

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 11985-7:2017
ISO 11148-7:2012**

**MÁY CẦM TAY KHÔNG DÙNG NĂNG LƯỢNG
ĐIỆN - YÊU CẦU AN TOÀN -
PHẦN 7: MÁY MÀI CẦM TAY**

Hand-held non-electric power tools - Safety requirements - Part 7: Grinders

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 11985-7:2017 hoàn toàn tương đương ISO 11148-7:2012

TCVN 11985-7:2017 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 118, *Máy nén khí* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 11985 (ISO 11148), *Máy cầm tay không dùng năng lượng điện – Yêu cầu an toàn* bao gồm các phần sau:

- TCVN 11985-1:2017 (ISO 11148-1:2011), Phần 1: Máy cầm tay lắp ráp các chi tiết cơ khí kẹp chặt không có ren
- TCVN 11985-2:2017 (ISO 11148-2:2011), Phần 2: Máy cầm tay cắt đứt và gấp mép
- TCVN 11985-3:2017 (ISO 11148-3:2012), Phần 3: Máy khoan và máy cắt ren cầm tay
- TCVN 11985-4:2017 (ISO 11148-4:2012), Phần 4: Máy va đập cầm tay không quay
- TCVN 11985-5:2017 (ISO 11148-5:2011), Phần 5: Máy khoan đập xoay cầm tay
- TCVN 11985-6:2017 (ISO 11148-6:2012), Phần 6: Máy cầm tay lắp các chi tiết kẹp chặt có ren
- TCVN 11985- 7:2017 (ISO 11148-7:2012), Phần 7: Máy mài cầm tay
- TCVN 11985-8:2017 (ISO 11148-8:2011), Phần 8: Máy mài bằng giấy nhám và máy đánh bóng cầm tay
- TCVN 11985-9:2017 (ISO 11148-9:2011), Phần 9: Máy mài khuôn cầm tay
- TCVN 11985-10:2017 (ISO 11148-10:2011), Phần 10: Máy ép cầm tay
- TCVN 11985-11:2017 (ISO 11148-11:2011), Phần 11: Máy đột theo khuôn và máy cắt kiểu kéo cầm tay
- TCVN 11985-12:2017 (ISO 11148-12:2012), Phần 12: Máy cửa đĩa, máy cửa lắc, máy cửa tịnh tiến qua lại cầm tay

Máy cầm tay không dùng năng lượng điện – Yêu cầu an toàn –

Phần 7: Máy mài cầm tay

Hand-held non-electric power tools – Safety requirements –

Part 7: Grinders

CHÚ Ý – Xem thêm ISO 3864-4 về các tính chất so màu và quan trắc cùng với các tài liệu viện dẫn từ các hệ thống chỉ dẫn màu sắc.

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu an toàn cho các máy cầm tay có động cơ không dùng điện (sau đây gọi là “máy mài cầm tay”) dùng để mài và cắt đứt tất cả các loại vật liệu bằng các sản phẩm của vật liệu mài. Máy mài cầm tay có thể được cấp năng lượng bằng không khí nén hoặc chất lỏng thủy lực và được sử dụng bởi một người vận hành và được đỡ bằng một tay hoặc cả hai tay của người vận hành, có hoặc không có bộ phận treo, ví dụ, bộ cân bằng.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các máy mài cầm tay được sử dụng với:

- các dụng cụ mài có tốc độ mài theo chu vi nhỏ hơn hoặc bằng 80 m/s;
- các bánh mài cắt đứt có tốc độ mài theo chu vi nhỏ hơn hoặc bằng 100 m/s;
- các dụng cụ mài có đường kính ngoài danh nghĩa nhỏ hơn hoặc bằng 230 mm;
- các bánh mài cắt đứt có đường kính ngoài danh nghĩa nhỏ hơn hoặc bằng 250 mm;
- các bánh trải dây thép;
- các bánh mài kim cương và có cốt (ghép mảnh) có đường kính ngoài danh nghĩa nhỏ hơn hoặc bằng 450 mm;
- các đĩa mài đánh bóng và bánh mài đánh bóng.

CHÚ THÍCH 1: Về các ví dụ của các máy mài, xem Phụ lục B.

CHÚ THÍCH 2: Các dụng cụ mài điển hình được sử dụng cùng với các máy mài cầm tay được liệt kê trong Phụ lục D.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các yêu cầu và cải tiến chuyên dùng của các máy cầm tay dùng cho mục đích lắp ráp các máy này trên một đồ gá.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho:

- các máy mài cầm tay có các ống kẹp đã được đề cập trong TCVN 11985-9 (ISO 11148-9);
- máy đánh bóng cầm tay và máy mài bằng giấy nhám cầm tay (nghĩa là các dụng cụ được sử dụng có lớp phủ vận liệu mài trừ các đĩa mài đánh bóng và các bánh mài đánh bóng) đã được đề cập trong TCVN 11985-8 (ISO 11148-8);
- máy mài cắt đứt cầm tay được dẫn động bằng động cơ đốt trong và được sử dụng để cắt các vật liệu xây dựng, đã được đề cập trong ISO 19432;
- các bánh trái dây thép lắp trên trục đỡ được đề cập trong TCVN 11985-9 (ISO 11148-9);

Tiêu chuẩn này đề cập đến tất cả các mối nguy, các tình huống hoặc biến cố nguy hiểm quan trọng có liên quan đến các máy mài cầm tay khi chúng được dự định sử dụng và trong các điều kiện sử dụng sai mà nhà sản xuất có thể thấy trước, ngoại trừ việc sử dụng các máy cầm tay trong các môi trường có tiềm ẩn gây ra nổ.

CHÚ THÍCH 4: EN 13463-1 đưa ra các yêu cầu cho thiết bị không dùng điện trong các môi trường có tiềm ẩn gây ra nổ.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 10605-3 (ISO 3857-3), Máy nén, máy và dụng cụ khí nén – Thuật ngữ và định nghĩa - *Phần 3: Máy và dụng cụ khí nén (Compressors, pneumatic tools and machines – Vocabulary – Part 3: Pneumatic tools and machines)*.

TCVN 11254 (ISO 5391), Dụng cụ và máy khí nén – Thuật ngữ và định nghĩa (*Pneumatic tools and machines – Vocabulary*).

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

ISO 13732-1, *Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces – Part 1: Hot surfaces* (Ergonomi của môi trường nhiệt – Phương pháp đánh giá sự đáp ứng của con người khi tiếp xúc với các bề mặt – Phần 1: Bề mặt nóng)

ISO 13732-3, *Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces – Part 3: Cold surfaces* (Ergonomi của môi trường nhiệt – Phương pháp đánh giá sự đáp ứng của con người khi tiếp xúc với các bề mặt – Phần 3: Bề mặt lạnh)

ISO 15744, *Hand-held non-electric power tools – Noise measurement code – Engineering method (grade 2)* (Máy cầm tay có động cơ không dùng điện – Quy tắc đo tiếng ồn – Phương pháp kỹ thuật (cấp 2))

TCVN 11255 (ISO 17066), *Dụng cụ thủy lực – Thuật ngữ và định nghĩa* (*Hydraulic tools – Vocabulary*).

ISO 20643, *Mechanical vibration – Hand-held and hand-guided machinery – Principles for evaluation of vibration emission* (Rung cơ học – Máy cầm tay và dẫn hướng bằng tay – Các nguyên tắc đánh giá rung phát ra)

TCVN 11722-1 (ISO 28927-1), *Máy cầm tay có động cơ – Phương pháp thử đánh giá rung phát ra – Phần 1: Máy mài kiểu thẳng đứng và góc cầm tay* (Hand-held portable power tools – Test methods for evaluation of vibration emission – Part 1: Angle and vertical grinders).

TCVN 11722-4 (ISO 28927-4), *Máy cầm tay có động cơ – Phương pháp thử đánh giá rung phát ra – Phần 4: Máy mài kiểu thẳng cầm tay* (Hand-held portable power tools – Test methods for evaluation of vibration emission – Part 4: Straight grinders).

EN 10111, *Continuously hot rolled low carbon steel sheet and strip for cold forming – Technical delivery conditions* (Thép lá và thép dải cacbon thấp cán nóng liên tục dùng cho tạo hình nguội – Điều kiện kỹ thuật cho cung cấp)

EN 10130, *Cold rolled low carbon steel flat products for cold forming – Technical delivery conditions* (Sản phẩm thép dẹt cacbon thấp cán nguội dùng cho tạo hình nguội – Điều kiện kỹ thuật cho cung cấp)

EN 12096, *Mechanical vibration – Declaration and verification of vibration emission values* (Rung cơ học – Công bố và kiểm tra xác minh các giá trị rung phát ra)

EN 12418, *Masonry and stone cutting-off machines for job site – Safety* (Máy cắt đá và khối xây dùng cho địa điểm làm việc – An toàn)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong ISO 3857-3, ISO 5391, ISO 12100 và ISO 17066 (cho các dụng cụ thủy lực) và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1 Các thuật ngữ và định nghĩa chung

3.1.1

Máy cầm tay (hand-held power tool)

Máy được vận hành bằng một hoặc hai tay và được dẫn động bằng các động cơ quay hoặc tịnh tiến sử dụng không khí nén, chất lỏng thủy lực, nhiên liệu khí hoặc lỏng, điện hoặc năng lượng dự trữ (ví dụ, bằng một lò xo) để tạo ra công cơ học và được thiết kế sao cho động cơ và các cơ cấu tạo thành một cụm có thể dễ dàng mang đến địa điểm vận hành.

CHÚ THÍCH: Các máy cầm tay được dẫn động bằng không khí nén hoặc khí nén được gọi là dụng cụ khí nén (hoặc dụng cụ không khí nén). Các máy cầm tay được dẫn động bằng chất lỏng thủy lực được gọi là dụng cụ thủy lực.

3.1.2

Dụng cụ lắp vào máy (inserted tool)

Dụng cụ được lắp vào máy mài cầm tay nhằm thực hiện công việc đã dự định.

3.1.3

Dụng cụ bảo dưỡng (service tool)

Dụng cụ để thực hiện việc bảo dưỡng hoặc bảo trì trên máy mài cầm tay.

3.1.4

Cơ cấu điều khiển (control device)

Cơ cấu khởi động và dừng máy mài cầm tay hoặc thay đổi chiều quay hoặc điều khiển các đặc tính chức năng như vận tốc, công suất.

3.1.5

Cơ cấu khởi động và dừng (start-and-stop device)

Cơ cấu bật tắt (start-and-stop device, throttle)

Cơ cấu điều khiển được vận hành bằng tay trên máy mài cầm tay để bật và tắt nguồn năng lượng cung cấp cho động cơ.

3.1.6

Cơ cấu khởi động giữ cho chạy và dừng (hold-to-run start-and-stop device)

Cơ cấu ổn định áp suất (constant pressure throttle)

Cơ cấu khởi động và dừng sẽ tự động trở về vị trí tắt (OFF) khi bỏ lực tác động lên cơ cấu khởi động và dừng.

3.1.7

Cơ cấu khởi động và dừng được giữ ở vị trí bật (lock-on start-and stop device)

Cơ cấu ổn định áp suất có bộ phận duy trì (constant pressure throttle with instant release lock)

Cơ cấu khởi động giữ cho chạy và dừng có thể được giữ ở vị trí bật (ON) và được thiết kế để cho phép máy mài cầm tay được tắt bởi một chuyển động của cùng một ngón tay hoặc các ngón tay dùng để bật máy.

3.1.8

Cơ cấu khởi động và dừng được giữ ở vị trí tắt (lock-off start-and-stop device)

Cơ cấu giữ ở vị trí tắt (lock-off throttle)

Cơ cấu khởi động và dừng tự động giữ ở vị trí tắt (OFF) khi cắt dẫn động và khi kích hoạt máy cần thực hiện hai chuyển động.

3.1.9

Cơ cấu khởi động và dừng (ON – OFF) cưỡng bức (positive on-off start-and-stop device)

Cơ cấu bật - tắt cưỡng bức (positive on-off throttle)

Cơ cấu khởi động và dừng duy trì ở vị trí bật (ON) tới khi được thay đổi vị trí bằng tay.

3.1.10

Áp suất làm việc lớn nhất (maximum operating pressure)

Áp suất lớn nhất tại đó máy mài cầm tay có thể được vận hành.

3.1.11

Ống mềm quần được (whip hose)

Ống mềm dẫn không khí nối liên kết ống mềm của đường dẫn không khí chính với một dụng cụ không khí nén nhằm mục đích tạo ra độ mềm dẻo linh hoạt hơn.

3.1.12

Áp suất không khí danh định (rated air pressure)

Áp suất không khí được yêu cầu tại cửa vào của dụng cụ không khí nén để đảm bảo đặc tính danh định của dụng cụ, cũng được xem là áp suất lớn nhất mà dụng cụ có thể được vận hành.

3.1.13

Tốc độ danh định (Rated speed)

3.1.13.1

Tốc độ danh định (rated speed)

(dụng cụ khí nén), tốc độ của một dụng cụ không khí nén ở điều kiện không tải và áp suất không khí danh định tại cửa vào của dụng cụ.

CHÚ THÍCH: Tốc độ danh định được biểu thị bằng vòng quay trên phút.

CHÚ THÍCH 2: Tốc độ danh định cũng được xem là tốc độ lớn nhất tại đó một dụng cụ mài khí nén như máy mài cầm tay có thể được vận hành.

3.1.13.2

Tốc độ danh định (rated speed)

(dụng cụ thủy lực), tốc độ danh định của một dụng cụ thủy lực ở điều kiện không tải và lưu lượng danh định tại cửa vào của dụng cụ.

CHÚ THÍCH: Tốc độ danh định được biểu thị bằng vòng quay trên phút

3.1.14

Tốc độ lớn nhất có thể đạt được (maximum attainable speed)

Tốc độ lớn nhất mà máy có thể đạt được trong điều kiện bất lợi nhất của quá trình điều chỉnh không đúng hoặc trực tiếp có thể có của các cơ cấu điều khiển tốc độ của máy khi được cung cấp không khí nén ở áp suất được ghi nhãn máy mài cầm tay.

3.1.15

Bộ phận treo (suspension device)

Bộ phận được kẹp chặt vào dụng cụ (máy cầm tay) nhằm mục đích chủ yếu là giảm sự căng thẳng của người vận hành do khối lượng của dụng cụ gây ra.

CHÚ THÍCH: Bộ phận treo cũng có mục đích thứ yếu là truyền momen phản lực.

3.2 Các thuật ngữ liên quan đến máy mài cầm tay

3.2.1

Máy mài cầm tay (grinder)

Máy cầm tay dẫn động ra một trục chính quay thích hợp, mang một bánh/ dụng cụ mài để cắt gọt vật liệu.

CHÚ THÍCH: Một máy mài cầm tay được trang bị một bánh mài cắt đứt được gọi là máy mài cắt đứt cầm tay. Về các máy mài cầm tay, xem Phụ lục B.

3.2.2

Trục chính của máy (machine spindle)

Trục của máy mài cầm tay dùng để đỡ, định vị và dẫn động của dụng cụ mài.

3.2.3

Mặt bích (flange)

Đĩa, thường bằng kim loại, được lắp trên trục chính của máy để đỡ và kẹp chặt bánh/ dụng cụ mài.

3.2.4

Bộ mặt bích (flange set)

Phương tiện được cung cấp để kẹp chặt một dụng cụ mài không có ren trên trục chính quay của máy.

3.2.5

Mặt bích tựa (backing flange)

Mặt bích dẫn động (driving flange)

Mặt bích được gắn chặt vào hoặc gắn liền với trục chính và được lắp ráp trước khi lắp bánh/ dụng cụ mài.

3.2.6

Mặt bích trước (front flange)

Mặt bích ngoài (outer flange)

Mặt bích được đặt trên trục chính của máy mài cầm tay sau khi lắp bánh/ dụng cụ mài và được kẹp chặt bằng đai ốc ở đầu mút trục chính.

3.2.7

Đường kính tiếp xúc của mặt bích (flange contact diameter), d_f

Đường kính ngoài của bề mặt kẹp của mặt bích.

3.2.8

Bộ phận bảo vệ (guard)

Bộ phận bao che một phần của bánh/dụng cụ mài.

3.2.9

Vòng đệm (blotter)

Chi tiết mỏng bằng vật liệu nén được đặt giữa bánh/ dụng cụ mài và mặt bích của máy mài cầm tay.

3.2.10

Momen siết chặt (tightening torque)

Momen để siết chặt cơ cấu kẹp để kẹp chặt dụng cụ mài vào trục chính của máy.

3.2.11

Tốc độ vận hành lớn nhất của một bánh/ dụng cụ mài (maximum operating speed of an abrasive wheel/product)

Tốc độ lớn nhất theo chu vi của một bánh/ dụng cụ mài do nhà sản xuất dụng cụ mài qui định.

CHÚ THÍCH: Tốc độ này được biểu thị bằng m/s (hoặc sfpm)

3.2.12

Dụng cụ mài (abrasive product)

(thuật ngữ chung cho các sản phẩm được dùng để cắt gọt vật liệu bằng vật liệu mài)

VÍ DỤ: Các bánh mài, các bánh mài cắt đứt, các bánh mài kim cương có cốt (vật liệu siêu mài), các bánh chải dây thép, các đĩa mài đánh bóng và các bánh mài đánh bóng.

3.3 Ký hiệu

Ký hiệu

Ký hiệu	Mô tả	Đơn vị
C	Kích thước hướng tâm của bề mặt kẹp chặt mặt bích	mm
d_f	Đường kính ngoài của bề mặt kẹp chặt mặt bích	mm
d_{f2}	Đường kính ngoài của mặt tựa	mm
D	Đường kính ngoài của bánh mài	mm

D_g	Đường kính của bộ phận bảo vệ	mm
F_t	Tải trọng thử	N
G	Chiều sâu của rãnh mặt bích	mm
H	Đường kính lỗ của bánh mài	mm
P	Công suất danh định	W
n_{nom}	Tốc độ danh định	r/min

4 Yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ

4.1 Qui định chung

Máy phải tuân theo các yêu cầu về an toàn và/ hoặc các biện pháp bảo vệ sau và phải được kiểm tra phù hợp với Điều 5. Ngoài ra, máy phải được thiết kế phù hợp với các nguyên tắc của ISO 12100 đối với các mối nguy có liên quan, nhưng không quan trọng lắm, không được xử lý bởi tiêu chuẩn này.

Các biện pháp được chấp nhận tuân theo các yêu cầu của Điều 4 phải tính đến mức phát triển hiện tại của kỹ thuật.

Cần lưu ý rằng khi tối ưu hóa thiết kế đối với một số biện pháp an toàn có thể dẫn đến sự suy giảm tính năng tương phản với các yêu cầu an toàn khác. Trong các trường hợp này, cần cố gắng tạo ra sự cân bằng giữa các yêu cầu khác nhau để đạt được một thiết kế máy cầm tay lắp ráp các chi tiết cơ khí kẹp chặt không có ren thỏa mãn được từng yêu cầu trong chừng mực có thể thực hiện được một cách hợp lý và thích hợp với mục đích đã đặt ra.

4.2 An toàn cơ khí

4.2.1 Các bề mặt, các cạnh và các góc

Các bộ phận tiếp cận được của các máy mài cầm tay, trừ dụng cụ lắp vào máy, không được có các cạnh sắc hoặc góc sắc, hoặc các bề mặt xù xì hay thô nhám, xem ISO 12100:2010, 6.2.2.1.

4.2.2 Bề mặt đỡ và tính ổn định

Máy mài cầm tay phải được thiết kế sao cho có thể được đặt sang một bên và giữ được vị trí ổn định trên một bề mặt phẳng.

4.2.3 Sự phụt ra của chất lỏng thủy lực

Các hệ thống thủy lực của máy mài cầm tay phải được che kín để bảo vệ tránh sự phụt ra thành tia của chất lỏng thủy lực có áp suất cao.

4.2.4 Điều khiển tốc độ

Tốc độ danh định của máy mài cầm tay không được vượt quá trong các điều kiện được ghi nhãn trên máy. Phải có khả năng đo tốc độ quay bằng một tốc kế góc.

Cơ cấu điều khiển tốc độ của một máy mài cầm tay phải được thiết kế để ngăn ngừa việc lắp ráp không đúng. Cơ cấu điều khiển tốc độ phải được chế tạo bằng vật liệu không bị ăn mòn.

4.2.5 Kết cấu của máy cầm tay

Máy mài cầm tay phải được thiết kế và cấu tạo để ngăn ngừa sự tháo lỏng hoặc mất mát các chi tiết máy trong quá trình sử dụng theo yêu cầu, bao gồm cả thao tác mạnh tay và thỉnh thoảng bị rơi có thể có hại đến chức năng an toàn của máy.

4.2.6 Kẹp chặt dụng cụ mài

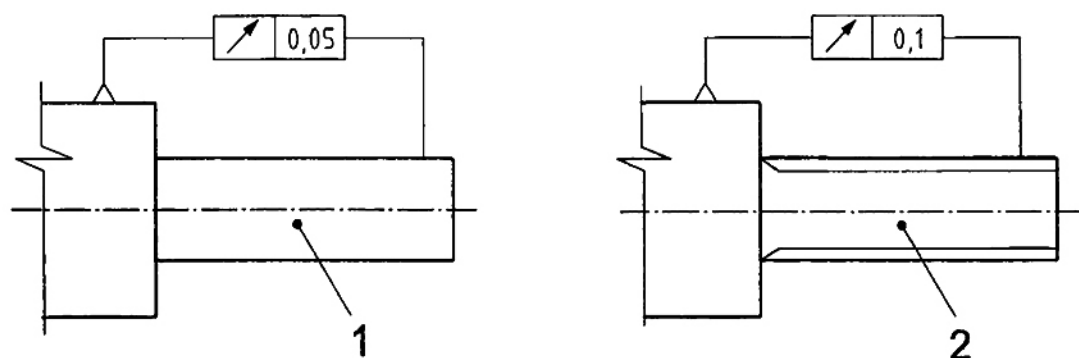
Máy mài cầm tay phải được thiết kế để ngăn ngừa dụng cụ mài bị tháo lỏng, ví dụ như bị văng ra do quán tính hoặc văng quay khi đã đưa ra lệnh dừng.

4.2.7 Trục chính

Các trục chính phải được thiết kế để định vị và kẹp chặt an toàn dụng cụ mài.

Tất cả các máy mài cầm tay phải lắp các phương tiện để giữ trục chính khi lắp hoặc tháo bánh mài. Đối với các trục chính có ren, hướng của ren trục chính phải là hướng sao cho cơ cấu kẹp, ống kẹp hoặc bánh có lỗ ren phải có xu hướng được siết chặt trong quá trình mài.

Để giảm rung, đối với các trục chính dùng cho định vị một bánh mài có lỗ trụ thì đường kính trụ phải có độ đảo lớn nhất là 0,05 mm so với đường trục chính xác của trục chính (xem Hình 1).



CHÚ DẪN:

- 1 trục chính của máy
- 2 trục chính có ren của máy

Hình 1 – Độ đảo lớn nhất của trục chính

Đối với các trục chính với một đoạn có ren dùng để định vị các dụng cụ mài với lỗ có ren, đường kính trung bình của ren phải có độ đảo lớn nhất là 0,1 mm so với đường trục chính xác của trục chính.

Đường kính của phần trục để định vị dụng cụ mài phải có dung sai e8 hoặc nhỏ hơn (nhưng không dùng lắp ghép).

Các trục chính phải có phương tiện thích hợp cho lắp đặt một tốc kế góc.

4.2.8 Mặt bích

4.2.8.1 Qui định chung

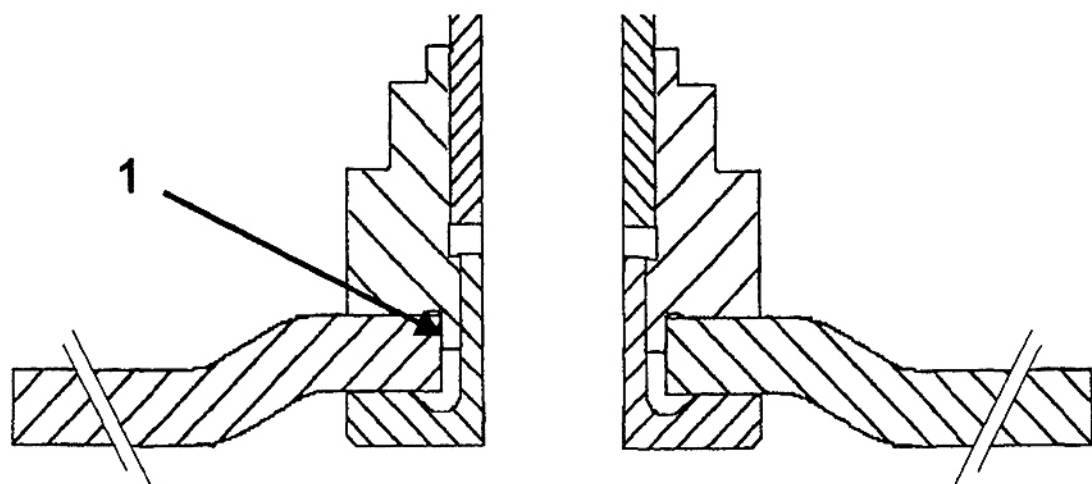
4.2.8.1.1 Thiết kế mặt bích

Các mặt bích phải được thiết kế sao cho có thể cung cấp hoặc tự giúp cho kẹp chặt và dẫn động các dụng cụ mài được dự định sử dụng cho máy mài cầm tay. Các máy mài cầm tay không được thiết kế cho sử dụng với một số bánh mài không yêu cầu phải có các mặt bích để lắp ráp các bánh mài này.

CHÚ THÍCH: Các kiểu bánh mài sử dụng cho các máy mài cầm tay được nêu trong sổ tay hướng dẫn, các kiểu bánh mài này được cung cấp kèm theo máy mài cầm tay, nếu không, ở ngoài máy mài cầm tay.

Mặt bích dẫn động phải gắn liền với trục chính hoặc phải được lắp trên trục chính sao cho có thể cung cấp được dẫn động quay theo yêu cầu và ngăn ngừa được sự trượt của dụng cụ mài.

Đường kính dẫn hướng (xem Hình 2) phải định vị dụng cụ mài theo phương hướng tâm đối với trục của máy. Cụm mặt bích phải có đường kính dẫn hướng trên mặt bích dẫn động hoặc mặt bích ngoài hoặc trên bản thân trục của máy, không cho phép có các đường kính dẫn hướng trên hai chi tiết cùng một lúc.



CHÚ DẪN:

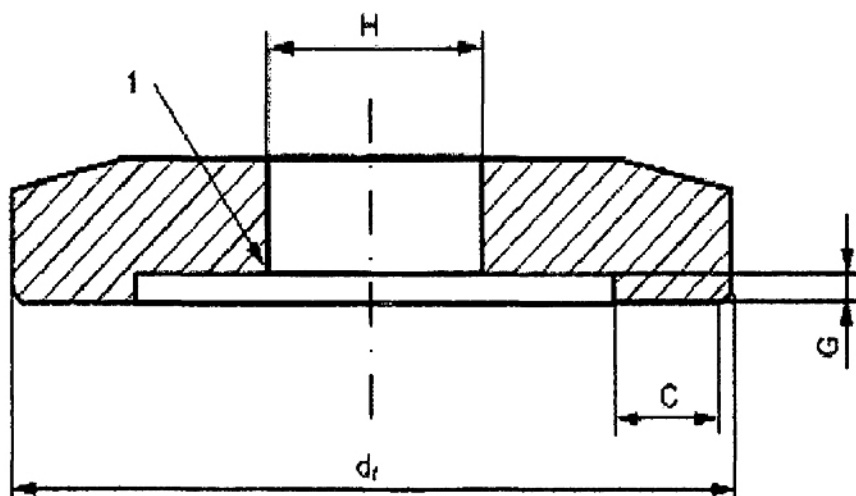
- 1 đường kính dẫn hướng

Độ đảo nhỏ giữa đường kính dẫn hướng và đường trục chính xác của trục chính chủ yếu dùng để kiểm tra là độ lệch tâm của bánh mài và độ rung. Theo quan điểm này đường kính dẫn hướng nên ở trên mặt bích dẫn động.

Hình 2 – Đường kính dẫn hướng của mặt bích

4.2.8.1.2 Cạnh vát và sự phủ chòm

Các mặt bích, kể cả mặt bích dẫn động và mặt bích ngoài phải được thiết kế để ngăn ngừa các mảnh của dụng cụ mài bị bong tróc ra do áp lực cao ở mép tăng lên trong quá trình kẹp chặt. Kết cấu phổ biến nhất của các mặt bích đều có một cạnh vát hoặc rãnh như đã chỉ ra trên Hình 3.



CHÚ DẪN:

- 1 cạnh vát hoặc rãnh
- C bề mặt kẹp chặt của mặt bích
- d_f đường kính ngoài của bề mặt kẹp chặt của mặt bích
- G chiều sâu của rãnh
- H đường kính lỗ của bánh mài

Hình 3 – Các kích thước chính của mặt bích

Các kích thước C và G trên Hình 3 của các mặt bích dùng cho tất cả các kiểu bánh mài phải là:

$$3 \text{ mm} \leq C \leq \frac{(d_f - H - 2G)}{2} \quad (1)$$

$$G \geq 0,5 \text{ mm}$$

4.2.8.1.3 Dung sai chung của bề mặt kẹp chặt

Bề mặt kẹp chặt C (xem Hình 3) của các mặt bích phải không có độ đảo với dung sai độ đảo lớn nhất là 0,1 % đường kính tại vị trí của đồng hồ chỉ thị. Đồng hồ chỉ thị phải được đặt ở vị trí gần với đường kính ngoài.

4.2.8.1.4 Dung sai chung của các mặt bích

Phần của các mặt bích xác định vị trí và dẫn hướng các dụng cụ mài với các lỗ không có ren phải có dung sai độ không đồng tâm thấp hơn 0,2 mm (xem Hình 2).

4.2.8.1.5 Vật liệu của các mặt bích

Thép chế tạo các mặt bích phải có độ bền kéo nhỏ nhất là 430 N/mm². Có thể sử dụng các vật liệu khác, trong trường hợp này mặt bích phải được thử và đáp ứng các yêu cầu của 5.4. Vật liệu cũng cần có độ dai cần thiết.

4.2.8.2.2 Bánh mài kiểu 1

Các mặt bích trong bộ mặt bích phải có cùng một đường kính tiếp xúc và phải có bề mặt tiếp xúc bằng nhau.

Đối với các bánh mài kiểu 1, đường kính mặt bích d_f phải là:

$$d_f \geq 0,33D \quad (2)$$

Trong đó D là đường kính ngoài của bánh mài.

Cả hai mặt bích phải được cắt thành rãnh tới các đường kính bằng nhau và phải phù hợp các kích thước đã chỉ ra trên Hình 3.

Ngoại lệ: các máy được thiết kế chuyên dùng và chỉ được sử dụng với các bánh mài kim cương và có cốt (ghép mảnh) phải sử dụng các mặt bích có đường kính không nhỏ hơn một phần tư đường kính của bánh mài.

4.2.8.3 Các bánh mài kiểu 6 và 11**4.2.8.3.1 Các bánh mài không có ren**

Đối với các bánh mài không có ren kiểu 6 và kiểu 11, đường kính mặt bích d_f phải là:

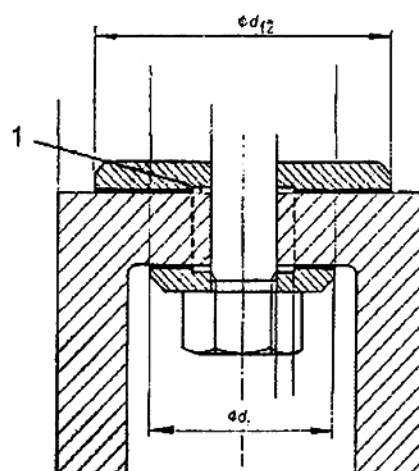
$$d_f = (20 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{Đối với } 55 \text{ mm} \leq D < 80 \text{ mm};$$

$$d_f = (20 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{Đối với } 80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm} \text{ cho các bánh mài có đường kính lỗ } 10 \text{ mm (3/8 in UNC);}$$

$$d_f = (29 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{Đối với } 80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm} \text{ cho các bánh mài có đường kính lỗ } 16 \text{ mm (5/8 in UNC);}$$

$$d_f = (41 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{Đối với } 105 \text{ mm} \leq D < 230 \text{ mm};$$

Mặt bích tựa (đường kính d_2) có thể có bề mặt tiếp xúc lớn hơn mặt bích ngoài, nếu sự bố trí này đáp ứng được yêu cầu hấp thụ các lực mài (xem Hình 4).

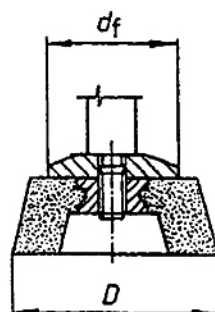
**CHÚ DẪN:**

- 1 chiều sâu rãnh, nhỏ nhất 0,5 mm
- d_f đường kính ngoài của bề mặt kẹp chặt của mặt bích
- d_{f2} đường kính ngoài của mặt bích

Hình 4 – Mặt bích dùng cho các bánh mài không có ren**4.2.8.3.2 Bánh mài có ren**

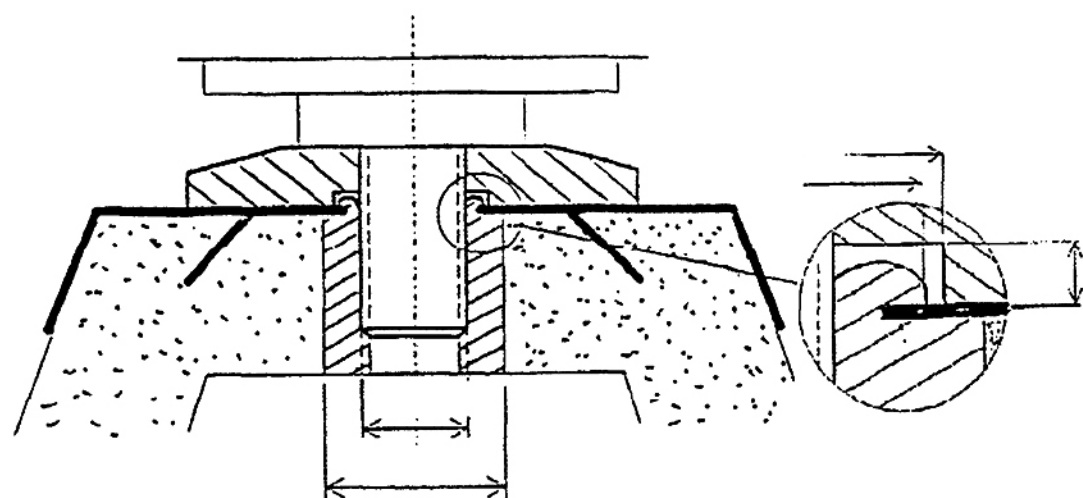
Đối với các bánh mài có ren kiểu 6 và kiểu 11, đường kính mặt bích không được nhỏ hơn một phần ba đường kính lớn nhất của bánh mài. Các mặt bích không được cắt rãnh, trừ khi dụng cụ mài có một tấm neo được tán đinh tán (xem các Hình 5 và 6).

CHÚ THÍCH: Không nên dùng các mặt bích được cắt rãnh cho các bánh mài có ren vì các mặt bích này cho phép ren được kéo vào các mặt bích và vỡ ra trong quá trình sử dụng. Các mặt bích được cắt rãnh chỉ được phép sử dụng cho các tấm neo được tán đinh tán để cung cấp không gian cho các đinh tán và cho phép tấm neo tựa vào mặt bích

**CHÚ DẪN:**

- D đường kính ngoài của bánh mài
- d_f đường kính ngoài của bề mặt kẹp chặt của mặt bích

Hình 5 – Mặt bích không được cắt rãnh dùng cho các cốc mài có lỗ ren



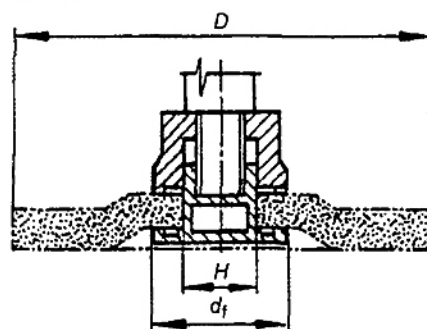
Hình 6 – Mặt bích sau có một rãnh dùng cho các dụng cụ mài kiểu 6 và kiểu 11
có một ống lót được tán đinh tán trên một tấm neo

4.2.8.4 Các bánh mài đánh bóng và đĩa mài đánh bóng thuộc các kiểu 27, 28 và 42.

Ngoại trừ các thiết kế khác của các mặt bích đã mô tả trong 4.2.8.6, phải sử dụng các bánh mài đánh bóng và đĩa mài đánh bóng thuộc các kiểu 27, 28 và 42 với các cụm mặt bích được minh họa trên các Hình 7a) và b).

Độ phủ chòem của các bề mặt kẹp chặt của mặt bích tựa và mặt bích ngoài ít nhất phải bằng kích thước C đã chỉ ra trên Hình 3.

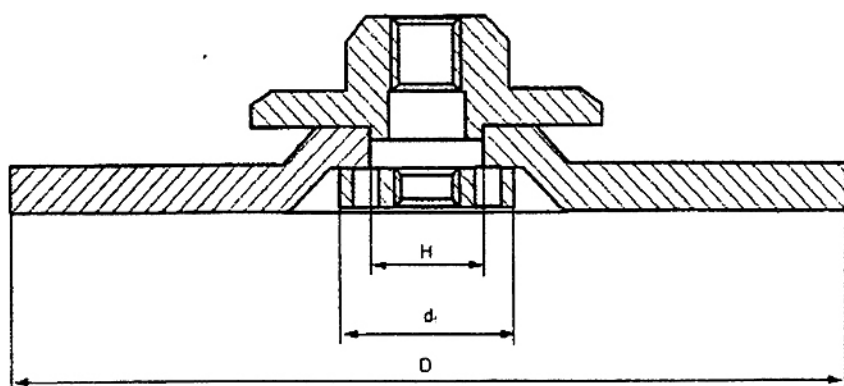
Các dụng cụ mài thuộc các kiểu 27, 28 và 42 được phép sử dụng một mặt bích tựa có đường kính lớn hơn đường kính của mặt bích ngoài [xem Hình 7b)].



a) Kết cấu mặt bích dùng cho các bánh mài đánh bóng và
đĩa mài đánh bóng thuộc các kiểu 27, 28 và 42 – Ví dụ

CHÚ DẪN:

- D đường kính ngoài của bánh mài
- d_f đường kính ngoài của bề mặt kẹp chặt của mặt bích
- H đường kính lỗ của bánh mài



b) Kết cấu mặt bích dùng cho các bánh mài đánh bóng và đĩa mài đánh bóng thuộc các kiểu 27, 28 và 42 với đường kính mặt bích tựa lớn hơn đường kính mặt bích ngoài

Hình 7 – Kết cấu mặt bích dùng cho các bánh mài đánh bóng và đĩa mài đánh bóng thuộc các kiểu 27, 28 và 42

Đường kính mặt bích d_f phải là:

$d_f = (20 \pm 1) \text{ mm}$	Đối với $55 \text{ mm} \leq D < 80 \text{ mm}$;
$d_f = (20 \pm 1) \text{ mm}$	Đối với $80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm}$ cho các bánh mài có đường kính lỗ 10 mm (3/8 in UNC);
$d_f = (29 \pm 1) \text{ mm}$	Đối với $80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm}$ cho các bánh mài có đường kính lỗ 16 mm (5/8 in UNC);
$d_f = (41 \pm 1) \text{ mm}$	Đối với $105 \text{ mm} \leq D < 230 \text{ mm}$;

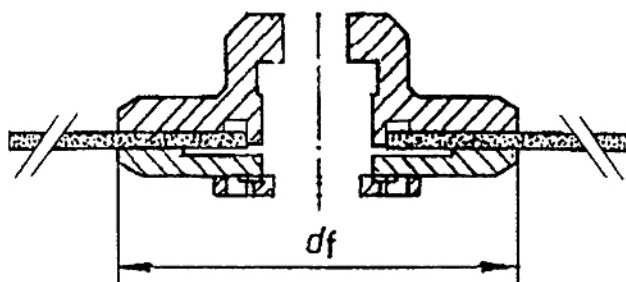
4.2.8.5 Các bánh mài kiểu 41

Đối với các bánh mài kiểu 41 (cũng được biết là các bánh mài cắt đứt kiểu 1), các mặt bích trong một bộ phải có cùng một đường kính ngoài, d_f .

$$d_f \geq 0,33D \quad (3)$$

Trong đó D là đường kính ngoài của bánh mài.

Mặt bích ngoài có thể có rãnh lớn hơn so với mặt bích tựa (xem Hình 8)



Hình 8 – Kết cấu mặt bích dùng cho các bánh mài kiểu 41

4.2.8.6 Kết cấu khác dùng cho các kiểu bánh mài 27, 28 và 42 và các đĩa mài đánh bóng

Được phép dùng các mặt bích khác với điều kiện là các mặt bích này định vị đúng bánh mài (không phụ thuộc vào chiều dày) và truyền momen xoắn cần thiết từ trục chính cho bánh mài. Phải thực hiện việc kiểm tra theo 4.2.8.7. Hệ thống mặt bích phải có khả năng thích ứng với các bánh mài kiểu 27, 28 và 42 và các đĩa mài đánh bóng.

Sau đây là các hạn chế về kích thước

- Mặt bích tựa phải có một đường kính bằng hoặc lớn hơn đường kính của mặt bích ngoài.
- Mặt bích ngoài phải khớp vào diện tích rãnh lõm của các bánh mài kiểu 27, 28 và 42 và các đĩa mài đánh bóng và kẹp chặt bánh mài chỉ tại phần đáy phẳng của rãnh, không được xen vào hoặc tiếp xúc với bán kính góc bên trong của rãnh.
- Đường kính dẫn hướng chỉ được định vị tại một phần.

4.2.8.7 Thử nghiệm mặt bích

Các mặt bích phải được thử về biến dạng trong điều kiện chịu tải theo 6.4. Các kết cấu khác của mặt bích dùng cho các bánh mài kiểu 27, 28 và 42 và các đĩa mài đánh bóng như đã mô tả trong 4.2.8.6, phải được thử như đã mô tả trong 5.8 để kiểm tra khả năng duy trì vị trí đúng của bánh mài trong quá trình sử dụng.

4.2.9 Bộ phận bảo vệ

4.2.9.1 Qui định chung

Các máy mài cầm tay phải được trang bị bộ phận bảo vệ để bảo vệ chống lại

- sự tiếp xúc bất ngờ với dụng cụ mài;
- sự văng ra các mảnh của dụng cụ mài;
- các tia lửa và mảnh vụn.

Các bộ phận bảo vệ phải được sử dụng bắt buộc cho tất cả các kiểu dụng cụ mài có đường kính 50 mm và lớn hơn.

CHÚ THÍCH 1: Lý do của việc bắt buộc phải thử vỡ dụng cụ mài là: mặt dù điều kiện kỹ thuật về kích thước và vật liệu đã đáp ứng, các mối nguy có thể xảy ra khi các bánh mài bị vỡ, bộ phận bảo vệ có thể di chuyển hoặc lỏng ra. Vì vậy, điều quan trọng là phải kiểm tra đảm bảo rằng các bộ phận bảo vệ có thể ngăn ngừa các vật văng ra do đi vào vùng không có mảnh vụn trong các trường hợp này.

Các bộ phận bảo vệ không bắt buộc phải sử dụng, nhưng được khuyến nghị cho các côn mài, nút mài và các bánh chải dây thép có đường kính nhỏ hơn 50mm.

CHÚ THÍCH 2: Đối với mài trong, có thể không cần phải dùng các bộ phận bảo vệ.

Các bộ phận bảo vệ phải đáp ứng các yêu cầu sau:

a) Các bộ phận bảo vệ phải được thiết kế sao cho, trong trường hợp dụng cụ mài bị vỡ, phải giảm được thương tích cho người vận hành và vẫn được kẹp chặt vào máy mài cầm tay.

b) Các bộ phận bảo vệ phải được định vị sao cho rủi ro của sự tiếp xúc bất ngờ giữa người vận hành và dụng cụ mài trong quá trình sử dụng theo dự định được giảm tới mức tối thiểu.

c) Khe hở giữa mặt bên trong của bộ phận bảo vệ và chu vi của một dụng cụ mài còn mới phải là:

- lớn nhất là 8 mm và nhỏ nhất là 3 mm đối với đường kính danh nghĩa $\leq 125 \text{ mm}$

- lớn nhất là 10 mm và nhỏ nhất là 6 mm đối với đường kính danh nghĩa $> 125 \text{ mm}$

CHÚ THÍCH 3: Yêu cầu này tạo ra đủ khe hở cho các mảnh vụn thoát ra và ngăn cấm việc lắp các bánh mài quá lớn để thích hợp với tốc độ danh định.

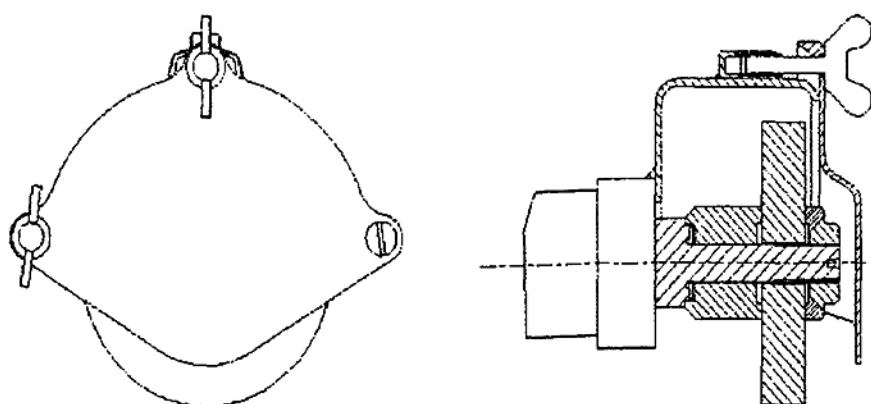
Các bộ phận bảo vệ phải có kết cấu sao cho có thể lắp và tháo bánh mài mà không cần phải tháo bộ phận bảo vệ bánh mài ra khỏi máy mài cầm tay. Các bộ phận bảo vệ dùng cho các kiểu bánh mài riêng phải đáp ứng các điều kiện kỹ thuật bổ sung trong 4.2.9.2 đến 4.2.9.8, khi thích hợp.

Chiều dày nhỏ nhất của các bộ phận bảo vệ dùng cho các dụng cụ mài có tốc độ vận hành lớn nhất nhỏ hơn hoặc bằng 80 m/s được cho trong các Bảng 2 đến 9.

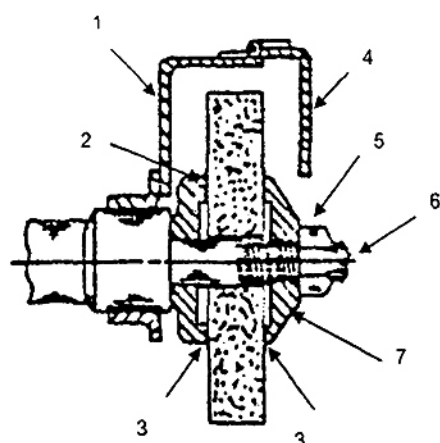
Có thể sử dụng các kiểu hoặc kết cấu (bao gồm cả vật liệu và chiều dày) của các bộ phận bảo vệ khác với các kiểu và kết cấu được nêu trong điều này nếu chúng cung cấp được cùng một cấp bảo vệ hoặc cấp bảo vệ tốt hơn và nếu chúng được thử và đáp ứng được các yêu cầu theo 5.5.

4.2.9.2 Các bánh mài kiểu 1, 4 và 5 (khác với các bánh mài cắt đứt)

Bộ phận bảo vệ dùng cho các máy mài cầm tay có lắp các bánh mài thuộc các kiểu 1,4 và 5 phải bao che kín mặt đỉnh và cả hai mặt bên của bánh mài với góc tối thiểu là 180° (xem Hình 9). Không yêu cầu phải bao che đầu mút trục chính, đai ốc và mặt bích ngoài (xem Hình 10).



Hình 9 – Bộ phận bảo vệ bánh mài bằng thép ram điển hình dùng cho các máy mài cầm tay kiểu thẳng lắp các bánh mài kiểu 1

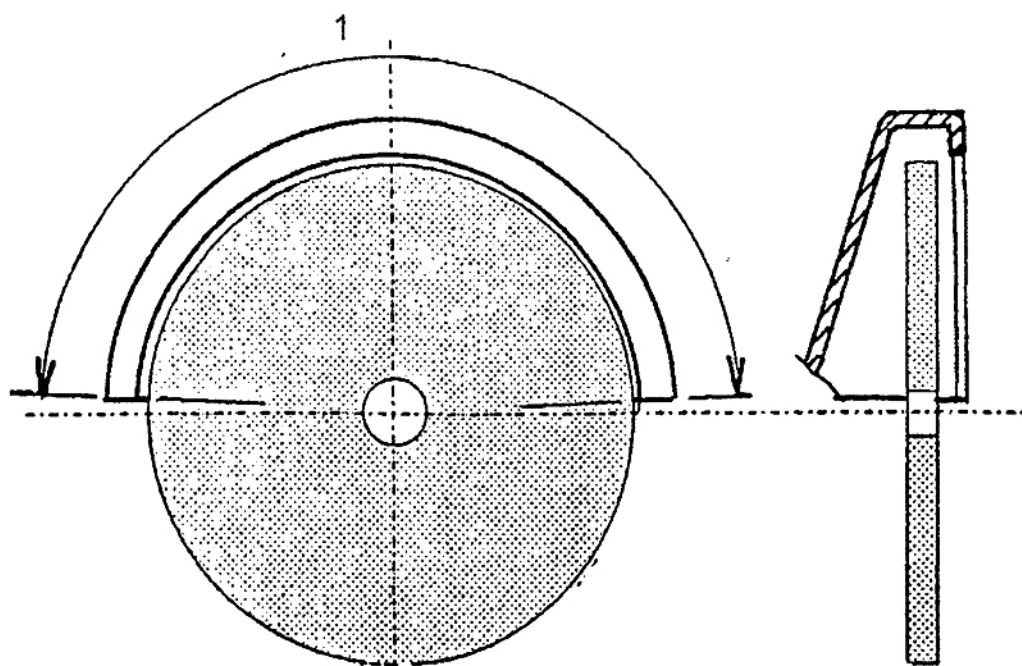


CHÚ DẪN:

- 1 bộ phận bảo vệ
- 2 mặt bích dẫn động
- 3 vòng đệm
- 4 vỏ che
- 5 đai ốc
- 6 trục chính
- 7 mặt bích ngoài

Hình 10 – Kết cấu lắp điển hình đối với bánh mài kiểu 1

Ngoại lệ: Các bánh mài nhỏ kiểu 1, 4 và 5 có đường kính 100 mm (4 in) hoặc nhỏ hơn không yêu cầu phải có vỏ bao che để bảo vệ. Bộ phận bảo vệ phải có một cạnh che trên mép bên ngoài của bánh mài và được gấp mép vào trong để làm lệch hướng các mảnh của bánh mài và tạo ra độ bền cần thiết để đáp ứng các yêu cầu của 4.2.9.1. Cạnh chia phải mở rộng ra xa mặt mút của bánh mài và bao che toàn bộ góc 180°

**CHÚ DẪN:**

- 1 bộ phận bảo vệ bao che góc tối thiểu là 180°

Hình 11 – Bộ phận bảo vệ có cạnh chia ra phía trước dùng cho các bánh mài kiểu 1, 4 và 5

Bảng 1 – Chiều dày nhỏ nhất cho các bộ phận bảo vệ có vỏ che phía trước

Kiểu dụng cụ mài	Đường kính ngoài của dụng cụ mài mm	Chiều dày nhỏ nhất của bộ phận bảo vệ mm
Các kiểu 1, 4 và 5	$D \leq 150$	1,5
	$150 \leq D \leq 200$	2

Bảng 2 – Chiều dày nhỏ nhất cho các bộ phận bảo vệ có cạnh chia ra phía trước

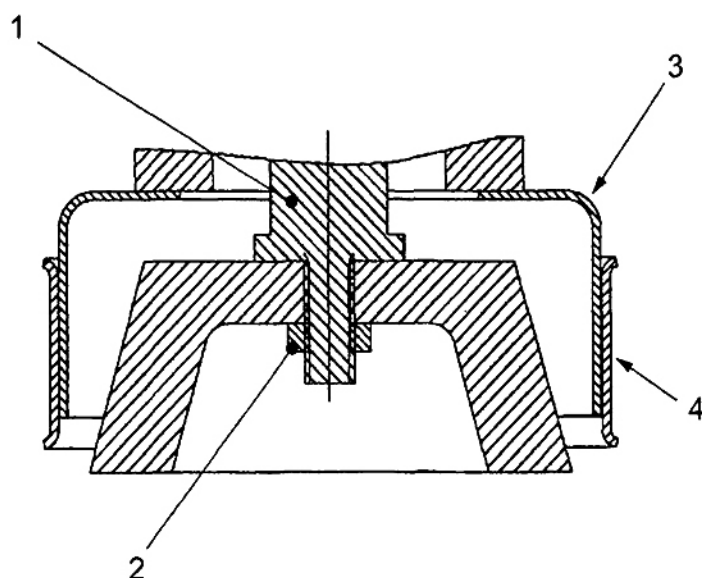
Kiểu dụng cụ mài	Đường kính ngoài của dụng cụ mài mm	Chiều dày nhỏ nhất của bộ phận bảo vệ mm
Các kiểu 1, 4 và 5	$D \leq 100$	2

4.2.9.3 Các bánh mài kiểu 6 và 11

Bộ phận bảo vệ dùng cho máy mài cầm tay kiểu thẳng đứng và máy mài cầm tay kiểu góc có lắp các bánh mài kiểu 6 và kiểu 11 phải bao che mặt phẳng quay của bánh mài hướng về phía người vận hành một góc tối thiểu là 180°, phải bao che mặt bên của bánh mài hướng về phía mặt bích dẫn động một góc 180° và phải có một rãnh bảo vệ có thể điều chỉnh được trong phạm vi 3 mm (1/8 inch) về phía mặt mút của bánh mài (xem Hình 12)

Bảng 3 – Chiều dày nhỏ nhất cho các bộ phận bảo vệ điều chỉnh được

Kiểu dụng cụ mài	Đường kính ngoài của dụng cụ mài mm	Chiều dày nhỏ nhất của bộ phận bảo vệ mm
Kiểu 6	$D \leq 150$	2
Kiểu 11	$D \leq 180$	2

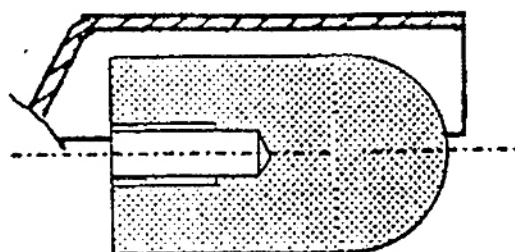
**CHÚ DẪN:**

- 1 mặt xích dẫn động
- 2 vòng hãm bánh mài
- 3 bộ phận bảo vệ
- 4 rãnh bảo vệ

CHÚ THÍCH: Hình vẽ biểu thị kiểu 11

Hình 12 – Két cấu lắp điển hình đối với bánh mài kiểu 6 hoặc kiểu 11**4.2.9.4 Các dụng cụ mài kiểu 16, 18, 18R và 19**

Đối với các dụng cụ mài thuộc các kiểu 16, 18, 18R và 19, bộ phận bảo vệ phải bao che ít nhất là chiều dài của dụng cụ mài và ít nhất là góc 180° của chu vi (xem Hình 13).



Hình 13 – Bộ phận bảo vệ cho các dụng cụ mài thuộc các kiểu 16, 18, 18R và 19

Bảng 4 – Chiều dày nhỏ nhất cho các bộ phận bảo vệ của các dụng cụ mài thuộc các kiểu 16, 18, 18R và 19

Kiểu dụng cụ mài	Đường kính ngoài của dụng cụ mài mm	Chiều dày nhỏ nhất của bộ phận bảo vệ mm
Các kiểu 16, 18, 18R và 19	$D \leq 80$	1,6

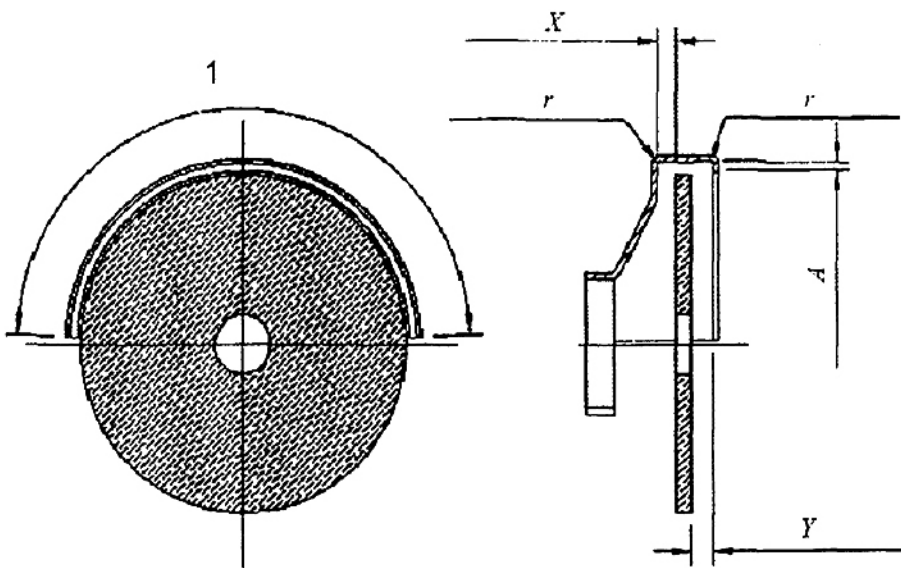
4.2.9.5 Các bánh mài kiểu 27, 28, 41 và 42 và các đĩa mài đánh bóng

Bộ phận bảo vệ cho các máy mài cầm tay lắp các bánh mài kiểu, 28, 41 và 42 và các đĩa mài đánh bóng phải

- bao che mặt phẳng quay của bánh mài về phía người vận hành đối với góc tối thiểu là 180° .
- bao che mặt bên của bánh mài về phía mặt xích dẫn động đối với góc tối thiểu là 180° , và có một cạnh che trên mép bên ngoài của bánh mài và được gấp mép vào trong để làm lệch hướng của các mảnh bánh mài và tạo ra độ bền cần thiết hoặc một đoạn tấm che có chiều cao nhỏ nhất bằng một phần tư đường kính.

Xem Hình 14 và Hình 15

CHÚ THÍCH: Về yêu cầu đối với một bộ phận bảo vệ để cho phép thay dụng cụ mài mà không cần phải tháo ra khỏi máy mài cầm tay, xem 4.2.9.1.

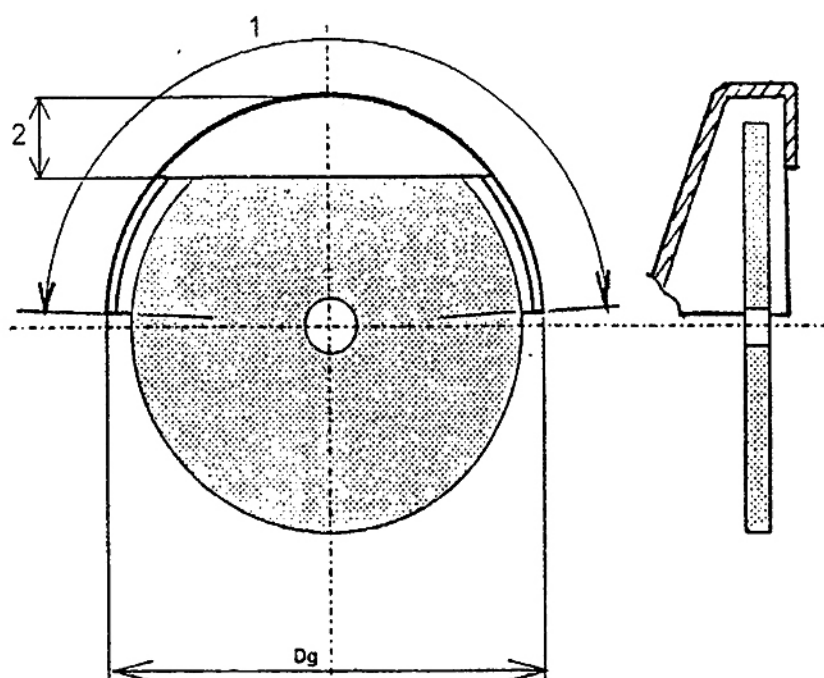


CHÚ DẪN:

- 1 bộ phận bảo vệ bao che góc tối thiểu là 180°
r bán kính nhỏ nhất là 2 mm

Đường kính bánh mài	Kích thước nhỏ nhất X	Kích thước nhỏ nhất Y	Kích thước A
> 130	2,0	2,0	5,0
≤ 130	2,0	2,0	3,0

Hình 14 – Kết cấu của bộ phận bảo vệ để thích hợp với các kiểu bánh mài 27, 28, 41 và 42 và các đĩa mài đánh bóng

**CHÚ DẪN:**

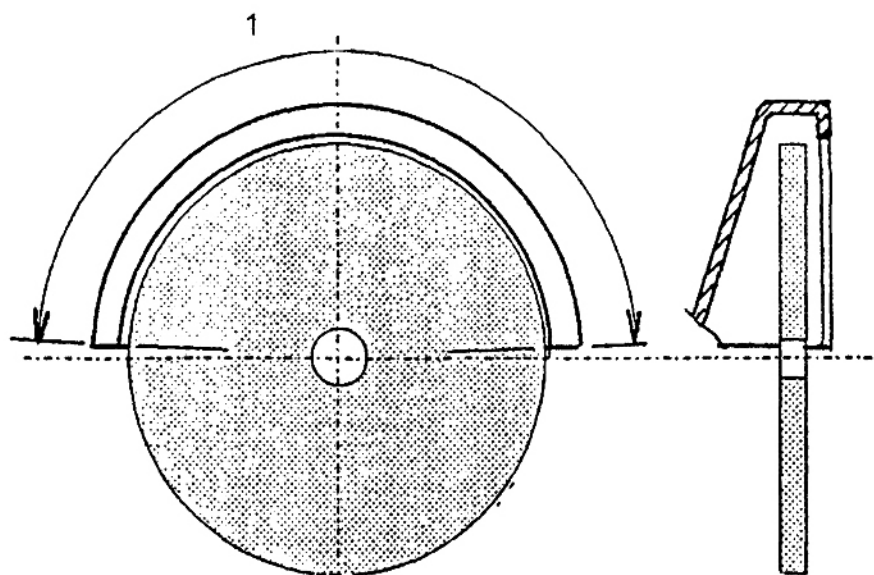
- 1 bộ phận bảo vệ bao che góc tối thiểu là 180°
 2 ít nhất là $D/4$ (D là đường kính ngoài của bánh mài)
 D_g đường kính bộ phận bảo vệ

Hình 15 – Bộ phận bảo vệ có đoạn tấm che**Bảng 5 – Chiều dày nhỏ nhất cho các bộ phận bảo vệ có cạnh che phía trước và các đoạn tấm che**

Kiểu dụng cụ mài	Đường kính ngoài của dụng cụ mài mm	Chiều dày nhỏ nhất của bộ phận bảo vệ mm
Kiểu 27, 28, 41, 42	$D \leq 150$	1,5
Kiểu 27, 28, 41, 42	$150 < D \leq 230$	2
Kiểu 41	$230 < D \leq 300$	2,5

4.2.9.6 Các kiểu bánh siêu mài D4, D5 và D6

Phải sử dụng các bộ phận bảo vệ có cạnh che phía trước hoặc có đoạn tấm che cho các kiểu bánh mài D4, D5 và D6 (xem các Hình 15 và 16). Các bộ phận bảo vệ dùng cho các bánh mài kiểu D6 có đường kính lớn hơn 150mm phải đáp ứng các yêu cầu của EN 12418.

**CHÚ DẪN:**

- 1 bộ phận bảo vệ bao che góc tối thiểu là 180°

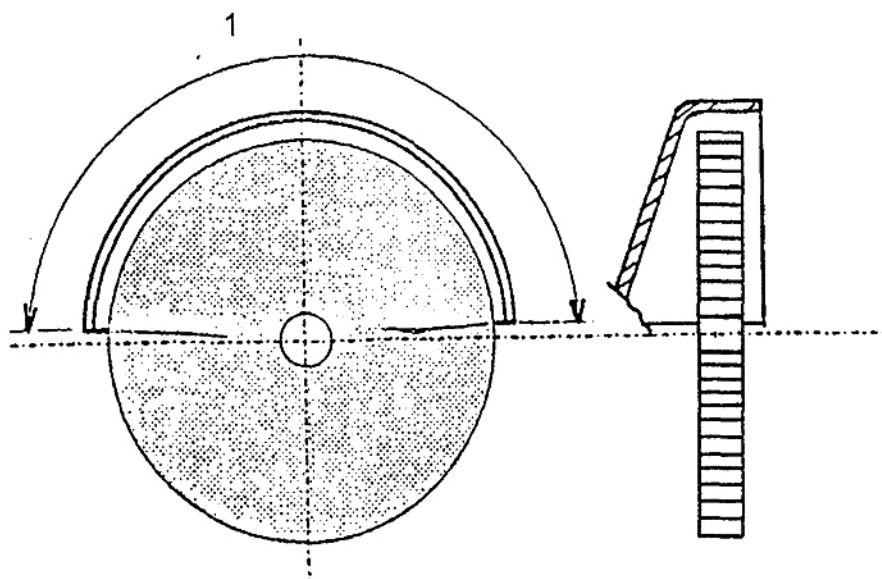
Hình 16 – Bộ phận bảo vệ có cạnh che phía trước

**Bảng 6 – Chiều dày nhỏ nhất cho các bộ phận bảo vệ
có cạnh che phía trước và các đoạn tẩm che**

Kiểu dụng cụ mài	Đường kính ngoài của dụng cụ mài Mm	Chiều dày nhỏ nhất của bộ phận bảo vệ mm
Kiểu D4, D5	$D \leq 150$	1,5
Kiểu D4, D5	$150 < D \leq 230$	2
Kiểu D5	$230 < D \leq 300$	2,5
Kiểu D6	$D \leq 150$	1,5
Kiểu D6	$150 < D \leq 450$	Theo EN 12418

4.2.9.7 Các bánh mài đánh bóng kiểu D2

Đối với các bánh mài đánh bóng, bộ phận bảo vệ phải bao che một góc tối thiểu là 180° theo chu vi của bánh mài và mặt bên bánh mài hướng về phía máy mài cầm tay (xem Hình 17)

**CHÚ DẪN:**

- 1 bộ phận bảo vệ bao che góc toois thiểu là 180°

Hình 17 – Bộ phận bảo vệ không có cạnh che phía trước

Bảng 7 – Chiều dày nhỏ nhất cho các bộ phận bảo vệ không có cạnh che trước, tấm che và đoạn tấm che

Kiểu dụng cụ mài	Đường kính ngoài của dụng cụ mài mm	Chiều dày nhỏ nhất của bộ phận bảo vệ mm
Kiểu D2	$D \leq 150$	1,5
	$150 < D \leq 230$	2

4.2.9.8 Bánh chải dây thép

Phải cung cấp các bộ phận bảo vệ trên tất cả các máy chải cầm tay. Các bộ phận bảo vệ này phải tương tự như các bộ phận bảo vệ được sử dụng trên các máy mài cầm tay lắp các bánh mài dạng cốc và hướng tâm. Khi các bộ phận bảo vệ này không sử dụng được cho một số dạng bánh chải, phải chế tạo ra các bộ phận bảo vệ thích hợp sau khi tham vấn nhà sản xuất bánh chải.

4.2.9.9 Vật liệu của các bộ phận bảo vệ

Các bộ phận bảo vệ phải được chế tạo bằng thép tấm phù hợp với EN 10111 và EN 10130, có độ bền kéo 270 N/mm² đến 450 N/mm² và độ giãn dãn nhỏ nhất 28 % (chiều dài đo của mẫu thử 50 mm) hoặc các vật liệu khác có đặc tính tương đương.

4.3 An toàn về nhiệt

Nhiệt độ bề mặt của các bộ phận máy mài cầm tay, được cầm giữ trong quá trình sử dụng hoặc có thể vô ý tiếp xúc với các bề mặt này phải tuân theo các điều khoản của ISO 13732-1 và ISO 13732-3.

Các dụng cụ khí nén phải được thiết kế để giảm tới mức tối thiểu các ảnh hưởng làm mát không khí xả trên các tay cầm và các vùng cầm giữ khác.

4.4 Giảm tiếng ồn

Máy mài cầm tay phải được thiết kế và cấu tạo sao cho tiếng ồn phát ra giảm tới mức thấp nhất, có tính đến các tiến bộ kỹ thuật và các phương tiện sẵn có để giảm tiếng ồn, đặc biệt là tại nguồn tiếng ồn. Các nguyên tắc cho thiết kế các máy cầm tay với tiếng ồn phát ra giảm được nêu trong ISO/TR 11688-1 và ISO/TR 11688-2.

Tiếng ồn phát ra từ máy mài cầm tay có ba nguồn chính:

- bản thân máy mài cầm tay;
- dụng cụ lắp vào máy;
- chi tiết gia công.

CHÚ THÍCH: Thông thường nhà sản xuất máy mài cầm tay không thể kiểm soát được một cách trực tiếp tiếng ồn phát ra do đặc tính của chi tiết gia công.

Các nguồn tiếng ồn điển hình do bản thân máy mài cầm tay phát ra là:

- a) động cơ và cơ cấu dẫn động;
- b) không khí hoặc khí xả, và
- c) tiếng ồn do rung hoặc va đập.

Khi không khí hoặc khí xả là thành phần đóng góp chính vào tiếng ồn thì các phương tiện để giảm tiếng ồn, ví dụ như, ống giảm thanh hoặc phương tiện tương đương phải được bao gồm trong thiết kế.

Theo cách khác, khi có thể thực hiện được, không khí hoặc khí xả có thể được đẩy ra xa khỏi người vận hành trong ống mềm.

Tiếng ồn do rung tạo ra thường có thể được giảm đi bằng cách ly rung và tắt rung.

Danh sách nêu trên chưa toàn diện, khi có các biện pháp kỹ thuật khác về giảm tiếng ồn với hiệu quả tốt hơn thì nhà sản xuất nên sử dụng các biện pháp này.

4.5 Rung

Máy mài cầm tay phải được thiết kế và cấu tạo sao cho rung được giảm tới mức thấp nhất tại các tay cầm, và tại bất cứ bộ phận nào của máy tiếp xúc với hai tay của người vận hành, có tính đến các tiến bộ kỹ thuật và các phương tiện sẵn có để giảm rung, đặc biệt là tại các nguồn gây rung. Nguyên tắc thiết kế cho việc giảm rung của máy cầm tay lắp ráp các chi tiết cơ khí kẹp chặt không có ren được nêu trong CR 1030-1.

Các nguồn phát rung điển hình của một máy mài cầm tay là:

- sự mất cân bằng của các bộ phận quay;
- các động cơ được thiết kế kém chất lượng, và;

- cộng hưởng trong kết cấu của máy đặc biệt là các tay cầm và việc lắp đặt chúng.

Các đặc điểm về thiết kế sau đã được xem là có hiệu quả và nên được nhà sản xuất xem xét khi thiết kế các máy mài cầm tay:

a) các bộ tự cân bằng;

a) tăng quán tính;

b) vỏ máy hoặc các tay cầm được cách ly;

Danh sách nêu trên chưa toàn diện, khi có các biện pháp kỹ thuật khác về giảm rung với hiệu quả lớn hơn thì nhà sản xuất nên sử dụng các biện pháp này.

4.6 Các vật liệu và các chất được xử lý, sử dụng hoặc xả đi

4.6.1 Không khí hoặc khí xả

Các máy mài cầm tay phải được thiết kế sao cho không khí xả hoặc các khí xả được định hướng thoát ra không gây nguy hiểm cho người vận hành và không có bất cứ ảnh hưởng nào khác như thổi bụi và không khí hoặc khí nén dội lại từ chi tiết gia công đến người vận hành được giảm tới mức tối thiểu.

4.6.2 Bụi và khói

Trong chừng mực có thể thực hiện được một cách hợp lý, máy mài cầm tay phải được thiết kế để dễ dàng thu gom và lấy đi hoặc triệt được các hạt bụi trong không khí và khói được tạo ra trong quá trình gia công. Sổ tay hướng dẫn phải bao gồm đủ thông tin để có thể kiểm soát được một cách thích hợp các rủi ro do bụi và khói

4.6.3 Chất bôi trơn

Khi qui định các chất bôi trơn, nhà sản xuất phải tính đến các khía cạnh về sức khỏe cho người làm việc và bảo vệ môi trường.

4.7 Ergonomi

4.7.1 Thiết kế tay cầm

Các vùng cầm giữ máy mài cầm tay phải được thiết kế để cung cấp các phương tiện thuận tiện, có hiệu quả cho người vận hành có thể điều khiển hoàn toàn máy mài cầm tay.

Các tay cầm và các bộ phận khác dùng để cầm giữ máy phải được thiết kế và bảo đảm cho người vận hành có thể cầm giữ đúng máy và thực hiện công việc được mong đợi. Các tay cầm phải thích hợp với giải phẫu học chức năng của bàn tay, các kích thước của hai bàn tay của đa số người vận hành.

CHÚ THÍCH: Có thể tìm thấy các hướng dẫn thêm về các nguyên tắc thiết kế ergonomic trong EN 614-1.

Các máy mài cầm tay kiểu góc và thẳng đứng phải có phương tiện để lắp một tay cầm thứ hai khi công suất ra lớn hơn 0,5 kw

Các máy mài cầm tay có khối lượng lớn hơn 2 kg (bao gồm cả dụng cụ lắp vào máy) phải có khả năng đỡ được bằng hai tay trong khi được nâng lên và vận hành.

Độ bền của một tay cầm tháo được và phương pháp dùng để kẹp chặt tay cầm này phải thích hợp với sử dụng chính theo dự định. Phải thực hiện việc kiểm tra phù hợp với 5.7.

4.7.2 Bộ phận treo

Khi có thể, cần có phương tiện kẹp chặt bộ phận treo máy để giảm sự mệt mỏi cho người vận hành do trọng lượng của máy gây ra. Việc lắp một bộ phận treo không được phát sinh thêm nguy hiểm.

4.8 Cơ cấu điều khiển

4.8.1 Cơ cấu khởi động và dừng

Các máy mài cầm tay phải được trang bị chỉ một cơ cấu điều khiển để khởi động và dừng máy. Cơ cấu này phải thích ứng với tay cầm hoặc bộ phận được cầm giữ của máy mài cầm tay sao cho nó có thể được giữ ở vị trí vận hành một cách thuận tiện và được người vận hành đưa vào hoạt động mà không phải buông tay nắm ra trên các tay cầm.

Các cơ cấu khởi động và dừng phải được thiết kế sao cho dụng cụ lắp vào máy dừng hoạt động khi cơ cấu khởi động và dừng được nhả ra. Không cần phải dùng lực tay và khi đã được nhả ra hoàn toàn, cơ cấu phải di chuyển tới vị trí dừng, nghĩa là cơ cấu phải thuộc kiểu giữ cho chạy.

Các cơ cấu khởi động và dừng phải ở vị trí dừng hoặc di chuyển ngay tức thời tới vị trí dừng khi máy cầm tay lắp ráp các chi tiết cơ khí kẹp chặt không có ren được kết nối với nguồn cấp năng lượng.

Không thể khóa cơ cấu khởi động và dừng ở vị trí đang vận hành.

4.8.2 Khởi động không có chủ định

Cơ cấu khởi động và dừng phải được thiết kế, bố trí hoặc bảo vệ sao cho rủi ro khởi động không có chủ định giảm tới mức tối thiểu. Phải thực hiện việc kiểm tra phù hợp với 5.5.

Cần có các cơ cấu khởi động và dừng được khóa ở vị trí off (tắt) cho:

- các máy mài cầm tay kiểu góc được dùng với các bánh mài có đường kính danh nghĩa vượt quá 125 mm;
- các máy mài cầm tay kiểu thẳng được dùng với các bánh mài có đường kính danh nghĩa vượt quá 100 mm;
- các máy mài cầm tay kiểu thẳng đứng được dùng với các bánh mài có đường kính danh nghĩa vượt quá 100 mm;

4.8.3 Lực khởi động

Đối với các máy mài cầm tay được dự định sử dụng cho các khởi động thường xuyên hoặc sử dụng cho công việc chính xác, lực khởi động phải nhỏ.

Đối với các máy mài cầm tay thường được sử dụng trong các vận hành với thời gian dài, thì lực yêu cầu để giữ cơ cấu khởi động ở vị trí vận hành phải nhỏ.

CHÚ THÍCH: Về các thông tin bổ sung thêm cho các lực khởi động đối với các cơ cấu điều khiển, xem EN 894-3.

5 Kiểm tra

5.1 Điều kiện chung cho thử nghiệm

Các phép thử theo tiêu chuẩn này là các phép thử kiểu.

5.2 Tiếng ồn

Phải đo và công bố các giá trị tiếng ồn phát ra phù hợp với ISO 15744.

Sự tuân thủ các yêu cầu của 4.4 có thể được kiểm tra thông qua so sánh các giá trị tiếng ồn phát ra với các giá trị tiếng ồn phát ra của các máy khác thuộc cùng một họ hoặc các máy có cỡ kích thước và đặc tính tương tự.

5.3 Rung

Đối với máy mài cầm tay kiểu góc và thẳng đứng phải đo và báo cáo giá trị rung tổng phù hợp với ISO 28927-1. Đối với máy mài cầm tay kiểu thẳng phải đo và báo cáo giá trị rung tổng phù hợp với ISO 28927-4. Đối với máy mài cầm tay được dự định sử dụng với các bánh chải dây thép, phải đo và báo cáo giá trị rung tổng phù hợp với ISO 20643.

Phải công bố giá trị rung phát ra và độ không ổn định của nó phù hợp với EN 12096.

Sự tuân thủ các yêu cầu của 4.5 có thể được kiểm tra thông qua so sánh các giá trị rung phát ra với các giá trị rung phát ra của các máy khác thuộc cùng một họ hoặc các máy có cỡ kích thước và đặc tính tương đương.

5.4 Thử biến dạng của các mặt bích

Phải thử các mặt bích theo qui trình sau:

- dụng cụ mài phải được thay thế trên máy mài cầm tay bằng một đĩa thép có cùng các kích thước và hình dạng như dụng cụ mài;
- đai ốc kẹp chặt phải được siết chặt với momen thử như đã qui định trong Bảng 8;
- phải sử dụng một bộ căn lá có chiều dày 0,05 mm để kiểm tra xem các mặt bích có tiếp xúc hoặc không tiếp xúc với đĩa xung quanh toàn bộ chu vi.

Mặt bích sẽ không được chấp nhận nếu căn lá có thể được đẩy đi bên dưới mặt bích một khoảng lớn hơn 1mm hoặc lớn hơn một phần năm của vành bề mặt kẹp chặt C, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Một ví dụ của bề mặt kẹp chặt C được cho trong Hình 3.

Bảng 3 – Momen xoắn cho thử các mặt bích

Cỡ ren của trục chính		Momen xoắn thử Nm
Ren hệ mét	Ren hệ UN	
M8	5/16" UNF	20
M10	3/8" – 24 UNF	25
M12	1/2" – 13 UNC	45
M14		65
M16	5/8" – 11 UNC	100
M20	3/4" – UNC	200

5.5 Thử bộ phận bảo vệ

5.5.1 Bắt buộc phải có các phép thử vỡ tung ra cho các bộ phận bảo vệ dùng cho tất cả các kiểu bánh mài, trừ các bánh siêu mài.

Cảnh báo – Phép thử này nguy hiểm và phải được thực hiện trong một thiết bị thử được trang bị và thiết kế đúng. Phải thực hiện phép thử bên trong một rào chắn được bảo vệ hoàn toàn có thể chứa được tất cả các mảnh vỡ và mảnh vụn của vật liệu mài.

Phải thử các bộ phận bảo vệ theo qui trình sau:

- bộ phận bảo vệ phải được lắp trên một máy mài cầm tay, máy phải được cố định ở một vị trí ổn định;
- phải thử ba bộ phận bảo vệ, tại mỗi phép thử, một dụng cụ mài mới phải được thử vỡ tung ra;
- sự vỡ tung ra phải do biến dạng của dụng cụ mài đến mức vỡ thành ba mảnh có cỡ kích thước xấp xỉ bằng nhau ở tốc độ thử;
- tốc độ thử phải phù hợp với Bảng 9;
- dụng cụ mài dùng cho thử nghiệm phải có cùng một hình dạng, khối lượng và độ bền như dụng cụ mài lớn nhất có thể lắp được vào máy mài cầm tay có bộ phận bảo vệ được thử.

Bảng 9 – Tốc độ thử dùng cho thử bộ phận bảo vệ

Kiểu điều khiển tốc độ	Tốc độ thử
Máy mài cầm tay không có cơ cấu điều chỉnh tốc độ	Tốc độ danh định ở áp suất được ghi trên máy
Máy mài cầm tay có cơ cấu điều chỉnh tốc độ và không có cơ cấu ngắt sự vượt quá tốc độ	Tốc độ lớn nhất có thể đạt được ở áp suất được ghi trên máy
Máy mài cầm tay có cơ cấu điều chỉnh tốc độ và có cơ cấu ngắt sự vượt quá tốc độ	Tốc độ tại đó cơ cấu ngắt nhà ra, ở áp suất được ghi trên máy

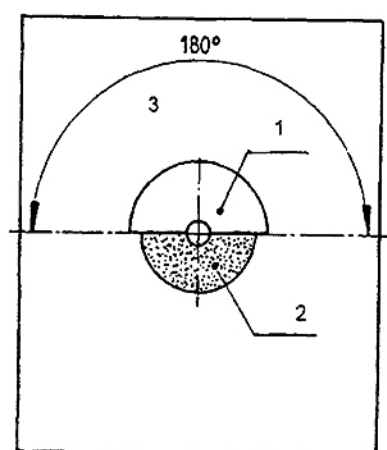
5.5.2 Chuẩn chấp nhận

- tất cả các mảnh vỡ phải nằm trong phạm vi một cung 180° (các hạt nhỏ không được xem là các mảnh) (xem Hình 18);

- bộ phận bảo vệ không được tách ra khỏi máy mài cầm tay. Không có chi tiết kẹp chặt hoặc phần nào của giá thử có thể rơi vào vùng không có mảnh vỡ. Cho phép có biến dạng của bộ phận bảo vệ và/hoặc sự di chuyển trong giá thử.

Nếu tất cả ba bộ phận bảo vệ thỏa mãn các chuẩn chấp nhận thì thiết kế phải được xem là chấp nhận được.

Nếu một trong ba bộ phận bảo vệ không đáp ứng yêu cầu thì phải thử thêm ba bộ phận bảo vệ nữa. Nếu tất cả ba bộ phận bảo vệ thứ hai thỏa mãn các chuẩn chấp nhận thì thiết kế của bộ phận bảo vệ phải được xem là chấp nhận được.



- 1 bộ phận bảo vệ
- 2 bánh mài
- 3 không có mảnh vỡ

Hình 18 – Thử các bộ phận bảo vệ – Vùng không có mảnh vỡ

5.6 Khởi động không có chủ định

Phải xác lập sự tuân thủ các yêu cầu của 4.8.2 cho tất cả các cơ cấu khởi động/ dừng bằng phép thử sau:

Máy mài cầm tay phải được đấu nối với nguồn cấp năng lượng và được đặt ở bất cứ vị trí nào có thể đặt được và được kéo qua một mặt phẳng nằm ngang bằng ống mềm của máy.

Sự vận hành cơ cấu khởi động và dừng không được xảy ra.

Ngoài ra các máy mài cầm tay có các cơ cấu khởi động và dừng được khóa ở vị trí OFF (tắt) cũng phải được kiểm tra bằng mắt để xác minh rằng có sự hiện diện của cơ cấu này và cơ cấu hoạt động có hiệu quả.

5.7 Kết cấu của máy mài cầm tay

Phải kiểm tra sự tuân thủ các yêu cầu của 4.2.5 bằng cách cho một mẫu thử máy mài cầm tay rơi ba lần xuống một bề mặt bê tông từ độ cao 1 m mà không ảnh hưởng đến các chức năng vận hành và an toàn. Mẫu thử phải được bố trí sao cho có thể thay đổi được điểm va đập.

5.8 Thử các mặt bích có kết cấu khác

5.8.1 Qui trình thử

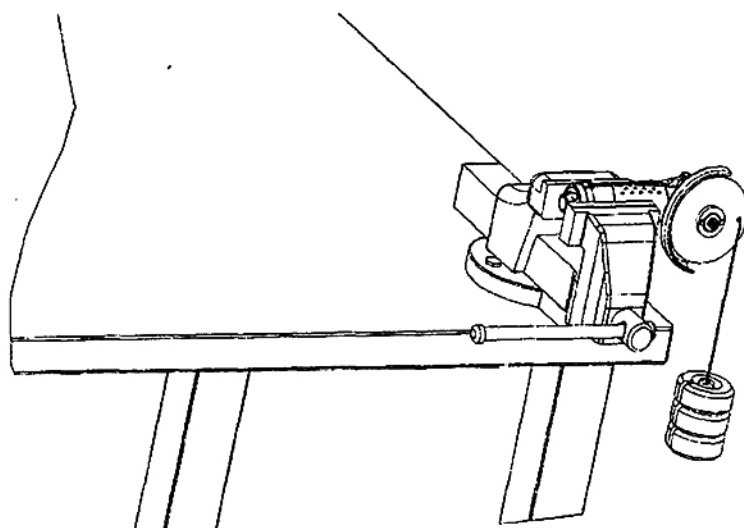
Các kết cấu khác của mặt bích dùng cho các bánh mài thuộc các kiểu 27, 28 và 42 và các đĩa mài đánh bóng như đã mô tả trong 4.2.8.6 phải được đưa vào các thử nghiệm sau để kiểm tra khả năng của chúng để duy trì vị trí đúng của bánh mài trong quá trình sử dụng:

- máy mài cầm tay phải được ngắt khỏi nguồn cung cấp năng lượng trong suốt quá trình thử nghiệm;
- phải lựa chọn một bánh mài thử có rãnh lõm ở tâm kiểu 27 phù hợp với ISO 28927-1:2009, 8.4.1 và lắp bánh mài này trên một máy mài cầm tay có sử dụng các mặt bích nhưng không dùng các vòng đệm;
- momen xoắn được sử dụng để lắp bánh mài thử và các mặt bích phải là momen được khuyến nghị cho lắp ráp bánh mài cho sử dụng bình thường của máy mài cầm tay;
- máy mài cầm tay phải được kẹp chặt sao cho bánh mài thử nằm trong một mặt phẳng thẳng đứng;
- trục chính phải được ngăn ngừa chống quay;
- tải trọng D_t phải được treo từ lỗ mắt cân bằng trong bánh mài thử như đã chỉ ra trên Hình 19 (về các ký hiệu, xem 3.3):

$$F_t = \frac{(300.000.P)}{(n_{nom}.D)} \quad (4)$$

5.8.2 Chuẩn chấp nhận

- Bánh mài thử phải được kẹp chặt, không có bất cứ sự trượt nào trong quá trình tác dụng tải trọng thử;
- Các mặt bích không được có bất cứ sự biến dạng nào khi kiểm tra sau khi dỡ tải trọng thử và tháo bánh mài thử ra.



Hình 19 – Giá thử cho phép thử kết cấu khác của mặt bích

5.9 Cấu trúc của kiểm tra các yêu cầu an toàn

Phải thực hiện việc kiểm tra phù hợp với Bảng 10

Bảng 10 – Cấu trúc của kiểm tra các yêu cầu an toàn

Yêu cầu an toàn	Kiểm tra bằng mắt	Kiểm tra chức năng	Đo	Viện dẫn [các điều của tiêu chuẩn này, hoặc tiêu chuẩn khác]
4.2.1 Các bề mặt, các cạnh và các góc	X	-	-	-
4.2.2 Bề mặt đỡ và tính ổn định	X	X	-	-
4.2.3 Sự phụt ra chất lỏng thủy lực	X	-	-	-
4.2.4 Điều khiển tốc độ	-	-	-	-
4.2.5 Kết cấu máy cầm tay	-	X	-	5.7
4.2.6 Kẹp chặt sản phẩm vật mài	X	X		-
4.2.7 Trục chính	-	X		-
4.2.8 Các mặt bích	-	X		5.4, 5.8
4.2.9 Các bộ phận bảo vệ	X	-	-	5.5
4.3 An toàn về nhiệt	-	X	X	ISO 13732-1, ISO 13732-3
4.4 Giảm tiếng ồn	-	-	X	ISO 15744, 5.2
4.5 Rung	-	-	X	ISO 28927-1, ISO 28927-4, 5.3 ISO 20643
4.6.1 Không khí xả	-	X	-	-
4.6.2 Bụi và khói	X	X		-
4.7.1 Thiết kế tay cầm	X		-	-
4.7.2 Bộ phận treo	X	X	-	-
4.8.1 Cơ cấu khởi động và dừng	-	X	-	-
4.8.2 Khởi động không có chủ định	X	X	-	5.6
4.8.3 Lực dẫn động	X	X	-	-

6 Thông tin sử dụng

6.1 Ghi nhãn, ký hiệu và cảnh báo bằng văn bản

Các máy mài cầm tay phải được ghi nhãn dễ đọc, rõ ràng và không tẩy xóa được với các thông tin sau:

- tên và địa chỉ đầy đủ của nhà sản xuất và, khi thích hợp đại diện có thẩm quyền của nhà sản xuất;

CHÚ THÍCH 1: Địa chỉ có thể được đơn giản hóa nếu không có đủ chỗ ghi nhãn trên các máy nhỏ, với điều kiện là nhà sản xuất (và, khi thích hợp, đại diện có thẩm quyền của nhà sản xuất) có thể luôn luôn được nhận biết để thư từ tới được công ty.

- ký hiệu của loạt hoặc kiểu;

CHÚ THÍCH 2: Có thể ký hiệu máy cầm tay bằng một tổ hợp của các chữ cái và chữ số.

- số loạt hoặc số lô;

- năm chế tạo, đây là năm mà quá trình chế tạo được hoàn thành;

- tốc độ danh định, được tính bằng vòng trên phút;

- cỡ ren của trục chính (cho các máy mài cầm tay được sử dụng với các bánh mài có lỗ ren);

- đối với máy mài cầm tay khí nén:

+ áp suất không khí danh định được ghi nhãn là (max);

- đối với máy mài cầm tay thủy lực:

+ áp suất và lưu lượng danh nghĩa;

+ giá trị chỉnh đặt lớn nhất cho phép đối với van an toàn áp suất.

Các máy mài cầm tay phải được ghi nhãn bền lâu với một ký hiệu bằng hình vẽ phù hợp với Phụ lục C chỉ ra rằng phải đọc hướng dẫn của người vận hành trước khi bắt đầu công việc.

Chiều quay phải được ghi nhãn bền lâu phù hợp với Phụ lục C.

6.2 Sổ tay hướng dẫn

6.2.1 Quy định chung

Về thông tin cung cấp cho người sử dụng, cần áp dụng nội dung của Điều 6 cùng với ISO 12100:2010, các Điều 6.4.5.2 và 6.4.5.3.

Thông tin do nhà sản xuất cung cấp là điều quan trọng, nhưng không phải là nội dung duy nhất cơ bản cho sử dụng an toàn máy mài cầm tay. Phải cung cấp đủ thông tin cho người sử dụng cuối cùng để thực hiện việc đánh giá rủi ro ban đầu.

Có thể thấy trước các mối nguy đã nêu trong 6.2.2.4 đến 6.2.2.13 trong sử dụng thông thường các máy mài cầm tay. Thông tin được cung cấp cùng với máy phải công bố rằng người sử dụng hoặc phụ trách của người sử dụng phải đánh giá các rủi ro riêng có thể xuất hiện do kết quả của mỗi lần sử dụng.

Sổ tay hướng dẫn phải chứa đựng các thông tin có liên quan đến ít nhất là các vấn đề sau:

- tên và địa chỉ của nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp hoặc bất cứ nhà đại lý nào khác chịu trách nhiệm về đầu tư máy mài cầm tay trên thị trường;
- ký hiệu của loạt hoặc kiểu;
- hướng dẫn vận hành, xem 6.3;
- thông tin về tiếng ồn phát ra, xem 6.4.2;
- thông tin về rung được truyền cho hai tay của người vận hành, xem 6.4.3;
- hướng dẫn bảo dưỡng, xem 6.5.;
- giải thích về bất cứ các ký hiệu nào được ghi nhãn trên máy mài cầm tay; xem Phụ lục C;
- thông tin về các rủi ro còn lại và cách kiểm soát chúng.

6.2.2 Hướng dẫn của người vận hành

6.2.2.1 Qui định chung

Phải đưa ra các hướng dẫn và cảnh báo đã công bố trong 6.2.2 đến 6.2.5 cho tất cả các máy mài cầm tay trừ khi việc đánh giá rủi ro chỉ ra rằng chúng không có liên quan đến một máy mài cầm tay riêng biệt. Phải sử dụng các từ có nghĩa tương đương.

6.2.2.2 Công bố cho sử dụng

Hướng dẫn của người vận hành phải bao gồm sự mô tả về sử dụng đúng máy mài cầm tay và phải viện dẫn các dụng cụ thích hợp lắp vào máy. Hướng dẫn của người vận hành phải công bố rằng bất cứ việc sử dụng nào khác phải bị ngăn cấm. Sử dụng sai thấy trước được của máy mài cầm tay mà kinh nghiệm cho thấy có thể xảy ra phải được cảnh báo lại.

6.2.2.3 Cho phép đối với người sử dụng

Hướng dẫn của người vận hành phải được viết chủ yếu cho những người sử dụng chuyên nghiệp. Khi một máy cầm tay được sử dụng bởi người sử dụng không chuyên nghiệp thì phải cung cấp thông tin bổ sung cho sử dụng.

6.2.2.4 Qui tắc an toàn chung

- Đối với nhiều mối nguy, cần phải đọc và hiểu được các hướng dẫn về an toàn trước khi lắp đặt, vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng, thay các phụ tùng trên máy hoặc làm việc gần máy mài cầm tay. Không thực hiện các công việc nêu trên có thể dẫn đến các thương tích nghiêm trọng cho thân thể.
- Chỉ có những người vận hành được đào tạo và được cấp giấy chứng chỉ mới được lắp đặt, điều chỉnh hoặc sử dụng máy mài cầm tay.
- Không được sửa đổi máy mài cầm tay. Các sửa đổi có thể làm suy giảm hiệu quả của các biện pháp an toàn và tăng rủi ro cho người vận hành.

- Không được vứt bỏ các hướng dẫn an toàn và phải đưa chúng cho người vận hành.
- Không sử dụng máy mài cầm tay đã bị hư hỏng.
- Phải kiểm tra định kỳ các máy mài cầm tay để xác minh rằng các đặc tính thiết kế và các nội dung ghi nhãn theo yêu cầu của tiêu chuẩn này đã được ghi nhãn dễ đọc trên máy. Phụ trách/ người sử dụng phải tiếp xúc với nhà sản xuất để nhận được các nhãn thay thế khi cần thiết.

6.2.2.5 Mối nguy do vật văng ra

- Cần biết rằng hư hỏng của chi tiết gia công hoặc các phụ tùng hoặc hư hỏng của ngay cả dụng cụ lắp vào máy có thể dẫn đến các vật văng ra với tốc độ cao.
- Luôn luôn đeo kính bảo vệ mắt trong quá trình vận hành máy mài cầm tay. Nên đánh giá cấp bảo vệ yêu cầu cho mỗi sử dụng.
- Bảo đảm rằng chi tiết gia công được kẹp chặt an toàn.
- Bảo đảm sự kẹp chặt an toàn của dụng cụ mài với máy mài cầm tay.
- Kiểm tra bảo đảm rằng tốc độ vận hành lớn nhất của dụng cụ mài, được chuyển đổi thành vòng quay trên phút, bằng hoặc lớn hơn tốc độ danh định của trục chính.
- Bảo đảm rằng bộ phận bảo vệ được đặt đúng vị trí, ở trong tình trạng làm việc tốt và được lắp đặt đúng; bảo đảm rằng bộ phận bảo vệ được kiểm tra thường xuyên.

CHÚ THÍCH: Đối với mài trong, có thể không yêu cầu phải có bộ phận bảo vệ với điều kiện là chi tiết gia công vây quanh dụng cụ mài.

- Kiểm tra thường xuyên để bảo đảm rằng tốc độ của máy mài cầm tay không lớn hơn tốc độ ghi nhãn trên máy. Phải thực hiện các kiểm tra tốc độ này khi không lắp dụng cụ mài và phù hợp với hướng dẫn do nhà sản xuất đưa ra.
- Kiểm tra để bảo đảm rằng các mặt bích, như đã được nhà sản xuất qui định, được sử dụng và ở trong tình trạng làm việc tốt, ví dụ như không có các vết nứt và ba vĩa và phải phẳng.
- Kiểm tra để bảo đảm rằng trục chính và ren của trục chính không bị hư hỏng hoặc bị mòn.
- Bảo đảm rằng các tia lửa và các mảnh vụn do sử dụng không tạo ra một mối nguy.
- Ngắt máy mài cầm tay khỏi nguồn cung cấp năng lượng trước khi thay dụng cụ mài và bảo dưỡng.

6.2.2.6 Mối nguy do vướng mắc

Có thể xảy ra sự mắc kẹt, lột da đầu và/ hoặc sự xé rách nếu quần áo không gọn gàng, đồ trang sức cá nhân, khăn quàng cổ, tóc hoặc bao tay không được giữ cách xa máy và các phụ tùng của máy.

6.2.2.7 Mối nguy trong vận hành

- Tránh tiếp xúc với trục chính và bánh mài đã lắp đang quay để ngăn ngừa sự cắt các bàn tay và các bộ phận khác của thân thể.

- Sử dụng máy có thể khiến cho tay của người vận hành phơi ra trước các mối nguy, bao gồm cắt đứt, trầy da và đốt nóng. Phải đeo các bao tay thích hợp để bảo vệ các bàn tay.
- Người vận hành và nhân viên bảo dưỡng phải có thể chất để có thể cầm và điều khiển máy có cỡ kích, khối lượng và công suất lớn.
- Cầm giữ máy đúng, sẵn sàng đối phó với các chuyển động bình thường hoặc đột ngột và luôn sử dụng cả hai tay.
- Duy trì vị trí cân bằng của thân thể và đứng vững của chân.
- Ngắt cơ cấu khởi động và dừng trong trường hợp có sự ngừng cung cấp năng lượng.
- Chỉ sử dụng các chất bôi trơn do nhà sản xuất khuyến nghị.
- Phải sử dụng kính an toàn, bao tay thích hợp và quần áo bảo vệ cá nhân đã được khuyến nghị.
- Đối với các công việc ở phía trên đầu, cần đội mũ an toàn.
- Thời gian dừng nếu dài hơn 5 giây, phải được công bố và nên đặt máy mài cầm tay ở vị trí ổn định.
- Khi cắt đứt, chi tiết gia công phải được đỡ sao cho rãnh cắt được giữ ở chiều rộng không đổi hoặc tăng lên trong quá trình hoàn thành nguyên công.
- Nếu dụng cụ mài bị kẹt trong một rãnh cắt, tắt máy mài cầm tay và để cho bánh mài tự do. Kiểm tra để bảo đảm rằng bánh mài vẫn còn được kẹp chặt đúng và không bị hư hỏng trước khi tiếp tục vận hành.
- Không được sử dụng các bánh mài và bánh mài cắt đứt cho mài mặt bên (Ngoại lệ: các bánh mài được thiết kế cho mài mặt bên). Không được sử dụng các máy mài cầm tay vượt quá tốc độ lớn nhất theo chu vi của một dụng cụ mài.
- Người vận hành phải chú ý đảm bảo rằng không có người đứng ở gần trong vùng lân cận.
- Phải sử dụng các trang bị bảo vệ cá nhân như các bao tay thích hợp, trang phục và mũ.
- Các tia lửa mài có thể đốt cháy quần áo và gây ra bỏng nghiêm trọng. Bảo đảm cho các tia lửa không bắn vào quần áo. Mặc quần áo không dễ cháy và có một thùng nước bên cạnh.

6.2.2.8 Mối nguy do các chuyển động lặp lại

- Khi sử dụng máy mài cầm tay để thực hiện các công việc có liên quan đến gia công, người vận hành phải trải qua sự khó chịu ở các bàn tay, các cánh tay, hai vai, cổ hoặc các bộ phận khác của thân thể.
- Trong khi sử dụng máy mài cầm tay, người vận hành nên có tư thế thoải mái và giữ cho chân đứng vững chắc, tránh các tư thế bất tiện hoặc mất cân bằng. Người vận hành nên thay đổi tư thế trong quá trình thực hiện các công việc kéo dài; sự thay đổi tư thế này giúp cho người vận hành tránh được sự khó chịu và mệt mỏi.
- Nếu người vận hành trải qua các triệu chứng bệnh như sự khó chịu dai dẳng hoặc tái diễn, có cảm giác đau, nhức râm ran, tim đập mạnh, tê cóng, nóng bừng hoặc sưng cứng thì không nên bỏ qua hoặc

lờ đi các dấu hiệu cảnh báo này. Người vận hành nên nói cho phụ trách biết và tham vấn người có kinh nghiệm, lành nghề trong bảo vệ sức khỏe nghề nghiệp.

6.2.2.9 Mối nguy của phụ tùng

- Ngắt máy mài cầm tay khỏi nguồn cung cấp năng lượng trước khi thay dụng cụ lắp vào máy.
- Chỉ sử dụng các cỡ và kiểu phụ tùng và các vật tư kỹ thuật do nhà sản xuất máy mài cầm tay khuyến nghị; không sử dụng các kiểu hoặc cỡ phụ tùng hoặc vật tư kỹ thuật khác.
- Bảo đảm rằng các kích thước của dụng cụ mài tương thích với máy mài cầm tay và dụng cụ mài thích hợp với trục chính máy.
- Bảo đảm rằng kiểu và cỡ ren của dụng cụ mài thích ứng một cách chính xác với kiểu và cỡ ren của trục chính máy.
- Kiểm tra dụng cụ mài trước khi sử dụng. Không sử dụng các dụng cụ mài có thể đã bị rơi hoặc bị nứt, vỡ hoặc có các khuyết tật khác.
- Bảo đảm rằng dụng cụ mài được lắp ráp đúng và được siết chặt trước khi sử dụng và vận hành máy mài cầm tay ở tốc độ không tải trong thời gian ít nhất là 1 phút ở vị trí an toàn; dừng máy ngay lập tức nếu phát hiện ra rung đáng kể hoặc các khuyết tật khác và xác định nguyên nhân của các khuyết tật này.
- Ngăn ngừa sự tiếp xúc của đầu mút trục chính với đáy lỗ của các cốc mài, côn mài hoặc nút mài có các lỗ ren được dùng để lắp các dụng cụ này trên trục chính của máy bằng kiểm tra các kích thước của chúng và các dữ liệu có liên quan khác.
- Khi các dụng cụ mài được cung cấp hoặc sử dụng với các ống nối hoặc bạc lót thu, người sử dụng phải đảm bảo rằng ống nối hoặc bạc lót không tiếp xúc với mặt mút của mặt bích và lực kẹp chặt đủ mức để tạo ra dẫn động quay để tránh sự trượt của dụng cụ mài.
- Trong các trường hợp khi các mặt bích được cung cấp cho một vài kiểu hoặc cỡ kích thước của dụng cụ mài, luôn luôn lắp mặt bích thích hợp cho dụng cụ mài được sử dụng.
- Tránh tiếp xúc trực tiếp với dụng cụ lắp vào máy trong hoặc sau khi sử dụng vì dụng cụ có thể còn nóng hoặc sắc.
- Bảo quản và xử lý dụng cụ mài một cách cẩn thận phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất.

6.2.2.10 Mối nguy của địa điểm làm việc

- Trượt chân, vấp, ngã là các nguyên nhân chính của các thương tích tại địa điểm làm việc. Cần biết rằng các bề mặt trơn là do sử dụng máy và cũng là mối nguy dẫn đến vấp ngã do đường ống dẫn không khí hoặc ống mềm thủy lực gây ra.
- Tiến lên một cách cẩn thận trong vùng xung quanh còn xa lạ. Có thể có các mối nguy còn được che dấu như các đường dây điện hoặc các đường dây sử dụng khác.

- Không được sử dụng máy mài cầm tay trong các môi trường có tiềm ẩn gây ra nổ và không được cách ly chống tiếp xúc với điện.
- Bảo đảm rằng không có các dây dẫn điện, các ống dẫn khí, v.v... có thể gây ra nguy hiểm nếu bị hư hỏng do sử dụng máy.

6.2.2.11 Mối nguy của bụi và khói

- Bụi và khói sinh ra trong khi sử dụng các máy mài cầm tay có thể làm cho sức khỏe bị suy giảm (ví dụ như có thể dẫn đến ung thư, các khuyết tật trong sinh sản, hen suyễn và/ hoặc viêm da); điều thiết yếu là phải đánh giá rủi ro của các mối nguy này và thực hiện các kiểm soát thích hợp cho các mối nguy này.
- Đánh giá rủi ro nên bao gồm bụi được tạo ra do sử dụng máy và tiềm năng gây nhiễu loạn của bụi hiện có.
- Vận hành và bảo dưỡng máy mài cầm tay như đã giới thiệu trong các hướng dẫn sử dụng này để giảm tới mức tối thiểu sự phát ra của bụi hoặc khói.
- Dẫn hướng sự xả để giảm tới mức tối thiểu sự nhiễu loạn của bụi trong môi trường chứa đầy bụi.
- Khi bụi và khói được tạo ra, phải ưu tiên kiểm soát chúng tại điểm phát ra.
- Tất cả các chi tiết hoặc phụ tùng gắn liền với máy để thu gom, thu hồi hoặc triệt bụi hoặc khói trong không khí nên được sử dụng đúng và bảo trì đúng phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Lựa chọn, bảo trì và thay thế vật tư kỹ thuật/ dụng cụ lắp vào máy như đã giới thiệu trong hướng dẫn để ngăn ngừa sự tăng lên không cần thiết của bụi hoặc khói.
- Sử dụng trang bị bảo vệ hơi thở phù hợp với hướng dẫn của phụ trách và theo yêu cầu của các qui định về an toàn và sức khỏe nghề nghiệp.
- Khi gia công một số vật liệu phát ra bụi và khói có thể gây ra môi trường có tiềm ẩn gây ra nổ.

6.2.2.12 Mối nguy của tiếng ồn

- Tiếp xúc với các mức tiếng ồn cao có thể gây ra tàn tật mất khả năng nghe một cách vĩnh viễn và các vấn đề khác như chứng ù tai (tiếng ù ù, tiếng vo ve, tiếng huýt gió hoặc tiếng vo vo trong tai). Vì vậy, điều cốt yếu là phải đánh giá rủi ro và thực hiện các kiểm soát thích hợp đối với các mối nguy này.
- Các kiểm soát thích hợp để giảm rủi ro có thể bao gồm các hoạt động như sử dụng các vật liệu giảm chấn để ngăn ngừa chi tiết gia công phát ra tiếng kêu.
- Sử dụng trang bị bảo vệ thính giác phù hợp với hướng dẫn của phụ trách và theo yêu cầu của các qui định về an toàn và bảo vệ sức khỏe nghề nghiệp.
- Vận hành và bảo dưỡng máy mài cầm tay như đã giới thiệu trong sổ tay hướng dẫn để ngăn ngừa sự tăng lên không cần thiết của tiếng ồn.

- Nếu máy mài cầm tay có một ống giảm thanh thì phải luôn luôn đảm bảo rằng ống giảm thanh phải được lắp đặt đúng vị trí và ở trong tình trạng làm việc tốt mỗi khi máy mài cầm tay được vận hành.
- Lựa chọn, bảo trì và thay thế vật tư kỹ thuật/ dụng cụ lắp vào máy như đã giới thiệu trong sổ tay hướng dẫn để ngăn ngừa sự tăng lên không cần thiết của tiếng ồn.

6.2.2.13 Mối nguy của rung

Thông tin cho sử dụng phải lưu ý đến các mối nguy của rung chưa được loại bỏ bởi thiết kế và kết cấu và vẫn còn các rủi ro còn lại của rung. Phụ trách phải có khả năng nhận biết các trường hợp trong đó người vận hành có thể gặp rủi ro do tiếp xúc với rung. Nếu giá trị rung phát ra thu được khi sử dụng ISO 28927- 1 đối với các máy mài cầm tay kiểu góc và thẳng đứng, ISO 28927-4 đối với các máy mài cầm tay kiểu thẳng hoặc ISO 20643 không biểu thị đầy đủ sự phát ra rung trong các sử dụng theo dự định (và sử dụng sai thấy trước được) của máy thì phải cung cấp thông tin bổ sung và/ hoặc các cảnh báo để có thể đánh giá và kiểm chế được các rủi ro tăng lên của rung.

- Tiếp xúc với rung có thể gây ra tổn hại về chứng đau thần kinh và cung cấp máu cho các bàn tay và cánh tay.
- Mặc quần áo ấm khi làm việc trong các điều kiện thời tiết lạnh, giữ cho các bàn tay được ấm và khô.
- Nếu bị tê cứng, có cảm giác râm ran, đau nhức hoặc da ở các ngón tay hoặc bàn tay trắng bệch ra thì phải ngừng sử dụng máy mài cầm tay, nói cho phụ trách biết và hỏi ý kiến của thầy thuốc.
- Vận hành và bảo dưỡng máy mài cầm tay như đã giới thiệu trong sổ tay hướng dẫn để ngăn ngừa sự tăng lên không cần thiết của các mức rung.
- Không cho phép dụng cụ lắp vào máy phát ra tiếng lạch cạch trên chi tiết gia công vì đây có thể là nguyên nhân của sự tăng lên đáng kể của rung.
- Lựa chọn, bảo trì và thay thế vật tư kỹ thuật/ dụng cụ lắp vào máy như đã giới thiệu trong sổ tay hướng dẫn để ngăn ngừa sự tăng lên không cần thiết của các mức rung.
- Đỡ khối lượng của máy bằng giá đỡ, dụng cụ kéo căng hoặc bộ cân bằng, nếu có thể thực hiện được.
- Cầm giữ máy với sự nắm giữ nhẹ nhàng nhưng an toàn, có tính đến các phản lực yêu cầu của bàn tay, bởi vì rủi ro từ rung thường lớn hơn khi lực nắm giữ lớn hơn.
- Sử dụng các vòng đệm khi được cung cấp cùng với dụng cụ mài kết dính.

6.2.3 Hướng dẫn bổ sung về an toàn cho các máy cầm tay khí nén

- Không khí có áp suất có thể gây ra thương tích nghiêm trọng:
 - + luôn luôn ngắt nguồn cung cấp không khí nén, xả ống mềm có áp suất không khí và ngắt máy khỏi nguồn cung cấp không khí nén khi không sử dụng, trước khi thay phụ tùng hoặc khi sửa chữa;

+ không bao giờ được hướng dòng không khí nén vào bản thân mình hoặc bất cứ người nào khác.

- Quấn các ống mềm lại có thể gây ra thương tích nghiêm trọng. Luôn luôn kiểm tra sự hư hỏng hoặc lỏng ra của các ống mềm và phụ tùng nối ống.

- Mỗi khi sử dụng các khớp vận vịn năng (khớp vấu), phải lắp đặt các chốt hãm và sử dụng các cáp quần an toàn để bảo vệ chống hư hỏng của mối nối ống mềm với máy hoặc ống mềm với ống mềm.

- Không được vượt quá áp suất lớn nhất của không khí đã ấn định cho máy.

- Không bao giờ được mang hoặc xách một máy cầm tay không khí nén bằng ống mềm.

6.2.4 Hướng dẫn bổ sung về an toàn cho các máy cầm tay thủy lực

- Không được vượt quá giá trị chỉnh đặt lớn nhất của van an toàn đã ấn định cho máy

- Thực hiện kiểm tra hàng ngày đối với các ống mềm bị hư hỏng hoặc sờn mòn hoặc các mối nối thủy lực và thay thế các chi tiết đã hư hỏng nếu cần thiết.

- Chỉ sử dụng dầu sạch và thiết bị nạp dầu sạch.

- Các bộ nguồn cần có dòng không khí lưu thông tự do để làm mát và vì vậy cần được bố trí trong một vùng có thông gió tốt, không có khói nguy hiểm.

- Bảo đảm rằng các khớp nối sạch và ăn khớp đúng trước khi vận hành.

- Không được kiểm tra và làm sạch máy trong khi nguồn năng lượng thủy lực được kết nối. Sự vào khớp bất ngờ của máy có thể gây ra thương tích nghiêm trọng.

- Không được lắp đặt hoặc tháo máy trong khi nguồn năng lượng thủy lực được kết nối. Sự vào khớp bất ngờ của máy có thể gây ra thương tích nghiêm trọng.

- Bảo đảm rằng tất cả các mối nối ống mềm đều kín.

- Lau sạch các đầu nối trước khi đấu nối. Không làm sạch các đầu nối có thể dẫn đến hư hỏng cho các khớp nối nhanh và gây ra sự quá nhiệt.

Hướng dẫn phải chỉ ra rằng chỉ được sử dụng chất lỏng thủy lực do nhà sản xuất khuyến nghị.

CHÚ THÍCH: Nên hỏi nhà máy sản xuất về việc có thể sử dụng hay không sử dụng các chất lỏng không dễ bốc cháy.

6.2.5 Hướng dẫn riêng về an toàn

Phải đưa ra các cảnh báo về bất cứ các mối nguy riêng hoặc không phổ biến nào gắn liền với sử dụng máy mài cầm tay. Các cảnh báo này phải chỉ ra tính chất của mối nguy, rủi ro của thương tích và hoạt động phòng tránh cần có.

6.3 Hướng dẫn vận hành

Hướng dẫn vận hành phải bao gồm, khi thích hợp:

- hướng dẫn về lắp đặt hoặc kẹp chặt máy mài cầm tay ở một vị trí ổn định khi thích hợp cho các máy mài cầm tay có thể được lắp đặt trên một giá đỡ;
- hướng dẫn lắp ráp, bao gồm các bộ phận bảo vệ, các phụ tùng và dụng cụ lắp vào máy;
- mô tả các chức năng bằng minh họa;
- các giới hạn cho sử dụng máy do các điều kiện về môi trường;
- hướng dẫn về chỉnh đặt và thử nghiệm, và;
- hướng dẫn chung về sử dụng, bao gồm cả thay các dụng cụ lắp vào máy và các giới hạn về cỡ kích thước và kiểu chi tiết gia công.

6.4 Các dữ liệu

6.4.1 Qui định chung

Hướng dẫn phải bao gồm thông tin được ghi nhãn trên máy như đã công bố trong 6.1 và các thông tin sau:

- khối lượng của máy mài cầm tay;
- đối với các máy mài cầm tay thủy lực;
- đặc tính kỹ thuật của khớp nối;
- đặc tính kỹ thuật của các ống mềm về mặt áp suất và lưu lượng;
- nhiệt độ lớn nhất ở đầu vào của chất lỏng vào.

6.4.2 Tiếng ồn

6.4.2.1 Công bố về tiếng ồn phát ra

Hướng dẫn phải bao gồm công bố về tiếng ồn phát ra phù hợp với ISO 15744.

6.4.2.2 Thông tin bổ sung

Nếu các giá trị tiếng ồn phát ra thu được bằng sử dụng các phép thử thích hợp qui định trong 5.2 không biểu thị đầy đủ sự phát ra tiếng ồn trong quá trình sử dụng theo dự định của máy thì phải cung cấp thông tin bổ sung và/ hoặc các cảnh báo để có thể đánh giá và quản lý các rủi ro nảy sinh.

Cũng có thể cung cấp thông tin về tiếng ồn phát ra trong tài liệu bán hàng.

6.4.3 Rung

6.4.3.1 Công bố về rung phát ra

Hướng dẫn phải bao gồm giá trị rung phát ra và độ không ổn định như đã qui định trong 5.3 và số tham chiếu của qui tắc thử, nghĩa là ISO 28927-1 đối với các máy mài cầm tay kiểu góc và thẳng đứng, ISO 28927-4 đối với các máy mài cầm tay kiểu thẳng hoặc ISO 20643 đối với các máy mài cầm tay được dự định sử dụng với các bánh chải dây thép.

6.4.3.2 Thông tin bổ sung

Nếu các giá trị rung phát ra thu được bằng sử dụng các phép thử thích hợp được qui định trong 5.3 không biểu thị đầy đủ sự phát ra rung trong quá trình sử dụng máy theo dự định thì phải cung cấp thông tin bổ sung và/ hoặc các cảnh báo để có thể đánh giá và quản lý các rủi ro nảy sinh.

Cũng có thể cung cấp thông tin về rung phát ra trong tài liệu bán hàng.

6.5 Hướng dẫn bảo dưỡng

Hướng dẫn bảo dưỡng phải bao gồm:

- hướng dẫn về giữ an toàn cho các máy mài cầm tay bằng bảo dưỡng phòng ngừa thường xuyên;
- thông tin về thời gian phải bảo dưỡng phòng ngừa thường xuyên, ví dụ như sau một thời gian vận hành qui định, một số chu kỳ/ vận hành qui định hoặc một số lần bảo dưỡng qui định trong một năm;
- hướng dẫn về bố trí sao cho nhân viên không tiếp xúc với môi trường nguy hiểm;
- danh sách các hoạt động bảo dưỡng mà người sử dụng nên thực hiện;
- hướng dẫn về bôi trơn, nếu có yêu cầu;
- hướng dẫn về kiểm tra tốc độ và thực hiện phép kiểm tra đơn giản cho mức rung sau mỗi bảo dưỡng.
- hướng dẫn về kiểm tra tốc độ thường xuyên;
- kiểm tra thường xuyên các trục chính, ren và các cơ cấu kẹp chặt về mặt mài mòn và dung sai cho định vị các dụng cụ mài;
- điều kiện kỹ thuật của các chi tiết dự phòng được sử dụng khi các chi tiết này ảnh hưởng đến sức khỏe và an toàn của người vận hành.

Hướng dẫn bảo dưỡng cũng phải bao gồm các đề phòng cần phải có để tránh tiếp xúc với các chất nguy hiểm kết tủa (do các quá trình gia công) trên máy.

CHÚ THÍCH: Sự tiếp xúc của da với bụi nguy hiểm có thể gây ra viêm da nghiêm trọng. Nếu bụi được tạo ra hoặc bị nhiễu loạn trong qui trình bảo dưỡng thì phải thực hiện việc hút bụi.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Danh sách các mối nguy quan trọng

Phụ lục này chứa đựng tất cả các mối nguy, các tình huống và sự kiện nguy hiểm quan trọng, đáng kể đến mức mà chúng được xử lý trong tiêu chuẩn này, được xác định bằng đánh giá rủi ro là rất đáng kể đối với kiểu máy này và cần phải có hành động để loại bỏ hoặc giảm rủi ro. Các mối nguy quan trọng sau có thể xảy ra trong sử dụng các máy mài cầm tay.

Bảng A.1 – Danh sách các mối nguy quan trọng

Loại mối nguy	Viện dẫn yêu cầu an toàn	
	Bảng thiết kế hoặc bảo vệ	Thông tin cho sử dụng
1. Mối nguy cơ khí		
- cắt đứt	4.2.1, 4.8.1, 4.8.2	6.2.2.7, 6.2.2.8
- kéo vào hoặc mắc kẹt (gây ra bởi tóc, quần áo, v.v... vướng mắc vào máy mài cầm tay đang quay)	4.2.5, 4.8.1, 4.8.2	6.2.2.6, 6.2.2.9
- mối nguy do ma sát hoặc trầy da	4.2.1, 4.8.1, 4.8.2	6.2.2.7, 6.2.2.9
- mất ổn định	4.2.2	
- ống mềm quấn lại	4.2.3	6.2.3
- sự phụt ra từ các hệ thống thủy lực cao áp		
- sự phụt ra các chi tiết do		
- dụng cụ mài có vết nứt		6.2.2.5
- lắp ráp dụng cụ mài không đúng		6.2.2.9
- sử dụng sai máy mài cầm tay	4.2.4	
- sự quá tốc độ của máy mài cầm tay	4.2.3	6.2.2.5
- sử dụng các mặt bích không đúng		6.2.2.5
- sử dụng dụng cụ mài hư hỏng		6.2.3
- điều kiện kỹ thuật của ống mềm và khớp nối ống mềm.		
- do tháo lỏng hoặc mất các chi tiết máy trong sử dụng	4.2.5, 4.7.1	
- do dụng cụ mài bị tháo lỏng	4.2.6, 4.2.7	6.2.2.5, 6.2.2.7, 6.2.2.9
2. Các mối nguy về điện		6.2.2.10
3. Các mối nguy về nhiệt	4.3	
- nổ		6.2.2.4, 6.2.2.10, 6.2.2.11
- tổn hại sức khỏe do các bề mặt nóng hoặc lạnh	4.3	
4. Các mối nguy do tiếng ồn	4.4	6.2.2.12
5. Các mối nguy do rung	4.5	6.2.2.13, 6.2.2.9

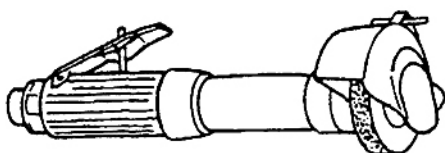
Bảng A.1(kết thúc)

Loại mối nguy	Viện dẫn yêu cầu an toàn	
	Bảng thiết kế hoặc bảo vệ	Thông tin cho sử dụng
6. Các mối nguy do vật liệu và các chất được gia công, xử lý, sử dụng hoặc xả ra - hít phải bụi và khói có hại - tạo thành bụi và khói gây nổ - các tia lửa - không khí xả - các chất bôi trơn - chất lỏng thủy lực	4.6.2 4.6.1 4.6.3	6.2.2.11 6.2.2.11 6.2.2.5, 6.2.2.7 6.2.2.11 6.2.2.7, 6.2.2.11 6.2.4
7. Các mối nguy do bỏ qua các nguyên tắc Ergonomi - các thương tích do mệt mỏi lặp lại - tư thế không thích hợp - thiết kế cầm giữ và cân bằng máy không phù hợp - sử dụng không hợp lý trang bị bảo vệ cá nhân	4.7.1, 4.7.2, 4.7.1	6.2.2.8 6.2.2.8 6.2.2.7 6.2.2.7, 6.2.2.11
8. Các mối nguy do cung cấp năng lượng - hành trình ngược không mong muốn của cung cấp năng lượng sau một hư hỏng - sự xả ra không khí hoặc chất lỏng thủy lực cao áp - lưu lượng và áp suất ra không đúng của chất lỏng thủy lực		6.2.3 6.2.3, 6.2.4 6.2.4

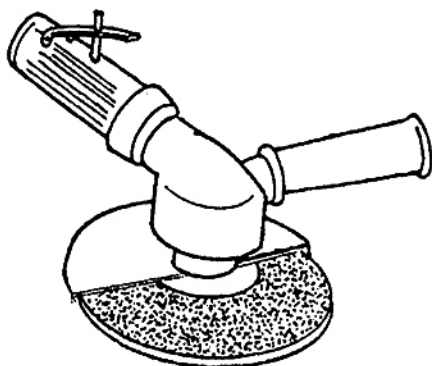
Phụ lục B

(Tham khảo)

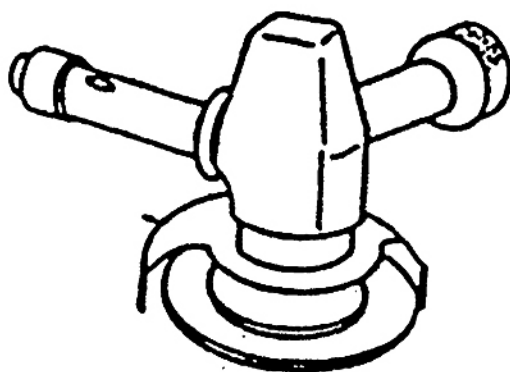
Các ví dụ về máy mài cầm tay được bao hàm trong tiêu chuẩn này



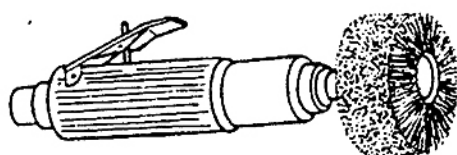
Hình B.1 – Máy mài cầm tay kiểu thẳng (kiểu thẳng)



Hình B.2 – Máy mài cầm tay kiểu góc



Hình B.3 – Máy mài cầm tay kiểu thẳng đứng



Hình B.4 – Bánh chải dây thép

Phụ lục C

(Qui định)

Các biểu tượng về nhãn và dấu hiệu

Bảng C.1 – Các biểu tượng về nhãn và dấu hiệu

Số No.	Biểu tượng	Ý nghĩa	Màu sắc	Số đăng ký của biểu tượng hoặc nguồn
C.1.1		Cảnh báo Xem sổ tay hướng dẫn Yêu cầu tối thiểu. Biểu tượng này là qui định. Biểu tượng và/ hoặc văn bản bổ sung là tham khảo	Nền trong vòng tròn: màu xanh da trời Biểu tượng: màu trắng Nền cho cảnh báo: màu da cam	ISO 3864-2 ISO 7010-M002
C.1.2		Chiều quay	Nền: tùy chọn Biểu tượng: màu đen	Ứng dụng của ISO 700-004

Phụ lục D

(Tham khảo)

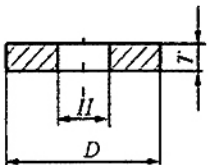
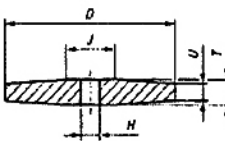
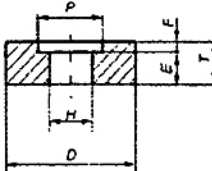
Các ví dụ về dụng cụ mài dùng cho máy mài cầm tay

D.1 Qui định chung

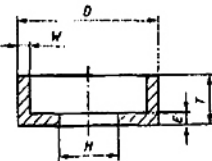
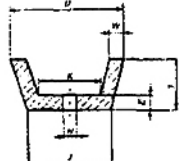
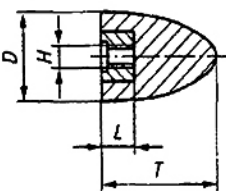
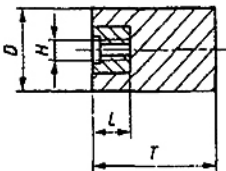
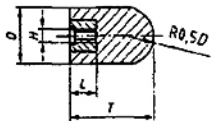
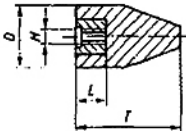
Phụ lục này bao gồm ba kiểu dụng cụ mài: dụng cụ mài liên kết, có lớp phủ và siêu việt, trong đó dụng cụ mài siêu việt có lớp phủ kim cương hoặc bor nitrua dạng khối.

- B = liên kết resinoid
- BF = liên kết resinoid có cốt sợi
- M = liên kết kim loại

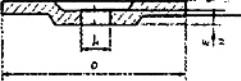
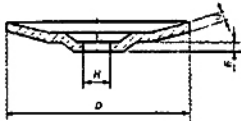
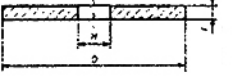
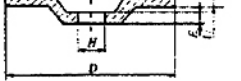
Bảng D.1 – Các dụng cụ mài liên kết

Kiểu theo TCVN 11267 (ISO 525)	Mô tả, hình dạng và ký hiệu	Kiểu liên kết	Tốc độ vận hành lớn nhất m/s	Giới hạn kích thước mm	Bảo vệ theo hình	Tiêu chuẩn áp dụng
Kiểu 1	Bánh mài trụ 	B	≤ 50	$D \leq 200$	9 10 11	TCVN 11268-12 (ISO 603-12)
		BF	≤ 80		11	
Kiểu 4	Bánh mài có dạng côn ở hai mặt bên 	B	≤ 50	$D \leq 200$	9 10 11	TCVN 11268-12 (ISO 603-12)
		BF	≤ 80		11	
Kiểu 5	Bánh mài có rãnh trên một mặt bên 	B	≤ 50	$D \leq 200$	9 10 11	TCVN 11268-12 (ISO 603-12)
		BF	≤ 80		11	

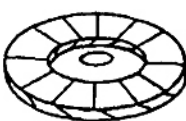
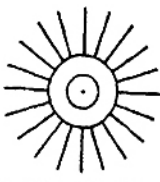
Bảng D.1 (tiếp theo)

Kiểu theo TCVN 11267 (ISO 525)	Mô tả, hình dạng và ký hiệu	Kiểu liên kết	Tốc độ vận hành lớn nhất m/s	Giới hạn kích thước mm	Bảo vệ theo hình	Tiêu chuẩn áp dụng
Kiểu 6	Cốc mài trụ 	B	≤ 50	$D \leq 150$	13	TCVN 11268-13 (ISO 603-13); TCVN 11268-14 (ISO 603-14)
Kiểu 11	Cốc mài côn 	B	≤ 50	$D \leq 180$	13	TCVN 11268-14 (ISO 603-14)
Kiểu 16	Nút mài côn với ống lót có ren 	B	≤ 50	$D \leq 80$	14	TCVN 11268-12 (ISO 603-12)
Kiểu 18	Nút mài trụ có ống lót có ren 	B	≤ 50	$D \leq 80$	14	TCVN 11268-12 (ISO 603-12)
Kiểu 18R	Nút mài trụ đầu hình cầu với ống lót có ren 	B	≤ 50	$D \leq 80$	14	TCVN 11268-12 (ISO 603-12)
Kiểu 19	Nút mài trụ đầu hình côn với ống lót có ren 	B	≤ 50	$D \leq 80$	14	TCVN 11268-12 (ISO 603-12)

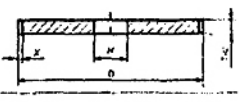
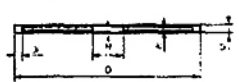
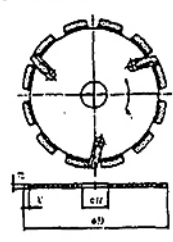
Bảng D.1 (kết thúc)

Kiểu theo TCVN 11267 (ISO 525)	Mô tả, hình dạng và ký hiệu	Kiểu liên kết	Tốc độ vận hành lớn nhất m/s	Giới hạn kích thước mm	Bảo vệ theo hình	Tiêu chuẩn áp dụng
Kiểu 27	Bánh mài có rãnh lõm ở tâm 	BF	≤ 80	$D \leq 230$	15 16	TCVN 11268-14 (ISO 603-14)
Kiểu 28	Bánh mài có rãnh lõm ở tâm, dạng đĩa 	B	≤ 80	$D \leq 230$	15 16	TCVN 11268-14 (ISO 603-14)
Kiểu 41	Bánh mài trụ cắt đứt 	BF Thân BF kim loại – sợi dệt	≤ 80	$D \leq 300$	15 16	TCVN 11268-16 (ISO 603-16)
Kiểu 42	Bánh mài cắt đứt có rãnh lõm ở tâm 	BF	≤ 80	$D \leq 230$	15 16	TCVN 11268-16 (ISO 603-16)
Về các kích thước khác và dung sai, xem TCVN 11268-12 (ISO 603-12), TCVN 11268-13 (ISO 603-13), TCVN 11268-14 (ISO 603-14) và TCVN 11268-16 (ISO 603-16) và TCVN 11267 (ISO 525).						

Bảng D.2 – Các dụng cụ mài có lớp phủ

Kiểu theo TCVN 11267 (ISO 525)	Mô tả, hình dạng và ký hiệu	Kiểu liên kết	Tốc độ vận hành lớn nhất m/s	Giới hạn kích thước mm	Bảo vệ theo hình	Tiêu chuẩn áp dụng
Kiểu D.1	Đĩa mài đánh bóng 	Có lớp phủ Thân: kim loại, sợi dệt	≤ 80	$D \leq 230$	15	
Kiểu D.2	Bánh mài đánh bóng 	Có lớp phủ	≤ 40	$D \leq 230$	19	
Kiểu D.3	Đĩa mài Vulcan 	Có lớp phủ	≤ 80	$D \leq 230$	Không có bảo vệ	
^a Số liệu của kiểu không ám chỉ bất cứ tiêu chuẩn quốc tế nào tại mỗi điểm công bố. ^b Theo FEPA (Federation of European Producers of Abrasives – Hiệp hội các nhà sản xuất vật liệu mài châu Âu).						

Bảng D.3 – Các dụng cụ mài siêu việt

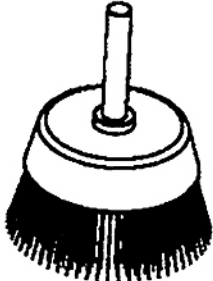
Kiểu theo TCVN 11267 (ISO 525)	Mô tả, hình dạng và ký hiệu	Kiểu liên kết	Tốc độ vận hành lớn nhất m/s	Giới hạn kích thước mm	Bảo vệ theo hình	Tiêu chuẩn áp dụng
Kiểu D.4	Bánh mài trụ 	M	≤ 80	$D \leq 230$	16 17	
Kiểu D.5	Bánh mài cắt đứt 	M	≤ 100	$D \leq 300$	16 17	
Kiểu D.6	Bánh mài cắt đứt kiểu ghép mảnh 	M	≤ 80	$D \leq 230$	16 17	
^a Số liệu của kiểu không ám chỉ bất cứ tiêu chuẩn quốc tế nào tại mỗi điểm công bố. ^b Theo FEPA (Federation of European Producers of Abrasives – Hiệp hội các nhà sản xuất vật liệu mài châu Âu).						

D.2 Bánh chải dây thép

Bánh chải dây thép là một bàn chải có kết cấu là các sợi dây thép được uốn thành nếp, có nút thắt hoặc được tạo thành mạng, được thiết kế và sử dụng cho các máy chải xách tay lắp bánh chải dây thép.

Bảng D.4 giới thiệu hai kiểu bánh chải dây thép chính được sử dụng trên các máy mài cầm tay. EN 1083-1 mô tả chi tiết các phương án khác nhau của bánh chải dây thép.

Bảng D.4 – Bánh chải dây thép

Kiểu ^a	Mô tả, hình dạng và ký hiệu	Tiêu chuẩn quốc tế áp dụng
Kiểu X1	Bánh chải dây thép hướng tâm 	EN 1083-1 EN 1083-2
Kiểu X2	Bánh chải dạng cốc 	EN 1083-1 EN 1083-2
^a Tại thời điểm công bố: chưa có các tiêu chuẩn quốc tế và bánh chải dây thép.		

Phụ lục E

(Tham khảo)

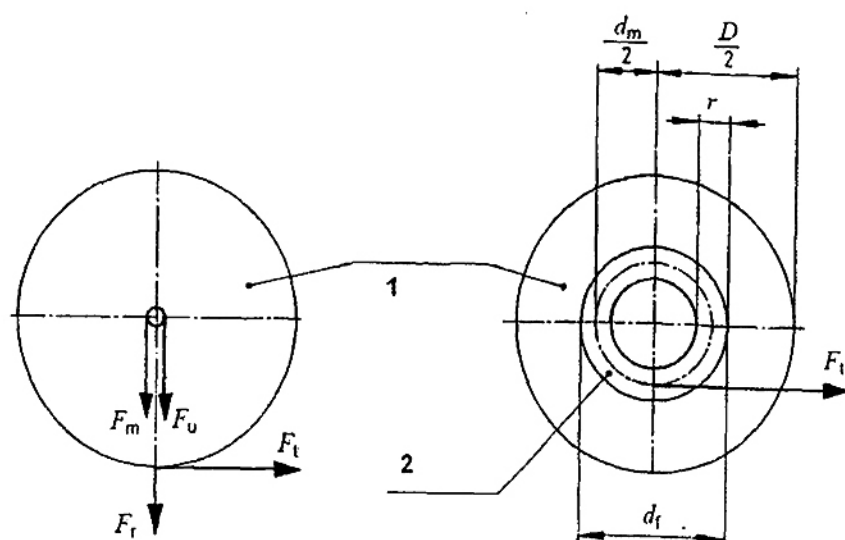
Ví dụ về phương pháp tính toán lực kẹp

E.1 Tính toán lực kẹp tổng lớn nhất và lực kẹp yêu cầu

E.1.1 Qui định chung

Phương pháp tính toán trong phụ lục này dựa trên cơ sở các nguyên tắc tương tự như đối với các máy mài tĩnh tại.

Về tính toán các lực kẹp và momen siết chặt của các vít dùng để kẹp chặt, phải xem xét đến các lực ảnh hưởng đến cơ cấu kẹp (xem Hình E.1).



CHÚ DẪN:

- 1 bánh mài
- 2 vành kẹp của mặt bích

Hình E.1 – Các lực của một dụng cụ mài khi mài

Để tính toán, cần có các ký hiệu sau:

- d_t là đường kính ngoài của mặt bích, tính bằng mét (m);
- D là đường kính ngoài của dụng cụ mài, tính bằng mét (m);
- H là đường kính lỗ, tính bằng mét (m);

- r là chiều rộng của vành mặt kẹp chặt, tính bằng mét (m);
- T' là chiều dày của bánh mài, tính bằng mét (m);
- v là tốc độ vận hành lớn nhất của bánh mài, tính bằng mét trên giây (m/s);
- P là công suất của truyền động trực chính máy mài, tính bằng Watt (W)
- ζ_m là mật độ của bánh mài, tính bằng kilogam trên mét khối (kg/m³)

E.1.2 Lực tổng F_{tot}

Lực tổng lớn nhất xảy ra khi bốn lực tác động theo cùng một chiều

$$F_{tot} = F_m + F_u + F_T + F_r \quad (E.1)$$

Trong đó

F_m là lực do khối lượng của dụng cụ mài, tính bằng Newton (N);

F_u là lực do sự mất cân bằng của bánh mài, tính bằng Newton (N);

F_T là lực cắt, tính bằng Newton (N);

F_r là lực vuông góc do vận hành mài, tính bằng Newton (N);

E.1.3 Các lực do vận hành mài F_r, F_t

$$F_t = \frac{P}{v} \cdot k_1 \quad (E.2)$$

$$F_r = k \cdot F_t \quad (E.3)$$

Trong đó:

F_r là lực vuông góc do vận hành mài, tính bằng Newton (N);

F_t là lực tiếp tuyến do vận hành mài, tính bằng Newton (N);

k là hệ số theo kinh nghiệm cho mài thô (thường ở giữa 3 và 5);

k_1 là hệ số an toàn (thường là 2,5);

P là công suất của máy mài cầm tay ở trục chính của máy, tính bằng Newton (N);

v là tốc độ vận hành của bánh mài, tính bằng mét trên giây (m/s).

E.1.4 Lực cắt F_T

Lực tiếp tuyến F_t được biến đổi theo bán kính trung bình của mặt kẹp chặt, d_m , ở đó tạo ra lực cắt F_T

$$F_T \cdot 0,5d_m = F_t \cdot 0,5D \quad (E.4)$$

E.1.5 Lực do khối lượng của dụng cụ mài F_m

$$F_m = M \cdot g = V \cdot \zeta_m \cdot g \quad (E.5)$$

$$M = V \cdot \zeta_m \quad (E.6)$$

Trong đó

g là gia tốc trọng trường, nghĩa là 9,81, tính bằng mét trên giây bình phương (m/s^2);

M là khối lượng của bánh mài, tính bằng kilogam (kg);

V là thể tích của bánh mài, tính bằng mét khối (m^3);

ζ_m là mật độ của bánh mài, tính bằng kilogam trên mét khối (kg/m^3).

E.1.6 Lực do mất cân bằng của bánh mài F_u

Lực này, F_u do sự phân bố khối lượng không đều trong bánh mài và hướng vào tâm của bánh mài được suy ra từ chuyển động của các hạt trong một quỹ đạo cong. Lực do mất cân bằng của bánh mài, F_u được cho bởi công thức (E.7):

$$F_u = c \cdot m_u \cdot \frac{v^2}{R} = c \cdot m_u \cdot \frac{2v^2}{D} \quad (E.7)$$

Trong đó

c là 10^{-3} theo ISO 6103;

D là đường kính ngoài của dụng cụ mài, tính bằng mét (m);

m_u là "khối lượng mất cân bằng", tính bằng gam mét (gm);

R là bán kính không đối của quỹ đạo;

v là tốc độ vận hành, tính bằng mét trên giây (m/s)

Khối lượng mất cân bằng là $m_u = k\sqrt{M}$ theo ISO 6103, trong đó M tính bằng gam và k là giá trị thu được từ kiểu dụng cụ mài và tốc độ vận hành.

E.2 Lực kẹp yêu cầu giữa các mặt bích

Lực kẹp yêu cầu giữa các mặt bích, trong đó chỉ có một mặt bích được dẫn động, được cho bởi công thức (E.8).

$$F_{req} = F_{tot} \cdot \frac{S}{\mu c} \quad (E.8)$$

Trong đó

F_{req} là lực yêu cầu, tính bằng Newton (N);

S là hệ số an toàn chống trượt;

μc là hệ số ma sát giữa bề mặt của các mặt bích, vòng đệm và bánh mài;

$\mu c = 0,2$ đối với vòng đệm được làm bằng giấy áp vào thép;

$\mu c \geq 0,2$ không có bạc lót thép;

$\mu c < 0,15$ đối với thép áp vào thép.

S là hệ số an toàn chống trượt và phụ thuộc vào các điều kiện kẹp mà người thiết kế máy mài cầm tay phải xem xét, ví dụ như, các yếu tố sau:

- một hoặc cả hai mặt bích dẫn động;
- dạng hình học của mặt bích;
- mặt bích và nhám bề mặt của bề mặt kẹp;
- phương pháp kẹp chặt;
- rung;
- va đập.

E.3 Diện tích kẹp và áp suất bề mặt giữa các mặt bích và bánh mài, P_a

$$P_a = \frac{F_{req}}{A_c} \quad (E.9)$$

$$A_c = \frac{\pi}{4} (d_o^2 - d_i^2) \quad (E.10)$$

Trong đó

P_a là áp suất bề mặt, tính bằng Newton trên mét vuông (N/m^2);

F_{req} là lực kẹp yêu cầu, tính bằng Newton (N);

A_c là diện tích bề mặt kẹp, tính bằng mét vuông (m^2);

d_o là đường kính ngoài của mặt bích, tính bằng mét (m);

d_i là đường kính trong của mặt bích, tính bằng mét (m).

Nhà sản xuất dụng cụ mài phải quy định áp suất bề mặt P_a lớn nhất cho phép.

Bảo đảm rằng $P_a \cdot A_c > F_{req}$ sau khi đã tính toán và lựa chọn được các kích thước xác định diện tích kẹp.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 525, *Bonded abrasive products – General requirements* (Các dụng cụ mài liên kết – Yêu cầu chung)
- [2] ISO 803-12, *Bonded abrasive products – Dimensions – Part 12 Grinding wheels for deburring and fettling on a straight grinder* (Các dụng cụ mài liên kết – Kích thước – Phần 12: Bánh mài dùng cho bạt ba via và rìa xòem trên máy mài cầm tay kiểu thẳng)
- [3] ISO 803-13, *Bonded abrasive products – Dimensions – Part 13 Grinding wheels for deburring and fettling on a vertical grinder* (Các dụng cụ mài liên kết – Kích thước – Phần 13: Bánh mài dùng cho bạt ba via và rìa xòem trên máy mài cầm tay kiểu thẳng đứng)
- [4] ISO 803-14, *Bonded abrasive products – Dimensions – Part 14 Grinding wheels for fettling/snagging on a angle grinder* (Các dụng cụ mài liên kết – Kích thước – Phần 14: Bánh mài dùng cho bạt ba via và rìa xòem trên máy mài cầm tay kiểu góc)
- [5] ISO 803-16, *Bonded abrasive products – Dimensions – Part 16 Grinding wheels for cutting-off on gand geld power tools* (Các dụng cụ mài liên kết – Kích thước – Phần 16: Bánh mài dùng cho cắt đứt trên máy cầm tay có động cơ)
- [6] TCVN 9452 (ISO 2787), *Dụng cụ khí nén kiểu quay và va đập – Thử tính năng* (Rotary and percussive pneumatic tools – Performance tests).
- [7] TCVN 10605-1 (ISO 3857-1), *Máy nén, máy và dụng cụ khí nén - Thuật ngữ và định nghĩa - Phần 1: Quy định chung* (Compressors, pneumatic tools and machines – Vocabulary – Part 1: General)
- [8] ISO 3864-2, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 2: Design principles for product safety labels* (Ký hiệu bằng hình vẽ – Màu sắc an toàn và dấu hiệu an toàn – Phần 2: Các nguyên tắc thiết kế cho các nhãn an toàn của sản phẩm)
- [9] ISO 3864-4, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials* (Ký hiệu bằng hình vẽ – Màu sắc an toàn và dấu hiệu an toàn – Phần 4: Các tính chất so màu và trắc quang của các vật liệu dấu hiệu an toàn)
- [10] ISO 6103, *Bonded abrasive products –Permissible unbalances of grinding wheels as delivered – Static testing* (Các dụng cụ mài liên kết – Lượng mất cân bằng cho phép của các bánh mài khi cung cấp 0 Thử tĩnh)
- [11] ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Registered symbols* (Ký hiệu bằng hình vẽ cho sử dụng trên thiết bị - Các ký hiệu được đăng ký)
- [12] ISO 7010, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Registered safety signs* (Các ký hiệu bằng hình vẽ - Màu sắc an toàn và dấu hiệu an toàn – Dấu hiệu an toàn được đăng ký)

- [13] ISO/TR 11688-1, *Acoustics – Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment – Part 1: Planning* (Âm học – Quy trình kỹ thuật được khuyến nghị cho thiết kế máy và thiết bị có mức tiếng ồn thấp – Phần 1: Lập kế hoạch)
- [14] ISO/TR 11688-2, *Acoustics – Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment – Part 2: Introduction to the physics of low-noise design* (Âm học – Quy trình kỹ thuật được khuyến nghị cho thiết kế máy và thiết bị có mức tiếng ồn thấp – Phần 2: Giới thiệu về vật lý học của thiết kế có mức tiếng ồn thấp)
- [15] ISO 14163, *Acoustics – Guidelines for noise control by silencers* (Âm học – Hướng dẫn về kiểm soát tiếng ồn bằng các ống giảm thanh)
- [16] ISO 19432, *Building construction machinery and equipment – Portable, hand-held, internal combustion engine driven cut-off machines – Safety requirements* (Máy và thiết bị xây dựng nhà ở - Máy cắt đứt xách tay, cầm tay được dẫn động bằng động cơ đốt trong – Yêu cầu an toàn)
- [17] EN 614-1, *Safety of machinery – Ergonomic design principles – Part 1: Terminology and general principles* (An toàn máy – Các nguyên tắc thiết kế Ergonomi – Phần 1: Thuật ngữ và các nguyên tắc chung)
- [18] EN 626 (all parts), *Safety of machinery – Reduction of risks to health from hazardous substances emitted by machinery* (An toàn máy – Giảm rủi ro đến sức khỏe do các chất nguy hiểm phát ra từ máy)
- [19] EN 894-3, *Safety of machinery – Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators – Part 3: Control actuators* (An toàn máy – Các yêu cầu về Ergonomi cho thiết kế các bộ phận chỉ báo và cơ cấu dẫn động điều khiển – Phần 3: Các cơ cấu dẫn động điều khiển)
- [20] EN 982, *Safety of machinery – Safety requirements for fluid power systems and their components – Hydraulics* (An toàn máy – Các yêu cầu an toàn cho các hệ thống truyền động lưu chất – Thủy lực học)
- [21] EN 983, *Safety of machinery – Safety requirements for fluid power systems and their components – Pneumatics* (An toàn máy – Các yêu cầu an toàn cho các hệ thống truyền động lưu chất – Khí nén học)
- [22] EN 1070, *Safety of machinery – Terminology* (An toàn máy – Thuật ngữ)
- [23] EN 1083-1, *Power-driven brushes – Part 1: Definitions and nomenclature* (Bàn chải được dẫn động bằng động cơ – Phần 1: Định nghĩa và danh mục)
- [24] EN 1083-2, *Power-driven brushes – Part 2: Safety requirements* (Bàn chải được dẫn động bằng động cơ – Phần 2: Yêu cầu an toàn)
- [25] EN 13463-1, *Non-electrical equipment for use in potentially explosive atmospheres – Part 1: Basic method and requirements* (Thiết bị không dùng điện dùng trong các môi trường có tiềm ẩn gây nổ - Phần 1: Phương pháp và yêu cầu cơ bản)

[26] IEC 61310-1, *Safety of machinery – Indication, marking and actuation – Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals* (An toàn máy – Chỉ báo, ghi nhãn và vận hành – Phần 1: Các yêu cầu cho các tín hiệu nhìn, nghe và xúc giác)

[27] IEC 61310-2, *Safety of machinery – Indication, marking and actuation – Part 2: Requirements for marking* (An toàn máy – Chỉ báo, ghi nhãn và vận hành – Phần 2: Các yêu cầu về ghi nhãn)

[28], CR 1030-1, *Hand-arm vibration – Guidelines for vibration hazards reduction – Part 1: Engineering methods by design of machinery* (Rung của bàn tay – cánh tay – Hướng dẫn về giảm các mối nguy của rung – Phần 1: Phương pháp kỹ thuật cho thiết kế máy)

[29] FEPA¹⁾, *Safety code for the use of coated abrasive products* (Quy tắc an toàn cho sử dụng các dụng cụ mài có lớp phủ).

¹⁾ FEPA, Federation of European Producers of Abrasives – Hiệp hội các nhà sản xuất vật liệu mài châu Âu.