

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 14380-2:2025

ISO 21873-2:2019

Xuất bản lần 1

**MÁY VÀ THIẾT BỊ XÂY DỰNG -
MÁY NGHIỀN DI ĐỘNG - PHẦN 2: YÊU CẦU AN
TOÀN VÀ KIỂM TRA XÁC NHẬN**

*Building construction machinery and equipment - Mobile crushers
Part 2: Safety requirements and verification*

HÀ NỘI – 2025

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu.....	5
Lời giới thiệu.....	6
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	10
4. Các yêu cầu an toàn và /hoặc các biện pháp bảo vệ /giảm thiểu rủi ro.....	10
4.1 Qui định chung.....	10
4.2 Lối vào.....	10
4.3 Trạm vận hành.....	10
4.4 Chiếu sáng.....	11
4.5 Chỉ báo và điều khiển vận hành.....	11
4.6 Hệ thống lái.....	13
4.7 Hệ thống phanh.....	13
4.8 Phễu cấp liệu và thiết bị cấp liệu.....	14
4.9 Thiết bị nghiền (máy nghiền).....	14
4.10 Thiết bị rẽ nhánh.....	18
4.11 Thiết bị phân tách bằng từ tính.....	19
4.12 Thiết bị cảnh báo.....	19
4.13 Tính ổn định.....	19
4.14 Đo tiếng ồn.....	19
4.15 Các biện pháp và thiết bị bảo vệ.....	20
4.16 Nâng và neo buộc.....	21
4.17 Tương thích điện từ (EMC).....	22
4.18 Hệ thống điện và điện tử.....	22
4.19 Hệ thống áp lực.....	23
4.20 Thùng nhiên liệu, thùng dầu thủy lực và bình áp lực.....	24
4.21 Phòng cháy chữa cháy.....	25
4.22 Bảo trì.....	25
5 Kiểm tra xác nhận các yêu cầu an toàn và/hhoặc các biện pháp bảo vệ/giảm thiểu rủi ro.....	26
6 Thông tin cho sử dụng.....	26

TCVN 14380-2:2025

6.1 Nhân an toàn..... 26

6.2 Hướng dẫn vận hành 26

6.3 Ghi nhãn 28

Phụ lục A (Tham khảo): Danh mục các mối nguy đáng kể 29

Phụ lục B (Tham khảo): Khuyến nghị rào chắn cho băng tải 33

Phụ lục C (Tham khảo): Hướng dẫn an toàn khi làm sạch máy nghiền bị tắc 43

Thư mục tài liệu tham khảo 46

Lời nói đầu

TCVN 14380-2:2025 hoàn toàn tương đương ISO 21873-2:2019.

TCVN 14380-2:2025 do Trường Đại học Xây dựng Hà Nội biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 14380:2025, *Máy và thiết bị xây dựng - Máy nghiền di động*, gồm các phần sau:

- TCVN 14380-1:2025 (ISO 21873-1:2015), *Máy và thiết bị xây dựng - Máy nghiền di động, Phần 1: Thuật ngữ và đặc tính kỹ thuật*;
- TCVN 14380-2:2025 (ISO 21873-2:2019), *Máy và thiết bị xây dựng - Máy nghiền di động, Phần 2: Yêu cầu an toàn và kiểm tra xác nhận*.

Lời giới thiệu

TCVN 14380-2:2025 (ISO 21873-2:2019) đề cập đến máy nghiền di động được sử dụng để nghiền đá hoặc nghiền tái chế vật liệu xây dựng.

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu an toàn cho máy nghiền di động như được định nghĩa trong TCVN 14380-1: 2025 (ISO 21873-1:2015).

Tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn loại C như quy định trong ISO 12100.

Khi các điều khoản của tiêu chuẩn loại C này khác với các điều khoản nêu trong tiêu chuẩn loại A hoặc loại B thì các điều khoản của tiêu chuẩn loại C này phải được ưu tiên hơn đối với các máy đã được thiết kế và chế tạo theo yêu cầu của tiêu chuẩn loại C.

Máy và thiết bị xây dựng - Máy nghiền di động - Phần 2: Yêu cầu an toàn và kiểm tra xác nhận

Building construction machinery and equipment - Mobile crushers - Part 2: Safety requirements and verification

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu an toàn cho máy nghiền di động như được định nghĩa trong TCVN 14380-1:2025, được sử dụng để nghiền đá hoặc nghiền tái chế vật liệu xây dựng và có khả năng thay đổi vị trí làm việc.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho máy nghiền di động loại:

- tự hành (máy nghiền được lắp trên một hệ khung gầm),
- lắp trên xe tải,
- lắp trên sơ mi rơ moóc.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho:

- các loại máy nghiền cố định;
- các loại máy nghiền di động cỡ lớn dùng cho khai thác mỏ.

Tiêu chuẩn này đề cập đến tất cả các mối nguy đáng kể, các tình huống nguy hiểm và các vấn đề liên quan đến máy nghiền di động khi được sử dụng như dự kiến và trong các điều kiện sử dụng sai mà nhà sản xuất có thể dự đoán trước một cách hợp lý.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các máy được sản xuất trước ngày ban hành tiêu chuẩn này.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì chỉ áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các bổ sung và sửa đổi (nếu có).

TCVN 14380-1:2025 (ISO 21873-1:2015), *Máy và thiết bị xây dựng - Máy nghiền di động - Phần 1: Thuật ngữ và thông số kỹ thuật.*

ISO 2860, *Earth-moving machinery - Minimum access dimensions (Máy làm đất- Kích thước tối thiểu của lối vào).*

ISO 2867, *Earth-moving machinery - Access systems (Máy làm đất- Hệ thống lối vào).*

ISO 3457, *Earth-moving machinery - Guards - Definitions and requirements (Máy làm đất - Bộ phận che chắn - Định nghĩa và yêu cầu).*

ISO 3744, *Acoustics - Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure - Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane (Âm học*

TCVN 14380-2:2025

- Xác định mức công suất âm thanh và mức năng lượng âm thanh của nguồn tiếng ồn bằng cách sử dụng áp suất âm thanh - Phương pháp kỹ thuật cho trường âm tự do cơ bản trên mặt phẳng phản xạ).

ISO 3795¹, *Road vehicles, and tractors and machinery for agriculture and forestry — Determination of burning behaviour of interior materials* (Phương tiện giao thông đường bộ, máy kéo và máy nông lâm nghiệp – Xác định đặc tính cháy của vật liệu nội thất).

ISO 4413, *Hydraulic fluid power - General rules and safety requirements for systems and their components* (Truyền động thủy lực - Quy tắc chung và yêu cầu an toàn cho hệ thống và các bộ phận của chúng).

ISO 6011, *Earth-moving machinery - Visual display of machine operation* (Máy làm đất - Hiển thị trực quan của vận hành máy).

ISO 6405-1, *Earth-moving machinery - Symbols for operator controls and other displays - Part 1: Common symbols* (Máy làm đất - Ký hiệu cho các bộ điều khiển và các hiển thị khác - Phần 1: Các ký hiệu thông dụng).

ISO 6750, *Earth-moving machinery - Operator's manual - Content and format* (Máy làm đất - Hướng dẫn vận hành - Nội dung và định dạng).

ISO 9244, *Earth-moving machinery - Machine safety labels - General principles* (Máy làm đất - Nhãn an toàn cho máy - Nguyên tắc chung).

ISO 9247, *Earth-moving machinery - Electrical wires and cables - Principles of identification and marking* (Máy làm đất - Dây và cáp điện - Nguyên tắc nhận biết và đánh dấu).

ISO 10264, *Earth-moving machinery - Key-locked starting systems* (Máy làm đất - Hệ thống khởi động bằng chìa khóa).

ISO 10265, *Earth-moving machinery - Crawler machines - Performance requirements and test procedures for braking systems* (Máy làm đất - Máy bánh xích – Các yêu cầu thực hiện và quy trình kiểm tra hệ thống phanh).

ISO 10533, *Earth-moving machinery - Lift-arm support devices* (Máy làm đất - Thiết bị đỡ cần nâng).

ISO 10968:2004, *Earth-moving machinery - Operator's controls* (Máy làm đất - Bộ phận điều khiển).

ISO 12100:2010, *Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction*. (An toàn máy - Nguyên tắc chung về thiết kế - Đánh giá rủi ro và giảm thiểu rủi ro).

ISO 12508, *Earth-moving machinery - Operator station and maintenance areas - Bluntness of edges* (Máy làm đất - Trạm điều hành và khu vực bảo trì - Độ cùn của các cạnh).

ISO 13766-1, *Earth-moving and building construction machinery - Electromagnetic compatibility (EMC) of machines with internal electrical power supply - Part 1: General EMC requirements under typical electromagnetic environmental conditions* (Máy đào-chuyển đất và xây dựng công trình - Tương thích điện từ (EMC) của máy có nguồn điện bên trong - Phần 1: Yêu cầu chung về EMC trong các điều kiện môi trường điện từ điển hình).

¹ Hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 10211:2013 hoàn toàn tương đương với ISO 3795:1989.

TCVN 14380-2:2025

IEC 60529⁶, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (mã IP))*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong ISO 12100 và TCVN 14380-1:2025.

4. Các yêu cầu an toàn và /hoặc các biện pháp bảo vệ /giảm thiểu rủi ro

4.1 Qui định chung

4.1.1 Việc vận hành máy phải tuân thủ các yêu cầu an toàn và/hhoặc các biện pháp bảo vệ /giảm thiểu rủi ro của điều khoản này.

4.1.2 Ngoài ra, máy phải được thiết kế theo các nguyên tắc của ISO 12100:2010 đối với các mối nguy có liên quan nhưng không đáng kể và không được nêu trong tiêu chuẩn này.

4.2 Lối vào

Hệ thống lối vào phải phù hợp với ISO 2867.

4.3 Trạm vận hành

4.3.1 Quy định chung

Nếu các bộ điều khiển cho di chuyển và vận hành ở các vị trí khác nhau, thì các yêu cầu của tiêu chuẩn này phải được đáp ứng tại mỗi vị trí.

4.3.2 Bộ phận chuyển động

Phải thực hiện các biện pháp để tránh sự tiếp xúc ngẫu nhiên từ vị trí vận hành tới các bộ phận chuyển động, ví dụ bánh xe, đai xích hoặc thiết bị làm việc và/hhoặc các phụ kiện, phù hợp với các điều liên quan của Điều 4.

4.3.3 Khí thải động cơ

Hệ thống khí thải động cơ phải thoát khí thải ra khỏi khu vực vận hành.

4.3.4 Độ sắc các cạnh

Không gian làm việc của người vận hành trong trạm điều khiển, ví dụ bảng điều khiển và lối vào trạm điều khiển, không được có bất kỳ cạnh sắc nhọn lộ ra ngoài hoặc góc nhọn nào. Bán kính của các góc và độ cùn của các cạnh phải tuân theo ISO 12508 để tránh các cạnh sắc.

4.3.5 Đường ống

Các đường ống phải được bảo vệ theo 4.19.2.

4.3.6 Kết cấu

Đối với máy nghiền di động tự hành được trang bị trạm vận hành, tất cả các lan can phải có kết cấu theo ISO 2867. Đặc biệt đối với việc di chuyển, trạm vận hành phải đủ lớn để tránh gây thương tích cho người vận hành khi di chuyển trên các bề mặt không bằng phẳng. Trạm vận hành phải bao gồm các thiết bị

⁶ Hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 4255:2008 hoàn toàn tương đương với IEC 60529:2001.

ISO 13766-2, *Earth-moving and building construction machinery - Electromagnetic compatibility (EMC) of machines with internal electrical power supply - Part 2: Additional EMC requirements for functional safety* (Máy đào-chuyển đất và xây dựng công trình - Tương thích điện từ (EMC) của máy có nguồn điện bên trong - Phần 2: Các yêu cầu EMC bổ sung đối với an toàn chức năng).

ISO 13849-1², *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design* (An toàn máy - Các bộ phận liên quan đến an toàn của hệ thống điều khiển - Phần 1: Nguyên tắc chung về thiết kế).

ISO 13850³, *Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design* (An toàn máy - Dừng khẩn cấp - Nguyên tắc thiết kế).

ISO 13857, *Safety of machinery – Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs* (An toàn máy - Khoảng cách an toàn để ngăn không cho chân và tay người chạm tới vùng nguy hiểm).

ISO 14120⁴, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards* (An toàn máy – Bộ phận che chắn – Yêu cầu chung về thiết kế và kết cấu của bộ phận che chắn cố định và di động).

ISO 15817, *Earth-moving machinery - Safety requirements for remote operator control systems* (Máy làm đất - Yêu cầu an toàn cho hệ thống điều khiển vận hành từ xa).

ISO 15818, *Earth-moving machinery - Lifting and tying-down attachment points – Performance requirements* (Máy làm đất - Điểm gá nâng lên và hạ xuống – Yêu cầu thực hiện).

ISO 15998, *Earth-moving machinery - Machine-control systems (MCS) using electronic components - Performance criteria and tests for functional safety* (Máy làm đất - Hệ thống điều khiển máy (MCS) sử dụng linh kiện điện tử - Tiêu chí thực hiện và kiểm tra an toàn các chức năng).

ISO 16528-1, *Boilers and pressure vessels - Part 1: Performance requirements* (Nồi hơi và bình chịu áp lực - Phần 1: Các yêu cầu thực hiện).

ISO 16528-2, *Boilers and pressure vessels - Part 2: Procedures for fulfilling the requirements of ISO 16528-1* (Nồi hơi và bình chịu áp lực - Phần 2: Quy trình thực hiện theo các yêu cầu của ISO 16528-1).

ISO 17063, *Earth-moving machinery — Braking systems of pedestrian-controlled machines - Performance requirements and test procedures* (Máy làm đất - Hệ thống phanh cho các máy do người đi bộ điều khiển - Yêu cầu thực hiện và quy trình kiểm tra).

ISO 21507, *Earth-moving machinery - Performance requirements for non-metallic fuel tanks* (Máy làm đất- Yêu cầu thực hiện đối với bình nhiên liệu phi kim loại).

IEC 60204-1⁵, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements* (An toàn máy - Thiết bị điện của máy - Phần 1: Yêu cầu chung).

² Hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 7384-1:2010 hoàn toàn tương đương với ISO 13849-1:2006.

³ Hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 6719:2008 hoàn toàn tương đương với ISO 13850:2006.

⁴ Hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 9059:2011 hoàn toàn tương đương với ISO 14120:2002.

⁵ Hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 12669-1:2020 hoàn toàn tương đương với IEC 60204-1:2016.

ngăn để người vận hành không bị ngã hoặc bị đẩy ra khỏi máy và cho phép người vận hành duy trì khả năng kiểm soát khi di chuyển trên các bề mặt không bằng phẳng. Trạm vận hành phải có kết cấu bảo vệ chống lật (ROPS) nếu có nguy cơ máy bị lật hoặc kết cấu bảo vệ vật rơi (FOPS) khi có nguy cơ có vật rơi.

4.4 Chiếu sáng

Máy phải được trang bị các thiết bị chiếu sáng riêng cho di chuyển. Nếu được yêu cầu, ánh sáng cho vận hành nên được cung cấp bởi các nguồn ánh sáng xung quanh. Điều này phải được ghi chú trong hướng dẫn vận hành.

4.5 Chỉ báo và điều khiển vận hành

4.5.1 Quy định chung

4.5.1.1 Máy nghiền di động tự hành được trang bị một trạm vận hành để di chuyển phải có các bộ điều khiển (ví dụ: tay đòn, cần điều khiển, bàn đạp, công tắc) và các chỉ báo được định vị, thiết kế và chế tạo theo ISO 10968, đảm bảo:

- a) chúng dễ tiếp cận, phù hợp với ISO 6682 và ISO 10968,
- b) vị trí trung gian của các cơ cấu điều khiển phù hợp với 5.1.3 trong ISO 10968:2004,
- c) chúng dễ dàng được nhận biết theo ISO 6405-1 và ISO 6405-2 tại khu vực vận hành và được giải thích trong hướng dẫn vận hành (xem 6.2),
- d) chuyển động của các cơ cấu điều khiển để kích hoạt các chức năng và chỉ báo phải tương ứng với hiệu quả dự kiến hoặc thực tế thông thường bất cứ khi nào có thể,
- e) thiết bị dừng động cơ thông thường nằm trong vùng có thể tiếp cận như được xác định bởi ISO 6682, khi một bộ điều khiển như là bàn phím hoặc cần điều khiển (xem các yêu cầu đối với cần điều khiển được chỉ ra trong ISO 10968) được thiết kế và chế tạo để thực hiện các chức năng của máy, các chức năng được kích hoạt phải được xác định rõ ràng,
- f) đối với các chức năng liên quan đến an toàn của các hệ thống điều khiển, phải tuân thủ các nguyên tắc nêu trong ISO 13849-1.

4.5.1.2 Máy nghiền di động phải được trang bị các bộ phận cho phép ngắt nguồn điện chính (khóa/tháo thẻ ra khỏi máy). Điều này có thể được thực hiện bằng cách cung cấp khóa ngắt kết nối ắc quy và/hoặc công tắc dừng điện tử. Các điều khoản khóa/gắn thẻ này sẽ được ghi chú trong hướng dẫn vận hành.

4.5.1.3 Các thiết bị điều khiển phải có báo động để cảnh báo trước khi bắt đầu một chức năng trong trường hợp người vận hành không thể xác định các nhân viên đã rời khỏi các vùng nguy hiểm ở bất kỳ vị trí điều khiển nào. Tín hiệu cảnh báo bằng âm thanh và/hoặc hình ảnh phải được kích hoạt trước khi bắt đầu một chức năng trong khoảng thời gian đủ để cho phép nhân viên rời khỏi vùng nguy hiểm.

4.5.2 Thiết bị dừng khẩn cấp

4.5.2.1 Máy nghiền di động tự hành được trang bị trạm điều khiển để di chuyển phải có thiết bị dừng

TCVN 14380-2:2025

khẩn cấp phù hợp với ISO 13850 đặt gần bộ điều khiển di chuyển.

4.5.2.2 Tất cả các máy nghiền di động phải có ít nhất một bộ điều khiển dừng khẩn cấp được gắn ở mặt bên của máy nơi có thể tiếp cận được khi đứng trên mặt đất. Các bộ điều khiển dừng khẩn cấp không được đặt ở vị trí mà nhân viên phải đi vào khu vực nguy hiểm để kích hoạt chúng. Các thiết bị dừng khẩn cấp phải có một nguồn dự phòng độc lập với nguồn năng lượng chính (dự phòng khóa máy), nếu không có dự phòng khóa máy nào khác được cung cấp trên máy.

4.5.3 Hệ thống khởi động

Các máy nghiền di động được trang bị nguồn điện bên trong (ví dụ: động cơ điêzen) phải được trang bị hệ thống khởi động tuân thủ ISO 10264.

4.5.4 Kích hoạt không chủ định

4.5.4.1 Các điều khiển có thể gây nguy hiểm do vô tình bị kích hoạt phải được thiết lập để có thể hủy kích hoạt hoặc bảo vệ để giảm thiểu rủi ro - đặc biệt là khi người vận hành ra vào khu vực vận hành. Thiết bị hủy kích hoạt sẽ tự hoạt động hoặc sẽ hoạt động bằng tác động bắt buộc của thiết bị liên quan.

4.5.4.2 Các bộ điều khiển phải được đặt tự động về trạng thái khởi động từ vị trí trung gian (hoặc về trạng thái khởi động an toàn) khi máy nghiền di động ngừng hoạt động để ngăn việc vô tình kích hoạt khi khởi động lại.

4.5.4.3 Khi có nhiều hơn một vị trí điều khiển, hệ thống điều khiển phải được thiết kế sao cho một vị trí điều khiển sẽ ngăn cản việc sử dụng các điều khiển ở các vị trí khác. Điều này không bao gồm điều khiển dừng hoặc dừng khẩn cấp.

4.5.5 Chuyển động mất kiểm soát

Chuyển động của máy và thiết bị/các phụ kiện khỏi vị trí dừng - không phải do người vận hành thực hiện các điều khiển - do bị trôi hoặc trượt (ví dụ: do rò rỉ) hay khi mất nguồn năng lượng phải được hạn chế đến mức không thể tạo ra rủi ro cho những người tiếp xúc.

4.5.6 Điều khiển từ xa

Điều khiển vận hành từ xa được sử dụng cho di chuyển và vận hành máy phải tuân theo ISO 15817. Điều khiển từ xa phải

a) trang bị các vị trí điều khiển trung gian phù hợp với ISO 10968, và

b) nhận biết từng bộ phận và giải thích nó trong hướng dẫn vận hành (xem ISO 6405-1 và ISO 7000).

4.5.7 Bảng điều khiển, thiết bị và ký hiệu

4.5.7.1 Bảng điều khiển

Bảng điều khiển cho máy nghiền di động tự hành được trang bị cùng với trạm điều khiển gắn trên máy

phải được đặt ở vị trí để giảm tối thiểu cản trở tầm nhìn. Người vận hành phải nhìn thấy từ vị trí vận hành trong điều kiện ánh sáng ban ngày hoặc bóng tối các chỉ báo cần thiết cho phép kiểm tra hoạt động bình thường của máy. Độ chói mắt phải được giảm thiểu. Công tắc, dụng cụ và đèn báo trên bảng điều khiển gắn trên máy phải được thiết kế để có thể nhìn thấy trong điều kiện ánh sáng yếu.

4.5.7.2 Thiết bị vận hành

Các chỉ báo điều khiển để vận hành máy an toàn và đúng cách phải phù hợp với ISO 6011 về việc sử dụng các màu an toàn (tuân thủ theo IEC 60204-1) và các khía cạnh liên quan.

4.5.7.3 Ký hiệu

Các ký hiệu được sử dụng trên bộ điều khiển vận hành và các màn hình hiển thị khác trên máy nghiền di động, xem ví dụ ISO 6405-1 hoặc ISO 6405-2 hoặc ISO 7000.

4.6 Hệ thống lái

Hệ thống lái phải đảm bảo sao cho chuyển động của cơ cấu điều khiển lái tương ứng với hướng lái dự kiến theo ISO 10968.

4.7 Hệ thống phanh

Máy nghiền di động tự hành, lắp trên xe tải và trên sơ mi rơ moóc phải được trang bị hệ thống phanh dừng, phanh khẩn cấp và phanh đỗ cho thiết bị di chuyển.

4.7.1 Quy định chung

4.7.1.1 Tất cả hệ thống phanh phải được thiết kế để hoạt động hiệu quả trong mọi điều kiện sử dụng dự kiến, bao gồm tải trọng, tốc độ, địa hình và độ dốc.

4.7.1.2 Máy nghiền di động tự hành bánh xích phải được trang bị hệ thống phanh dừng và phanh đỗ. Các phanh dừng cho các máy nghiền di động này sẽ được điều khiển riêng, mỗi phanh cho một bánh xích và có thể kết hợp được với hệ thống lái.

4.7.1.3 Hệ thống phanh cho máy nghiền di động tự hành bánh lốp có khung gầm không phù hợp di chuyển trên đường bộ phải tuân theo ISO 3450.

4.7.1.4 Hệ thống phanh cho máy nghiền di động tự hành bánh lốp có khung gầm phù hợp di chuyển trên đường bộ phải tuân thủ các yêu cầu như đối với hệ thống phanh của phương tiện giao thông đường bộ.

4.7.1.5 Hệ thống phanh của máy nghiền di động tự hành bánh xích phải tuân theo tiêu chuẩn ISO 10265 (tốc độ thiết kế từ 20 km/h trở xuống) hoặc ISO 17063 (tốc độ thiết kế nhỏ hơn 6 km/h), tùy theo khả năng tốc độ của bánh xích.

4.7.2 Hệ thống phanh đỗ

Phanh đỗ phải có khả năng chịu được khối lượng của máy ở độ nghiêng tối đa do nhà sản xuất máy

khuyến nghị.

4.8 Phễu cấp liệu và thiết bị cấp liệu

4.8.1 Yêu cầu bảo vệ

Phải lắp một thiết bị dừng khẩn cấp sao cho người vận hành đứng trên sàn thao tác đối diện với máy nghiền và/hoặc thiết bị cấp liệu có thể tiếp cận dễ dàng. Thiết bị dừng khẩn cấp phải tuân theo quy định trong 4.5.2. Phải cung cấp bộ phận bảo vệ để bảo vệ người vận hành khỏi bị vật liệu bắn ra từ máy nghiền. Các bộ phận truyền năng lượng tới thiết bị cấp liệu (ví dụ: bánh đà, bộ truyền đai) phải được bảo vệ. Nếu có các lỗ kiểm tra trên bộ phận bảo vệ truyền động, thì chúng phải được đậy bằng nắp đậy có khóa hoặc phải sử dụng dụng cụ để mở.

4.8.2 Thông tin an toàn trong hướng dẫn vận hành

Những điều sau đây phải được lưu ý trong hướng dẫn vận hành.

- "Dừng thiết bị nạp, tắt nguồn điện của máy và khóa/treo thẻ cảnh báo các nguồn năng lượng trước khi đi vào thiết bị nạp vì bất kỳ lý do gì." Điều này cũng nên được chỉ ra bằng cách sử dụng nhãn an toàn máy được gắn vào thiết bị.
- "Tránh xa phễu cấp liệu để tránh bị thương do vật liệu rơi xuống". Điều này cũng nên được chỉ ra bằng cách sử dụng nhãn an toàn máy được dán vào thiết bị.
- Vị trí của các điểm gây kẹp có thể gây thương tích, đặc biệt kể đến hoạt động tăng mạnh của bộ cấp liệu rung khi khởi động và dừng lại. Các điểm gây kẹp cũng phải được chỉ ra bằng cách sử dụng nhãn an toàn máy được gắn vào thiết bị.
- "Dừng thiết bị và tắt nguồn điện của máy và khóa/gắn thẻ các nguồn năng lượng trước khi thực hiện bất kỳ bảo trì nào đối với thiết bị". Điều này cũng nên được chỉ ra bằng cách sử dụng nhãn an toàn máy được gắn vào thiết bị.
- "Tất cả các rào chắn phải ở đúng vị trí trước khi bắt đầu cấp liệu". Điều này cũng nên được chỉ ra bằng cách sử dụng nhãn an toàn máy được gắn vào thiết bị.

4.9 Thiết bị nghiền (máy nghiền)

4.9.1 Cửa cấp liệu

4.9.1.1 Yêu cầu về rào chắn

Cửa cấp liệu của máy nghiền phải được trang bị tấm chắn để giảm thiểu các mối nguy do vật liệu bắn ra.

4.9.1.2 Thông tin an toàn trong hướng dẫn vận hành

4.9.1.2.1 Hướng dẫn vận hành phải bao gồm những nội dung sau:

- loại vật liệu mà máy nghiền có thể nghiền được;
- kích thước tối đa của vật liệu cấp cho máy nghiền;
- quy trình loại bỏ tắc kẹt một cách an toàn và rủi ro dự kiến liên quan đến hoạt động cụ thể (xem Phụ lục C).

4.9.1.2.2 Hướng dẫn vận hành cũng phải chỉ ra cách lắp đặt, vận hành và bảo trì các tấm chắn cho thiết bị nghiền như quy định trong 4.9.2 đến 4.9.5.

4.9.1.2.3 Xem nội dung dưới đây để biết các chỉ dẫn cụ thể đối với thiết bị nghiền cũng được đưa vào hướng dẫn vận hành.

4.9.2 Thiết bị nghiền má (máy nghiền má)

4.9.2.1 Yêu cầu bảo vệ

4.9.2.1.1 Phải có tấm chắn để ngăn người vận hành rơi vào cửa cấp liệu nếu bộ đứng được lắp gần với cửa cấp liệu của máy nghiền má. Chiều cao tối thiểu của bộ phận bảo vệ phải là 1,1 m so với bề mặt đi lại của bộ đứng. Bộ đứng phải được bố trí sao cho giảm thiểu tiếp xúc trực tiếp với vật liệu được đẩy ra từ máy nghiền. Thiết bị dừng khẩn cấp, như quy định trong 4.5.2, phải được lắp trên bộ đứng.

4.9.2.1.2 Các khu vực sau đây cũng phải được che chắn:

- các bộ phận truyền lực cho máy nghiền (bánh đà, bộ truyền đai,...);
- các điểm gây kẹt ở các khu vực có tiếp cận đến trong quá trình vận hành hoặc bảo trì bình thường (bao gồm cả lò xo chịu nén trong quá trình vận hành).

4.9.2.2 Các lỗ kiểm tra

Nếu có các lỗ kiểm tra trên bộ phận bảo vệ truyền động, thì chúng phải được đậy bằng nắp có khóa hoặc phải sử dụng dụng cụ để mở.

4.9.2.3 Bảo trì

4.9.2.3.1 Phương pháp an toàn để ngăn chặn chuyển động lác ngoài ý muốn của má di động của máy nghiền má trong quá trình bảo dưỡng phải được đưa vào hướng dẫn vận hành.

4.9.2.3.2 Lò xo nén và thanh chịu kéo phải được bảo vệ để ngăn chặn mọi sự giải phóng năng lượng đột ngột trong trường hợp hỏng bộ phận nào đó. Các rào chắn phải được giữ nguyên vị trí khi thực hiện bảo trì định kỳ máy nghiền.

4.9.3 Thiết bị nghiền va đập trực ngang (HSI) và va đập trực đứng (VSI)

4.9.3.1 Yêu cầu bảo vệ

4.9.3.1.1 Nếu bộ đứng được lắp gần với cửa cấp liệu của máy nghiền HSI hoặc VSI, thì phải có một tấm

TCVN 14380-2:2025

chắn để ngăn người vận hành rơi vào cửa cấp liệu. Chiều cao tối thiểu của tấm chắn phải là 1,1 m so với sàn của bộ đứng. Bộ đứng phải được bố trí sao cho giảm thiểu tiếp xúc trực tiếp với vật liệu được đẩy ra từ máy nghiền. Thiết bị dừng khẩn cấp, như quy định trong 4.5.2, phải được lắp trên bộ đứng.

4.9.3.1.2 Tất cả các lò xo bị nén trong quá trình vận hành phải được che chắn để tránh các điểm gây kẹp.

4.9.3.1.3 Các bộ phận truyền lực cho máy nghiền (bánh đà, bộ truyền đai, ...) phải được che chắn.

4.9.3.1.4 Bộ phận che chắn phải phù hợp với 4.15.4.

4.9.3.2 Cửa và lỗ kiểm tra

4.9.3.2.1 Tất cả các cửa kiểm tra bên trong máy nghiền phải có khả năng chịu được lực sinh ra trong quá trình hoạt động nghiền bình thường và phải có chìa khóa hoặc sử dụng dụng cụ để mở.

4.9.3.2.2 Phải có các biện pháp để xác minh xem trực chính của thiết bị nghiền đang quay hay đã dừng mà không cần mở máy nghiền và không cần sử dụng dụng cụ để tiếp cận.

4.9.3.2.3 Nếu có các lỗ kiểm tra trên bộ phận che chắn bộ truyền động thì chúng phải được đậy bằng nắp có khóa hoặc phải sử dụng dụng cụ để mở.

4.9.3.3 Bảo trì

4.9.3.3.1 Khi khung của máy nghiền đã được mở ra để bảo trì, phần chuyển động của khung phải được giữ lại bằng biện pháp cơ học để ngăn ngừa tình trạng đóng lại ngoài ý muốn. Nếu trọng tâm của phần khung chuyển động được bố trí sao cho có thể ngăn khung máy nghiền đóng lại, thì không cần hỗ trợ bên ngoài. Một van đối trọng được gắn trực tiếp trên các đầu của xi lanh thủy lực hoặc được tích hợp vào xi lanh thủy lực được coi là một khóa cơ học.

4.9.3.3.2 Lò xo nén và thanh chịu kéo phải được che chắn để ngăn mọi sự giải phóng năng lượng đột ngột trong trường hợp hỏng bộ phận nào đó. Các tấm chắn này phải giữ nguyên vị trí khi tiến hành bảo trì định kỳ máy nghiền.

4.9.3.3.3 Phải có thiết bị khóa cơ học để ngăn các rô to quay bất ngờ trong quá trình bảo trì định kỳ. Thiết bị phải có khả năng chịu được sự thay đổi trọng tâm do bảo trì, nhưng không bắt buộc phải chịu được mô men xoắn của thiết bị cung cấp năng lượng cho máy nghiền. Các thiết bị khóa cơ học phải được kích hoạt tự động hoặc kích hoạt bằng tay mà không cần nguồn điện bên ngoài.

4.9.3.3.4 Phải lắp thiết bị để ngăn động cơ dẫn động máy nghiền khởi động trong khi khung máy nghiền đang mở ra để bảo trì.

4.9.4 Thiết bị nghiền côn (máy nghiền côn)

4.9.4.1 Yêu cầu bảo vệ

4.9.4.1.1 Nếu bộ đứng được lắp gần với cửa cấp liệu của máy nghiền, thì phải có tấm chắn để ngăn

người vận hành rơi vào cửa cấp liệu. Chiều cao tối thiểu của tấm chắn phải là 1,1 m so với mặt sàn của bộ đứng. Bộ đứng phải được bố trí sao cho giảm thiểu tiếp xúc trực tiếp với vật liệu được đẩy ra từ máy nghiền. Thiết bị dừng khẩn cấp, như quy định trong 4.5.2, phải được lắp trên bộ đứng.

4.9.4.1.2 Khi máy nghiền côn có lắp lò xo làm cơ cấu giải phóng tạp chất, lò xo nén và thanh chịu kéo phải được che chắn để ngăn chặn bất kỳ sự giải phóng năng lượng đột ngột nào gây ra sự cố cho bộ phận nào đó. Các tấm chắn này phải được giữ nguyên vị trí khi bảo dưỡng định kỳ được thực hiện.

4.9.4.1.3 Tất cả các lò xo bị nén trong quá trình vận hành phải được che chắn để phòng ngừa các điểm gãy kẹp.

4.9.4.1.4 Các bộ phận truyền lực cho máy nghiền côn (bánh đà, bộ truyền đai, ...) phải được che chắn.

4.9.4.1.5 Nếu máy nghiền được trang bị hệ thống bảo vệ quá tải, máy phải được che chắn để ngăn chặn sự giải phóng năng lượng đột ngột trong trường hợp hỏng bộ phận nào đó. Các bộ phận che chắn này phải giữ nguyên vị trí khi tiến hành bảo trì định kỳ máy nghiền. Hướng dẫn vận hành phải trình bày cách thiết lập, vận hành và bảo trì thích hợp cho rào chắn.

4.9.4.1.6 Rào chắn phải phù hợp với 4.15.4.

4.9.4.2 Các lỗ kiểm tra

Nếu có các lỗ kiểm tra trên bộ phận che chắn bộ truyền động, thì chúng phải được đậy bằng nắp cần có khóa hoặc sử dụng dụng cụ để mở.

4.9.4.3 Bảo trì

Một quy trình an toàn phải được đưa ra trong hướng dẫn vận hành về cách lắp đặt và thay đổi xi lanh thủy lực, cụm lệch tâm, trục chính và vòng kẹp.

4.9.5 Thiết bị nghiền trực

4.9.5.1 Yêu cầu bảo vệ

4.9.5.1.1 Nếu bộ đứng được lắp gần cửa cấp liệu, phải trang bị một tấm chắn để ngăn người vận hành rơi xuống cửa cấp liệu của máy nghiền, tấm chắn bảo vệ phải cao hơn 1,1 m so với mặt sàn của bộ đứng. Bộ đứng phải được bố trí sao cho giảm thiểu tiếp xúc trực tiếp với vật liệu bị bắn ra từ máy nghiền. Thiết bị dừng khẩn cấp phải được lắp trên bộ đứng theo quy định trong 4.5.2.

4.9.5.1.2 Phải bảo vệ các khu vực sau:

- các bộ phận truyền lực cho máy nghiền (bánh đà, bộ truyền đai,...);
- các điểm gãy kẹp trong các khu vực được tiếp cận trong quá trình vận hành hoặc bảo trì bình thường (bao gồm cả lò xo chịu nén trong quá trình vận hành).

4.9.5.1.3 Khi máy nghiền trực có lắp các lò xo làm cơ cấu giải phóng tạp chất, các lò xo nén và thanh

TCVN 14380-2:2025

chịu kéo phải được che chắn để ngăn bất kỳ sự giải phóng năng lượng đột ngột nào trong trường hợp hỏng bộ phận nào đó. Các rào chắn này phải được giữ nguyên vị trí khi thực hiện bảo trì định kỳ trên máy nghiền.

4.9.5.1.4 Rào chắn phải phù hợp với 4.15.4.

4.9.5.2 Các lỗ kiểm tra

Nếu có các lỗ kiểm tra trên bộ phận che chắn bộ truyền động, thì chúng phải được đậy bằng nắp có khóa hoặc phải sử dụng dụng cụ để mở.

4.9.5.3 Bảo trì

Hướng dẫn bảo trì các thiết bị làm sạch trục phải được bao gồm trong hướng dẫn vận hành.

4.10 Thiết bị rẽ nhánh

4.10.1 Quy định chung

Các thiết bị rẽ nhánh (ví dụ: máng trượt, băng tải, máy sàng rung) phải được thiết kế để bảo vệ chống lại:

- a) chuyển động ngoài ý muốn;
- b) vật liệu rơi xuống;
- c) mắc kẹt hoặc ùn tắc.

4.10.2 Chuyển động không theo ý muốn

Đối với các băng tải nghiêng, phải cung cấp thiết bị để ngăn băng tải đang mang tải chuyển động theo hướng ngược lại với hướng vận hành khi tắt nguồn.

4.10.3 Ngăn ngừa vật liệu rơi xuống

Hệ thống băng tải phải được thiết kế để giảm thiểu sự đổ tràn vật liệu. Nhân an toàn cho máy cảnh báo vật liệu rơi phải được thể hiện ở các mặt bên của băng tải ở nơi mà nhân viên làm việc trong khu vực nguy hiểm có thể nhìn thấy.

4.10.4 Nguy cơ mắc kẹt hoặc ùn tắc

Tất cả các điểm gây kẹt giữa mặt nền và khoảng cách 2,5 m so với mặt nền phải có rào chắn. Không cần thiết phải bảo vệ cho các khu vực không thể tiếp cận trong quá trình hoạt động bình thường, ví dụ: lối vào tang đổi hướng bị chặn bởi các đường ray và/hoặc kết cấu khung.

CHÚ THÍCH: Phụ lục B có thể được sử dụng để xác định các điểm có khả năng bị kẹt và đưa ra một số khuyến nghị chung về rào chắn.

4.11 Thiết bị phân tách bằng từ tính

4.11.1 Nguy cơ gây ra do từ tính

Nhãn an toàn của máy, theo ISO 9244, chỉ ra mỗi nguy do nam châm gây ra cho những người mang máy điều hòa nhịp tim phải được thể hiện trên máy. Nhãn này nên được đặt ở một vị trí mà cả nhân viên làm việc xung quanh thiết bị và từ bên ngoài khu vực nguy hiểm đều có thể nhìn thấy. Thông tin này cũng sẽ được chỉ ra trong hướng dẫn vận hành.

4.11.2 Xả vật liệu từ nam châm

4.11.2.1 Khu vực xả vật liệu từ nam châm phải được thiết kế để giảm thiểu sự phân tán của vật liệu xả. Nhãn an toàn của máy, theo ISO 9244, chỉ ra mỗi nguy do vật liệu xả ra phải được thể hiện trên máy. Nhãn này nên được đặt ở một vị trí mà cả nhân viên làm việc xung quanh thiết bị và từ bên ngoài khu vực nguy hiểm đều có thể nhìn thấy. Thông tin này cũng sẽ được chỉ ra trong hướng dẫn vận hành.

4.11.2.2 Ngoài ra, các khoảng trống trong băng tải sản phẩm ở xung quanh khu vực xả vật liệu của nam châm phải được thiết kế để giảm thiểu sự xâm nhập của vật liệu được xả từ nam châm vào các bộ phận làm việc của băng tải.

4.12 Thiết bị cảnh báo

Máy phải được trang bị các thiết bị cảnh báo sau:

a) thiết bị cảnh báo bằng âm thanh, có mức áp suất âm theo trọng số A phải phù hợp với EN ISO 7731, ở khoảng cách 7 m từ bất kỳ điểm nào trên máy;

b) nhãn an toàn máy và hình ảnh nguy hiểm phù hợp với ISO 9244.

4.13 Tính ổn định

4.13.1 Máy phải được thiết kế và chế tạo sao cho có tính ổn định trong mọi điều kiện vận hành và di chuyển dự kiến. Nó bao gồm tất cả các bộ phận đi kèm do nhà sản xuất thiết kế để sử dụng máy. Các giới hạn hoạt động phải được liệt kê trong hướng dẫn vận hành.

4.13.2 Phải có biện pháp để khóa các thiết bị nhằm cải thiện độ ổn định của máy ở chế độ vận hành (ví dụ: chân chống phụ hoặc khóa trục dao động) trong trường hợp bị hỏng hệ thống bên ngoài, chẳng hạn như hỏng ống mềm.

4.14 Đo tiếng ồn

4.14.1 Giảm tiếng ồn tại nguồn

Máy phải được thiết kế và chế tạo sao cho giảm thiểu tiếng ồn phát ra khi vận hành và tiếng ồn do rung kết cấu. Khuyến nghị giảm tiếng ồn tại nguồn bất cứ khi nào có thể.

4.14.2 Mức công suất âm

TCVN 14380-2:2025

4.14.2.1 Mức công suất âm phải được đo theo ISO 3744, ISO 3746 hoặc ISO 9614-1 khi thích hợp.

4.14.2.2 Thử nghiệm âm thanh phải được hoàn thành ở chế độ vận hành với mọi thiết bị chạy ở tốc độ tối đa nhưng không có vật liệu nghiền.

4.14.2.3 Kết quả kiểm tra mức công suất âm phải được cung cấp trong hướng dẫn vận hành, được biểu thị bằng đề-xi-ben trọng số A.

4.14.3 Mức áp suất âm

4.14.3.1 Việc đo mức áp suất âm, như một phương pháp thay thế cho việc đo mức công suất âm, phải phù hợp với ISO 11201 và ISO 11202.

4.14.3.2 Thử nghiệm âm thanh phải được hoàn thành ở chế độ vận hành với mọi thiết bị chạy ở tốc độ tối đa nhưng không có vật liệu nghiền.

4.14.3.3 Kết quả kiểm tra mức áp suất âm phải được cung cấp trong hướng dẫn vận hành, được biểu thị bằng đề-xi-ben trọng số A.

CHÚ THÍCH: Các giá trị tiếng ồn thu được từ các phép đo là phương thức được chấp nhận để xác minh kết quả của các biện pháp giảm tiếng ồn được thực hiện ở giai đoạn thiết kế máy.

4.15 Các biện pháp và thiết bị bảo vệ

4.15.1 Quy định chung

Các quy trình bảo trì và vận hành an toàn được khuyến nghị phải được ghi trong hướng dẫn vận hành.

4.15.2 Bộ phận nóng

4.15.2.1 Các bộ phận có nhiệt độ cao khi vận hành phải được thiết kế, chế tạo, bố trí hoặc trang bị bộ phận bảo vệ nhiệt để giảm thiểu rủi ro tiếp xúc với các bộ phận và/hoặc bề mặt nóng gần với cửa chính, vị trí vận hành và khu vực bảo trì, trong theo tiêu chuẩn ISO 3452.

4.15.2.2 Đối với dữ liệu ecgônômi có thể được sử dụng để thiết lập các giá trị giới hạn nhiệt độ cho các bề mặt nóng, xem ISO 13732-1.

4.15.3 Bộ phận chuyển động

Rủi ro liên quan đến tất cả các bộ phận chuyển động phải được xử lý bằng cách lắp tấm chắn, thiết bị bảo vệ hoặc bằng cách áp dụng khoảng cách an toàn tối thiểu được mô tả trong ISO 13857. Các tấm bao quanh khoang động cơ (vách ngăn, mui xe, ...) phải được coi là lớp bảo vệ thiết bị, miễn là chúng tuân thủ các yêu cầu tiếp cận được đưa ra trong 4.22.3.

4.15.4 Rào chắn

Các tấm chắn bảo vệ phải được thiết kế phù hợp với ISO 14120 và chúng phải được cố định chắc chắn tại chỗ và ngăn chặn việc tiếp cận khu vực có nguy hiểm tồn tại.

4.15.4.1 Tầm chắn cố định

Các tầm chắn cố định phải được lắp đặt cho các khu vực yêu cầu tiếp cận không thường xuyên. Cho phép đính kèm và gỡ bỏ bằng chìa khóa hoặc dụng cụ.

4.15.4.2 Tầm chắn di động

Các tầm chắn di động phải được lắp cho các khu vực yêu cầu ra vào thường xuyên. Các tầm chắn có thể di chuyển nên được gắn vào máy bất cứ khi nào có thể. Các tầm chắn lớn hoặc nặng có thể di chuyển được phải được trang bị hệ thống hỗ trợ (ví dụ: lò xo khí hoặc xi lanh thủy lực) để cố định chúng ở vị trí mở. Hệ thống đỡ phải có khả năng giữ tầm chắn ở vị trí chống lại các lực do gió tạo ra với vận tốc 8 m/s.

4.15.5 Ngắt nguồn năng lượng

Máy nghiền di động phải được trang bị các bộ ngắt nó khỏi tất cả các nguồn năng lượng (ví dụ: cơ khí, điện, thủy lực và khí nén). Các bộ cách ly này phải được nhận biết rõ ràng và có thể khóa được ở vị trí "TẮT" (xem ISO 12100:2010 và IEC 60204-1). Phải có khả năng tiêu tán năng lượng được lưu trữ một cách an toàn trong các mạch điện sau khi cách ly các nguồn năng lượng.

4.15.6 Cạnh sắc và góc nhọn

Các cạnh sắc và góc nhọn phải phù hợp với ISO 12508 ở những khu vực có thể tiếp cận trong quá trình vận hành và bảo trì hàng ngày, ngoại trừ khu vực của thiết bị gắn kèm. Xem thêm 4.3.4.

4.15.7 Khí thải

Hệ thống khí thải của động cơ phải thoát ngay khí thải ra khỏi khu vực người làm việc hoặc xung quanh thiết bị.

4.16 Nâng và neo buộc

4.16.1 Thiết bị nâng để vận chuyển

4.16.1.1 Phải bố trí các thiết bị nâng để nâng toàn bộ máy và/hoặc các cụm lắp ráp phụ phục vụ nâng hoặc tháo ra để vận chuyển. Các thiết bị nâng phải có sức nâng phù hợp với khối lượng của cấu hình nặng nhất của máy hoặc bộ phận lắp ráp.

4.16.1.2 Các vị trí nâng phải được xác định bằng nhãn an toàn của máy, theo ISO 9244 và được thể hiện trên máy ở gần mỗi vị trí nâng. Các vị trí nâng cũng phải được ghi trong hướng dẫn vận hành. Ngoài ra, bất kỳ quy trình đặc biệt nào để nâng máy hoặc các cụm lắp ráp phụ phải được đưa vào hướng dẫn vận hành. Các thiết bị nâng phải phù hợp với ISO 15818.

4.16.2 Neo buộc để vận chuyển

Các thiết bị neo buộc phải được lắp đặt trên các máy và được thiết kế để vận chuyển trên xe moóc. Các điểm buộc phải được nhận biết bằng nhãn an toàn của máy, phù hợp với ISO 9244, được thể hiện trên máy ở gần với mỗi điểm neo buộc. Biểu tượng ISO 7000-2069 (xem ISO 6405-1) phải được sử dụng để

TCVN 14380-2:2025

nhận dạng. Các điều kiện neo buộc phải phù hợp với ISO 15818.

4.16.3 Nâng và buộc để bảo trì

Các vị trí nâng và/hoặc neo buộc của các bộ phận hoặc cụm lắp ráp phụ mà không nhằm mục đích nâng và/hoặc buộc toàn bộ máy thì sẽ không được ghi nhận theo 4.16.1 và những vị trí này phải được mô tả rõ ràng bằng chữ và số trong hướng dẫn của nhà sản xuất (ví dụ: hướng dẫn vận hành, hướng dẫn bảo dưỡng).

4.17 Tương thích điện từ (EMC)

Các máy phải tuân thủ các yêu cầu về khả năng tương thích điện từ được nêu trong ISO 13766-1 và ISO 13766-2.

4.18 Hệ thống điện và điện tử

4.18.1 Yêu cầu chung

4.18.1.1 Điện áp bên trong hộp điều khiển và hộp đấu dây phải được cung cấp trong hướng dẫn vận hành.

4.18.1.2 Các linh kiện điện và dây dẫn điện phải được lắp đặt sao cho tránh hư hỏng do chúng tiếp xúc với các điều kiện môi trường (tương ứng với mục đích sử dụng của máy) có thể gây hư hỏng. Vật liệu cách điện của linh kiện điện phải có đặc tính chống cháy. Những chỗ dây xuyên qua chi tiết, ví dụ qua khung và vách ngăn, phải được bảo vệ khỏi mài mòn.

4.18.1.3 Dây/cáp điện không được bảo vệ bằng thiết bị quá dòng thì không được buộc tiếp xúc trực tiếp với đường ống chứa nhiên liệu.

4.18.1.4 Các hệ thống điều khiển máy liên quan đến an toàn sử dụng các linh kiện điện tử phải tuân thủ ISO 15998 hoặc các tiêu chuẩn khác cung cấp tính toàn vẹn tương đương.

4.18.2 Cấp bảo vệ

Tùy thuộc vào vị trí/lắp đặt các linh kiện điện và điện tử, các cấp bảo vệ sau đây được yêu cầu:

- tất cả các linh kiện được lắp đặt bên ngoài máy hoặc tiếp xúc trực tiếp với môi trường phải có cấp bảo vệ tối thiểu IP 55 theo IEC 60529;

- dây dẫn và các linh kiện phải được chọn để chịu được môi trường vận hành tương ứng với mục đích sử dụng dự kiến của máy;

- đối với ổ cắm được trang bị bộ ngắt mạch, cấp bảo vệ ít nhất phải là IP3X theo IEC 60529.

4.18.3 Đấu nối điện

4.18.3.1 Để tránh đấu nối sai, dây và cáp điện được sử dụng để đấu nối các linh kiện trong mạch điện phải được đánh dấu và nhận dạng. Nên sử dụng ISO 9247 làm hướng dẫn.

4.18.3.2 Yêu cầu này không áp dụng cho các mạch điện của hệ thống chống trộm.

4.18.4 Thiết bị bảo vệ quá dòng

Thiết bị điện, ngoại trừ động cơ khởi động, máy phát điện xoay chiều và bộ gia nhiệt sơ bộ, phải được bảo vệ bằng thiết bị bảo vệ quá dòng (ví dụ: cầu chì) hoặc thiết bị khác có cùng chức năng bảo vệ.

4.18.5 Ấc quy

4.18.5.1 Ấc quy phải được gắn chắc chắn trong không gian thông thoáng. Vị trí đặt ắc quy phải dễ dàng tiếp cận. Ấc quy phải dễ dàng tháo rời. Ấc quy phải được trang bị tay cầm và/hoặc kẹp.

4.18.5.2 Ấc quy và các vị trí đặt ắc quy phải được thiết kế và chế tạo hoặc che chắn để giảm thiểu mọi nguy hiểm cho người vận hành do axit của ắc quy hoặc hơi axit gây ra trong trường hợp máy bị lật.

4.18.5.3 Các bộ phận mang điện (không nối với khung) và đầu nối phải được bọc bằng vật liệu cách điện.

4.18.6 Ngắt kết nối ắc quy

4.18.6.1 Có thể tháo ắc quy dễ dàng, ví dụ tháo bằng khớp nối nhanh hoặc công tắc cách ly có thể tiếp cận. Biểu tượng của ISO 7000-2063 (xem ISO 6405-1) phải được sử dụng để nhận dạng.

4.18.6.2 Công tắc ngắt kết nối ắc quy phải có thiết bị cách ly nguồn năng lượng chính (thiết bị khóa).

4.18.7 Đầu nối điện cho thiết bị hỗ trợ khởi động phụ

Nếu các đầu nối điện cho thiết bị hỗ trợ khởi động phụ hoặc nguồn điện được lắp trên máy thì các đầu nối này phải phù hợp với ISO 11862.

4.18.8 Ổ cắm điện chiếu sáng

4.18.8.1 Ổ cắm điện dùng để kết nối thiết bị chiếu sáng dùng cho mục đích bảo trì và bảo dưỡng phải được cung cấp trên máy và phải dễ tiếp cận.

4.18.8.2 Thiết kế của ổ cắm phải sao cho ngăn ngừa kết nối sai.

4.19 Hệ thống áp lực

4.19.1 Yêu cầu chung

Thiết bị áp lực phải được thiết kế phù hợp với ISO 4413 và phải được thiết kế và chế tạo sao cho chịu được tải trọng với áp suất mà chúng phải chịu.

4.19.2 Đường ống thủy lực

Các đường ống phải được bố trí và nếu cần thì hạn chế dùng để giảm thiểu sự xuống cấp, ví dụ: do tiếp xúc với các bề mặt nóng, cạnh sắc và các nguồn gây hư hỏng khác. Phải có thể kiểm tra trực quan các ống mềm và phụ kiện. Ống nằm bên trong khung được miễn yêu cầu này.

4.19.3 Ống mềm thủy lực

4.19.3.1 Ống mềm thủy lực chứa chất lỏng có áp suất lớn hơn 5 MPa (50 bar) và/hoặc nhiệt độ lớn hơn 50°C và được đặt trong phạm vi 1,0 m tính từ bất kỳ bề mặt bất kỳ của DLV (thể tích giới hạn độ lệch, được định nghĩa trong ISO 3164), phải được đảm bảo theo ISO 3452.

CHÚ THÍCH: 1 bar = 0,1 MPa = 10⁵ Pa; 1 MPa = 1 N/mm².

4.19.3.2 Bất kỳ bộ phận hoặc phần tử nào có thể làm đổi hướng tia chất lỏng bắn ra thì nó có thể được coi là cung cấp khả năng bảo vệ.

4.19.3.3 Các ống mềm được thiết kế để chịu được áp suất lớn hơn 15 MPa (150 bar) không được phép lắp với các phụ kiện có thể tái sử dụng trừ khi chúng được yêu cầu sử dụng cho dụng cụ chuyên dụng (chẳng hạn như máy ép) và là các bộ phận được nhà sản xuất máy cho phép.

4.19.3.4 Các ống mềm và phụ tùng dự kiến tái sử dụng phải được kiểm tra và lắp ráp theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

4.19.3.5 Các ống mềm chứa chất lỏng thủy lực có áp suất hoặc các chất lỏng dễ cháy khác nằm gần bề mặt nóng (chẳng hạn như ống xả của động cơ) phải được bảo vệ để giảm thiểu sự tiếp xúc của chất lỏng với bề mặt nóng trong trường hợp ống bị vỡ.

4.20 Thùng nhiên liệu, thùng dầu thủy lực và bình áp lực

4.20.1 Yêu cầu chung

Các thùng chứa nhiên liệu và thủy lực phải được trang bị đồng hồ báo mức chất lỏng. Áp suất trong các thùng vượt quá áp suất quy định sẽ được xử lý tự động bằng một thiết bị phù hợp (ống thông hơi, van an toàn,...).

4.20.2 Cửa nạp

Các cửa nạp nhiên liệu của các thùng phải dễ tiếp cận để nạp (ưu tiên tiếp cận nhiên liệu từ mặt nền) và có các thiết bị dùng nắp phụ có thể khóa được, ngoại trừ các nắp phụ nằm bên trong các khoang có thể tự khóa (chẳng hạn như khoang động cơ) hoặc các nắp chỉ có thể mở bằng một dụng cụ đặc biệt.

4.20.3 Thùng nhiên liệu

Các thùng nhiên liệu phải chịu được áp suất bên trong 0,03 MPa (0,3 bar) mà không bị biến dạng theo thời gian hoặc rò rỉ. Các thùng nhiên liệu phi kim loại phải được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn ISO 21502

4.20.4 Thùng dầu thủy lực

Thùng dầu thủy lực không được coi là "bình chịu áp lực".

4.20.5 Bình áp suất khí

Bình chịu áp lực đơn giản phải được thiết kế và thử nghiệm theo ISO 16528-1 và ISO 16528-2.

4.21 Phòng cháy chữa cháy

4.21.1 Chống cháy

Nếu một hộp điều khiển khép kín được lắp đặt trên máy thì bên trong, lớp bọc và lớp cách nhiệt của nó và các bộ phận khác của máy nơi sử dụng vật liệu cách nhiệt, phải được làm bằng vật liệu chống cháy. Tốc độ cháy không được vượt quá 200 mm/phút, được thử nghiệm theo ISO 3795.

4.21.2 Bình chữa cháy

Máy nghiền di động phải có không gian để lắp đặt bình chữa cháy hoặc để các bình chữa cháy nơi mà người vận hành có thể tiếp cận dễ dàng hoặc phải có hệ thống chữa cháy tích hợp để cho phép người vận hành thoát ra khỏi máy một cách an toàn.

4.22 Bảo trì

4.22.1 Yêu cầu chung

4.22.1.1 Máy phải được thiết kế và chế tạo sao cho các hoạt động bảo dưỡng và bôi trơn định kỳ có thể được thực hiện một cách an toàn, bất cứ khi nào có thể khi động cơ dừng hoặc ngắt nguồn điện. Trong trường hợp chỉ có thể thực hiện kiểm tra hoặc bảo dưỡng khi động cơ đang chạy hoặc được kết nối với nguồn điện thì quy trình an toàn phải được mô tả trong hướng dẫn vận hành.

4.22.1.2 Các cửa dành cho mục đích bảo trì phải phù hợp với ISO 2860.

4.22.1.3 Nếu có thể, thiết kế máy phải cho phép hoạt động bôi trơn và làm đầy các thùng từ mặt nền.

4.22.2 Bảo trì định kỳ

4.22.2.1 Các bộ phận (Ắc quy, phụ tùng bôi trơn, bộ lọc, ...) cần được bảo trì định kỳ và phải được tiếp cận từ mặt nền hoặc phương tiện tiếp cận phải được cung cấp theo ISO 2867.

4.22.2.2 Nên có một hộp lưu trữ trên máy có khóa dùng để các dụng cụ và phụ kiện theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

4.22.3 Thiết bị đỡ

4.22.3.1 Trên các máy mà việc bảo trì chỉ có thể được thực hiện với thiết bị ở vị trí nâng lên, thì thiết bị đó phải được cố định bằng biện pháp cơ học bởi một thiết bị tuân theo ISO 10533.

4.22.3.2 Thiết bị đỡ hoặc các thiết bị cần cho bảo trì hàng ngày phải được gắn cố định vào máy hoặc phải được cất giữ ở nơi an toàn trên máy.

4.22.3.3 Các tấm bao che quanh động cơ phải được trang bị một thiết bị để giữ chúng ở vị trí mở.

4.22.4 Lỗi vào khoang động cơ

Khoang động cơ phải được bảo vệ khỏi sự tiếp cận không cho phép bằng một trong các cách sau:

- a) thiết bị khóa;
- b) lắp đặt tấm bao che chỉ mở được khi sử dụng chìa khóa hoặc dụng cụ;
- c) sử dụng chốt có lỗi vào chỉ có thể tiếp cận từ bên trong khu vực có thể khóa.

5 Kiểm tra xác nhận các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ/giảm thiểu rủi ro

Việc kiểm tra xác nhận các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ/giảm thiểu rủi ro được quy định trong tiêu chuẩn này phải được thực hiện bằng cách sử dụng một hoặc kết hợp các cách thức sau:

- a) đo;
- b) kiểm tra trực quan;
- c) khi cần, sử dụng phương thức kiểm tra theo một phương pháp được quy định trong tiêu chuẩn này;
- d) thông qua đánh giá nội dung của tài liệu được nhà sản xuất yêu cầu lưu giữ, ví dụ: bằng chứng các bộ phận mua đã được sản xuất theo tiêu chuẩn bắt buộc.

6 Thông tin cho sử dụng

6.1 Nhãn an toàn

6.1.1 Nhãn an toàn phải phù hợp với ISO 9244 và phải được cung cấp để cảnh báo một cách có hiệu quả các mối nguy không rõ ràng ngay lập tức. Các cảnh báo các mối nguy phải rõ ràng và phải được bố trí ở nơi dễ thấy gần lối vào hoặc gần nơi nguy hiểm. Mọi thông tin bằng văn bản hoặc bằng lời nói có trong nhãn hoặc được thêm vào máy (ví dụ: bằng cách in trực tiếp) phải bằng các ngôn ngữ giống như hướng dẫn vận hành.

6.1.2 Tất cả các nhãn an toàn của máy phải được thể hiện và giải thích trong hướng dẫn vận hành. Vị trí của nhãn trên máy cũng được ưu tiên hiển thị trong hướng dẫn vận hành.

6.2 Hướng dẫn vận hành

6.2.1 Nội dung

6.2.1.1 Hướng dẫn vận hành phải có các chỉ dẫn về vận hành và bảo dưỡng và phải được cung cấp cùng với máy. Định dạng và nội dung phải phù hợp với ISO 6750 và ISO 12100:2010, 6.4.5.

6.2.1.2 Mục đích sử dụng của máy trong các điều kiện bình thường và đối với các hoạt động do nhà sản xuất mô tả phải được nêu rõ, bao gồm cả các phụ lục đi kèm, dụng cụ và phụ kiện mà nhà sản xuất có thể cung cấp. Các hướng dẫn về cách lắp ráp và sử dụng đúng các phụ tùng và phụ kiện phải được chỉ rõ trong hướng dẫn vận hành hoặc trong hướng dẫn bổ sung riêng biệt.

6.2.1.3 Các thuật ngữ, định nghĩa, đơn vị và ký hiệu phải tuân thủ các tiêu chuẩn liên quan. Hướng dẫn vận hành phải bao gồm các nội dung sau:

- a) mô tả máy;
- b) thông số kỹ thuật của máy;
- c) mô tả về thiết bị và các bộ điều khiển vận hành;
- d) trình bày về sự cần thiết của thiết bị bảo vệ cá nhân, nếu cần;
- e) hướng dẫn vệ sinh thiết bị cấp liệu và băng chuyền dưới máy nghiền, dừng máy nghiền, sau đó tắt nguồn điện của máy và khóa/gắn thẻ các nguồn năng lượng trước khi vào máy nghiền vì bất kỳ lý do gì;
- f) thông tin về vị trí của bất kỳ điểm gây kẹp nào có thể gây thương tích trong quá trình vận hành hoặc bảo dưỡng định kỳ;
- g) hướng dẫn dừng thiết bị và tắt nguồn điện trước khi thực hiện bất kỳ công việc bảo trì nào đối với thiết bị;
- h) hướng dẫn bố trí tất cả các tấm chắn phải được đặt đúng vị trí trước khi khởi động máy nghiền;
- i) dữ liệu kỹ thuật liên quan đến an toàn;
- j) chỉ dẫn về sự cần thiết người vận hành phải được đào tạo bài bản và có năng lực;
- k) chỉ dẫn người vận hành và những người khác phải hiểu đầy đủ hướng dẫn vận hành trước khi vận hành máy;
- l) mô tả các vùng nguy hiểm xung quanh máy và cảnh báo tất cả nhân viên phải tránh xa các vùng nguy hiểm trong quá trình vận hành hoặc bảo dưỡng máy;
- m) hướng dẫn cho người sử dụng máy xác định liệu có tồn tại các mối nguy đặc biệt như khí độc hoặc điều kiện mặt nền (dưới chân) hay không và liệu có cần các biện pháp phòng ngừa hoặc biện pháp đặc biệt để loại bỏ hoặc giảm bớt những điều này hay không;
- n) hướng dẫn vận hành (ví dụ: sử dụng các hệ thống lối vào dự kiến, sử dụng đúng từng thiết bị và quy trình kiểm tra);
- o) quy trình lắp đặt, tháo dỡ và vận chuyển máy an toàn;
- p) tài liệu về an toàn như quy trình dọn sạch máy nghiền bị tắc (xem Phụ lục C);
- q) danh sách khối lượng của từng bộ phận và cụm lắp ráp phụ cần được nâng lên trong quá trình lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng máy;
- r) quy trình nâng máy và các phụ tùng hoặc cụm lắp ráp phụ một cách an toàn khi cần thiết để lắp đặt, vận hành và bảo trì máy như dự định theo các quy định của nhà sản xuất chống lại việc đi vào vùng nguy

TCVN 14380-2:2025

hiểm;

s) các biện pháp phòng ngừa an toàn để giảm thiểu các mối nguy do hóa chất có thể xảy ra trong quá trình vận hành, bảo dưỡng và tháo dỡ;

t) mức công suất âm của tiếng ồn bên ngoài và các điều kiện thử nghiệm của nó;

u) bất kỳ hạng mục nào khác liên quan đến an toàn được quy định trong tài liệu này.

6.2.2 Bảo quản hướng dẫn vận hành

Đối với các máy nghiền di động tự hành, cần bố trí một chỗ gắn trạm vận hành để lưu giữ hướng dẫn vận hành. Vị trí lưu giữ này phải được bảo vệ tốt nhất có thể khỏi các tác động của môi trường và ô nhiễm từ các bộ phận của máy.

6.3 Ghi nhãn

Mỗi máy phải có các thông tin tối thiểu một cách rõ ràng và không thể tẩy xóa sau đây:

a) tên và địa chỉ của nhà sản xuất;

b) ghi nhãn bắt buộc;

c) ký hiệu của sê-ri hoặc loại;

d) số sê-ri, ví dụ: PIN theo tiêu chuẩn ISO 10261;

e) khối lượng của máy ở chế độ vận hành.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Danh mục các mối nguy đáng kể**Bảng A.1- Danh mục các mối nguy đáng kể**

TT	Tình huống và trường hợp nguy hiểm	Điều khoản trong tiêu chuẩn này
A.1	Mối nguy cơ học	
	Các bộ phận và linh kiện Ví DỤ: Hình dạng, vị trí tương đối, chất liệu, vận tốc hoặc độ bền cơ học	4.3.4, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11.2, 4.13
	Năng lượng được tích tụ Ví DỤ: Các phần tử đàn hồi (lò xo), chất lỏng hoặc chất khí dưới áp suất hoặc chân không	4.3.5, 4.19
A.1.1	Kẹp	4.8, 4.9, 4.15.3
A.1.2	Cắt	4.8, 4.9
A.1.3	Đứt hoặc gãy	4.3.4, 4.9
A.1.4	Vướng vào, cuốn vào hay mắc kẹt	4.8, 4.9, 4.10.1, 4.10.3, Phụ lục B
A.1.5	Va chạm	4.5.5, 4.8, 4.9, 4.10.2, 4.11.2, 4.13
A.1.6	Đâm hoặc chọc thủng	4.9, 4.19
A.1.7	Ma sát hoặc mài mòn	4.8, 4.9
A.1.8	Chất lỏng áp suất cao phun hoặc phụt ra	4.3.5, 4.19
A.2	Mối nguy về điện	
A.2.1	Tiếp xúc (trực tiếp) với các bộ phận có điện	4.18
A.2.2	Bức xạ nhiệt, bảo vệ các hạt nóng chảy hoặc tác động hóa học của ngắn mạch hoặc quá tải	4.18.5
A.3	Mối nguy về nhiệt	
A.3.1	Bỏng hoặc chỗ bỏng do nhiệt độ quá cao, ngọn lửa hoặc vụ nổ và bức xạ từ các nguồn	4.3.5, 4.19

	nhiệt	
A.4	Mối nguy do tiếng ồn	
A.4.1	Điếc vĩnh viễn (ù tai), rối loạn cơ thể (mệt mỏi, căng thẳng, mất thăng bằng, mất nhận thức)	4.14
A.4.2	Tác động vào giao tiếp bằng lời nói, tín hiệu âm thanh, tiếng ồn khác	4.14
A.5	Mối nguy do vật liệu và chất tạo ra	
A.5.1	Nuốt phải hoặc hít phải chất lỏng, khí, sương mù, khói, sợi, bụi hoặc hóa chất	4.3.3, 4.15.7, 4.18.5
A.5.2	Cháy nổ	4.21
A.6	Máy nghiên	
A.6.1	Tư thế không tốt cho sức khỏe, vận động quá mức hoặc lặp đi lặp lại	4.2, 4.3.6
A.6.2	Giải phẫu tay và chân	4.3.6
A.6.3	Không sử dụng phương tiện bảo vệ cá nhân	6.2.1
A.6.4	Thiếu ánh sáng cục bộ	-
A.6.5	Quá tải về tinh thần hay chán nản, căng thẳng	4.3
A.6.6	Lỗi của con người	4.3, 4.4, 4.10, 4.18.3, 4.22
A.6.7	Lựa chọn, định vị và xác định các điều khiển thủ công	4.5, 4.6, 4.7, 4.10
A.6.8	Lựa chọn, thiết kế, định vị các bộ hiển thị trực quan	4.5, 6.1
A.6.9	Bộ phận lắp ráp	4.2, 4.3, 4.4, 4.9
A.6.10	Bảo vệ và các thiết bị bảo vệ	4.3.6, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11.1, 4.22.3
A.6.11	Vị trí và chuyển động	4.3.6, 4.5
A.6.12	Bảo trì theo vị trí, bôi trơn, thiết lập các điểm tiếp cận vùng nguy hiểm	4.2, 4.8, 4.9, 4.10, 4.20, 4.22
A.7	Khởi động ngoài ý muốn/bất ngờ, thay đổi tốc độ không kiểm soát được	

A.7.1	Lỗi hệ thống điều khiển	4.5.5, 4.18
A.7.2	Tương thích điện từ	4.17
A.7.3	Lỗi do người vận hành (không phù hợp với đặc điểm và khả năng của con người)	4.5.4
A.8	Không thể dừng lại trong điều kiện tối ưu	4.5, 4.7, 4.10.1
A.9	Nguồn điện nội bộ	4.10.1
A.10	Lỗi các chức năng an toàn	4.18
A.11	Lỗi điểm dừng	4.9, 4.19
A.12	Vật liệu hoặc chất lỏng rơi/nổ	4.3.5, 4.8, 4.9, 4.10.2, 4.11, 4.19
A.13	Máy thiếu ổn định/lật	4.13, 4.16
A.14	Trượt, vấp và ngã	4.2, 4.8, 4.9
A.15	Các mối nguy do chuyển động của máy tạo ra	
A.15.1	Liên quan đến di chuyển	
A.15.1.1	Khởi động động cơ	4.5.3
A.15.1.2	Người điều khiển không có mặt tại vị trí điều khiển	4.5.6
A.15.1.3	Chức năng di chuyển	4.5.2, 4.7
A.15.1.4	Chậm lại, ngừng lại, dừng lại	4.7
A.15.1.5	Điều khiển từ xa	4.5.6
A.15.2	Liên quan đến vị trí làm việc của máy	
A.15.2.1	Ngã từ sàn nâng	4.2, 4.3.6, 4.8, 4.9
A.15.2.2	Khí thải/thiếu oxy	4.3.3, 4.15.7
A.15.2.3	Lửa (dễ cháy, thiếu oxy)	4.20.3, 4.21
A.15.2.4	Vị trí làm việc	
	a) va chạm của bánh xe	4.3.2
	b) lăn qua	4.13
	c) rơi xuống, xuyên qua	4.10.2

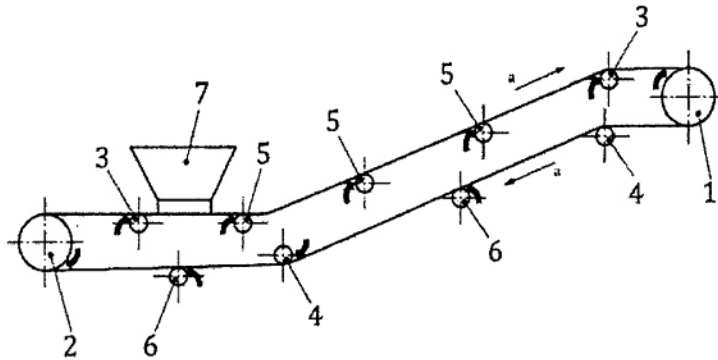
A.15.2.5	Làm việc/ánh sáng không phù hợp	4.4
A.15.2.6	Tiếng ồn	4.14, 6.2
A.15.3	Liên quan đến hệ thống điều khiển	
A.15.3.1	Thiết kế hệ thống điều khiển	4.6, 4.18
A.15.3.2	Thiết kế hệ thống điều khiển không phù hợp	4.5
A.15.3.3	Thiết kế hệ thống điều khiển bằng tay/chế độ vận hành	4.5
A.16	Vận chuyển máy	4.16, 6.2
A.17	Các bộ phận truyền động	
A.17.1	Động cơ hoặc ốc quy	4.18.5, 4.18.6
A.17.2	Nguồn điện giữa các máy	4.8, 4.9
A.17.3	Thu hồi, vận chuyển, nâng hạ	4.16
A.18	Mối nguy do bên thứ ba tạo ra	
A.18.1	Không được phép khởi động/sử dụng	4.22.3
A.18.2	Thiếu cảnh báo bằng hình ảnh hoặc âm thanh thích hợp	4.12, 6.1
A.19	Hướng dẫn cho người vận hành (thông số kỹ thuật, tín hiệu, cảnh báo, hiển thị)	4.12, 6.1, 6.2, 6.3
A.20	Mối nguy do nâng hạ	
A.20.1	Rơi tải, va đập, lật máy	4.9.2, 4.13
A.20.2	Thiếu ổn định	4.13, 4.15
A.20.3	Chuyển động do tải bất ngờ/ngoài ý muốn	4.10.1, 4.10.2, 4.15.4
A.20.4	Độ bền cơ học của các bộ phận	4.9, 4.13, 4.15.2

Phụ lục B (Tham khảo)

Khuyến nghị rào chắn cho băng tải

B.1 Điểm gây kẹp

Điểm gây kẹp là những vị trí nguy hiểm xảy ra dọc theo phía đang chạy vào của hai bề mặt chuyển động, chẳng hạn như tang và dải băng tải đang chuyển động. Các điểm gây kẹp băng tải điển hình được minh họa trên Hình B.1.



CHÚ DẪN:

- 1 tang đầu
- 2 tang cuối
- 3 con lăn chuyển tiếp
- 4 con lăn đổi hướng
- 5 con lăn đỡ nhánh có tải
- 6 con lăn đỡ nhánh không tải
- 7 phễu cấp liệu
- ← điểm gây kẹp
- ^a Hướng chuyển động của dải băng.

Hình B.1 – Vị trí của các điểm gây kẹp

B.2 Rào chắn khu vực gây kẹp

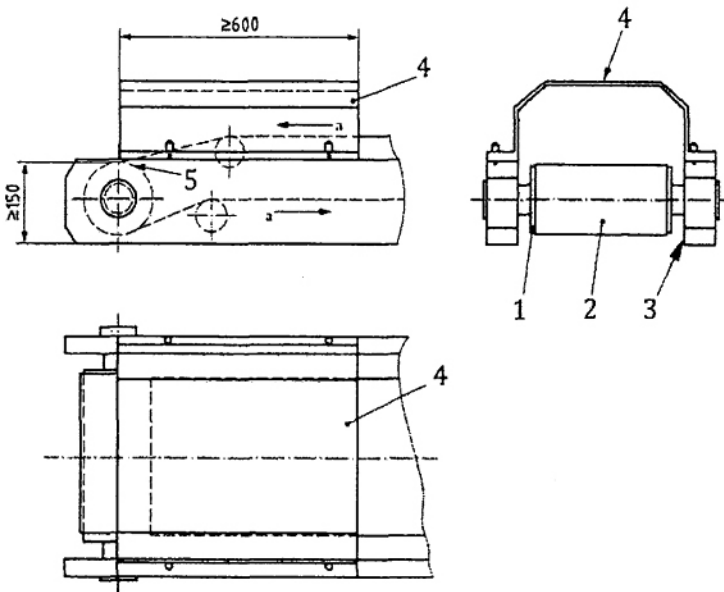
Ví dụ về các rào chắn cố định được lắp đặt tại vùng gây kẹp để ngăn nhân viên chạm vào điểm gây kẹp được minh họa trên Hình B.4, B.7 và B.9. Khoảng hở tối đa giữa tấm bảo vệ vùng vào tiếp xúc và bề mặt của tang chuyển động là 5 mm. Khoảng cách tối đa giữa bảo vệ vùng kẹp và dải băng chuyển động là 5 mm. Nếu vị trí tang có thể dịch chuyển được thì vị trí tấm chắn bảo vệ phải dịch chuyển cùng với tang (ưu tiên) hoặc tấm chắn bảo vệ sẽ được điều chỉnh để duy trì khoảng hở tối đa 5 mm. Tấm bảo vệ vùng gây kẹp sẽ kéo dài tối thiểu 150 mm tính từ tâm tang băng tải.

B.3 Rào chắn an toàn tại vị trí tang đầu

Việc bao bọc khu vực phía trên cho tang đầu băng tải sẽ bảo vệ nhân viên khỏi điểm gây kẹp. Vỏ bọc phải kéo dài từ tâm của tang đầu và cách điểm gây kẹp tối thiểu 600 mm. Ngoài ra, nếu điểm gây kẹp có thể được tiếp cận từ phía dưới tang đầu thì khu vực này cũng cần được bảo vệ. Rào chắn khu vực gây kẹp phải cách điểm gây kẹp tối thiểu là 150 mm và các tấm bảo vệ bao quanh khu vực phải cách điểm gây kẹp tối thiểu là 600 mm. Xem Hình B.2 và B.3 để biết ví dụ về bộ phận bảo vệ bao quanh tang đầu.

CHÚ THÍCH: Các tấm bảo vệ là cần thiết cho con lăn đổi hướng. Trong các ví dụ ở Hình B.2, B.3 và B.4 không thể hiện chúng.

Kích thước tính bằng milimét

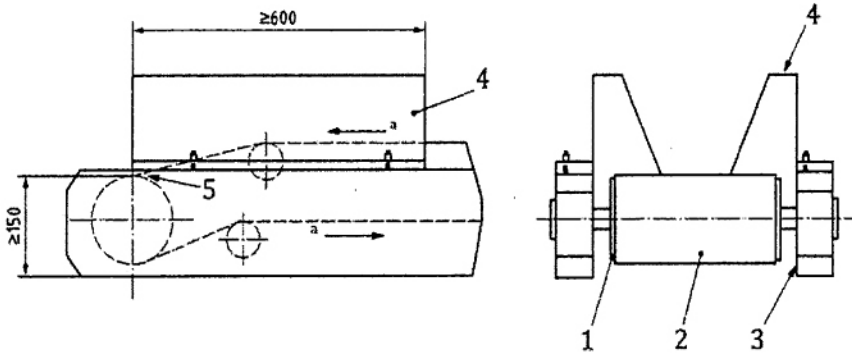


CHÚ DẪN:

- 1 tang đầu
- 2 dải băng
- 3 khung bên cạnh
- 4 tấm bảo vệ bao quanh
- 5 điểm gây kẹp
- ^a Hướng chuyển động của dải băng.

Hình B.2 – Tấm bảo vệ bao quanh tang đầu – Ví dụ 1

Kích thước tính bằng milimét



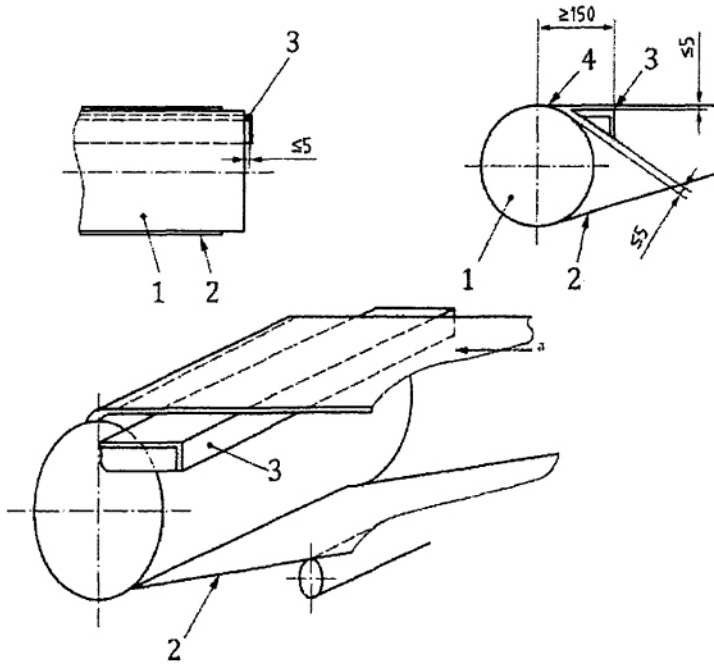
CHÚ DẪN:

- 1 tang đầu
 - 2 dải băng
 - 3 khung bên cạnh
 - 4 tấm bảo vệ bao quanh
 - 5 điểm gậy kẹp
- ^a Hướng chuyển động của dải băng.

Hình B.3 – Tấm bảo vệ bao quanh tang đầu – Ví dụ 2

Một ví dụ về tấm bảo vệ vùng gây kẹp ở tang đầu được thể hiện trên Hình B.4. Để ngăn chặn việc tiếp cận điểm gây kẹp từ bên cạnh, có thể bổ sung thêm tấm chắn bảo vệ vào các bên hoặc tấm bảo vệ vùng vào tiếp xúc có thể được mở rộng để liên kết với các khung bên của băng tải. Khoảng hở tối đa giữa mặt bên của dải băng và tấm chắn bên là 5 mm. Khoảng hở tối đa giữa phần cuối của tang đầu và khung bên băng tải (và phần cuối của tấm bảo vệ vùng vào tiếp xúc) là 5 mm.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN:

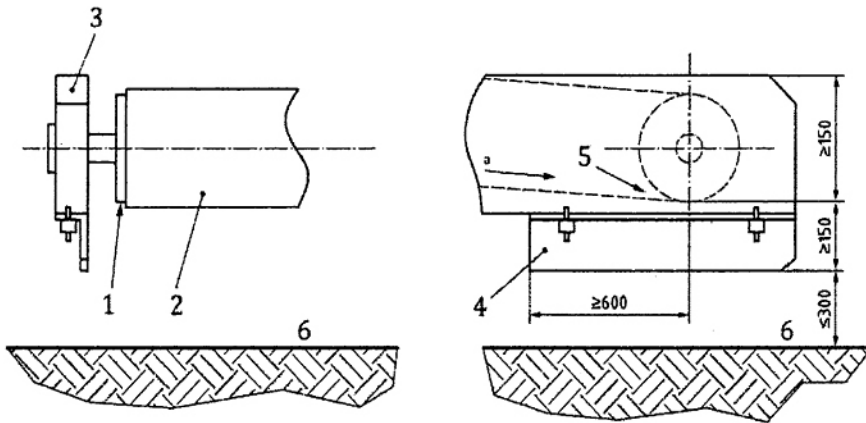
- 1 tang đầu
- 2 dải băng
- 3 tấm bảo vệ vùng gây kẹp
- 4 điểm gây kẹp
- a Hướng chuyển động của dải băng.

Hình B.4 – Tấm bảo vệ vùng gây kẹp tại vị trí tang đầu – Ví dụ 3

B.4 Rào chắn an toàn cho tang cuối

Ví dụ về bảo vệ bao quanh tang cuối được thể hiện trên Hình B.5. Bộ phận bảo vệ bao quanh phải kéo dài ít nhất 600 mm về phía trước, ít nhất 150 mm ở trên và dưới điểm gây kẹp như trong Hình B.5, và phải tính đến dịch chuyển của tang đuôi nếu tang đuôi được sử dụng để căng dải băng tải. Nếu điểm gây kẹp cách mặt đất nhỏ hơn 450 mm thì tấm chắn bảo vệ phải cách mặt đất trong phạm vi 300 mm, trừ khi nó có bao quanh phía dưới thì đáy phải cách mép dải băng ít nhất 150 mm.

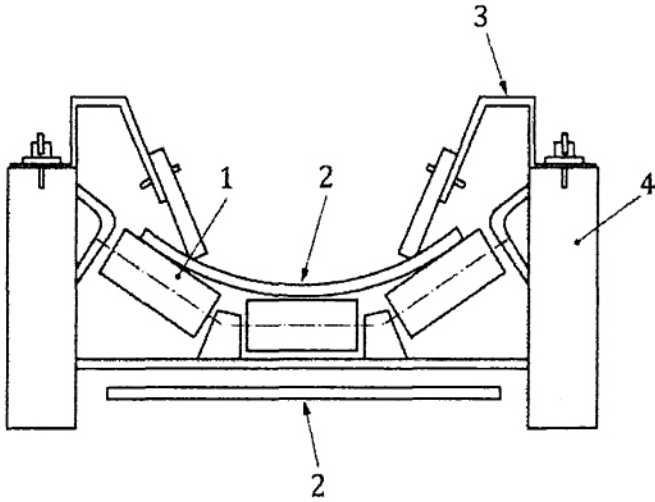
CHÚ THÍCH: Các tấm bảo vệ không cần bao phủ khu vực cách mặt nền chuẩn (GRP) tối đa 300 mm, do không thể tiếp cận và đo yêu cầu khoảng không gian gầm xe tối thiểu khi xe chạy.

**CHÚ DẪN:**

- | | | | |
|--------------|---------------------------------|---|---------------------|
| 1 | tang cuối | 4 | tấm bảo vệ |
| 2 | dải băng | 5 | điểm gây kẹt |
| 3 | khung bên cạnh | 6 | mặt nền chuẩn (GRP) |
| ^a | Hướng chuyển động của dải băng. | | |

Hình B.5 – Tấm bảo vệ vùng gây kẹt ở vị trí tang cuối**B.5 Rào chắn an toàn cho con lăn đỡ nhánh có tải với dải băng hình lòng máng hoặc phẳng**

Một ví dụ về tấm chắn bảo vệ bao quanh của con lăn đỡ tải được chỉ ra trong Hình B.6. Tấm bảo vệ phải cách điểm gây kẹt ít nhất 150 mm.

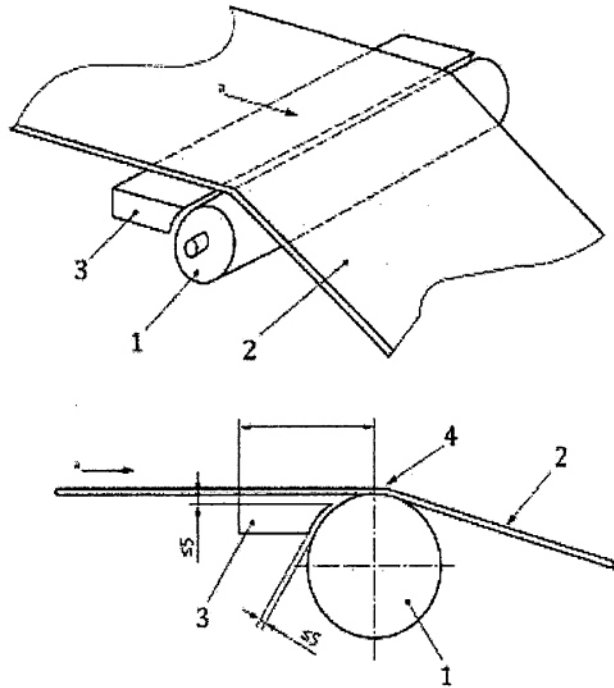


CHÚ DẪN:

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1 con lăn đỡ nhánh có tải | 3 tấm bảo vệ bao quanh |
| 2 dải băng | 4 khung bên cạnh |

Hình B.6 – Tấm bảo vệ bao quanh con lăn đỡ nhánh có tải với dải băng hình lòng máng hoặc phẳng

Tấm bảo vệ vùng gây kẹp sử dụng cho con lăn đỡ nhánh có tải với dải băng phẳng được thể hiện trên Hình B.7. Bộ phận bảo vệ này cũng có thể được sử dụng ở vị trí con lăn nhánh có tải hoặc vị trí con lăn nhánh không tải.

**CHÚ DẪN:**

- 1 con lăn
- 2 dải băng
- 3 tấm bảo vệ vùng gây kẹt
- 4 điểm gây kẹt
- ^a Hướng chuyển động của dải băng.

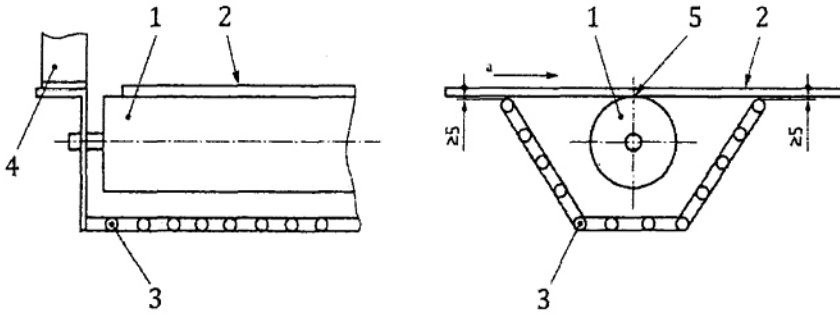
Hình B.7 – Tấm bảo vệ khu vực gây kẹt ở con lăn nhánh có tải

B.6 Rào chắn an toàn ở con lăn nhánh không tải

Một ví dụ về tấm bảo vệ bao quanh ở con lăn nhánh không tải được thể hiện trên Hình B.8. Nếu tấm chắn bảo vệ có các lỗ để giảm thiểu vật liệu dính vào thì khoảng cách giữa các lỗ và điểm gây kẹt phải phù hợp với ISO 13857.

CHÚ THÍCH: Tấm chắn bảo vệ này thường là tấm chắn bằng lưới để giảm sự tích tụ vật liệu bên trong tấm chắn.

Một ví dụ về tấm bảo vệ vùng gây kẹt ở con lăn nhánh không tải được thể hiện trên Hình B.9. Tấm bảo vệ an toàn tránh tiếp xúc từ bên cạnh cũng là cần thiết.

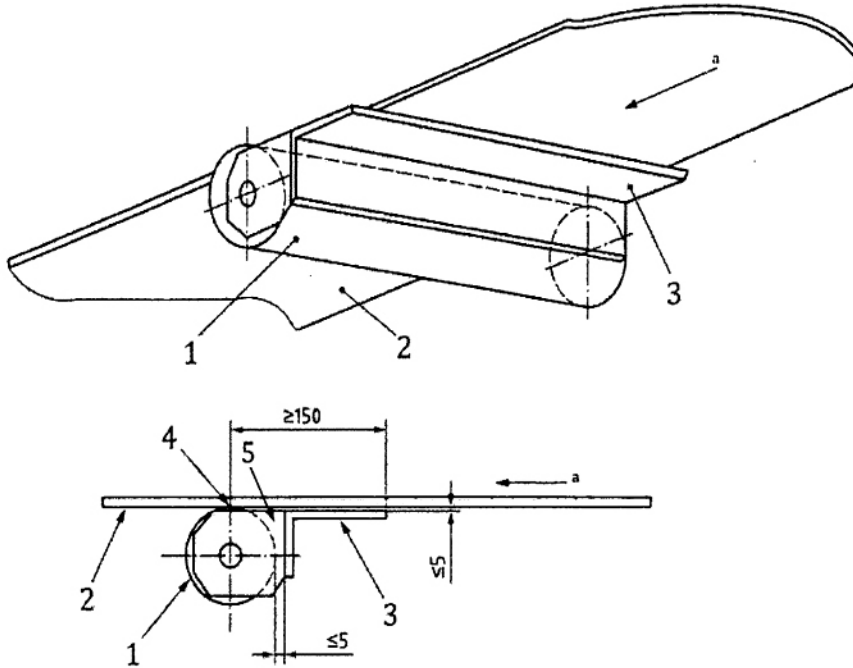


CHÚ DẪN:

- 1 con lăn đỡ nhánh không tải
- 2 dải băng
- 3 tấm bảo vệ bao quanh
- 4 khung bên cạnh
- 5 điểm gây kẹt
- ^a Hướng chuyển động của dải băng.

Hình B.8 – Tấm bảo vệ bao quanh con lăn nhánh không tải

Kích thước tính bằng milimét

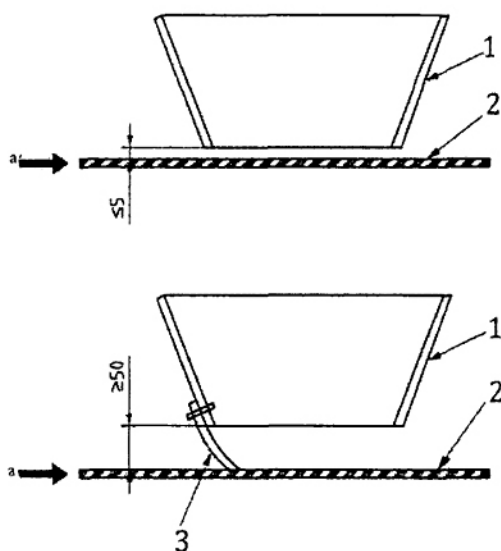
**CHÚ DẪN:**

- 1 con lăn đỡ nhánh không tải
- 2 dải băng
- 3 tấm bảo vệ bao quanh
- 4 tấm bảo vệ vùng gây kẹt
- 5 điểm gây kẹt
- ^a Hướng chuyển động của dải băng.

Hình B.9 – Tấm bảo vệ vùng vào tiếp xúc ở con lăn nhánh không tải**B.7 Bảo vệ giữa dải băng và các bộ phận cố định**

Nếu dải băng chuyển động ở gần một bộ phận cố định (ví dụ: pheo hoặc các bộ phận ngang của khung bên ngoài) thì khoảng hở nên nhỏ hơn 5 mm hoặc lớn hơn 50 mm như trong Hình B.10. Điều này áp dụng cho các bộ phận ở cả nhánh có tải và nhánh không tải của băng tải.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN:

- 1 phễu thép, máng
- 2 dải băng
- 3 tấm cao su
- ^a Hướng chuyển động của dải băng.

Hình B.10 – Bảo vệ an toàn giữa dải băng và phễu cố định

Phụ lục C

(Tham khảo)

Hướng dẫn an toàn khi làm sạch máy nghiền bị tắc

C.1 Qui định chung

Phụ lục này cung cấp hướng dẫn cho nhà sản xuất và người sử dụng để xây dựng quy trình làm sạch các máy nghiền bị tắc một cách an toàn. Khuyến khích các nhà sản xuất và người sử dụng phát triển và duy trì quy trình riêng, cụ thể theo vận hành của họ, để làm sạch máy nghiền bị tắc. Quy trình này phải bao gồm đánh giá rủi ro và cần được xác nhận bởi các cơ quan kiểm định an toàn có thẩm quyền phù hợp.

C.2 Các thuật ngữ và định nghĩa

C.2.1

Máy nghiền bị tắc

Máy nghiền không nhận được vật nghiền vì tình trạng tạo vòm hoặc bị kẹt.

C.2.2

Máy nghiền bị tạo vòm

Máy nghiền không nhận được vật nghiền do bị vật cản ở cửa cấp liệu, ngăn cản vật nghiền đi vào máy nghiền, hoặc tại điểm xả, ngăn cản vật liệu rơi khỏi máy nghiền.

C.2.3

Máy nghiền bị kẹt

Máy nghiền buộc phải dừng trong khi nghiền do không thể nghiền được vật liệu hoặc các tình huống khác mà máy nghiền bị kẹt trong quá trình vận hành.

C.3 Cảnh báo chung

C.3.1 Luôn mặc bộ đồ bảo hộ cá nhân đảm bảo yêu cầu khi làm việc xung quanh máy nghiền. Không được cố gắng chống tắc máy nghiền trong khi máy nghiền đang chạy hoặc tắt nguồn.

C.3.2 Không làm việc xung quanh máy nghiền trừ khi tất cả các nguồn năng lượng đã được ngắt kết nối và khóa. Luôn nhớ rằng đá hoặc vật liệu không thể nghiền nhỏ trong máy nghiền kiểu ép khi ngừng hoạt động có thể chứa năng lượng dự trữ đáng kể.

C.3.3 Không bao giờ sử dụng chất nổ để chống tắc máy nghiền.

C.3.4 Không đứng bên trong buồng nghiền khi đang dọn dẹp máy nghiền bị tắc. Việc giải phóng đột ngột năng lượng bị tích tụ có thể khiến máy nghiền chuyển động, có khả năng gây thương tích.

C.3.5 Không được làm việc phía dưới máy nghiền để thông tắc nghẽn. Vật liệu rơi có thể gây thương tích

TCVN 14380-2:2025

C.3.6 Khi làm việc xung quanh máy nghiền bị tắc, hãy lưu ý rằng đá lăn có thể tạo ra nguy cơ bị đá kẹp hoặc rơi xuống.

C.3.7 Khi làm việc xung quanh một máy nghiền bị tắc, hãy chú ý đến các tầng đá phía trên thiết bị cấp liệu (máy cấp liệu, băng tải, máng trượt, v.v.). Khi dọn sạch vật cản, bắt đầu dọn từ phía trên để ngăn chặn các mối nguy thêm do đá rơi.

C.3.8 Không khởi động lại máy nghiền cho đến khi tất cả các bộ phận bảo vệ được lắp đặt đúng cách.

C.3.9 Nếu không lắp máy phá đá hoặc hệ thống thông tắc thì phải có mô tả về phương pháp an toàn để thông tắc máy nghiền.

C.4 Máy nghiền bị tạo vòm

C.4.1 Yêu cầu chung

Cần xem xét chủ yếu việc ngăn chặn hiện tượng tạo vòm ở máy nghiền. Điều này có thể được thực hiện thông qua thiết kế thích hợp của hệ thống cấp và xả cũng như các quy trình vận hành nhằm giảm thiểu khả năng xảy ra đối với máy nghiền bị cản đường dẫn liệu. Ngay cả khi áp dụng các biện pháp phòng ngừa này, máy nghiền đôi khi vẫn có thể bị tạo vòm.

C.4.2 Tạo vòm ở nguồn cấp liệu

C.4.2.1 Máy nghiền sơ cấp (cỡ vật nghiền lớn)

C.4.2.1.1 Nếu tạo vòm xảy ra do vật liệu cấp vào quá khổ, nên sử dụng máy phá vỡ bên ngoài, ví dụ máy phá đá thủy lực để giảm kích thước vật liệu cấp vào quá khổ hoặc phiến mỏng xuống phù hợp với máy nghiền.

C.4.2.1.2 Nếu vấn đề liên quan đến hình dạng cấp liệu (ví dụ: vật liệu dài) hơn là kích thước, nên sử dụng cần đẩy thủy lực để dẫn vật liệu vào máy nghiền. Nếu vấn đề là hình dạng đá (ví dụ: sỏi) không cho phép máy nghiền có lực kéo để lấy đá, một số máy nghiền nén có thể được sử dụng bằng cách mở rộng buồng nghiền.

C.4.2.1.3 Tấm tiếp liệu có bản lề hoặc di động có thể hữu dụng cho một số loại máy nghiền va đập nếu tạo vòm ở bên trong. Trong một số trường hợp, có thể cần đến cần cầu để di chuyển đá. Hãy thận trọng để tránh cần cầu bị quá tải. Có thể cần phải gắn neo vào tầng đá quá khổ để nâng lên một cách an toàn. Luôn chặn tầng đá để tránh những chuyển động bất ngờ khi làm việc xung quanh nó. Hãy thận trọng khi định cỡ neo để tránh quá tải.

C.4.2.1.4 Không cố gắng ép vật liệu sâu hơn vào máy nghiền, đặc biệt nếu máy đang chạy.

C.4.2.2 Máy nghiền thứ cấp, cấp ba và tiếp theo (kích thước vật nghiền nhỏ hơn)

C.4.2.2.1 Nên xác định vị trí của nguồn gốc tạo ra vòm và xử lý bằng các thanh, các xèng hoặc các thiết bị khác để phòng ngừa các điểm gây kẹp bàn tay và ngón tay.

C.4.2.2.2 Chỉ làm bằng tay nếu đánh giá rủi ro cho thấy rằng làm như vậy là an toàn.

C.4.2.2.3 Không cố gắng ép vật liệu sâu hơn vào máy nghiền, đặc biệt nếu máy đang chạy.

C.4.3 Tạo vòm lúc xả

C.4.3.1 Nếu có thể, hãy hạ phần cuối của băng tải sản phẩm xuống.

C.4.3.2 Nên sử dụng nước áp lực cao hoặc xèng nếu đánh giá rủi ro cho thấy làm như vậy là an toàn.

C.4.3.3 Không được chui xuống gầm máy nghiền nếu có nguy cơ đá rơi do sự tích tụ bên trong máy nghiền hoặc tại thiết bị cấp liệu.

C.4.3.4 Sau khi nguồn tạo vòm đã được dọn sạch, băng tải xả sản phẩm có thể được sử dụng để dọn vật liệu ra khỏi khu vực bên dưới máy nghiền, nếu nó có đủ mô men xoắn khởi động và có thể khởi động và chạy mà không gây nguy hiểm cho nhân viên.

C.5 Máy nghiền bị dừng

C.5.1 Việc dừng máy xảy ra phổ biến hơn với máy nghiền kiểu ép so với máy nghiền kiểu va đập. Năng lượng dự trữ trong máy nghiền phải được giải phóng một cách có kiểm soát để ngăn ngừa xảy ra thương tích. Phương pháp thích hợp để xử lý máy nghiền loại ép bị tắc kẹt là mở rộng vùng nghiền của máy để cho các vật gây ra tình trạng kẹt thoát qua. Hơn nữa, cần phải thận trọng đối với các thao tác và rủi ro trong bảo trì tiếp theo.

C.5.2 Nếu không thể điều chỉnh vùng nghiền của máy để cho các vật gây ra tình trạng kẹt thoát qua, thì nên mở máy nghiền bằng cách quay bánh đà ngược với chuyển động quay truyền động thông thường. Có thể sử dụng một kích thủy lực, palăng, tời hoặc thiết bị khác để quay bánh đà về phía ngược lại. Nó cũng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ dẫn động máy nghiền thủy lực đảo chiều, nếu có.

C.5.3 Không được cất thanh chống để xử lý máy nghiền má bị tắc kẹt. Điều này có thể làm nhân viên bị thương do năng lượng bị giải phóng nhanh chóng.

C.5.4 Không được sử dụng tia lửa để cắt các vật liệu gây ra tình trạng tắc kẹt. Điều này làm cho nhân viên có khả năng bị thương do năng lượng bị giải phóng nhanh chóng.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 3746, *Acoustics - Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure - Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane* (Âm học - Xác định mức công suất âm thanh và mức năng lượng âm thanh của nguồn tiếng ồn bằng áp suất âm thanh - Phương pháp khảo sát có sử dụng bề mặt đo bao bọc trên mặt phẳng phản xạ)
- [2] ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment - Registered symbols* (Các ký hiệu đồ họa sử dụng trên trang thiết bị - Các ký hiệu đã đăng ký)
- [3] ISO 9614-1⁷, *Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity - Part 1: Measurement at discrete points* (Âm học - Xác định mức công suất âm của các nguồn ồn sử dụng cường độ âm - Phần 1: Đo tại các điểm rời rạc)
- [4] ISO 10261, *Earth-moving machinery - Product identification numbering system* (Máy làm đất - Hệ thống đánh số nhận dạng sản phẩm)
- [5] ISO 13732-1, *Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces - Part 1: Hot surfaces* (Công thái học của môi trường nhiệt – Phương pháp đánh giá phản ứng của con người khi tiếp xúc với bề mặt - Phần 1: Bề mặt nóng)
- [6] ISO/TR 14121-2:2012, *Safety of machinery - Risk assessment - Part 2: Practical guidance and examples of methods* (An toàn máy - Đánh giá rủi ro - Phần 2: Hướng dẫn thực hành và ví dụ về các phương pháp)
- [7] EN 1009-1, *Feeding, crushing, milling, sizing and sorting machines for mechanical processing of minerals and similar solid materials – Safety - Part 1: Common requirements for single machines and processing plants* (Máy cấp liệu, nghiền và phân loại để chế biến cơ học khoáng sản và các vật liệu rắn tương tự – An toàn - Phần 1: Yêu cầu chung đối với các máy đơn lẻ và nhà máy chế biến)
- [8] EN 1009-3, *Feeding, crushing, milling, sizing and sorting machines for mechanical processing of minerals and similar solid materials – Safety - Part 3: Crushing and milling machinery* (Máy cấp liệu, nghiền và phân loại để chế biến cơ học khoáng sản và các vật liệu rắn tương tự – An toàn - Phần 3: Máy nghiền)

⁷ Hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 12179-1:2017 hoàn toàn tương đương với ISO 9614-1:1993.