

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7977 : 2008

ISO 16156 : 2004

Xuất bản lần 1

**AN TOÀN MÁY CÔNG CỤ – YÊU CẦU AN TOÀN ĐỐI
VỚI THIẾT KẾ VÀ KẾT CẤU CỦA MÂM CẠP**

Machine tools safety -

Safety requirements for the design and construction of work holding chucks

HÀ NỘI - 2008

Lời nói đầu

TCVN 7977 : 2008 thay thế các quy định về yêu cầu an toàn đối với thiết kế và kết cấu mâm cặp trong TCVN 4725 : 1989 *Máy cắt kim loại – Yêu cầu chung về an toàn đối với kết cấu máy*;

TCVN 7977 : 2008 hoàn toàn tương đương ISO 16156 : 2004;

TCVN 7977 : 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.

An toàn máy công cụ -

Yêu cầu an toàn đối với thiết kế và kết cấu của mâm cặp

Machine tools safety -

Safety requirements for the design and construction of work holding chucks

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu và/hoặc phương pháp đo để loại bỏ sự nguy hiểm và giới hạn sự rủi ro trên mâm cặp kẹp phôi được định nghĩa trong 3.1.

Tiêu chuẩn này đề cập đến các mối nguy hiểm đối với mâm cặp được liệt kê trong Điều 4.

Các yêu cầu liên quan đến người thiết kế mâm cặp, nhà sản xuất, người cung cấp và khách hàng.

Tiêu chuẩn này cũng bao gồm các thông tin mà nhà sản xuất phải cung cấp cho người sử dụng.

Tiêu chuẩn này chủ yếu áp dụng cho các mâm cặp được chế tạo sau ngày công bố tiêu chuẩn.

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.

ISO 1940-1 : 2003, Mechanical vibration - Balance quality requirements for rotors in a constant (rigid) state - Part 1: Specification and verification of balance tolerances (Độ rung cơ học- Các yêu cầu chất lượng cân bằng đối với rôto trong trạng thái ổn định - Phần 1 : Đặc tính kỹ thuật và sự kiểm tra xác nhận dung sai độ cân bằng).

ISO 3089 : 1991, Self-centring manually-operated chucks for machine tools - Acceptance test specifications (geometrical tests) (Mâm cặp tự định tâm vận hành bằng tay dùng cho máy công cụ. Các yêu cầu kỹ thuật cho kiểm nghiệm thu (kiểm hình học)).

ISO 3442 : 1991, Self-centring chucks for machine tools with tow-piece jaws (tongue and groove type) - Sizes for interchangeability and acceptance test specifications (Mâm cặp tự định tâm dùng cho máy công cụ có chấu - Kích thước lắp lẫn và các yêu cầu kỹ thuật cho kiểm nghiệm thu).

TCVN 7977 : 2008

ISO 9401: 1991, Machine tools - Jaw mountings on power chucks (Máy công cụ - lắp ráp chấu trên mâm cặp được vận hành bằng máy).

EN 292-1: 1991, Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 1: Basic terminology, methodology. (An toàn máy – Các khái niệm cơ bản, nguyên tắc chung cho thiết kế - Phần 1: Thuật ngữ cơ bản, phương pháp luận).

EN 292-2: 1991, Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design -

Part 2: Technical principles and specifications + Amendment 1:1995 (An toàn máy – Các khái niệm cơ bản, nguyên tắc chung cho thiết kế - Phần 2: Thuật ngữ cơ bản, phương pháp luận + Sửa đổi 1:1995).

EN 982: 1996, Safety of machinery - Safety requirements for fluid power systems and their components Hydraulics (An toàn máy – Các yêu cầu về an toàn cho hệ thống chất lưu và các bộ phận của chúng - Thủy lực).

EN 983:1996, Safety of machinery - Safety requirements for fluid power systems and their components – Pneumatics (An toàn máy – Các yêu cầu về an toàn cho hệ thống chất lưu và các bộ phận của chúng – Khí nén)

EN 1005-2:2003, Safety of machinery - Human physical performance - Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery (An toàn máy – Đặc điểm cơ thể con người - Phần 2: Điều khiển bằng tay máy và các bộ phận máy).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Mâm cặp kẹp phôi (work holding chuck)

Thiết bị kẹp có các chấu di chuyển để kẹp phôi gia công được đặt tên là "Mâm cặp".

CHÚ THÍCH: Mâm cặp có thể có khóa hoặc rãnh then.

3.2

Mâm cặp vận hành bằng tay (manually operated chuck)

Mâm cặp trong đó phôi gia công được kẹp với sự trợ giúp của lực tay (sử dụng chìa vặn).

3.3

Mâm cặp vận hành bằng máy (power-operated chuck)

Mâm cặp trong đó phôi gia công được kẹp với sự trợ giúp của năng lượng khí nén, thủy lực hoặc điện.

3.4

Mâm cặp được bù ly tâm (centrifugally compensated chuck)

Mâm cặp trong đó có hệ thống cho phép bù sự mất mát lực kẹp do lực ly tâm.

3.5**Chấu dưới (base jaw)**

Phần tử di chuyển hướng kính của mâm cặp mang chấu trên.

3.6**Chấu trên (top jaw)**

Phần tử được lắp trên chấu dưới để kẹp phôi gia công.

3.7**Lực kẹp (clamping force)**

Tổng đại số của lực hướng kính riêng biệt do các chấu tác dụng lên phôi gia công.

3.8**Lực kẹp tĩnh (static clamping force)**

Lực kẹp của mâm cặp trước khi mâm cặp được quay.

3.9**Lực kẹp tĩnh lớn nhất (maximum static clamping force)**

Lực kẹp lớn nhất đạt được khi lực đưa vào (hoặc mô men xoắn) cho phép lớn nhất được áp dụng cho kết cấu dạng đặc biệt.

3.10**Lực kẹp động (dynamic clamping force)**

Lực kẹp thực khi mâm cặp đang quay.

3.11**Xylanh kẹp (clamping cylinder)**

Trụ khởi động mâm cặp với sự trợ giúp của năng lượng khí nén hoặc thủy lực.

3.12**Lực ly tâm (centrifugal force)**

Lực sinh ra do chuyển động quay có xu hướng làm di chuyển tất cả bộ phận ra khỏi đường tâm quay của mâm cặp theo hướng kính.

CHÚ THÍCH : Lực ly tâm (F_C) được tính bằng Niuton (N)

$$F_C = m.r.\omega^2 = \frac{m.v^2}{r} = m.r\left(\frac{\pi.n}{30}\right)^2$$

Trong đó:

m là khối lượng của các bộ phận di chuyển (thường là chấu);

TCVN 7977 : 2008

r là khoảng cách tính bằng mét, từ trục quay đến trọng tâm của các bộ phận chuyển động (thường là chấu cặp);

ω là vận tốc góc, tính theo radian trên giây của trọng tâm các bộ phận chuyển động (thường là chấu cặp);

v là vận tốc dài, tính theo mét trên giây, của trọng tâm các bộ phận chuyển động (thường là chấu cặp);

n là tốc độ quay tính theo phút mũ trừ một.

3.13

Lực đưa vào (input force)

Lực tác dụng lên mâm cặp, do nguồn năng lượng ngoài gây ra thông qua cơ cấu mâm cặp.

3.14

Mô men xoắn đưa vào (input torque)

Mô men xoắn tác dụng lên mâm cặp, do nguồn năng lượng ngoài gây ra thông qua cơ cấu mâm cặp.

3.15

Cân bằng quay (rotational balance)

Trạng thái cân bằng của toàn bộ khối lượng xung quanh trục quay (bất kỳ sự sai lệch nào giữa trục quay và trọng tâm đều gây ra sự mất cân bằng).

3.16

Tốc độ quay lớn nhất n_{max} (maximum rotational speed)

Tốc độ quay lớn nhất tính theo phút mũ trừ một do nhà sản xuất quy định đối với mâm cặp có các chấu tiêu chuẩn theo đúng sự hướng dẫn của nhà sản xuất (xem 6.2).

3.17

Tốc độ quay làm việc n_w (working rotational speed)

Tốc độ quay tính theo phút mũ trừ một trong điều kiện gia công ($n_w \leq n_{max}$).

4 Bảng kê các mối nguy hiểm

Các mối nguy hiểm đáng kể là:

- sự nghiền nát,
- sự vướng mắc,
- sự kéo vào hoặc mắc bẫy,
- va đập, và
- sự văng ra của bất kỳ bộ phận thay thế hoặc di chuyển nào.

5 Yêu cầu an toàn và/hoặc phương pháp đo

5.1 Yêu cầu chung

Các biện pháp được liệt kê dưới đây phải được sử dụng trong khi thiết kế và chế tạo mâm cặp để bảo vệ con người tránh được các mối nguy hiểm gây ra :

- Mâm cặp và thiết bị khởi động phù hợp của nó (ví dụ xylanh kẹp) phải tương thích (xem 6.1.9);

- b) Hệ số chất lượng cân bằng G phải được cung cấp bởi các tài liệu kèm theo của nhà sản xuất (xem ISO 1940 -1);
- c) Chấu dưới phải được chặn một cách chắc chắn (ví dụ bằng một chốt khoá) để tránh văng ra ngoài do lực ly tâm (xem EN 292-1"1991, 3.23.6);
- d) Đối với mâm cặp có khối lượng lớn hơn 20 kg phải trang bị phương tiện (ví dụ lỗ ren) để điều khiển chúng (xem 6.1.1);

Kiểm tra xác nhận: bằng cách xem xét các bản vẽ có liên quan, giấy chứng nhận kiểm và thử kiểu.

5.2 Các yêu cầu đặc biệt

Đối với mâm cặp bù, n_{max} phải được công bố bởi nhà sản xuất.

Đối với mâm cặp không có bù, n_{max} không được vượt quá tốc độ tương ứng với tổn thất tính toán 67 % của tổng lực kẹp tĩnh đã đo với các chấu tiêu chuẩn của nhà sản xuất ví dụ độ cứng của chấu trên với khối lượng qui định và tại một bán kính quay qui định được định vị trên chấu dưới.

Kiểm tra xác nhận: bằng cách xem xét tệp tài liệu kỹ thuật có liên quan.

5.2.1 Mâm cặp được vận hành bằng năng lượng khác

Mâm cặp hoặc thiết bị kẹp (xylanh) phải được trang bị các cơ cấu để bảo đảm lực kẹp tác động có hiệu quả (ví dụ các cảm biến dịch chuyển trước khi kết thúc hành trình)

Trong trường hợp năng lượng cung cấp không đủ cho các cơ cấu khởi động/xylanh thì các cơ cấu (ví dụ van kiểm) phải được cung cấp để bảo đảm áp suất được duy trì trong thời hạn do nhà sản xuất quy định (xem EN 982 và/ hoặc EN 983).

Kiểm tra xác nhận: bằng cách xem xét các bản vẽ có liên quan và/hoặc kiểm tra thực tế.

5.2.2 Chia vận mâm cặp và các trang bị tương tự

Chìa vận hoặc các trang bị tương tự dùng để khoá chấu bằng tay hoặc xiết chặt toàn bộ các loại mâm cặp phải được thiết kế sao cho chúng được tháo ra khi mâm cặp quay. Chìa vận và các trang bị tương tự hoặc các điểm định vị của chúng nằm trong mâm cặp cũng phải có lò xo để tự di chuyển khi được nới lỏng hoặc phải ngăn chặn (bằng khoá liên động) sự quay của trục chính khi được đưa vào.

Kiểm tra xác nhận: bằng cách xem xét các bản vẽ có liên quan và/hoặc sơ đồ mạch và báo cáo kiểm đối với mâm cặp hoặc chìa vận.

5.2.3 Mâm cặp có rãnh

Các mâm cặp được lắp ghép với các khe hoặc rãnh mở ra đường biên ngoài, phải được trang bị các thiết bị an toàn (ví dụ chốt) để ngăn chặn sự dừng, đối trọng cân bằng hoặc thiết bị tương tự không bị văng ra ngoài các rãnh do lực ly tâm.

Kiểm tra xác nhận: bằng cách xem xét các bản vẽ phù hợp và/hoặc kiểm tra thực tế.

6 Thông tin cho sử dụng

6.1 Yêu cầu chung

Thông tin sau phải được cung cấp trong sổ tay hướng dẫn sử dụng (xem EN 292-2:1991, Điều 5 và đặc biệt là Điều 5.5).

6.1.1 Các hướng dẫn an toàn đối với việc sử dụng mâm cặp đúng theo hướng dẫn sử dụng bao gồm chức năng điều khiển (EN 1005-2), tốc độ quay lớn nhất n_{max} , kích thước, các điều chỉnh cần thiết, các phần tử cố định, phạm vi kẹp cho phép và áp suất/lực truyền của các thiết bị dẫn động.

6.1.2 Phương pháp xác định lực kẹp để cho phép người sử dụng tiếp cận với mâm cặp phù hợp với thao tác gia công.

6.1.3 Thông tin về sự biến đổi lực kẹp khi mâm cặp làm việc với các chuẩn tiêu chuẩn (ví dụ chuẩn trên cứng) để cho phép người sử dụng xác định lực kẹp động.

6.1.4 Khối lượng cho phép lớn nhất của chấu/chấu trên tại bán kính lớn nhất của nó và tại số vòng quay lớn nhất.

6.1.5 Khoảng cách lớn nhất giữa trọng tâm của chấu kẹp và mặt mút của mâm cặp.

6.1.6 Phương pháp xác định các lực kẹp chấu trên đặc biệt.

6.1.7 Hướng dẫn bảo dưỡng bao gồm cả bôi trơn và khoảng thời gian giữa các lần kiểm tra lực kẹp tĩnh.

6.1.8 Thông tin về tính đối xứng của các thành phần có tham chiếu ISO 3089, ISO 3442 và ISO 9401.

6.1.9 Mô tả các điều kiện thoải mãn tại các giao diện giữa mâm cặp kẹp phôi và thiết bị khởi động.

6.1.10 Thông tin về khối lượng mâm cặp, được tính bằng kilôgam.

6.1.11 Sự tuân theo đúng tiêu chuẩn này của mâm cặp và các phụ kiện kèm theo.

Kiểm tra xác nhận: bằng cách xem xét các hướng dẫn sử dụng.

6.2 Hướng dẫn cho người vận hành

Các vấn đề sau phải được ghi rõ trong sổ tay hướng dẫn sử dụng.

a) Các mối nguy hiểm có thể nảy sinh từ các đặc tính của phôi gia công và máy được sử dụng với mâm cặp đã cho, ngay cả khi các yêu cầu riêng trong Điều 5 đã đáp ứng. Do đó người sử dụng phải xem xét các đặc tính của phôi gia công (ví dụ, kích thước, khối lượng và hình dáng) và máy (ví dụ, tốc độ vận hành, tốc độ tiến và chiều sâu cắt) để loại bỏ các mối nguy hiểm sắp xảy ra.

b) Tốc độ cho phép lớn nhất khi gia công riêng phải do người sử dụng xác định trên cơ sở lực kẹp được yêu cầu. Tốc độ này không được vượt quá tốc độ quay lớn nhất của mâm cặp kẹp phôi.

c) Đối với loại chấu trên đặc biệt, người sử dụng phải tính toán lực kẹp động lên mâm cặp đặc biệt theo phương pháp do nhà sản xuất cung cấp trong sổ tay hướng dẫn sử dụng của nó.

d) Các thiết bị đo lực kẹp tĩnh phải được sử dụng để kiểm tra các điều kiện bảo dưỡng tại các khoảng thời gian bằng nhau theo hướng dẫn bảo dưỡng.

e) Các rủi ro còn dư có thể nảy sinh do các hư hỏng để đạt được chất lượng cân bằng quay phù hợp.

f) Để ngăn chặn sự tác động vượt quá của các lực tác dụng vào một mâm cặp đặc biệt, cần thiết phải giảm các lực khởi động sẵn có từ máy.

Kiểm tra xác nhận: bằng việc kiểm tra hướng dẫn sử dụng.

6.3 Ghi nhãn

Mâm cặp và các xylanh kẹp phải được ghi nhãn. Các châu trên cũng phải ghi nhãn tách riêng nếu chúng ảnh hưởng đến hiệu suất của mâm cặp.

Nhãn phải bền lâu, rõ ràng dễ đọc và được ghi các dữ liệu sau:

6.3.1 Mâm cặp

- tên và nhãn hiệu của nhà sản xuất;
- kí hiệu kiểu hoặc số loạt;
- lực đưa vào cho phép lớn nhất hoặc mômen xoắn đưa vào cho phép lớn nhất;
- lực kẹp tĩnh đo được lớn nhất tại lực đưa vào (hoặc mô men xoắn) lớn nhất với mâm cặp mới và được bôi trơn theo hướng dẫn của nhà sản xuất;
- tốc độ quay lớn nhất, n_{max} ;

Kiểm tra xác nhận: bằng kiểm tra thực tế.

6.3.2 Các châu trên

- tên hoặc nhãn hiệu của nhà sản xuất;
- kí hiệu kiểu hoặc số loạt;

Kiểm tra xác nhận: bằng kiểm tra thực tế.

6.3.3 Xylanh kẹp

- tên hoặc nhãn hiệu của nhà sản xuất;
- kí hiệu kiểu hoặc số loạt;
- tốc độ quay lớn nhất, n_{max} ;
- lực vận hành lớn nhất hoặc năng lượng cung cấp vào/ra;

Kiểm tra xác nhận: bằng kiểm tra thực tế.