

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 11192:2015**

**ISO 8525:2008**

Xuất bản lần 1

**TIẾNG ÒN TRONG KHÔNG KHÍ PHÁT RA  
DO MÁY CÔNG CỤ -  
ĐIỀU KIỆN VẬN HÀNH CỦA MÁY CẮT KIM LOẠI**

*Airborne noise emitted by machine tools -- Operating conditions for metal-cutting machines*

**HÀ NỘI - 2015**

**Lời nói đầu**

TCVN 11192:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 8525:2008.

TCVN 11192:2015 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.

## Tiếng ồn trong không khí phát ra do máy công cụ - Điều kiện vận hành của máy cắt kim loại

*Airborne noise emitted by machine tools - Operating conditions for metal-cutting machines*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các đặc tính kỹ thuật về cơ học và âm thanh cần thiết cho phương pháp kiểm có khả năng lặp lại để xác định tiếng ồn trong không khí phát ra bởi các máy cắt kim loại và thiết bị phụ trợ liên quan.

Mục đích của tiêu chuẩn này là tạo thuận lợi cho việc thu các kết quả kiểm có thể so sánh được về sự phát ra tiếng ồn của các máy tương tự nhau. Kết quả của các phép kiểm có thể được sử dụng để so sánh, nghiệm thu, bảo trì hoặc cho bất kỳ mục đích nào.

Tiêu chuẩn này quy định, trong từng trường hợp cụ thể, các điều kiện vận hành để đo tiếng ồn phát ra bởi các máy cắt kim loại mà không bao gồm bất kỳ quá trình cắt gọt nào. Các điều kiện vận hành này phải hoàn toàn giống nhau đối với việc xác định các mức công suất âm và các mức áp suất âm phát ra tại các vị trí xác định.

Tiêu chuẩn áp dụng cho:

- Tất cả các loại máy tiện, bao gồm các máy tiện điều khiển số (NC) và các trung tâm tiện;
- Tất cả các loại máy phay, bao gồm các máy phay NC và các trung tâm gia công.

Đối với các máy công cụ cho phép gia công đồng thời được cả tiện và phay, lựa chọn các phép đo phù hợp trong tiêu chuẩn này.

Các loại bổ sung sẽ được đưa vào trong phiên bản sau 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 11192:2015**

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

ISO 3744, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane (Âm học - Xác định các mức công suất âm của các nguồn tiếng ồn sử dụng áp suất âm – Phương pháp kỹ thuật trong trường tự do trên một mặt phẳng phản xạ);*

ISO 4871, *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 và dụng cụ).*

### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 7011-5:2007 (ISO 230-5:2000) và các thuật ngữ và định nghĩa sau.

#### **3.1**

**Máy tiện điều khiển số** (numerically controlled turning machine)

Máy công cụ với chuyển động chính là chuyển động quay tròn của phôi còn (các) dụng cụ đặt tĩnh tại và năng lượng cắt gọt được sinh ra bởi chuyển động của phôi.

CHÚ THÍCH: Máy công cụ này được điều khiển bởi một chương trình điều khiển số (NC) có các chức năng làm việc tự động và có thể có một hoặc nhiều trục chính.

#### **3.2**

**Trung tâm tiện** (turning centre)

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

CHÚ THÍCH: Máy công cụ này có thể bao gồm các chức năng bổ sung như tự động thay dụng cụ từ ổ chứa dụng cụ.

#### **3.3**

**Trung tâm gia công** (machining centre)

Máy công cụ điều khiển số có khả năng thực hiện hai hoặc nhiều hơn các chức năng phay, doa, khoan và tarô ren trong đó các dụng cụ có thể được thay thế tự động từ ổ chứa dụng cụ hoặc một đơn vị chứa dụng cụ tương tự phù hợp với chương trình gia công.

CHÚ THÍCH: Hầu hết các trung tâm gia công được trang bị hệ thống tự động chuyển đổi hướng trong đó phôi thay cho dụng cụ (ví dụ như bàn xoay).

## 4 Các lưu ý ban đầu

### 4.1 Tham chiếu TCVN 7011-5 (ISO 230-5) và các tiêu chuẩn khác

Để áp dụng tiêu chuẩn này phải tham chiếu TCVN 7011-5 (ISO 230-5) đối với việc xem xét các phương pháp kiểm, bề mặt đo, các vị trí đo, các hiệu chuẩn đối với cả môi trường âm và tiếng ồn nền và độ chính xác khuyến nghị của dụng cụ kiểm.

CHÚ THÍCH: Để có thông tin chi tiết hơn, sử dụng thêm các tiêu chuẩn cơ bản có thể là hữu ích (xem Điều 2 và Thư mục tài liệu tham khảo). Hướng dẫn cho việc lựa chọn các tiêu chuẩn cơ bản thích hợp nhất được cho trong ISO 3740.

### 4.2 Thực hiện các phép kiểm

Khi kiểm một máy, không phải lúc nào cũng cần thiết hoặc có thể thực hiện tất cả các phép kiểm mô tả trong tiêu chuẩn này. Tùy thuộc vào các mục đích của các phép đo được sử dụng, có thể chọn các phép kiểm theo yêu cầu. Mặc dù các phép kiểm về cắt gọt kim loại được quy định không có trong tiêu chuẩn này, các phép kiểm cắt gọt cụ thể có thể được thực hiện nếu phù hợp và được mong muốn.

## 5 Các điều kiện lắp đặt và giá lắp

### 5.1 Quy định chung

Điều này đưa ra các điều khoản chung cho lắp đặt và vận hành máy. Các quy định kỹ thuật chi tiết cho các loại cụ thể của quá trình gia công được đưa ra trong các Phụ lục.

Các điều kiện lắp đặt phải là đại diện cho loại máy điển hình hoặc máy được sử dụng phổ biến. Các điều kiện này phải giống nhau khi xác định các mức công suất âm và các mức áp suất âm phát ra tại các vị trí xác định, và cho các mục đích công bố.

Phải chú ý cẩn thận để đảm bảo các đường dây điện, đường ống hoặc đường dẫn khí nối với máy không sinh ra một năng lượng âm đáng kể nào.

### 5.2 Lắp đặt máy

Máy phải được lắp đặt theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Nếu nhà sản xuất không cung cấp hướng dẫn, điều này phải được nêu trong báo cáo kiểm cùng với phương pháp lắp đặt được sử dụng. Máy phải được lắp đặt sao cho có thể tiếp cận từ mọi hướng có thể.

Máy được kiểm phải được đặt trên mặt phẳng phản xạ (mặt phẳng cứng phản xạ với âm). Nếu máy được đặt trên các móng máy đặc biệt hoặc trong một hố móng, các phép đo phải được thực hiện dưới các điều kiện này, sử dụng nivô sàn đặt bên ngoài hố móng làm cơ sở cho hộp chuẩn (hộp tham chiếu) và các vị trí đo.

Tất cả các thiết bị bảo vệ và rào chắn âm đi kèm với máy phải được lắp và trong trạng thái hoạt động trong suốt các quá trình kiểm.

## **TCVN 11192:2015**

### **5.3 Vị trí đặt microphone**

Các vị trí đặt microphone như đã quy định trong TCVN 7011-5 (ISO 230-5) phải được sử dụng để xác định mức công suất âm với độ chính xác cấp 3.

Nếu mong muốn xác định mức công suất âm với độ chính xác cấp 2 thì phải sử dụng các vị trí đặt microphone theo ISO 3744.

CHÚ THÍCH: Kinh nghiệm thực tế cho thấy khi lắp đặt máy trong các phân xưởng điển hình, thường không đạt được với độ chính xác cấp 2.

## **6 Các điều kiện vận hành**

Các phép đo ồn phải được thực hiện trong quá trình máy chạy không tải, quá trình tăng tốc và phanh của bàn dao và trục chính, quá trình thay dụng cụ và trong điều kiện các máy sẵn sàng làm việc với trục chính đứng yên.

Các điều kiện vận hành trong quá trình đo phải có tính đại diện cho máy. Các phép kiểm theo tiêu chuẩn này được thực hiện dưới điều kiện không tải, trừ trường hợp đặc biệt đã được thỏa thuận. Các điều kiện kiểm phải là các điều kiện quy định trong các Phụ lục tương ứng.

Các máy có phần hút bụi phải được kiểm cùng với hệ thống hút đang làm việc.

Các yêu cầu chung về an toàn phải được ưu tiên theo các điều kiện được quy định trong các Phụ lục A và B.

Đối với dụng cụ sử dụng nguồn dẫn động, phép đo ồn phải được thực hiện tại vận tốc lớn nhất trong điều kiện không tải.

- Nếu sự dẫn động của máy thực hiện qua bộ truyền bánh răng của hộp tốc độ, phép đo phải được thực hiện ở vận tốc lớn nhất của mỗi dải tốc độ.
- Nếu một số trục chính gia công có thể vận hành một cách độc lập, các hướng dẫn của phép đo trong các mục dưới đây được áp dụng cho tất cả các trục chính gia công có công suất truyền động lớn nhất lớn hơn một nửa công suất truyền động của trục chính chính.
- Nếu máy có trang bị hệ thống điều khiển số có khả năng vận hành tự động, phải sử dụng một chu trình kiểm đại diện để đo độ ồn. Chu trình này phải bao gồm các chuyển động và thao tác của tất cả các bộ phận máy có thể chuyển động tự động như (các) trục chính, cơ cấu thay dụng cụ, cơ cấu thay phôi, bàn trượt v.v. (xem A.3.4 và B.3.3).

Sự phát ra tiếng ồn trong chu trình kiểm nêu trong các Phụ lục của tiêu chuẩn này phải được đo trong điều kiện không tải. Đối với chu trình kiểm, mỗi một giai đoạn vận hành và thời gian thực hiện giai đoạn đó phải được xác định và ghi lại trong báo cáo kiểm.

Trước khi kiểm, máy phải được vận hành ít nhất 30 min ở tốc độ không nhỏ hơn 2/3 tốc độ lớn nhất của trục chính, hoặc theo các quy định kỹ thuật của nhà sản xuất cho tới khi máy đạt trạng thái làm việc bình thường.

## 7 Độ không đảm bảo đo

Một giá trị đơn của mức công suất âm của nguồn âm được xác định theo các quy trình của tiêu chuẩn này có khả năng khác với giá trị thực một lượng nằm trong dải của độ không đảm bảo đo. Độ không đảm bảo trong xác định mức công suất âm xuất hiện do một số yếu tố và ảnh hưởng tới kết quả đo, một số liên quan đến các điều kiện môi trường nơi thực hiện phép đo. Chi tiết hơn của các yếu tố có thể cần đưa vào tính toán, xem TCVN 7011-5:2007 (ISO 230-5:2000), Điều 7.

## 8 Thông tin ghi lại

Các thông tin ghi lại nên được thực hiện theo TCVN 7011-5:2007 (ISO 230-5:2000), Điều 8. Một ví dụ về thông tin ghi lại cũng có thể tìm thấy trong TCVN 7011-5:2007 (ISO 230-5:2000), Phụ lục D.

## 9 Thông tin báo cáo

Đối với các phép đo độ ồn mà được thực hiện theo các quy định kỹ thuật của tiêu chuẩn này cộng với một số quy định trong TCVN 7011-5 (ISO 230-5), các thông tin sau phải được tuân theo một cách đầy đủ nhất có thể và được báo cáo:

- a) Dữ liệu về máy:
- 1) Tên và địa chỉ của nhà cung cấp/nhà sản xuất,
  - 2) Năm sản xuất,
  - 3) Ký hiệu của loạt hoặc kiểu máy,
  - 4) Số seri/nguyên mẫu của máy được kiểm,
  - 5) Ký hiệu cấu hình máy hoặc nhận biết các bộ phận máy di chuyển dọc theo các trục tịnh tiến chính,
  - 6) Công suất động cơ trục chính,
  - 7) Tốc độ lớn nhất của trục chính,
  - 8) Kích thước của dụng cụ (nếu một dụng cụ được sử dụng, ví dụ cho các máy có hệ thống thay dụng cụ),
  - 9) Các hành trình làm việc,
  - 10) Tốc độ chạy dao nhanh của các trục tham gia kiểm,
  - 11) Tốc độ chạy dao lớn nhất có thể lập trình được của các trục tham gia kiểm;
- b) Lắp đặt máy và gá lắp:
- 1) Các điều kiện lắp đặt và gắn các dụng cụ đo,
  - 2) Vị trí của máy được kiểm, so với mặt phẳng phân xạ,

## TCVN 11192:2015

3) Các điều kiện vận hành bao gồm việc mô tả chu trình kiểm như được nêu trong Phụ lục A và B của tiêu chuẩn này;

c) Phép đo:

- 1) Hộp chuẩn và bề mặt đo, (bảng vẽ phác thảo),
- 2) Các vị trí đo bao gồm cả vị trí vận hành bình thường (bảng vẽ phác thảo),
- 3) Thời gian đo tại mỗi vị trí;

d) Các kết quả:

- 1) Mức áp suất độ ồn nền, nếu yêu cầu phải có hệ số hiệu chỉnh,
- 2) Mức áp suất âm phát ra theo trọng số A tại (các) vị trí người vận hành, cùng với hệ số hiệu chỉnh môi trường phù hợp,
- 3) Mức công suất âm theo trọng số A ( $L_{WA}$ ) phát ra, cùng với hệ số hiệu chỉnh môi trường phù hợp,
- 4) Mức áp suất âm trung bình theo thời gian theo trọng số A ( $L_{pAeqT}$  hoặc  $L_{pA}$ ) và khoảng thời gian thực hiện phép đo.

CHÚ THÍCH: Các đặc tính kỹ thuật trên được đáp ứng nếu các bảng dữ liệu đưa ra trong Phụ lục C được sử dụng.

### 10 Công bố và kiểm tra xác nhận các giá trị độ ồn phát ra

Việc công bố độ ồn phải được thực hiện theo Điều 10 của TCVN 7011-5:2007 (ISO 230-5:2000). Khi được yêu cầu đáp ứng các quy định pháp luật hoặc các quy định kỹ thuật của người sử dụng, việc công bố các giá trị độ ồn phát ra của máy là trách nhiệm của nhà cung cấp/nhà sản xuất. Việc công bố độ ồn phát ra phải được thực hiện theo cách mà các giá trị có thể được kiểm tra xác nhận theo ISO 4871 sử dụng một cặp số để biểu diễn (giá trị độ ồn phát ra ồn đo được, L, và độ không đảm bảo đo, K).

Lượng độ ồn phát ra được công bố bởi nhà cung cấp/nhà sản xuất được liệt kê trong Điều 9 từ d 1) tới d 4).

Việc công bố độ ồn phải đưa ra một cách rõ ràng rằng các giá trị độ ồn phát ra nhận được theo tiêu chuẩn này và theo các quy tắc kiểm độ ồn cơ bản. Nếu cần thiết, việc công bố độ ồn phải chỉ ra một cách rõ ràng giá trị độ lệch là bao nhiêu so với (các) chuẩn cơ bản.

Các kiểm tra xác nhận có thể có phải được thực hiện bằng cách sử dụng cùng một điều kiện gá đặt, lắp đặt và điều kiện vận hành như khi chúng được sử dụng để xác định ban đầu các giá trị của độ ồn phát ra.

Một ví dụ của công bố độ ồn phát ra được đưa ra trong Phụ lục E của TCVN 7011-5:2007 (ISO 230-5:2000).



## Phụ lục A

(Quy định)

### Các điều kiện vận hành cho máy tiện

#### A.1 Tổng quan

Phụ lục này quy định, tham chiếu TCVN 7011-5 (ISO 230-5), các điều kiện vận hành được áp dụng cùng với các phép đo ồn cho tất cả các loại máy tiện có/không có ụ động, độc lập hoặc được tích hợp trong các hệ thống sản xuất linh hoạt (FMS).

Đối với các máy điều khiển số có khả năng làm việc tự động, một chu trình kiểm đại diện phải được sử dụng đo độ ồn theo A.3.4.

#### A.2 Các vận hành ban đầu

##### A.2.1 Xác định vùng gia công

Để quy định các hành trình tiêu chuẩn của các bộ phận có khả năng di chuyển trong quá trình kiểm độ ồn, vùng gia công sẽ được định danh bằng hành trình làm việc của các trục tọa độ chính, ngoại trừ các hành trình sử dụng để thay dụng cụ hoặc pallet. Để xác định vùng gia công, cần phải chỉ ra các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của các thông số, ví dụ:

$$X_{\min}, X_{\max}, Y_{\min}^{1)}, Y_{\max}^{1)}, Z_{\min}, \text{ và } Z_{\max}$$

Tâm của vùng gia công được xác định bởi các thông số sau:

$$X_{\text{mean}}, Y_{\text{mean}}^{1)}, \text{ và } Z_{\text{mean}}$$

lần lượt là giá trị trung bình của từng cặp thông số nêu ở trên.

##### A.2.2 Các bộ phận phụ

Các bộ phận có khả năng chuyển động ngoài các trục tọa độ chính, như trục chính di trượt, ống mang và dẫn hướng trục chính hoặc các đầu trượt, phải được giữ ở vị trí ban đầu.

Không sử dụng các ụ phụ vận năng.

Nếu máy được trang bị đầu tích hợp vận năng thì trục chính phải được hướng theo vị trí sao cho thời gian thay dụng cụ là nhỏ nhất.

#### A.3 Phép đo độ ồn

##### A.3.1 Tổng quan

Trong mọi trường hợp, đối với các điều kiện làm việc được mô tả trong A.3.3 và chu trình kiểm được

---

<sup>1)</sup> Chỉ khi áp dụng được.

## TCVN 11192:2015

mô tả trong A.3.4, mức áp suất âm trọng số A lớn nhất ( $L_{pAmax}$ ) và mức áp suất âm trọng số A trung bình theo thời gian ( $L_{pAeqT}$ ) phải được đo. Thêm vào đó, mức công suất âm cấp A ( $L_{WA}$ ) được xác định với hệ số hiệu chỉnh môi trường thích hợp.

### A.3.2 Các điều kiện bắt đầu

#### A.3.2.1 Các trục tọa độ

Ba trục tọa độ chính phải được đặt tại tâm của vùng gia công, nghĩa là tại các vị trí sau:

$$X_{mean}, Y_{mean}^{2)}, \text{ và } Z_{mean}$$

#### A.3.2.2 Phôi và dụng cụ

Một đoạn phôi ngắn phải được kẹp trong mâm cặp của trục chính gá phôi;

Đối với các máy không có hệ thống thay dụng cụ, không yêu cầu có dụng cụ.

Đối với các máy có hệ thống thay dụng cụ:

- Trường hợp ổ chứa dụng cụ được định vị trí ngẫu nhiên, một giá kẹp dụng cụ phải được đặt sẵn trong rãnh ổ chứa gần với cơ cấu thay dụng cụ nhất và giá kẹp thứ hai đặt tại rãnh kế tiếp;
- Trường hợp ổ chứa dụng cụ được định vị trí cố định với khả năng tìm kiếm theo hai hướng, một giá kẹp dụng cụ phải đặt sẵn tại rãnh gần nhất cho việc thay và giá kẹp dụng cụ thứ hai đặt tại rãnh kế tiếp;
- Trường hợp ổ chứa dụng cụ được định vị trí cố định với khả năng tìm kiếm theo một hướng, một giá kẹp dụng cụ phải đặt sẵn tại rãnh gần nhất cho việc thay và hai giá kẹp khác được đặt ở các rãnh kế tiếp.

### A.3.3 Các điều kiện vận hành

#### A.3.3.1 Tổng quan

Sự phát ra tiếng ồn phải được ghi lại đối với từng điều kiện vận hành theo các mục dưới đây.

#### A.3.3.2 Máy sẵn sàng làm việc

Với phép kiểm này, tất cả các bộ phận có khả năng di chuyển (bàn dao, trục chính...) nên được đặt ở vị trí nghỉ, nhưng tất cả các thiết bị phụ khác (như dây chuyền vận chuyển phôi, hệ thống làm mát, các hệ thống thủy lực và bôi trơn) là hoạt động.

#### A.3.3.3 Vận hành của bàn dao

Hoạt động của bàn dao có thể tạo ra sự phát tiếng ồn cao. Do đó, đo độ ồn phải được đánh giá thông qua phép kiểm sau.

Di chuyển bàn dao tới trên 80 % khoảng di chuyển lớn nhất theo trục X và Z, một cách riêng biệt, theo cả hai hướng với vận tốc lớn nhất.

<sup>2)</sup> Chỉ khi áp dụng được.

#### A.3.3.4 Vận hành của trục chính

Trục chính được tăng tốc từ không tới vận tốc lớn nhất rồi giảm tốc về trạng thái đứng yên. Trong suốt quá trình đo, mâm cặp của máy tiện phải được tháo bỏ. Nếu không thể tháo được, các chấu kẹp phải ở vị trí đóng và điều này phải được ghi lại trong báo cáo kiểm.

#### A.3.3.5 Vận hành thay dụng cụ

Nếu máy tiện được kiểm có trang bị cơ cấu thay dụng cụ, thì một chu trình thay dụng cụ đầy đủ bao gồm cả làm sạch (ví dụ thổi khí) phải được thực hiện.

#### A.3.3.6 Thay phôi

Nếu máy có trang bị hệ thống thay phôi tự động, phải thực hiện thêm các phép đo trong quá trình thay phôi tự động sử dụng một phôi ngắn như đã nêu ở A.3.2.2. Thời gian đo tương ứng với một chu kỳ của hoạt động thay phôi tự động.

Mức áp suất âm trung bình theo thời gian và mức công suất âm trung bình theo thời gian là kết quả từ chu kỳ đo và mức áp suất âm đỉnh tại vị trí của người vận hành phải được ghi lại. Thêm vào đó, các giá trị đo được lớn nhất và khoảng thời gian của thao tác thay phôi phải được ghi lại.

Nếu có thể, mức áp suất âm tại vị trí người vận hành trong khi thay phôi được đo và biểu diễn dưới dạng biểu đồ theo thời gian, thêm vào báo cáo.

### A.3.4 Các chu trình kiểm

#### A.3.4.1 Chu trình làm việc tiêu chuẩn

Chu trình làm việc của máy được kiểm được xác định như sau đây. Mỗi giai đoạn hoạt động là một phần của chu trình kiểm được định ra. Khoảng thời gian của mỗi giai đoạn được xác định dựa vào các đặc tính của máy, như các khoảng hành trình được định nghĩa tại A.2.1, tốc độ lớn nhất của trục chính, tốc độ chạy dao nhanh và tốc độ chạy dao lớn nhất của các trục chuyển động thẳng. Giá trị độ ồn phát ra (mức áp suất âm phát ra trung bình và mức công suất âm trung bình) phải được xác định cho một chu trình kiểm hoàn chỉnh tại mỗi điểm đo.

Bắt đầu từ các điều kiện đã định ra ở A.3.3, chu trình kiểm phải được thực hiện theo các bước như sau:

- đưa/phân độ dụng cụ gần nhất vào vị trí thực hiện cắt (xem A.3.2.2);
- di chuyển hai hoặc ba trục tọa độ chính<sup>1)</sup> tới vị trí tâm của vùng gia công (xem A.2.1);
- khởi động trục chính ở tốc độ lớn nhất;
- di chuyển đồng thời tất cả các trục tọa độ chính, trước tiên tới các vị trí lớn nhất của chúng ( $X_{max}$ ,  $Y_{max}$ <sup>3)</sup>, và  $Z_{max}$ ), sau đó tới các vị trí nhỏ nhất ( $X_{min}$ ,  $Y_{min}$ <sup>3)</sup>, và  $Z_{min}$ ), và cuối cùng di chuyển quay trở về vị trí tâm ( $X_{mean}$ ,  $Y_{mean}$ <sup>3)</sup>, và  $Z_{mean}$ ) với tốc độ chạy dao lớn nhất có thể lập trình được;

<sup>3)</sup> Chỉ khi áp dụng được.

## TCVN 11192:2015

- e) dừng quay trục chính;
- f) Thay/phân độ dụng cụ cho một dụng cụ gần nhất (xem A.3.2.2)<sup>4)</sup>;
- g) nếu cần thiết đưa các trục tọa độ chính trở về vị trí tâm của vùng gia công (xem A.2.1);
- h) khởi động trục chính ở tốc độ lớn nhất;
- i) di chuyển đồng thời tất cả các trục tọa độ chính, trước tiên tới các vị trí lớn nhất của chúng (hành trình) ( $X_{max}$ ,  $Y_{max}^{3)}$ , và  $Z_{max}$ ), sau đó tới các vị trí nhỏ nhất ( $X_{min}$ ,  $Y_{min}^{3)}$ , và  $Z_{min}$ ), và cuối cùng di chuyển quay trở về vị trí tâm ( $X_{mean}$ ,  $Y_{mean}^{3)}$ , và  $Z_{mean}$ ) với tốc độ chạy dao lớn nhất có thể lập trình được;
- j) dừng quay trục chính;
- k) thay/phân độ dụng cụ cho một dụng cụ gần nhất (xem A.3.2.2)<sup>4)</sup>;
- l) đưa các trục tọa độ chính trở về vị trí tâm của vùng gia công nếu cần thiết (xem A.2.1);
- m) khởi động trục chính ở tốc độ lớn nhất;
- n) di chuyển đồng thời tất cả các trục tọa độ chính, trước tiên tới các vị trí lớn nhất của chúng (hành trình) ( $X_{max}$ ,  $Y_{max}^{3)}$ , và  $Z_{max}$ ), sau đó tới các vị trí nhỏ nhất ( $X_{min}$ ,  $Y_{min}^{3)}$ , và  $Z_{min}$ ), và cuối cùng di chuyển quay trở về vị trí tâm ( $X_{mean}$ ,  $Y_{mean}^{3)}$ , và  $Z_{mean}$ ) với tốc độ chạy dao lớn nhất có thể lập trình được;
- o) dừng quay trục chính;
- p) tháo dụng cụ;
- q) nếu cần thiết, di chuyển các trục tọa độ chính trở về vị trí tâm của vùng gia công (xem A.2.1).

### A.3.4.2 Chu trình làm việc đặc biệt

Một chu trình làm việc đặc biệt được xác định và thỏa thuận giữa người sử dụng và nhà cung cấp có thể được dùng như một phương án thay thế cho chu trình tiêu chuẩn đã mô tả ở trên. Phép kiểm độ ồn phát ra sẽ theo cùng trình tự như trong chu trình tiêu chuẩn. Chu trình này cũng có thể bao gồm cả các nguyên công cắt gọt nếu yêu cầu.

---

<sup>4)</sup> Chỉ cho các máy có hệ thống thay dao tự động.

## Phụ lục B

(Quy định)

### Các điều kiện vận hành cho máy phay

#### B.1 Tổng quan

Phụ lục này gồm một chuỗi các điều kiện vận hành được áp dụng cùng với sự đo độ ồn phát ra bởi các loại máy phay.

Các điều kiện kiểm này được thực hiện một cách chặt chẽ nhất có thể. Nếu trong một trường hợp cụ thể, cần thiết phải thay đổi so với các điều kiện kiểm này, thì điều kiện thực tế áp dụng cho phép kiểm phải được ghi lại.

Các thiết bị phụ an toàn bắt buộc và chuẩn phải được gắn và sử dụng trong quá trình kiểm. Phụ lục này có thể được sử dụng như một tờ dữ liệu trong đó các thông tin về phép đo có thể được ghi vào.

Phụ lục này áp dụng thích hợp cho:

- Các máy phay mặt đầu,
- Các loại máy phay công xôn trụ,
- Các loại máy phay giường,
- Các loại máy phay và doa,
- Các trung tâm gia công có các trục tịnh tiến lên tới 2000 mm.

Phụ lục này có thể áp dụng để đo độ ồn cho các loại máy dùng cho mục đích đặc biệt có cấu tạo và chức năng tương tự.

Đối với các máy có hệ thống điều khiển số có khả năng hoạt động tự động (ví dụ trung tâm gia công), một chu trình kiểm đại diện như ở B.3.3 có thể được áp dụng để đo độ ồn.

#### B.2 Các thao tác ban đầu

##### B.2.1 Xác định vùng gia công

Để xác định hành trình tiêu chuẩn của các bộ phận có khả năng di chuyển trong quá trình kiểm độ ồn, vùng gia công phải được nhận biết bằng hành trình làm việc của các trục tọa độ chính, ngoại trừ các hành trình sử dụng để thay dụng cụ hoặc pallet. Để xác định vùng gia công, cần phải chỉ ra các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của các thông số, ví dụ:

$$X_{\min}, X_{\max}, Y_{\min}, Y_{\max}, Z_{\min}, \text{ và } Z_{\max}$$

Tâm của vùng gia công được xác định bởi các thông số sau:

$$X_{\text{mean}}, Y_{\text{mean}}, \text{ và } Z_{\text{mean}}$$

## TCVN 11192:2015

lần lượt là giá trị trung bình của từng cặp thông số nêu ở trên.

### B.2.2 Các bộ phận phụ

Các bộ phận có khả năng chuyển động ngoài 3 trục tọa độ chính, như trục chính di trượt, bàn quay và xoay, ống mang và dẫn hướng trục chính hoặc các đầu trượt phải được giữ ở vị trí ban đầu và chế độ giữ.

Không sử dụng các ụ phụ vạn năng.

Nếu máy được trang bị đầu tích hợp vạn năng, thì trục chính phải được định hướng tại vị trí sao cho thời gian thay dụng cụ là nhỏ nhất.

### B.3 Phép đo độ ồn

#### B.3.1 Các điều kiện bắt đầu

##### B.3.1.1 Các trục tọa độ

Ba trục tọa độ chính phải được đặt ở tâm của vùng gia công như đã nêu trong B.2.1, nghĩa là tại các vị trí sau:

$$X_{\text{mean}}, Y_{\text{mean}}, \text{ và } Z_{\text{mean}}$$

##### B.3.1.2 Các dụng cụ

Đối với các dụng cụ, áp dụng các yêu cầu sau.

- a) Không đặt giá kẹp dụng cụ lên trục chính.
- b) Trường hợp ổ chứa dụng cụ định vị trí ngẫu nhiên với cơ cấu thay dụng cụ, một giá kẹp dụng cụ phải được đặt sẵn sàng trong rãnh ổ gần với cơ cấu thay dụng cụ nhất và giá kẹp thứ hai đặt tại rãnh kế tiếp;
- c) Trường hợp ổ chứa dụng cụ định vị trí cố định với khả năng tìm kiếm theo hai hướng, một giá kẹp dụng cụ phải đặt sẵn tại rãnh gần nhất cho việc thay và giá kẹp dụng cụ thứ hai đặt tại rãnh kế tiếp;
- d) Trường hợp ổ chứa dụng cụ định vị trí cố định với khả năng tìm kiếm theo một hướng, một giá kẹp dụng cụ phải đặt sẵn tại rãnh gần nhất cho việc thay và hai giá kẹp khác được đặt ở các rãnh kế tiếp.

##### B.3.1.3 Pallet

Đối với pallet, áp dụng các yêu cầu sau.

- a) Một pallet trống phải được kẹp vào bộ nhận.
- b) Trường hợp ổ chứa pallet định vị trí ngẫu nhiên với bộ thay pallet, một pallet trống được đặt sẵn sàng trong vị trí chờ của bộ thay pallet.
- c) Trường hợp ổ chứa pallet định vị trí cố định với khả năng tìm kiếm theo 2 hướng, một pallet

trống được đặt sẵn sàng trong khe/rãnh gần nhất để thay.

d) Trường hợp ổ chứa pallet định vị trí cố định với khả năng tìm kiếm theo một hướng, một pallet trống được đặt sẵn sàng trong rãnh gần nhất để thay và pallet thứ 2 ở tại rãnh kế tiếp.

### **B.3.2 Các điều kiện vận hành**

#### **B.3.2.1 Tổng quan**

Sự phát ra tiếng ồn phải được ghi lại cho từng điều kiện vận hành khác nhau theo các mục nhỏ dưới đây.

#### **B.3.2.2 Thiết bị sẵn sàng làm việc**

Trong phép đo này mức công suất âm được xác định. Không có bất cứ một sự di chuyển nào (của một trục chính, bàn máy, gối hay bất kỳ một bộ phận nào của máy), nhưng tất cả các thiết bị phụ khác (dây chuyền vận chuyển phoi, hệ thống làm mát, hệ thống thủy lực và hệ thống bôi trơn) phải đặt ở trạng thái hoạt động.

Mức áp suất âm phát ra tại vị trí người vận hành và mức công suất âm được ghi lại.

#### **B.3.2.3 Vận hành các bộ phận có khả năng chuyển động**

Sự phát ra tiếng ồn của một máy phay khi các bộ phận di động (gối, bàn máy...) hoạt động với tốc độ lớn nhất dưới điều kiện làm việc như sau:

Các bộ phận có khả năng di động di chuyển theo cả hai hướng trên 80 % khoảng dịch chuyển lớn nhất theo trục X và Y và Z với tốc độ lớn nhất.

Mức áp suất âm trung bình theo thời gian và mức công suất âm trung bình theo thời gian cùng với mức áp suất âm đỉnh tại vị trí người vận hành và chuyển động chạy dao được ghi lại.

#### **B.3.2.4 Vận hành trục chính**

Một dao phay mặt đầu có đường kính bằng khoảng 80 % đường kính lớn nhất có thể được lắp vào cơ cấu giữ dụng cụ. Cần chú ý dụng cụ kiểm phải phù hợp với tốc độ lớn nhất của trục chính máy phay.

Đối với phép đo này, trục chính được tăng tốc từ không tới tốc độ lớn nhất rồi được phanh lại cho tới khi dừng hẳn.

Sự tăng mức độ áp suất âm tại vị trí của người vận hành liên quan đến với mức áp suất âm tại tốc độ lớn nhất khi trục chính tăng tốc và khi phanh được đo. Khoảng thời gian giữa tăng tốc và phanh trục chính được ghi lại.

Nếu có thể, mức áp suất âm tại vị trí của người vận hành khi tăng tốc và phanh được đo và biểu diễn dưới dạng đồ thị theo thời gian thêm cùng với báo cáo của phép kiểm.

#### **B.3.2.5 Vận hành cơ cấu thay dụng cụ**

Nếu máy được đo có trang bị cơ cấu thay dụng cụ, một chu trình thay dụng cụ đầy đủ bao gồm cả quá trình làm sạch chuôi dụng cụ (thổi khí nén) sẽ được thực hiện.

## TCVN 11192:2015

Hai vận hành thay dụng cụ giữa hai dụng cụ kề nhau trong ổ chứa phải được đo: 1) một dao phay cán liền; và 2) một dao phay mặt đầu với đường kính bằng 80 % đường kính của dao lớn nhất có thể sử dụng trên máy.

Cùng với thao tác thay dụng cụ, thao tác làm sạch trục gá dao và chuỗi dao cũng được đo trong khoảng thời gian thực hiện đo.

Mức áp suất âm trung bình theo thời gian và mức công suất âm trung bình theo thời gian trong khoảng thời gian đo cùng với mức áp suất âm đỉnh tại vị trí của người vận hành sẽ được ghi lại.

Thêm vào đó, các giá trị lớn nhất đo được và khoảng thời gian thay dao sẽ được ghi lại.

Nếu có thể, mức áp suất âm tại vị trí của người vận hành trong quá trình thay dụng cụ nên được đo và biểu diễn dưới dạng biểu đồ theo thời gian và thêm vào báo cáo.

### B.3.2.6 Thay phôi/pallet

Nếu máy được trang bị thiết bị thay phôi/pallet tự động thì phải thực hiện thêm các phép đo trong quá trình thay phôi/pallet. Thời gian đo tương ứng với khoảng thời gian thay phôi/pallet.

Mức áp suất âm trung bình theo thời gian và mức công suất âm trung bình theo thời gian trong khoảng thời gian đo cùng với mức áp suất âm đỉnh tại vị trí của người vận hành phải được ghi lại. Thêm vào đó, các giá trị lớn nhất đo được và khoảng thời gian thay phôi/pallet phải được ghi lại.

Nếu có thể, mức áp suất âm tại vị trí của người vận hành trong quá trình thay phôi/pallet nên được đo và biểu diễn dưới dạng biểu đồ theo thời gian để thêm vào báo cáo.

### B.3.3 Các chu trình kiểm

#### B.3.3.1 Chu trình làm việc tiêu chuẩn

Chu trình làm việc của máy được kiểm được xác định theo các mục chính xác và đầy đủ như sau đây. Khoảng thời gian của mỗi giai đoạn được xác định dựa vào các đặc tính của máy, như các khoảng hành trình được định nghĩa tại B.2.1, tốc độ lớn nhất của trục chính, tốc độ chạy dao nhanh và tốc độ chạy dao lớn nhất của các trục chuyển động thẳng. Giá trị độ ồn phát ra sẽ được xác định cho một chu trình kiểm hoàn chỉnh tại mỗi điểm đo.

Bắt đầu từ các điều kiện xác định ở B.3.1, chu trình kiểm sẽ được thực hiện theo các bước như sau:

- đặt dụng cụ gần nhất vào trong trục chính (xem B.3.1.2);
- di chuyển ba trục tọa độ chính tới vị trí tâm của vùng gia công của máy (xem B.2.1);
- trục chính quay ở tốc độ lớn nhất;
- đầu tiên di chuyển đồng thời cả 3 trục tới các vị trí lớn nhất của chúng ( $X_{max}$ ,  $Y_{max}$ , và  $Z_{max}$ ), và sau đó tới các vị trí nhỏ nhất của chúng ( $X_{min}$ ,  $Y_{min}$ , và  $Z_{min}$ ), và cuối cùng di chuyển quay trở về vị trí tâm ( $X_{mean}$ ,  $Y_{mean}$ , và  $Z_{mean}$ ) với tốc độ chạy dao lớn nhất có thể lập trình được;
- dừng quay trục chính;



- f) thay dụng cụ cho một dụng cụ gắn nhất (xem B.3.1.2);
- g) Thay pallet cho một cái gắn nhất (xem B.3.1.3);
- h) đưa ba trục chính trở về vị trí tâm của vùng gia công của máy (xem B.2.1);
- i) trục chính quay ở tốc độ lớn nhất;
- j) đầu tiên di chuyển đồng thời cả 3 trục tới các vị trí lớn nhất của chúng ( $X_{max}$ ,  $Y_{max}$ , và  $Z_{max}$ ), và sau đó tới vị trí nhỏ nhất của chúng ( $X_{min}$ ,  $Y_{min}$ , và  $Z_{min}$ ), và cuối cùng di chuyển quay trở về vị trí tâm ( $X_{mean}$ ,  $Y_{mean}$ , và  $Z_{mean}$ ) với tốc độ chạy dao lớn nhất có thể lập trình được;
- k) dừng quay trục chính;
- l) thay dụng cụ cho một dụng cụ gắn nhất (xem B.3.1.2);
- m) thay pallet cho cái gắn nhất (xem B.3.1.3);
- n) đưa cả 3 trục chính về vị trí tâm của vùng gia công của máy (xem B.2.1);
- o) đầu tiên di chuyển đồng thời cả 3 trục tới các vị trí lớn nhất của chúng ( $X_{max}$ ,  $Y_{max}$ , và  $Z_{max}$ ), và sau đó tới vị trí nhỏ nhất của chúng ( $X_{min}$ ,  $Y_{min}$ , và  $Z_{min}$ ), và cuối cùng di chuyển quay trở về vị trí tâm ( $X_{mean}$ ,  $Y_{mean}$ , và  $Z_{mean}$ ) với tốc độ chạy dao lớn nhất có thể lập trình được;
- p) dừng quay trục chính;
- q) tháo dụng cụ khỏi trục chính;
- r) đưa cả 3 trục về vị trí tâm của vùng gia công của máy (xem B.2.1).

### B.3.3.2 Chu trình làm việc đặc biệt

Một chu trình làm việc đặc biệt được xác định và thỏa thuận giữa người sử dụng và nhà cung cấp có thể được dùng như một phương án thay thế cho chu trình tiêu chuẩn đã mô tả ở trên. Chu trình này cũng có thể bao gồm cả các nguyên công cắt nếu yêu cầu.

## Phụ lục C

(Tham khảo)

### Phiếu ghi dữ liệu phép đo độ ồn phát ra của các máy tiện

Phiếu ghi dữ liệu trong phụ lục này là các ví dụ và các bảng phù hợp được lựa chọn. Đối với dữ liệu không yêu cầu, các vùng dữ liệu tương ứng có thể để trống.

Bảng C.1

<b>Thông tin máy</b>		
Tên nhà sản xuất: .....		
Năm sản xuất: .....	Loại/Số seri: .....	
Kích thước bao của máy:		
chiều dài:..... mm	chiều rộng:.....mm	chiều cao.....mm
Chiều cao tâm lớn nhất:.....mm	Chiều dài tiện lớn nhất:.....mm	
Trục chính:		
Công suất danh nghĩa ở 100 % hệ số làm việc:		
Mô men lớn nhất của trục chính:.....	Dải tốc độ của trục chính:.....	
Tốc độ danh nghĩa của trục chính:..... Kích thước dụng cụ:.....		
Tốc độ chạy dao nhanh của các trục: X:..... Y:..... Z:.....		
Tốc độ chạy dao lớn nhất của các trục: X:..... Y:..... Z:.....		

Bảng C.2

<b>Lắp đặt máy</b>			
Lắp đặt máy theo hướng dẫn của nhà sản xuất	Ghi chú/mô tả:		
Có <input type="checkbox"/>	Không <input type="checkbox"/>		
	.....		
	.....		
	.....		
Kích thước phòng:			
Dài:.....m	Rộng:.....m	Cao:.....m	
Thể tích phòng kiểm:.....m <sup>3</sup>		Hệ số hiệu chỉnh môi trường, K <sub>2</sub> :.....	
Biện pháp che chắn phù hợp và trong sử dụng		Có <input type="checkbox"/>	Không <input type="checkbox"/>

Bảng C.3

Các kết quả chung của phép đo	Cấp chính xác cho $L_{pA}$ theo ISO 11200: cho $L_{WA}$ theo ISO 3740:	Hiệu chỉnh môi trường trọng số A	
		$K_{2A}$	$K_{3A}$
	Mức công suất âm $L_{WA}$	Mức áp suất âm phát ra tại vị trí người vận hành $L_{pA}$	
Vận tốc chạy không của trục chính ( $n_{max}$ ..... $min^{-1}$ )			
Máy sẵn sàng để vận hành, tất cả các thiết bị phụ trợ đã hoạt động			
Chu trình kiểm theo TCVN 11192:2015 (ISO 8525:2008), A.3.4			

Bảng C.4

Các chuyển động của bàn dao				$K_{3A}$	Mức áp suất âm phát ra tại vị trí người vận hành $L_{pA}$	Mức áp suất âm đỉnh phát ra $L_{pC,đỉnh}$
Vận tốc	Khoảng cách	Mức công suất âm $L_{WA}$				
Chuyển động theo chiều dương trục X						
Chuyển động theo chiều âm trục X						
Chuyển động theo chiều dương trục Z						
Chuyển động theo chiều âm trục Z						
Các chuyển động của bàn dao (giá trị trung bình theo thời gian)						
Các chuyển động của bàn dao (mức áp suất âm đỉnh)						

**Bảng C.5**

<b>Tăng tốc trực chính</b>		Thời gian tăng tốc:.....Thời gian phanh:.....
Đo tại vị trí người vận hành	Giá trị tăng của mức áp suất âm	Biểu đồ - mức áp suất âm theo thời gian
Tăng tốc		
Phanh		

**Bảng C.6**

<b>Thay phôi</b>		Khoảng thời gian thay phôi:.....
Mức áp suất âm phát ra trung bình theo thời gian tại vị trí người vận hành $L_{pAeqT}$		Biểu đồ - Mức áp suất âm theo thời gian (tùy chọn)
Mức áp suất âm đỉnh phát ra tại vị trí làm việc $L_{pC,đỉnh}$		
Mức công suất âm $L_{WA}$		

**Bảng C.7**

<b>Thay dao</b>		Khoảng thời gian thay dao:.....
Mức áp suất âm phát xạ trung bình theo thời gian tại vị trí người vận hành $L_{pAeqT}$		Biểu đồ - Mức áp suất âm theo thời gian (tùy chọn)
Mức áp suất âm đỉnh phát tại vị trí làm việc $L_{pC,đỉnh}$		
Mức công suất âm $L_{WA}$		

Bảng C.8

Kích thước của máy công cụ và vị trí đặt microphone/vị trí của máy công cụ:		Chiều cao của microphone	
		Đường dẫn đo của Micro	Chiều cao
Khoảng cách của các microphone:			
<b>Bố trí phòng kiểm</b>			
		Kích thước của phòng kiểm	
		Rộng:	
		Dài:	
		Cao:	
		Thể tích:	
Mô tả vắn tắt phòng kiểm:			

Bảng C.9

Mức áp suất âm ở các vị trí đặt microphone khác nhau					
Đo không tải tại $n_{max}$					
Điểm đo i	Mức áp suất âm $L_{pA}^i$	Độ ồn nền $L_{pA}^n$	Sai số $\Delta L = L_{pA}^i - L_{pA}^n$	Hệ số hiệu chỉnh độ ồn nền <sup>a</sup> $K_{1A}$	Mức áp suất âm $L_{pAi} = L_{pA}^i - K_{1A}$
1					
2					
...					
n					
Vị trí người vận hành					
<b>Mức áp suất âm trung bình trên bề mặt đo, <math>\overline{L_{pA}}</math>:</b> $\overline{L_{pA}} = 10 \lg \left[ \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{pA}^i} \right] dB(A)$					
<b>Mức áp suất âm trên bề mặt<sup>b</sup>, <math>\overline{L_{pA}}</math>:</b> $\overline{L_{pA}} = \overline{L_{pA}} - K_{2A}$ $K_{2A}$ = hiệu chỉnh theo môi trường (xem TCVN 7011-5 (ISO 230-5)).					
<b>Mức công suất âm, <math>L_{WA}</math></b> $L_{WA} = \overline{L_{pA}} + L_S$ với $L_S = 10 \lg \left[ \frac{S}{S_0} \right] dB$					
<b>Mức áp suất âm phát ra tại vị trí người vận hành, <math>L_{pA}</math></b> $L_{pA} = L'_{pA} - K_{3A} \quad dB(A)$ $L'_{pA}$ = Mức áp suất âm đã được hiệu chỉnh độ ồn nền tại vị trí người vận hành $K_{3A}$ = Hệ số hiệu chỉnh môi trường cục bộ (xem tiêu chuẩn ISO 230-5)					
<b>Phòng thí nghiệm</b> Hãng/Đơn vị: Địa chỉ: Điện thoại: Ngày:..... Chữ ký:..... Thực hiện phép kiểm: Địa điểm:..... Ngày:.....					
<sup>a</sup> Xem ISO 3744 hoặc ISO 3746. <sup>b</sup> Cách khác, công thức (9) trong TCVN 7011-5 (ISO 230-5), trang 18, có thể được sử dụng.					

**Phụ lục D**  
**(Tham khảo)**

**Phiếu ghi dữ liệu phép đo độ ồn phát ra của máy phay**

Phiếu ghi dữ liệu trong phụ lục này là các ví dụ và các bảng phù hợp cần được lựa chọn. Đối với các dữ liệu không yêu cầu, vùng ghi dữ liệu tương ứng có thể để trống.

**Bảng D.1**

<b>Dữ liệu máy</b>			
Tên nhà sản xuất:.....			
Năm sản xuất:.....		Số sê ri:.....	
Kích thước bao của máy:			
Dài:..... mm	Rộng:..... mm	Cao:..... mm	
Vùng làm việc:			
Dài:..... mm	Rộng:..... mm	Cao:..... mm	
Trục chính:			
Công suất danh nghĩa với hiệu suất làm việc 100 %:.....			
Mo men xoắn cực đại của trục chính:.....		Dài tốc độ trục chính:.....	
Tốc độ danh nghĩa của trục chính:.....		Kích thước của dụng cụ:.....	
Tốc độ chạy dao nhanh của các trục:	X:.....	Y:.....	Z:.....
Tốc độ lớn nhất của các trục có thể lập trình:	X:.....	Y:.....	Z:.....

**Bảng D.2**

<b>Lắp đặt máy</b>	
Lắp đặt máy theo hướng dẫn của nhà sản xuất	Ghi chú/mô tả:
Có <input type="checkbox"/>	Không <input type="checkbox"/>
	.....
	.....
	.....
Kích thước phòng:	
Dài:.....m	Rộng:..... m Cao:.....m
Thể tích phòng kiểm:.....m <sup>3</sup>	Hệ số hiệu chỉnh môi trường, K <sub>2</sub> :.....
Biện pháp che chắn phù hợp và sử dụng trong.....	Có <input type="checkbox"/> Không <input type="checkbox"/>

Bảng D.3

Các kết quả chung của phép đo	Cấp chính xác		Hiệu chỉnh môi trường trọng số A	
	Cho $L_{pA}$ theo ISO 11200:		$K_{2A}$	
	Cho $L_{WA}$ theo ISO 3740:			
	Mức công suất âm	$L_{WA}$	$K_{3A}$	Mức áp suất âm phát xạ tại vị trí của người vận hành $L_{pA}$
Tốc độ chạy không của trục chính ( $n_{max}$ :..... $min^{-1}$ )				
Dịch chuyển nhanh theo phương ngang (thời gian trung bình)				
Dịch chuyển nhanh theo phương ngang (mức áp suất âm đỉnh)				
Thay dụng cụ (thời gian trung bình)				
Thay dụng cụ (mức áp suất âm đỉnh)				
Thay phôi/ pallet (thời gian trung bình)				
Thay phôi/ pallet (mức áp suất âm đỉnh)				
Máy sẵn sàng cho sử dụng, tất cả các bộ phận phụ đang hoạt động				
Chu trình kiểm theo TCVN 11192:2015 (ISO 8525:2008), B.3.3				

Bảng D.4

Chuyển động của các bộ phận có khả năng chuyển động						
	Tốc độ	Khoảng cách	Mức công suất âm $L_{WA}$	$K_{3A}$	Mức áp suất âm phát ra tại vị trí của người vận hành $L_{pA}$	Đỉnh mức áp suất âm phát ra $L_{pC, \text{đỉnh}}$
Chuyển động theo chiều dương của trục X						
Chuyển động theo chiều âm của trục X						
Chuyển động theo chiều dương của trục Y						
Chuyển động theo chiều âm của trục Y						
Chuyển động theo chiều dương của trục Z						
Chuyển động theo chiều âm của trục Z						



Bảng D.5

<b>Tăng tốc trực chính</b> Thời gian tăng tốc:..... Thời gian phanh:.....		
Đo tại vị trí người vận hành	Sự tăng mức áp suất âm	Biểu đồ - Mức áp suất âm theo thời gian (tùy chọn)
Tăng tốc		
Phanh		

Bảng D.6

<b>Thay dụng cụ</b> Thời gian thay dụng cụ:.....		
Mức áp suất âm phát xạ trung bình theo thời gian tại vị trí của người vận hành $L_{pAeqT}$		$K_{3A}$ : Biểu đồ - Mức áp suất âm theo thời gian (lựa chọn)
Mức áp suất âm đỉnh phát xạ tại vị trí của người vận hành $L_{pC, \text{đỉnh}}$		
Mức công suất âm $L_{WA}$		

Bảng D.7

<b>Thay phôi</b> khoảng thời gian thay phôi:.....		
Mức áp suất âm phát ra trung bình theo thời gian tại vị trí của người vận hành $L_{pAeqT}$		$K_{3A}$ : Biểu đồ - Mức áp suất âm theo thời gian (lựa chọn)
Mức áp suất âm đỉnh phát ra tại vị trí của người vận hành $L_{pC, \text{đỉnh}}$		
Mức công suất âm $L_{WA}$		

Bảng D.8

Các kích thước của máy và microphone Vị trí/ Điểm đặt máy:											
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Chiều cao của microphone</td> </tr> <tr> <td>Đường dẫn đo của microphone</td> <td>Chiều cao</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		Chiều cao của microphone		Đường dẫn đo của microphone	Chiều cao						
Chiều cao của microphone											
Đường dẫn đo của microphone	Chiều cao										
Khoảng cách của các microphone											
Mặt bằng của phòng kiểm											
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Kích thước phòng kiểm</td> </tr> <tr> <td>Rộng:</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Dài:</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Cao:</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Thể tích:</td> <td> </td> </tr> </table>		Kích thước phòng kiểm		Rộng:		Dài:		Cao:		Thể tích:	
Kích thước phòng kiểm											
Rộng:											
Dài:											
Cao:											
Thể tích:											
Mô tả sơ qua về phòng kiểm:											

Bảng D.9

Mức áp suất âm ở các vị trí đặt microphone khác nhau					
Đo không tải tại $n_{\max}$					
Điểm đo $i$	Mức áp suất âm $L_{pA}'$	Độ ồn nền $L_{pA}''$	Sai số $\Delta L = L_{pA}' - L_{pA}''$	Hệ số hiệu chỉnh độ ồn nền <sup>a</sup> $K_{1A}$	Mức áp suất âm $L_{pAi} = L_{pA}' - K_{1A}$
1					
2					
...					
n					
Vị trí người vận hành					
<b>Mức áp suất âm trung bình trên bề mặt đo, <math>\overline{L_{pA}}</math>:</b> $\overline{L_{pA}} = 10 \lg \left[ \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{pAi}} \right] \text{dB(A)}$					
<b>Mức áp suất âm trên bề mặt<sup>b</sup>, <math>\overline{L_{p/A}}</math>:</b> $\overline{L_{p/A}} = \overline{L_{pA}} - K_{2A}$ $K_{2A}$ = hiệu chỉnh theo môi trường (xem TCVN 7011-5 (ISO 230-5)).					
<b>Mức công suất âm, <math>L_{WA}</math>:</b> $L_{WA} = \overline{L_{p/A}} + L_S$ với $L_S = 10 \lg \left[ \frac{S}{S_0} \right] \text{dB}$					
<b>Mức áp suất âm phát ra tại vị trí người vận hành, <math>L_{pA}</math></b> $L_{pA} = L'_{pA} - K_{3A} \quad \text{dB(A)}$ $L'_{pA}$ = Mức áp suất âm đã được hiệu chỉnh độ ồn nền tại vị trí vận hành $K_{3A}$ = Hệ số hiệu chỉnh môi trường cục bộ (xem tiêu chuẩn ISO 230-5)					
<b>Phòng thí nghiệm</b> Hãng/Đơn vị: Địa chỉ: Điện thoại: Ngày:..... Chữ ký:..... Thực hiện phép kiểm: Địa điểm:..... Ngày:.....					
<sup>a</sup> Xem ISO 3744 hoặc ISO 3746. <sup>b</sup> Cách khác, công thức (9) trong TCVN 7011-5 (ISO 230-5), trang 18, có thể được sử dụng.					

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] ISO 3740, *Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources -- Guidelines for the use of basic standards* (Âm học - Xác định các mức công suất âm của các nguồn tiếng ồn – Hướng dẫn cho sử dụng các tiêu chuẩn cơ bản);
- [2] ISO 3746, *Acoustics -- Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure - Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane* (Âm học - Xác định các mức công suất âm và mức năng lượng âm của các nguồn tiếng ồn sử dụng áp suất âm – Phương pháp khảo sát sử dụng một bề mặt đo bao quanh trên một mặt phẳng phản xạ);
- [3] ISO 11200, *Acoustics - Noise emitted by machinery and equipment -- Guidelines for the use of basic standards for the determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions* (Âm học - Tiếng ồn do máy và dụng cụ phát ra – Hướng dẫn cho sử dụng các tiêu chuẩn cơ bản để xác định các mức áp suất âm phát ra tại vị trí làm việc và tại các vị trí quy định khác);
-