

**TCVN 4725 : 2008**

Xuất bản lần 2

**MÁY CẮT KIM LOẠI –  
YÊU CẦU CHUNG VỀ AN TOÀN ĐỐI VỚI KẾT CẤU MÁY**

*Metal cutting machines - General safety construction requirements*

**HÀ NỘI - 2008**



**Lời nói đầu**

TCVN 4725 : 2008 và TCVN 7977 : 2008 thay thế TCVN 4725 : 1986;

TCVN 4725 : 2008 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC39 *Máy công cụ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.



## Máy cắt kim loại -

## Yêu cầu chung về an toàn đối với kết cấu máy

*Metal cutting machines - General safety construction requirements*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu chung về an toàn đối với kết cấu máy, áp dụng cho tất cả các loại máy cắt kim loại thông dụng được sử dụng ở nơi có khí hậu bình thường, không bị tác động trực tiếp của bức xạ mặt trời, mưa khí quyển, gió và cát bụi.

Tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng cho nhóm máy ăn mòn điện, hoá điện và máy gia công siêu âm.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Trong tiêu chuẩn này viện dẫn các tài liệu sau, đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 3985 : 1999 Âm học - Mức ồn cho phép tại các vị trí làm việc.

TCVN 4275 : 1986 Ký hiệu chỉ dẫn trên máy công cụ.

### 3 Thiết bị bảo vệ

**3.1** Các bộ phận động được bố trí ở ngoài các hộp, hốc máy, có khả năng gây chấn thương cho người thao tác, phải được che chắn an toàn (dạng kín, dạng cửa chớp, dạng lỗ v.v...). Những che chắn an toàn này phải có đủ độ vững chắc phù hợp và có những cơ cấu cần thiết như tay quay, tay nắm v.v... để đóng, mở, di chuyển và định vị một cách thuận tiện, an toàn.

**3.2** Ưu tiên sử dụng che chắn an toàn dạng kín. Nếu che chắn an toàn có dạng lỗ hoặc dạng lưới thì khoảng cách từ chi tiết chuyển động đến bề mặt của che chắn phải phù hợp với các trị số chỉ dẫn trong Bảng 1.

Bảng 1

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính lớn nhất của đường tròn nội tiếp của lỗ, mắt lưới	Khoảng cách từ chi tiết động đến bề mặt của che chắn, không nhỏ hơn
Đến 8	15
Lớn hơn 8 đến 25	120
Lớn hơn 25 đến 40	200

**3.3** Các che chắn an toàn phải được xem là một bộ phận tạo thành của máy và được lắp chắc chắn vào máy.

**3.4** Các che chắn an toàn có thể đóng mở thường xuyên được, phải có chốt khoá, không cho phép các che chắn an toàn tự tháo.

**3.5** Các cơ cấu đỡ che chắn an toàn ở vị trí mở phải có đủ độ cứng vững cần thiết và có thể duy trì một cách chắc chắn vị trí mở của che chắn.

**3.6** Đối với các hộp, hốc trong đó lắp đặt các phần tử chuyển động (như bánh răng thay thế...) mà người thao tác thường phải tiếp cận khi điều chỉnh máy, có khả năng gây chấn thương khi chúng chuyển động thì mặt phía trong của nắp đậy các hộp, hốc này phải được phủ sơn màu vàng, mặt phía ngoài phải có dấu hiệu phòng ngừa; dấu hiệu này có hình tam giác đều, đỉnh hướng phía trên, nền màu vàng, viền đen, ở giữa có dấu chấm than màu đen.

Trong trường hợp mà khả năng và mức độ gây nguy hiểm của các phần tử chuyển động trong hộp, hốc cao hơn nữa, trên nắp của hộp, hốc phải có khoá liên động sao cho khi nắp mở ra máy phải được tự động ngừng làm việc.

**3.7** Những thiết bị che chắn vùng gia công của máy phải đảm bảo để phoi, dung dịch bôi trơn – làm nguội không văng vào người thao tác, vào những người ở cạnh máy và không chảy xuống nền nhà xưởng.

Đối với những máy nơi sinh phoi đã được làm kín hoàn toàn bằng thiết bị bảo vệ trong suốt thời gian làm việc thì không nhất thiết phải có che chắn an toàn riêng cho các phần tử chuyển động.

**3.8** Nếu cần thiết phải có cửa quan sát trên thiết bị bảo vệ thì những tấm chắn của cửa quan sát phải được làm bằng thuỷ tinh không vỡ vụn hoặc bằng vật liệu trong suốt khác không vỡ vụn và không bị nhanh chóng mất đi tính trong suốt dưới tác dụng của phoi, dung dịch bôi trơn – làm nguội; mặt khác, về kết cấu phải tính đến khả năng thay thế chúng một cách nhanh chóng, thuận tiện.

**3.9** Trên những máy, khi làm việc ở vị trí mở của thiết bị bảo vệ có khả năng gây nguy hiểm ở mức độ lớn hơn, phải có khoá liên động sao cho chỉ khi thiết bị bảo vệ được đóng kín, chu trình làm việc của máy mới có thể hoạt động.

Không dùng chính cơ cấu khoá liên động để tự động đóng mạch chu trình làm việc của máy. Việc đóng mạch của cơ cấu khoá liên động phải được thực hiện từ một cơ cấu đóng mạch riêng.

**3.10** Nếu việc che chắn vùng gia công bằng thiết bị bảo vệ không có khả năng thực hiện được (như đối với máy nặng) thì những bộ phận quay mang chi tiết, dao và các đồ gá khác (bích cặp, trục gá, v.v...) phải có bề mặt ngoài trơn nhẵn, không có vấu nổi.

#### **4 Thiết bị, cơ cấu an toàn và khoá liên động**

**4.1** Nếu sự quá tải của máy hoặc của các bộ phận của máy có thể dẫn đến những hư hỏng mà những hư hỏng này có khả năng gây chấn thương cho người thao tác thì máy phải được trang bị thêm các thiết bị, cơ cấu an toàn.

**4.2** Nhất thiết phải đưa vào hệ thống thuỷ lực và khí nén của máy một số lượng cần thiết các van an toàn.

**4.3** Máy phải có những cơ cấu ngăn ngừa khả năng tự tháo của các bộ phận trục chính, giá đỡ, đầu gia công lắp thêm, ụ động, ụ đứng, xà ngang, cần ngang (máy khoan cần) và các bộ phận khác. Những vật đối trọng dời chuyển động đặt ngoài chi tiết thân, hộp của máy phải được che chắn.

**4.4** Đối với các bộ phận có chuyển động, ở những vị trí nút của hành trình phải có cơ cấu chặn để loại trừ khả năng vượt quá vị trí giới hạn cho phép của chúng.

**4.5** Những cơ cấu được dùng để kẹp chắc vào máy các mâm cặp, bích cặp, trục gá, dụng cụ cắt và các phần tử tháo lắp được khác phải có khả năng loại trừ sự tự tháo của các bộ phận, phần tử này khi chúng làm việc và khi quay đảo chiều.

**4.6** Các hoạt động của máy, thiết bị bảo vệ, cơ cấu điều khiển, dụng cụ, phụ kiện và đồ gá thuộc máy không được có gờ, cạnh sắc có thể gây chấn thương cho người thao tác.

**4.8** Trên những đồ gá kẹp chặt chi tiết, dụng cụ cắt làm việc ở tần số quay cao hoặc vận tốc chuyển động cao phải ghi (in hoặc khắc) với nét rõ, không bị mòn, mờ những thông số đặc trưng lớn nhất cho phép của đồ gá để chỉ dẫn khi thao tác máy như: kích thước chi tiết kẹp được, tần số quay, lực kẹp v.v...

Trong trường hợp cần thiết có thể ghi (in, khắc) những thông số đặc trưng này tại vị trí thích hợp.

**4.9** Trong các máy có cơ cấu cơ khí hoá hoặc tự động hoá việc kẹp chặt chi tiết phải có khoá liên động sao cho chỉ sau khi việc kẹp chặt kết thúc, chu trình làm việc của máy mới có thể hoạt động.

**4.10** Trong những trường hợp khi chuyển động cơ học của nhiều bộ phận, cụm chi tiết của máy diễn ra đồng thời sẽ có khả năng gây hỏng hóc máy, gây chấn thương cho người thao tác thì ở các cơ cấu điều khiển những chuyển động này như bàn đạp, càn gạt v.v... phải có khoá liên động để loại trừ khả năng phát lệnh tác động đồng thời lên chúng (ví dụ, lùi nòng ụ động của máy tiện, máy mài tròn ngoài trong khi đang làm việc; tháo lỏng chi tiết đang được gia công trong mâm cặp và đồ gá v.v...).

## **TCVN 4725 : 2008**

**4.11** Các cơ cấu cơ khí hoá được dùng cho việc kẹp chặt chi tiết, dao cắt trên máy (trong đó kể cả các cơ cấu truyền động thuỷ lực, khí nén của nòng ụ động máy tiện, máy mài tròn ngoài và các máy khác) phải kẹp chắc được chi tiết gia công và dao trong suốt thời gian gia công kể cả khi bị bất ngờ ngừng cung cấp năng lượng điện, bị giảm áp suất của chất lỏng, khí trong hệ thống truyền động thuỷ lực, khí nén.

Trong điều kiện có cơ sở kỹ thuật xác đáng, khi tồn tại những khó khăn trong việc tuân theo những yêu cầu kể trên (ví dụ, khi sử dụng bàn cặp điện tử), cho phép sử dụng khoá liên động để đảm bảo sao cho khi ngừng cấp năng lượng điện hoặc nảy sinh hỏng hóc trong truyền động kẹp chặt trong thời gian đang gia công, máy phải tự động lùi dao ra khỏi chi tiết, ngắt chuyển động tiến, ngắt chuyển động chính (dùng một hoặc hai trong những biện pháp đã chỉ dẫn tùy thuộc vào kiểu, dạng máy).

**4.12** Trong trường hợp chuyển động thuỷ lực, khí nén được dùng cho việc kẹp chặt chi tiết (hoặc dụng cụ cắt), phải có khoá liên động đảm bảo ngắt chuyển động chính khi áp suất của chất lỏng hoặc không khí bị giảm xuống dưới mức quy định.

**4.13** Khi dùng chuyển động thuỷ lực, khí nén cho một số cơ cấu nào đó của máy (ví dụ, đối trọng các bộ phận máy), phải có các cơ cấu loại trừ khả năng gây hỏng hóc máy và gây chấn thương cho người thao tác trong trường hợp bị ngừng cung cấp chất lỏng, không khí cho các cơ cấu này, cũng như khi áp suất của chất lỏng, không khí bị giảm xuống dưới mức quy định.

**4.14** Đối với các máy có thực hiện các nguyên công phụ (tháo, lắp chi tiết gia công; đo kiểm chi tiết gia công trên máy v.v...), nếu sự quay theo quán tính của chi tiết hoặc dụng cụ cắt có thể gây chấn thương cho người thao tác thì phải có cơ cấu hãm tự động ngay sau khi ngắt chuyển động quay của chi tiết hoặc dụng cụ cắt.

**4.15** Đối với các máy mà vị trí thao tác không thể quan sát hết những chướng ngại xung quanh chúng, khi khởi động máy có khả năng gây chấn thương cho những người đang có mặt trong vùng làm việc thì cần thiết phải có cơ cấu phát tín hiệu cảnh giới bằng âm thanh, ánh sáng hoặc tín hiệu hỗn hợp. Những tín hiệu này được tự động tác động khi ấn nút khởi động máy trên bảng điều khiển và phát âm thanh hoặc ánh sáng trong khoảng thời gian 10 s. Máy chỉ có thể được làm việc sau khi tác động của tín hiệu kết thúc. Mức âm được kiến nghị từ 90 dB đến 100 dB trong dải tần từ 125 Hz đến 500 Hz.

**4.16** Đối với những thiết bị thuộc máy mà sự điều chỉnh chúng bởi những người thiếu thành thạo sẽ có thể dẫn đến hỏng hóc máy và gây chấn thương cho người thao tác thì phải có cơ cấu ngăn ngừa khả năng điều chỉnh không đúng đối với những thiết bị này (ví dụ, phải có khoá, đầu kẹp chì v.v...).

**4.17** Đối với máy có chuyển động độc lập giữa chuyển động chính và chuyển động tiến cơ khí hoá (ví dụ, trong máy phay giường), phải có khoá liên động để đảm bảo sao cho chỉ sau khi chuyển động tiến được ngắt xong mới có thể ngắt được chuyển động chính.

**4.18** Đối với máy có trục chính nằm ngang, có đường kính lớn nhất của vật gia công được trên máy lớn hơn 680 mm và có dự tính khả năng gia công các chi tiết không cân bằng (ví dụ như máy tiện),

phải có cơ cấu hãm, không cho phép mâm cặp, bích cặp tự quay khi gá đặt, rà chỉnh chi tiết được gia công trên máy.

## **5 Cơ cấu điều khiển**

**5.1** Các cơ cấu điều khiển bằng tay (trong đó kể cả những cơ cấu được đặt trên bảng điều khiển điện), phải được chế tạo và bố trí trên cơ sở tuân thủ nguyên tắc Monômô ở mức độ lớn nhất có thể, tức là sao cho sự sử dụng chúng phải thuận tiện nhất, không bị kẹt, không bị va chạm tay lên các cơ cấu điều khiển khác hoặc va vào các bộ phận máy và ở mức độ lớn nhất có thể, loại trừ các khả năng tác động ngẫu nhiên lên chúng.

**5.2** Công dụng của những cơ cấu điều khiển phải được chỉ dẫn ngay bên cạnh chúng bằng những ký hiệu được quy định trong TCVN 4275:1986 hoặc bằng chữ với ngôn ngữ đã được thoả thuận với khách hàng. Những ký hiệu hoặc chữ này phải được in hoặc khắc rõ ràng, không bị mòn mờ, có thể nhìn thấy rõ và đọc được ở khoảng cách không nhỏ hơn 500 mm.

**5.3** Với những cơ cấu điều khiển chỉ được phép chuyển chỗ ở tốc độ thấp của chuyển động chính hoặc chỉ dừng sau khi dừng chuyển động chính của máy thì bên cạnh chúng phải in hoặc khắc ký hiệu, chữ để hướng dẫn người thao tác.

**5.4** Những càn gạt và những cơ cấu điều khiển khác phải có chốt định vị chắc chắn. Không cho phép các cơ cấu điều khiển tự chuyển động.

**5.5** Những tay gạt khởi động máy phải có khoá liên động để loại trừ khả năng đóng, ngắt ngẫu nhiên chuyển động chính nếu việc đó có thể gây ra hỏng hóc máy và gây chấn thương cho người thao tác.

**5.6** Đối với những đồ gá nhiều vị trí, có sự phối hợp giữa tháo và lắp chi tiết được gia công ngay trong trong khi gia công thì các tay gạt dùng để kẹp chặt và tháo lỏng của chúng phải được bố trí sao cho khi thao tác, người thao tác không bị thương do tác động của dụng cụ cắt, phoi, dung dịch bôi trơn – làm nguội.

Sự chuyển động của tay gạt khi kẹp và tháo chi tiết được gia công không được hướng về phía dụng cụ cắt.

**5.7** Nếu khi chuyển động cơ học của một bộ phận hoặc một cụm chi tiết nào đó của máy mà những tay lái có dạng hình sao hoặc dạng tròn có tay quay có thể quay theo với tần số quay lớn hơn 20 vg/min thì phải có cơ cấu tự động ngắt chuyển động quay theo trong thời gian chuyển động.

**5.8** Đối với máy có các cử đổi chiều hành trình được lắp đặt trên các bộ phận động của máy (như bàn máy) và có thể điều chỉnh các cử này ngay trong thời gian đang làm việc, cần phải có biện pháp loại trừ khả năng gây chấn thương cho ngón tay của người thao tác máy.

**5.9** Các cơ cấu cơ khí hoá việc kẹp chặt chi tiết được gia công trên máy (như chìa vặn, trục rút v.v...) phải được tự động ngừng tăng lực kẹp ngay sau khi lực kẹp đạt tới trị số giới hạn đã định.

## **TCVN 4725 : 2008**

**5.10** Các máy có yêu cầu đóng, ngắt chuyển động chính trong khoảng thời gian ngắn để gá đặt, điều chỉnh, kẹp chặt chi tiết được gia công v.v... phải được trang bị cơ cấu thực hiện việc đóng ngắt ngắn.

## **6 Bôi trơn; làm nguội; truyền động thủy lực và khí nén; thoát phoi; bụi, khí thải; vận chuyển; văn bản kỹ thuật.**

**6.1** Hình dạng của máy, của các bộ phận, đồ gá và chi tiết của máy phải đảm bảo thuận tiện cho việc thoát phoi, dung dịch bôi trơn – làm nguội ra khỏi vùng cắt gọt cũng như thuận tiện cho việc thoát phoi ra khỏi máy.

**6.2** Thông thường, các máy cắt kim loại được trang bị hệ thống bôi trơn tập trung. Nếu trong trường hợp việc sử dụng hệ thống bôi trơn tập trung không thuận tiện thì trên máy phải có các vít dầu, nút tra mỡ để tra và bơm dầu, mỡ bằng tay vào các điểm cần bôi trơn trên máy. Vị trí các vít dầu, nút tra mỡ phải được bố trí ở ngoài vùng nguy hiểm, nơi thuận tiện cho việc phục vụ. Các vị trí tra dầu, mỡ phải được in hoặc gắn dấu hiệu với màu khác biệt với màu sơn của máy.

**6.3** Những thiết bị, cơ cấu dẫn dung dịch bôi trơn – làm nguội phải có khả năng điều chỉnh thuận tiện và an toàn miệng phun của chúng vào vị trí bôi trơn – làm nguội và đảm bảo điều tiết được lượng dung dịch cần thiết cho bôi trơn – làm nguội.

**6.4** Đáy thùng chứa dầu của hệ thống thủy lực và thùng chứa dung dịch bôi trơn – làm nguội phải cao hơn mặt sàn với khoảng cách không nhỏ hơn 100 mm (để thuận tiện cho việc tháo dầu, dung dịch ra khỏi thùng khi cần thay thế). Trên các thùng chứa đặc biệt hoặc trên đế máy được dùng làm thùng chứa cần phải có lỗ để có thể hút dầu ra bằng bơm.

**6.5** Các loại ống dẫn ra khác nhau (như ống dẫn dầu, dung dịch bôi trơn – làm nguội, khí nén) cùng được dùng trên một máy phải được đánh dấu bằng những màu khác nhau. Cho phép đánh dấu ở phần đầu của ống.

**6.6** Những ống dẫn nối giữa các bộ phận máy của hệ thống thủy lực, khí nén, bôi trơn – làm nguội và các hộp chuyển mạch điện của máy vì lý do kỹ thuật nào đó phải lắp đặt cao hơn mặt sàn, ở những vị trí mà người thao tác thường xuyên qua lại khi phục vụ máy, phải được bố trí ở độ cao không thấp hơn 2000 mm so với mặt sàn.

Các ống dẫn được đặt theo mặt sàn phải được quấn bọc lại bằng băng quấn chắc chắn, không bị trượt với góc nâng quấn đến 15<sup>0</sup>.

Những ống dẫn đã được quấn bọc này phải được xem là những chi tiết đồng bộ đi theo máy.

**6.7** Khi dừng chuyển động khí nén trong các cơ cấu kẹp chặt chi tiết được gia công trên máy, trong các cơ cấu khác của máy cũng như trong các trang bị công nghệ kèm theo, cần phải có biện pháp loại trừ khả năng gây chấn thương cho người thao tác bởi không khí thải (ví dụ: làm bật, văng phoi, bụi vào người bởi không khí thải).

**6.8** Máy, khi làm việc sinh bụi, sinh khí và hơi độc với nồng độ, mật độ trong vùng làm việc vượt quá giới hạn cho phép của chỉ tiêu vệ sinh nơi sử dụng máy, phải được trang bị những tổ hợp hút lọc làm sạch không khí bị ô nhiễm trong vùng làm việc của máy.

Trong trường hợp chưa có khả năng trang bị kèm theo máy những tổ hợp nói trên, máy vẫn phải được lắp phễu hứng. Những phễu hứng này có thể lắp nối được với hệ thống hút – lọc – làm sạch của nơi sử dụng máy theo thoả thuận với khách hàng.

Hiệu quả của tổ hợp hút – lọc – làm sạch phải đảm bảo đạt được yêu cầu của chỉ tiêu vệ sinh được áp dụng ở nơi sử dụng máy và phải đảm bảo thải ra một cách dễ dàng các chất thải đã tích tụ, ngưng đọng lại mà không làm ô nhiễm môi trường làm việc.

Mức ồn gây ra khi tổ hợp hút – lọc – làm sạch làm việc không được vượt quá giới hạn cho phép được quy định trong TCVN 3985 .

**6.9** Cần áp dụng trong máy và các cơ cấu của máy các biện pháp nhằm loại trừ ở mức độ lớn nhất khả năng làm rơi chất lỏng bôi trơn – làm nguội, phoi, bụi vào các bảng điều khiển điện và công tắc an toàn.

**6.10** Các máy, bộ phận, chi tiết, đồ gá, dụng cụ cắt và phụ kiện kèm theo máy, có khối lượng lớn hơn 25 kg, có kết cấu và hình dạng không thuận tiện cho việc móc, cặp chúng khi vận chuyển, phải được trang bị những phương tiện phụ trợ (như tai móc, lỗ, vấu lồi, bulông móc, lỗ ren cho bulông móc v.v...) để cặp, móc vật một cách chắc chắn, an toàn trong thời gian vận chuyển, lắp ráp và lắp đặt chúng.

Các đồ tháo gá lắp được, dụng cụ phụ tùng, dụng cụ cắt có khối lượng lớn hơn 16 kg, có thể vận chuyển bằng thủ công phải có các tay cầm để có thể bám, nắm chắc khi nâng hạ, vận chuyển bằng tay.

**6.11** Trong những trường hợp cần thiết, các máy cần được trang bị những cơ cấu, chi tiết để kẹp cố định các bộ phận động của máy trong thời gian vận chuyển máy.

**6.12** Trong các văn bản kỹ thuật kèm theo máy, phải có phần quy định về kỹ thuật an toàn, trong đó quy định những yêu cầu về an toàn khi vận hành máy.