lực của các ổ trong mặt phẳng nghiêng, RA = 50052.84 [N]
RB = 52800.01 [N]
30. Vị trí ổ chịu tải lớn nhất: B
31. Kiểu ổ, Type = 0_ổ con lăn tang trống 2 dãy tự lựa
32. Mã hiệu của ổ, Code = 22332CC/W33
33. Đường kính trong của ổ, d = 160 [mm]
34. Đường kính ngoài của ổ, D = 340 [mm]
35. Chiều rộng của ổ, B = 114 [mm]
36. Khả năng chịu tải tĩnh của ổ, Co = 1140 [kN]
37. Khả năng chịu tải động của ổ, C = 900 [kN]
38. Số vòng quay giới hạn của ổ khi bôi trơn bằng mỡ, n1 = 1400 [rot/min]
khi bôi trơn bằng dầu, n2 = 1800 [rot/min]
39. Hệ số e của ổ, e = 0.33 [/]
40. Hệ số Y khi Fa/Fr <= e của ổ, Y1 = 2.1 [/]
41. Hệ số Y khi Fa/Fr > e của ổ, Y2 = 3.1 [/]
42. Hệ số Yo của ổ, Yo = 2 [/]
43. Tải trọng tương đương động của ổ, P = 52.8 [kN]
44. Số vòng quay của ổ, n = 700 [rot/min]
45. Tuổi thọ tính theo giờ của ổ, Lh = 303467.6 [h]

Hết.

Hình 4. Xuất kết quả tính toán

b. Ứng dụng phần mềm Inventor để thiết kế 3D mô phỏng sàng rung





Hình 5. Thiết kế 3D của sàng rung trên phần mềm Inventor 2015

3. Kết luận

Sàng là một loại máy dùng để phân loại vật liệu dạng cục rời. Nguyên lý làm việc của máy sàng khá đơn giản nhưng lý thuyết về quá trình sàng khá phức tạp. Cho đến nay, các nước có nền công nghiệp phát triển trên thế giới đã có rất nhiều nghiên cứu về lý thuyết quá trình sàng và đạt được những kết quả rất tốt, làm cơ sở cho việc áp dụng vào tính toán, thiết kế và chế tạo máy sàng. Tuy nhiên ở nước ta, việc nghiên cứu về quá trình sàng và thiết kế chế tạo máy sàng vẫn còn khá hạn chế, cần phải hoàn thiện và rất cần sự đi sâu nghiên cứu của các nhà khoa học. Để sàng có được các thông số làm việc thích hợp với một loại vật liệu có cơ lý tính, thành phần cấp hạt nhất định nào đó thì phải có những tính toán chi tiết trên cơ sở lý thuyết chung về dao động áp dụng cho sàng. Chính vì vậy, một chuyên đề nghiên cứu sâu về sàng rung quán tính (rung theo quỹ đạo thẳng) để phục vụ việc tính toán thiết kế các lọai sàng là rất cần thiết. Bài báo này có mong muốn góp một phần nhỏ vào nội dung chuyên đề nghiên cứu thiết kế chế tạo sàng cho nhà máy tuyển than Vàng Danh 2.

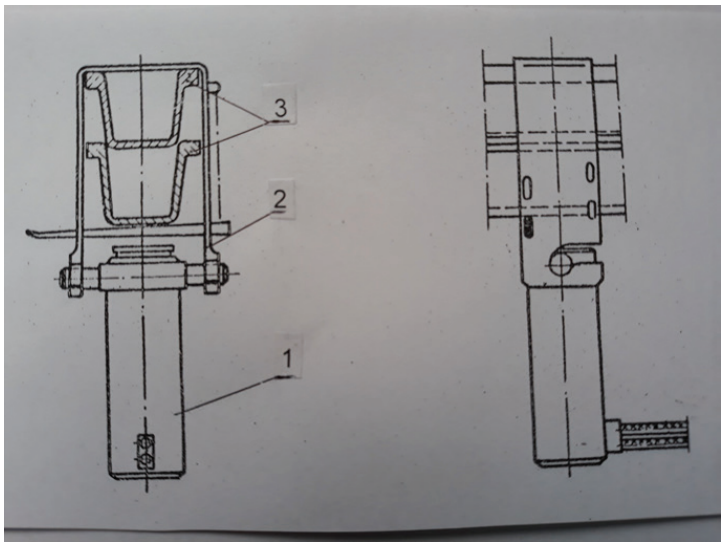
TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Microsoft Visual Basic & lập trình cơ sở dữ liệu/ Chủ biên Nguyễn Thị Ngọc Mai. Hà Nội, “Giáo dục”, 2000.- 1071 tr.
2. Tuyển tập báo cáo khoa học. Hội nghị khoa học kỹ thuật Mỏ toàn quốc lần thứ XVII. Đà Nẵng, 8-2006 (pag. 514-516).
3. Quy hoạch phát triển ngành than giai đoạn 2015-2020, tầm nhìn đến 2030. QĐ 403/QĐ-TTg ngày 14/03/2016 và QĐ 1265/QĐ ngày 24/08/2017.
4. Серго Е.Е. Дробление, измельчение и грохочение.- М.: Недра, 1985.
- 285 с.

DỤNG CỤ LẮP ÉP KHÓA VÌ VÒM CHỐNG LÒ

ST. KS. CAO NGỌC ĐẨU
Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

Những năm gần đây, để khai thác than hầm lò, mỗi năm TKV phải đào mới khoảng 200 km đường lò. Theo đó, để chống giữ lò, hàng trăm ngàn vì chống vòm được dựng lên. Trên mỗi vì chống vòm, thường có 2 bộ khóa liên kết cột với xà. Hai phần xà và cột của vì chống vòm liên kết với nhau nhờ lực ma sát, thông qua bộ khóa liên kết , được gọi là gông vì lò. Để giúp nhanh chóng lắp ghép (ép) 2 đầu xà + cột của vì vòm với nhau (trước khi lắp khóa gông vì lò), đặc biệt là tạo ra lực ma sát làm việc tối đa, nhanh, tức thời giữa cột và xà, các kỹ sư cơ khí mỏ đã tạo ra bộ dụng cụ lắp ép khóa vì vòm khá đơn giản và hiệu quả, được giới thiệu tại hình dưới đây.



Bộ dụng cụ lắp ép khóa vì chống vòm
1- Kích thủy lực; 2 - Đồ gá ; 3 - Thanh cột + xà vì chống lò

Thông số kỹ thuật của bộ dụng cụ :

-Lực ép	150, kN
-Bước làm việc của piston:	150,mm
-Áp suất làm việc :	20, MPa
-Khối lượng bộ dụng cụ :	13, kg

Nguyên lý hoạt động của dụng cụ như sau : Dầu cao áp từ bơm tay (hay từ trạm bơm) cấp vào khoang dưới của xy lanh, piston kích thủy lực (1) đẩy 2 thanh thép "lòng mo" của vì vòm (3) ép chặt vào nhau, với lực ép tối đa P= 150 kN (~15 tấn). Sau khi người dựng cột lắp xiết xong khóa gông lò thì tháo dụng cụ lắp ép ra. Công việc hoàn tất. P=150 kN là lực ép ban đầu max của bộ khóa gông lò, thường cao hơn và ổn định hơn khá nhiều so với việc chỉ lắp xiết bộ khóa gông lò bằng tay (không dùng kích thủy lực ép trước). Bằng cách này , bộ khóa vì vòm có thể làm việc tức thời , ổn định , tin cậy với độ lún trượt là tối thiểu ; Năng suất lắp dựng vì vòm tăng lên rõ rệt.

Tài liệu tham khảo: ZKMPW , Informator , Gliwice-1973.

福
祿
壽
梅開富貴泰

平安