



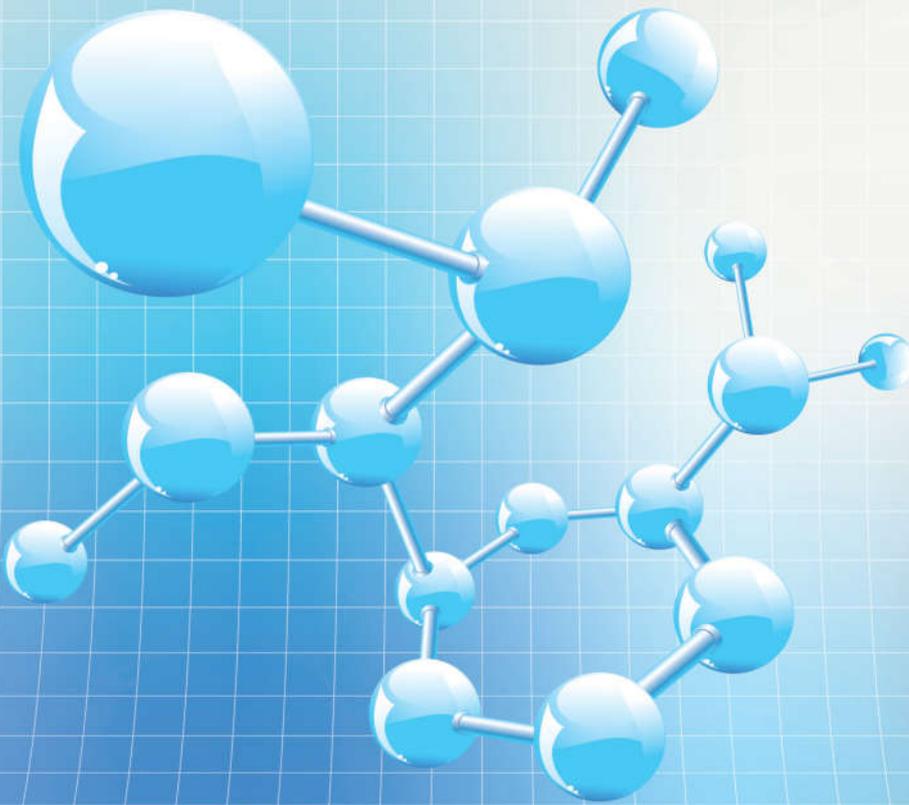
**Tap chí**

# **NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

**SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY**

**P. ISSN 1859-4190  
E. ISSN 2815-553X**



**Số 4 (87)**

**2024**

**P. ISSN 1859-4190**  
**E. ISSN 2815-553X**

■ **Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đĩnh

■ **Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

■ **Thư ký Tòa soạn**

PGS.TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

**TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên - Chủ tịch Hội đồng**

GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến

PGS.TSKH. Trần Hoài Linh

PGS.TS. Nguyễn Văn Liễn

GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TS. Nguyễn Đức Toàn

PGS.TS. Lê Thu Quý

GS.TS. Lê Anh Tuấn

GS.TS. Đinh Văn Sơn

PGS.TS. Trương Thị Thủy

PGS.TS. Nguyễn Thị Bất

GS.TS. Đỗ Quang Kháng

PGS.TS. Ngô Sỹ Lương

PGS.TS. Khuất Văn Ninh

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải

PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà

GS.TS. Yu Ming Zhang

GS.TS. Nguyễn Văn Anh

■ **Ban Biên tập**

TS. Vũ Văn Đông - Trưởng ban

ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Phó Trưởng ban

■ **Editor-in-Chief**

Dr. Do Van Dinh

■ **Vice Editor-in-Chief**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

■ **Office Secretary**

Assoc.Prof.Dr. Ngo Huu Manh

■ **Editorial Board**

**Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen - Chairman**

Prof.Dr. Pham Thi Ngoc Yen

Assoc.Prof.Dr.Sc. Tran Hoai Linh

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Lien

Prof.Dr.Sc. Than Ngoc Hoan

Prof.Dr.Sc. Bành Tiến Long

Prof.Dr. Nguyen Duc Toan

Assoc.Prof.Dr. Le Thu Quy

Prof.Dr. Le Anh Tuan

Prof.Dr. Dinh Van Son

Assoc.Prof.Dr. Trương Thị Thủy

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Thị Bất

Prof.Dr. Do Quang Khang

Assoc.Prof.Dr. Ngô Sỹ Lương

Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh

Prof.Dr.Sc. Phạm Hoàng Hai

Assoc.Prof.Dr. Đoàn Ngọc Hai

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Ngọc Hà

Prof.Dr. Yu Ming Zhang

Prof.Dr. Nguyễn Văn Anh

■ **Editorial**

Dr. Vu Van Dong - Head

MSc. Doan Thi Thu Hang - Deputy Head

**Địa chỉ Tòa soạn:**

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/>Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn).

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.  
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

- Mô hình học sâu cho phát hiện bệnh trên cây lúa ở Việt Nam sử dụng YOLOv10 5 Hàn Hồng Hạnh  
Cần Vũ Sơn Hà  
Trần Văn Kiên  
Đỗ Lê Trà My  
Trịnh Công Đồng  
Võ Đức Nhân  
Ngô Phương Thủy  
Bùi Đăng Thành
- Nghiên cứu, thiết kế, xây dựng hệ thống mạng cảm biến không dây để giám sát trạng thái hoạt động của máy bơm tại nhà máy chế biến khoáng sản ở Việt Nam 12 Phạm Văn Nam  
Triệu Tuấn Anh  
Vương Anh Đức  
Đỗ Văn Đĩnh
- Thiết kế hệ thống giám sát xâm nhập mặn ứng dụng công nghệ IoT 18 Nguyễn Thị Nhật Quỳnh  
Phạm Minh Tiến  
Nguyễn Trung Nam  
Trần Ngọc Tạo  
Nguyễn Văn Thái  
Nguyễn Trọng Các
- Nghiên cứu tổng quan vật liệu silicon trong ngành thiết bị bán dẫn 25 Châu Thanh Phương

LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC

- Sự thay đổi đặc tính khi thử nghiệm độ bền kéo trong mặt phẳng của vật liệu kép 30 Phạm Văn Trọng  
Phùng Đức Hải Anh  
Cao Huy Giáp  
Đỗ Tiến Quyết
- Nghiên cứu tối ưu hóa cấu trúc chi tiết máy theo phương pháp thiết kế sinh học 36 Mạc Văn Giang  
Tạ Hồng Phong  
Mạc Thị Nguyên  
Trịnh Văn Cường
- Mô phỏng ứng suất và biến dạng khi làm việc của sàng rung 44 Trần Văn Dũng  
Ngô Hữu Mạnh  
Trần Hải Đăng  
Vũ Văn Tản  
Mạc Văn Giang
- Nghiên cứu ảnh hưởng của một số nhân tố đến lực cắt và dao động khi phay thô thép SKD11 sử dụng mảnh cắt hình tròn 50 Nguyễn Thị Liễu

#### NGÀNH KINH TẾ

- Kiểm soát giá nhằm giảm tác động kép từ bão Yagi và dịp Tết Nguyên đán tại tỉnh Hải Dương 57 Ngô Thị Luyện
- Các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định mua hàng đối với sản phẩm bánh trung thu của khách hàng tại Hà Nội 63 Nguyễn Thị Ngọc Mai  
Lê Thị Huyền
- Chính sách hỗ trợ doanh nghiệp nhỏ và vừa tại tỉnh Hải Dương 69 Phạm Thị Hồng Hoa  
Nguyễn Minh Tuấn
- Thu hút vốn đầu tư vào tỉnh Hải Dương và triển vọng những năm tiếp theo 76 Lương Thị Hoa

#### NGÀNH TOÁN HỌC

- Sự không tồn tại nghiệm của một lớp hệ phương trình gradient elliptic suy biến 82 Nguyễn Thị Diệp Huyền

#### NGÀNH HÓA HỌC - THỰC PHẨM

- Ảnh hưởng của các chất keo Carboxymethyl xellulose, Xanthan gum, Alginate natri đến độ bền phân tán của nha đam (*Aloe vera*) trong nước giải khát sắn dây 86 Bùi Văn Tú

#### NGÀNH KHOA HỌC GIÁO DỤC

- Tăng cường đào tạo kỹ năng số cho lực lượng lao động tại Việt Nam 93 Vũ Thị Thanh Thủy
- Phát triển du lịch gắn với phát triển văn hóa ở tỉnh Hải Dương 100 Trần Hoàng Yến  
Đặng Thị Thanh

#### LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC

- Lý luận về hàng hóa sức lao động của C. Mác và giá trị trong phát triển thị trường lao động thời kỳ Cách mạng công nghiệp 4.0 ở nước ta 106 Vũ Văn Đông
- Giải quyết việc làm cho lao động nông thôn ở Hải Dương hiện nay 113 Nguyễn Thị Kim Nguyên
- Quan điểm chỉ đạo của Đảng cộng sản Việt Nam về việc đẩy mạnh chuyển đổi số trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước 118 Phạm Văn Dự
- Lý luận của chủ nghĩa Mác-Lênin về giải phóng phụ nữ và sự vận dụng của Đảng Cộng sản Việt Nam 125 Trần Thị Hồng Nhung  
Vũ Văn Đông

# Mô phỏng ứng suất và biến dạng khi làm việc của sàng rung

## Simulation on stress and distortion during working process of the vibrating screen

Trần Văn Dũng<sup>1</sup>, Ngô Hữu Mạnh<sup>2\*</sup>, Trần Hải Đăng<sup>2</sup>,  
Vũ Văn Tân<sup>2</sup>, Mạc Văn Giang<sup>2</sup>

\*Tác giả liên hệ: [manh.weldtech@gmail.com](mailto:manh.weldtech@gmail.com)

<sup>1</sup>Trường Cao đẳng nghề An Giang

<sup>2</sup>Trường Đại học Sao Đỏ

Ngày nhận bài: 05/10/2024

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 27/11/2024

Ngày chấp nhận đăng: 29/11/2024

### Tóm tắt

Sàng rung là thiết bị được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp khai thác than và đá. Vì vậy, nghiên cứu và mô phỏng ứng suất và biến dạng của sàng rung sẽ giúp tối ưu hóa quá trình tính toán, thiết kế, chế tạo góp phần nâng cao tuổi thọ cho thiết bị. Trong bài báo này, nhóm tác giả nghiên cứu, mô phỏng ứng suất và biến dạng khi làm việc của sàng rung công suất 750 tấn/giờ bằng phương pháp phần tử hữu hạn (FEM). Kết quả nghiên cứu, mô phỏng là cơ sở để chế tạo sàng rung đảm bảo chất lượng với giá thành phù hợp để thay thế hàng nhập khẩu, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất và khai thác than, đá ở Việt Nam.

**Từ khóa:** Ứng suất; biến dạng; sàng rung; máy sàng rung; mô phỏng số.

### Abstract

Vibrating screen is a equipment used widely in the coal and stone mining industry. Therefore, research and simulation of stress and distortion of the vibrating screen are necessitated to help optimize process of calculation, design, fabrication and contribute to long life of the equipment. In this paper, the authors are research and simulate stress and distortion for a vibrating screen with capacity 750 tons/hour by finite element method (FEM). These results of research and simulation are the basis for fabrication vibratig screen with high quality and reasonable prices to replace for equipment imported, contribute to improving the efficiency of coal and stone mining industry in Vietnam.

**Key words:** Stress; distortion; vibrating screen; dewatering vibrating screen machine; number simulation.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sàng rung là thiết bị quan trọng được sử dụng phổ biến trong ngành công nghiệp khai thác than. Nó hoạt động dựa trên nguyên lý rung động [1]. Lực quán tính trong bộ phận tạo rung tạo nên sự rung động cho sàng. Về bản chất, gia tốc rung là yếu tố đại diện cho động lực sàng rung. Nó là kết quả toán học của hai yếu tố biên độ rung và tốc độ rung [2]. Đây là hai thông số quan trọng của thiết bị rung.

Nguyên liệu than sau khi được vận chuyển vào sàng có kích thước nhỏ sẽ lọt qua lỗ sàng, các thành phần có kích thước lớn hơn mắt sàng sẽ được chuyển đến công đoạn tiếp theo hoặc ra ngoài nhờ tác động của sự rung động mà sàng tạo ra [3]. Khi sàng rung làm việc, hệ thống trục lệch tâm tạo ra một lực ly tâm rất

lớn, kết cấu gối đỡ sàng và các kết cấu cơ khí phải chịu một áp lực rất lớn. Do đó, việc tính toán ứng suất của kết cấu sàng rung khi làm việc có ý nghĩa quan trọng để thiết kế, chế tạo nhằm cải tiến kỹ thuật máy sàng rung nhằm nâng cao chất lượng và tuổi thọ của máy sàng, góp phần nâng cao hiệu quả khai thác than.

Năm 2009, Zhao Yue-min và các cộng sự [4] đã dùng phương pháp phần tử hữu hạn (FEM) để phân tích, tính toán chuyển vị của kết cấu máy sàng rung. Nhóm tác giả đã phân tích, xác định chuyển vị, ứng suất của các kết cấu sàng tính toán tối ưu hóa giữa tần số dao động riêng của sàng để đưa ra những kết luận về thiết kế kết cấu sàng rung nhằm kéo dài tuổi thọ cho kết cấu.

Năm 2015, Z. Wang cùng các cộng sự [5] đã nghiên cứu, xây dựng mô hình và tính toán kết cấu sàng rung dưới tác dụng của tải trọng động trong đó có tính toán đến tần số dao động riêng của kết cấu sàng. Qua phân tích, tính toán để đưa ra phương án tối ưu hóa kết cấu sàng rung.

Người phản biện: 1. GS.TS. Nguyễn Đức Toàn  
2. PGS.TS. Lê Thu Quý

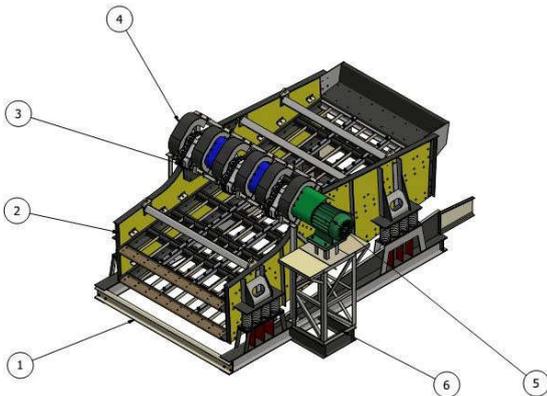
Năm 2017, Mạc Văn Giang và cộng sự đã nghiên cứu sự ảnh hưởng của tải trọng tới sự phân bố ứng suất - biến dạng, trên vách, khung sàn than 700 T [6].

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả dùng phương pháp FEM để phân tích, mô phỏng ứng suất và biến dạng của sàng rung công suất 750 tấn/giờ dưới tác dụng của tải trọng động. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở để tính toán, thiết kế và chế tạo sàng rung nhằm cải tiến kỹ thuật, nâng cao tuổi thọ của sàng rung và hiệu quả khai thác than.

## 2. TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ SÀNG RUNG

### 2.1. Thiết kế mô hình sàng rung

Sàng rung 750T được cấu tạo gồm hai bộ phận chính là bộ phận tạo rung và phần kết cấu thân sàng. Đây là hai phần quan trọng nhất và có ảnh hưởng lớn đến khả năng và hiệu suất làm việc của sàng. Trong mỗi phần này lại được cấu tạo từ các bộ phận, chi tiết khác nhau. Mô hình thiết kế tổng thể máy sàng rung 750T được thể hiện ở Hình 1 dưới đây.

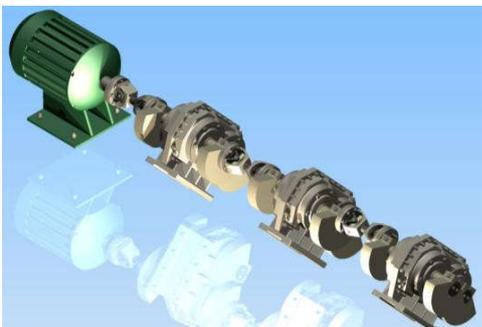


Hình 1. Cấu tạo của sàng rung

1 - Đế sàng rung; 2 - Vách sàng; 3 - Hộp tạo rung; 4 - Khung đỡ; 5 - Động cơ điện; 6 - Giá đỡ động cơ

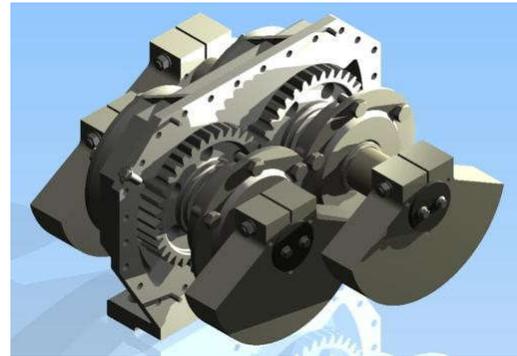
#### 2.1.1. Bộ phận tạo rung

Bộ phận tạo rung của máy sàng gồm động cơ điện có công suất  $P = 55\text{kW}$ , tốc độ quay  $n = 980$  vòng/phút để truyền chuyển động quay đến 03 hộp tạo rung.



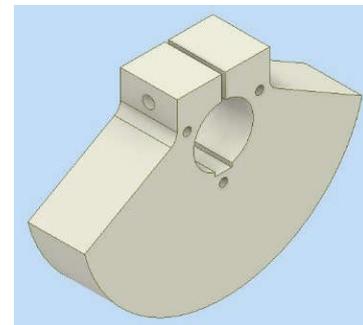
Hình 2. Bộ phận tạo rung động cho sàng

Hộp tốc độ để tạo rung động được cấu tạo gồm cặp bánh răng trụ răng thẳng dẫn động quay cho quả đối trọng lệch tâm.



Hình 3. Hộp tốc độ tạo rung động

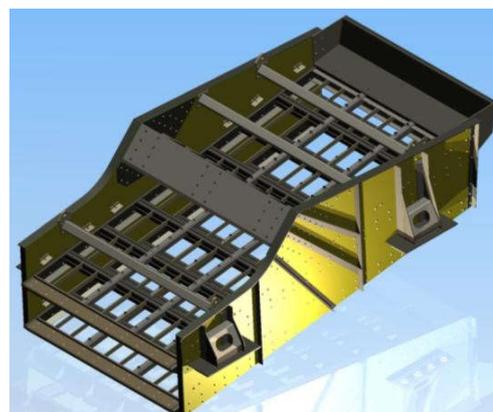
Trên trục quay được gắn 12 quả đối trọng lệch tâm có khối lượng 67.3 kg/quả. Khi làm việc, quả đối trọng sinh ra lực ly tâm và tạo ra độ rung động cho sàng để sàng và phân loại than, đá theo yêu cầu.



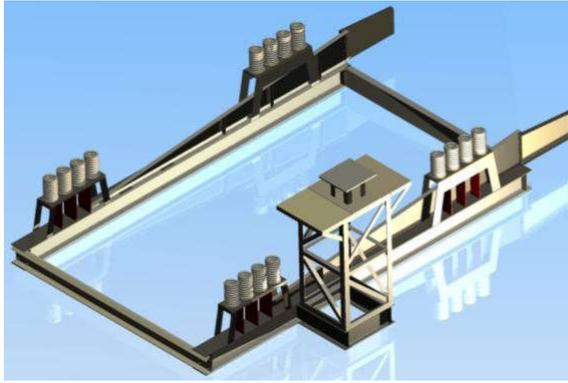
Hình 4. Quả đối trọng lệch tâm tạo rung động

#### 2.1.2. Thân sàng

Thân sàng gồm kết cấu vách sàng, mặt sàng, gối đỡ và các lò xo. Vách sàng được làm bằng vật liệu thép CT38 dạng tấm có chiều dày 10 mm. Phần khung sàng được cấu tạo gồm các thanh thép định hình được hàn trực tiếp nhau và được liên kết với vách sàng bằng mối ghép đinh tán. Trên vách sàng được hàn các thanh thép định hình nhằm tăng cường sự cứng vững và độ ổn định cho sàng khi làm việc. Gối đỡ trên phần động và phần tĩnh của thân sàng được liên kết thông qua 04 lò xo để hỗ trợ duy trì sự rung động cho sàng khi làm việc. Phần tĩnh và phần động của thân sàng lần lượt được thể hiện trên Hình 5 và 6.



Hình 5. Phần động của thân sàng rung



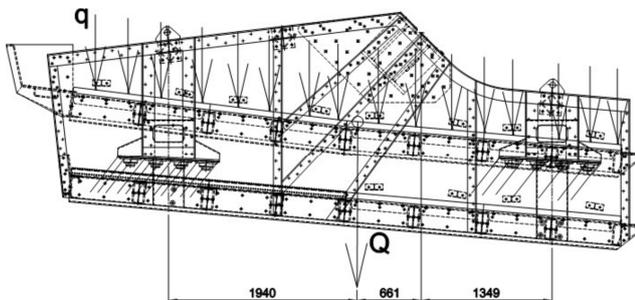
Hình 6. Phần tĩnh của thân sàng rung

Phân tích thấy rằng, sự rung động của sàng được tạo nên bởi lực quán tính do quả đối trọng lệch tâm khi quay. Khi động cơ điện (5) làm việc, truyền chuyển động quay đến hộp tốc độ tạo rung (3). Trên hộp tốc độ tạo rung (3) được lắp các quả đối trọng lệch tâm. Khi trục quay sẽ xuất hiện lực ly tâm quán tính luôn luôn thay đổi phương chiều theo mặt phẳng vuông góc với trục. Khi đó hệ thống lò xo cùng với khung sàng bị dao động theo làm cho sàng rung động để sàng và phân loại than, đá theo yêu cầu. Sự rung động của sàng phụ thuộc vào số lượng, kích thước, khối lượng của quả đối trọng lệch tâm và độ cứng, chiều cao, số lượng, vị trí đặt các lò. Trên khung sàng có bố trí các thanh ngang đỡ lưới sàng có kích thước lỗ khác nhau. Khung sàng được ghép nối với vách sàng (2) bằng các mối ghép đinh tán. Toàn khung sàng và bộ phận tạo rung được đặt trên hệ thống lò xo lắp trên giá cố định (1).

## 2.2. Tính toán tải trọng và đặt điều kiện biên

### 2.2.1. Xác định tải trọng đặt lên sàng

Tải trọng đặt lên sàng được phân tích, tính toán chi tiết để đảm bảo độ chính xác làm cơ sở để thiết kế, chế tạo kết cấu sàng rung. Mô hình tính toán tải trọng đặt lên sàng được thể hiện trên Hình 7.



Hình 7. Mô hình tải trọng tác dụng lên sàng

Sàng được đặt nghiêng so với phương ngang một góc  $\alpha = 8^\circ$ . Dưới tác dụng của lực ly tâm quán tính, độ rung động tạo ra sự dao động cho sàng. Các điểm của sàng dao động theo quỹ đạo hình lệch tâm (ô van).

Lực ly tâm quán tính ( $F_n$ ) có thể phân tích thành 02 thành phần lực đó là ( $F_{n1}$ ) theo phương thẳng đứng và

( $F_{n2}$ ) theo phương nằm ngang. Các thành phần lực này được xác định theo công thức dưới đây:

$$F_{n1} = F_n \cdot \sin \alpha \quad (1)$$

$$F_{n2} = F_n \cdot \cos \alpha \quad (2)$$

Trong đó:

$\alpha$  là góc tạo bởi giữa phương của lực ly tâm và phương thẳng đứng.

Với khối lượng của quả đối trọng  $m = 67,3 \text{ kg}$ ; trọng tâm đặt cách tâm quay  $r = 94 \text{ mm}$  thì lực ly tâm do 12 quả đối trọng sinh ra khi quay với vận tốc  $n = 980$  vòng/phút được xác định theo công thức sau:

$$F_n = 12 \cdot m \cdot r \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = 2396151.6 \text{ (kN)} \quad (3)$$

Lực phân bố ( $q$ ) của nguyên liệu (than, đá) tác dụng lên mặt sàng tại thời điểm khảo sát được xác định theo công thức sau:

$$q = \frac{m}{S} \cdot g \quad (4)$$

Trong đó:

Sản lượng  $m = 7 \cdot 10^6 \text{ (kg/h)}$ .

Gia tốc trọng trường:  $g = 9.81 \text{ (m/s}^2\text{)}$ .

Diện tích mặt dầm ngang chịu lực:

$$S = 2061926.24 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Thay số vào công thức (4) xác định được giá trị của ( $q$ ) như sau:

$$q = 925106 \text{ (Pa)} \quad (5)$$

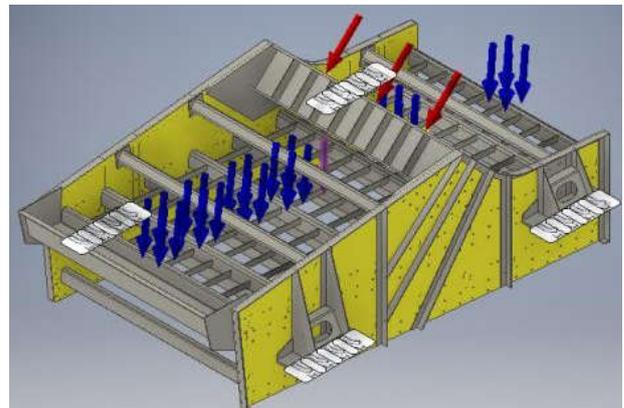
Lực ly tâm đặt tại vị trí lắp hộp tạo rung động được xác định theo công thức sau:

$$F_n^1 = F_n^2 = F_n^3 = F_n / 3 = 2396151.6 / 3 = 798717.2 \text{ (kN)} \quad (6)$$

Tự trọng của phần động ( $Q$ ) đặt lên sàng là:

$$Q = 128830.4 \text{ (N)} \quad (7)$$

Mô hình tải trọng tác dụng và phân bố trên sàng rung được mô tả như Hình 8.



Hình 8. Mô hình tải trọng tác dụng lên sàng rung

**2.2.2. Điều kiện biên**

Để quá trình mô phỏng đảm bảo tính xác thực, nhóm tác giả đưa ra các điều kiện biên như sau:

Tại 04 gối đỡ trên vách sàn được ràng buộc bởi 04 lò xo.

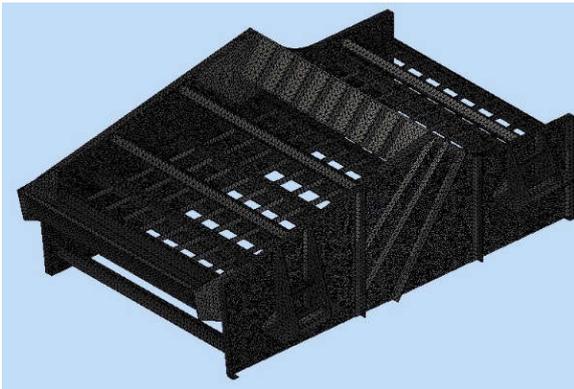
Tải trọng của than, đá tại thời điểm khảo sát có hướng vuông góc và phân bố đều trên mặt sàn.

Tải trọng do lực quán tính  $F_n$  của bộ phận tạo rung tác dụng lên sàn có phương vuông góc với giá đỡ của bộ phận tạo rung.

**3. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG ỨNG SUẤT VÀ BIẾN DẠNG**

**3.1. Chia lưới mô hình**

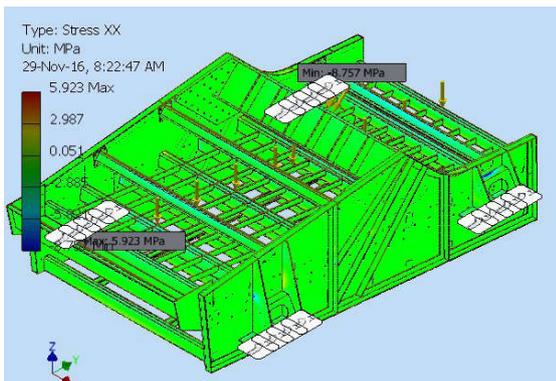
Nhóm tác giả sử dụng kết hợp phần mềm Visualmesh và Inventor để chia lưới và mô phỏng ứng suất và biến dạng cho sàng rung. Các kết cấu chính của sàng được chia lưới với kiểu lưới và mật độ phù hợp với dạng kết cấu. Mô hình chia lưới cho các chi tiết/phần tử được thể hiện trên Hình 9.



Hình 9. Mô hình chia lưới cho các phần tử trên sàng rung

**3.2. Xác định vùng ứng suất lớn nhất**

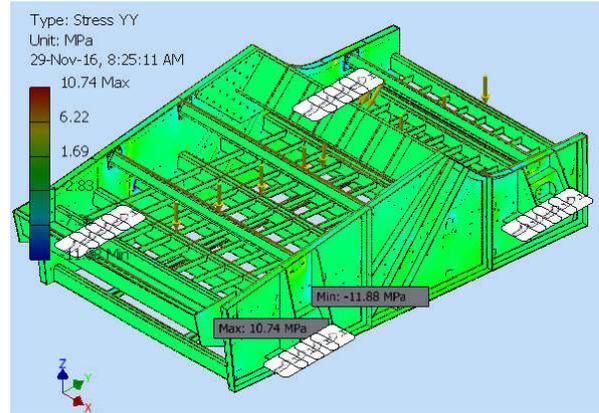
Kết quả phân tích thấy rằng, ứng suất phân bố trong kết cấu sàng rung có giá trị lớn nhất tại vùng gối tựa của phần động (khung sàng). Đây là khu vực tập trung ứng suất của khung sàng khi làm việc. Vì vậy, kết cấu vùng này cần được tính toán, thiết kế và chế tạo đảm bảo yêu cầu về độ bền và độ ổn định cho sàng khi làm việc.



Hình 10. Ứng suất lớn nhất theo phương x-x

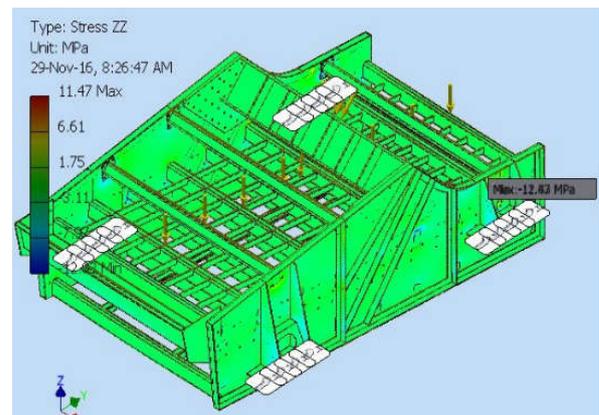
Xét theo phương x-x: Ứng suất đạt giá trị lớn nhất là 5.923MPa đặt tại khu vực gối tựa của khung sàng. Gối tựa của khung sàng (phần động) được lựa chọn là điểm đặt của lò xo nhằm hỗ trợ tăng cường sự rung động cho sàng khi làm việc.

Xét theo phương y-y: Ứng suất đạt giá trị lớn nhất là 10.74MPa đặt tại khu vực gối tựa của khung sàng. So với phương x-x, giá trị ứng suất theo phương y-y đặt lên gối tựa lớn hơn rất nhiều (lớn gần gấp đôi). Vì vậy, cần phải gia cường cho vị trí/khu vực giá đỡ để đảm bảo độ an toàn và ổn định cho sàng khi làm việc.



Hình 11. Ứng suất lớn nhất theo phương y-y

Xét theo phương z-z: Ứng suất đạt giá trị lớn nhất là 11.74 MPa đặt tại khu vực gối tựa của khung sàng. Giá trị ứng suất này lớn hơn giá trị ứng suất theo phương y-y. Vì vậy, vùng này cần phải gia cường để đảm bảo độ an toàn cho giá đỡ và ổn định cho sàng khi làm việc.



Hình 12. Ứng suất lớn nhất theo phương z-z

Bảng 1. Giá trị ứng suất theo các phương

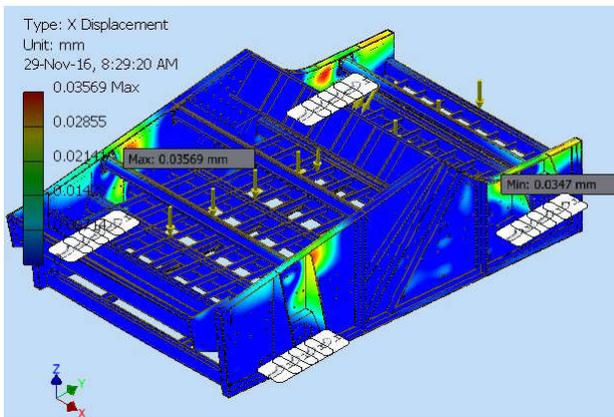
Phương	Giá trị ứng suất lớn nhất $\sigma_{max}$ (MPa)	Giá trị ứng suất nhỏ nhất $\sigma_{min}$ (MPa)
x – x	5.923	-8,757
y – y	10.74	-11.88
z – z	11.47	-12.82

**3.3. Xác định chuyển vị biến dạng**

Kết quả phân tích thấy rằng, sự chuyển vị làm biến dạng kết cấu sàng rung khi làm việc. Mức độ chuyển

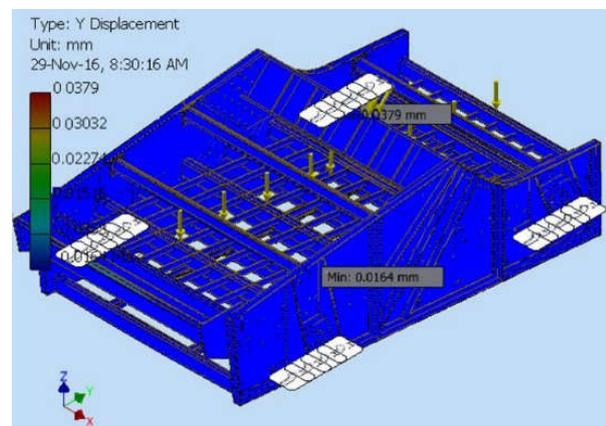
vị và biến dạng kết cấu khung sàng rung khi sàng làm việc với tải trọng lớn và chu kỳ không ổn định. Sự chuyển vị và biến dạng kết cấu khung sàng dẫn đến sự phá hủy liên kết. Đây là nguyên nhân làm kết cấu khung sàng rung bị nứt, bị phá hủy dẫn đến làm giảm tuổi thọ làm việc của sàng rung. Phân tích được sự chuyển vị và biến dạng của kết cấu khung sàng cho phép tính toán, thiết kế kết cấu khung sàng rung làm cơ sở chế tạo kết cấu đảm bảo yêu cầu về độ bền và độ ổn định cho sàng rung khi làm việc.

Xét theo phương x-x: Chuyển vị có giá trị lớn nhất khoảng 0,36 mm tại khu vực gối tựa phía trước của khung sàng rung. Gối tựa của thân sàng rung (phần động) là khu vực có sự chuyển vị thay đổi với phạm vi lớn nhất. Điều này cho thấy có sự dao động, chuyển vị và biến dạng lớn ở khu vực gối tựa của kết cấu khung của sàng rung khi sàng làm việc.



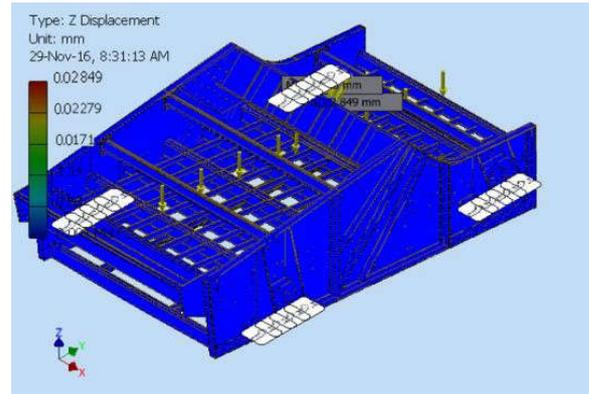
Hình 13. Chuyển vị theo phương x-x

Xét theo phương y-y: Chuyển vị có giá trị lớn nhất khoảng 0,38 mm tại khu vực gối tựa phía sau của khung sàng rung. Gối tựa của thân sàng rung (phần động) là khu vực có sự chuyển vị thay đổi với phạm vi lớn nhất. Giá trị này lớn hơn so với chuyển vị theo phương x-x.



Hình 14. Chuyển vị theo phương y-y

Xét theo phương z-z: Chuyển vị có giá trị lớn nhất là 0,28 mm tại khu vực gối tựa phía sau của khung sàng rung. Tuy nhiên, giá trị này nhỏ hơn so với chuyển vị theo phương x-x.



Hình 15. Chuyển vị theo phương z-z

Bảng 2. Giá trị chuyển vị (biến dạng) theo các phương

Phương	Giá trị chuyển vị lớn nhất $\epsilon_{\max}$ (mm)	Giá trị chuyển vị nhỏ nhất $\epsilon_{\min}$ (mm)
x – x	0.36	0.03
y – y	0.38	0.02
z – z	0.28	0.02

Quá trình phân tích ứng suất và biến dạng kết cấu khung sàng rung bằng phương pháp phần tử hữu hạn (FEM) thấy rằng, sự phân bố ứng suất và biến dạng trong kết cấu sàng rung chủ yếu tập trung tại khu vực gối đỡ. Điều này cho thấy sự cần thiết phải gia cường cho vùng này để đảm bảo sự làm việc ổn định và kéo dài tuổi thọ làm việc cho sàng rung.

#### 4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu chứng minh tính chủ động trong thiết kế, làm cơ sở để tối ưu hóa quá trình chế tạo nhằm nâng cao tuổi thọ và hiệu quả làm việc của sàng rung.

Quá trình nghiên cứu và mô phỏng bằng phương pháp phần tử hữu hạn (FEM), nhóm tác giả đã phân tích, tính toán và xác định được ứng suất, chuyển vị, biến dạng trong kết cấu khung của sàng rung 750T khi làm việc.

Xác định được các vị trí tập trung ứng suất và có mức độ chuyển vị biến dạng lớn để đưa ra phương án xử lý ứng suất, tăng cường sự cứng vững cho kết cấu khung sàng rung giúp sàng làm việc ổn định và đạt hiệu quả cao hơn.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. F. Ma. et. al (1996), *Dynamic characteristic analysis of vibrating screen*, Coal Mine Machinery, V6, p. 40-43.
- [2]. R. Wang, H. Yao, S. Xiong et al (2003), *Research on large-scale vibrating screen dynamic parameters based on test modal analysis technology*, Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Symposium on Test and Measurement, China.

- [3]. Ugur Ulusoy, C. Igathinathaneb et al (2016), *Particle size distribution modeling of milled coals by dynamic image analysis and mechanical sieving*, Fuel Processing Technology, Volume 143, Pages 100-109.
- [4]. Zhao Yue-mina, Liu Chu-shenga et al (2009), *Dynamic design theory and application of large vibrating screen*, Procedia Earth and Planetary Science, 776-784.
- [5]. Z. Wang, G. Fan et al (1999), *Study status of vibration screen structure strength*, Journal of Shenyang Architectural and Civil Engineering Institute, V3, pp. 278-281.
- [6]. Mạc Văn Giang, Vũ Văn Tấn, Nguyễn Văn Hạng (2017), *Nghiên cứu ảnh hưởng của tải trọng tới sự phân bố ứng suất biến dạng trên vách, khung sàng than 700T*. Đề tài cấp cơ sở Trường Đại học Sao Đỏ mã số 02.KHCN/16-17.

---

#### AUTHORS INFORMATION

**Tran Van Dung<sup>1</sup>, Ngo Huu Manh<sup>2\*</sup>, Tran Hai Dang<sup>2</sup>,  
Vu Van Tan<sup>2</sup>, Mac Van Giang<sup>2</sup>**

*\*Corresponding Author: manh.weldtech@gmail.com*

<sup>1</sup>An Giang Vocation College;

<sup>2</sup>Sao Do Univesity.