

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 5185:2015

ISO 23125:2015

Xuất bản lần 2

MÁY CÔNG CỤ - AN TOÀN - MÁY TIỆN

Machine tools -- Safety -- Turning machines

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 5185:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 23125:2015.

TCVN 5185:2015 thay thế cho TCVN 5185:1990

TCVN 5185:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 39 *Máy công cụ biên soạn*, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Máy công cụ – An toàn – Máy tiện

Machine tools – Safety – Turning machines

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu và/hoặc các biện pháp để loại bỏ các mối nguy hiểm hoặc giảm thiểu các rủi ro đối với các nhóm máy tiện và trung tâm tiện, được thiết kế để gia công tạo hình kim loại bằng phương pháp cắt gọt.

- **Nhóm 1:** Các máy tiện điều khiển bằng tay không có điều khiển số.
- **Nhóm 2:** Các máy tiện điều khiển bằng tay với khả năng điều khiển số có giới hạn.
- **Nhóm 3:** Các máy tiện điều khiển số và trung tâm tiện.
- **Nhóm 4:** Các máy tiện tự động có một hoặc nhiều trục chính.

CHÚ THÍCH 1: Thông tin cụ thể về các nhóm máy, xem định nghĩa ở 3.4 và các chế độ vận hành bắt buộc hoặc tùy chọn trong 3.3.

CHÚ THÍCH 2: Nói chung, các yêu cầu trong tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho tất cả các nhóm máy tiện. Nếu các yêu cầu chỉ có thể áp dụng cho một số nhóm đặc biệt thì (các) nhóm máy tiện này cần được quy định.

CHÚ THÍCH 3: Các nguy hiểm phát sinh trong quá trình gia công kim loại khác (ví dụ như mài hoặc gia công bằng laze) được đề cập trong các tiêu chuẩn khác (xem thư mục tài liệu tham khảo).

Tiêu chuẩn này bao gồm các nguy hiểm nghiêm trọng được liệt kê trong Điều 4 và áp dụng cho các thiết bị phụ của máy (ví dụ như phôi, dụng cụ kẹp dao và phôi, dụng cụ vận chuyển và dụng cụ lấy phoi).

Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho các loại máy được tích hợp trong dây chuyền sản xuất tự động hoặc đơn nguyên tiện trong đó các rủi ro và nguy hiểm phát sinh có thể so sánh với các máy hoạt động riêng biệt.

Tiêu chuẩn này cũng bao gồm một danh sách tối thiểu các thông tin liên quan an toàn mà nhà sản xuất phải cung cấp cho người sử dụng. Xem ISO 12100:2010, Hình 2, trong đó minh họa mối tương quan giữa trách nhiệm của nhà sản xuất và người sử dụng về an toàn trong vận hành.

TCVN 5185:2015

Trách nhiệm của người sử dụng là nhận biết các nguy hiểm cụ thể (ví dụ: cháy và nổ) và giảm bớt những rủi ro liên đới có thể là nghiêm trọng (ví dụ: liệu hệ thống hút trung tâm có hoạt động đúng hay không).

Nếu có thêm một số phương pháp gia công (phay, mài,...), tiêu chuẩn này có thể được lấy làm cơ sở cho các yêu cầu về an toàn; đối với thông tin chi tiết xem trong thư mục tài liệu tham khảo.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các loại máy được sản xuất sau thời điểm ban hành tiêu chuẩn này.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 4255 (IEC 60529), *Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (mã IP)*;

TCVN 6719 (ISO 13850), *An toàn máy - Dừng khẩn cấp - Nguyên tắc thiết kế*;

TCVN 6721:2000 (ISO 13854:1996), *An toàn máy - Khe hở nhỏ nhất để tránh kẹp dập các bộ phận cơ thể người*;

TCVN 7011-5:2007 (ISO 230-5:2000), *Quy tắc kiểm máy công cụ – Phần 5: Xác định tiếng ồn do máy phát ra*;

TCVN 7300 (ISO 14118), *An toàn máy - Ngăn chặn khởi động bất ngờ*;

TCVN 7302-1:2007 (ISO 15534-1:2000), *Thiết kế ergonomic đối với an toàn máy - Phần 1: Nguyên tắc xác định các kích thước yêu cầu đối với khoảng hở để toàn thân người tiếp cận vào trong máy*;

TCVN 7302-1:2003 (ISO 15534-2:2000), *Thiết kế ergonomic cho an toàn máy - Phần 2: Nguyên tắc xác định các kích thước yêu cầu đối với các vùng thao tác*;

TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006), *An toàn máy - Bộ phận liên quan đến an toàn của các hệ thống điều khiển - Phần 1: Nguyên lý chung về thiết kế*;

TCVN 7384-2:2010 (ISO 13849-2:2003), *An toàn máy - Bộ phận liên quan đến an toàn của các hệ thống điều khiển - Phần 2: Sự phê duyệt*;

TCVN 7385:2004 (ISO 13851:2002), *An toàn máy - Cơ cấu điều khiển hai tay - Chức năng và nguyên tắc thiết kế*;

TCVN 7386 (ISO 13855), *An toàn máy - Định vị thiết kế bảo vệ đối với vận tốc tiếp cận của các bộ phận cơ thể người*;

TCVN 7387-1 (ISO 14122-1), *An toàn máy - Phương tiện thông dụng để tiếp cận máy - Phần 1: Lựa chọn phương tiện cố định để tiếp cận giữa hai mức*;

TCVN 7387-2 (ISO 14122-2), *An toàn máy - Phương tiện thông dụng để tiếp cận máy - Phần 2: Sàn thao tác và lối đi*;

TCVN 7977:2008 (ISO 16156:2004), *Máy công cụ - Yêu cầu an toàn cho thiết kế và kết cấu của mâm cặp*;

TCVN 11192:2015 (ISO 8525:2008), *Tiếng ồn trong không khí phát ra do máy công cụ - Điều kiện vận hành của máy cắt kim loại*;

ISO 447:1984: *Machine tools – Direction of operation of controls (Máy công cụ - Hướng dẫn vận hành kiểm soát)*;

ISO 702 (all part), *Machine tools – Connecting dimensions of spindle noses and work holding chucks (Máy công cụ - Kích thước nối của đầu mút trục chính và mâm cặp gia công) (tất cả các phần)*;

ISO 841:2001, *Industrial automation systems and integration — Numerical control of machines — Coordinate system and motion nomenclature (Hệ thống tự động công nghiệp và tích hợp - Điều khiển số của máy - Hệ thống tọa độ và danh mục chuyển động)*;

ISO 3744:2010, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane (Âm học - Xác định mức công suất âm và mức năng lượng âm của các nguồn tiếng ồn bằng sử dụng áp suất âm - Phương pháp kỹ thuật đối với một trường tự do chủ yếu trên một mặt phẳng phản xạ)*;

ISO 3746:2010, *Acoustics – Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure – Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane (Âm học - Xác định mức công suất âm và mức năng lượng âm của các nguồn tiếng ồn bằng sử dụng áp suất âm - Phương pháp khảo sát sử dụng một bề mặt đo bao phủ trên một mặt phẳng phản xạ)*;

ISO 4413:2010, *Hydraulic fluid power – General rules and safety equipments for systems and their components (Hệ thống truyền dẫn thủy lực - Nguyên tắc chung và các trang bị an toàn cho các hệ thống và các bộ phận của chúng)*;

ISO 4414:2010, *Pneumatic fluid power – General rules and safety equipments for systems and their components (Hệ thống truyền dẫn khí nén - Nguyên tắc chung và các trang bị an toàn cho các hệ thống và các bộ phận của chúng)*;

ISO 4871:1996, *Acoustics – Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment (Âm học - Công bố và kiểm tra xác nhận các giá trị phát xạ ồn của máy móc và dụng cụ)*;

ISO 6385:2004, *Ergonomic principles in the design of work systems (Các nguyên lý ergonomi trong việc thiết kế hệ thống làm việc)*;

ISO 9241 (all parts), *Ergonomics of human-system interaction (Ergonomi của tương tác người-hệ thống) (tất cả các phần)*;

ISO 9355-1, *Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 1: Human*

TCVN 5185:2015

interactions with displays and control actuators (Các yêu cầu về ecgônômi đối với việc thiết kế bộ hiển thị và bộ khởi động điều khiển - Phần 1: Tương tác người với bộ hiển thị và bộ khởi động điều khiển);

ISO 9355-2, *Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 2: Displays (Các yêu cầu về ecgônômi đối với việc thiết kế bộ hiển thị và bộ khởi động điều khiển - Phần 2: Bộ hiển thị);*

ISO 9355-3, *Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 3: Control actuators (Các yêu cầu về ecgônômi đối với việc thiết kế bộ hiển thị và bộ khởi động điều khiển - Phần 3: Bộ khởi động điều khiển);*

ISO 10218-2:2011, *Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots — Part 2: Robot systems and integration (Rô bốt và thiết bị rô bốt - Yêu cầu an toàn đối với rô bốt công nghiệp - Phần 2: Hệ thống rô bốt và tích hợp);*

ISO 11161:2007+Amd.1:2010, *Safety of machinery — Integrated manufacturing systems — Basic requirements (An toàn máy - Hệ thống gia công tích hợp - Yêu cầu cơ bản);*

ISO 11202:2010, *Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying approximate environmental corrections (Âm học - Ôn phát ra bởi máy móc và dụng cụ - Xác định các mức áp suất âm phát ra tại một vị trí làm việc và tại các vị trí quy định khác áp dụng các hiệu chỉnh môi trường gần đúng);*

ISO 11204:2010, *Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying accurate environmental corrections (Âm học - Ôn phát ra bởi máy móc và dụng cụ - Xác định các mức áp suất âm phát ra tại một vị trí làm việc và tại các vị trí quy định khác áp dụng các hiệu chỉnh môi trường chính xác);*

ISO 11228 (all parts), *Ergonomics — Manual handling (Ecgonômi - Vận hành bằng tay) (tất cả các phần);*

ISO/TR 11688-1:1995, *Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 1: Planning (Âm học - Thực hành khuyến nghị cho thiết kế máy móc và dụng cụ phát ra tiếng ồn nhỏ - Phần 1: Lập kế hoạch);*

ISO 12100:2010¹⁾, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction (An toàn máy - Các nguyên lý chung cho thiết kế - Đánh giá rủi ro và sự giảm thiểu rủi ro);*

ISO 13856-2:2005, *Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 2: General principles for the design and testing of pressure-sensitive edges and pressure-sensitive bars (An toàn*

¹⁾ Hiện có TCVN 7383-1:2004 (ISO 12100-1:2003) An toàn máy - Khái niệm cơ bản, nguyên tắc chung cho thiết kế - Phần 1: Thuật ngữ, phương pháp luận cơ bản; TCVN 7383-2:2004 (ISO 12100-2:2003) An toàn máy - Khái niệm cơ bản, nguyên tắc chung cho thiết kế - Phần 1: Nguyên tắc kỹ thuật.

máy - Thiết bị bảo vệ nhạy với áp suất - Phần 2: Nguyên lý chung cho thiết kế và thử nghiệm các cạnh nhạy với áp suất và các thanh nhạy với áp suất);

ISO 13856-3:2013, *Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 3: General principles for design and testing of pressure-sensitive bumpers, plates, wires and similar devices* (An toàn máy - Thiết bị bảo vệ nhạy với áp suất - Phần 3: Nguyên lý chung cho thiết kế và thử nghiệm các bom, tấm, dây và các thiết bị khác tương tự nhạy với áp suất);

ISO 13857:2008, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs* (An toàn máy - Các khoảng cách an toàn để ngăn ngừa các vùng nguy hiểm bị với bởi các ria cao nhất và thấp nhất);

ISO 14119:2013, *Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection* (An toàn máy - Thiết bị khóa liên động kết hợp với bộ phận bảo vệ - Nguyên lý cho thiết kế và lựa chọn);

ISO 14120:2002, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards* (An toàn máy - Bộ phận bảo vệ - Yêu cầu chung cho thiết kế và chế tạo các bộ phận bảo vệ cố định và di động được);

ISO 14122-3:2001, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 3: Stairs, stepladders and guard-rails* (An toàn máy - Các cách thức cố định truy cập máy - Phần 3: Cầu thang, thang và lan can);

ISO 14122-4:2004, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 4: Fixed ladders* (An toàn máy - Các cách thức cố định truy cập máy - Phần 4: Thang cố định);

ISO 14159:2002, *Safety of machinery — Hygiene requirements for the design of machinery* (An toàn máy - Yêu cầu về vệ sinh đối với thiết kế máy);

IEC 60204-1:2009, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements* (An toàn máy - Thiết bị điện của máy - Phần 1: Yêu cầu chung);

IEC 60825-1:2007, *Safety of laser products — Part 1: Equipment classification and requirements* (An toàn của các sản phẩm laze - Phần 1: Phân loại thiết bị và các yêu cầu);

IEC 61000-6-2:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards — Immunity for industrial environments* (Tương thích điện từ (EMC) - Phần 6-2: Các chuẩn chung - Miễn nhiệm đối với môi trường công nghiệp);

IEC 61000-6-4:2011, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-4: Generic standards — Emission standard for industrial environments* (Tương thích điện từ (EMC) - Phần 6-4: Các chuẩn chung - Chuẩn phát xạ đối với môi trường công nghiệp);

IEC 61800-5-2:2007, *Adjustable speed electrical power drive systems — Part 5-2: Safety requirements — Functional* (Hệ thống dẫn động năng lượng điện tốc độ điều chỉnh được - Phần 5-2: Yêu cầu an toàn

TCVN 5185:2015

- Chức năng);

EN 954-1:1996, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design (An toàn máy - Các bộ phận liên quan đến an toàn của hệ thống điều khiển - Phần 1: Nguyên lý chung cho thiết kế)*;

EN 1837:1999+A1:2009, *Safety of machinery — Integral lighting of machines (An toàn máy - Ánh sáng tích hợp của máy)*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong ISO 12100:2010, TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006) và EN 954-1:1996 và các thuật ngữ, định nghĩa sau.

3.1 Thuật ngữ chung

3.1.1

Máy tiện (turning machine)

Máy công cụ trong đó chuyển động chính là chuyển động quay của phôi còn (các) dụng cụ cắt đứng im.

3.1.2

Điều khiển bằng tay (manual control)

Chế độ vận hành trong đó từng chuyển động của máy độc lập với nhau, được khởi động và điều khiển bởi người vận hành.

3.1.3

Máy tiện điều khiển bằng tay (manually controlled turning machine)

Máy tiện (3.1.1) trong đó các bước thực hiện quá trình gia công được người vận hành điều khiển hoặc khởi động mà không có sự hỗ trợ của chương trình NC.

3.1.4

Điều khiển số, NC (numerical control, NC)

Điều khiển số có sự trợ giúp của máy tính, CNC (computerized numerical control, CNC)

Điều khiển tự động một quá trình được thực hiện bởi một thiết bị sử dụng các dữ liệu dưới dạng số, được đưa vào trong khi quá trình vận hành của thiết bị vẫn đang diễn ra.

[Nguồn: ISO 2806:1994.2.1.1]

3.1.5

Máy tiện điều khiển số (numerically controlled turning machine)

Máy tiện NC

Máy tiện vận hành trong điều kiện điều khiển số (3.1.4) hoặc điều khiển số có sự trợ giúp của máy tính

(CNC).

3.1.6

Trung tâm tiện (turning centre)

Máy tiện điều khiển số (3.1.5) được trang bị các dụng cụ cắt được dẫn động công suất và có khả năng định hướng trục chính mang phôi xung quanh trục của nó.

CHÚ THÍCH 1: Trung tâm tiện cũng có thể bao gồm nhưng không giới hạn chức năng như đo, đánh bóng, gia công ren, doa, phay, mài và khoan.

CHÚ THÍCH 2: Nếu có cả quá trình mài, xem EN 13218 đối với các biện pháp an toàn.

3.1.7

Khu vực gia công (work zone)

Không gian diễn ra hoạt động cắt gọt kim loại.

3.1.8

Mức đặc tính, PL (performance level)

Mức độ riêng biệt sử dụng để xác định khả năng của các bộ phận an toàn của hệ thống điều khiển khi thực hiện một chức năng an toàn trong các điều kiện được dự báo trước.

[NGUỒN: TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006), 3.1.23]

3.1.9

Thời gian trung bình xảy ra hư hỏng nguy hiểm (MTDF) (mean time to dangerous failure, MTDF)

Thời gian trung bình được dự tính là xảy ra các hư hỏng nguy hiểm.

[NGUỒN: TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006), 3.1.25]

3.1.10

Loại (category)

Sự phân loại các bộ phận an toàn của hệ thống điều khiển theo khả năng chịu hư hỏng và thuộc tính còn lại của nó trong điều kiện hư hỏng, thuộc tính này đạt được bởi sự sắp xếp kết cấu của các bộ phận và/hoặc độ tin cậy của chúng.

[NGUỒN: EN 954-1:1996, 3.2]

3.2 Thuật ngữ liên quan đến các bộ phận của máy tiện

3.2.1

Cửa quan sát (vision panel)

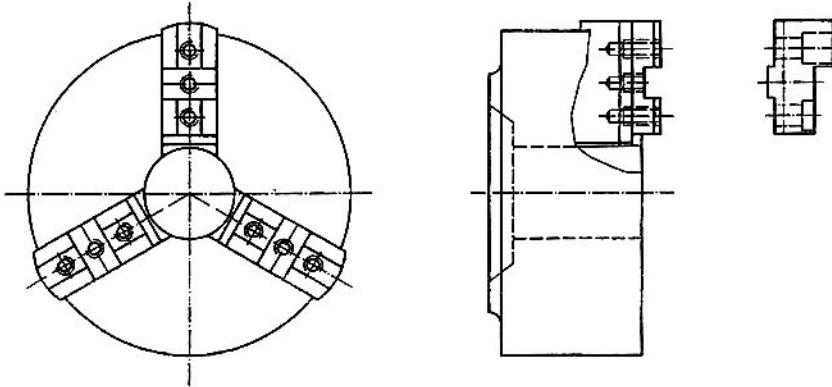
Cửa sổ trên các bộ phận bảo vệ mà người vận hành có thể dùng để quan sát khu vực gia công (3.1.7) hoặc các khu vực khác của máy.

3.2.2

Mâm cặp (chuck)

Thiết bị kẹp phôi có sự hỗ trợ của năng lượng bằng tay hoặc năng lượng thủy lực, khí nén hoặc điện.

CHÚ THÍCH: Xem Hình 1.



CHÚ THÍCH: Mâm cặp 3 chấu chỉ là một ví dụ, mâm cặp có thể có 2, 3, 4 hoặc 6 chấu.

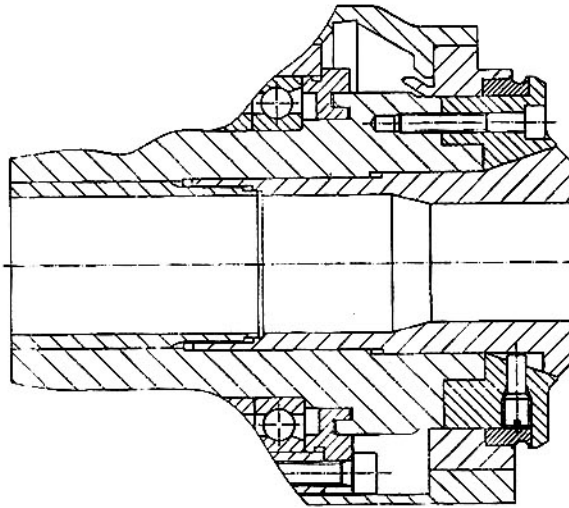
Hình 1 – Mâm cặp

3.2.3

Ống kẹp (collet)

Thiết bị được thiết kế để giữ phôi bên trong trục chính máy tiện, ví dụ bằng ống (kẹp) đẩy hoặc ống kéo.

CHÚ THÍCH: Xem Hình 2.



Hình 2 - Ong kẹp

3.2.4

Núm xoay điện tử (electronic handwheel)

Cơ cấu điều khiển vận hành bằng tay có chức năng khởi động và duy trì chuyển động của trục bằng việc phát xung đưa vào điều khiển số (3.1.4) trong khi xoay nó.

3.3 Thuật ngữ liên quan đến các chế độ vận hành - Chế độ vận hành máy tiện bắt buộc và tùy chọn

CHÚ THÍCH: Bảng 1 trình bày tổng quan những chế độ bắt buộc, tùy chọn hoặc không áp dụng cho quá trình vận hành các máy tiện. Bảng 1 là bắt buộc.

Bảng 1 - Tổng quan về các nhóm máy tiện và chế độ vận hành

Chế độ vận hành	Máy tiện			
	Nhóm 1 Máy tiện điều khiển bằng tay không sử dụng điều khiển số	Nhóm 2 Máy tiện điều khiển bằng tay với khả năng điều khiển số có giới hạn	Nhóm 3 Máy tiện điều khiển số và trung tâm tiện	Nhóm 4 Máy tiện tự động một trục chính hoặc nhiều trục chính
Chế độ 0 Chế độ bằng tay	Bắt buộc	Bắt buộc	Tùy chọn	Không áp dụng
Chế độ 1 Chế độ tự động	Không áp dụng	Bắt buộc Chế độ 1 có giới hạn	Bắt buộc	Bắt buộc
Chế độ 2 ^a Chế độ cài đặt	Không áp dụng	Tùy chọn	Bắt buộc	Bắt buộc
Chế độ bảo dưỡng ^a	Không áp dụng	Tùy chọn	Tùy chọn	Tùy chọn

^a Những chế độ này là chìa khóa bảo vệ và chỉ dành cho những nhân viên được đào tạo bài bản và có trình độ (xem 6.2.1). Để cho phép các truy cập, cần thiết phải cung cấp các công tắc phím bấm khác (hoặc các biện pháp truy cập thích hợp khác) cho máy tiện.

Ví dụ:

- Phím 1: Truy cập vào chế độ cài đặt (và chế độ tự động) cho nhân viên cài đặt;
- Phím 2: Truy cập mã chương trình CNC và điều chỉnh các thông số CNC cho nhân viên được đào tạo thành thạo;
- Phím 3: Truy cập chế độ bảo dưỡng cho nhân viên bảo dưỡng.

CHÚ THÍCH: Trong nhiều trường hợp công tắc phím bấm 1 (chế độ cài đặt) và phím 2 (truy cập mã chương trình CNC) có thể là một.

3.3.1

Chế độ 0: Chế độ bằng tay (Mode 0: manual mode)

Sự vận hành máy thực hiện bởi người vận hành mà không có các chức năng điều khiển số (NC) hoặc chế độ không tự động của các trục máy, trong đó người vận hành phải điều khiển toàn bộ quá trình gia công mà không sử dụng các vận hành đã được lập trình trước.

3.3.2

Chế độ 1: Chế độ tự động (Mode 1: automatic mode)

Quá trình vận hành tự động, đã lập trình, liên tục của máy với khả năng tháo/lắp phôi và dụng cụ bằng tay hoặc tự động, cho tới khi được dừng lại theo chương trình hoặc người vận hành.

3.3.3

Chế độ 2: Chế độ cài đặt (Mode 2: setting mode)

Chế độ vận hành trong đó sự điều chỉnh cho quá trình gia công tiếp theo được thực hiện bởi người vận hành.

CHÚ THÍCH: Kiểm tra vị trí của dụng cụ hoặc phôi (ví dụ: chạm phôi với một đầu dò hoặc dụng cụ) là một quá trình của chế độ cài đặt (xem 5.2.4.4).

3.3.4

Chế độ bảo dưỡng (service mode)

Chế độ dành cho các nhiệm vụ bảo dưỡng và bảo trì, như hiệu chuẩn trục bằng laze, kiểm bằng phương pháp bi cầu (ballbar) và phân tích lỗi của trục chính.

CHÚ THÍCH: Trong chế độ bảo dưỡng không được phép thực hiện quá trình gia công. (xem 5.2.4.5).

3.4 Thuật ngữ liên quan đến kích thước và nhóm các máy tiện đã xác định

CHÚ THÍCH: Khi xét đến các nguy hiểm tương ứng, máy tiện được chia thành 4 nhóm khác nhau. Các máy tiện nhóm 1, 2 và 3 có thể được chia thành nhóm cỡ kích thước "nhỏ" và "lớn". Xem Bảng 2.

Bảng 2 – Tổng hợp nhóm và cỡ kích thước các máy tiện

Số nhóm	Tên nhóm	Điều trong đó nhóm được định nghĩa	Phân chia theo cỡ kích thước	Điều trong đó cỡ kích thước được định nghĩa
Nhóm 1	Máy tiện điều khiển bằng tay không có điều khiển số	3.4.3	Nhỏ	3.4.1
			Lớn	3.4.2
Nhóm 2	Máy tiện điều khiển bằng tay với khả năng điều khiển số có giới hạn	3.4.4	Nhỏ	3.4.1
			Lớn	3.4.2
Nhóm 3	Máy tiện điều khiển số và trung tâm tiện	3.4.5	Nhỏ	3.4.1
			Lớn	3.4.2
Nhóm 4	Máy tiện tự động một trục chính hoặc nhiều trục chính	3.4.6	Không chia nhỏ	-

3.4.1

Máy tiện cỡ nhỏ (small turning machine)

Máy tiện với kích thước giới hạn sau:

TCVN 5185:2015

- Máy tiện ngang và trung tâm tiện có khoảng cách giữa hai mũi tâm (BC) nhỏ hơn hoặc bằng 2000 mm và được thiết kế để có thể sử dụng thiết bị kẹp phôi có đường kính ngoài nhỏ hơn hoặc bằng 500 mm;
- Máy tiện đứng, các máy tiện có trục chính đảo ngược bao gồm cả các máy pick-up và trung tâm tiện, được thiết kế để thiết bị kẹp phôi nhận được phôi có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 500 mm.

3.4.2

Máy tiện cỡ lớn (large turning machine)

Máy tiện có kích thước lớn hơn kích thước giới hạn sau đây:

- Máy tiện ngang và trung tâm tiện có khoảng cách giữa hai mũi tâm lớn hơn 2000 mm hoặc được thiết kế để có thể sử dụng thiết bị kẹp được phôi có đường kính ngoài của phôi lớn hơn 500 mm;
- Máy tiện đứng, các máy tiện có trục chính đảo ngược bao gồm cả các máy pick-up và trung tâm tiện, được thiết kế để thiết bị kẹp được phôi mà đường kính ngoài của phôi lớn hơn 500 mm.

3.4.3

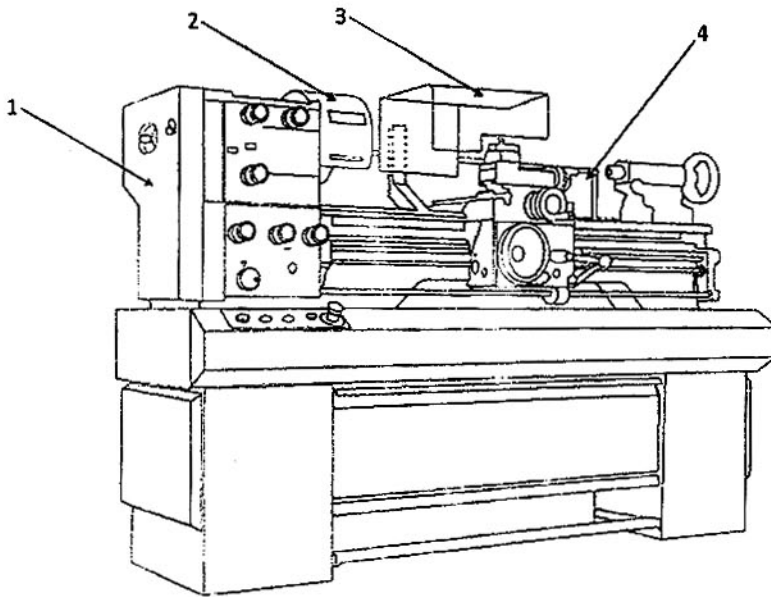
Nhóm 1: Máy tiện điều khiển bằng tay không có điều khiển số (Group 1: manually controlled turning machine without numerical control)

Máy tiện trong đó tất cả chuyển động đều được khởi động và điều khiển bởi người vận hành, tại cùng một thời điểm.

CHÚ THÍCH: Nhóm máy tiện này có thể được trang bị những tính năng sau:

- Thiết bị cơ khí cho việc chạy dao và gia công ren;
- Thiết bị điện giữ vận tốc vòng không đổi;
- Đồ gá chép hình (cam, mẫu, vv...);
- Nhưng không có hệ thống điều khiển số (NC) đầy đủ hoặc có giới hạn.

Về chế độ vận hành bắt buộc hay tùy chọn của nhóm máy tiện này, xem Bảng 1.

**CHÚ DẪN:**

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1 Bộ phận bảo vệ phía sau trực chính | 3 Tấm chắn phoi/bắn phía trước (gắn vào bàn dao) |
| 2 Bộ phận bảo vệ mâm cặp | 4 Tấm chắn phoi/bắn phía sau |

Hình 3 – Nhóm 1: Ví dụ máy tiện ngang điều khiển bằng tay

3.4.4

Nhóm 2: Máy tiện điều khiển bằng tay với khả năng điều khiển số có giới hạn (Group 2: manually controlled turning machine with limited numerically controlled capability)

Máy tiện có thể vận hành như các máy ở nhóm 1 bằng cách sử dụng nút xoay điện tử hoặc như các máy có điều khiển số giới hạn bằng cách vận hành các điều khiển trên bảng điều khiển số.

CHÚ THÍCH: Nhóm máy tiện này có thể được trang bị một số hoặc tất cả các tính năng của các máy tiện nhóm 1 (các máy tiện điều khiển bằng tay không có điều khiển số) và thêm các tính năng sau:

- Hệ thống điều khiển số (NC) có giới hạn;
- Vận tốc bề mặt không đổi (CSS);
- Nội suy các trục (ví dụ: chép hình/gia công theo biên dạng thiết lập từ trước);
- Chu trình gia công ren.

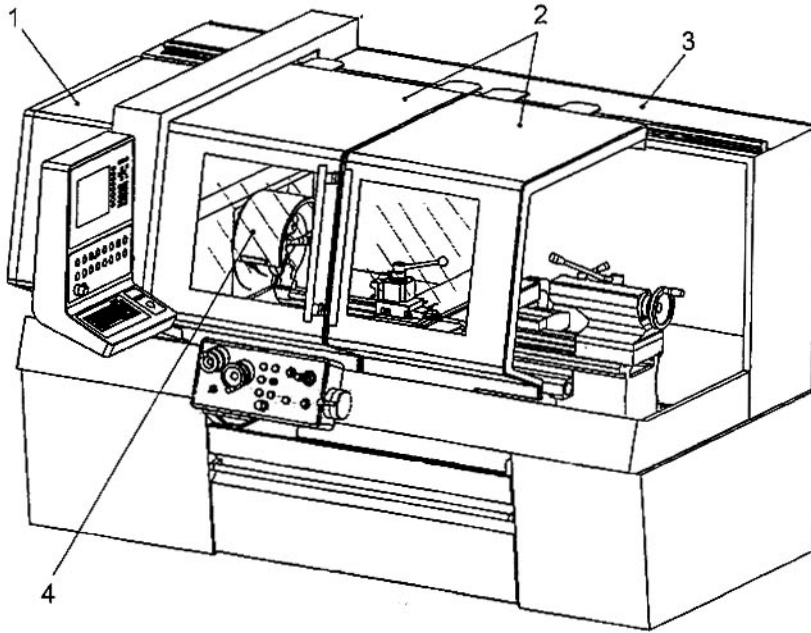
Tuy nhiên, có một vài tính năng dưới đây sẽ không được cung cấp:

- Khởi động chương trình tự động;
- Kích hoạt thay dụng cụ tự động, phân độ tự động, đẩy ra hoặc co lại nòng ụ động tự động;
- Không giới hạn các chuyển động nhanh của trục;

TCVN 5185:2015

- Hệ thống thay phôi hoặc cấp phôi tự động.

Về chế độ vận hành bắt buộc hay tùy chọn của nhóm máy tiện này, xem Bảng 1.



CHÚ DẪN:

1 Bộ phận bảo vệ phía sau trực chính

3 Bộ phận bảo vệ phía sau

2 Bộ phận bảo vệ phía trên

4 Bộ phận bảo vệ mâm cặp

CHÚ THÍCH: Vỏ/hộp bảo vệ cục bộ bao gồm 2 và 3.

Hình 4 – Nhóm 2: Ví dụ máy tiện điều khiển bằng tay với khả năng điều khiển số có giới hạn

3.4.5

Nhóm 3: Máy tiện điều khiển số và trung tâm tiện (Group 3: numerically controlled turning machine and turning centre)

Máy tiện có điều khiển số (NC) cung cấp chức năng tự động.

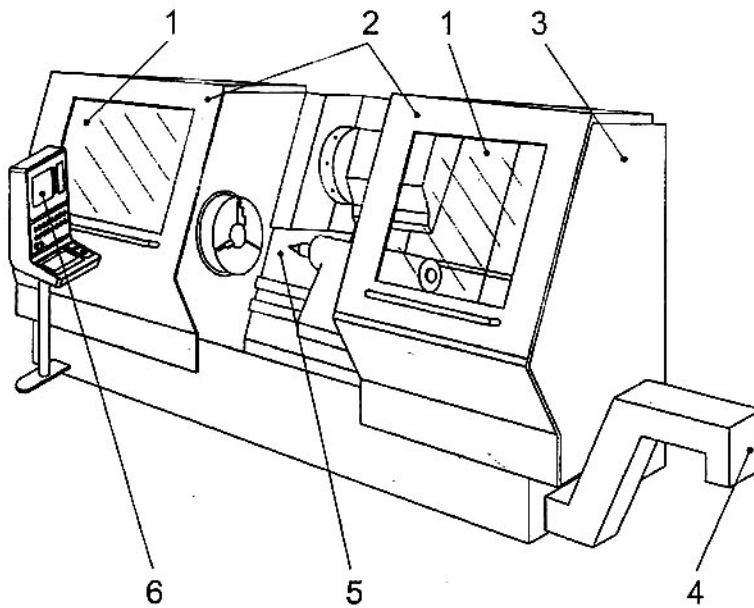
CHÚ THÍCH: Nhóm máy tiện này có thể được trang bị một số hoặc tất cả các tính năng sau:

- Một hệ thống điều khiển số (NC);
- Các hệ thống thay phôi hoặc cấp phôi tự động;
- Ô chứa dụng cụ tự động, các hệ thống chuyển dụng cụ tự động và các hệ thống thay dụng cụ tự động;
- Phân độ ụ revolve tự động hoặc tiến, lùi nòng ụ động tự động;

- Trục chính mang phôi có đầu/mũi chống tâm;
- Trục chính có giá đỡ phôi kép;
- Các quá trình gia công thứ cấp (phay, mài, khoan);
- Các thiết bị nâng hạ phụ trợ.

Tuy nhiên, nó sẽ không được trang bị giá đỡ trục chính mang phôi quay dùng để di chuyển trục chính mang phôi từ vị trí này tới vị trí khác.

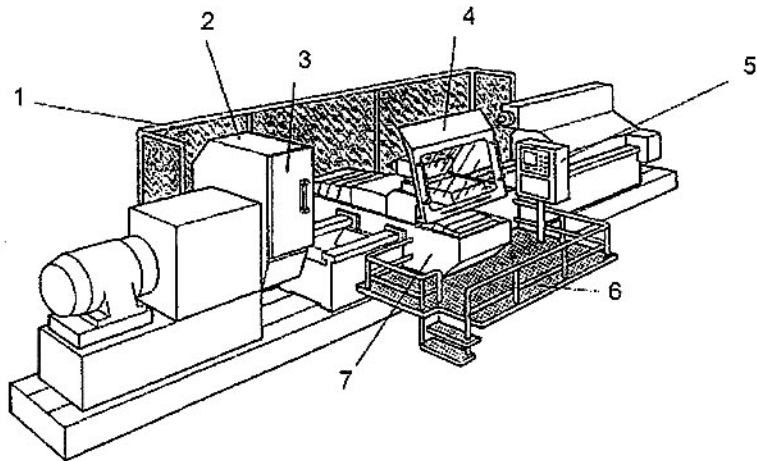
Về chế độ vận hành bắt buộc hay tùy chọn của nhóm máy tiện này, xem Bảng 1.



CHÚ DẪN:

- | | |
|------------------------------------------------|------------------------------|
| 1 Cửa quan sát | 4 Dây chuyền vận chuyển phôi |
| 2 Các bộ phận bảo vệ di động có khóa liên động | 5 Khu vực gia công |
| 3 Bộ phận bảo vệ kín | 6 Bảng điều khiển chính |

Hình 5 – Nhóm 3: Ví dụ minh họa của máy tiện ngang loại nhỏ

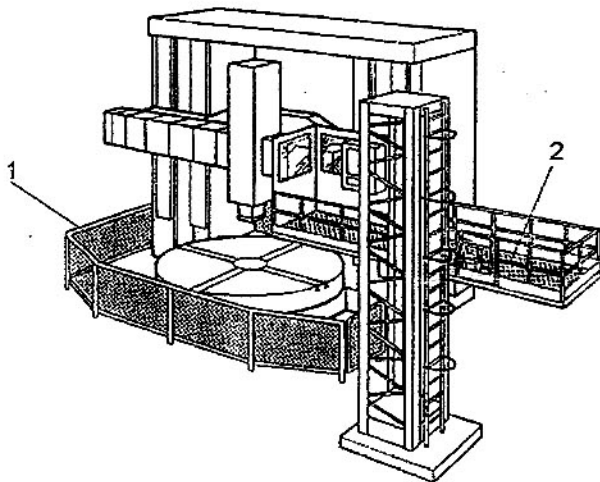


CHÚ DẪN:

- 1 Bộ phận bảo vệ phía sau
- 2 Bộ phận bảo vệ mâm cặp
- 3 Cửa truy nhập
- 4 Bộ phận bảo vệ phía trước

- 5 Bảng điều khiển
- 6 Sàn công tác
- 7 Bàn sao

Hình 6 – Nhóm 3: Ví dụ máy tiện ngang cỡ lớn có điều khiển số



CHÚ DẪN:

- 1 Hàng rào xung quanh
- 2 Sàn công tác

Hình 7 – Nhóm 3: Ví dụ máy tiện NC kiểu đứng cỡ lớn có sàn công tác

3.4.6

Nhóm 4: Máy tiện tự động một hoặc nhiều trục chính (Group 4: single- or multi-spindle automatic turning machine)

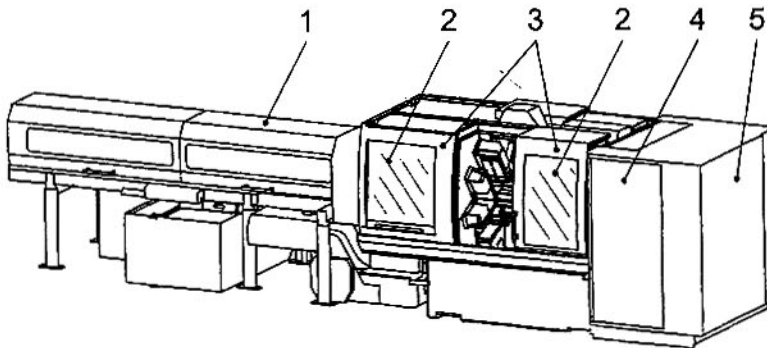
Máy tiện đứng hoặc ngang, được thiết kế cho sản xuất các chi tiết theo lô theo một chương trình điều khiển số và/hoặc một cơ cấu cơ khí (ví dụ cam hoặc dướng) được thiết lập từ trước với trình tự vận hành cố định.

CHÚ THÍCH: Nhóm máy tiện này có thể được trang bị một số hoặc tất cả các tính năng sau:

- Ụ trục chính có hai hoặc nhiều trục chính mang phôi, được trang bị nguồn động lực vận hành mâm cặp hoặc ống kẹp;
- Các tính năng bổ sung, ví dụ các dụng cụ được dẫn động và một hoặc nhiều trục chính;
- Dẫn động của các trục chính mang phôi, các trục chính mang dụng cụ và các trục chính thứ yếu/chống tâm có thể là chung và/hoặc dẫn động độc lập.

Tuy nhiên, nhóm này không được có các mâm cặp vận hành bằng tay.

Với chế độ vận hành bắt buộc hay tùy chọn của nhóm máy tiện này, xem Bảng 1.



CHÚ DẪN:

- 1 Bộ phận bảo vệ cơ cấu cấp phôi
- 2 Cửa quan sát
- 3 Bộ phận bảo vệ di động có khóa liên động
- 4 Bảng điều khiển chính
- 5 Bộ phận bảo vệ khép kín

Hình 8 – Nhóm 4: Ví dụ một máy tiện tự động NC nhiều trục chính với giá đỡ thứ 2 cho các trục chống tâm

3.5 Thuật ngữ liên quan đến tốc độ lớn nhất cho phép của trục chính và lượng chạy dao lớn nhất cho phép của các trục

3.5.1

Tốc độ lớn nhất của trục chính (maximum spindle speed)

Tốc độ quay cho phép lớn nhất đối với bộ kẹp phôi hoặc trục chính mang dụng cụ được thiết lập và cài đặt như thông số của máy bởi nhà sản xuất máy.

3.5.2

Tốc độ lớn nhất của thiết bị kẹp phôi (maximum work holding device speed)

Tốc độ quay cho phép lớn nhất của thiết bị kẹp phôi được thiết lập bởi nhà sản xuất.

3.5.3

Tốc độ lớn nhất của trục chính mang phôi (maximum working spindle speed)

Tốc độ quay lớn nhất của trục chính mang phôi, phụ thuộc vào điều kiện kẹp, kích thước, khối lượng và sự cân bằng của riêng phôi cũng như tốc độ làm việc của các dụng cụ.

CHÚ THÍCH: Tốc độ quay lớn nhất cho phép của các trục chính phụ thuộc vào các giới hạn về mặt kết cấu được đưa ra bởi nhà sản xuất máy, trục chính hoặc thiết bị kẹp và kích thước, khối lượng, sự cân bằng/mất cân bằng của riêng phôi được quy định bởi người cài đặt máy, giá trị này thay đổi đối với người sử dụng.

3.5.4

Tốc độ trục chính đang giảm đi trong chế độ cài đặt (reduced spindle speed in setting mode)

Tốc độ quay lớn nhất cho phép của trục chính trong chế độ cài đặt.

CHÚ THÍCH: Tốc độ trục chính trong chế độ cài đặt được giảm đi vì lý do an toàn (xem 5.2.4.4).

3.5.5

Tốc độ lớn nhất của các trục (maximum axes speed)

Tốc độ lớn nhất cho phép của các trục chuyển động được quy định và cài đặt như một thông số của máy bởi nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH: Lượng chạy dao lớn nhất cho phép của các trục phụ thuộc vào các giới hạn về kết cấu được quy định bởi nhà sản xuất máy.

3.5.6

Tốc độ các trục được giảm đi trong chế độ cài đặt (reduced axes speed in setting mode)

Tốc độ lớn nhất cho phép của các trục chuyển động trong chế độ cài đặt.

CHÚ THÍCH 1: Tốc độ của các trục chuyển động trong chế độ cài đặt được giảm tốc với mục đích an toàn (xem 5.2.4.4).

4 Danh mục các mối nguy hiểm chính

4.1 Tổng quan

Nhà sản xuất máy tiện phải tiến hành đánh giá rủi ro theo ISO 12100:2010. Danh sách các nguy hiểm và các tình huống nguy hiểm ở Bảng 3 là kết quả của công tác và điều tra xác định thông qua đánh giá rủi ro thực hiện theo ISO 12100:2010, Điều 5 và ISO 12100:2010, 5.4 đối với các máy tiện được đề cập đến trong phạm vi của tiêu chuẩn này. Các yêu cầu về an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ trong Điều 5 và 6 là dựa trên việc đánh giá rủi ro và giải quyết các nguy hiểm được xác định bằng cách loại trừ hoặc giảm bớt những rủi ro phát sinh.

Đánh giá rủi ro giả định việc tiếp cận đến từ tất cả các hướng có thể nhìn thấy được, hoặc sự khởi động không như mong muốn. Rủi ro cho cả người vận hành lẫn những người có khả năng tiếp cận vùng nguy hiểm đều được nhận diện và cân nhắc những rủi ro có thể xảy ra dưới các điều kiện khác nhau (ví dụ như đặt mua máy, cài đặt, sản xuất, bảo dưỡng, sửa chữa và tháo rời máy) trong suốt thời gian hoạt động của máy. Hoạt động đánh giá bao gồm phân tích ảnh hưởng của những hỏng hóc trong hệ thống kiểm soát.

Ngoài ra, người sử dụng tiêu chuẩn này (ví dụ: người thiết kế, nhà sản xuất và nhà cung cấp) qua việc đánh giá rủi ro cần xác nhận rằng hoạt động đánh giá rủi ro của máy là hoàn toàn đầy đủ trong điều kiện chú ý đặc biệt tới hai yếu tố:

- a) Việc sử dụng máy móc có mục đích bao gồm bảo dưỡng, cài đặt và vệ sinh và cả việc sử dụng sai mục đích dự đoán được trước một cách hợp lý (xem ISO 12100:2010, 3.23 và 3.24), và
- b) Nhận biết các nguy hiểm chính có liên quan đến máy móc.

4.2 Vùng nguy hiểm chính

Những vùng nguy hiểm chính là:

- a) Khu vực gia công có chuyển động của (các) trục, các bộ phận kẹp phôi, ví dụ như mâm cặp và ống kẹp, (các) bàn dao, (các) đầu dao, (các) cơ cấu chép hình, ụ sau, giá đỡ trục chính phân độ, phôi, thiết bị lấy phoi và mặt vụn (nếu được tích hợp);
- b) Thiết bị vận chuyển cấp/tháo phôi bao gồm cơ cấu cấp phôi;
- c) Ổ chứa dao bên ngoài và cơ cấu thay dao;
- d) Vùng thoát phoi;
- e) Hộp số;
- f) Phía sau cửa trục chính;
- g) Cơ cấu cam;
- h) Trục vít me (Nhóm 1: Máy tiện điều khiển bằng tay không có điều khiển số);
- i) Trục vít dẫn tiến (Nhóm 1: Máy tiện điều khiển bằng tay không có điều khiển số);

TCVN 5185:2015

j) Trục vít cầu (Nhóm 2, 3 và 4, máy tiện điều khiển bằng tay với khả năng điều khiển số, Máy NC và trung tâm tiện, máy tiện tự động);

k) Dẫn động tuyến tính.

4.3 Các nguy hiểm nghiêm trọng và các tình huống nguy hiểm để cập trong tiêu chuẩn này

Những mối nguy hiểm nghiêm trọng trong tiêu chuẩn này được liệt kê trong Bảng 3. Chú ý đặc biệt với những nguy hiểm phát sinh dưới đây:

- a) Văng của dụng cụ, chấu cặp, thiết bị kẹp, phôi hoặc các phần của phôi bao gồm mặt và phoi (xem Bảng 3, B.1);
- b) Vướng hoặc bị kéo cuốn vào các bộ phận chuyển động của máy, đặc biệt là các mâm cặp, bộ phận mang trục chính phân độ bằng công suất, các dụng cụ dẫn động bằng công suất, phôi (xem Bảng 3, A.4) và vật liệu của phôi và các thanh kéo dài qua phía sau của trục chính;
- c) Tiếp xúc với các bộ phận chuyển động của máy, bao gồm sự cắt và nghiền giữa các bộ phận chuyển động và các bộ phận cố định/chuyển động của máy;
- d) Trượt, lật và đổ;
- e) Cháy và nổ.

Bảng 3 - Tổng quan các mối nguy hiểm và viện dẫn từ các tiêu chuẩn loại-B

STT ^a	Các mối nguy hiểm, tình huống nguy hiểm, trường hợp nguy hiểm	Hiện trạng trên máy tiện	ISO 12100:2010	Tiêu chuẩn loại-B liên quan ^b	Điều khoản liên quan trong tiêu chuẩn này
B.1	1 Mỗi nguy hiểm cơ khí				
-	Sự tăng tốc, sự giảm tốc (động năng)			ISO 6385 TCVN 7385 (ISO 13851) TCVN 6721 (ISO 13854) TCVN 7386 (ISO 13855) ISO 13856-2 ISO 13856-3 ISO 13857 TCVN 7300 (ISO 14118) ISO 14119 ISO 14120 TCVN 7387-1 (ISO 14122-1) TCVN 7387-2 (ISO 14122-2) ISO 14122-3 ISO 14122-4 ISO 16156 IEC 60204-1	5.2.1.1 g) 5.2.3 a) 4) ii)
-	Bộ phận sắc cạnh				5.1.2, 5.2
-	Sự tiếp cận của một bộ phận chuyển động tới một bộ phận cố định		6.2.2.1 6.2.2.2 6.2.3 a) 6.2.3 b) 6.2.6 6.2.10 6.3.1 6.3.2 6.3.3 6.3.5.2 6.3.5.4 6.3.5.5 6.3.5.6 6.4.1 6.4.3 6.4.4 6.4.5		5.12 6.2

Bảng 3 (tiếp theo)

STT ^a	Các mối nguy hiểm, tình huống nguy hiểm, trường hợp nguy hiểm	Hiện trạng trên máy tiện	ISO 12100:2010	Tiêu chuẩn loại-B liên quan ^b	Điều khoản liên quan trong tiêu chuẩn này
	Các bộ phận cắt gọt, các mũi nhọn: trượt và miết				5.1.2 5.2
	Các phần tử đàn hồi Áp suất cao: nạp và phun chất lỏng Chân không, Trọng lực (năng lượng tích trữ) Áp suất cao Chiều cao tính từ mặt đất	Sự hao tổn năng lượng tích trữ trong máy			5.2.4.5 b) 1) iii) 5.2.2.4 a) 1) 5.2.2.4 c) 6) 5.2.4.4 b) 5.2.4.3 a) 3) 5.2.4.4.1 c) 5.2.4.5 a) 3) 5.8 e) 1) iv) 5.8 h) 4) 5.10 d)
-	Vật thể rơi	Phôi rơi			5.2.3
-	Phần tử chuyển động: kẹt				5.1.2 5.2
-	Phần tử quay: kẹt				5.1.2 5.2
-	Bề mặt thô, trơn: người bị trượt, vấp và ngã (liên quan đến máy)	Đổ hoặc chảy các chất bôi trơn hoặc dầu thủy lực (lưu chất cắt kim loại); ngã của người trong khi đi vào/hoặc tại/ đi ra khỏi vị trí làm việc trên máy lớn trong chế độ cài đặt và gia công			5.15
-	Các cạnh sắc				5.1.2, 5.2
-	Sự cân bằng	Mất cân bằng			5.1.4
B.3	Lắp ráp và lắp đặt Lỗi lắp chính	Trong quá trình thay đổi kẹp, phôi, dao	5.5.2.2, 6.4.1.3 6.4.5.1		5.12 6.2.1 tới 6.2.3 6.2.9

Bảng 3 (tiếp theo)

STT ^a	Các mối nguy hiểm, tình huống nguy hiểm, trường hợp nguy hiểm	Hiện trạng trên máy tiện	ISO 12100:2010	Tiêu chuẩn loại-B liên quan ^b	Điều khoản liên quan trong tiêu chuẩn này
-	Vận hành	Khởi động lại máy sau khi dừng/ngắt hoạt động	5.5.2.2 6.2.11.4 6.2.11.5	ISO 4413 ISO 4414 TCVN 7300 (ISO 14118) IEC 60204-1	5.10
-	Phát hiện và xử lý lỗi	Cách ly và tiêu hao năng lượng	6.2.10	ISO 4413 ISO 4414 TCVN 7300 (ISO 14118) IEC 60204-1	5.8 h)
B.4	Rơi hoặc văng vật thể	Khi kẹp, trong quá trình gia công, tại bộ phận cấp phôi và làm mát (phôi, các phần của dụng cụ, phôi)	6.2.3, 6.2.5 6.2.10 tới 6.2.12 6.3.2.1 6.3.2.2 6.3.2.7 6.3.3, 6.3.5.2 6.3.5.4, 6.3.5.5 6.4.4, 6.4.5	ISO 4413 ISO 4414 ISO 14120	5.13 Phụ lục A Phụ lục B Phụ lục C
B.4	Hư hỏng hệ thống điều khiển	- rơi hoặc văng các bộ phận chuyển động của máy hoặc của phôi kẹp bởi máy - lỗi khi dừng các bộ phận chuyển động - các chuyển động mất kiểm soát (bao gồm việc thay đổi tốc độ) - khởi động bất ngờ/không như mong muốn - các trường hợp nguy hiểm khác do các hỏng hóc hoặc thiết kế hệ thống điều khiển không đạt yêu cầu - thay đổi tốc độ của dụng cụ (trong quá trình cài đặt)	5.5.2.2 6.2.2 6.2.3 6.2.5 6.2.11 tới 6.2.13 6.3.5.2 tới 6.3.5.4 6.4.3 tới 6.4.5	ISO 4413 ISO 4414 TCVN 7384-1 (ISO 13849-1) TCVN 7384-2 (ISO 13849-2) TCVN 7300 (ISO 14118) IEC 60204-1 EN 954-1:1996	5.8 5.9 5.10 5.11
B.1	2 Mọi nguy hiểm điện				

Bảng 3 (tiếp theo)

STT ^a	Các mối nguy hiểm, tình huống nguy hiểm, trường hợp nguy hiểm	Hiện trạng trên máy tiện	ISO 12100:2010	Tiêu chuẩn loại-B liên quan ^b	Điều khoản liên quan trong tiêu chuẩn này
-	Các bộ phận có điện (tiếp xúc trực tiếp)	Tại các trang bị điện trong khi bảo dưỡng		IEC 60204-1	5.3 a)
-	Các bộ phận bị truyền điện khi bị hư hỏng (tiếp xúc gián tiếp)	Tại các trang bị điện trong khi cài đặt, gia công và bảo dưỡng	6.2.9 6.3.2 6.3.3.2 6.3.5.4 6.4.4 6.4.5		5.3 b)
-	Đoàn mạch	Tại các chế độ vận hành bất kỳ, trong trường hợp chất bán dẫn bị dò			5.3 c)
B.1	3 Mỗi nguy hiểm nhiệt				
-	Nổ hoặc cháy	Trong quá trình gia công khi dung dịch hỗ trợ bốc cháy hoặc vật liệu dẫn lửa		EN 13487	5.6 c) 6.2.1 c), n), o) 6.2.8 Phụ lục E
-	Vật thể hoặc nguyên vật liệu có nhiệt độ cao hoặc thấp	Khi dao, phoi và phôi bị nóng		ISO 13732-1	6.2.2 c)
B.1	4 Mỗi nguy hiểm do tiếng ồn				
-	Quá trình gia công (đập, cắt, ván ván...) và/hoặc - Các bộ phận chuyển động - Bề mặt bị cào xước - các bộ phận quay mất cân bằng - xỉ khí - hệ thống thải khí	Tại mọi chế độ vận hành hoặc trong điều kiện bảo dưỡng	6.2.2.2 c) 1) 6.2.3. c) 6.2.4 c) 6.2.8 c) 6.3.2.1 b) 6.3.3.2.1 6.3.4.2 6.4.3 6.4.5.1 c) 4)	ISO 230-5 ISO 8525 ISO/TR 11688-1	5.4 6.2.6 6.2.8
B.1	6 Mỗi nguy hiểm do bức xạ				
-	Bức xạ điện từ tần số thấp Bức xạ điện từ tần số vô tuyến	Tại trang bị điện trong quá trình cài đặt hoặc bảo dưỡng	6.2.2.2 c) 4) 6.2.3 c) 6.3.3.2.1 6.3.4.5 6.4.5.1 b) 4) 6.4.5.1 c) 4)		5.5 a) 5.8 k)
-	Bức xạ quang học (hồng ngoại, hữu hình và tia cực tím(bao gồm laze)	Tại trang bị laze trong quá trình cài đặt hoặc bảo dưỡng		IEC 60 60825-1	5.5 b) 6.2.1 g)

Bảng 3 (tiếp theo)

STT ^a	Các mối nguy hiểm, tình huống nguy hiểm, trường hợp nguy hiểm	Hiện trạng trên máy tiện	ISO 12100:2010	Tiêu chuẩn loại-B liên quan ^b	Điều khoản liên quan trong tiêu chuẩn này
B.1	7 Mối nguy hiểm gây ra do vật liệu/chất				
-	Tác nhân sinh học và vi sinh (vi rút hoặc vi khuẩn)	Tiếp xúc với dung dịch cắt gọt khi tháo lắp, bảo dưỡng, cài đặt chế độ	6.2.2.2 c) 3) 6.2.3 b) 6.2.3 c)	ISO 14159	5.6 b) 5.6 d) 6.2
-	Gây nổ, gây cháy, dễ cháy	Tại khu vực gia công khi gia công	6.2.4 a) 6.2.4b)	EN 13478	5.6 c) 6.2
-	Khói, sương, bụi	Tại hệ thống tiếp nhận dung dịch cắt gọt trong quá trình cài đặt, gia công, bảo dưỡng. Sau khi hệ thống hủy được kích hoạt	6.3.1 6.3.3.2.1 6.3.4.4 6.4.5.1 c) 6.4.5.1 g)		6.2.1 m) Phụ lục F
B.1	8 Mối nguy hiểm ergonomic				
-	Thiết kế và lắp đặt các chỉ báo và các thiết bị hiển thị trực quan	Tại vị trí người vận hành			5.7 a) 5.7 b) 5.7 g)
-	Thiết kế, vị trí lắp đặt hoặc nhận dạng các thiết bị điều khiển	Tại vị trí người vận hành		TCVN 7302-1 (ISO 15534-1) TCVN 7302-2 (ISO 15534-2) ISO 9355-1 ISO 9355-2 ISO 9355-3	5.7 a) 5.7 b) 5.7 d) 5.7 f)
-	Tư thế, quá sức	Khi thiết bị điều khiển và trong quá trình thao tác công cụ, phôi và các bộ phận máy	6.2.2.1 6.2.7 6.2.8	ISO 9355-1 ISO 9355-2 ISO 9355-3 ISO 11228	5.7 c)
-	Hoạt động lặp đi lặp lại	Thiếu quan tâm tới cánh tay hoặc cẳng chân khi thay phôi hoặc dao	6.2.11.8 6.3.2.1 6.3.3.2.1	ISO 6385 ISO 9355-1 ISO 9355-2 ISO 9355-3 ISO 11228	5.7 d)
-	Tầm nhìn, điều kiện chiếu sáng tại chỗ	Khi gia công cắt gọt, trong quá trình cài đặt, thao tác/sắp đặt phôi		EN 1837	5.7 e)

Bảng 3 (kết thúc)

STT ^a	Các mối nguy hiểm, tình huống nguy hiểm, trường hợp nguy hiểm	Hiện trạng trên máy tiện	ISO 12100:2010	Tiêu chuẩn loại-B liên quan ^b	Điều khoản liên quan trong tiêu chuẩn này
B.1	9 Mọi nguy hiểm gắn liền với môi trường sử dụng máy				
-	Nhiều điện từ	Tại các trang bị điều khiển NC trong tất cả các chế độ gia công và bảo dưỡng	5.5.2.2 6.2.12.2 6.4.5.1 b)		5.8 k)
B.4	Lỗi do con người, lỗi hành vi	Thiết kế trạm làm việc và/hoặc thiết kế quá trình làm việc thiếu quan tâm tới cánh tay hoặc cẳng chân	6.2.2.1 6.2.7 6.2.8, 6.2.11.8 6.2.11.10 6.3.5.5 6.4.3 tới 6.4.5	ISO 9355-1 ISO 9355-2 ISO 9355-3	5.7 g) 5.7 f) 6.1 c) 6.2.4
^a Số trong cột này có tham chiếu các số trong ISO 12100:2010, Phụ lục B.					
^b Tiêu chuẩn tham chiếu trong cột này là các tham chiếu có năm. Xem Điều 2 về các năm xuất bản liên quan.					

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

5.1 Yêu cầu chung

5.1.1 Tổng quan

Các loại máy tiện và trung tâm tiện phải tuân theo các yêu cầu về an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ của điều này. Đối với các nguy hiểm không được xử lý trong tiêu chuẩn này thì máy tiện sẽ được thiết kế phù hợp với các nguyên tắc của ISO 12100:2010, Điều 5.

Đối với hướng dẫn có liên quan tới việc giảm rủi ro thông qua thiết kế, xem ISO 12100:2010, Điều 6 và các biện pháp bảo vệ, xem ISO 12100:2010, 6.3.

Người thiết kế phải xét đến các nguy cơ có thể xảy ra trong suốt vòng đời của máy tới người vận hành và những người phải đi vào vùng nguy hiểm trong các trường hợp chủ định sử dụng thiết bị bao gồm cả việc vận hành sai được dự báo là có thể xảy ra (xem ISO 12100:2010, 3.22 và 3.23). Phải xem xét các rủi ro đối với cả hoạt động gia công và/hoặc các hoạt động đòi hỏi sự can thiệp của người vận hành và/hoặc những người khác (ví dụ như cài đặt, làm sạch, bảo dưỡng và sửa chữa). Phép phân tích hồng học của các bộ phận máy, bao gồm hồng học trong hệ thống điều khiển, là một phần của việc đánh giá rủi ro cũng như hướng dẫn về vấn đề này được đưa ra trong TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006) hoặc EN 954-1: 1996. Vì vậy, yêu cầu độ tin cậy của các chức năng an toàn được định nghĩa là mức đặc tính (PL), phù hợp với TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006), hoặc phân loại theo EN 954-1:1996 (Xem 5.11 b).

Mỗi máy được thiết kế và bảo vệ theo các yêu cầu cụ thể hoặc/và các biện pháp bảo vệ được liệt kê trong mục này. Đối với một số yêu cầu, tiêu chuẩn này đưa ra sự lựa chọn giữa hai mức đặc tính hoặc

TCVN 5185:2015

hai loại (xem 5.11 b). Trong trường hợp không quy định tại 5.11 b thì mức đặc tính tuân theo TCVN 7384-1 (ISO 13849-1) hoặc phân loại theo EN 954-1:1996 được xác định dựa trên sự đánh giá rủi ro một cách thích hợp.

Tất cả các yêu cầu và/hoặc các biện pháp bảo vệ đưa ra trong mục này áp dụng được cho tất cả các nhóm máy tiện, trừ trường hợp có viện dẫn cụ thể.

5.1.2 Các yêu cầu cần thiết đối với các bộ phận bảo vệ cho tất cả các nhóm máy móc

5.1.2.1 Tổng quan

Các bộ phận bảo vệ phải theo ISO 14120. Khi gỡ bỏ các bộ phận bảo vệ này thì các hệ thống cố định của các bộ phận bảo vệ cố định phải được gắn với các bộ phận bảo vệ hoặc với máy.

5.1.2.2 Vị trí và an toàn

Theo các yêu cầu sau:

a) Liên quan tới chiều cao và vị trí, nếu các bộ phận bảo vệ được lắp trên sàn (ví dụ hàng rào bao quanh) thì chúng sẽ được cố định một cách vững chắc và có chiều cao tối thiểu là 1,4 m và cách vùng nguy hiểm một khoảng theo ISO 13857:2008, Bảng 2. Khe hở giữa đáy bộ phận bảo vệ và sàn cũng phải tuân theo ISO 13857:2008, Bảng 7 (≤ 180 mm).

b) Để bảo vệ các bộ truyền động, sử dụng các bộ phận bảo vệ cố định (bao gồm các bộ phận bảo vệ dạng tấm chụp) để ngăn chặn việc tiếp cận các bộ truyền dẫn động cơ khí (ví dụ xích và đĩa xích, các bánh răng, trục vít me, trục vít thường và đai ốc bi), việc sử dụng các bộ phận bảo vệ là không cần thiết nếu các bộ truyền được đặt ở vị trí an toàn. Trong quá trình máy gia công, nếu bắt buộc phải tiếp cận các bộ phận trên thì phải có các bộ phận bảo vệ di động sử dụng khóa liên động.

Về các yêu cầu có liên quan tới chức năng an toàn của các thiết bị khóa liên động gắn trên các bộ phận bảo vệ di động, xem trong 5.11 b) 1).

c) Đối với khóa liên động của các bộ phận bảo vệ:

- 1) Các bộ phận bảo vệ di động phải được khóa liên động với chốt bảo vệ hoặc không cần tới chốt bảo vệ theo ISO 14119 nhằm ngăn chặn việc tiếp cận với các di chuyển nguy hiểm của máy. Quá trình lựa chọn các thiết bị khóa liên động tuân theo ISO 14119: 2010, Điều 6;
- 2) Khi xuất hiện lỗi của thiết bị khóa liên động, ví dụ như chức năng và/hoặc sắp xếp, thì máy phải dừng loại 1 theo IEC 60204-1:2009, 9.2.2;
- 3) Vì các yêu cầu có liên quan tới chức năng an toàn của các thiết bị khóa liên động gắn trên các bộ phận bảo vệ di động, xem trong 5.11 b) 1).

5.2 Các yêu cầu cụ thể xuất phát từ các mối nguy hiểm cơ khí xác định trong Điều 4

5.2.1 Các loại máy nhóm 1

5.2.1.1 Các bộ phận bảo vệ chính của các máy nhóm 1, máy tiện vận hành bằng tay không có NC

Các bộ phận bảo vệ chính bao gồm:

- a) Bộ phận bảo vệ mâm cặp, nhằm ngăn chặn hoặc hạn chế việc tiếp xúc với thiết bị kẹp phôi quay và hạn chế tối đa hậu quả khi chấu cặp bị văng ra. Đối với việc thiết kế và lắp đặt, xem 5.13. Bộ phận bảo vệ di động phải bị khóa liên động [xem 5.11 b) 1)] với dẫn động trực chính:
 - 1) Chiều rộng bộ phận bảo vệ phải che được hết chiều dài của mâm cặp. Bộ phận bảo vệ có khả năng che hết phần xa nhất của các chấu kẹp tiêu chuẩn. Không cần che phần phôi nhô ra khỏi mâm cặp;
 - 2) Tối thiểu là, bộ phận bảo vệ phải che tới sát đường tâm của cơ cấu kẹp phôi.
- b) Một tấm chắn phoi phía sau, nằm ở phía sau máy để ngăn dung dịch trơn nguội và phoi và dẫn chúng tới vùng thu hồi. Bộ phận bảo vệ được cố định với máy và kéo dài ra che toàn bộ chiều dài của vùng gia công hoặc đối với các máy tiện cỡ lớn, được cố định trên bàn dao và che tối thiểu hết chiều rộng của bàn dao. Có thể sử dụng hàng rào xung quanh để thay thế cho bộ phận bảo vệ cố định phía sau.
- c) Một tấm chắn phoi phía trước, cản phoi và dung dịch trơn nguội bắn trực tiếp vào vị trí của người vận hành và đây cũng là vị trí dễ tiếp cận trực tiếp với vùng gia công. Bề rộng của tấm chắn phoi ít nhất phải bằng bề rộng của bàn dao. Nếu tấm chắn phoi không kéo dài từ đầu trực chính tới đầu ụ động, thì khi ụ động được kéo về cuối băng máy, tấm chắn phoi phải điều chỉnh được vị trí dọc theo trục Z (theo ISO 841) và có thể được gắn trên bàn dao.
- d) Khi một tấm bảo vệ phía sau trực chính cũng cung cấp sự truy cập tới hộp số, thì bộ phận bảo vệ này phải có khả năng khóa được và bị khóa liên động với chuyển động quay của trục.
- e) Trục vít me và trục tiện trơn sẽ được bảo vệ bởi bộ phận bảo vệ hoặc được đặt tại vị trí an toàn.
- f) Bất kỳ một thiết bị điều khiển nào sử dụng để khởi động trực chính bằng tay phải được thiết kế nhằm tránh những vận hành không theo chủ ý, ví dụ thiết bị kích hoạt cơ khí kép hoặc nút bấm có vỏ bảo vệ.
- g) Không được vận hành tốc độ bề mặt không đổi trừ khi một tốc độ lớn nhất của trục chính được nhập và đăng ký trong máy. Yêu cầu phải có sự giám sát tốc độ lớn nhất của trục chính [xem 5.11 b) 5)]. Nhà sản xuất phải đưa ra các hướng dẫn để đặt tốc độ lớn nhất của trục chính theo các cách an toàn. Nó có thể bao gồm giảm mức độ tăng tốc, các hệ thống hướng dẫn hay cảm biến tự động phát hiện trạng thái mất cân bằng. Việc cài đặt tốc độ lớn nhất của trục chính phải bị hủy bỏ khi ngắt nguồn điện của máy.

TCVN 5185:2015

- h) Đối với phép nội suy các trục, sự phối hợp của một chuyển động chạy dao phải chỉ cho phép một đường dịch chuyển dọc theo trục chính và không cho phép tự động hồi vị.
- i) Vận tốc chạy dao dọc nhanh sẽ được giới hạn như sau:
 - 6 m/min đối với các loại máy tiện cỡ nhỏ, và
 - 10 m/min đối với các loại máy tiện cỡ lớn.
- j) Phải có các biện pháp để ngăn ngừa ụ động vô tình rơi khỏi băng máy.
- k) Liên quan đến núm xoay, các nguy hiểm do kẹt và hậu quả va đập do nguồn quay núm xoay phải được đề phòng, ví dụ do sự nhả/buông tự động hay sử dụng các núm xoay đặc không có chốt hay lò xo cho các chốt vị trí an toàn.
- l) Quần áo bảo hộ và đào tạo là rất quan trọng. Khi người vận hành không được bảo vệ trong khu vực gia công, thì chú thích đặc biệt phải được đưa ra để đảm bảo rằng người sử dụng cuối cùng nhận thức được yêu cầu của việc đào tạo và yêu cầu của quần áo bảo hộ cá nhân cũng như các thiết bị an toàn khác, ví dụ: kính, quần áo gọn gàng và có thể xem thêm hướng dẫn trong 6.2.

CHÚ THÍCH: Xem Hình 3.

5.2.2 Nhóm máy 2, 3 và 4

5.2.2.1 Tiếp cận khu vực gia công

Phải có các bộ phận bảo vệ để giảm các rủi ro được liệt kê ở Bảng 3 (mắc, miết, trượt v.v...) bằng cách hạn chế tiếp cận với các bộ phận nguy hiểm của máy. Các chỉ dẫn chung về sự lựa chọn các bộ phận bảo vệ an toàn tại các vị trí mà các mối nguy hiểm gây ra bởi các bộ phận chuyển động không thể khác phục được bằng thiết kế, được đưa ra ở 5.2, 5.3 và ISO 12100:2010, Hình 4. Các đặc điểm của bộ phận bảo vệ nhằm hạn chế tối đa rủi ro do các bộ phận bị văng ra, xem 5.13.

5.2.2.2 Đặc tính của bộ phận bảo vệ, các yêu cầu cụ thể cho nhóm máy 2, 3 và 4

Các đặc tính của bộ phận bảo vệ và những điều kiện cụ thể cho nhóm máy 2,3 và 4 như sau:

- a) Khóa liên động của bộ phận bảo vệ:
 - 1) Tất cả các bộ phận bảo vệ thông qua nó thường xuyên tiếp cận với các chuyển động nguy hiểm trong quá trình gia công đều bắt buộc phải thiết kế dưới dạng bộ phận bảo vệ di động có khóa liên động. Việc mở bộ phận bảo vệ hoặc khởi động bộ phận bảo vệ trong Chế độ 1 phải ngừng các chuyển động gây nguy hiểm và ngăn các chuyển động tiếp theo của máy (xem TCVN 7300:2003 (ISO 14118:2000)). Nếu các bộ phận bảo vệ di động phải tiếp cận với khu vực gia công, chúng phải được trang bị thêm chốt khóa bảo vệ. Các biện pháp nhằm hạn chế tối đa sự cố có thể phát sinh của thiết bị khóa liên động phải được thực hiện (xem ISO 14119:2013, Điều 7);
 - 2) Khi người có thể tiếp cận toàn bộ cơ thể hoặc ở trong vùng nguy hiểm khuất tầm quan sát của người vận hành, thì phải cung cấp các biện pháp ngăn khởi động lại máy, ví dụ thiết bị bảo vệ cảm biến hiện diện hoặc sử dụng khóa cố định để ngăn cửa đóng lại.

b) Đối với nguồn động lực của bộ phận bảo vệ:

- 1) Các yêu cầu trong 5.2.2.2 a) cũng phải được áp dụng;
- 2) Nguồn động lực cho bộ phận bảo vệ (nếu có) mà qua đó người vận hành tiếp cận với máy sẽ tuân theo ISO 12100:2010, 6.3.3.2.6, và ISO 14120:2002, 5.2.5.2, và được trang bị thiết bị bảo vệ nhằm tránh nguy cơ bị cắt tại mép của bộ phận bảo vệ [xem 5.11 b) 9)]. Nếu sử dụng các viên nhạy áp, thì chúng sẽ khớp với toàn bộ chiều dài của mép cửa hoặc trên 2,5 m so với mặt sàn hoặc bàn máy việc nếu bộ phận bảo vệ cao hơn 2,5 m. Mép nhạy áp phải tuân theo ISO 13856-2:2013;
- 3) Lực giữ bộ phận bảo vệ không bị đóng lại không được vượt quá 75 N và động năng của bộ phận bảo vệ không vượt quá 4 J. Khi bộ phận bảo vệ được nối với một thiết bị bảo vệ có chức năng tự động mở lại cửa lần nữa khi vận hành, thì lực giữ cửa lớn nhất có thể là 150 N và động năng lớn nhất là 10 J;
- 4) Máy sẽ không hoạt động cho tới khi bộ phận bảo vệ được đóng hoàn toàn. Việc đóng bộ phận bảo vệ có thể coi như là lệnh khởi động của máy, trong trường hợp hệ thống thỏa mãn các yêu cầu của ISO 12100:2010, 6.3.3.2.5;
- 5) Các yêu cầu này sẽ chỉ được áp dụng cho bộ phận bảo vệ như đã định nghĩa trong ISO 12100:2010, 3.27.

5.2.2.3 Các bộ phận bảo vệ an toàn chính của Nhóm máy 2, máy tiện điều khiển bằng tay với khả năng điều khiển số có giới hạn

Các bộ phận bảo vệ sơ cấp của Nhóm máy 2, máy tiện điều khiển bằng tay với khả năng điều khiển số có giới hạn được chỉ ra dưới đây.

- a) Chế độ 0 (chế độ bằng tay), khi áp dụng các yêu cầu ở 5.2.1.1 cho bộ phận bảo vệ an toàn sơ cấp của Nhóm máy 1. Sự bảo vệ phoi từ phía trước có thể được thực hiện bởi vỏ bao máy (xem 5.2.1.1. c)).
- b) Chế độ 1 (chế độ tự động), phải trang bị một bộ phận bảo vệ an toàn sơ cấp, thỏa mãn yêu cầu của tấm che mâm cặp, một tấm chắn phoi phía trước hoặc tấm che từng phần (bộ phận). Tấm chắn phoi phía trước phải được khóa liên động với trục chính cho dù nó có được gắn với bàn dao hay không.
- c) Riêng với Nhóm máy 2 loại nhỏ, vỏ bao máy phải kéo dài từ đầu trục chính mang phoi tới mặt trước của ụ động, khi ụ động được đặt ở cuối băng máy.
- d) Riêng với Nhóm máy 2 cỡ lớn hoạt động trong Chế độ 1 (chế độ tự động) phải áp dụng các yêu cầu như trong 5.2.2.4 b), c), d) và e), với nhóm máy 3 cỡ lớn các yêu cầu tương tự.

CHÚ THÍCH: Xem Hình 4.

TCVN 5185:2015

5.2.2.4 Các bộ phận bảo vệ an toàn sơ cấp cho các máy nhóm 3, máy tiện điều khiển số và trung tâm tiện

Các bộ phận bảo vệ an toàn sơ cấp cho các máy nhóm 3, máy tiện và trung tâm tiện hỗ trợ điều khiển số được chỉ ra dưới đây:

a) Những yêu cầu cụ thể cho các máy nhóm 3 loại nhỏ như sau:

- 1) Bộ phận bảo vệ được thiết kế nhằm ngăn chặn và/hoặc phòng ngừa tiếp xúc với mặt/phoi, dung dịch và các chi tiết có thể tràn hoặc văng ra [xem 5.13 và 5.15 b)]
- 2) Với chế độ 0 (chế độ bằng tay), phải áp dụng những yêu cầu cho các bộ phận bảo vệ chính cho các máy nhóm 1 (xem 5.2.1.1);
- 3) Với chế độ 1 (chế độ tự động), khu vực gia công phải được che bởi các bộ phận bảo vệ cố định và/hoặc các bộ phận bảo vệ di động được khóa liên động trong quá trình vận hành máy. Việc sắp xếp các bộ phận bảo vệ phải được thiết kế nhằm ngăn chặn sự xâm nhập vào các vùng nguy hiểm.

CHÚ THÍCH 1: Bộ phận bảo vệ được cung cấp để ngăn chặn việc xâm nhập vào vùng gia công cũng có thể được coi như hàng rào bảo vệ xung quanh nhằm giảm thiểu những rủi ro gây ra do sự văng ra đã được nêu trong 5.13.

CHÚ THÍCH 2: Xem Hình 5.

b) Trong số các yêu cầu cụ thể cho các máy nhóm 3 cỡ lớn, các bộ phận bảo vệ cố định và di động có khóa liên động được lắp đặt nhằm ngăn chặn việc tiếp cận từ vị trí của người vận hành tới các vùng nguy hiểm như sau:

- 1) Nếu có thể áp dụng cho các máy nhóm 3 cỡ lớn, thì các yêu cầu cho bộ phận bảo vệ sơ cấp cho các máy nhóm 3 loại nhỏ [xem 5.2.2.4 a)];
- 2) Trong một vài trường hợp khác, máy Nhóm 3 cỡ lớn có thể được trang bị với
 - Các bộ phận bảo vệ di động khóa liên động [xem 5.11 b) 1) i)] với bàn dao nhằm ngăn chặn việc xâm nhập vào vùng gia công từ vị trí vận hành,
 - Mặt sàn [xem 5.2.2.4 c)],
 - Hàng rào xung quanh [xem 5.2.2.4 e)] nhằm ngăn chặn việc xâm nhập vào khu vực gia công,
 - Các bộ phận bảo vệ đã được mô tả trong 5.1.3.2 hoặc 5.1.3.3.
- c) Các yêu cầu đối với sàn công tác cho các máy Nhóm 3 cỡ lớn là vị trí giám sát chặt chẽ quá trình gia công phải được bao quanh bởi hàng rào hoặc bộ phận bảo vệ bàn dao/bàn trượt trong suốt, các biện pháp bảo vệ vị trí của người vận hành phải được thực hiện bằng tấm bao máy hoặc sàn công tác có đầy đủ các yêu cầu sau:
 - 1) Có thể điều chỉnh để đảm bảo vị trí an toàn cho người vận hành, nếu cần;
 - 2) Được thiết kế theo các nguyên tắc an toàn lao động theo ISO 6385;

- 3) Được trang bị hệ thống chiếu sáng và thông gió tại vị trí vận hành;
- 4) Được trang bị các biện pháp để tiếp cận và rời khỏi bất kỳ vị trí vận hành nào (ví dụ: thang), theo ISO 14122-3 và ISO 14122-4;
- 5) Được thiết kế nhằm ngăn chặn việc tiếp cận với các vùng nguy hiểm, ví dụ như trang bị các bộ phận bảo vệ có cửa nhìn trong suốt hoặc khoảng cách an toàn thích hợp theo ISO 13857;
- 6) Cung cấp các biện pháp bảo vệ người vận hành khỏi phơi và/hoặc dung dịch trơn trượt và các bộ phận có thể bị tràn hoặc văng ra [tham khảo 5.13 và 5.15 b)]. Các bộ phận bảo vệ được cung cấp với mục đích trên cần có chiều cao tối thiểu là 1,80 m tính từ mặt sàn hoặc sàn công tác của máy;
- 7) Các biện pháp được cung cấp nhằm hạn chế tối đa các rủi ro do bị đè bẹp, cắt và va đập gây ra do các di chuyển có thể điều chỉnh được (theo phương ngang hoặc phương thẳng đứng) các sàn/khoang vận hành (ví dụ bộ giảm chấn, các cửa sập bằng kim loại, thiết bị bảo vệ nhảy áp). Điều chỉnh vị trí của sàn/khoang vận hành chỉ có thể thực hiện ở Chế độ 2 (chế độ cài đặt) ví dụ bằng điều khiển giữ-đề-chạy [xem 5.11 b) 2)].

CHÚ THÍCH 3: Xem Hình 6 và 7.

- d) Trong điều kiện tiếp cận khu vực gia công của các máy tiện ngang cỡ lớn Nhóm 3:
 - 1) Điểm cắt bất kỳ, ví dụ như giữa sàn vận hành và thân máy, phải được tránh bằng các cửa chặn có thể điều chỉnh được hoặc được ngăn chặn bằng các bộ giảm chấn khi tốc độ sàn vận hành vượt quá 25 m/min;
 - 2) Bộ giảm chấn phải theo ISO 13856-3 và dùng để dừng các chuyển động trước lực va đập lên tới 400 N. Lực va đập phải được đo khi sử dụng một đầu dò cố định là một phần của hình tròn đường kính 80 mm, đặt vuông góc với hướng chuyển động. Phần động của bộ phận giảm chấn phải được chế tạo từ vật liệu mềm, ví dụ: cao su, và bề rộng lớn hơn 80 mm;
 - 3) Bộ giảm chấn có thể kéo dài ra toàn bộ chiều cao của các bộ phận lên tới 1800 mm và lực tác dụng bởi bộ giảm chấn phải không được vượt quá 400 N.

CHÚ THÍCH 4: xem Hình 6.

- e) Việc tiếp cận vào khu vực gia công của các máy tiện ngang cỡ lớn Nhóm 3 phải được ngăn chặn bằng một hàng rào bao quanh gồm các bộ phận bảo vệ cố định và các bộ phận bảo vệ di động được khóa liên động với chốt bảo vệ. Nếu được gắn trên sàn, hàng rào bảo vệ bao quanh phải được cố định một cách chắc chắn, có chiều cao tối thiểu là 1,4 m và được đặt cách vùng nguy hiểm một khoảng theo ISO 13857:2008, Bảng 2.

CHÚ THÍCH 5: xem Hình 7.

5.2.2.5 Bảo vệ an toàn chủ yếu cho các máy nhóm 4, máy tiện tự động

Các yêu cầu trong 5.2.2.4 a) 1) và 5.2.2.4 a) 3) cũng phải được áp dụng.

TCVN 5185:2015

5.2.3 Điều kiện kẹp phôi

a) Điều kiện chung như sau:

- 1) Thiết bị kẹp phôi phù hợp với TCVN 7977 (ISO 16156);
- 2) Thiết bị kẹp phôi, trừ ống kẹp, phải được ghi nhãn rõ ràng tốc độ làm việc tối đa (xem 6.2.8);
- 3) Không thể bắt đầu quá trình mở hoặc đóng bằng tay thiết bị kẹp phôi khi (các) trục chính đang quay;
- 4) Đối với các máy được trang bị các thiết bị kẹp ngoài các loại ống kẹp và có thể lập trình được tốc độ trục chính, một chương trình sẽ không được vận hành chương trình ở chế độ gia công trừ khi các điều kiện sau được đáp ứng đầy đủ:
 - i) Máy phải có các tiện ích để nhập và/hoặc kiểm đúng tốc độ lớn nhất của trục chính (xem 3.5.3) tính đến tốc độ lớn nhất của đồ gá kẹp chặt (xem 3.5.2) và phôi (xem 6.2.8) ở Chế độ 2 (chế độ cài đặt). Lỗi trong việc quy định và kiểm duyệt các tốc độ này trong quá trình thay đổi mỗi chương trình phải ngăn máy hoạt động ở Chế độ 1 (chế độ tự động). Tốc độ thấp nhất phải được giám sát (xem 5.11 b) 5)) và không được vượt quá giới hạn;
 - ii) Với các máy lớn Nhóm 3, phải đưa ra các biện pháp để phòng ngừa các chế độ tăng tốc hay giảm tốc là nguyên nhân của việc mất lực kẹp phôi, ví dụ cung cấp nguồn động lực để tăng tốc/giảm tốc hoặc điều chỉnh bằng tay (trên máy điều khiển bằng tay thường trang bị khởi động/tắt mềm).
- 5) Các chấu kẹp, các tấm mặt và các đồ gá kẹp phôi khác phải được lắp trên trục chính theo ISO 702-1, ISO 702-2, ISO 702-3 và ISO 702-4.

b) Đối với nguồn vận hành thiết bị kẹp phôi:

- 1) Một lực dẫn động đủ để kẹp phôi một cách an toàn cần được duy trì cho đến khi trục chính dừng quay (theo TCVN 7977:2008 (ISO 16156:2004), 5.2.1) ví dụ sử dụng các van một chiều trong hệ thống thủy lực hoặc thiết bị kẹp phôi khóa tự động;
- 2) Các biện pháp phải được cung cấp để giám sát lực dẫn động của thiết bị kẹp phôi (ví dụ bằng cách giám sát áp suất thủy lực hoặc áp suất chân không). Thêm vào đó, hành trình của chấu cặp của các mâm cặp sẽ được giám sát để đảm bảo rằng có đủ hành trình khi kẹp chặt chi tiết. Nếu không đạt được lực dẫn động yêu cầu hoặc không đủ hành trình còn lại cần thiết, việc khởi động truyền dẫn trục chính mang phôi phải được ngăn cản [xem 5.11 b) 7)]. Nếu không thể giám sát hành trình của chấu kẹp, thì phải cung cấp các giải pháp an toàn khác;
- 3) Nếu trục chính đang quay và nếu lực dẫn động mâm cặp (lực kẹp) hoặc hành trình còn lại của chấu cặp tại vị trí đang cặp phôi giảm xuống dưới giá trị đã thiết lập ban đầu, thì chế độ dừng loại 1 của máy theo IEC 60204-1 phải được kích hoạt;

- 4) Chỉ đối với các máy nhóm 3 và 4, để khởi động máy, nạp liệu cho máy hoặc hoàn thiện sản phẩm, máy có thể hoạt động mà không gá phôi trên trục chính mang phôi ở chế độ vận hành tự động với bộ phận bảo vệ đóng kín. Trong trường hợp đó, quá trình giám sát lực kẹp phôi có thể được ngắt bỏ. Nhà sản xuất phải cung cấp một chu trình an toàn để cho phép cảm biến kẹp chặt được ngắt bỏ [xem 5.11 b) 7)], ví dụ bằng một chương trình NC đặc biệt để thực hiện các mục đích đã đề cập đến ở trên, bằng các phím đặc biệt hoặc bằng các bộ điều khiển truy nhập.

Những máy có trục phụ để chuyển phôi sang trục chính khác trong khi cả hai trục vẫn đang quay với cùng một tốc độ, thì máy phải có khả năng vận hành một trục không có phôi trong trục chính mang phôi ở chế độ vận hành tự động với bộ phận bảo vệ đóng kín. Trong trường hợp này, quá trình giám sát lực kẹp phôi ở mỗi trục chính hoặc trục phụ phải được ngắt bỏ. Phải cung cấp các giải pháp để đảm bảo rằng có ít nhất một trong các trục chính đang hoạt động với quá trình giám sát lực kẹp phôi được kích hoạt. [xem 5.11 b) 7)];

- 5) Đối với trường hợp tháo, lắp bằng tay, phải cung cấp các biện pháp để tránh các ngón tay bị kẹp. Các biện pháp này có thể bao gồm:
- i) Hành trình của châu kẹp điều chỉnh được không vượt quá 4 mm hoặc một bộ phận bảo vệ tạo ra khoảng cách an toàn theo ISO 13857;
 - ii) Các di chuyển tăng có thể điều chỉnh được không vượt quá 4 mm;
 - iii) Tốc độ đóng không vượt quá 4 mm/s, hoặc;
 - iv) Việc điều khiển quá trình kẹp phôi được điều khiển bằng tay bên ngoài khu vực gia công, ví dụ điều chỉnh bằng cả hai tay với hỗ trợ thu phôi.
- c) Với mâm cấp vận hành bằng tay, phải đưa ra các biện pháp để ngăn trục chính khởi động trong trường hợp chia vận vẫn đặt trên mâm cấp.

CHÚ THÍCH: Có thể đạt được các yêu cầu đó bằng cách sử dụng bộ phận bảo vệ mâm cấp có khóa liên động hoặc sử dụng chia vận tự vắng ra (ví dụ chia vận có lò xo chịu nén).

5.2.4 Các chế độ hoạt động của máy

5.2.4.1 Lựa chọn chế độ và/hoặc tùy chọn

- a) Các chế độ hoạt động bắt buộc hoặc tùy chọn đối với một loại máy tiện cụ thể được đưa ra trong Bảng 1;
- b) Để lựa chọn một chế độ và/hoặc một tùy chọn:
- 1) Sự lựa chọn một chế độ hoạt động phải được thực hiện bằng công tắc dạng phím bấm, mã truy nhập hoặc các biện pháp an toàn tương đương, và chỉ cho phép thao tác từ ngoài khu vực gia công. Chế độ lựa chọn phải dễ dàng nhìn thấy (ví dụ: bằng chế độ hiển thị hoặc vị trí đặt công tắc lựa chọn). Việc lựa chọn chế độ không được kích hoạt một trạng thái nguy hiểm. Nếu một chuyển

TCVN 5185:2015

đối chế độ lựa chọn có thể khóa được sử dụng, thì phải theo ISO 12100:2010, 6.2.11.10 và IEC 60204-1:2009, 9.2.3;

- 2) Thiết bị lựa chọn chế độ và việc sắp xếp hệ thống điều khiển liên quan phải đảm bảo rằng chỉ có một chế độ được chọn và kích hoạt trong một thời điểm bất kỳ. Về những yêu cầu liên quan đến chức năng an toàn của lựa chọn chế độ, xem 5.11 b) 10).

5.2.4.2 Chế độ 0: Chế độ bằng tay

Khi chế độ 0 (chế độ bằng tay) được chọn, áp dụng những yêu cầu sau:

- a) Trục chính được khởi động bằng tay bởi một thiết bị điều khiển được cung cấp cho mục đích khởi động bằng tay khi bộ phận bảo vệ mâm cặp đã đóng;
- b) Việc phân độ đầu rovonve phải được thực hiện bằng tay hoặc sử dụng động cơ. Việc phân độ chỉ có thể thực hiện được theo các bước tăng dần và chỉ khởi động khi cả hai tay của người vận hành ở ngoài vùng nguy hiểm [ví dụ sử dụng điều khiển giữ-để-chạy kết hợp với thiết bị vận hành di động, xem 5.11 b) 2) và 4)] hoặc khi các bộ phận bảo vệ đã đóng (ví dụ trong nhóm máy 2 và 3);
- c) Tốc độ của các trục phải được lựa chọn bằng tay và chuyển động chạy nhanh của bàn dao phải chỉ được thực hiện bởi điều khiển giữ-để-chạy [xem 5.11 b) 2)]. Tốc độ các trục phải được giới hạn như sau:
 - 1) 6 m/min, đối với các máy tiện nhỏ, và
 - 2) 10 m/min đối với các máy tiện lớn;
- d) Việc khởi động các trục chỉ cho phép một trục chính hoạt động tại một thời điểm.

5.2.4.3 Chế độ 1: Chế độ tự động

- a) Khi chế độ 1 (chế độ tự động) được lựa chọn và bộ phận bảo vệ di động mở, không thể thực hiện được chuyển động của bộ phận máy nào có thể thực hiện chuyển động, trừ:
 - 1) Chuyển động mở và đóng của thiết bị kẹp phôi (mâm cặp) và chuyển động của nòng ụ động để thay phôi (xem 5.2.3);
 - 2) Chuyển động quay của (các) trục chính phải được điều khiển bằng thao tác điều khiển giữ-để-chạy [xem 5.11 b) 2)] và không được vượt quá 50 r/min, vận tốc dài không quá 1,3 m/s đối với mâm cặp tiêu chuẩn lớn nhất đã miêu tả trong hướng dẫn sử dụng. Tốc độ giới hạn phải được kiểm soát [xem 5.11 b) 5)];
 - 3) Dòng dung dịch trơn nguội phải tự động ngắt khi bộ phận bảo vệ di động để tiếp cận với vùng gia công mở.
- b) Khi chế độ 1 (chế độ tự động) được chọn và bộ phận bảo vệ di động đóng, thì tất cả các chuyển động đã lập trình của các bộ phận máy có thể thực hiện. Quá trình giám sát tốc độ lớn nhất cho phép của trục chính được kích hoạt [xem 5.2.3 a) 4) i)].

c) Đối với nhóm máy 2 (nhóm máy tiện điều khiển tay với khả năng điều khiển số có giới hạn), khi Chế độ 1 (chế độ tự động) cho Nhóm máy 2 được lựa chọn và tất cả các cơ cấu an toàn được kích hoạt (ví dụ: tấm chắn mâm cặp và tấm chắn phía trước đã đóng, và kích hoạt chế độ giám sát tốc độ):

- 1) Tất cả các khả năng điều khiển số giới hạn có thể được cung cấp (xem 3.4.1.4);
- 2) Chuyển động chạy dao dọc nhanh phải được giới hạn 10 m/min đối với các trục chuyển động thẳng.

5.2.4.4 Chế độ 2: Chế độ cài đặt, tổng quát

Vì chế độ cài đặt là riêng biệt cho từng nhóm máy nên các yêu cầu bổ sung cho Nhóm máy 2 và 3 được đưa ra ở 5.2.4.4.1. và cho nhóm máy 4 ở 5.2.4.4.2.

Khi chế độ 2 (chế độ cài đặt) được chọn lựa và các bộ phận bảo vệ di động được mở ra thì phải áp dụng các yêu cầu dưới đây sẽ được áp dụng:

- a) Các yêu cầu để nhập/xác nhận tốc độ làm việc lớn nhất của trục chính, xem 5.2.3 a) 4) i).
- b) Cơ cấu thay phôi và thay dụng cụ tự động phải được vô hiệu hóa. Việc khởi động các chuyển động thay phôi/dụng cụ tự động chỉ có thể được thực hiện sau khi các bộ phận bảo vệ đóng lại.
- c) Phải cung cấp các biện pháp nhằm ngăn chặn các chuyển động nguy hiểm của các trục theo phương thẳng đứng hoặc phương xiên dưới tác dụng của trọng lực (ví dụ hệ thống phanh kép dự phòng). Đối với các yêu cầu có liên quan đến chức năng điều khiển an toàn để ngăn sự rơi xuống không chủ đích của các trục thẳng đứng hoặc xiên, xem 5.11 b) 12).
- d) Khi được tiếp cận vào (các) vùng nguy hiểm từ nhiều vị trí thông qua (các) bộ phận bảo vệ di động và một số vị trí trong vùng nguy hiểm không quan sát được từ vị trí người vận hành thì không thể thực hiện được một chuyển động nào trừ khi các bộ phận bảo vệ còn lại ở các vùng nguy hiểm đó được đóng lại.
- e) Nếu máy được trang bị các thiết bị dùng tay để tháo/lắp phôi:
 - 1) Vì các yêu cầu và/hoặc biện pháp an toàn cho các thiết bị dùng tay để tháo/lắp phôi, xem 5.2.5.2;
 - 2) Việc thiết đặt thiết bị bằng tay chỉ được phép thực hiện bằng thao tác điều khiển giữ-để-chạy ở tốc độ thấp không quá 2 m/min [xem 5.11 b) 6)] hoặc với các bộ phận bảo vệ đã đóng;
 - 3) Nếu việc tiếp cận được yêu cầu khi các bộ phận bảo vệ đang mở hoặc (các) thiết bị bảo vệ ngừng hoạt động thì việc khởi động bằng động cơ chỉ được thực hiện dưới sự điều khiển của một cơ cấu cho phép kích hoạt cùng với một thiết bị giữ-để-chạy cho phép di chuyển theo từng bước một. Khi các chuyển động liên tục được yêu cầu thì cơ cấu cho phép kích hoạt cùng với một thiết bị giữ-để-chạy phải được đặt ở một khoảng cách an toàn khỏi vùng nguy hiểm, để giữ cho cả hai tay ngoài vùng nguy hiểm. Khoảng cách tới vùng nguy hiểm phải đáp ứng các

TCVN 5185:2015

yêu cầu của TCVN 7386 (ISO 13855). Đối với các yêu cầu có liên quan tới chức năng an toàn của cơ cấu cho phép kích hoạt và thiết bị giữ-để-chạy, xem 5.11 b) 2) và 4). Không chuyển động ngẫu nhiên nào được xuất hiện do tác động của bất kỳ cảm biến hoặc thiết bị phản hồi nào;

4) Nếu một rô bốt được sử dụng để tháo/lắp phôi, thì phải áp dụng các yêu cầu trong ISO 10218.

5.2.4.4.1 Đối với chế độ 2: chế độ cài đặt cho Nhóm máy 2 và 3 (các máy tiện điều khiển bằng tay với một số chức năng điều khiển số và các máy tiện điều khiển số và các trung tâm tiện). Khi chế độ cài đặt của quá trình vận hành được lựa chọn và các bộ phận bảo vệ di động mở, thì chuyển động các bộ phận máy chỉ được thực hiện trong các điều kiện sau:

- a) Lượng chạy dao của các trục phải được giới hạn ở tốc độ không vượt quá 2 m/min và lượng tiến dao giới hạn này phải được giám sát [xem 5.11 b) 6)]. Chuyển động chạy dao của các trục phải:
 - 1) Được điều khiển bởi thao tác điều khiển giữ-để-chạy [xem 5.11 b) 2)], hoặc
 - 2) Được giới hạn để dịch chuyển tăng không vượt quá 6 mm.
- b) Sự phân độ (quay) của đầu rovonve dẫn động chỉ được thực hiện bằng các bước tăng dần và được khởi động khi cả hai tay của người vận hành đã ở bên ngoài vùng nguy hiểm [ví dụ sử dụng thiết bị điều khiển vận hành bằng hai tay (xem TCVN 7385 (ISO 13851)) hoặc sử dụng điều khiển giữ-để-chạy cùng với một cơ cấu cho phép kích hoạt [xem 5.11 b) 4)] hoặc khi bộ phận bảo vệ đã được đóng. Nếu đầu rovonve được điều khiển như một trục NC thì các yêu cầu của 5.2.4.2 b) phải được áp dụng cho tốc độ chạy dao cũng như vận tốc bề mặt tối đa.
- c) Dòng dung dịch trơn nguội phải tự động ngắt khi bộ phận bảo vệ di động để tiếp cận với khu vực gia công mở.
- d) Trục chính mang dụng cụ được dẫn động công suất không được vượt quá 50 min⁻¹.
- e) Đối với các nhóm máy 2, 3 cỡ nhỏ, tốc độ quay của trục chính mang phôi không được vượt quá 50 min⁻¹. Chuyển động quay phải được điều khiển bằng cơ cấu giữ-để-chạy hoặc cơ cấu cho phép kích hoạt và giới hạn tốc độ phải được giám sát [xem 5.11 b) 2) hoặc 4) và 5)].
- f) Đối với các máy cỡ lớn Nhóm 2, 3, các chuyển động quay của trục chính mang phôi và mâm quay phải được giới hạn bởi vận tốc/ tốc độ/ ngoại biên/ chu vi/ dài tính theo đường kính ngoài (của đồ gá kẹp phôi) và không vượt quá 1,3 m/s. Tốc độ của từng trục chính mang phôi phải được giám sát [xem 5.11 b) 5)] và được điều khiển từ bên ngoài vùng nguy hiểm bằng sử dụng điều khiển giữ-để-chạy hoặc cơ cấu cho phép kích hoạt [xem 5.11 b) 2) hoặc 4)].

5.2.4.4.2 Về chế độ 2: chế độ cài đặt cho các máy Nhóm 4 (máy tiện tự động một hoặc nhiều trục chính). Khi chế độ cài đặt của quá trình vận hành được lựa chọn và các bộ phận bảo vệ di động mở, thì chuyển động các bộ phận máy chỉ được thực hiện trong các điều kiện sau:

- a) Chuyển động chạy dao của các trục chỉ có thể thực hiện khi:

- 1) Lượng chạy dao không vượt quá 2 m/min và lượng chạy dao giới hạn được giám sát [xem 5.11 b) 6)],
 - 2) Chuyển động chạy dao của các trục phải được điều khiển theo mỗi trục bằng thao tác điều khiển giữ-để-chạy [xem 5.11 b) 2)], hoặc
 - 3) Chuyển động chạy dao của các trục được giới hạn theo các chuyển động gia tăng không được vượt quá 6 mm;
- b) Đối với chuyển động quay của các trục chính mang dụng cụ và/hoặc các trục chính mang phôi dẫn động bằng động cơ:
- 1) Chuyển động quay phải được giám sát và không vượt quá 50 min^{-1} [xem 5.11 b) 5)],
 - 2) Chuyển động phải được điều khiển bằng thao tác điều khiển giữ-để-chạy [xem 5.11 b) 2)], và
 - 3) Trên các máy được điều khiển cơ khí mà không cung cấp chức năng giảm tốc độ, việc vận hành các trục chính mang dụng cụ hoặc trục chính mang phôi dẫn động bằng động cơ phải được thực hiện bằng các thiết bị điều khiển sử dụng bằng hai tay loại II hoặc IIIB theo TCVN 7385:2004 (ISO 13851:2002), 6.3. Vị trí để đặt thiết bị điều khiển phải theo TCVN 7386 (ISO 13855);
- c) Chuyển động của bàn mang trục chính sẽ chỉ có thể:
- 1) Quay ở tốc độ vòng giới hạn không quá 2 m/min và tốc độ giới hạn này sẽ được giám sát [tham khảo 5.11 b) 5)]. Chuyển động phải được điều khiển bằng thao tác điều khiển giữ-để-chạy [xem 5.11 b) 2)];
 - 2) Phân độ từ một vị trí tới một vị trí khác khi cả hai tay của người vận hành đều ở bên ngoài vùng nguy hiểm, ví dụ sử dụng thiết bị điều khiển giữ-để-chạy cùng với cơ cấu cho phép kích hoạt [xem 5.11 b) 2) và 4)] hoặc bằng thiết bị điều khiển bằng hai tay loại II hoặc loại IIIB phù hợp với TCVN 7385:2004 (ISO 13851:2002), 6.3. Vị trí của thiết bị điều khiển phải phù hợp với TCVN 7386 (ISO 13855).
- d) Đối với vùng cơ cấu cam, các chuyển động bằng động cơ chỉ có thể thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị điều khiển giữ-để-chạy cùng với cơ cấu cho phép kích hoạt [xem 5.11 b) 2) và 4)] hoặc bằng cách sử dụng thiết bị điều khiển bằng hai tay được đặt ở gần cơ cấu cam cạnh cửa.

5.2.4.5 Chế độ bảo dưỡng

Chế độ bảo dưỡng chỉ được cung cấp cho nhân viên đã được đào tạo và được ủy quyền bởi nhà sản xuất máy.

Về hướng dẫn sử dụng, xem 6.2.8.

- a) Nói chung, trong chế độ bảo dưỡng:

TCVN 5185:2015

- 1) Để lựa chọn chế độ bảo dưỡng một công tắc có thể khóa được gắn trên cáp kết nối, được cung cấp một thiết bị sửa chữa có thể tháo rời. Sự kết nối của thiết bị bảo trì có thể truy cập vào máy móc, ví dụ như từ một tủ điện bên ngoài. Các dấu hiệu cảnh báo trên thiết bị bảo dưỡng phải thông báo rằng việc sử dụng thiết bị bảo dưỡng bị giới hạn cho nhân viên bảo trì, được đào tạo và ủy quyền bởi nhà sản xuất máy. Với điều kiện là thiết bị bảo dưỡng được kết nối với máy thì không có chế độ vận hành nào khác có thể lựa chọn được. Hướng dẫn sử dụng sẽ yêu cầu loại bỏ thiết bị sau khi hoàn thành các hoạt động bảo trì;
 - 2) Cơ cấu cấp phối tự động phải được vô hiệu hóa. Việc kích hoạt các chuyển động tự động của cơ cấu này chỉ thực hiện được bằng cách lựa chọn lại Chế độ 1;
 - 3) Phải cung cấp một số biện pháp nhằm ngăn chặn chuyển động nguy hiểm của các trục thẳng đứng hoặc trục xiên dưới tác dụng trọng lực (ví dụ như hệ thống phanh kép). Các yêu cầu có liên quan đến chức năng điều khiển an toàn nhằm hạn chế sự trượt xuống không chủ đích của các trục thẳng đứng hoặc trục xiên, xem 5.11 b) 12);
 - 4) Theo sự phân tích về mỗi nguy hiểm, có thể cần phải có các giải pháp an toàn bổ sung có thể cần thiết, ví dụ như các bộ phận bảo vệ thứ cấp, các rào chắn hoặc lưới ngăn kết hợp với các dấu hiệu cảnh báo, nếu có;
- b) Chế độ này sẽ kích hoạt chức năng tự động hạn chế của máy với các bộ phận bảo vệ khu vực gia công chính được mở. Các hạn chế bao gồm:
- 1) Quá trình gia công cơ khí không thể thực hiện trong chế độ bảo dưỡng:
 - i) Giảm tốc độ trục (xem 5.2.4.4.1 a)) đối với tất cả các trục được sử dụng và được giám sát (xem 5.11 b)6)). Tốc độ không được vượt quá 2 m/min;
 - ii) Các chu trình chuyển động liên tục sẽ có thể thực hiện (ví dụ kiểm sự lặp lại);
 - iii) Nếu sự phân tích về mỗi nguy hiểm chỉ ra rằng áp lực của dòng phun dung dịch trơn nguội có thể tạo ra các rủi ro thì việc phun dung dịch trơn nguội phải được vô hiệu hóa;
 - iv) Nếu chuyển động của cơ cấu thay dụng cụ được dự đoán trước thì các yêu cầu trong 5.2.5.5. b) phải được áp dụng;
 - v) Chuyển động đồng thời của trục chính và chuyển động trục phải được giới hạn để giảm tốc độ theo Chế độ 2 (chế độ cài đặt) và phải được giám sát (xem 5.11 b) 5) và 5.11 b) 6)).
 - 2) Mỗi thiết bị ngoại vi (ví dụ bộ phận thay dụng cụ, băng tải chuyển phối) chỉ có thể được kích hoạt riêng. Có thể cần thiết phải xoay chuôi dao để đảm bảo hoạt động an toàn và tin cậy của cơ cấu thay dụng cụ, trong trường hợp này tốc độ quay phải được giới hạn với vận tốc vòng tối đa là 2 m/min hoặc được khởi động từ các thiết bị điều khiển được đặt ngoài tầm của những chuyển động nguy hiểm theo ISO 13857 (5.11 b) 6));

- 3) Nếu tốc độ trục chính vượt quá 50 r/min hoặc vận tốc vòng vượt quá 1,3 m/s và không có bộ phận bảo vệ mâm cặp (xem 5.2.1.1 a)), thì cửa trước của máy phải được trang bị một công tắc vị trí bổ sung. Công tắc vị trí này phải được khóa liên động với động cơ của trục chính và không cho phép hoạt động trừ trường hợp có ít nhất một bộ phận bảo vệ che kín toàn bộ chiều dài của thân mâm cặp.
- 4) Các dấu hiệu cảnh báo sẽ được hiển thị ngay cạnh nút chuyển chế độ hiện thị một mô tả và sơ đồ của các biện pháp an toàn phải thực hiện khi chế độ này được kích hoạt.

5.2.5 Thiết bị tùy chọn và phụ trợ cho các máy tiện

5.2.5.1 Các yêu cầu đặc biệt đối với các máy có trang bị cơ cấu cấp phôi thanh

Nếu máy được trang bị cơ cấu cấp phôi thanh, các yêu cầu sau phải được thực hiện:

- a) Việc tiếp cận với phôi thanh đang quay hoặc đang di chuyển hoặc các bộ phận chuyển động của cơ cấu cấp phôi thanh phải được ngăn chặn bởi các loại bộ phận bảo vệ cố định và/hoặc các bộ phận bảo vệ di động có khóa liên động. (xem 5.2.2.2 a)). Việc tiếp cận này chỉ được thực hiện nếu các chuyển động nguy hiểm đã dừng theo ISO 14119;
- b) Việc phân độ cho thiết bị cấp phôi không thể thực hiện được khi các bộ phận bảo vệ mở;
- c) Đối với các yêu cầu có liên quan tới chức năng an toàn thiết bị khóa liên động liên kết với các bộ phận bảo vệ di động sử dụng cho các thiết bị cấp phôi, xem 5.11 b) 1) viii);
- d) Các bộ phận bảo vệ để tiếp cận khu vực gia công của máy phải được khóa liên động với hệ thống cấp phôi để ngăn quá trình cấp phôi trong vận hành chế độ gia công khi (các) bộ phận bảo vệ đang mở.
- e) Việc cấp phôi vào khu vực gia công chỉ thực hiện được ở Chế độ 2 (chế độ cài đặt) với bộ phận bảo vệ khu vực gia công được mở trong sự điều khiển giữ-đề-chạy (xem 5.11 b) 2)) với tốc độ không quá 2 m/min hoặc bằng điều khiển sử dụng cả hai tay từ ngoài khu vực gia công;
- f) Phải được cung cấp các biện pháp để dừng việc cấp phôi khi nhận thấy chiều dài phôi không đủ để đảm bảo việc kẹp an toàn (xem 6.1).

5.2.5.2 Các thiết bị nâng chuyển dùng cho quá trình tháo/lắp phôi bằng tay hoặc tự động

- a) Nếu máy được trang bị các thiết bị nâng chuyển dùng cho quá trình tháo/lắp phôi thì các yêu cầu chung dưới đây phải được thực hiện (cụ thể trong ISO 10218-2:2011 và ISO 11161:2007, Amd 1:2010):
 - 1) Các vị trí tháo/lắp phôi cho người vận hành tại thiết bị chuyển phôi phải được đặt bên ngoài vùng gia công và tránh xa các bộ phận nguy hiểm khác (ví dụ cơ cấu thay dụng cụ);
 - 2) Việc tiếp cận với các chuyển động nguy hiểm của thiết bị nâng chuyển phôi sẽ được ngăn chặn bởi các bộ phận bảo vệ cố định và/hoặc di động sử dụng khóa liên động (xem 5.11 b) 1) iii))

TCVN 5185:2015

hoặc (các) chuyển động gây nguy hiểm phải được dừng hoặc cấm bằng việc vận hành các thiết bị bảo vệ (ví dụ bộ phận bảo vệ sử dụng khóa liên động hoặc các rèm mông);

- 3) Về các yêu cầu liên quan đến chế độ cài đặt của các thiết bị nâng chuyển hỗ trợ cho quá trình tháo/lắp phối, xem 5.2.4.4 b);
 - 4) Việc vận hành thiết bị dừng khẩn cấp của máy cũng phải khởi động chức năng dừng khẩn cấp của thiết bị nâng chuyển.
 - 5) Khi có thể tiếp cận với vùng nguy hiểm của thiết bị nâng chuyển, thì việc tiếp cận từ khu vực đó tới khu vực gia công của máy sẽ không thể thực hiện được hoặc thay vào đó, máy sẽ ở trong điều kiện ngừng hoạt động và việc khởi động bất ngờ phải bị ngăn cản (xem TCVN 7300 (ISO 14118)). Việc tiếp cận với các chuyển động nguy hiểm của thiết bị nâng chuyển và bất kỳ chuyển động nguy hiểm nào khác của máy, ví dụ: trong vùng máy làm việc, phải bị ngăn chặn bởi các bộ phận bảo vệ cố định và/hoặc các bộ phận bảo vệ di động sử dụng khóa liên động có khóa bảo vệ.
- b) Riêng cho Nhóm máy 4 (nhóm máy tiện tự động đơn hoặc đa trục), các biện pháp phải được cung cấp để lấy các mẫu phối gia công mà không cần tiếp cận với các chuyển động nguy hiểm.

5.2.5.3 Các máy trang bị ụ động và/hoặc ống kẹp

- a) Nếu máy được trang bị ụ động và/hoặc ống kẹp, phải được cung cấp các biện pháp để ngăn cản ụ động không vô tình trượt khỏi băng máy trong quá trình điều chỉnh bằng tay vị trí của nó (ví dụ: cửa chặn cơ khí).
- b) Đối với các máy có ụ động và/hoặc ống kẹp dẫn động bằng động cơ:
 - 1) Chuyển động của ống kẹp không vượt quá 1,2 m/min khi bộ phận bảo vệ mở (xem 5.11 b) 6)); chuyển động tịnh tiến của ống kẹp phải được điều khiển bởi một trong các cách sau:
 - Bằng cả hai tay bên ngoài khu vực gia công (ví dụ: thiết bị điều khiển sử dụng cả hai tay),
 - Thao tác điều khiển giữ-để-chạy (xem 5.11 b) 2)),
 - Một công tắc bằng chân 3 vị trí và dừng bằng cách nhả và rút bàn đạp xuống hết cỡ, hoặc
 - Một công tắc bằng chân 2 vị trí và dừng bằng cách nhả bàn đạp;
 - 2) Các biện pháp sẽ được cung cấp để giám sát lực kẹp của ống kẹp (xem 5.11 b) 7)), và chu trình tự động phải được đưa ra để dừng có điều khiển nếu lực kẹp giảm xuống dưới giới hạn đã đặt trước;
 - 3) Việc khởi động bằng tay các chuyển động của ụ sau và/hoặc ống kẹp dẫn động bằng động cơ phải không thể thực hiện khi trục chính mang phôi đang quay (xem 5.11 b) 7));
 - 4) Hoặc

- Giới hạn kẹp phải được chỉ thị trên nòng ụ động và vị trí cuối của ống kẹp sẽ luôn được chỉ thị (ví dụ bằng một vòng màu), hoặc
- Giới hạn kẹp phải được kiểm soát bởi một công tắc hành trình khóa liên động với chuyển động quay của trục chính (xem 5.11 b) 7));

5.2.5.4 Cơ cấu thu hồi và vận chuyển phoi

- a) Việc tiếp cận với các bộ phận nguy hiểm của hệ thống thu hồi và vận chuyển phoi sẽ được ngăn chặn bằng các bộ phận bảo vệ cố định và/hoặc các bộ phận bảo vệ di động có khóa liên động (xem 5.2.2.2 a)) trừ khi chúng được đặt ở vị trí an toàn khác theo ISO 13857.
- b) Khi các bộ phận bảo vệ di động có khóa liên động mở, thì di chuyển của hệ thống thu hồi và vận chuyển phoi phải được ngăn chặn. Nếu việc tiếp cận với các bộ phận nguy hiểm của hệ thống thu hồi phoi (ví dụ: băng tải hoặc vít tải) từ vị trí của người vận hành là có thể, thì các chuyển động của các bộ phận này phải được ngăn chặn khi các bộ phận bảo vệ của khu vực gia công được mở. Nếu chuyển động của hệ thống thu hồi và vận chuyển phoi được yêu cầu trong trường hợp các bộ phận bảo vệ di động mở (ví dụ để làm sạch), thì điều này sẽ chỉ có thể thực hiện việc dịch chuyển của cơ cấu phoi và hệ thống chuyển phoi là bắt buộc với bộ phận bảo vệ di động mở (ví dụ như làm sạch) thì việc này chỉ có thể thực hiện dưới sự điều khiển giữ-đế-chạy (xem 5.11 b) 2)) và một thiết bị dừng khẩn cấp phải được cung cấp ở ngay cạnh đó.
- c) Những rủi ro trong vùng chuyển phoi sẽ được bảo vệ an toàn bằng các bộ phận bảo vệ hoặc hàng rào xung quanh để ngăn chặn xâm nhập nhằm tránh bị kẹp và bị cuốn vào và các nhãn cảnh báo về bất cứ rủi ro còn lại nào được dán vĩnh viễn, như định nghĩa trong ISO 12100:2010. Khi bộ phận bảo vệ di động được sử dụng thì chúng sẽ được khóa liên động với hệ thống dây chuyển vận chuyển phoi (xem 5.2.2.2 a)).

5.2.5.5 Ổ chứa dụng cụ có thể tiếp cận từ bên ngoài, cơ cấu chuyển dụng cụ và cơ cấu thay dụng cụ

Nếu máy được trang bị ổ chứa dụng cụ có thể tiếp cận từ bên ngoài, cơ cấu chuyển dụng cụ và cơ cấu thay dụng cụ, thì các yêu cầu sau phải được áp dụng.

- a) Việc tiếp cận với một ổ chứa dụng cụ có thể tiếp cận từ bên ngoài, cơ cấu chuyển dụng cụ và cơ cấu thay dụng cụ sẽ được bảo vệ bởi sự kết hợp giữa các bộ phận bảo vệ cố định và các bộ phận bảo vệ di động có khóa liên động (tham khảo 5.2.2.2) theo đúng ISO 14119:2013, 6.1. Đối với các yêu cầu có liên quan tới chức năng an toàn của các thiết bị có khóa liên động kết hợp với cơ cấu thay dụng cụ, ổ chứa dụng cụ, tham khảo 5.11 b) iii).
- b) Khi (các) bộ phận bảo vệ di động có khóa liên động để tiếp cận với ổ chứa dụng cụ được mở thì động cơ vận hành ổ chứa dụng cụ sẽ ngừng hoạt động theo một loại dừng phù hợp theo IEC 60204-1:2009, 9.2.2. Trong chế độ 2 (chế độ cài đặt) hoặc chế độ bảo dưỡng với các bộ phận bảo vệ di động có khóa liên động mở, thì di chuyển động bằng động cơ của ổ chứa dụng cụ (ví dụ

TCVN 5185:2015

mục đích bổ xung dụng cụ, bảo trì hoặc điều chỉnh) sẽ chỉ có thể được thực hiện bằng điều khiển giữ-đề-chạy cho phép quay phân độ từng vị trí chứa dao hoặc bằng thiết bị điều khiển sử dụng cả hai tay khi chuyển động liên tục. Vận tốc vòng tối đa của chuyển động này là 2 m/min hoặc được khởi động từ các thiết bị điều khiển được đặt bên ngoài tầm dịch chuyển dây nguy hiểm theo ISO 13857. Các yêu cầu liên quan đến an toàn cho các thiết bị được khoá liên động với cơ cấu chứa dao, đổi dao, tham khảo 5.11 b) 1) iii).

- c) Có thể thì các thiết bị cảm biến sự cố phải hoạt động, khi tiếp cận với ổ chứa dụng cụ phải được cung cấp nhằm ngăn chặn bất kỳ chuyển động nào của ổ chứa dụng cụ hoặc các dịch chuyển nguy hiểm có thể tiếp cận khác của máy. Có thể quan sát chuyển động của ổ chứa dụng cụ với bộ phận bảo vệ có khoá liên động ở vị trí đóng. Nhằm hạn chế việc rơi hoặc văng dụng cụ ra, các dụng cụ phải được giữ bằng chuôi giữ dụng cụ của ổ chứa dụng cụ. Thông tin thiết kế của việc giữ dụng cụ (ví dụ các giới hạn cho khối lượng lớn nhất, mô men quán tính và không gian bao của dụng cụ) phải được cung cấp cho người sử dụng (xem 6.2).
- d) Các bộ phận bảo vệ cố định hoặc di động có khoá liên động phải ngăn ngừa việc tiếp cận với các bộ phận di chuyển của cơ cấu thay dụng cụ. Khi các bộ phận bảo vệ di động có khoá liên động, cung cấp để tiếp cận cơ cấu thay dụng cụ từ bất kỳ vùng nguy hiểm nào, được mở thì dịch chuyển của cơ cấu thay dụng cụ phải được cấm. Không một di chuyển gây nguy hiểm nào được phép bắt nguồn từ sự vận hành của bất kỳ cảm biến hoặc thiết bị phản hồi nào. Nhằm ngăn chặn việc rơi hoặc văng ra của dụng cụ, các dụng cụ sẽ được giữ bên trong cơ cấu thay đổi dụng cụ dưới mọi điều kiện gia công, bao gồm cả việc mất điện.

5.3 Các yêu cầu cụ thể xuất phát từ những nguy hiểm về điện

- a) Tiếp xúc trực tiếp với các thiết bị điện:
 - 1) Thiết bị điện phải phù hợp với IEC 60204-1, trừ khi có yêu cầu đặc biệt khác trong tiêu chuẩn này;
 - 2) Xem TCVN 4255:2008 (IEC 60529:2003), Điều 6, về phòng ngừa các trường hợp sốc điện và IEC 60529:2003, Điều 7, về bảo vệ chống lại đoản mạch và quá tải. Mức độ bảo vệ cho tất cả các bộ phận điện tối thiểu là IP54 phù hợp với TCVN 4255:2008 (IEC 60529:2003). Cụ thể, các yêu cầu trong những điều khoản liên quan của TCVN 4255:2008 (IEC 60529:2003) dưới đây phải được thỏa mãn:
 - i) Điều 7 cho việc bảo vệ thiết bị,
 - ii) Điều 8 cho sự liên kết đẳng thế,
 - iii) Điều 12 cho dây và cáp dẫn,
 - iv) Điều 13 cho quy trình kỹ thuật đi dây,
 - v) Điều 14 cho động cơ điện và các thiết bị liên quan;

- 3) Vỏ cách điện không được chịu các rủi ro hư hỏng do việc vắng dụng cụ và/hoặc phôi. Không thể tiếp cận được các bộ phận dẫn điện (xem IEC 60204-1:2009, 6.2.2). Rủi ro cháy nổ không được coi là quá quan trọng đối với máy khi các mạch công suất được bảo vệ trước hiện tượng quá dòng (xem IEC 60204-1:2009, 7.2.2).
- b) Trường hợp tiếp xúc gián tiếp với các thiết bị điện, các yêu cầu của IEC 60204-1:2009, 6.3 phải được thỏa mãn.

CHÚ THÍCH: Tham khảo IEC 60204-1:2009, 3.27, về định nghĩa "tiếp xúc gián tiếp".

- c) Nhằm bảo vệ thiết bị điều khiển, vỏ của thiết bị điều khiển phải có ở một mức độ bảo vệ tối thiểu là IP2X, theo IEC 60204-1:2009, 6.2.2, không kể loại vỏ của thiết bị bảo vệ bên trong vùng gia công phải có mức độ bảo vệ là IP55.

5.4 Các yêu cầu cụ thể xuất phát từ các nguy hiểm từ tiếng ồn

Khi thiết kế máy, những thông tin có sẵn và các giải pháp kỹ thuật để kiểm soát ồn ngay tại nguồn ồn phải được tính đến (xem ví dụ tại ISO/TR 11688-1).

CHÚ THÍCH: Những nguồn phát ra ồn trong không khí chủ yếu trên những máy này bao gồm:

- Quá trình cắt gọt kim loại,
- Động cơ vận hành trục chính/các trục
- Cơ cấu cấp phôi (nếu có), và
- Hệ thống xả khí (nếu có).

Các điều kiện gia công để đo tiếng ồn phải theo TCVN 11192 (ISO 8525).

Việc xác định sự phát ra ồn theo TCVN 7011-5 (ISO 230-5).

Việc khai báo các giá trị phát ra ồn theo 6.2.6.

5.5 Các yêu cầu cụ thể xuất phát từ các nguy hiểm từ bức xạ

- a) Đối với bức xạ tần số thấp, bức xạ với tần số vô tuyến điện và sóng ngắn, xem 5.8 k). Để biết thêm chi tiết xem EN 12198-1, EN 12198-2 và EN 12198-3.
- b) Đối với laze, hệ thống phản hồi laze được lắp vào bên trong phải được thiết kế để ngăn chặn sự tiếp xúc với đường dẫn tia bức xạ hoặc sự phản xạ gương theo IEC 60825-1.

5.6 Các yêu cầu cụ thể xuất phát từ các nguy hiểm từ vật liệu hoặc chất phụ gia

- a) Vì các vật liệu có thể được xử lý phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể nên không thể cung cấp các khuyến nghị chi tiết nào cho việc giảm bớt rủi ro trong tiêu chuẩn này. Tuy nhiên, đối với các dung dịch trơn nguội, cần áp dụng những yêu cầu dưới đây.
- b) Các yêu cầu đối với dung dịch gia công kim loại/làm mát như sau:

TCVN 5185:2015

- 1) Máy phải trang bị các công cụ cho phép lấy mẫu của dung dịch gia công kim loại/làm mát, làm sạch hệ thống và thay đổi các bộ lọc (xem 6.2);
 - 2) Dung dịch hỗ trợ cắt gọt phải chảy ra do trọng lực từ máy tới bể chứa để tránh các bề mặt đọng nước trên máy.
- c) Nếu xuất hiện nguy cơ cháy và/hoặc nổ thì:
- 1) Máy, bao gồm hệ thống điều khiển, phải được thiết kế để cho phép kết nối với thiết bị phát hiện cháy, một hệ thống cứu hỏa, chuông báo động, van an toàn, theo như khuyến cáo của nhà sản xuất (xem ví dụ ở Hình E.1 và E.2);
 - 2) Nếu việc cung cấp dung dịch làm mát hoặc hệ thống xả khí hoạt động không đúng thì việc khởi động máy phải được ngăn chặn (xem Hình E.2, mục số 5);
 - 3) Trong trường hợp sự cố của nguồn cung cấp dung dịch làm mát, quá trình này phải được ngừng tự động một cách thích hợp, ví dụ như tách dao và phôi và tắt trực tiếp, động cơ vận hành dụng cụ và hệ thống xả khí;
 - 4) Trong trường hợp phát hiện cháy, hệ thống thoát khí phải được ngừng lại một cách thích hợp. Thời gian trễ cho tới khi dòng không khí dừng lại làm gia tăng lượng chất dập lửa, nếu một hệ thống cứu hỏa tự động được sử dụng.

CHÚ THÍCH: Những rủi ro phát sinh do cháy và nổ phụ thuộc vào điều kiện thực tế khi sử dụng máy và/hoặc sử dụng các chất lỏng dễ cháy được xem xét riêng (xem EN 13478).

- d) Những yêu cầu đối với các rủi ro sinh học hoặc vi sinh vật (vi rút hoặc vi khuẩn) như sau:
- 1) Tổng dung tích của hệ thống dung dịch cắt gọt phải được tuần hoàn khi sử dụng bình thường để không phải sử dụng bể chứa trừ khi thiết kế yêu cầu phải lắng cặn;
 - 2) Để tránh các bề mặt đọng nước trên máy, dung dịch cắt gọt phải được chảy ra do trọng lực từ máy về bể;
 - 3) Ống thoát phải có đường kính và độ dốc vừa đủ để giảm thiểu việc ứ đọng cặn;
 - 4) Hệ thống dung dịch cắt gọt phải được cung cấp với bộ lọc;
 - 5) Khi hiện tượng lắng đọng cặn xảy ra thì việc thiết kế phải tạo điều kiện làm sạch (ví dụ như các góc được bo tròn trong bể chứa). Làm sạch không đòi hỏi phải hút sạch dung dịch trong toàn bộ hệ thống (xem ISO 14159);
 - 6) Thiết kế bên trong bể chứa phải ngăn chặn sự phát triển của vi khuẩn (ví dụ các bề mặt nhẵn bóng và không sơn);
 - 7) Các bể chứa dung dịch cắt gọt phải có vỏ bên ngoài được thiết kế nhằm ngăn chặn sự xâm nhập của các vật chất lạ;

- 8) Nhiệm vụ dung dịch cất gọt do dầu hoặc mỡ từ các nguồn bên ngoài như không bôi trơn máy phải được tránh hoặc phải được cung cấp các biện pháp để loại bỏ hệ thống này. Nếu cần có thể để thêm một hệ thống tách hoặc loại bỏ dầu hoặc mỡ;
- 9) Khi máy tiện được cung cấp đi kèm với các bộ phận bảo vệ được sử dụng với dung dịch cất gọt (làm mát) thì vỏ bên ngoài phải được thiết kế có mặt phân tích giữa bộ phận bảo vệ bên ngoài và hệ thống xả khí. Cũng cần cân nhắc cách đặt vị trí của khớp nối để dòng không khí bên trong được tạo ra bởi máy khi hoạt động bình thường cho phép hệ thống thoát khí hoạt động có hiệu quả.

5.7 Yêu cầu cụ thể xuất phát từ các nguy hiểm do bỏ qua các nguyên tắc ergonômi trong điều khiển máy an toàn (về ergonômi của người, biểu thị một không gian xung quanh máy mà con người có thể vươn tới điều khiển dễ dàng)

a) Máy phải được thiết kế phù hợp với các nguyên tắc an toàn lao động trong:

- ISO 12100:2010, Bảng B.1, số 8;
- ISO 12100:2010, 6.2.6, 6.2.8, và 6.3.5.6;
- ISO 6385;
- TCVN 7302-1 (ISO 15534-1);
- TCVN 7302-2 (ISO 15534-2).

b) Yêu cầu đối với vị trí của bảng điều khiển chính như sau:

- 1) Bảng điều khiển chính dùng để khởi động, sự dừng loại 2, lựa chọn chế độ và điều khiển giữ-để-chạy (nếu có thể áp dụng được) cho máy, phải được đặt trong (các) tư thế của người vận hành. Màn hình điều khiển và/hoặc các cơ cấu chấp hành phải được bảo vệ để chống lại phơi và phải theo ISO 9355-1, ISO 9355-2, ISO 9355-3 và IEC 60204-1:2009, Điều 10, và phải được bảo vệ để chống lại các hoạt động không chủ ý, chẳng hạn bằng một nút bấm có vành gờ hoặc bằng một thiết bị điều khiển tác động kép;
- 2) Không thiết lập công tắc lựa chọn chế độ hay bộ điều khiển khởi động Chế độ 1 (chế độ tự động) tại bất kỳ vị trí nào trên máy ngoài bảng điều khiển chính. Có thể thiết lập một công tắc khởi động riêng tại một vị trí xa bảng điều khiển chính, nếu người vận hành có hiểu biết tốt hơn về vùng nguy hiểm. Nếu có nhiều hơn một công tắc khởi động được thiết lập, thì hệ thống điều khiển phải được thiết kế theo cách mà việc sử dụng một trong số các công tắc này sẽ ngăn cản việc sử dụng các công tắc còn lại;
- 3) Bộ điều khiển sử dụng để vận hành máy ở Chế độ 2 (chế độ cài đặt) có thể được thiết lập xa bảng điều khiển hoạt động chính, chẳng hạn được thiết lập trên giá treo. Hoặc là chúng có thể được thiết lập tại bảng điều khiển riêng biệt bên ngoài vùng nguy hiểm;

TCVN 5185:2015

- 4) Khi có nhiều bộ điều khiển được cung cấp cho các chuyển động của máy ở Chế độ 2 (chế độ cài đặt), thì chỉ một trong số chúng hoạt động tại một thời điểm.
- c) Các yêu cầu dành cho tư thế làm việc không có lợi cho sức khỏe hoặc việc phải rắng sức quá mức (sự căng thẳng lặp đi lặp lại) bao gồm việc thiết kế máy phù hợp với các nguyên tắc ecgônômi để tránh việc rắng sức quá mức, tránh các tư thế làm việc không có lợi cho sức khỏe hoặc tình trạng mệt mỏi trong suốt quá trình sử dụng, cụ thể như sau:
- 1) Các vật gia công, dụng cụ và phụ kiện phải được di chuyển dễ dàng. Thiết bị nâng hạ có thể được yêu cầu với các bộ phận có khối lượng lớn hơn 10 kg (xem ISO 11228);
 - 2) Nơi thiết bị vận chuyển làm việc, máy nâng hoặc các thiết bị nâng hạ, thì việc lắp đặt và vận hành chúng phải được thực hiện đầy đủ (ví dụ bằng cách tạo sự tiếp cận khu vực gia công thông qua phần đỉnh của máy khi các bộ phận bảo vệ mở);
 - 3) Khi các bộ phận được lắp bằng tay, thì đồ gá của chúng, các ổ chứa dụng cụ hoặc chuỗi dụng cụ phải được định vị để ngăn việc tiếp cận quá gần với máy (xem ISO 11228);
 - 4) Các thiết bị điều khiển để vận hành các thiết bị kẹp hoặc cặp (ví dụ móc kéo, mâm cặp) phải được xác định vị trí để tránh việc tiếp cận quá gần khi nâng khối lượng của dụng cụ hoặc phối (ví dụ, sử dụng bộ điều khiển bằng chân) (xem ISO 9355-3);
 - 5) Các bộ phận bảo vệ di động phải được vận hành bằng điện vì việc sử dụng chúng sẽ dẫn đến tình trạng rắng sức quá mức liên tục (xem ISO 12100:2010, 6.2.2.2).
- d) Xét việc không phù hợp của cánh tay và cẳng chân, thì vị trí của các thiết bị điều khiển và điểm để quan sát hoặc làm việc, như vị trí để nạp hoặc xả, phải được chọn lựa đáp ứng các nguyên tắc ecgônômi (xem ISO 6385; ISO 9355-1; ISO 9355-2; ISO 9355-3; ISO 11228; TCVN 7386 (ISO 13855)).
- e) Ánh sáng của khu vực gia công phải được cung cấp trong tất cả các chế độ. Nó phải đạt ít nhất là 500 lx tại khoảng cách đường kính của một mâm cặp phía trước mũi trục quay trên trục của trục chính đối với máy có trục chính nằm ngang và đạt 500 lx trên bề mặt của thiết bị kẹp phối đối với máy có trục chính thẳng đứng (xem EN 1837).
- f) Đối với vị trí thiết kế hoặc sự nhận dạng bộ điều khiển bằng tay, thì các thiết bị đầu vào (chẳng hạn bàn phím, tấm kê bàn phím, nút bấm) phải phù hợp với ISO 9355-1 và ISO 9355-3.
- g) Đối với thiết kế hoặc vị trí của các thiết bị hiển thị hình ảnh, thì màn hình hiển thị thông tin phải sạch và không mờ. Phản xạ và ánh sáng chói phải được giảm đến mức tối thiểu (xem ISO 9355-1, ISO 9355-2 và ISO 9241 (tất cả các phần)).

5.8 Các yêu cụ thể xuất phát từ các mối nguy hiểm của quá trình khởi động bất ngờ, vận hành quá lâu hoặc chạy quá tốc độ

- a) Theo tiêu chuẩn này, điều kiện trong IEC 60204-1:2009, 9.2.5.2, đạt được bởi các khóa liên động đã yêu cầu trong 5.2.2.2 a).
- b) Các yêu cầu đối với lỗi/mất trình tự của hệ thống điều khiển như sau:
- 1) Các hệ thống điều khiển phải được thiết kế phù hợp với ISO 4413:2010, ISO 4414:2010, IEC 60204-1:2009 và TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006) hoặc EN 954-1:1996. Các chuyển động bất ngờ của máy (chuyển động quay tròn của trục chính, chuyển động của các trục, dụng cụ tuốt khỏi trục chính) phải được phòng ngừa (xem TCVN 7300 (ISO 14118));
 - 2) Trong trường hợp cho phép truy cập các chức năng có thể lập trình đối với các thay đổi trong Chế độ 1 (chế độ tự động), ví dụ: hiệu chỉnh bù dạng hình học của dao, chức năng này có thể khóa được để ngăn ngừa sự truy cập không cho phép vào chương trình dữ liệu hoặc các chức năng có thể lập trình. Điều này có thể thực hiện được qua việc sử dụng một mật khẩu hoặc một công tắc phím bấm;
 - 3) Phần mềm liên quan tới an toàn phải được bảo vệ chống lại sự cấu hình lại không cho phép. Trong trường hợp đặc biệt, nó không nên có khả năng cho phép người sử dụng dừng hoạt động của chức năng an toàn (bao gồm việc đóng bộ phận bảo vệ khóa liên động) bằng cách chèn vào theo trình tự hoặc gọi ra bằng một chương trình con.
- c) Các yêu cầu đối với quá trình khởi động như sau:
- 1) Các yêu cầu liên quan đến các chức năng an toàn khi khởi động và khởi động lại, xem 5.11 b) 13);
 - 2) Tại các vị trí có nhiều thiết bị điều khiển kiểu giữ-để-chạy (như trạm điều khiển chính, giá treo cầm tay), chỉ sử dụng được một thiết bị ở một thời điểm nhất định;
 - 3) Sự đóng kín của các tấm chắn bảo vệ liên động di động được không phải là kết quả của việc khởi động lại các bộ phận máy đang chuyển động. Nếu có các tấm chắn bảo vệ được vận hành bằng công suất, xem 5.2.2.2 b);
 - 4) Việc khởi động bất ngờ các chuyển động nguy hiểm, ví dụ trục chính mang phôi, các trục, đầu ronve, bàn dao hoặc các đồ gá kẹp phôi phải được ngăn chặn theo TCVN 7300:2003 (ISO 14118:2000), Điều 6, khi bộ phận bảo vệ di động mở hoặc đang ở Chế độ 0 (chế độ vận hành bằng tay);
 - 5) Ở chế độ 1 (chế độ tự động), thiết bị chỉ có thể được khởi động hoặc khởi động lại khi cửa đã đóng, việc đóng cửa được thực hiện thông qua một thiết bị khởi động. Xem mục này và IEC 60204-1:2009, 9.5.2.5.

TCVN 5185:2015

- d) Các yêu cầu dưới đây đối với việc giám sát tốc độ trục chính và tốc độ của các trục áp dụng cho tất cả các công đoạn giám sát tốc độ quay tới hạn và giám sát lượng chạy dao tới hạn trong tất cả các chế độ của quá trình vận hành, trừ các nhóm máy 1 (máy tiện điều khiển bằng tay không có chức năng điều khiển số):
- 1) Tốc độ lớn nhất cho phép của trục chính và tốc độ chạy dao lớn nhất của các trục phụ thuộc vào chế độ vận hành và phải được giám sát một cách phù hợp. Vấn đề này cũng xét đến cả tốc độ lớn nhất của đồ gá phôi, tốc độ lớn nhất của trục chính mang phôi hoặc sự giảm tốc độ trục chính trong chế độ cài đặt và sự khác nhau giữa các máy cỡ nhỏ và các máy cỡ lớn.
 - 2) Nếu tốc độ trục chính hoặc tốc độ chạy dao vượt quá giới hạn cho phép, quá trình dừng loại 1 phải được kích hoạt tự động theo IEC 60204-1:2009, 9.2.2;
 - 3) Về các yêu cầu liên quan tới các chức năng an toàn trong quá trình giám sát tốc độ giới hạn của trục chính mang phôi và trục chính mang dụng cụ cũng như giám sát tốc độ tới hạn của các trục, xem 5.11 b) 5) và 6);
- e) Các yêu cầu đối với chuyển động trượt:
- 1) Các chuyển động trượt có thể nhận được thông qua việc vận hành bằng tay hoặc sử dụng nguồn động lực truyền qua bộ truyền bánh răng từ trục chính mang phôi hoặc động cơ/cơ cấu phát động riêng:
 - i) Hướng của chuyển động trượt phải phù hợp với hướng của thiết bị điều khiển (đã chỉ rõ trong ISO 447);
 - ii) Khởi động các chuyển động trượt trong Chế độ 0 (Chế độ vận hành bằng tay), mỗi chuyển động trượt phải được khởi động bằng tay;
 - iii) Sự khởi động bất ngờ của nguồn động lực cấp cho chuyển động trượt phải được ngăn chặn (xem TCVN 7300:2003 (ISO 14118:2000), Điều 6);
 - iv) Chuyển động nguy hiểm bất ngờ của các trục chuyển động thẳng hoặc xiên dưới tác dụng của trọng lực phải được ngăn chặn (ví dụ bởi hệ thống phanh kép).
 - 2) Về các yêu cầu liên quan tới các chức năng an toàn khi khởi động các trục chuyển động hoặc quá trình chuyển động xuống không theo chủ đích của các trục thẳng và trục xiên, xem 5.11 b) 12) và 14).
- f) Các yêu cầu dưới đây đối với trường hợp dừng an toàn loại 2 không áp dụng để điều khiển các máy ở nhóm 4 (các máy nhiều trục):
- 1) Chức năng dừng loại 2, được kích hoạt bởi một thiết bị dừng, phải được cung cấp cho mọi chế độ vận hành của máy. Khi chức năng dừng loại 2 được kích hoạt, năng lượng cung cấp cho các động cơ dẫn động trục, các cơ cấu dẫn động đồ gá (nguồn động lực vận hành mâm cặp hoặc ống kẹp) và các thiết bị NC không cần phải loại bỏ (chức năng dừng loại 2 phù hợp

với IEC 60204-1:2009, 9.2.2). Tuy nhiên, các nguồn động lực vẫn kết nối với động cơ truyền dẫn trực chính mang phôi và bàn dao, nó phải được giám sát để phát hiện chuyển động (xem TCVN 7300:2003 (ISO 14118:2000), 6.4);

- 2) Về các yêu cầu liên quan tới các chức năng an toàn của dừng an toàn loại 2, xem 5.11 b) 11);
 - 3) Khi máy bị dừng bởi dừng an toàn loại 2, việc mở bộ phận bảo vệ sẽ giữ cho máy dừng theo chức năng dừng loại 2 (xem IEC 60204-1:2009, 9.2.2);
 - 4) Khi có lỗi của một bộ phận an toàn của hệ thống điều khiển của chức năng dừng an toàn loại 2 thì dừng an toàn loại 1 phải kích hoạt, nếu có thể, hoặc dừng an toàn loại 0 sẽ kích hoạt, theo IEC 60204-1:2009, 9.2.2.
- g) Đối với việc phục hồi nguồn điện sau khi ngắt, việc thiết kế hệ thống điều khiển sẽ đảm bảo rằng quá trình khởi động lại tự động được ngăn ngừa và sự vận hành lại của hệ thống điều khiển khởi động luôn luôn được yêu cầu để kích hoạt nguồn động lực của các chuyển động (xem ISO 14118).
- h) Đối với trường hợp cách li và tiêu tán năng lượng:
- 1) Xem ISO 12100:2010, 6.2.10 và 6.3.5.4 và TCVN 7300:2003 (ISO 14118:2000), Điều 5;
 - 2) Phải được cung cấp các biện pháp cho việc cách li nguồn năng lượng cung cấp (xem ISO 4413:2010, 5.4.7.2.1, ISO 4414:2010, 5.2.8 và IEC 60204-1:2009, 5.3. Đối với sự tiêu hao năng lượng tích trữ, xem TCVN 7300:2003 (ISO 14118:2000), 5.3). (xem Điều 5 và 5.3.1.3 trong ISO 1418:2000);
 - 3) Thiết bị dùng để ngắt nguồn điện cung cấp phải theo IEC 60204-1:2009, 5.3, không thực hiện cách li loại d) hoặc e) nêu trong IEC 60204-1:2009, 5.3.2;
 - 4) Nếu máy gia công có bơm thủy lực và/hoặc máy nén khí, quá trình ngắt điện cho máy cũng phải cắt cả nguồn điện cấp cho động cơ của bơm dầu và/hoặc động cơ của máy nén khí. Khi năng lượng thủy lực hoặc khí nén được cung cấp từ bên ngoài, máy phải có thiết bị ngắt sự cung cấp có khả năng khóa và có thể vận hành tin cậy bằng tay (van đóng) phù hợp với các yêu cầu của TCVN 7300:2003 (ISO 14118:2000), Điều 5. Không thể xảy ra hiện tượng tiêu tán năng lượng do đã cách ly (xem TCVN 7300:2003 (ISO 14118:2000)), 5.3.1.3), các biện pháp để giảm áp suất dư phải được cung cấp. Các biện pháp này có thể bao gồm một van nhưng không có các ống ngắt.
- i) Các hệ thống khí nén sẽ theo ISO 4414:2010.
 - j) Các hệ thống thủy lực sẽ theo ISO 4413:2010.
 - k) Các yêu cầu về việc ảnh hưởng từ bên ngoài đến thiết bị điện như sau:
Đối với tương thích điện từ,

TCVN 5185:2015

- 1) Tính miễn nhiễm: các hệ thống điều khiển điện tử phải được thiết kế và lắp đặt sao cho chúng được bảo vệ khỏi sự giao thoa điện từ trường và ổn định trong quá trình hoạt động của hệ thống điện hoặc khi hệ thống điện có lỗi theo IEC 61000-6-2.
- 2) Sự phát xạ: thiết kế điện/điện tử phải áp dụng thông tin kỹ thuật và các giải pháp vật lý để hạn chế sự phát xạ điện từ trường theo IEC 61000-6-4.

CHÚ THÍCH: Cũng có thể áp dụng EN 50370-1 và EN 50370-2.

5.9 Các yêu cầu cụ thể xuất phát từ các nguy hiểm do việc thay đổi tốc độ quay của trục chính mang dụng cụ

Về các yêu cầu liên quan đến chức năng an toàn trong việc giám sát giới hạn tốc độ của trục chính mang dụng cụ, xem 5.11 b) 5).

5.10 Các yêu cầu cụ thể xuất phát từ các nguy hiểm do sự hư hỏng của nguồn cung cấp

Các yêu cầu đối với lỗi của nguồn cung cấp như sau:

- a) Máy phải ngừng khi phát hiện áp suất hoặc điện áp không phù hợp;
- b) Sự ngắt hoặc lỗi nguồn cung cấp phải không gây ra hiện tượng nguy hiểm như mất lực kẹp của thiết bị gá kẹp phôi hoặc thiết bị gá kẹp dụng cụ (bằng các thiết bị dưới điện thế và/hoặc dưới áp suất);
- c) Việc phục hồi nguồn cung cấp năng lượng phải không làm máy khởi động lại (xem TCVN 7300 (ISO 14118) và ISO 12100:2010, 6.2.11.4);
- d) Sự ngắt hoặc lỗi nguồn cung cấp phải không gây ra các chuyển động nguy hiểm của trục đứng và trục nghiêng dưới tác động của trọng lực (đầy đủ hệ thống phanh). Đối với các yêu cầu có liên quan tới chức năng điều khiển an toàn để ngăn quá trình chuyển động xuống phía dưới một cách không chủ định của trục đứng và trục nghiêng, xem 5.11 b) và 12);
- e) Các hệ thống phải được thiết kế để nếu có hiện tượng đứt ở trong bất cứ mạch nào (đứt dây điện, nứt hoặc vỡ đường ống hoặc ống mềm) thì chức năng an toàn sẽ không bị mất (xem IEC 60204-1, ISO 4413:2010 và ISO 4414:2010);
- f) Các biện pháp cách điện sẽ được sử dụng cho nguồn cung cấp (xem ISO 4413:2010, 5.3.2.2, ISO 4414:2010, 5.28 và IEC 60204-1:2009, 5.3; trong trường hợp tiêu tán năng lượng dự trữ, xem TCVN 7300:2003 (ISO 14118:2000), 5.3).

5.11 Các yêu cầu cụ thể xuất phát từ các nguy hiểm xuất phát từ hư hỏng của mạch điều khiển

- a) Khi xét đến các bộ phận an toàn ở cả phần cứng và phần mềm, đối với các mục đích của tiêu chuẩn này, các bộ phận an toàn của hệ thống điều khiển bao gồm toàn bộ hệ thống từ bộ phận kích hoạt khởi động (thiết bị điều khiển) hoặc thiết bị phát hiện vị trí của điểm đầu vào tới thiết bị hoặc yếu tố chấp hành cuối cùng, ví dụ: động cơ. Các chức năng an toàn của các hệ thống điều

khuyến sẽ được cài đặt sử dụng các bộ phận an toàn đã thiết kế, chế tạo và áp dụng theo TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006) hoặc EN 954-1:1996.

b) Các chức năng an toàn phải thỏa mãn theo các yêu cầu đã cho trong các điều này. Nhà sản xuất phải lựa chọn giữa hai tiêu chuẩn tham khảo cho mỗi chức năng an toàn đã liệt kê trong bảng sau:

Nếu áp dụng TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006), mức đặc tính phải thỏa mãn theo yêu cầu (PL_r).

Nếu áp dụng EN 954-1:1996, loại yêu cầu sẽ được thực hiện.

CHÚ THÍCH: Đối với việc xác định mức đặc tính, cũng có thể xem ví dụ tính toán trong Phụ lục F.

	Mức độ đặc tính yêu cầu PL _r theo ISO 13489-1:2006	Loại yêu cầu theo EN 954-1:2006
Thiết bị khóa liên động liên kết với bộ phận bảo vệ trong các vùng sau đây, thiết bị bảo vệ nhạy điện (ESPE) hoặc các thiết bị an toàn khác được áp dụng cho		
1) i) Vùng gia công của người vận hành;	d loại 3	3
Vùng gia công chỉ dùng cho hoạt động bảo trì;	c	1
ii) Các truyền động, các cơ cấu truyền dẫn;	c hoặc d ¹⁾	1 hoặc 3 ¹⁾
iii) Cơ cấu thay dụng cụ, ổ chứa dụng cụ;	d	3
iv) Thiết bị nâng hạ quá trình tháo/lắp phôi;	c hoặc d ¹⁾	1 hoặc 3 ¹⁾
v) Thiết bị thay pallet;	c hoặc d ¹⁾	1 hoặc 3 ¹⁾
vi) Hệ thống/ băng tải vận chuyển phoi;	c	2
vii) Xâm nhập qua hố móng, cổng của hàng rào quanh máy;	c hoặc d ¹⁾	1 hoặc 3 ¹⁾
viii) Thiết bị cấp phôi thanh;	c	1
ix) Bộ truyền công suất dẫn động cơ khí có khả năng tiếp cận được sự vận hành thông thường đến gần;	c hoặc d ²⁾	1 hoặc 3 ²⁾

TCVN 5185:2015

2)	Điều khiển giữ-để-chạy;	d ³⁾	3 ³⁾
3)	Hệ thống điều khiển có núm xoay điện tử;	xem 6)	xem 6)
4)	Thiết bị cho phép	d	3
5)	Giám sát tốc độ quay tới hạn của các trục chính [xem 5.8 d)];	d	3
6)	Giám sát tốc độ quay tới hạn của các trục chuyển động thẳng (bao gồm cả núm xoay điện tử);	c	2
7)	Hệ thống điều khiển của bộ kẹp dụng cụ và kẹp phôi;	b	1
8)	Dừng khẩn cấp [xem 5.11 c)];	c	2 hoặc 3 ⁴⁾
9)	Ngăn ngừa nguy hiểm do kẹp tại cửa vận hành có mép bảo vệ bằng thiết bị bảo vệ nhạy áp suất (PSPD);	d	2 hoặc 3 ⁵⁾
10)	Chế độ vận hành lựa chọn chức năng;	c	1
11)	Dừng an toàn loại 2 theo IEC 61800-5-2:2007;	c	2 hoặc 3 ⁶⁾
12)	Chức năng điều khiển để tránh sự tụt xuống của các trục thẳng đứng hoặc trục nghiêng;	c hoặc d ⁷⁾	2 hoặc 3 ⁷⁾
13)	Chức năng khởi động và khởi động lại [xem 5.8 c)]	c	1
14)	Khởi động trục chuyển động [xem 5.8 e)]	c	1

¹⁾ Dựa trên S1 và P1, quyết định F1 và F2 phụ thuộc vào tần số tiếp cận. Nếu tần số này là lớn hơn hoặc bằng 1 lần/giờ, $PL_r = d$ hoặc phải được sử dụng loại 3. Nếu tần số này là nhỏ hơn 1 lần mỗi giờ, $PL_r = c$ hoặc có thể được sử dụng loại 1.

²⁾ Nếu khả năng tránh rủi ro là gần như không thể (P2, xem F.2) thì việc khóa liên động phải tương ứng $PL_r = c$ hoặc loại 1.

³⁾ Nếu $PL_r = d$ hoặc loại 3 không được thỏa mãn, phải áp dụng một sự kết hợp giữa điều khiển giữ-để-chạy và cơ cấu cho phép kích hoạt tuân theo $P_r = d$ hoặc loại 3 phải được sử dụng.

⁴⁾ Nếu chức năng dừng khẩn cấp được cài cứng, phải sử dụng loại 1. Trong trường hợp khác, phải sử dụng loại 3

⁵⁾ Dựa vào sự đánh giá rủi ro và kể đến khối lượng và tốc độ của cửa.

⁶⁾ Loại 2 cho di chuyển của các trục và loại 3 cho chuyển động quay của trục chính.

⁷⁾ Bất cứ khi nào xảy ra chuyển động tụt xuống gây nguy hiểm của trục thẳng hoặc trục xiên, thì $PL_r = c$ hoặc loại 2 chỉ có thể được lựa chọn nếu có cơ hội thực tế để tránh tai nạn hoặc giảm tối đa ảnh hưởng của tai nạn này; $PL_r = d$ hoặc loại 3 có thể được lựa chọn nếu gần như không có cơ hội tránh rủi ro.

c) Dừng khẩn cấp:

- 1) Các chức năng dừng khẩn cấp sẽ là loại 1 (hoặc loại 0/xác định bằng việc đánh giá rủi ro) và theo IEC 60204-1:2009, 9.2.5.4.2, ISO 12100:2010, 6.3.5.2 và TCVN 6719:2008 (ISO 13850:2006);
- 2) Một chức năng dừng khẩn cấp sẽ bắt đầu bằng một (hoặc nhiều) thiết bị dừng khẩn cấp theo IEC 60204-1:2009, 10.7 và TCVN 6719:2008 (ISO 13850:2006). Một thiết bị điều khiển dừng khẩn cấp sẽ được cung cấp tại mỗi vị trí của người vận hành bao gồm:
 - i) Tại bảng điều khiển chính;
 - ii) Tại mỗi bảng điều khiển cơ động (nếu được cung cấp);
 - iii) Gắn với và ở bên trong hàng rào hoặc ổ chứa dụng cụ (nơi mà cả cơ thể có thể tiếp cận);
 - iv) Khi có một ổ chứa dụng cụ tách biệt với khu vực gia công;
 - v) Tại trạm của thiết bị nâng hạ trợ giúp cho quá trình lắp và tháo phôi (nếu có bố trí thiết bị nâng hạ và thiết bị này nằm tách biệt với vị trí vận hành chính);
 - vi) Tại trạm lắp và tháo phôi (nếu có bố trí thiết bị nâng hạ và thiết bị này nằm tách biệt với vị trí vận hành chính).

5.12 Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ lỗi của các rủi ro về lắp ráp

Bất kỳ phần nào có thể tháo được bởi người sử dụng cho mục đích cài đặt hoặc bảo dưỡng, ví dụ như cam, đầu rovonve, chuỗi dao và thiết bị cơ khí đều phải có những biện pháp nhằm ngăn chặn lỗi trong quá trình lắp ráp, ví dụ như các chốt, thiết bị lắp ráp đối xứng (6.2).

5.13 Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ rủi ro do chi tiết hoặc dụng dịch bị văng/phun trào ra

5.13.1 Yêu cầu chung

- a) Đối với việc ngăn chặn các vật liệu và dung dịch đã qua gia công, các bộ phận bảo vệ phải được cung cấp để giữ lại hoặc chứa các dòng phun có thể dự đoán trước của dung dịch thủy lực và khí nén (xem ISO 4413 và ISO 4414), vật liệu đã qua gia công và dung dịch cắt gọt đã qua gia công. Các bộ phận bảo vệ này được thiết kế theo ISO 14120:2002, Điều 8. Chúng có thể có dạng một bộ phận bảo vệ lệch uốn cong có thể điều chỉnh được được gắn chặt vào vị trí chính để hướng dung dịch cắt gọt/vật liệu đã qua gia công vào khu vực chứa của chúng, hoặc có dạng một bộ phận bảo vệ cố định bao phủ toàn bộ khu vực dung dịch phun trào.
- b) Những bộ phận bảo vệ ngăn chặn được rủi ro do phun trào:
 - 1) Các bộ phận bảo vệ bao quanh khu vực gia công nhằm giảm thiểu rủi ro do văng các bộ phận máy, dụng cụ (hoặc các bộ phận của dụng cụ), hạt, phoi hoặc dung dịch làm mát (xem 5.1 và 5.2);
 - 2) Phải được cung cấp các bộ phận bảo vệ xung quanh khu vực gia công sẽ được thiết kế và lắp đặt để chịu được năng lượng va đập lớn nhất có thể tính toán được từ trước. Tại vị trí

TCVN 5185:2015

- và đập trực tiếp có thể dự đoán trước thì năng lượng va đập sẽ phụ thuộc vào đường kính của loại mâm cặp lớn nhất mà máy móc có thể được trang bị và vận tốc vòng tối đa của nó (xem Phụ lục B và C);

CHÚ THÍCH 1: Điều này không áp dụng đối với tấm chắn phoi phía trước của máy Nhóm 1, vì nó đã được che bởi bộ phận bảo vệ mâm cặp.

- c) Độ đảo của một đoạn thanh kích thước và vận tốc lớn nhất (xem Phụ lục C).
- d) Vật liệu được sử dụng để chế tạo các bộ phận bảo vệ phải đáp ứng được cấp độ bền/độ bền như định nghĩa trong Phụ lục A đối với các thiết bị kẹp được trang bị cho máy. Các bộ phận bảo vệ phải bảo vệ được cả hai mặt chống lại phoi có dung dịch trơn nguội và làm mát. Thông tin về thiết bị kiểm được đề cập trong Phụ lục B.
- e) Trong trường hợp các bộ phận bảo vệ được trang bị các cửa quan sát trong suốt với chủ đích giảm thiểu các rủi ro do các bộ phận bị văng ra thì sự xem xét đặc biệt sẽ được đưa ra để lựa chọn vật liệu và phương pháp cố định (xem ISO 14120:2002, 5.2.2). Vật liệu cho các cửa quan sát trong suốt (ví dụ nhựa polycacbonat) có xu hướng giảm khả năng chịu va đập theo thời gian (lão hóa) do nhiễm bẩn chất bôi trơn, chất làm sạch, dung môi, dung dịch gia công và hạt mài sẽ được cung cấp với sự bảo vệ toàn bộ bề mặt, ví dụ nhiều lớp kết cấu hoặc kết cấu lớp mỏng để ngăn chặn các tác động gây hại trên suốt tuổi thọ hoạt động dự kiến của máy. Chú ý rằng lớp phủ cứng polycarbonate không ngăn chặn được tác động lão hóa nhưng nó sẽ có một cấu trúc phân lớp hoặc đa lớp thích hợp.

CHÚ THÍCH 2: Điều này không áp dụng đối với tấm chắn phoi phía trước của máy Nhóm 1, vì nó đã được che bởi bộ phận bảo vệ mâm cặp.

- f) Các ví dụ về các loại vật liệu với cấp độ bền đã biết được nêu ra trong Phụ lục B.
- g) Trong trường hợp va đập trực tiếp là không thể dự đoán trước thì các bộ phận bảo vệ phải được sản xuất với tấm thép dày tối thiểu là 2 mm có độ bền kéo tối thiểu R_m là 369 N/mm² hoặc bằng nhựa dày 6 mm với độ bền kéo 68 N/mm² và được bảo vệ xung quanh toàn bộ trước dung dịch trơn nguội, phoi và dung dịch làm mát.
- h) Nếu có nguy cơ phát sinh do phôi bị văng ra do việc sử dụng sai được dự báo là có thể xảy ra thì nhà cung cấp sẽ cung cấp cho người sử dụng thông tin chi rõ khả năng phôi bị văng ra do bộ phận bảo vệ bị hư hỏng nặng. Người dùng phải đảm bảo rằng các biện pháp bảo vệ theo khuyến nghị của nhà cung cấp cần được thực hiện để những rủi ro còn lại là có thể chấp nhận được (xem 6.2, 6.2.1 và 6.2.3).
- i) Liên quan đến việc giữ dụng cụ, đối với các trục rút được dẫn động bằng động cơ, trục rút sẽ được thiết kế để tránh rủi ro từ việc dao bị văng ra nếu nguồn bị lỗi. Cơ cấu trục rút sẽ được giám sát để sao cho khi không đạt đến sự cố định hoặc kẹp chặt đúng núm hãm trên dụng cụ thì trục chính phải được ngăn chặn khởi động trong tất cả các chế độ gia công. Việc mở kẹp dụng cụ bằng cách tháo trục rút sẽ được ngăn chặn trong suốt quá trình quay của trục chính [xem 5.11 b) 6)].

5.13.2 Các bộ phận bảo vệ cho các máy tiện đứng cỡ lớn Nhóm 3 (các máy tiện NC và các trung tâm tiện)

- a) Các bộ phận bảo vệ cố định và/hoặc các bộ phận bảo vệ di động có khóa liên động phải được cung cấp để chứa phoi/mạt và/hoặc các dung dịch trơn nguội và các bộ phận của dụng cụ hoặc các phần của phôi và hướng chung đến khu vực chứa.
- b) Các bộ phận bảo vệ phải được thiết kế để ngăn chặn sự tích tụ các phoi và dung dịch trên kết cấu của bộ phận bảo vệ. Thêm vào đó, bộ phận bảo vệ nhả cố định và bộ phận bảo vệ di động có khóa liên động với chốt khóa [xem 5.2.2.2 a), nếu việc tiếp cận là cần thiết] phải được cung cấp xung quanh tấm mặt và cửa nạp của hệ thống thu hồi phoi và phải cao hơn ít nhất 0,250 m so với bàn máy.
- c) Bộ phận bảo vệ xung quanh khu vực gia công cần chế tạo bằng thép tấm dày tối thiểu 3 mm hoặc vật liệu có độ bền tương đương. Các cửa quan sát được lồng vào hệ thống bộ phận bảo vệ khu vực gia công phải được làm bằng polycarbonate dày tối thiểu 8 mm, được bảo vệ toàn bộ xung quanh trước dung dịch trơn nguội, phoi, dung dịch làm mát hoặc tương đương (năng lượng va đập 3000 J). Bộ phận bảo vệ này có thể kết hợp với bộ phận bảo vệ dùng để tiếp cận khu vực gia công của máy từ nền xưởng hoặc bề vận hành (xem Hình 7).

5.13.3 Các bộ phận bảo vệ cho các máy tiện ngang cỡ lớn Nhóm 3 (các máy tiện NC và các trung tâm tiện)

- a) Phải cung cấp các bộ phận bảo vệ được cung cấp để chứa phoi/mạt và/hoặc dung dịch trơn nguội và các bộ phận của dụng cụ hoặc các phần của phôi và hướng chung đến khu vực chứa.
- b) Các bộ phận bảo vệ phải được thiết kế để ngăn chặn sự tích tụ của phoi và dung dịch trên kết cấu bộ phận bảo vệ. Ở phía sau của máy, các bộ phận bảo vệ phải được cung cấp để chứa phoi/mạt và/hoặc dung dịch trơn nguội và các bộ phận của dụng cụ hoặc các phần của phôi. Các bộ phận bảo vệ sẽ được cố định vào bàn dao hoặc vào máy. Khi cố định vào bàn dao, các bộ phận bảo vệ phải kéo dài suốt chiều rộng của bàn dao. Khi cố định vào máy, bộ phận bảo vệ sẽ kéo dài ra toàn bộ chiều rộng của khu vực gia công.
- c) Thêm vào đó, nếu cần tiếp cận các bộ phận bảo vệ nhả cố định và các bộ phận bảo vệ di động có khóa liên động tại bề vận hành hoặc bàn trượt và sẽ mở rộng tới hơn 1,8 m từ vị trí đứng trên sàn của người vận hành và có chiều rộng bằng sàn vận hành hoặc bàn trượt. Bất kỳ bộ phận di động nào của bộ phận bảo vệ an toàn này cũng phải được khóa liên động (xem 5.2.2.2. a)) với cơ cấu dẫn động của trục chính. Sự dịch chuyển bộ phận bảo vệ an toàn này cũng phải được khóa liên động với khóa bảo vệ vào sự dịch chuyển bàn dao. Bộ phận bảo vệ bao quanh khu vực gia công phải được làm bằng thép tấm dày tối thiểu 3 mm. Các cửa quan sát được lồng vào hệ thống bộ phận bảo vệ khu vực gia công sẽ được làm bằng polycarbonate dày tối thiểu 8 mm, được bảo vệ toàn bộ xung quanh trước dung dịch trơn nguội, phoi, dung dịch làm mát hoặc tương đương (năng lượng va đập 3000 J) (xem Hình 6).

TCVN 5185:2015

5.14 Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các nguy hiểm do việc mất ổn định

Máy có thể được thiết kế và lắp đặt sao cho chúng ổn định trong các điều kiện làm việc có thể dự đoán trước, và không có các rủi ro xuất phát từ việc lật, đổ và chuyển động không mong đợi. Khi việc sử dụng của các mối ghép bulông nền là một trong các giải pháp được sử dụng để chống lật, các nhà sản xuất phải quy định các bulông và các yêu cầu về nền.

5.15 Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các nguy hiểm do người bị trượt, vấp và ngã

- a) Chỗ làm việc và các biện pháp tiếp cận với máy (như cầu thang, các thang tích hợp, các bục vận hành và bộ đi bộ) phải được thiết kế để giảm thiểu khả năng trượt, vấp và ngã bằng việc sử dụng tay nắm, chỗ để chân, và bề mặt chống trượt nếu cần. Các yêu cầu của TCVN 7387-1 (ISO 14122-1), TCVN 7387-2 (ISO 14122-2) và ISO 14122-3 phải được đáp ứng toàn bộ. Các cảnh báo về các nguy hiểm và các phòng ngừa sẽ được đưa ra trong thông tin sử dụng (xem Điều 6).
- b) Để tránh bắn sán, khi được cung cấp hệ thống dung dịch phải được thiết kế để chống bắn tóe, phun và phun mù ra ngoài hàng rào chắn máy. Thông tin sử dụng phải lưu ý về tầm quan trọng của việc chống bắn tóe dung dịch vào khu vực xung quanh và gây ra các nguy hiểm trượt.

5.16 Kiểm tra xác nhận các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ

Các phép thử kiểu phải được sử dụng để kiểm tra xác nhận các yêu cầu và/hoặc các biện pháp bảo vệ theo Bảng 4. Các ví dụ xem Phụ lục D.

Bảng 4 – Các biện pháp kiểm tra xác nhận

Điều	Hạng mục	Phương pháp kiểm tra xác nhận				
		Kiểm tra bằng mắt	Thử chức năng	Đo	Tính toán	Lập tài liệu
5.1	Những yêu cầu chung					
5.1.2	Các đặc tính yêu cầu cho các bộ phận bảo vệ của tất cả các nhóm máy	X	X	X		X
5.2	Yêu cầu cụ thể xuất phát từ các nguy hiểm cơ khí xác định ở Khoản 4					
5.2.1	Nhóm máy 1					
5.2.1.1	Bộ phận bảo vệ sơ cấp của các máy Nhóm 1, máy tiện vạn năng không hỗ trợ NC	X	X	X		X
5.2.2	Các máy Nhóm 2, 3 và 4					
5.2.2.1	Tiếp cận khu vực gia công	X	X			X
5.2.2.2	Đặc tính bộ phận bảo vệ, yêu cầu cụ thể cho các máy Nhóm 2, 3 và 4	X	X			X

Bảng 4 (tiếp theo)

Điều	Hạng mục	Phương pháp kiểm tra xác nhận				
		Kiểm tra bằng mắt	Thử chức năng	Đo	Tính toán	Lập tài liệu
5.2.2.3	Bộ phận bảo vệ sơ cấp của các máy Nhóm 2, máy tiện vạn năng hỗ trợ điều khiển NC một phần	X	X			X
5.2.2.4	Bộ phận bảo vệ sơ cấp của các máy Nhóm 3, máy tiện NC và trung tâm tiện	X	X			X
5.2.2.5	Bộ phận bảo vệ sơ cấp của các máy Nhóm 4, máy tiện tự động	X	X			X
5.2.3	Các điều kiện kẹp phôi	X	X	X		X
5.2.4	Các chế độ gia công của máy					
5.2.4.1	Lựa chọn chế độ và/hoặc tùy chọn chế độ	X	X			X
5.2.4.2	Chế độ 0: chế độ bằng tay	X	X			X
5.2.4.3	Chế độ 1: chế độ tự động	X	X			X
5.2.4.4	Chế độ 2: chế độ cài đặt, chung	X	X			X
5.2.4.5	Chế độ bảo dưỡng	X	X			X
5.2.5	Thiết bị tùy chọn và thiết bị phụ cho máy tiện	X	X			X
5.2.5.1	Các yêu cầu đặc biệt cho máy trang bị bộ cấp phôi	X	X			X
5.2.5.2	Các thiết bị nâng hạ hỗ trợ quá trình lắp/tháo phôi bằng tay hoặc tự động	X	X			X
5.2.5.3	Máy trang bị tự động và/hoặc ống kẹp	X	X			X
5.2.5.4	Thu hồi và vận chuyển phoi	X	X			X
5.2.5.5	Ô chứa dụng cụ có thể tiếp cận từ bên ngoài, cơ cấu chuyển dụng cụ và cơ cấu thay dụng cụ	X	X			X
5.3	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các rủi ro về điện	X	X			X
5.4	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các rủi ro tiếng ồn	X	X			X
5.5	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các rủi ro phát xạ	X	X			X
5.6	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các rủi ro về vật liệu và chất liệu	X	X			X
5.7	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các rủi ro về bỏ qua các nguyên tắc ergonomi	X	X			X
5.8	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các rủi ro do khởi động ngoài ý muốn, chạy quá lâu hoặc quá tốc độ	X	X			X

Bảng 4 (kết thúc)

Điều	Hạng mục	Phương pháp kiểm tra xác nhận				
		Kiểm tra bằng mắt	Thử chức năng	Đo	Tính toán	Lập tài liệu
5.9	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các rủi ro do biến đổi tốc độ quay của dụng cụ	X	X			X
5.10	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các rủi ro của lỗi nguồn cấp	X	X			X
5.11	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các rủi ro do lỗi mạch điều khiển	X	X			X
5.12	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các rủi ro do lắp thiết bị	X	X			X
5.13	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ các rủi ro do bắn dung dịch hoặc văng các bộ phận	X	X		X	X
5.13.1	Những yêu cầu chung	X	X		X	X
5.13.2	Bộ phận bảo vệ cho các máy tiện đứng cỡ lớn Nhóm 3 (máy tiện NC và trung tâm tiện)	X	X		X	X
5.13.3	Bộ phận bảo vệ cho các máy tiện ngang cỡ lớn Nhóm 3 (máy tiện NC và trung tâm tiện)	X	X		X	X
5.14	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ rủi ro do mất ổn định	X	X			X
5.15	Những yêu cầu cụ thể xuất phát từ rủi ro do người bị trượt, vấp và ngã	X	X			X
6	Hướng dẫn sử dụng					
6.1	Ghi nhãn	X				X
6.2	Hướng dẫn sử dụng					
6.2.1	Chung	X	X			X
6.2.2	Dụng cụ	X	X			X
6.2.3	Kẹp phôi	X	X			X
6.2.4	Các chức năng của máy có thể truy cập từ bảng điều khiển NC	X	X			X
6.2.5	Khởi động lại	X	X			X
6.2.6	Tiếng ồn	X	X			X
6.2.7	Thiết bị vận chuyển phụ trợ	X	X			X
6.2.8	Rủi ro còn lại mà người vận hành máy cần quan tâm	X	X			X
6.2.9	Hướng dẫn cài đặt cho máy tiện	X	X			X
6.2.10	Hướng dẫn vệ sinh máy	X	X			X

6 Thông tin cho sử dụng

CHÚ THÍCH: Xem ISO 12100, 6.4.

6.1 Ghi nhãn

Máy tiện phải có nhãn phù hợp với ISO 12100:2010, 6.4.4. Nhãn tối thiểu phải cung cấp:

a) Để nhận biết máy rõ ràng:

- Tên và địa chỉ của nhà sản xuất, nơi có thể ứng dụng, đại diện được ủy quyền.
- Ký hiệu "máy tiện", dòng hoặc kiểu máy và nhóm máy và kích thước phù hợp.
- Số sê ri máy, nếu có;
- Năm sản xuất, là năm hoàn thiện việc chế tạo máy.

b) Để thể hiện máy được làm đúng theo các yêu cầu bắt buộc (ví dụ nhãn CE);

c) Để sử dụng máy an toàn:

- Vận tốc cho phép lớn nhất của trục chính, tính bằng vòng trên phút;
- Vận tốc cho phép lớn nhất của mâm cặp, vòng trên phút, ngoại trừ khi sử dụng ống kẹp hoặc mâm cặp vận hành bằng công suất theo TCVN 7977 (ISO 16156);
- Với máy tiện ngang, hoặc những máy tiện chuyên dùng gia công phôi thanh có khả năng tiện được phôi dài thông qua lỗ trục chính, hoặc có hệ thống cấp phôi qua lỗ trục chính, thì phải có ký hiệu cảnh báo phù hợp để cảnh báo nguy hiểm, phần đuôi trục chính máy hoặc hệ thống cấp phôi phải được bảo vệ;
- Bộ phận bảo vệ, các thiết bị bảo vệ và các bộ phận khác của máy không được lắp cố định trên máy phải được ghi nhãn với dữ liệu nhận biết;
- Máy phải được cung cấp với một nhãn phù hợp, nếu có rủi ro cháy hoặc nổ. Nhãn phải chỉ dẫn cách dập lửa.

6.2 Hướng dẫn sử dụng

6.2.1 Tổng quan

Một sổ tay hướng dẫn sử dụng theo ISO 12100:2010, 6.4.5 với thông tin riêng cho mỗi dòng máy tiện cụ thể được cấp kèm theo máy.

Các hướng dẫn sử dụng phải cung cấp tất cả những thông tin cần thiết liên quan đến quá trình vận chuyển, lắp đặt/tháo dỡ máy, vận hành, cài đặt, bảo trì, vệ sinh máy v.v.. để đào tạo nhân viên đủ năng lực sẵn sàng và vận hành máy an toàn.

Sổ tay hướng dẫn sử dụng phải chỉ rõ rằng người vận hành cần phải được đào tạo đúng về an toàn trong sử dụng, điều chỉnh và vận hành máy. Tối thiểu, những thông tin sau phải được cung cấp:

TCVN 5185:2015

a) Các thông số kỹ thuật của các quá trình gia công và các chế độ làm việc thích hợp với máy. Nếu máy có chế độ 2 (chế độ cài đặt) và/hoặc chế độ bảo dưỡng, thì phải quy định các chi tiết mục đích sử dụng của các chế độ đó:

1) Việc sử dụng sai có thể thấy trước;

2) Những nguy hiểm tiềm ẩn, ví dụ qua bất kỳ thao tác với các chế độ máy được cung cấp (Ví dụ chế độ 0, 1, 2 hoặc chế độ bảo dưỡng);

3) Trình độ yêu cầu của người vận hành, đặc biệt nếu máy có các chế độ vận hành: thiết đặt và/hoặc vận hành bằng tay và/hoặc chế độ bảo dưỡng, ví dụ, có thể yêu cầu các kinh nghiệm trong:

- Định vị và kẹp phôi và các thiết bị,

- Chống đặt, vận hành và kiểm tra máy tiện,

- Chọn dao, sử dụng và tháo lắp dao,

- Nhập dữ liệu gia công và tối ưu hóa quá trình gia công,

- Xác định được những nguy cơ và các phép đo an toàn cần thiết,

- Sử dụng các thiết bị bảo hộ cá nhân.

CHÚ THÍCH: Ở chế độ bảo dưỡng, yêu cầu có thêm một số kỹ năng cần thiết (xem 6.2.8).

b) Yêu cầu về các bộ phận bảo vệ phải lắp đúng vị trí và chức năng trước khi khởi động máy ở các chế độ làm việc.

c) Yêu cầu về lắp đặt máy (nếu cần thiết, các khuyến cáo nên tránh xa khu vực thoát phoi)

d) Yêu cầu về bảo trì, bao gồm danh mục thiết bị cần kiểm tra, tần suất kiểm tra và phương pháp.

e) Tần suất kiểm tra bằng mắt là cần thiết để đảm bảo chức năng bảo vệ của cửa kính quan sát, bao gồm những nội dung sau:

1) Các phương pháp kiểm tra và một bản mô tả các hư hỏng của cửa sổ quan sát làm cho nó không thể tiếp tục sử dụng hoặc chỉ ra rằng cần phải thay thế. Những thông tin này có thể bao gồm các mô tả tình trạng sai hỏng của bảng quan sát không thể chấp nhận được, ví dụ như biến dạng dẻo (phồng, lõm) do va đập, vết nứt vỡ, hư hỏng niêm phong tại vị trí cạnh, thẩm thấu dung dịch tưới nguội (do lão hóa) vào trong composite, dấu hiệu suy giảm tính năng như bị mờ/hoặc biến màu, dạng hỏng khác của các lớp bảo vệ. Các cửa sổ quan sát làm bằng vật liệu polycarbonate sớm bị hư hại như bị mờ hoặc biến màu (xem Phụ lục B) và chúng phải được thay thế bằng các cửa sổ mới trước khi xảy ra hiện tượng này.

2) Các chỉ dẫn của nhà sản xuất về việc thay cửa sổ quan sát, phải chú ý đến đặc tính của vật liệu làm kính quan sát và được quan tâm. Đối với những trường hợp đặc biệt như vật liệu polycarbonate, xem Hình B.2;

- 3) Các phương pháp được chỉ dẫn khi làm sạch cửa sổ quan sát không gây nguy hại, đúng chỗ, lựa chọn và sử dụng dung dịch lau phù hợp;
- 4) Yêu cầu khi thay cửa sổ quan sát, các chỉ dẫn trình tự tháo lắp của nhà sản xuất phải tuân theo.
- 5) Các khuyến nghị của nhà sản xuất để làm sạch cửa sổ quan sát mà không gây hư hỏng.
- f) Các chỉ dẫn khi vận chuyển hay nâng hạ các bộ phận có khối lượng lớn, dụng cụ hoặc phôi, bao gồm vị trí các điểm để nâng trên các bộ phận có khả năng thay đổi, ví dụ như các dụng cụ, chi tiết, đồ gá;
- g) Các chỉ dẫn khi sử dụng thiết bị căn chỉnh laze (khi áp dụng, xem IEC 60825-1);
- h) Các chỉ dẫn cho việc lựa chọn, chuẩn bị, cách sử dụng và duy trì chất bôi trơn cho hệ thống phanh và hệ thống truyền động.
- i) Các chỉ dẫn cho việc lựa chọn, chuẩn bị, cách sử dụng và duy trì của dung dịch tưới nguội khi cắt và các nhắc nhở về sự suy giảm (chức năng) của chúng;
- j) Các chỉ dẫn cho các phép đo kiểm để tránh sự tràn của dung dịch tưới nguội, ví dụ như độ sạch của máng thu dung dịch trơn nguội;
- k) Chỉ dẫn cứu nạn khi có người bị mắc kẹt;
- l) Các chỉ dẫn đối liên quan đến việc sử dụng đồ bảo hộ cá nhân (ví dụ như bảo vệ tay, tai, mắt);
- m) Các chỉ dẫn đối với việc kết nối hệ thống hút với các quá trình gia công sinh ra các chất độc hại (các loại bụi, sương);
- n) Các chỉ dẫn cho sử dụng các cảnh báo bổ sung làm việc với các chất lỏng gia công kim loại dễ cháy hoặc vật liệu có khả năng tự bốc cháy;
- o) Các chỉ dẫn của nhà sản xuất các chất lỏng gia công kim loại phải được tuân thủ, đặc biệt các chỉ dẫn liên quan đến độ nhớt và điểm bốc cháy của chất lỏng, nếu máy được thiết kế để làm việc với các dung dịch gia công kim loại dễ cháy;
- p) Cấm việc sử dụng giấy nhám bằng tay;
- q) Một cảnh báo rõ ràng liên quan đến nguy hiểm do cuốn vào (xem ISO 12100) đối với những máy tiện nằm ngang có khả năng cấp và kéo dài thanh phôi ra ngoài bộ phận bảo vệ và đỡ.

6.2.2 Dụng cụ

- a) Thông tin cho phép chọn dụng cụ, lắp và/hoặc thay dụng cụ phải được cung cấp, ví dụ dữ liệu liên quan đến bộ phận của dụng cụ/giao diện làm việc của máy thuộc về máy.
- b) Khi áp dụng, các chỉ dẫn về dụng cụ dùng với máy phải được cung cấp, ví dụ khi cài đặt dụng cụ bao gồm, khi áp dụng, giới hạn của khối lượng, mô men quán tính và khoảng gian cần thiết cho dụng cụ trong thiết bị thay dụng cụ.
- c) Thông tin cảnh báo người dùng về việc dụng cụ nóng lên khi gia công phải được cung cấp.

TCVN 5185:2015

6.2.3 Kẹp phôi

Thông tin về dụng cụ kẹp phôi và quá trình kẹp phôi sẽ được cung cấp như sau đây:

a) Đối với những dụng cụ kẹp cung cấp theo máy, thông tin hướng dẫn về cách vận hành thiết bị kẹp và bảo trì (ví dụ như lịch bảo dưỡng và tra chất bôi trơn);

b) Với các thiết bị kẹp phôi được sử dụng, các chỉ dẫn về thao tác kẹp phôi, bao gồm các thông tin về các ống kẹp hoặc mâm cặp có thể sử dụng cũng với máy, cùng với các chỉ dẫn về sử dụng/bảo dưỡng từ nhà chế tạo thiết bị kẹp;

c) Để thay thế/thay dụng cụ kẹp phôi, thông tin cho phép lựa chọn, lắp đặt và/hoặc thay thế các thiết bị kẹp phôi (ví dụ mâm cặp, tấm gá mặt đầu hoặc ống kẹp), chẳng hạn như dữ liệu liên quan đến bộ phận đó của thiết bị kẹp/giao diện máy thuộc máy hoặc các yêu cầu làm mát thẳng bằng đối với mâm cặp hoặc tấm gá mặt đầu.

d) Các sửa đổi dụng cụ kẹp phôi.

1) Thông tin cảnh báo việc sửa đổi dụng cụ kẹp phôi được cung cấp hoặc lắp đặt cùng với máy có thể giảm hoặc thay đổi vận tốc cực đại cho phép của máy cũng như khả năng của các thiết bị trên.

2) Thông tin cảnh báo việc thay đổi dụng cụ kẹp phôi chỉ được sửa đổi trong khoảng giới hạn cho phép được đưa ra bởi nhà sản xuất và phải theo các khuyến nghị của nhà sản xuất dụng cụ kẹp phôi;

3) Thông tin về thiết bị được bổ sung hoặc thay thế cho dụng cụ kẹp phôi (ví dụ chấu kẹp) có thể làm giảm vận tốc cực đại cho phép của các dụng cụ này. Các thiết bị này phải được ghi nhãn một cách rõ ràng với tốc độ bị giảm lớn nhất cho phép tính bằng vòng trên phút.

6.2.4 Các chức năng của máy có thể truy cập từ bảng NC (điều khiển số)

Các chỉ dẫn sử dụng sẽ mô tả sự lựa chọn điều chỉnh và sử dụng khả năng truy cập các chức năng của máy qua bảng NC, ví dụ như điều chỉnh dụng cụ, chế độ truy cập và thay đổi các chế độ.

6.2.5 Khởi động lại

Thông tin về khởi động lại phải được cung cấp. Đặc biệt, sau khi thay mâm cặp, người thực hiện phải nhập tốc độ lớn nhất của dụng cụ kẹp phôi. Sau mỗi lần thay đổi chương trình, thì người vận hành máy phải nhập và/hoặc xác nhận tốc độ làm việc lớn nhất và cả hai tốc độ phải được xác nhận đúng bởi người vận hành.

Người vận hành máy phải nhập và/hoặc xác nhận tốc độ lớn nhất cho từng phôi cụ thể và vận tốc lớn nhất của thiết bị kẹp phôi (xem 3.5.1).

6.2.6 Tiếng ồn

Phải cung cấp thông tin dưới đây về việc phát ra tiếng ồn trong không khí:

a) Mức áp suất âm phát ra theo trọng số A tại phân xưởng, nếu vượt quá 70 dB (A); tại nơi mà mức này không vượt quá 70 dB (A), việc này cũng phải được chỉ rõ;

b) Giá trị áp suất âm tức thời theo trọng số C đỉnh tại phân xưởng, nếu vượt ngưỡng 63 Pa [130 dB(A)] liên quan đến 20 μ Pa].

c) Mức công suất âm theo trọng số A phát ra bởi máy, với máy mà mức áp suất âm theo trọng số A phát ra tại phân xưởng vượt quá 80 dB (A).

Các giá trị nêu trên phải là giá trị đo thực tế của máy theo yêu cầu, hoặc là các giá trị được thiết lập trên các phép đo được thực hiện để so sánh máy về mặt kỹ thuật là đại diện cho máy được chế tạo.

Trong trường hợp máy có kích thước lớn, thay vì mức công suất âm theo trọng số A, các mức áp suất âm phát ra theo trọng số A tại các vị trí xác định xung quanh máy được đưa ra/sử dụng.

Mỗi khi các giá trị âm phát ra được chỉ thị, phải quy định độ không đảm bảo xung quanh những giá trị này phải được chỉ rõ. Các điều kiện làm việc của máy trong khi đo và các phương pháp đo sử dụng phải được mô tả.

Vị trí và giá trị của áp suất âm thanh lớn nhất được chỉ thị.

Bản thông báo sẽ được đánh giá đưa ra cùng với sự mô tả phương pháp đo được sử dụng và các điều kiện làm việc được áp dụng trong quá trình kiểm và các giá trị của độ không đảm bảo, K, sử dụng một mẫu dạng số kép của khai báo được định nghĩa theo ISO 4871:

$K = 4$ dB khi sử dụng ISO 3746 hoặc ISO 11202 (cấp 3);

$K = 2.5$ dB khi sử dụng ISO 3744 hoặc ISO 11204 (cấp 2).

Ví dụ: Đối với mức công suất âm $L_{WA} = 83$ dB(A) (giá trị đo được), độ không đảm bảo đo $K = 4$ dB(A) đối với các phép đo thực hiện theo ISO 3746.

Một ví dụ khác về khai báo độ ồn có thể xem trong TCVN 7011-5:2007 (ISO 230-5:2000), Phụ lục E.

CHÚ THÍCH: Các chế độ vận hành đề cập trong ví dụ từ TCVN 7011-5 (ISO 230-5:2000) chỉ là chung và không đại diện cho các chế độ vận hành của các máy tiện theo định nghĩa trong 3.3.1 đến 3.3.4 của tiêu chuẩn này.

Nếu độ chính xác của các giá trị độ ồn phát ra khai báo được xác minh, các phép đo phải được thực hiện với cùng một phương pháp và cùng điều kiện vận hành giống như đã khai báo.

Khai báo độ ồn phải đưa ra cùng với tuyên bố sau: "Các số liệu trích dẫn là các mức ồn và không phải là các mức làm việc an toàn cần thiết. Trong khi có một sự tương quan giữa các mức đưa ra và mức phát xạ, điều này không thể chắc chắn sử dụng để xác định có hay không có thêm các cảnh báo được yêu cầu. Những yếu tố ảnh hưởng đến mức độ phơi nhiễm thực tế đưa ra tại khu vực gia công bao gồm đặc điểm của nhà xưởng và các nguồn gây ồn khác, nghĩa là số lượng máy và các gia công liên kế khác và thời gian mà người vận hành tiếp xúc với tiếng ồn. Hơn nữa, mức phơi nhiễm cho phép có thể khác nhau giữa các quốc gia. Tuy nhiên, thông tin này sẽ cho phép người sử dụng máy có thể đánh giá tốt hơn về các nguy hiểm và rủi ro".

Thông tin về phát xạ ồn phải được cung cấp trong tài liệu khi bán hàng.

TCVN 5185:2015

6.2.7 Các thiết bị phụ trợ

Nếu những thiết bị phụ trợ được tích hợp vào máy, các nhà sản xuất/cung cấp phải cung cấp thông tin cần thiết cho phép có thể lắp đặt các thiết bị đó để sử dụng.

6.2.8 Rủi ro còn lại mà người sử dụng máy phải quan tâm

Thông tin phải được đưa ra để cảnh báo rằng các bộ phận bảo vệ được cung cấp cùng với máy theo Phụ lục A nhằm giảm thiểu các rủi ro của việc vắng ra và không thể loại bỏ chúng một cách hoàn toàn. Cũng như vậy, khoảng cách tối thiểu giữa người vận hành và cửa sổ quan sát phải được cung cấp.

Phải đưa ra khuyến cáo rằng các chất của quá trình gia công như nhôm và ma giê có thể gây nên các nguy hiểm, ví dụ như cháy, nổ hay các bụi có hại.

Phải đưa ra những hướng dẫn về các kiểm tra cần thiết sau khi thay thế các chi tiết, tháo thiết bị hoặc thay đổi phần mềm mà có thể ảnh hưởng đến các chức năng an toàn.

Phải đưa ra các thông tin để chỉ ra rằng gia công các phôi ~~mất cân bằng~~ có thể gây ra nguy hiểm do vắng ra và cách để giảm thiểu rủi ro bằng cách lắp đối trọng cân bằng hoặc giảm tốc độ khi gia công.

Phải đưa ra thông tin về quy trình gia công và các chế độ vận hành phù hợp với máy tiện.

Thông tin về những rủi ro còn lại có thể, ví dụ thông qua các nguy hiểm cơ học ở chế độ cài đặt và vận hành bằng tay, phải được đưa ra.

Nếu máy cung cấp chế độ bảo dưỡng theo 5.2.4.5, nhà sản xuất phải quy định:

- Chi tiết áp dụng của chế độ bảo dưỡng,
- Những kỹ năng cần thiết và trình độ của người vận hành để thực hiện chế độ bảo dưỡng, và
- Tất cả các dụng cụ cắt và thiết bị kẹp phôi (nếu có) phải được tháo ra.

Đối với những máy tiện có trục chính nằm ngang trang bị hệ thống cấp phôi thanh có thể kéo dài vật liệu thanh ra bên ngoài giá đỡ và bộ phận bảo, cơ cấu cấp phôi thanh phải có ký hiệu cảnh báo nhìn thấy được chống lại các nguy hiểm cuốn vào phôi. (xem ISO 12100:2010, 6.4.4).

Phải đưa ra thông tin về những thông số chính mà người sử dụng phải chú ý để làm giảm mức độ phát xạ ồn, ví dụ.

- Chọn dụng cụ,
- Kẹp dụng cụ/phôi, và
- Bảo dưỡng.

6.2.9 Hướng dẫn lắp đặt máy tiện

Thông tin về chuẩn bị móng máy và cách lắp đặt và đỡ máy phải được cung cấp. Trên tất cả, việc vận chuyển an toàn các bộ phận khối lượng lớn của máy cỡ lớn phải được mô tả.

6.2.10 Các chỉ dẫn làm sạch máy

Thông tin về quy trình làm sạch dữ liệu phải được cung cấp. Tất cả những dụng cụ (ví dụ: găng tay, giày bảo vệ và/hoặc bề mặt chống trơn trượt) phải được mô tả và cách thức tiếp cận đến tất cả các phía/các phần của máy phải được giải thích.

Phụ lục A

(Quy định)

Phương pháp thử va đập cho bộ phận bảo vệ trên máy tiện

A.1 Tổng quan

Phụ lục này xác định các phép thử cho các bộ phận bảo vệ được sử dụng cho máy tiện điều khiển số và trung tâm gia công, nhằm giảm thiểu các nguy cơ do sự văng ra của các chi tiết hoặc phôi trong khu vực gia công. Phụ lục này áp dụng cho vật liệu sử dụng làm bộ phận bảo vệ cũng như đảm bảo an toàn tuyệt đối trên máy tiện NC và trung tâm gia công.

A.2 Phương pháp thử

A.2.1 Nguyên lý

Phương pháp này áp dụng với những máy được trang bị mâm cặp với các chấu kẹp có mặt đầu cứng tiêu chuẩn, và phát sinh lại các nguy hiểm do nguy cơ văng chấu kẹp có mặt cứng. Phép thử này thể hiện khả năng chống lại của bộ phận bảo vệ và/hoặc các vật liệu bảo vệ chống lại sự xuyên thủng và biến dạng. Phương pháp thử trên cơ sở các máy được trang bị các chấu cặp tiêu chuẩn và hoạt động ở tốc độ cực đại cho phép đưa ra trong Bảng A.2. Nếu khối lượng của chấu kẹp mặt đầu hoặc vận tốc ngoài vượt quá các giá trị trong Bảng A.2, thì điều kiện thử sẽ thay đổi cho phù hợp. Khi sử dụng các chấu kẹp một mảnh, tổng khối lượng của chấu kẹp này là quyết định.

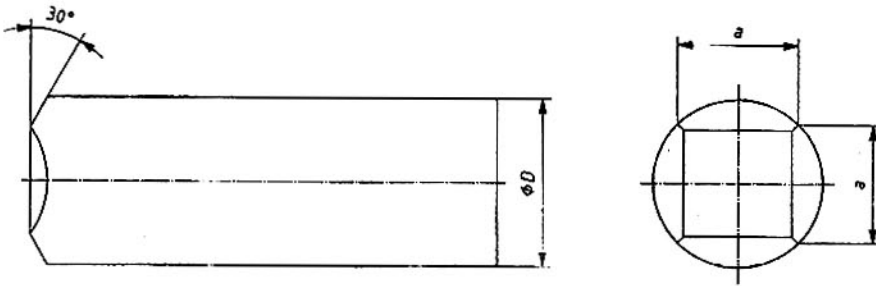
A.2.2 Thiết bị

A.2.2.1 Thiết bị đẩy, cho phép đạn thử (vật phóng ra) tăng tốc tới $\pm 5\%$ của vận tốc va đập chính đặt trước ([xem Bảng A.2 và công thức (A.1)].

A.2.2.2 Đạn thử, có hình dạng, khối lượng và kích thước như được đưa ra trên Hình A.1 và Bảng A.1, được làm bằng thép với những cơ tính sau đây:

- Độ bền kéo $R_m = 560 \text{ N/mm}^2$ đến 690 N/mm^2
- Giới hạn chảy $R_{0,2} \geq 330 \text{ N/mm}^2$
- Độ giãn dài khi đứt: $A \geq 20\%$

A.2.2.3 Giá đỡ, cho bộ phận bảo vệ được thử.



CHÚ THÍCH: Đạn thử được làm cứng đạt 56 ± 4 HRC trên chiều sâu tối thiểu 0,5 mm.

Hình A.1 - Đạn thử

A.2.3 Các phép đo vận tốc

Vận tốc của đạn thử phải được đo tại một điểm mà nó không còn được tăng tốc nữa (nghĩa là sau khi thoát khỏi nòng hoặc trong nòng giảm áp phù hợp). Vận tốc phải được đo trên một khoảng cách cố định sử dụng các cảm biến đặt rất gần, các phần tử quang điện hoặc thiết bị tương đương khác.

Bảng A.1- Khối lượng và kích thước của đạn

Khối lượng kg	Đường kính đạn mm	Mặt đầu của đạn
		$a \times a$ mm x mm
0,625	30	19 x 19
1,25	40	25 x 25
2.5	50	30 x 30

A.2.4 Gá đặt bộ phận bảo vệ khi thử

Phép thử được thực hiện với bộ phận bảo vệ và/hoặc một mẫu vật liệu của bộ phận bảo vệ. Giá đỡ bảo vệ phải tương thích với bộ phận bảo vệ lắp lên máy. Để thử vật liệu bộ phận bảo vệ, sử dụng các mẫu thử, được đặt cố định trên một khung có phần hở bên trong kích thước 450 mm x 450 mm. Khung phải đủ cứng. Lắp đặt mẫu bởi kẹp bị động.

A.2.5 Quy trình thử

Để đánh giá cấp độ kháng của bộ phận bảo vệ, đạn thử phải được bắn trực tiếp vào mẫu thử và sự va đập xảy ra tại tâm của mẫu thử, theo phương vuông góc với bề mặt mẫu. Đối với phép thử các bộ phận bảo vệ máy, thì sự va đập phải tại vùng yếu nhất của bộ phận bảo vệ. Đối với những máy được trang bị mâm cặp với chấu kẹp mặt đầu tiêu chuẩn, thử va đập được thực hiện với nhiều đạn thử, khối

TCVN 5185:2015

lượng, kích thước và vận tốc va đập theo Bảng A.2, theo đó khối lượng đạn thử phải tương ứng với khối lượng của châu kẹp mặt đầu tiêu chuẩn.

A.3 Kết quả thử

A.3.1 Sự hư hỏng

Sau khi va đập, bất kỳ hư hỏng nào xuất hiện trên bộ phận bảo vệ hoặc vật liệu thử phải được đánh giá theo những tiêu chí có thể sau:

- a) Cong vênh/lồi lõm (biến dạng hoàn toàn mà không nứt vỡ);
- b) Hình thành vết nứt (chỉ nhìn thấy trên bề mặt mẫu);
- c) Vết nứt xuyên qua (vết nứt nhìn thấy từ bề mặt này sang bề mặt khác);
- d) Xuyên thủng (đạn thử xuyên vào mẫu thử);
- e) Cửa sổ của bộ phận bảo vệ bị bung khỏi vị trí;
- f) Bộ phận bảo vệ bung khỏi hệ thống gá đỡ.

A.3.2 Đánh giá

Phép thử đạt nếu chỗ hư hỏng là một trong các dạng mô tả trong A.3.1 a) và/hoặc b). Phép thử không đạt nếu một hư hỏng bất kỳ mô tả trong A.3.1 c), d), e) hoặc f) xuất hiện.

A.4 Báo cáo kết quả

Báo cáo kết quả thử phải bao gồm tối thiểu các thông tin sau:

- a) Ngày, địa điểm thử và tên đơn vị thử;
- b) Khối lượng, kích thước và vận tốc của đạn thử;
- c) Nhà sản xuất máy, kiểu máy, đường kính tiện lớn nhất, vận tốc lớn nhất của trục chính, khối lượng và kích thước của mâm cặp;
- d) Thiết kế, vật liệu và kích thước của mẫu thử;
- e) Kẹp hoặc cố định mẫu thử;
- f) Hướng sóc và điểm va đập của đạn thử;
- g) Kết quả thử.

A.5 Xác định cấp độ kháng

A.5.1 Phương pháp xác định

Cấp độ kháng (A_1 đến C_3) được xác định bằng việc tính toán vận tốc va đập [(Xem Bảng A.2, chú dẫn cuối b)] sử dụng công thức (A.1):

$$v_r = 1,25 \times \pi \times B \times \frac{n}{60} \quad (\text{A.1})$$

Trong đó

- v_r là vận tốc va đập, mét trên giây;
 1,25 là hệ số an toàn;
 B là đường kính mâm cặp, mét;
 n là vận tốc quay, vòng trên phút.

Các cấp độ kháng yêu cầu chỉ được xác định bởi đường kính thiết bị cặp phôi và vận tốc vòng tương ứng. Khối lượng của đạn thử, vận tốc va đập và năng lượng va đập của phép thử va đập được lấy theo Bảng A.2, trong đó vận tốc va đập được chọn cao hơn 25 % so với vận tốc vòng, do có thể bị ảnh hưởng của sự tăng tốc trên rãnh của mâm cặp. Một phép thử va đập thực hiện theo đúng trình tự để chứng tỏ liệu một cấp độ kháng có đạt không.

Đạn thử phải được chọn theo Bảng A.1 theo đó nó phù hợp với khối lượng của châu kẹp mặt đầu tiêu chuẩn tương ứng của máy theo yêu cầu hoặc là xấp xỉ về mặt an toàn. Nó phải có hình dạng như trong Hình A.1 với chiều dài và mặt đầu phù hợp với Bảng A.1 (xem đường kính và mặt đầu). Đạn thử được gia tốc tới vận tốc va đập (xem Bảng A.2, chú dẫn b)) và bắn vào mẫu vật liệu hoặc các bộ phận bảo vệ thực của máy (ví dụ với súng ở Hình B.1). Bằng cách này, vật liệu hoặc bộ phận bảo vệ sẽ bị đạn xuyên qua hoặc sẽ chịu được (mặc dù nó có thể bị biến dạng).

A.5.2 Giải thích kết quả của phép kiểm va đập

a) Đối với những máy được trang bị mâm cặp và châu kẹp tiêu chuẩn, có chín cấp độ kháng từ A₁ đến C₃ được đưa ra (xem Bảng B.1), tính đến giá trị khối lượng, kích thước, vận tốc va đập dự báo trước của một châu kẹp mặt đầu tiêu chuẩn vắng ra (xem Bảng A.2). Cấp độ kháng về cơ bản được xác định bởi đường kính thiết bị kẹp phôi và vận tốc vòng tương ứng, tuy nhiên, nếu sự kết hợp của đường kính và tốc độ vòng trên một máy thực không giống với các giá trị trong Bảng A.2, thì cột năng lượng va đập có thể được tính theo công thức (C.1), trong đó vận tốc va đập được giả thiết là cao hơn 25 % so với vận tốc vòng (ảnh hưởng sự tăng tốc do đế của mâm cặp). Cấp độ kháng yêu cầu, bởi vậy được xác định bởi đường kính thiết bị kẹp phôi, vận tốc va đập và khối lượng thực của một châu kẹp, ví dụ nếu đường kính của mâm cặp B = 254 (mm) và vận tốc quay lớn nhất n = 3500 min⁻¹, vận tốc vòng, tính bằng mét trên giây, được tính theo công thức A.2:

$$v_p = \pi \times B \times n = 46,55 \quad (\text{A.2})$$

và vận tốc va đập, tính bằng mét trên giây, được tính bằng công thức (A.3):

$$v_r = 1,25 \times 46,55 = 58,19 \quad (\text{A.3})$$

Do đó, với khối lượng của các châu kẹp mặt đầu tiêu chuẩn m = 1,21 kg, năng lượng va đập, tính bằng Jun, được xác định theo công thức (A.4):

$$J_c = 0,5 \times 1,21 \times (58,19)^2 = 2048,66 \quad (\text{A.4})$$

Cấp độ kháng tương ứng được xác định theo bảng A.2. Nếu trong cột năng lượng va đập không có giá trị tương ứng của năng lượng va đập, J_c , thì giá trị cao hơn tiếp theo trong cột này phải được sử dụng để xác định cấp độ kháng. Vậy thì, cấp độ kháng yêu cầu thấp nhất B₂ (bởi vì A₃ quá nhỏ) và cấp B₂ có thể đạt được với vật liệu polycarbonate dày 8 mm (Bảng B.1).

b) Đối với máy được trang bị các ống kẹp, các cấp độ kháng từ A₁ đến C₃ cũng được áp dụng và năng lượng va đập được tính theo công thức (C.2) và Hình C.1, nghĩa là năng lượng va đập trực tiếp không bị ảnh hưởng của sự tăng tốc bởi rãnh trên đế (vận tốc va đập bằng với vận tốc vòng). Kết quả phải được so sánh với năng lượng va đập trong bảng A.2. Cấp độ kháng yêu cầu bởi vậy sẽ là tương ứng với mức năng lượng va đập cao hơn [xem ví dụ A.5.2 a)].

c) Một cấp độ kháng được đề cập theo như kết quả trên nếu mẫu vật liệu hoặc bộ phận bảo vệ không bị xuyên qua bởi đạn khí va đập. Bảng B.1 đưa ra một bộ các kết quả của phép kiểm va đập tại Sankt Augustin và Berlin, Đức, chúng có thể được các nhà sản xuất sử dụng để có thể không cần tự thực hiện các phép thử va đập.

A.5.3 Kết luận

Một kết luận quan trọng của các phép thử va đập này là năng lượng tịnh tiến của các chấu kẹp đầu tiêu chuẩn văng ra là thông số quan trọng nhất đối với định kích thước của các bộ phận bảo vệ, bởi vì có thể thấy rằng năng lượng chuyển động quay của phôi với đường kính kẹp lớn nhất của mâm cặp và tỷ số chiều dài trên đường kính $l/d = 1$ có thể tại đó hầu hết được biến đổi trong khi một sự văng ra chuyển thành một năng lượng tịnh tiến lớn nhất, mà có giá trị nhỏ hơn năng lượng tịnh tiến của các chấu kẹp mặt đầu tiêu chuẩn văng ra. Nếu tỷ số chiều dài trên đường kính $l/d > 1$, thì năng lượng va đập có thể được tính theo công thức (C.2) và một cấp độ kháng tính tương ứng sẽ được yêu cầu. Trường hợp này là khác so với phôi dài, mà được kẹp giữa mâm cặp và mũi chống tâm. Ở đây, giả thiết rằng năng lượng quay của chúng mà ít nguy hiểm hơn cho người vận hành so với năng lượng tịnh tiến do chỉ có thể một lượng nhỏ được biến đổi thành năng lượng tịnh tiến. Đây là tất cả những trường hợp thêm khi một giá đỡ cố định được sử dụng để cố định các phôi dài tại điểm giữa. Đối với các nguyên công gia công đặc biệt, như gia công trục cam, các tình huống va đập tiềm ẩn phải được phân tích một cách riêng biệt; các Phụ lục A tới C cung cấp đầy đủ thông tin cho việc phân tích này.

Bảng A.2 - Cấp độ kháng

Đường kính thiết bị kẹp phôi mm		Vận tốc vòng	Kích thước đạn thử D x a mm	Khối lượng đạn thử kg	Vận tốc va đập ^a	Năng lượng va đập ^b	Cấp độ kháng
Từ	đến	m/s			m/s	J	
	< 130	25	30 x 19	0,625	32	310	A ₁
		40			50	781	A ₂
		63			80	2000	A ₃
130	260	40	40 x 25	1,25	50	1562	B ₁
		50			63	2480	B ₂
		63			80	4000	B ₃
260	≤ 500	40	50 x 30	2,5	50	3124	C ₁
		50			63	4960	C ₂
		63			80	8000	C ₃

^a Vận tốc va đập được giả thiết cao hơn 25 % so với vận tốc vòng (ước lượng an toàn), bởi vì trong trường hợp gãy vỡ các bộ phận kẹp của mâm cặp, có thể xảy ra rằng các châu kẹp không những chỉ văng ra từ vị trí của nó trên mâm cặp, mà chúng còn được tăng tốc theo hướng ra ngoài trên các rãnh trượt trên đế của mâm cặp, trước khi văng ra ngoài.

^b Đối với việc tính toán năng lượng va đập, xem Phụ lục C.

Phụ lục B

(Tham khảo)

Thiết bị cho thử va đập và các ví dụ vật liệu

B.1 Súng

Súng bao gồm bình khí nén với ống súng có mặt lắp ghép (xem Hình B.1). Khí nén có thể được giải phóng ra bởi một van để tăng tốc đạn thử hướng vào mẫu thử.

Súng khí nén được cấp bởi một máy nén khí. Vận tốc đạn thử được điều khiển bởi áp suất khí.

Vận tốc đạn thử được đo ngay tại miệng của nòng súng bởi một tốc kế thích hợp, ví dụ sử dụng cảm biến lắp đặt gần sát hoặc tế bào quang điện.

B.2 Một số vật liệu

Các vật liệu sau đây đã vượt qua các phép thử đối với các cấp kháng theo Bảng A.2 (va đập của đạn thử tại vùng tâm của tấm).

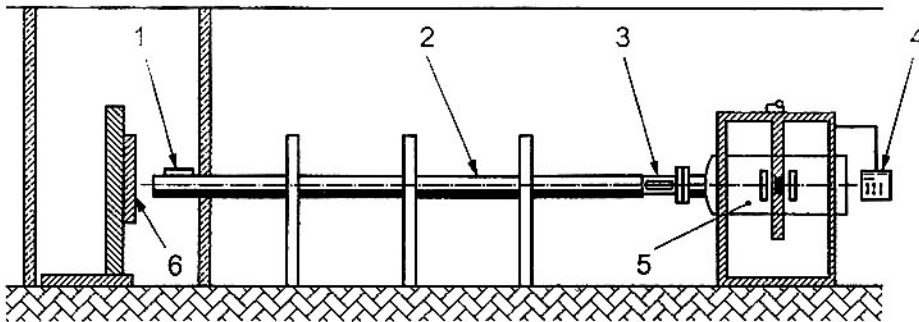
Bảng B.1 - Một số vật liệu

Vật liệu	Độ dày d mm	Độ bền kéo Rm N/mm ²	Độ giãn dài khi đứt A %	Cấp độ kháng								
				A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Thép tấm	2	370	28	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	2,5	370	28	+	+	-	+	-	-	+	-	-
	3	400	28	+	+	-	+	+	-	+	-	-
	4	340	25	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	5	300	40	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	6	340	25	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Al Mg3	5	240	18	+	+	-	+	-	-	+	-	-
Polycarbonate	6	68	80	+	+	-	+	-	-	-	-	-
	8	68	80	+	+	-	+	+	-	+	-	-
	10	68	80	+	+	+	+	+	-	+	+	-
	12	68	80	+	+	+	+	+	-	+	+	-
Hợp chất polycarbonate	2x8	68	80	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	2x12	68	80	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	19	68	80	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kính an toàn + hợp chất polycarbonate	Kính + PC 6+18			+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ Các yêu cầu được đáp ứng
- Các yêu cầu không được đáp ứng

"Các yêu cầu được đáp ứng" ghi trong Bảng B.1 chỉ đưa ra độ kháng va đập. Nếu độ kháng va đập thu được chỉ bằng tấm PC (Polycarbonate), nhà sản xuất phải đảm bảo sự bảo vệ chống lại sự cào xước và lão hóa bằng các biện pháp bổ sung (ví dụ các hợp chất thiết kế với các cạnh được bọc kín).

Cấp độ kháng của các bộ phận bảo vệ và/hoặc các cửa sổ quan sát không chỉ phụ thuộc vào kích thước của tấm và lá thép mà còn vào sự lắp đặt của bảng quan sát trong bộ phận bảo vệ và việc cố định của bộ phận bảo vệ trên máy. Các bảng làm bằng PC cần phủ lên khung đủ để tránh việc chúng bị đẩy khỏi trong khi va đập. Các điểm thử cho một khung cửa sổ kích thước 450 x 450 mm và một mẫu PC gắn kèm chỉ ra rằng đối với nhựa PC dày 8 mm, phủ tối thiểu 40 mm là cần thiết, và đối với PC dày 12 mm, tối thiểu phủ 25 mm, để duy trì tấm PC trong khung. Nếu như kích thước cửa sổ lớn hơn hoặc nhỏ hơn 450 x 450 mm, sự phủ sẽ tăng hoặc giảm tương ứng.

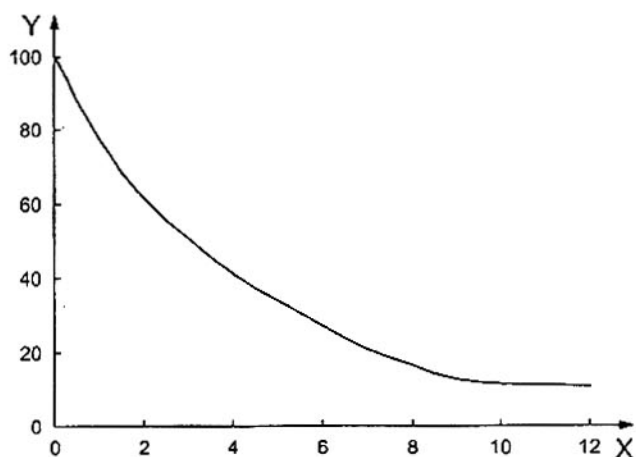


CHÚ DẪN:

- 1 Tắc kê
- 2 Nòng súng
- 3 Đạn thử

- 4 Bảng điều khiển
- 5 Bình khí nén
- 6 Mẫu thử

Hình B.1 - Thiết bị để thử va đập



CHÚ DẪN:

X Thời gian sử dụng, tính bằng năm

Y Độ kháng va đập, tính bằng phần trăm

CHÚ THÍCH: Các bảng PC được bảo vệ xung quanh chỉ cho thấy sự mất tại biên của độ kháng va đập, trong khi đồ thị cho thấy độ kháng va đập của các phần PC không được bảo vệ bị giảm đáng kể.

Hình B.2 – Đường cong lão hóa của PC khi không được bảo vệ (các điểm thử trung bình)

(Nguồn: Tài liệu tham khảo [33])

Phụ lục C

(Tham khảo)

Tính toán năng lượng và đập trực tiếp

Năng lượng và đập, J_c , đơn vị Jun, được tính bằng công thức (C.1) và (C.2):

a) Đối với máy tiện được trang bị mâm cặp, sử dụng công thức (C.1):

$$J_c = \frac{m \times v_i^2}{2} \quad (C.1)$$

Trong đó

m : là khối lượng của châu kẹp đầu cứng tiêu chuẩn, kg;

v_i : là vận tốc va đập được tính theo công thức (A.1).

b) Với máy tiện được trang bị ống kẹp, năng lượng và đập J_c , đơn vị Jun, được tính bằng công thức (C.2):

$$J_c = \frac{\rho \times \pi^3 \times d^3 \times l^3 \times \left(\frac{n}{60}\right)^2}{24} \quad (C.2)$$

Trong đó

ρ : là khối lượng riêng, kilô gam trên mét khối;

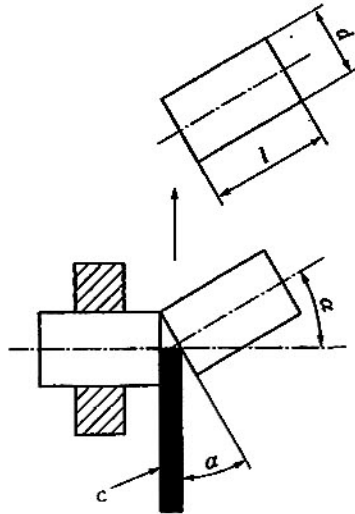
d : là đường kính thanh lớn nhất, mét;

l : là chiều dài phôi lớn nhất, mét;

n : là vận tốc lớn nhất của trục chính kẹp phôi, vòng trên phút.

Công thức (C.2) giả định va đập trực tiếp tại ngay khi văng ra của phôi có tiết diện thanh (với $d/l \geq 0,2$) gây tại góc $\alpha=30^\circ$ so với trục quay của máy được trang bị ống kẹp.

CHÚ THÍCH: Công thức này được áp dụng theo quy định và chỉ để hướng dẫn. Nhà sản xuất có thể đưa ra các giới hạn về đường kính và chiều dài lớn nhất của phôi khi sử dụng mâm cặp có ống kẹp.



CHÚ DẪN:

d Đường kính phôi [Xem công thức (C.2)]

c: Lưỡi dao cắt

l Chiều dài phôi [Xem công thức (C.2)]

α : Góc gậy

Hình C.1 – Giải thích sự biến đổi của phôi

c) Các quá trình khác tiện:

Khi phay, mài hoặc các quá trình khác có thể xảy ra, xem EN 12417 và EN 13128 đối với các khuyến nghị phay và EN 13128 cho mài.

Phụ lục D

(Tham khảo)

Ví dụ danh mục kiểm tra các chức năng an toàn

Phụ lục này giải thích mối quan hệ giữa các bộ phận của một máy cụ thể và những khái niệm an toàn liên quan. Phụ lục này đề cập đến những quy tắc an toàn, mà cũng có thể áp dụng cho các loại máy khác; bởi vậy nó có thể hữu ích cho một họ máy và với một cách nhìn tới sự kiểm soát của các chức năng an toàn (Xem Bảng D.1), để đưa ra một danh mục các thao tác cho phép hoặc bị cấm tùy thuộc chế độ vận hành được chọn và vị trí của các thiết bị bảo vệ có thể di động được (xem Bảng D.2).

Bảng D.1 - Kiểm tra các chức năng an toàn của máy

Vị trí cơ cấu chọn chế độ	Chế độ 1 (Chế độ tự động)	Trạng thái của các bộ phận bảo vệ di động được			
		Đóng	Mở	Điều kiện được mở	Đóng lại
Chế độ 1 (Chế độ tự động)	Bằng tay và khối lệnh đơn	Các chức năng máy vận hành. Các thiết bị an toàn hoạt động.	Trục chính không thể khởi động. Các chuyển động của bộ phận hay thiết bị dụng nâng hạ (PTH) không thể khởi động. Các dịch chuyển của các trục không thể khởi động. Ổ chứa dao không thể phân độ. Mã báo lỗi khi chu kỳ khởi động được ra lệnh. Mâm cặp và chống tâm có thể hoạt động.	Trục chính dừng. Các dịch chuyển PTH bị dừng. Dịch chuyển của các trục bị dừng. Quá trình phân độ của ổ chứa dao bị dừng. Làm mát bị dừng.	Không có thao tác vận hành nào khởi động lại một cách tự động. Các chức năng máy vận hành bằng tay hoặc trong chế độ khối lệnh đơn sau khi khởi động lại các thiết bị an toàn.
	Tự động và khối lệnh đơn	Các chức năng máy vận hành. Các thiết bị an toàn hoạt động.	Trục chính không thể khởi động. Các chuyển động của PTH không thể khởi động. Các dịch chuyển của các trục hoặc chu kỳ tự động không thể khởi động. Mã báo lỗi khi chu kỳ khởi động được ra lệnh. Mâm cặp và chống tâm có thể hoạt động.	Chu trình dừng đạt được. Các dịch chuyển PTH bị dừng. Dịch chuyển của các trục bị dừng. Quá trình phân độ của ổ chứa dao bị dừng. Làm mát bị dừng.	Không có thao tác vận hành nào khởi động lại một cách tự động. Các chức năng máy vận hành trong chế độ tự động sau khi khởi động lại các thiết bị an toàn.

Bảng D.1 (kết thúc)

Vị trí cơ cấu chọn chế độ	Chế độ 1 (Chế độ tự động)	Trạng thái của các bộ phận bảo vệ di động được			
		Đóng	Mở	Điều kiện được mở	Đóng lại
Chế độ 2 (Chế độ cài đặt)	Bằng tay và khối lệnh đơn hoặc chu kỳ chạy thử	-	Những chức năng sau đây có thể vận hành cùng với các thiết bị an toàn: tốc độ trục chính bị giảm; các dịch chuyển PTH chỉ với tốc độ bị giảm; các di chuyển của các trục với tốc độ trục bị giảm chỉ trong dịch chuyển tăng; phân độ ổ chứa dụng cụ. Thêm vào đó, một số chức năng sau có thể cho phép: sự vận hành mâm cặp, mũi chống tâm hoặc thiết bị kẹp phôi; tắt/mở làm mát.	Giảm tốc độ trục chính và các trục. PTH được điều khiển và giám sát. Điều khiển giữ-để-chạy hoặc cơ cấu cho phép kích hoạt cộng với điều khiển khởi động được yêu cầu cho vận hành.	-
-	Khối lệnh đơn và tự động hoặc chu kỳ chạy thử	Điều kiện tương tự như chế độ sản xuất	Điều kiện tương tự như chế độ sản xuất	-	-

Bảng D.2 - Điều khiển mâm cặp

Cơ cấu chọn chế độ	Trạng thái của mâm cặp hoặc thiết bị kẹp phôi			
	Mở	Đóng	Phôi trên mâm cặp	Thay đổi vị trí chấu kẹp
Chế độ 2 (Chế độ cài đặt)	Trục chính không thể khởi động được	Trục chính có thể khởi động được	Trục chính có thể khởi động được	Trục chính không thể khởi động được
Chế độ 1 (Chế độ tự động)	Trục chính không thể khởi động được	Trục chính không thể khởi động được	Trục chính có thể khởi động được	Trục chính không thể khởi động được

Đối với những mâm cặp đặc biệt (chuyên dụng), xem các hướng dẫn của các nhà cung cấp hoặc nhà sản xuất.

Phụ lục E

(Tham khảo)

Một số ví dụ về hệ thống xả và hệ thống dập lửa

Kiểm soát cung cấp dung dịch làm mát và hệ thống xả là thiết yếu đối với một chức năng an toàn của máy. Các dung dịch làm mát có thành phần dầu trên 15 % có thể gây nguy cơ cháy hoặc nổ.

Các biện pháp an toàn sau khi phát hiện cháy phụ thuộc vào loại hệ thống xả (trung tâm hay cục bộ):

a) Đối với hệ thống xả tự động trung tâm

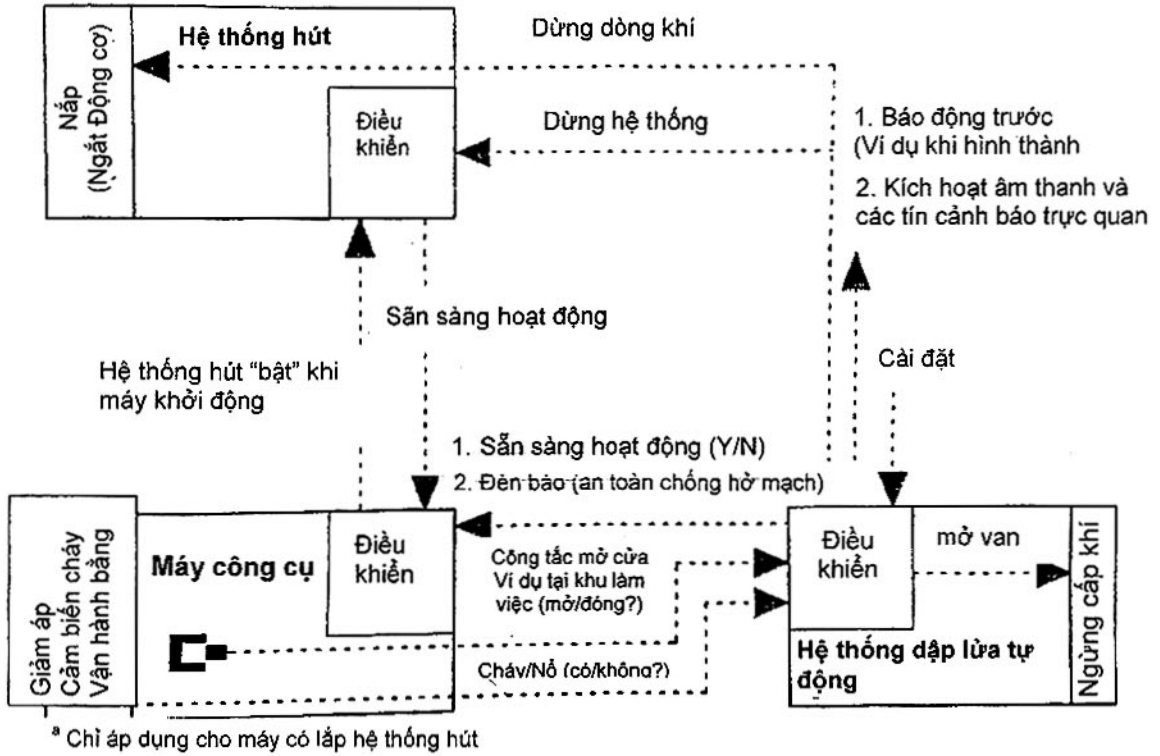
- 1) Quá trình gia công sẽ dừng khẩn cấp (với có hay không điều khiển lùi dao),
- 2) Sự thâm nhập của lửa cần được dập tắt bằng đóng nắp hoặc thiết bị đóng van (Xem Hình E.3), khi nó không thể tránh được các hạt bốc lửa chạm tới đường ống của hệ thống xả,
- 3) Hệ thống dập lửa cần được khởi động ngay lập tức,
- 4) Sự cấp dung dịch trơn nguội phải dừng, và
- 5) Hệ thống xả trung tâm có thể tiếp tục hoạt động.

b) Đối với hệ thống xả cục bộ (gắn kèm với máy)

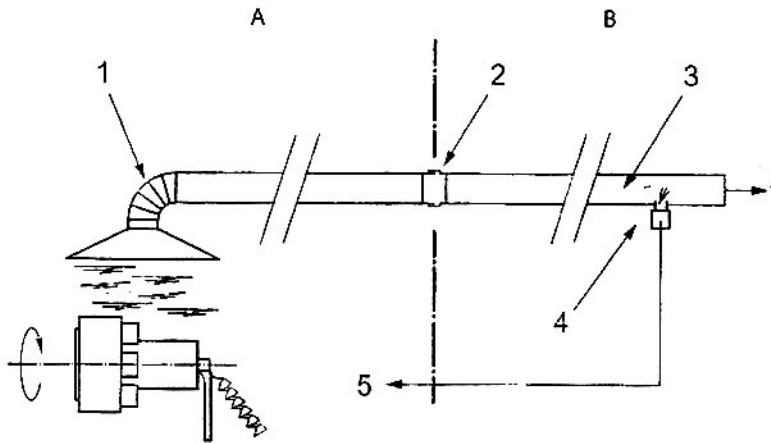
- 1) Quá trình gia công sẽ dừng khẩn cấp (với có hay không điều khiển lùi dao),
- 2) Hệ thống xả cũng nên dừng khẩn cấp,
- 3) Hệ thống dập lửa nên được khởi động ngay lập tức, và
- 4) Sự cấp dung dịch trơn nguội nên dừng.

CHÚ THÍCH: Các biện pháp an toàn đối với rủi ro gây cháy ở trên không đủ an toàn đối với những vật liệu có thể cháy trong quá trình gia công, như Ma giê hoặc Ti tan. Đối với những loại vật liệu loại này, các biện pháp đặc biệt cần được áp dụng.

Để thực hiện các chức năng an toàn trên, các điều khiển của máy tiện, hệ thống xả và hệ thống dập lửa cần phải có các kết nối (xem Hình E.1). Trách nhiệm của nhà sản xuất và người sử dụng nên được chia sẻ, như trên các Hình E.2 và E.3.



Hình E.1 – Ví dụ về sự tương tác giữa điều khiển máy tiện và điều khiển hệ thống dập lửa



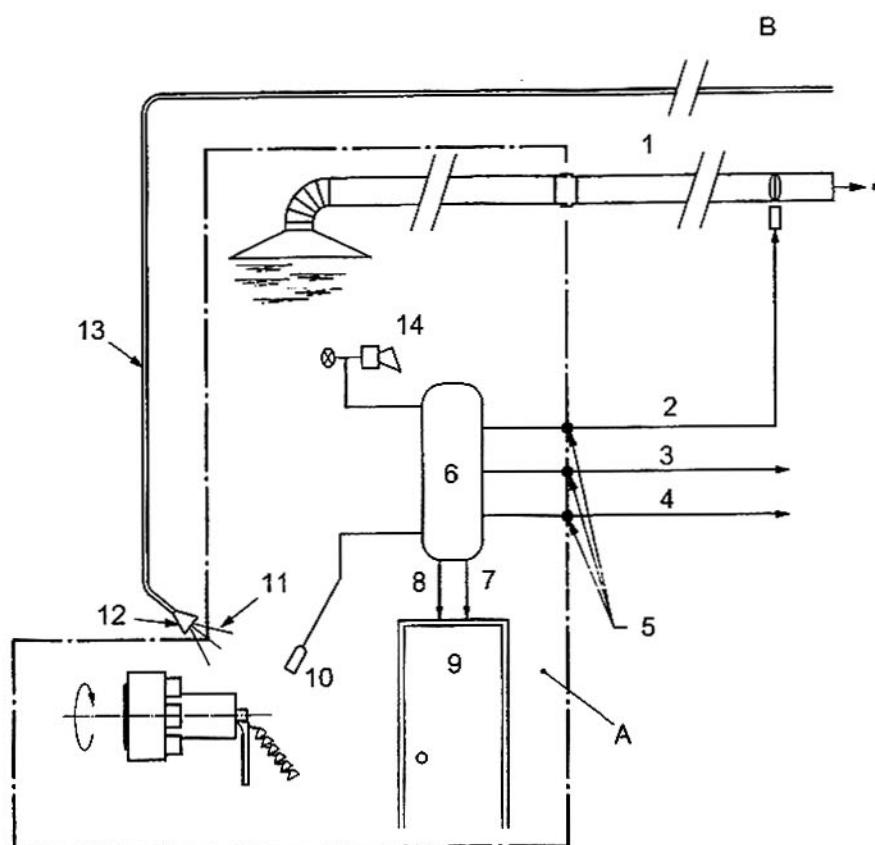
CHÚ DẪN:

- 1 Thiết bị tách khí
- 2 Thiết bị nổi
- 3 Hệ thống xả khí
- 4 Cảm biến dòng
- 5 Tín hiệu không cho thực hiện gia công nếu nguồn cấp khí không đủ
- A Nhà sản xuất
- B Người sử dụng

Nếu vật liệu hoặc hỗn hợp dễ nổ tồn tại bên trong hệ thống xả (ví dụ từ các quá trình gia công trước), không được kết nối giữa hệ thống xả trên máy tiện đến hệ thống xả trung tâm.

^a Hút khí

Hình E.2 - Ví dụ về kết nối giữa máy tiện và hệ thống xả



CHÚ DẪN:

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1 Hệ thống xả khí | 8 Tín hiệu dừng gia công |
| 2 Thiết bị đóng van | 9 Tủ điều khiển điện (máy phát) |
| 3 Kích hoạt bộ dập lửa | 10 Bộ phát hiện cháy |
| 4 Báo cháy từ xa | 11 Lỗ ra phun dạng sương mù |
| 5 Các đầu ra báo động | 12 Vòi phun |
| 6 Thiết bị phát hiện cháy | 13 Chất dập lửa |
| 7 Thiết bị phát hiện cháy OK | 14 Báo cháy cục bộ |
| A Nhà sản xuất | B Người sử dụng |
| a Hút khí | |

Hình E.3 - Ví dụ về sơ đồ kết nối giữa máy tiện và hệ thống dập lửa tự động

Phụ lục F

(Tham khảo)

Ví dụ về xác định mức đặc tính cho bộ phận bảo vệ kiểu khóa liên động

F.1 Tổng quan

Phụ lục này minh họa việc sử dụng các phương pháp trong TCVN 7384-1 (ISO 13849-1) để xác định các chức năng an toàn và xác định mức đặc tính (PL). Định lượng của một mạch điều khiển sử dụng một cách rộng rãi cũng được đưa ra. Từng bước quy trình thực hiện theo các bước sau:

- Việc nhận biết các chức năng an toàn được thực hiện bởi các bộ phận an toàn liên quan của hệ thống điều khiển (SRP/CS). Đối với mỗi chức năng an toàn tiến hành theo các bước sau:

- Điều kiện kỹ thuật của các đặc tính yêu cầu;
- Xác định mức đặc tính yêu cầu, PL_r ;
- Thiết kế và ý nghĩa kỹ thuật rõ ràng của các chức năng an toàn; nhận biết những chi tiết an toàn liên quan, mà thực hiện chức năng an toàn đó;
- Đánh giá mức đặc tính, PL, xem xét
 - Những khía cạnh có thể định lượng: chủng loại, độ tin cậy của các bộ phận ($MTTF_d$), vùng chẩn đoán của các phép thử, các biện pháp để tránh những sai hỏng phổ biến (CCF),
 - Những yếu tố định lượng, không thể định lượng có ảnh hưởng đến thuộc tính của hệ thống điều khiển (SRP/CS) (thuộc tính của chức năng an toàn trong các điều kiện sai hỏng, phần mềm liên quan đến an toàn, sai hỏng hệ thống và các điều kiện môi trường);
- Kiểm tra mức đặc tính (PL) cho chức năng an toàn (là mức PL lớn hơn hoặc bằng PL_r ?);
- Xác nhận (tất cả các yêu cầu được đáp ứng hay không?).

Đánh giá PL, xét đến các yếu tố không thể định lượng và sự xác nhận nói trên, không đưa ra trong phụ lục này.

F.2 Chức năng an toàn và mức đặc tính yêu cầu

Những ví dụ được lựa chọn của mạch điều khiển an toàn liên quan (xem hình F.1) thực hiện chức năng an toàn của hệ thống khóa liên động trên bộ phận bảo vệ, có thể được lựa chọn như dưới đây.

Những chuyển động nguy hiểm phải dừng khi bộ phận bảo vệ được mở (loại dừng 1 theo IEC 60204-1; SS1, dừng an toàn 1 theo IEC 61800-5-2).

TCVN 5185:2015

Để áp dụng phương pháp đồ thị rủi ro, định nghĩa những tham số rủi ro của TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006), Phụ lục A, được bổ sung thêm.

F.2.1 Mức độ gây tổn thương, S1 và S2

Việc ước lượng nguy cơ xuất hiện từ những sai hỏng về chức năng an toàn, chỉ những tổn thương nhẹ (khả năng phục hồi bình thường), tổn thương nghiêm trọng (không có khả năng phục hồi bình thường) và gây tử vong được quan tâm. Để đưa ra quyết định, trình tự thông thường của các tai nạn và quá trình chữa lành điển hình được chú ý để xác định S1 và S2. Ví dụ, những vết thâm tím hay rách không biến chứng thì có thể xếp vào S1, trong khi phẫu thuật hoặc tử vong xếp vào S2.

F.2.2 Tần suất và/hoặc thời gian tiếp xúc với nguy hiểm, F1 và F2

Những thông số tần suất nên được chọn theo tần suất và khoảng thời gian ở gần những nguy hiểm. Khoảng thời gian hợp lệ thông thường được chọn cho thông số F1 (không thường xuyên) và F2 (thường xuyên) không thể xác định được. Tuy nhiên, giải thích sau đây có thể giúp chúng ta đưa ra lựa chọn đúng khi có nghi ngờ. F2 được chọn nếu có một người thường xuyên hoặc liên tục bó mắt với nguy hiểm. Nó không thích hợp với liệu cùng một người hoặc một người khác đối mặt với nguy hiểm trong tiếp xúc liên tiếp, ví dụ, khi sử dụng các thiết bị nâng chuyển. Khi yêu cầu về chức năng an toàn được nhận biết bởi người thiết kế, tần suất và thời gian của yêu cầu này có thể được chọn thay cho tần suất và thời gian đối mặt với nguy hiểm. Trong TCVN 7384-1 (ISO 13849-1), tần suất yêu cầu của chức năng an toàn được giả định hơn một lần trong năm. Khoảng thời gian tiếp xúc với nguy cơ được đánh giá dựa trên cơ sở một giá trị trung bình có thể thấy trong sự liên hệ với tổng thời gian sử dụng thiết bị. Ví dụ, nếu cần thiết truy cập giữa các dụng cụ của máy một cách thường xuyên trong chu kỳ hoạt động để cắt hoặc di chuyển phôi, thì F2 được chọn. Nếu việc truy cập chỉ yêu cầu lần lượt, thì F1 nên được chọn.

Nếu không có sự điều chỉnh, F2 nên được chọn nếu như tần suất xảy ra quá một lần trên một giờ.

F.2.3 Khả năng tránh nguy hiểm, P1 và P2

Rất quan trọng để xác định liệu một tình trạng nguy hiểm có thể được nhận biết và tránh trước khi dẫn đến tai nạn. Ví dụ, một chú ý quan trọng là liệu nguy hiểm có thể được nhận biết trực tiếp từ các đặc tính vật lý, hoặc nhận biết chỉ theo nghĩa kỹ thuật, ví dụ các chỉ số. Những mặt quan trọng khác ảnh hưởng tới sự lựa chọn của thông số P bao gồm:

- Vận hành có hoặc không có sự giám sát;
- Vận hành bởi chuyên gia hoặc người không chuyên;
- Tốc độ xuất hiện những nguy hiểm (ví dụ nhanh hoặc chậm);
- Khả năng tránh khỏi những nguy hiểm (ví dụ sự chạy thoát);
- Các kinh nghiệm an toàn liên quan tới quá trình gia công.

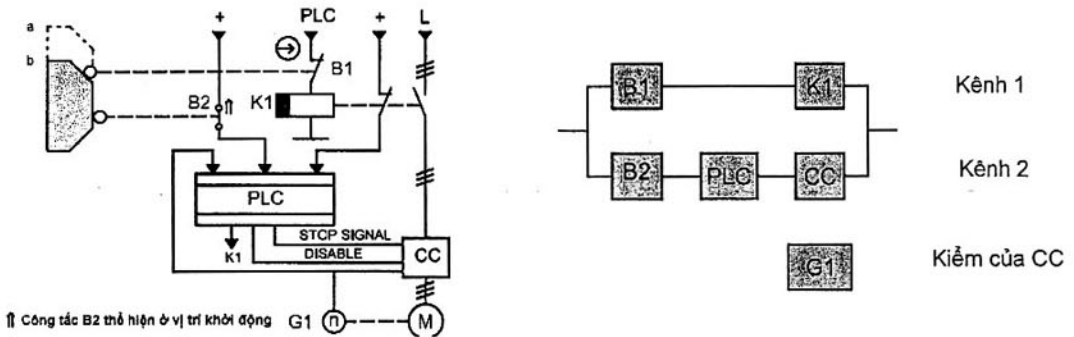
Khi một tình huống nguy hiểm xảy ra, P1 (khả năng tránh) nên được chọn nếu có cơ hội thực tránh được tai nạn hoặc giảm đáng kể ảnh hưởng của nó; P2 (không có khả năng tránh) nên được chọn khi hầu như không có cơ hội tránh được nguy hiểm.

F.2.4 Mức đặc tính yêu cầu

Các mức đặc tính yêu cầu, PL_r cho máy tiện được xác định và mô tả trong 5.11b). Ví dụ được trình bày trong phụ lục này (xem Hình F.1), thiết bị khóa liên động được tích hợp hệ thống bảo vệ có khả năng di chuyển với sự truy cập tới bộ thay dụng cụ và/hoặc ổ chứa dụng cụ được chọn. Theo 5.11 b) 1) iii), đối với chức năng an toàn này mức hiệu suất yêu cầu phải đáp ứng $PL_r = d$.

F.3 Nhận biết các bộ phận liên quan đến an toàn

Tất cả các bộ phận trong chức năng an toàn được trình bày trong Hình F.1. Chi tiết chức năng không có trong chức năng an toàn của hệ thống khóa liên động (như các công tắc đóng mở hoặc công tắc hành trình K1) không được xét đến. Để minh họa các phương pháp của ISO 12849-1, trong ví dụ này (Xem Hình F.1), một bộ chuyển đổi dòng không tích hợp bộ chặn xung được sử dụng. Nếu bộ chặn xung tích hợp được sử dụng như một công tắc độc lập theo đường tắt, thì công tắc hành trình K1 có thể được bỏ qua.



CHÚ DẪN:

- B1: Vị trí công tắc với cơ cấu truyền động độc lập và thao tác mở trực tiếp.
- B2: Vị trí công tắc (giữ-để-chạy)
- PLC: Bộ điều khiển logic lập trình được
- K1: Công tắc
- a: Trạng thái mở
- b: Trạng thái đóng
- CC: Bộ chuyển mạch
- G1: Cảm biến vòng quay
- M: Động cơ

Hình F.1 - Mạch điều khiển và sơ đồ khối liên quan đến an toàn xác định các bộ phận an toàn liên quan

TCVN 5185:2015

Trong ví dụ này, hai kênh dự cung cấp dự phòng được sử dụng. Kênh đầu tiên (Cơ điện tử) được tạo bằng một công tắc vị trí kiểu 2 (thường đóng) với cơ cấu truyền động độc lập và thao tác mở trực tiếp (B1) được kết nối với công tắc (K1), với các phần tử được kết nối cơ khí có khả năng ngắt nguồn nối tới động cơ. Với kênh thứ hai (có khả năng lập trình), sử dụng những linh kiện điện tử, một công tắc vị trí thứ hai (giữ-để-chạy) (B2) đặt ở vị trí kín tránh bị làm hỏng, được kết nối với bộ điều khiển lô gic có khả năng lập trình (PLC) có thể điều khiển bộ chuyển đổi dòng (CC) để dừng động cơ (tín hiệu dừng). Sau khi dừng động cơ, một sự khởi động bất ngờ được phòng ngừa (vô hiệu hóa). Cảm biến vòng quay (G1), lắp đặt trên bộ điều khiển để điều khiển tốc độ động cơ, và nó cũng được sử dụng cho các mục đích kiểm tra.

Như vậy, những bộ phận an toàn liên quan và sự phân chia thành các kênh có thể được minh họa trong một biểu đồ khối an toàn liên quan, như hình bên phải của Hình F.1.

F.4 Đánh giá mức đặc tính

F.4.1 Tổng-quan

Các giá trị thời gian trung bình xảy ra hư hỏng nguy hiểm, $MTTF_d$, phạm vi chẩn đoán trung bình, DC_{avg} , và yếu tố nguyên nhân thường gặp được giả định để được đánh giá theo TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006), các Phụ lục C, D, E và F, hoặc được cung cấp bởi nhà sản xuất. Các loại được ước lượng theo 6.2 và TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006), Phụ lục B.

F.4.2 Đánh giá thời gian trung bình xảy ra hư hỏng nguy hiểm cho mỗi kênh, phạm vi chẩn đoán trung bình, những nguyên nhân thường gặp, phân loại và mức đặc tính

Công tắc vị trí B1 có thao tác mở trực tiếp và một chế độ tích cực của sự dẫn động. Bởi vậy, loại trừ lỗi được tạo liên quan đến việc không mở của tiếp xúc và không dẫn động của công tắc do sự hỏng cơ khí (ví dụ gãy pit tông, mòn cam chấp hành và mất điều chỉnh).

CHÚ THÍCH: Những giả thiết trên chỉ đúng với những công tắc mạch in phụ theo IEC 60947-5-1:1997, Phụ lục K, và với thiết bị cơ khí cân xứng và sự dẫn động của các công tắc theo đặc điểm của nhà sản xuất (xem TCVN 7384-2 (ISO 13849-2)). Quan tâm đến sự sai hỏng của các thiết bị khóa liên động, xem ISO 14119.

Đối với thời gian trung bình xảy ra hư hỏng nguy hiểm, $MTTF_d$, ở kênh đầu tiên, B1 và K1 có vai trò vào thời gian trung bình xảy ra hư hỏng nguy hiểm, $MTTF_{dC1}$. Đối với các lỗi cơ khí của B1 (bao gồm cả cơ cấu dẫn động), một giá trị B_{10d} của 2 000 000 chu kỳ được giả định đưa ra bởi nhà sản xuất. Tính 365 ngày làm việc một năm, 16 h làm việc mỗi ngày và mỗi chu kỳ 10 min, suy ra một số trung bình của hoạt động hàng năm, n_{op} , của 35040 chu kỳ mỗi năm. Do đó $MTTF_{dB1}$ được tính theo công thức (F.1):

$$MTTF_{dB1} = \frac{B_{10d}}{0,1 \times n_{op}} = \frac{2000000 \text{ chu kỳ}}{0,1 \times 35040 \text{ chu kỳ/a}} = 57Ca \quad (F1)$$

Đối với công tắc K1, giá trị B_{100} của 2600000 chu kỳ (tuổi bền điện cho tải dòng tự cảm - AC3 - tính 50 % hư hỏng nguy hiểm) cũng là được giả định được đưa ra bởi nhà sản xuất. Với giá trị n_{op} được xác định trên, dẫn đến $MTTF_{dK1} = 742a$.

Kênh thứ nhất được xác định theo công thức (F.2):

$$\frac{1}{MTTF_{dK1}} = \frac{1}{MTTF_{dB1}} + \frac{1}{MTTF_{dK1}} = \frac{1}{570a} + \frac{1}{742a} = \frac{1}{322a} \quad (F.2)$$

Dẫn đến $MTTF_{dc1} = 322a$ đối với kênh mà được giảm tới giá trị cực đại 100a cho phép cho kênh bất kỳ.

Ở kênh thứ hai, B2, PLC và CC góp phần vào $MTTF_{dc2}$. B₂ là công tắc vị trí (giữ-đề-chạy) với giá trị B_{100} của 1 000 000 chu kỳ được giả định đưa ra bởi nhà sản xuất. Với giá trị của n_{op} được tính bên trên, $MTTF_d$ của 285a bằng một nửa B1. Đối với PLC và CC, các giá trị- $MTTF_d$ của 50a được giả định đưa ra bởi nhà sản xuất.

Kênh thứ hai được đưa ra theo công thức (F.3):

$$\frac{1}{MTTF_{dK2}} = \frac{1}{MTTF_{dB2}} + \frac{1}{MTTF_{dPLC}} + \frac{1}{MTTF_{dCC}} = \frac{1}{285a} + \frac{1}{50a} + \frac{1}{50a} = \frac{1}{23a} \quad (F.3)$$

Bởi vì cả hai kênh có $MTTF_d$ khác nhau, một công thức đối xứng, được đưa ra trong công thức (F.4), có thể được sử dụng để tính toán giá trị thay thế cho một $MTTF_d$ một kênh của một hệ thống hai kênh đối xứng:

$$\begin{aligned} \frac{1}{MTTF_d} &= \frac{2}{3} \left(MTTF_{dK1} + MTTF_{dK2} - \frac{1}{\frac{1}{MTTF_{dK1}} + \frac{1}{MTTF_{dK2}}} \right) \\ &= \frac{2}{3} \left(100a + 23a - \frac{1}{\frac{1}{100a} + \frac{1}{23a}} \right) = 69a \text{ ("cao")} \end{aligned} \quad (F.4)$$

Cảm biến vòng quay G1 không tham gia vào $MTTF_d$.

Đối với việc xác định DC, trong mạch điều khiển, B₁, B₂ và K₁ được đọc lại bởi PLC, bộ PLC thực hiện chức năng tự kiểm tra và CC được đọc lại qua G1 bằng PLC. Các giá trị của DC liên quan của mỗi bộ phận được kiểm là:

- DC_{B1} = DC_{B2} = 60 % ("thấp"), do giám sát chéo của giá trị vào mà không cần đến phép kiểm động học;

- DC_{K1} = 99 % ("cao"), do sự giám sát trực tiếp (giám sát các thiết bị cơ điện tử bởi các phần tử kết nối cơ khí);

TCVN 5185:2015

- $DC_{PLC} = 30\%$ ("không"), do hiệu quả thấp của quá trình tự kiểm (giả thiết rằng giá trị này được đưa ra bởi FMEA do nhà sản xuất);

- $DC_{CC} = 90\%$ ("trung bình"), đo đường đóng dư với sự giám sát một trong các cơ cấu dẫn động hoặc bằng logic hoặc bằng thiết bị kiểm. Nếu PLC phát hiện hư hỏng của CC, nó có khả năng dừng chuyển động bằng cách ngắt nguồn cung cấp điện tới K1.

Đối với ước lượng PL, phạm vi chẩn đoán trung bình, DC_{avg} , là cần thiết như đầu vào:

$$DC_{avg} = \frac{\frac{DC_{B1}}{MTTF_{dB1}} + \frac{DC_{B2}}{MTTF_{dB2}} + \frac{DC_{K1}}{MTTF_{dK1}} + \frac{DC_{PLC}}{MTTF_{dPLC}} + \frac{DC_{CC}}{MTTF_{dCC}}}{\frac{1}{MTTF_{dB1}} + \frac{1}{MTTF_{dB2}} + \frac{1}{MTTF_{dK1}} + \frac{1}{MTTF_{dPLC}} + \frac{1}{MTTF_{dCC}}} \quad (F.5)$$
$$= \frac{\frac{60\%}{570a} + \frac{60\%}{285a} + \frac{99\%}{742a} + \frac{30\%}{50a} + \frac{90\%}{50a}}{\frac{1}{570a} + \frac{1}{285a} + \frac{1}{742a} + \frac{1}{50a} + \frac{1}{50a}} = 61\%$$

Đối với CCF, giả thiết rằng một sự ước lượng CCF được thực hiện theo TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006), F.2. Các biện pháp sau đây đối với CCF được thực hiện (trong dấu ngoặc đơn):

Sự phân cách vật lý giữa đường tín hiệu (15), tính đa dạng (20), sự bảo vệ chống lại sự quá điện thế, sự quá áp suất (15), sự ngăn ngừa các chất bẩn và tính tương thích điện từ (EMC) đối với CCF theo các tiêu chuẩn phù hợp (25), sự ngăn ngừa nhiệt độ, sốc, rung động, độ ẩm như những nguyên nhân gây nên các hư hỏng thông thường (10).

Các biện pháp đủ dựa trên CCF yêu cầu một số điểm nhỏ nhất là 65 (ngoài 100). Ở đây, số điểm 85 là đủ đáp ứng những yêu cầu đối với CCF.

Đối với việc phân nhóm, những yêu cầu cơ bản của nhóm B (thiết kế, kết cấu, lựa chọn, lắp ráp và kết hợp theo những tiêu chuẩn liên quan để chịu được những ảnh hưởng dự kiến; sử dụng những nguyên tắc an toàn cơ bản) được đáp ứng. Những nguyên tắc an toàn đã được kiểm nghiệm được sử dụng. Một hư hỏng đơn dẫn đến việc mất chức năng an toàn. Một hư hỏng đơn có thể được phát hiện bất cứ khi nào là hợp lý khả năng thực tế. Phạm vi chẩn đoán (DC) trong khoảng 60% đến 90%. Các CCF được giảm đi một cách đáng kể. Những đặc tính này đáp ứng toàn bộ yêu cầu của nhóm 3.

Đối với một ước lượng của PL, dữ liệu đầu vào cho Hình 5 và Phụ lục K theo TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006) như sau: $MTTF_d$ với mỗi kênh là "cao" (69a), DC_{avg} là "thấp" (61%) và nhóm là 3. Giả thiết rằng thời gian hoạt động là 20 năm (xem TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006), 4.5.4), dẫn đến mức đặc tính "d" với một xác suất trung bình của một hư hỏng nguy hiểm là $1,84 \times 10^{-7}/h$.

F.5 Kiểm tra xác nhận kết quả

Kết quả này đúng với mức đặc tính yêu cầu "d" của F.2. Do đó, mạch điều khiển đáp ứng được những yêu cầu đối với việc giảm rủi ro của ví dụ áp dụng của F.2.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 1219-1 *Fluid power systems and components – Graphical symbols and circuit diagrams – Part 1: Graphical symbols for conventional use and data-processing applications (Hệ thống truyền dẫn thủy lực và các bộ phận - Ký hiệu đồ họa và sơ đồ mạch – Phần 1: Ký hiệu đồ họa cho sử dụng quy ước và các ứng dụng xử lý dữ liệu)*
- [2] ISO 1219-2 *Fluid power systems and components – Graphical symbols and circuit diagrams – Part 2: Circuit diagrams (Hệ thống truyền dẫn thủy lực và các bộ phận - Ký hiệu đồ họa và sơ đồ mạch – Phần 2: Sơ đồ mạch)*
- [3] ISO 2806:1994 *Industrial automation systems – Numerical control of machines - Vocabulary (hệ thống tự động công nghiệp – Điều khiển số của máy – Từ vựng)*
- [4] ISO 2972 *Numerical control of machines – Symbols (Điều khiển số của máy – Ký hiệu)*
- [5] ISO 3002-1 *Basic quantities in cutting and grinding – Part 1: Geometry of the active part of cutting tools – General terms, reference systems, tool and working angles, chip breaker (Các đại lượng cơ bản trong cắt gọt và mài – Phần 1: Hình học của bộ phận chủ động của dụng cụ cắt – Thuật ngữ chung, hệ thống tham chiếu, dụng cụ và các góc gia công, bộ phận đập vỡ)*
- [6] ISO 7000 *Graphical symbols for use on equipment – Registered symbols (Ký hiệu đồ họa đối với sử dụng dụng cụ - Các ký hiệu đã đăng ký)*
- [7] ISO 9614-1:1993 *Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity – Part 1: Measurement at discrete points (Âm học – Xác định mức công suất âm của các nguồn âm sử dụng cường độ âm – Phần 1: Đo tại các điểm rời rạc)*
- [8] ISO 11553-1 *Safety of machinery – Lazer processing machines - Part 1: General safety requirements (An toàn máy – Các máy gia công laze—Phần 1: Yêu cầu chung về an toàn)*
- [9] ISO 13732-1 *Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces – Part 1: Hot surfaces (Ergônômi của môi trường nhiệt – Phương pháp đánh giá phản ứng của con người đối với tiếp xúc với các bề mặt – Phần 1: các nguồn nóng)*
- [10] ISO 13856-1, *Safety of machinery – Pressure-sensitive protective devices - Part 1: General principles for design and testing of pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors (An toàn máy – Thiết bị bảo vệ nhạy áp – Phần 1: Nguyên lý chung cho thiết kế và thử nghiệm các đệm nhạy áp và các sàn nhạy áp)*
- [11] ISO 15641 *Milling cutter for high speed machining – Safety requirments (Dao phay dùng cho gia công tốc độ cắt cao – Yêu cầu an toàn)*
- [12] IEC 60947-5-1 + A.1:2009 *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices (Cơ cấu chuyển mạch và cơ cấu điều khiển điện áp thấp – Phần 5-1: Thiết bị mạch điều khiển và các phần tử chuyển mạch)*

TCVN 5185:2015

- [13] IEC 61496-2, *Safety of machinery – Electro-sensitive protective devices - Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs)* (An toàn máy – Thiết bị bảo vệ nhạy điện tử - Phần 2: Yêu cầu riêng cho thiết bị sử dụng thiết bị bảo vệ kiểu quang điện tử chủ động)
- [14] IEC 61496-3, *Safety of machinery – Electro-sensitive protective devices - Part 3: Particular requirements for Active Opto-electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflection (AOPDDR)* (An toàn máy – Thiết bị bảo vệ nhạy điện tử - Phần 3: Yêu cầu riêng cho thiết bị bảo vệ kiểu quang điện tử chủ động đáp ứng với sự phản xạ khuếch tán)
- [15] IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems* (An toàn chức năng của các hệ thống liên quan đến an toàn điện/điện tử/điện tử có khả năng lập trình được) (tất cả các phần)
- [16] IEC 61511-1, *Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector – Part 1: Framework, definitions, system, hardware and software requirements* (An toàn chức năng – Các hệ thống dụng cụ an toàn cho lĩnh vực công nghiệp chế biến – Phần 1: Các yêu cầu cơ cấu, định nghĩa, hệ thống, phần cứng và phần mềm)
- [17] EN 414, *Safety of machinery – Rules for the drafting and presentation of safety standards* (An toàn máy – Quy tắc cho việc phác thảo và trình bày của các chuẩn an toàn)
- [18] ISO 15534-3 *Ergonomic design for the safety of machinery – Part 3: Anthropometric data* (Thiết kế ergonomic cho an toàn máy – Phần 3: Dữ liệu nhân trắc)
- [19] EN 692, *Machine tools – Mechanical presses – Safety* (Máy công cụ - Ép cơ khí – An toàn)
- [20] EN 693, *Machine tools – Safety – Hydraulic presses* (Máy công cụ - AN toàn – Ép thủy lực)
- [21] EN 12198-1, *Safety of machinery – Assessment and reduction of risks arising from radiation emitted by machinery – Part 1: General principles* (An toàn máy – Đánh giá và giảm thiểu các rủi ro phát sinh do bức xạ phát ra từ máy móc – Phần 1: Nguyên lý chung)
- [22] EN 12198-2, *Safety of machinery – Assessment and reduction of risks arising from radiation emitted by machinery – Part 2: Radiation emission measurement procedures* (An toàn máy – Đánh giá và giảm thiểu các rủi ro phát sinh do bức xạ phát ra từ máy móc – Phần 2: Quy trình đo bức xạ phát ra)
- [23] EN 12198-3, *Safety of machinery – Assessment and reduction of risks arising from radiation emitted by machinery – Part 3: Reduction of radiation by attenuation or screening* (An toàn máy – Đánh giá và giảm thiểu các rủi ro phát sinh do bức xạ phát ra từ máy móc – Phần 3: Giảm thiểu bức xạ bằng sự suy giảm hoặc màn chắn)
- [24] EN 12417, *Machine tools – Safety – Machining centres* (Máy công cụ - An toàn – Trung tâm gia công)
- [25] EN 12717, *Safety of machine tools – Drilling machines* (An toàn máy công cụ - Máy khoan)

- [26] EN 13128, *Safety of machine tools – Milling machines (including boring machines) (An toàn máy công cụ - Máy phay (bao gồm cả máy doa))*
- [27] EN 13218, *Machine tools – Safety – Stationary grinding machines (Máy công cụ - An toàn – Máy máy tĩnh)*
- [28] EN 13478, *Safety of machinery – Fire prevention and protection (An toàn máy – Phòng ngừa và bảo vệ cháy)*
- [29] EN 13736, *Safety of machine tools – Pneumatic presses (An toàn máy công cụ - Ép khí nén)*
- [30] EN 50370-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Product family standard for machine tools – Part 1: Emission (Tương thích điện từ (EMC) – Tiêu chuẩn họ sản phẩm cho máy công cụ - Phần 1: Phát xạ)*
- [31] EN 50370-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Product family standard for machine tools – Part 2: Immunity (Tương thích điện từ (EMC) – Tiêu chuẩn họ sản phẩm cho máy công cụ - Phần 2: Sự miễn nhiễm)*
- [32] Miscellaneous publications from the Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (BGIA)/Institute for Occupational Safety and Health, Sankt Augustin, Germany. Available at: <http://www.dguv.de/bgia>
-