

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8018 : 2008

ISO 15664 : 2001

Xuất bản lần 1

**ÂM HỌC –
QUY TRÌNH THIẾT KẾ KIỂM SOÁT TIẾNG ỒN
CHO NHÀ MÁY HỖ**

Acoustics – Noise control design procedures for open plant

HÀ NỘI – 2008

Lời nói đầu

TCVN 8018 : 2008 hoàn toàn tương đương với ISO 15664 : 2001.

TCVN 8018 : 2008 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC 43 Âm học phối hợp với Viện nghiên cứu Khoa học Bảo hộ lao động (Tổng liên đoàn lao động Việt Nam) biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này qui định quy trình kiểm soát tiếng ồn cho những nhà máy có kết cấu hở kể cả các nhà máy lọc dầu, nhà máy hoá chất, nhà máy sản xuất gas, nhà máy điện, công việc gia công thép, nhà máy rửa sỏi cát, nhà máy xi măng, nhà máy bê tông và nhà các máy sản xuất liên tục, hoặc gián đoạn khác nhằm đạt được sự tối ưu về môi trường, nghề nghiệp, kỹ thuật và lợi ích kinh tế.

Tiêu chuẩn này có thể áp dụng để thiết kế một nhà máy mới, cải tạo hoặc mở rộng nhà máy đang hoạt động. Tiêu chuẩn này dựa trên kinh nghiệm thiết kế, xây dựng, vận hành và bảo trì các phương tiện và phân định ra những vấn đề kỹ thuật, quy trình chính cần phải được đề cập đến trong thiết kế kiểm soát tiếng ồn có hiệu quả của một nhà máy.

Người sử dụng tiêu chuẩn này cần am hiểu những nhà máy liên quan và có kinh nghiệm, kiến thức chuyên môn trong lĩnh vực kiểm soát tiếng ồn công nghiệp. Tiêu chuẩn này phù hợp một cách linh hoạt với bản chất, địa điểm của nhà máy được thiết kế và năng lực kỹ thuật của các bên liên quan.

Nếu có mâu thuẫn nào giữa tiêu chuẩn này với bất cứ quy định sở tại nào thì các yêu cầu của các qui định sở tại phải được tuân thủ theo.

Đặc biệt, tiêu chuẩn này có thể dùng để cho người sử dụng và nhà thầu thỏa thuận với nhau về bản chất và chủng mục của công việc cần được làm và lập báo cáo về công việc đó và phân định các bên tiến hành công việc.

Tiêu chuẩn này không nhằm làm một tài liệu cho hợp đồng riêng nhưng Phụ lục B và mọi yêu cầu bổ sung được qui định một cách riêng rẽ đều có thể hình thành nên phần của hợp đồng giữa người sử dụng và nhà thầu.

Tiêu chuẩn này được coi là không phù hợp để tham chiếu cho yêu cầu về kỹ thuật khi đặt hàng của từng thiết bị riêng lẻ vì nhấn mạnh rằng tiêu chuẩn thường là ngoài phạm vi của nhà cung ứng hạng mục thiết bị riêng lẻ.

Danh mục những tiêu chuẩn liên quan với tiêu chuẩn này được nêu ra trong Thư mục tài liệu tham khảo.

Âm học – Quy trình thiết kế kiểm soát tiếng ồn cho nhà máy hở

Acoustics – Noise control design procedures for open plant

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định quy trình để kiểm soát tiếng ồn của những nhà máy mà phần hở là chủ yếu.

Tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho:

- hướng dẫn kỹ thuật cho quy trình kiểm soát tiếng ồn trong quá trình xây dựng một nhà máy mới, cải tạo/mở rộng nhà máy đang hoạt động (quy trình kiểm soát tiếng ồn xây dựng không thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này nhưng cần được xét đến);
- xác định trách nhiệm các bên liên quan, ví dụ "người sử dụng", "nhà thầu kỹ thuật", "nhà cung ứng thiết bị";
- mô tả về quy trình tổng quát để đưa ra yêu cầu về tiếng ồn cho từng thiết bị, trên cơ sở tiếng ồn chung toàn nhà máy.

Lưu đồ tiến trình, thẩm tra quy trình kiểm soát tiếng ồn được trình bày trong Phụ lục A và bản tóm tắt các điều khoản hoạt động được trình bày trong Phụ lục B.

CHÚ THÍCH Liên quan đến các phương pháp kỹ thuật chi tiết để thiết kế và phân tích âm học cho nhà máy thì cần sử dụng các tiêu chuẩn và tài liệu kỹ thuật khác.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là rất 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 bản mới nhất (bao gồm cả sửa đổi của tài liệu).

TCVN 5964 (ISO 1996-1) Âm học – Mô tả và đo tiếng ồn môi trường – Phần 1: Các đại lượng và phương pháp đo chính.

TCVN 6399 (ISO 1996-2) Âm học – Mô tả và đo tiếng ồn môi trường – Phần 2: Cách lấy dữ liệu để sử dụng vùng đất.

ISO 3864, Safety colours and safety signs (Màu sắc và dấu hiệu an toàn).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1 Thuật ngữ chung

3.1.1

Người sử dụng (end-user)

Bên khởi đầu dự án và sở hữu cuối cùng hoặc người vận hành nhà máy hoặc người thanh toán tài chính cho thiết kế và xây dựng nhà máy.

CHÚ THÍCH Người sử dụng nói chung sẽ quy định các yêu cầu và/hoặc mục đích kỹ thuật.

3.1.2

Nhà thầu (contractor)

Bên thực hiện tất cả hoặc một phần công việc thiết kế, kỹ thuật, mua sắm, xây dựng và vận hành thử dự án.

3.1.3

Nhà sản xuất (manufacturer)

Nhà cung ứng (supplier)

Bên sản xuất hoặc cung ứng thiết bị và dịch vụ để thực hiện các nhiệm vụ mà nhà thầu đã quy định.

3.1.4

Khu vực làm việc (work area)

Mọi vị trí cách không dưới 1 m từ bề mặt của thiết bị mà người công nhân có thể tiếp xúc được và mọi vị trí mà tai của người công nhân có thể bị tiếp xúc với tiếng ồn trong ca làm việc bình thường của mình.

CHÚ THÍCH Khu vực làm việc bao gồm cả sân, đường đi bộ hoặc cầu thang.

3.1.5

Thông số kỹ thuật của dự án (project specification)

Tài liệu xác định phạm vi của một dự án.

CHÚ THÍCH Tài liệu này có thể gồm quy trình, quản lý dự án, trách nhiệm và các yêu cầu kỹ thuật. Những hạng mục này gồm cả các yêu cầu về an toàn và môi trường.

3.1.6

Cơ quan có thẩm quyền (governing authorities)

Cơ quan cấp địa phương, vùng, quốc gia hoặc các cơ quan khác quy định và cưỡng chế thi hành các chuẩn mực môi trường và tiếng ồn nghề nghiệp.

3.2 Thuật ngữ riêng về tiếng ồn

3.2.1

Giới hạn tiếng ồn (noise limit)

Mức tiếng ồn không được vượt quá về mức công suất âm, mức áp suất âm hoặc mức tiếng ồn tiếp xúc.

3.2.1.1

Giới hạn tiếng ồn cho phép (authority noise limits)

Giới hạn tiếng ồn do cơ quan có thẩm quyền quy định.

3.2.1.3

Giới hạn tiếng ồn theo hợp đồng (contractual noise limits)

Giới hạn tiếng ồn do người sử dụng đặt ra là một bên của hợp đồng hợp pháp giữa người sử dụng đó và nhà thầu, khi xem xét đến giới hạn tiếng ồn cho phép và các yêu cầu của công ty.

3.2.1.4

Giới hạn tiếng ồn thiết bị (equipment noise limits)

Giới hạn tiếng ồn do người sử dụng hoặc nhà thầu đặt ra cho nhà sản xuất/nhà cung ứng đối với từng hạng mục thiết bị riêng lẻ.

3.2.2

Tiếng ồn âm sắc (tonal noise)

Tiếng ồn mà phổ của nó trội ở một hoặc vài âm có thể phân biệt được một cách rõ ràng.

CHÚ THÍCH Xem TCVN 6399 (ISO 1996-2)

3.2.3

Tiếng ồn xung (impulsive noise)

Tiếng ồn gồm một hoặc vài cụm âm phát ra trong khoảng thời gian nhỏ hơn 1 s.

CHÚ THÍCH Xem TCVN 6399 (ISO 1996-2) (Tiếng ồn môi trường), ISO 1999 (Tiếng ồn trong nhà máy) và ISO 12001 (Tiếng ồn của thiết bị).

3.2.4

Tiếng ồn thay đổi (fluctuating noise)

Tiếng ồn có mức âm thay đổi một cách liên tục và đến chừng mực có thể đánh giá được trong quãng thời gian quan sát.

[ISO 12001: 1996, 3.19.1]

3.2.5

Tiếng ồn gián đoạn (intermittent noise)

Tiếng ồn có mức âm một vài lần đột ngột giảm xuống mức âm nền trong khoảng thời gian quan sát.

[ISO 12001: 1996; 3.19.2].

CHÚ THÍCH Trong khoảng thời gian mà mức âm duy trì ở giá trị hằng số khác với giá trị của biên độ trong 1 s hoặc hơn.

3.2.6

Tiếng ồn phát xạ (noise emission)

Tiếng ồn không khí do nguồn ồn xác định phát ra như máy móc, thiết bị, một phần hay toàn bộ nhà máy.

CHÚ THÍCH Xem ISO 12001 và ISO 11690-1.

3.2.7

Tiếng ồn tiếp nhận (noise immission)

Toàn bộ tiếng ồn từ mọi nguồn ồn truyền đến một vị trí đã cho.

CHÚ THÍCH Xem ISO 11690-1.

3.2.8

Tiếng ồn tiếp xúc (noise exposure)

Mọi tiếng ồn xuất hiện trong khoảng thời gian cụ thể T , ở cơ quan thính giác của người trong tình huống cụ thể.

CHÚ THÍCH Xem ISO 11690-1; với mục đích của tiêu chuẩn này, thuật ngữ này được sử dụng cho tình huống cụ thể trong môi trường.

4 Yêu cầu chung

Cần thiết kiểm soát tiếng ồn trong nhà máy vì những lý do sau:

- để ngăn ngừa sự suy giảm thính lực do tiếng ồn;
- để giảm bớt sự gây nhiễu của tiếng ồn đến công việc, giao tiếp và sự tập trung;
- để tạo ra tiện nghi sinh hoạt yên tĩnh cho từng cá nhân;
- để bảo vệ môi trường.
- để ngăn ngừa sự khó chịu của tiếng ồn cho cộng đồng.

Giới hạn tiếng ồn có thể được đưa ra cho từng phương diện kiểm soát tiếng ồn như đề cập đến trên đây, tương ứng với từng khu vực nhất định bên trong hoặc bên ngoài nhà máy. Vì mục đích của tiêu chuẩn này, mức tiếng ồn được đề cập đến như là "giới hạn tiếng ồn chung". Giới hạn tiếng ồn chung này được qui định trong Điều 5.

Các giới hạn tiếng ồn đối với từng hạng mục của thiết bị cần phải được dẫn xuất ra từ giới hạn tiếng ồn chung, khi áp dụng cho từng vị trí cụ thể trong nhà máy. Điều này được nói đến như là "giới hạn tiếng ồn của thiết bị". Quy trình dẫn xuất giới hạn tiếng ồn thiết bị được qui định trong Điều 6.

Mỗi nguồn ồn tiềm tàng sẽ là đối tượng theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Cơ quan có thẩm quyền có thể buộc chủ đầu tư phải có trách nhiệm giảm mức ồn tới mức khả thi hợp lý. Khuyến nghị các mức tiếng ồn cho phép có thể tham khảo trong các tiêu chuẩn như ISO 11690-1 (chỗ làm việc), ISO 9921-1 (thông tin giao tiếp) và loạt tiêu chuẩn ISO 1996 (môi trường).

Các giới hạn tiếng ồn qui định cần phải được tuân thủ đối với thiết kế điều kiện vận hành của nhà máy. Các giới hạn tiếng ồn được qui định cũng cần phải thỏa mãn cho các điều kiện hoạt động khác xảy ra nhất thời như khởi động, tắt máy, phục hồi và bảo trì, trừ phi có quy định khác của người sử dụng và thỏa thuận với nhà thầu. Chỉ đối với tình trạng khẩn cấp (nghĩa là bất cứ điều kiện nào ngoài những điều kiện vừa mô tả) mà có thể nhìn thấy trước hoặc được dự báo trước (ví dụ như sự hạ van vận hành) thì yêu cầu giới hạn tuyệt đối không được vượt quá qui định trong 5.1.2.

Người sử dụng có thể qui định ra các giới hạn tiếng ồn cụ thể phù hợp với từng giai đoạn dự án. Các mức giới hạn này có thể được đặt ra phù hợp với yêu cầu của môi trường.

Tiêu chuẩn này đề cập đến tiếng ồn của thiết bị cố định hoặc ít di chuyển. Tuy nhiên, tiếng ồn được phát ra từ các nguồn ồn di động như các phương tiện vận tải (xe tải, máy kéo, thiết bị đường sắt) hoặc thiết bị bảo dưỡng lưu động, trong nhà máy hay phân xưởng cũng cần phải xem xét đến. Tiếng ồn do các nguồn di động là cần quan tâm hơn nếu số lượng nguồn di động tương đối nhiều và hoạt động gần hàng rào nhà máy vì thường là khó đạt được sự giảm ồn đối với loại nguồn này. Do đó các bên liên quan cần phải điều tra xem liệu loại tiếng ồn của các phương tiện vận tải phải xem xét đến hay không như một phần của quy trình kiểm soát tiếng ồn.

Lập kế hoạch và chùng mực cho kỹ thuật kiểm soát tiếng ồn đối với nhà máy là dựa rất nhiều vào quy định kỹ thuật của dự án. Điều luôn quan trọng là tất cả giới hạn tiếng ồn và các yêu cầu tiếng ồn khác do người sử dụng qui định phải được xác định cẩn thận và hoàn chỉnh trong yêu cầu kỹ thuật của dự án. Điều đó là đặc biệt đúng khi có nhiều hơn một nhà thầu cùng tham gia hoặc khi nhà máy (hoặc một bộ phận của nhà máy) có thể không phải do người sử dụng hoặc nhà thầu vận hành. Bổ sung cho các giới hạn tiếng ồn, qui định kỹ thuật của dự án phải gồm cả mọi điều khoản áp dụng từ Phụ lục C.

Tiêu chuẩn này xác định các nhiệm vụ cụ thể được thực hiện trong quá trình một dự án. Những nhiệm vụ này được ấn định như điều khoản hành động (A1, A2, A3.v.v...). Trách nhiệm thực hiện những điều

khoản này là chỉ định cho người sử dụng hoặc nhà thầu như qui định trong Phụ lục B, bao gồm bản tóm tắt các điều khoản hành động.

5 Giới hạn tiếng ồn chung (các yêu cầu về tiếp nhận)

5.1 Tiếng ồn trong nhà máy

5.1.1 Khái quát

(A1) Người sử dụng cần phải tìm hiểu mọi yêu cầu phía cơ quan có thẩm quyền về mức tiếng ồn trong nhà máy, về việc bảo vệ thính giác, mức độ nhiễu loạn lời nói và công việc do tiếng ồn, về các mức tiếng ồn tiện nghi, v.v...

Giới hạn tiếng ồn luôn dựa vào sự tiếp xúc tiếng ồn của người lao động. Trong trường hợp này, các loại hình công việc tạo ra sự tiếp xúc với tiếng ồn cần được thỏa thuận giữa các bên liên quan. Các mức giới hạn tiếng ồn cũng có thể dựa trên cơ sở mức áp suất âm lớn nhất tại các khu vực làm việc.

(A2) Các giới hạn tiếng ồn nghiêm ngặt nhất và các yêu cầu khác phải được quyết định từ yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền và người sử dụng. Trong yêu cầu kỹ thuật của dự án, phải qui định rõ giới hạn tiếng ồn theo hợp đồng.

Trong trường hợp không có giới hạn tiếng ồn cho phép, thì tham khảo các hướng dẫn của ISO 11690-1 và các tiêu chuẩn khác.

5.1.2 Giới hạn tiếng ồn tuyệt đối tại khu vực làm việc

Giới hạn tuyệt đối là mức áp suất âm ở mọi vị trí trong khu vực làm việc không vượt quá trong mọi tình huống, kể cả tình huống khẩn cấp; ví dụ sự hoạt động của các thiết bị an toàn.

Giới hạn tuyệt đối được xác định cho hạng mục hoạt động (A2).

5.1.3 Giới hạn tiếng ồn tại khu vực làm việc

Giới hạn tiếng ồn chỗ làm việc, có thể khác nhau đối với từng khu vực khác nhau, xác định ra mức ồn không được vượt quá nhằm tuân thủ với các giới hạn khi xác định cho hạng mục hoạt động (A2).

5.1.4 Khu vực hạn chế

Khu vực hạn chế là các khu vực làm việc trong nhà máy, là nơi với hiện trạng công nghệ thì khả năng giảm tiếng ồn một cách hợp lý đến nhỏ hơn hay bằng khu vực làm việc là không khả thi. Trong khu vực như vậy, giới hạn tuyệt đối giữ nguyên giá trị.

Nếu như không tránh được việc giới hạn khu vực làm việc sẽ bị quá gần thiết bị cụ thể, thì cần có những hành động để hạn chế khu vực liên quan đó càng khả thi về mặt kinh tế và kỹ thuật càng tốt. Điều đó có thể bao gồm việc xây dựng tường cách âm. Bên trong tường cách âm, xung quanh thiết bị là khu vực hạn chế.

(A3) Nhà thầu cần phân định ra những khu vực hạn chế tiềm ẩn cho người sử dụng. Sự cho phép bằng văn bản cần phải nhận được từ người sử dụng để chỉ rõ một khu vực là khu vực hạn chế. Người sử dụng và nhà thầu cần thảo luận và thỏa thuận mức ồn có thể cho phép trong khu vực hạn chế, có tính đến yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền.

(A4) Dấu hiệu cảnh báo để chỉ bắt buộc sử dụng bao tai chống ồn phải treo cố định ở vùng ranh giới khu vực hạn chế. Các dấu hiệu loại này được quy định trong ISO 3864.

5.2 Tiếng ồn môi trường

Các giới hạn tiếng ồn môi trường thường do các cơ quan có thẩm quyền quy định và có thể có quan hệ với các mức tiếng ồn hiện hành. Các qui định cũng bao gồm những phương pháp đo và tính toán phát ra tiếng ồn môi trường dựa trên công suất âm của nguồn ồn. Các qui định có thể bao gồm các điều kiện cần thiết để cho phép và đánh giá môi trường. Xem TCVN 5964 (ISO 1996-1) và TCVN 6399 (ISO 1996-2).

(A5) Người sử dụng phải tìm hiểu những qui định cần phải áp dụng. Để tránh hiểu sai, có thể thảo luận với cơ quan có thẩm quyền về những qui định đó.

Các giá trị giới hạn tiếng ồn môi trường là khác nhau với các khoảng thời gian khác nhau như ban ngày, tối, đêm, ngày nghỉ. Tất cả các yêu cầu trên cần phải tính đến sao cho mọi yêu cầu đều là phù hợp với toàn bộ khoảng thời gian.

(A6) Ở những nơi không có hoặc không đủ các qui định về tiếng ồn môi trường, thì khía cạnh này trong bản thiết kế nhà máy cần được xem xét ngay ở giai đoạn xác định dự án để lường trước phản ứng bất lợi của cộng đồng tại giai đoạn sau.

(A7) Các cơ quan có thẩm quyền thường qui định giới hạn tiếng ồn cho lúc bình thường và thỉnh thoảng cho trường hợp khẩn cấp, như giới hạn mức áp suất âm ở các vị trí xác định trong vùng phụ cận hoặc tường bao của nhà máy. Mức giới hạn như vậy có thể chuyển thành giới hạn tiếng ồn theo hợp đồng theo mức công suất âm cho một số những bộ phận cấu thành của nhà máy đang xem xét. Khi đó, mức công suất âm tổng hợp cần phải được đề cập trong nội dung kỹ thuật của dự án.

Việc tính toán tiếng ồn môi trường phát ra trên cơ sở mức công suất âm của nguồn và ngược lại cần phải được thực hiện theo các mô hình tính toán đã được thừa nhận hoặc đã được thỏa thuận giữa cơ quan có thẩm quyền và người sử dụng. Ví dụ về phương pháp tính toán đã được thừa nhận (ví dụ trong ISO 9613-2) được nêu ra trong Thư mục tài liệu tham khảo.

CHÚ THÍCH Có nhiều cách chuyển mức áp suất âm giới hạn thành mức công suất âm giới hạn đối với từng bộ phận nhà máy hoặc từng phần thiết bị kích thước lớn. Các mức công suất âm giới hạn cần phải được qui định rõ như phổ 1 ôcta hoặc 1/3 ôcta và cần bao gồm sự hạn chế có tính định hướng.

5.3 Điều kiện vận hành khẩn cấp hoặc ngoại lệ

(A8) Phải đảm bảo rằng mọi sự cho phép đối với mức tiếng ồn cao hơn đặc biệt mà cơ quan có thẩm quyền có thể chấp nhận được (như các trường hợp khẩn cấp, khởi động máy, tắt máy, duy tu, bảo dưỡng) là được đưa vào trong nội dung kỹ thuật của dự án.

(A9) Bất cứ giá trị giới hạn tiếng ồn nào cần phải được áp dụng trong quá trình xây dựng nhà máy thì cần phải được nêu tách biệt trong nội dung kỹ thuật của dự án.

5.4 Giới hạn bổ sung đối với tiếng ồn âm sắc và tiếng ồn xung

Có thể áp dụng thêm các hạn chế nếu tính chất tiếng ồn là âm sắc và xung và điều này cần được tính đến trong khi qui định giới hạn tiếng ồn của thiết bị (xem 6.3.5).

6 Giới hạn tiếng ồn của thiết bị (các yêu cầu về phát xạ)

6.1 Khái quát

Giới hạn tiếng ồn của thiết bị cần được suy ra từ giới hạn tiếng ồn tiếp nhận hoặc tiếng ồn tiếp xúc tại vùng làm việc (A2) và mức công suất âm giới hạn thu được từ 5.2 (A7), hoặc bất cứ giới hạn khác nêu ra trong nội dung kỹ thuật của dự án.

Nếu kết quả khảo sát chỉ ra rằng một hoặc nhiều giới hạn sẽ vượt quá thì cần xem xét để thay thế thiết bị liên quan bằng thiết bị phát ra tiếng ồn nhỏ hơn, hoặc khi không khả thi, cần lắp đặt các phương tiện kiểm soát tiếng ồn như cách âm, che chắn âm học. Quy mô biện pháp giảm ồn được thực hiện cần phù hợp với các yêu cầu ngặt nghèo.

6.2 Giới hạn mức công suất âm của thiết bị

Với nhà máy chỉ áp dụng giới hạn tiếng ồn cho vùng làm việc (xem 5.1.3) và không nhiều nguồn ồn đáng kể cạnh nhau, thì không cần xác định giới hạn mức công suất âm của thiết bị.

Ở giai đoạn đầu dự án, cần xác định giới hạn mức công suất âm cho từng hạng mục thiết bị riêng lẻ để tuân thủ với giới hạn tiếng ồn của nhà máy.

Sự phân định giới hạn mức công suất âm đối với từng hạng mục thiết bị riêng lẻ ở giai đoạn đầu của dự án có thể dùng số liệu tiếng ồn công bố của bên bán hàng (xem ví dụ ISO 4871), cơ sở dữ liệu và kinh nghiệm, tính đến loại, kích thước và điều kiện hoạt động của từng thiết bị. Tuy nhiên, một khi đã biết mức công suất âm thực tế thì sử dụng số liệu đó. Mức công suất âm này cũng có thể được tính từ mức áp suất âm của thiết bị với giả thiết là các yêu cầu trong 6.3 là phù hợp.

Sự dẫn xuất giới hạn mức công suất âm cho từng hạng mục của thiết bị là một quá trình lặp lại. Nếu giới hạn mức công suất âm của một nhà máy hoặc một số bộ phận của nhà máy được qui định (5.2), thì tổng giới hạn mức công suất âm cho các hạng mục thiết bị trong nhà máy đó không được vượt quá giới hạn tổng thể. Nếu giới hạn tiếng ồn môi trường không được đưa ra như là một giới hạn mức công

suất âm, thì tổng mức áp suất âm tiếp nhận vào môi trường tại các địa điểm có áp dụng giới hạn tiếng ồn môi trường cần phải được dự báo (tính toán). Cần bổ sung các mức áp suất âm do từng hạng mục phát sinh tiếng ồn tại khu dân cư được quan tâm. Phép tính tiếng ồn lan truyền cần phải thực hiện phù hợp với các mô hình tính đã được công nhận do cơ quan có thẩm quyền và người sử dụng qui định hoặc đồng ý (xem ví dụ trong ISO 9613-2). Sau đó có thể quyết định là giới hạn mức công suất âm của từng thiết bị riêng rẽ có thể được tăng lên hoặc giảm xuống sao cho phù hợp với giới hạn mức áp suất âm của khu vực dân cư. Cũng cần phải cân nhắc đến sự phân định của biên độ an toàn giữa mức áp suất âm tính toán và mức công suất âm của khu vực dân cư tại cùng một điểm. Độ tin cậy của các mức công suất âm được sử dụng, hạng mục thiết bị nào đã được cho phép lược bỏ đều cần phải cân nhắc đến.

Phân bố cho thiết bị kích thước lớn hoặc có công suất mạnh với giới hạn mức công suất âm cao hơn giới hạn mức công suất âm như nhau phân bố một cách đồng đều cho từng hạng mục thiết bị là chi phí tốn kém hơn nhiều.

Kỹ sư kiểm soát tiếng ồn cần xem xét đến các khía cạnh khác khi mức áp suất âm dự đoán của khu vực dân cư bị vượt giới hạn. Các khía cạnh này có thể là tái phân bố lại các hạng mục của thiết bị để tăng khoảng cách đến điểm dân cư, lợi dụng vật chắn tự nhiên hoặc nhân tạo (như đồi núi, ngôi nhà), sử dụng hàng rào âm học, hoặc sử dụng vỏ cách âm.

Trong mọi trường hợp, việc giảm tiếng ồn tại nguồn là lựa chọn tối ưu.

6.3 Giới hạn mức áp suất âm của thiết bị

6.3.1 Khái quát

Khi chỉ có mức giới hạn khu vực làm việc áp dụng cho thiết bị (xem 5.1.3), thì áp dụng các giới hạn mức áp suất âm phát ra nêu từ 6.3.2 đến 6.3.6.

Ở những nơi áp dụng giới hạn tiếng ồn cho khu vực làm việc với mức rất khắt khe hoặc ít khắt khe, (ví dụ khu vực hạn chế) các giá trị giới hạn tiếng ồn của thiết bị cho dưới đây cần được thay đổi cho phù hợp một cách tương ứng.

Giới hạn mức áp suất âm của thiết bị không được vượt quá tại các vị trí cách bề mặt của thiết bị 1 m hoặc tại vị trí người thao tác.

Trong nhà máy lộ thiên, một vài thiết bị có thể được lắp đặt trong nhà xưởng hoặc mái che. Do đó, cần tính mức áp suất âm trong nhà xưởng, có tính đến cả tiếng ồn của thiết bị trong nhà xưởng và từ bên ngoài nhà xưởng. Việc tính toán độ suy giảm của tiếng ồn từ ngoài vào trong nhà xưởng cần phải dựa trên các nguyên lý âm học.

6.3.2 Thiết bị phát ra tiếng ồn liên tục

Giá trị cực đại của giới hạn tiếng ồn cho thiết bị (mức áp suất âm) phải tuân thủ theo mức cho phép tại khu vực làm việc (xem 5.1.3).

TCVN 8018 : 2008

Nếu thiết bị gồm nhiều bộ phận (ví dụ bộ phận truyền động, dẫn động), các mức giới hạn nêu trên được áp dụng cho từng bộ phận riêng biệt sẽ không đảm bảo là tiếng ồn của thiết bị tổng thể đáp ứng được mức cho phép ở khu vực làm việc. Với các thiết bị như vậy, các giới hạn nghiêm ngặt hơn phải được qui định trong phiếu số liệu/yêu cầu cho từng bộ phận. Mức giới hạn tiếng ồn của từng bộ phận cần phải dựa trên các phép tính âm học.

Cần phải giảm giới hạn tiếng ồn của thiết bị hơn nữa khi một vài hạng mục của thiết bị hoặc dây thiết bị được lắp đặt cạnh nhau, hoặc khi thiết bị đặt trong phòng vang. Giới hạn tiếng ồn của thiết bị cần dựa trên phép tính âm học (xem, ví dụ trong ISO/TR 11690-3).

6.3.3 Thiết bị phát ra tiếng ồn gián đoạn hoặc thay đổi

Khi giới hạn tiếng ồn chung của 5.1 và 5.2 là được tuân thủ, nhưng thiết bị phát ra tiếng ồn gián đoạn hoặc thay đổi (ví dụ máy nén, nồi hơi, máy bơm), mức áp suất âm tương đương liên tục ước lượng, L_{eq} , không được vượt quá giới hạn qui định trong 6.3.2. Mức tiếng ồn lớn nhất tức thời có thể được người sử dụng hoặc cơ quan có thẩm quyền qui định (xem Điều 5).

CHÚ THÍCH Một số quy định yêu cầu mức tăng 5 dB khi thời gian tiếp xúc của công nhân giảm một nửa thay vì tỷ lệ tăng 3 dB trong điều kiện sử dụng mức áp suất âm tương đương liên tục.

6.3.4 Thiết bị lắp đặt ngoài khu vực làm việc

Giới hạn tiếng ồn của thiết bị thông thường được lập ra cho khoảng cách với thiết bị là 1 m. Khi vị trí tiếp cận được gần nhất cách xa hơn 1 m, thì giới hạn tiếng ồn cách 1 m của thiết bị có thể đặt ra lớn hơn và phải được tính toán. Đó là trường hợp cho thông gió ống khói và van kiểm soát an toàn.

Mặc dù với quan điểm có thể chấp nhận tăng thêm giới hạn tiếng ồn ở khu vực làm việc, thì điều đó có thể mâu thuẫn với giới hạn tiếng ồn môi trường. Ví dụ trường hợp này có thể là tiếng ồn của tia lửa. Các yêu cầu nghiêm ngặt nhất dựa trên giới hạn tiếng ồn khu vực làm việc và giới hạn tiếng ồn môi trường cần phải được áp dụng.

6.3.5 Giới hạn thêm với tiếng ồn âm sắc và xung

Các qui định hạn chế hơn có thể được áp dụng khi tiếng ồn của một thiết bị có thành phần âm sắc/hoặc xung và có nhiều nguồn ồn liên quan cùng phát ra tiếng ồn.

6.3.6 Thiết bị đặc biệt

Thông tin bổ sung về tiếng ồn của các thiết bị đặc biệt được liệt kê trong Phụ lục D.

6.4 Phiếu dữ liệu tiếng ồn của thiết bị

(A10) Phiếu dữ liệu tiếng ồn của thiết bị cần phải được soạn thảo cho tất cả mọi hạng mục của thiết bị hoặc dây thiết bị, nếu chúng sẽ do một nhà thầu cung ứng, trong đó qui định các giá trị giới hạn như nêu trong 6.2 và/hoặc 6.3. Nếu các thành phần của dây thiết bị sẽ do các nhà thầu khác nhau cung ứng, thì phải soạn thảo bản dữ liệu tiếng ồn từng thiết bị riêng rẽ.

Giới hạn tiếng ồn của thiết bị cần được biểu thị theo mức âm chung đặc tính A (dBA), hoặc theo phổ 1 ốc ta từ 63 Hz đến 8 kHz khi xem xét thấy phù hợp hơn thì qui định bổ sung.

Cần sử dụng phiếu dữ liệu tiếng ồn của thiết bị (như bản mẫu nêu trong Phụ lục E hoặc tương tự) để qui định giới hạn mức áp suất âm tại khoảng cách đã cho, thông thường là 1 m tính từ bề mặt của thiết bị (hoặc vị trí người vận hành) hoặc qui định giới hạn mức công suất âm, hoặc cả hai.

Nhà cung ứng phải có trách nhiệm công bố việc bảo đảm tiếng ồn của thiết bị được cung ứng, với mọi điều kiện hoạt động mà trong đó thiết bị có thể dự tính được sử dụng.

Phiếu dữ liệu tiếng ồn của thiết bị cần chứa đựng mọi thông tin mà nhà cung ứng yêu cầu người sử dụng thông hiểu, tuân thủ với giới hạn tiếng ồn của thiết bị được cung ứng và biện pháp kèm theo. Điều đó không có nghĩa là tiêu chuẩn này và các thỏa thuận của người sử dụng/nhà thầu được chuyển cho nhà cung ứng thiết bị.

Khi bỏ thầu, phải cung cấp phiếu dữ liệu tiếng ồn của thiết bị cùng với mục bảo hành do nhà cung ứng thiết bị hoàn thiện với các thông tin sau:

- mức công suất âm, áp suất âm của thiết bị khi chưa tiêu âm theo mức âm chung trọng số A và các dải ốc ta;
- mức công suất âm, áp suất âm của thiết bị theo mức âm chung trọng số A và các dải ốc ta kèm theo từng biện pháp giảm ồn cần thiết để thỏa mãn mức giới hạn tiếng ồn đã qui định;
- mức công suất âm, áp suất âm nhỏ nhất của thiết bị có thể đạt được theo mức âm chung trọng số A và các dải ốc ta, nếu không thỏa mãn được giới hạn tiếng ồn đã qui định.
- chi tiết về mức tiếng ồn âm sắc, xung, gián đoạn và thay đổi;

Thêm vào đó, thông tin sau cần được nêu ra khi thích hợp:

- bảng dữ liệu đầy đủ/yêu cầu của từng bộ tiêu âm/hoặc vỏ cách âm, nếu sự đấu thầu gồm cả thiết bị tiêu âm.

Số liệu đo đạc cần được xác định theo các tiêu chuẩn được chấp nhận. Nên áp dụng các tiêu chuẩn quốc tế, ví dụ bộ tiêu chuẩn ISO 11200 và ISO 3740.

Mức tiếng ồn bảo đảm được trích dẫn cần gồm cả giá trị dung sai của phép đo. Kỹ sư kiểm soát tiếng ồn cần phải cân nhắc dung sai của phương pháp thử nghiệm khi đặt giới hạn tiếng ồn cho các hạng mục thiết bị riêng lẻ.

Nếu sự bảo đảm đã được cung ứng bằng một vài cách thức khác, thì chi tiết kỹ thuật của giới hạn tiếng ồn của thiết bị theo phiếu số liệu/phiếu yêu cầu riêng rẽ là không cần. Ví dụ, trong một dự án khi nhà cung ứng cung ứng toàn bộ bơm hoặc động cơ, thì danh mục mức ồn được bảo đảm của thiết bị và phổ tần số của từng hạng mục sẽ được chấp nhận.

CHÚ THÍCH 1 Giới hạn mức áp suất âm và công suất âm không cần thiết liên quan hoặc tương đương với nhau vì chúng có thể bắt nguồn từ các giới hạn chung khác nhau; nghĩa là giới hạn công suất âm có thể có nguồn gốc từ giới hạn tiếng ồn "môi trường" và giới hạn áp suất âm từ giới hạn tiếng ồn "khu vực làm việc".

CHÚ THÍCH 2 Một ví dụ về công bố mức tiếng ồn phát ra của máy và thiết bị kể cả phép đo và dung sai trong chế tạo được trình bày trong ISO 4871.

CHÚ THÍCH 3 Phổ tần số của thiết bị là cần cho các phép tính âm học sau này. Tuy nhiên, trừ trường hợp được qui định khác, giá trị mức âm chung theo trọng số A được đánh giá dựa vào giới hạn tiếng ồn.

6.5 Chọn thiết bị

(A14) Cần chắc chắn rằng các nhà cung ứng đã cung cấp theo gói thầu của mình tất cả thông tin được yêu cầu phù hợp với 6.4.

Nếu phương pháp đo tiếng ồn nhà cung ứng sử dụng khác với phương pháp được yêu cầu hoặc được khuyến nghị dùng trong Phiếu dữ liệu thì phải đánh giá ảnh hưởng của sự khác nhau đó.

(A15) Cần so sánh đầu thầu, kể cả chi phí của tất cả phương án đã yêu cầu để thỏa mãn được giới hạn tiếng ồn qui định. Khi có thể chọn lựa giữa thiết bị có tiếng ồn thấp do thiết kế và thiết bị với biện pháp giảm ồn từ bên ngoài (biện pháp xử lý), chi phí phụ thêm ước tính trong quá trình vận hành và bảo trì gây nên do dùng biện pháp xử lý thì cần phải tính đến trong lựa chọn cuối cùng. Nói chung, cần phải ưu tiên chọn thiết bị có tiếng ồn phát ra thấp do thiết kế.

Với thiết bị phát ra tiếng ồn gián đoạn hoặc thay đổi, có thể cho phép những lần tạm thời vượt quá giới hạn tiếng ồn của thiết bị, xem 6.2 và 6.3.3. Nếu sự vượt quá này có thể tránh được bằng việc chọn thiết bị khác có tiếng ồn thấp hơn thì điều đó cần được ưu tiên. Khi sự chi phí thêm cao hơn phải lý giải, thì cần phải tham khảo ý kiến người sử dụng.

7 Thiết bị tiêu âm

(A16) Thiết bị tiêu âm như bộ tiêu âm và vỏ cách âm có thể đưa vào trong gói thầu thiết bị xử lý tiếng ồn (6.4). Khi đã chọn được nhà cung ứng, chi tiết của thiết bị tiêu âm như vậy phải được thỏa thuận giữa nhà cung ứng và nhà thầu. Điều này thường có lợi cho nhà cung ứng thiết bị cung cấp bộ tiêu âm cho thiết bị, theo đó nguồn ồn và việc kiểm soát tiếng ồn đều thuộc một phạm vi cung ứng. Tuy nhiên, nhà thầu có thể chọn lựa để đặt hàng thiết bị tiêu âm riêng rẽ với thiết bị của quá trình sản xuất.

Tiếng ồn phát xạ từ thiết bị tiêu âm (ví dụ bộ tiêu âm ở thông gió ống khói, cách âm đường ống) không phải luôn luôn là trách nhiệm của nhà cung ứng cụ thể, mà là trách nhiệm nhà thầu. Cần đảm bảo rằng thiết bị tiêu âm như vậy là kèm với thiết kế và các phiếu số liệu hoặc phiếu yêu cầu có liên quan được chuẩn bị.

Khi được yêu cầu, vật liệu hấp thụ âm hoặc kết cấu cần hợp nhất trong thiết kế khi đặt thiết bị có tiếng ồn cao trong trường âm vang. Ví dụ, đối với sự hấp thụ âm nhỏ nhất, ISO 11690-1 đề cập đến tính chất âm học của các đồ dùng trong phòng làm việc.

(A17) Với một số thiết bị, phép tính và phép đo có thể chỉ ra rằng giới hạn tiếng ồn sẽ bị vượt, nhưng với một biên độ của độ không chắc chắn làm cho mức tiếng ồn thấp xuống dưới mức giới hạn (có nghĩa là có khả năng có thể đáp ứng được các giới hạn). Đối với các thiết bị như vậy, thiết kế theo nguyên lý của các biện pháp giảm ồn tương ứng không cần đợi cho đến tận lúc đã biết được độ ồn thực tế của thiết bị sau khởi động. Nếu áp dụng biện pháp kiểm soát tiếng ồn có thể bị chậm trễ tận đến sau khởi động, điều này cần được thỏa thuận đặc biệt với người sử dụng, nếu cơ quan có thẩm quyền chấp nhận. Các dịch vụ như điện, trang bị máy móc dụng cụ và các yêu cầu cần thiết khác cần được cung cấp trước khi khởi động. Những vấn đề phát sinh do áp dụng chậm trễ các biện pháp kiểm soát tiếng ồn, như thay đổi trong phân loại môi trường hoạt động về điện, cần phải xem xét theo thiết kế.

Với nhà máy lớn, chi phí do thời gian máy không hoạt động hoặc do ngừng sản xuất để chỉnh cho các thiết bị giảm ồn phù hợp sau khi đã đi vào hoạt động thì sẽ làm tăng giá thành của chính thiết bị kiểm soát tiếng ồn.

Thiết bị giảm ồn để ngăn tiếng ồn trong giai đoạn máy hoạt động thử có thể dùng loại di động hoặc tạm thời.

Thiết bị giảm ồn để giảm tiếng ồn trong các hoạt động thời gian ngắn như khởi động, tắt máy, v.v. phải lâu bền.

ISO 14163 cung cấp thông tin về việc chọn thiết bị giảm ồn. Bản thiết kế thiết bị giảm ồn phải đảm bảo rằng mọi bộ phận bên trong có thể tình cờ bị long vỡ không làm tắc từng bộ phận hoặc toàn bộ đầu ra của thiết bị giảm ồn hoặc làm hỏng thiết bị nối tiếp sau nó (ví dụ máy nén khí).

Vỏ cách âm (xem ví dụ trong ISO 15667) có thể có loại vừa khít hoặc to rộng. Loại vỏ cách âm có kích thước lớn phải được thiết kế theo phương cách mà nhân viên vận hành/bảo trì không bị vướng khi thực thi công việc.

Một số cơ quan có thẩm quyền yêu cầu là biện pháp kiểm soát tiếng ồn lắp đặt tại các nơi sản xuất, như cách âm phải được các kỹ sư kiểm soát tiếng ồn có kinh nghiệm phù hợp giám sát trong quá trình lắp đặt.

8 Kiểm soát dự án

8.1 Tài liệu kiểm soát tiếng ồn

(A18) Phụ lục F liệt kê các tài liệu cần có cho các kỹ sư kiểm soát tiếng ồn của nhà thầu và những gì có thể chuẩn bị sẵn để dùng cho người sử dụng nếu hướng dẫn trong giai đoạn thiết kế và mua sắm

của dự án yêu cầu. Mức độ lập báo cáo thông tin chi tiết về tiếng ồn cho người sử dụng cần được thoả thuận.

8.2 Báo cáo giai đoạn kỹ thuật

(A19) Khi giới hạn tiếng ồn môi trường hoặc công suất âm của nhà máy được qui định, phải chuẩn bị một báo cáo phân định về tiếng ồn để chỉ ra các mức công suất âm được phân bố cho những hạng mục thiết bị khác nhau là như thế nào. Báo cáo này cùng với các hình và số liệu dựa trên thông tin, kinh nghiệm hoặc dữ liệu của nhà sản xuất, phục vụ để lập ra giới hạn tiếng ồn của thiết bị và dự đoán trước các biện pháp giảm thiểu ồn. Bản báo cáo này cần phải trình cho người sử dụng để thông qua trước khi phiếu dữ liệu/phiếu yêu cầu được phát ra cho đấu thầu.

(A20) Nhà thầu cần chuẩn bị một bản báo cáo về kiểm soát tiếng ồn để người sử dụng thông qua sau khi đã thực hiện phần chính của tuyển chọn thiết bị. Bản báo cáo này cần nêu ra đủ dữ liệu và tính toán để làm hài lòng người sử dụng rằng thiết kế âm học của nhà máy sẽ phù hợp với yêu cầu.

(A21) Thể thức của mẫu báo cáo được cho trong Phụ lục G và H có thể sử dụng cho các báo cáo và nội dung phải được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà thầu.

Trong cả hai báo cáo (hạng mục công việc A19 và A20), cần chú ý đến việc dự đoán tiếng ồn của đường ống (xem Phụ lục G).

8.3 Quá trình thử nghiệm tiếng ồn

(A22) Nhà thầu và người sử dụng cần phải quyết định thiết bị nào cần có quá trình thử nghiệm tiếng ồn tại nhà máy của nhà cung ứng.

Quá trình thử nghiệm tại công xưởng/nhà máy của nhà cung ứng có thể không mô phỏng đúng điều kiện làm việc trong thực tế. Người sử dụng, nhà thầu và nhà cung ứng cần thoả thuận các hiệu chỉnh để áp dụng cho thử nghiệm tại các công xưởng của nhà cung ứng để ước tính mức tiếng ồn của thiết bị trong khi vận hành.

Khi những hạng mục của từng thiết bị được chấp nhận đủ điều kiện theo kết luận đồng ý tiến hành thử tiếng ồn tại công xưởng của nhà cung ứng, quá trình thử nghiệm cần phản ánh đúng sự bố trí tại chỗ làm việc và một quy trình thử phù hợp cần được sự nhất trí giữa nhà thầu, người sử dụng và nhà cung ứng.

8.4 Kiểm tra nghiệm thu

(A23) Ở giai đoạn đầu dự án, người sử dụng và nhà thầu cần nhất trí về quy trình thử nghiệm nghiệm thu tiếng ồn của nhà máy, kể cả phương pháp đo, tính toán và sai số. Mỗi một yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền cần phải được cân nhắc xem xét.

Phạm vi của khảo sát cần bao gồm, ví dụ:

- đo mức áp suất âm của nhà máy tại một số điểm xác định.

- xác định khu có vực mức tiếng ồn vượt các giá trị qui định, và khu vực nào có thể trang bị bao tai chống ồn.
- suy luận các mức tiếng ồn tiếp xúc của công nhân.
- xác định mức công suất âm của toàn bộ hoặc riêng phần của một nhà máy [có thể sử dụng TCVN 7193 (ISO 8297)] và mức áp suất âm gây ra ở các điểm dân cư.

Như vậy, thể thức của mẫu báo cáo kiểm tra xác nhận tiếng ồn có thể cần được thay đổi phù hợp theo các yêu cầu của dự án.

(A24) Thử nghiệm chấp nhận cuối cùng của nhà máy cần phải do người sử dụng và nhà thầu, hoặc một bên độc lập thực hiện và tường trình trong một báo cáo kiểm tra xác nhận tiếng ồn theo quy trình thử nghiệm đã được thỏa thuận ở hạng mục công việc A23. Một số cơ quan có thẩm quyền yêu cầu các tổ chức liên quan đến thử nghiệm chấp nhận là các tổ chức được chứng nhận hoặc được công nhận.

Bản báo cáo có thể được chuẩn bị theo thể thức trình bày trong Phụ lục I. Báo cáo kiểm tra xác nhận thông thường gồm cả việc khảo sát tiếng ồn của nhà máy. Kết quả khảo sát sẽ được so sánh với yêu cầu của dự án. Việc so sánh các mức ồn yêu cầu với mức ồn đo được là hoàn thiện quá trình kiểm định.

Mẫu báo cáo kiểm tra xác nhận về tiếng ồn đưa ra một khuôn khổ có thể sử dụng cho báo cáo khảo sát và kiểm định tiếng ồn nhà máy điển hình. Bản báo cáo kiểm tra xác nhận mẫu về tiếng ồn cũng có thể được sử dụng như một bản ghi nhớ về những gì cần hoặc phải được ghi lại trong khi tiến hành một cuộc khảo sát tiếng ồn.

Việc khảo sát tiếng ồn tiến hành trước khi khởi công địa điểm của một dự án thông thường được thực hiện để thiết lập điều kiện ồn tồn tại từ trước tại địa điểm của dự án (phép đo zero). Việc khảo sát tiếng ồn sau khi khởi động máy thông thường là để xác nhận xem sự tuân thủ với các giới hạn tiếng ồn đã đặt ra cho dự án hay.

Mẫu bản báo cáo khảo sát tiếng ồn không nhằm riêng để mô tả cụ thể phép đo mức áp suất âm từng hạng mục của thiết bị và khởi nguồn của các mức công suất âm. Tuy nhiên, trong khi những hoạt động như vậy có thể là một phần của những mục tiêu của một báo cáo kiểm định, thì phép đo tiếng ồn mức áp suất âm từng hạng mục của thiết bị lại được mô tả chi tiết trong các tiêu chuẩn quốc tế có liên quan khác.

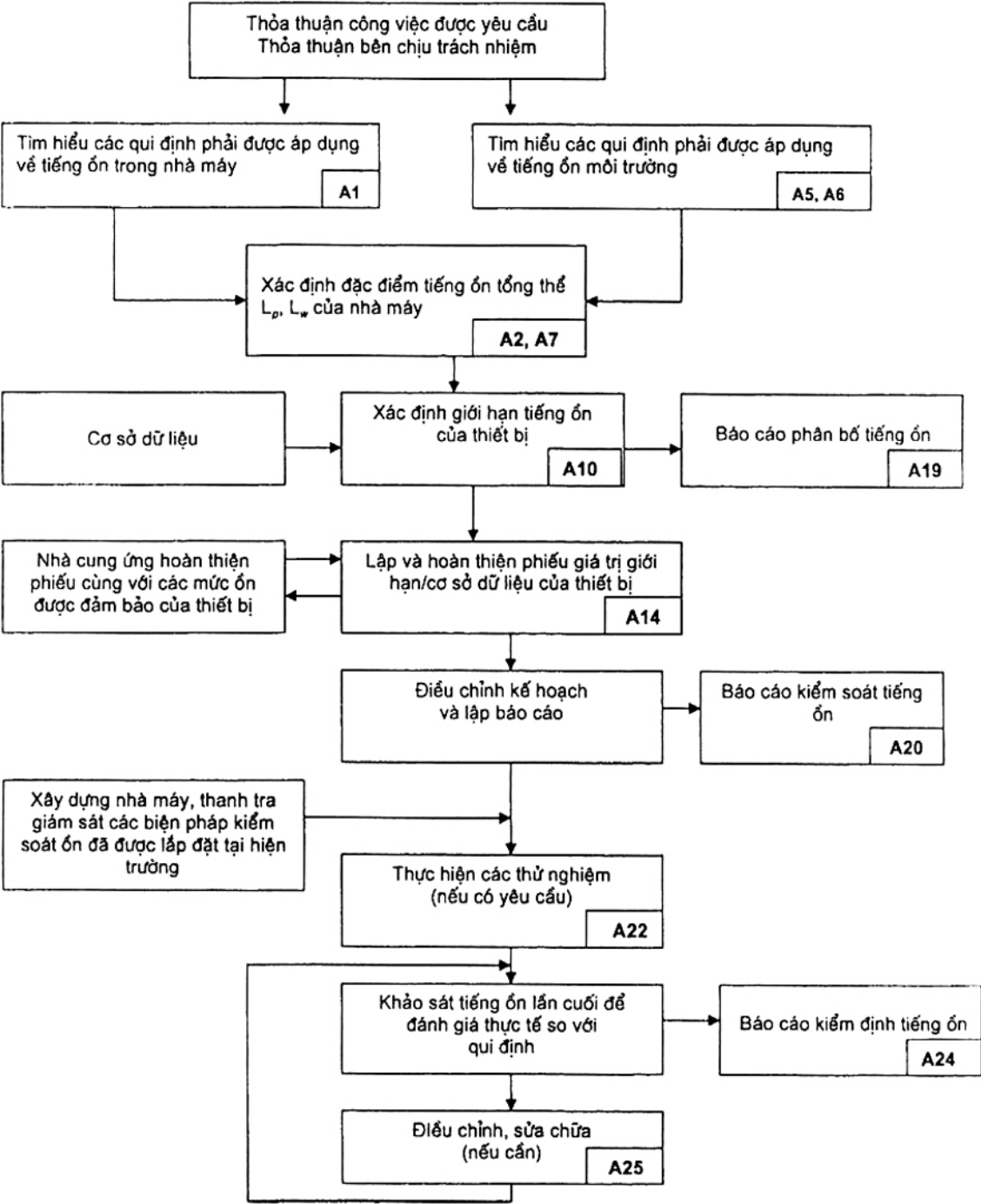
8.5 Hành động chỉnh sửa

(A25) Hành động chỉnh sửa khắc phục cần được thực hiện nếu các mức áp suất âm hoặc công suất âm hoặc các mức tính toán từ phép đo thực hiện trong kiểm tra nghiệm thu vượt giới hạn đã qui định. Trách nhiệm việc chỉnh sửa cần được thỏa thuận trong bản hợp đồng giữa người sử dụng và nhà thầu. Sau khi chỉnh sửa, sự phù hợp với các đặc điểm kỹ thuật cần được kiểm định.

Phụ lục A

(tham khảo)

Lưu đồ kiểm soát tiếng ồn



Phụ lục B

(tham khảo)

Tóm tắt các hạng mục công việc và phân bố trách nhiệm

Hạng mục các công việc được xác định ra trong tiêu chuẩn này được tóm tắt trong Bảng B.1; Sự phân định bên có trách nhiệm phải được thoả thuận trước khi bắt đầu dự án.

Chú ý rằng các hạng mục công việc trong Bảng B.1 không phải là theo trật tự thời gian diễn ra trong một dự án.

Bảng B.1

Công việc Nº	Mô tả nhiệm vụ	Đối chiếu theo điều	Công việc bên được yêu cầu/Chịu trách nhiệm *	
			Người sử dụng	Nhà thầu
A1	Điều tra các qui định phải được áp dụng về tiếng ồn trong nhà máy	5.1.1	X	
A2	Nêu ra giới hạn tiếng ồn cho nhà máy trong qui định kỹ thuật của dự án	5.1.1	X	
A3	Nhận được sự cho phép của người sử dụng đối với khu vực được hạn chế; đặt ra giới hạn tiếng ồn cho các khu vực đó.	5.1.4		X
A4	Dựng lên các bảng chỉ báo các vùng áp dụng bao tai chống ồn	5.1.4		X
A5	Điều tra các qui định phải được áp dụng về tiếng ồn môi trường và thảo luận với các nhà chức trách	5.2	X	
A6	Cân nhắc các khía cạnh của tiếng ồn môi trường (khi không có các qui định hoặc được coi là có chưa đủ)	5.2	X	
A7	Đưa giới hạn công suất âm vào nội dung kỹ thuật của dự án	5.2	X	
A8	Đặt ra giới hạn tiếng ồn riêng cho những điều kiện hoạt động thỉnh thoảng xảy ra, như khởi động, tắt máy, duy tu bảo dưỡng và trong trường hợp khẩn cấp	5.3	X	
A9	Đặt ra giới hạn tiếng ồn riêng trong khi xây dựng nhà máy	5.3	X	
A10	Qui định giới hạn tiếng ồn của thiết bị, gồm cả các hạn chế bổ sung.	6.4		X
A11	Đo tiếng ồn của đường ống; Đánh giá yêu cầu độ cách âm và bộ tiêu âm	D.3		X
A12	Xác định nhu cầu của bộ tiêu âm cho đường thông gió	D.4		X

A13	Đánh giá sự cần thiết của các yêu cầu tiếng ồn riêng đối với ngọn lửa phụt ra ở đầu ống khói	D.5		X
A14	Nhận được phiếu giới hạn tiếng ồn với mức đảm bảo/mức áp suất âm từ nhà cung ứng, kể cả các bộ tiêu âm/vỏ cách âm	6.5		X
A15	Chọn lựa thiết bị có mức tiếng ồn thấp nhất	6.5	(X)	X
A16	Thoả thuận về chi tiết của bộ tiêu âm/vỏ cách âm	7	(X)	X
A17	Thoả thuận hoàn áp dụng các biện pháp kiểm soát ồn cho đến tận sau khởi động.	7	(X)	X
A18	Chuẩn bị tài liệu kiểm soát tiếng ồn (cơ sở)	8.1	(X)	X
A19	Đệ trình báo cáo phân bố tiếng ồn	8.2		X
A20	Đệ trình báo cáo kiểm soát tiếng ồn	8.2		X
A21	Thoả thuận các mẫu báo cáo kiểm soát tiếng ồn	8.2	X	X
A22	Quyết định chọn thiết bị nào cần có thử nghiệm tiếng ồn	8.3		X
A23	Thoả thuận về quy trình thử nghiệm được chấp nhận	8.4	X	X
A24	Tiến hành thử nghiệm được chấp nhận lần cuối – Báo cáo kiểm định tiếng ồn	8.4		X
A25	Thực hiện hoạt động hiệu chỉnh khi có yêu cầu	8.5		X
a Các trách nhiệm được nêu ra trong bảng này chỉ làm ví dụ, trách nhiệm có thể bị khác nhau tùy theo từng dự án.				

Phụ lục C

(tham khảo)

Thông tin để đưa vào nội dung kỹ thuật của dự án

Việc xác định trách nhiệm trong nội dung kỹ thuật của dự án cần phải gồm các thông tin sau đây, nhưng không hạn chế chỉ là các thông tin này:

- a) tất cả giới hạn tiếng ồn và các yêu cầu khác;
- b) mọi yêu cầu của người sử dụng đối với cố gắng sử dụng kỹ thuật kiểm soát tiếng ồn cụ thể, như đường mức tiếng ồn;
- c) mọi yêu cầu của người sử dụng đối với giới hạn tiếng ồn của thiết bị, phương pháp luận tính toán, quy trình đo hoặc các yêu cầu báo cáo;
- d) chứng mực mà người sử dụng thẩm định và thông qua phương pháp kỹ thuật, mô hình dự báo và kiểm soát tiếng ồn của nhà thầu;
- e) yêu cầu về tính thực tiễn, sự bảo dưỡng, duy trì, và tuổi thọ của các biện pháp giảm ồn và mức độ cần để người sử dụng chấp nhận;
- f) trách nhiệm về ghi chép biên bản đo tiếng ồn để thẩm tra xác nhận xem các giới hạn tiếng ồn đã phù hợp hay không;
- g) xác định điều kiện vận hành cụ thể hoặc mức ồn nền trong quá trình đo kiểm tra xác nhận (như được qui định trong biên bản);
- h) trách nhiệm về thực hiện mọi phép đo cần có để kiểm định xem thiết bị và/hoặc giới hạn tiếng ồn của dự án đã phù hợp hay không;
- i) chứng mực mà người sử dụng sẽ giám sát và thanh tra các biện pháp kiểm soát tiếng ồn khi chúng đang được lắp đặt;

Phụ lục D

(tham khảo)

Tiếng ồn của thiết bị cụ thể

D.1 Van kiểm soát

Với mỗi van kiểm soát và đường ống kết nối của van, phải áp dụng yêu cầu từ 6.3.2 đến 6.3.5;

Van kiểm soát tiếng ồn cần xác định cho ba điều kiện hoạt động, đó là năng suất nhỏ nhất, bình thường và lớn nhất; Giới hạn tiếng ồn phải không được vượt quá bất cứ trường hợp nào trong ba trường hợp này.

D.2 Van an toàn/hạ áp

Tiếng ồn từ van an toàn/hạ áp (và mạng đường ống của nó) chỉ xảy trong điều kiện khẩn cấp, không được vượt quá giới hạn tuyệt đối tại mọi khu vực làm việc (xem 5.1.2);

D.3 Mạng đường ống

(A11) Tiếng ồn phát ra từ đường ống là mối quan tâm chính trong công việc kiểm soát tiếng ồn của nhà máy và cần phải tuân theo các hạn chế giống như tiếng ồn của thiết bị (6.3). Tiếng ồn như vậy thường có nguồn gốc là thiết bị như một chiếc van hoặc máy nén khí.

Việc dự báo tiếng ồn từ mạng đường ống thường là trách nhiệm của nhà thầu và là công việc khó. Tiếng ồn phát ra từ kết cấu đỡ đường ống có thể là đáng kể, đặc biệt với đường ống được cách âm. Các tài liệu tham khảo thích hợp được liệt kê trong Thư mục tài liệu tham khảo (ví dụ VDI 3733).

Tiếng ồn cần được kiểm soát bằng cách chọn thiết bị có tiếng ồn thấp (do thiết kế) hoặc khi việc đó không khả thi, thì bằng cách lắp thêm bộ tiêu âm hoặc vỏ cách âm. Hướng dẫn về đánh giá và giảm thiểu tiếng ồn phát ra từ đường ống bằng cách sử dụng cách âm được nêu ra trong ISO 15665. Việc lắp bộ tiêu âm cùng với đường hút của máy nén khí cần có sự chấp thuận của người sử dụng.

D.4 Lỗ thông khí

(A12) Mọi lỗ thông khí đi kèm thiết kế phù hợp yêu cầu hoạt động cần phải được tuân thủ theo các hạn chế giống như tiếng ồn của thiết bị (6.3). Khi cần thiết, lỗ thông khí hoặc bộ tiêu âm cần phải được kết hợp vào thiết kế. Lỗ thông khí dự định chỉ sử dụng cho trường hợp khẩn cấp thì phải được tuân thủ theo các yêu cầu giống như yêu cầu của các van an toàn/van hạ áp (D.2).

CHÚ THÍCH Phương pháp được chấp nhận để tính tiếng ồn lỗ thoát khí được nêu ra trong API RP 521, xem Thư mục tài liệu tham khảo.

D.5 Ngọn lửa phụt ra trên miệng ống**D.5.1 (A13) Đánh giá ngọn lửa phụt ra ở điều kiện khẩn cấp**

Mức tiếng ồn tại chân trụ của ống khói phải không được vượt giới hạn tuyệt đối (xem 5.1.2).

Nếu lửa phụt ra của nhà máy được phân định là phải tuân thủ theo các yêu cầu của tiếng ồn môi trường thì mức tiếng ồn sinh ra trong điều kiện khẩn cấp phải được đánh giá theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền.

D.5.2 (A13) Ngọn lửa phụt ra trên cao ở điều kiện vận hành bình thường (kể cả lúc khởi động và tắt nguồn)

Mức tiếng ồn ở ngoài vi khu vực an toàn (ít nhất 60 m từ chân ngọn lửa) không được lớn hơn mức giới hạn tại khu vực làm việc (xem 5.1.3) khi thiết bị vận hành với tốc độ dòng tới 15% của công suất phụt lửa tối đa hoặc ở tốc độ giảm xuống thấp nhất có thể xảy ra trong quá trình vận hành bình thường (kể cả khởi động và tắt nguồn), tùy theo mức nào là cao hơn.

Nếu có giới hạn tiếng ồn môi trường, thì lúc đó mức công suất âm sinh ra trong quá trình hoạt động bình thường cần phải được tính đến khi ấn định mức công suất âm cho nguồn ồn (xem 6.2).

Tiếng ồn của ngọn lửa phụt ra ở mặt đất không được vượt quá mức giới hạn tiếng ồn tại chỗ làm việc nằm bên ngoài cửa màn gió hoặc chỗ tường mái hắt .

Phụ lục E

(tham khảo)

Ví dụ về phiếu dữ liệu tiếng ồn của thiết bị

Phiếu dữ liệu tiếng ồn của thiết bị												
Loại thiết bị:					Công suất (kW):							
Nhà cung ứng/Nhà chế tạo:					Tốc độ (r/min):							
Loại No:					Kích thước l x b x h (m):							
1. Khái quát: Phiếu dữ liệu này bao gồm giới hạn tiếng ồn của thiết bị, nêu ra dưới đây 2. Giới hạn tiếng ồn thiết bị phải thỏa mãn Tiếng ồn do thiết bị phát ra không được vượt quá giới hạn tiếng ồn nêu trong bảng dưới đây, với mọi điều kiện mà thiết bị có thể hoạt động một cách bình thường. L_p là mức áp suất âm lớn nhất, mức tham chiếu 20 µPa đơn vị dB, với chế độ vận hành tại bất cứ vị trí nào nào cách bề mặt thiết bị 1m hoặc tại vị trí người thao tác, nếu được qui định. L_w là mức công suất âm lớn nhất, mức tham chiếu 1 pW đơn vị dB, với chế độ vận hành được được chỉ định rõ. Nếu thiết bị sinh ra tiếng ồn có thành phần âm âm sắc hoặc xung, cần nêu rõ. Mức tiếng ồn sẽ được kiểm định theo các tiêu chuẩn sau: Bộ tiêu chuẩn ISO 3740, bộ tiêu chuẩn ISO 11200, bộ tiêu chuẩn ISO 9614 hoặc các tiêu chuẩn và phương pháp quốc tế mà cơ quan có thẩm quyền yêu cầu hoặc đề nghị. 3. Các thông tin cần trình bày khi bỏ thầu Phiếu dữ liệu tiếng ồn cần được đưa lại cùng với sự bỏ thầu trong đó đã điền đầy đủ dữ liệu tiếng ồn được cam kết đảm bảo. Nhà cung ứng cần nêu ra các biện pháp giảm ồn bổ sung đã được thi hành để thỏa mãn các yêu cầu tiếng ồn.												
Loại thiết bị/Vị trí	a	Mức áp suất/công suất âm do nhà cung ứng cam kết (dB)									b	Ghi chú
		Mức áp suất/công suất âm ở các dải ôcta										
		63	125	250	500	1	2	4	8	Trọng số (dBA)		
		Hz	Hz	Hz	Hz	kHz	kHz	kHz	kHz			
		L _p									Giới hạn tiếng ồn	Các biện pháp giảm ồn
		L _w										
		L _p									Giới hạn tiếng ồn	Các biện pháp giảm ồn
		L _w										
		L _p									Giới hạn tiếng ồn	Các biện pháp giảm ồn
		L _w										

Người mua cần chỉ ra:

Trong cột "b", giới hạn áp suất/công suất âm theo trọng số A

Trong cột "a", là số liệu phù hợp, áp dụng theo mức tiếng ồn yêu cầu:

1. Không có các điều khoản âm học
2. Kèm theo các điều khoản âm học.
3. Bản thiết kế riêng có mức tiếng ồn thấp
4. Nhà cung ứng dự báo mức tốt nhất, không cần cam kết đảm bảo.
5.

Các thông tin về các điều kiện vận hành đặc biệt:

Phụ lục F

(tham khảo)

Những tài liệu cần có sẵn cho kỹ sư kiểm soát tiếng ồn

Với những dự án quan trọng, trong giai đoạn thiết kế, kỹ thuật và đặt hàng, các tài liệu sau cần để trình cho kỹ sư kiểm soát tiếng ồn:

- a) các đặc điểm kỹ thuật của dự án;
- b) bản vẽ bố trí mặt bằng, hồ sơ thiết bị, các nhà cao tầng và đường giao thông;
- c) sơ đồ khu vực;
- d) cơ sở của bản thiết kế nhà máy;
- e) biểu đồ trình tự của quá trình;
- f) danh mục thiết bị;
- g) mô tả quy trình, trình bày ra tất cả chế độ hoạt động của nhà máy;
- h) các yêu cầu về dữ liệu của thiết bị với mọi nguồn ồn liên quan, trong đó còn là:
 - quạt gió;
 - lò nung, buồng đốt;
 - thiết bị cơ khí cầm tay;
 - máy đúc, máy phun;
 - bơm, máy nén khí, bộ phận truyền chuyển động;
 - van;
 - sự phụt lửa và ống khói;
 - cách âm bên ngoài, cách âm;
 - máy biến áp, máy phát điện;
 - động cơ điện;
 - tháp giải nhiệt;
 - máy phát tia lửa ;
 - thiết bị tiêu âm (bộ tiêu âm, vỏ cách âm, màn chắn);
 - nguồn ồn di động, như xe tải, cần cẩu hoặc thiết bị chở hàng.
- i) dữ liệu về tính chất âm học của các công trình xây dựng (chỉ trong trường hợp đặc biệt);
- j) dữ liệu bố trí đường ống;
- k) sơ đồ đường ống và lắp đặt thiết bị.

Phụ lục G

(tham khảo)

Mẫu bản báo cáo phân bố tiếng ồn

Bản báo cáo này được qui định trong 8.2 và ấn định là hạng mục công việc A19 với thể thức sau đây:

- a) giới hạn qui định – trích dẫn văn bản gốc có xuất xứ của yêu cầu đó và nêu ra mọi nhận định cần thiết.
- b) bản danh mục thiết bị (bao gồm cả van, đường ống, công trình xây dựng...) với thông tin sau:
 - 1) số thẻ
 - 2) mô tả vắn tắt (ví dụ: bơm ly tâm, máy nén khí kiểu pít tông)
 - 3) mô tả công suất điển hình (ví dụ: 3 000 r/min, 150 kW)
 - 4) mức áp suất âm tại chỗ theo đơn vị dBA.
 - 5) mức công suất âm tại chỗ theo đơn vị dBA.
 - 6) mức công suất âm tổng của nhà máy theo đơn vị dBA.
 - 7) mức công suất âm tổng của dự án theo đơn vị dBA.
- c) Mô tả vùng có khả năng là vùng hạn chế.
- d) Chỉ ra vùng có tiếng ồn thay đổi lớn nhất.

Phụ lục H

(tham khảo)

Mẫu báo cáo kiểm soát tiếng ồn

Bản báo cáo này được qui định trong 8.2 và ấn định là hạng mục công việc A20 có thể chuẩn bị phù hợp theo thể thức sau:

	Yêu cầu
1. Tóm tắt chỉ cho biết đến chừng mực nào ▪ bản thiết kế âm học của nhà máy đã được hoàn thành ☐ ▪ dữ liệu tiếng ồn cam kết đã nhận được từ nhà cung ứng ☐ ▪ những giới hạn tiếng ồn được qui định đã đáp ứng được ☐ ▪ Giới hạn qui định — trích dẫn các yêu cầu trong văn bản gốc và đưa ra các nhận xét cần thiết ☐ ▪ Dữ liệu tiếng ồn của nhà cung ứng ☐ ▪ các bảng mức công suất âm, áp suất âm theo dải ôcta và mức âm chung của toàn bộ thiết bị có khả năng gây ồn; nguồn của cơ sở dữ liệu cần được chỉ ra (cam kết đảm bảo từ nhà cung ứng, ước tính của nhà cung ứng, dữ liệu thử nghiệm của nhà thầu, ước tính của nhà thầu .v.v.) ☐ ▪ kết quả "tiếng ồn" của thời gian vận hành thử, nếu có a ☐ ▪ Biện pháp kiểm soát tiếng ồn ☐ ▪ danh mục bộ tiêu âm và tấm ngăn âm học ☐ ▪ chi tiết và mức độ của mọi phương tiện cách âm ☐ ▪ Tính toán ☐ ▪ bản đồ đường mức tiếng ồn trong nhà máy, trình bày theo các đường mức áp suất âm thang dBA, ví dụ 75 dBA, 80 dBA và 85 dBA và cao hơn. ☐ ▪ đánh giá mức công suất âm của cả nhà máy hay một khu vực, ngay cả trong trường hợp mức công suất âm giới hạn của nhà máy không được yêu cầu ☐ ▪ mức tiếng ồn nhận được tại các điểm riêng biệt ☐ ▪ bản đồ đường tiếng ồn môi trường, được trình bày theo đường mức áp suất âm, trọng số A ☐ ▪ đánh giá riêng tiếng ồn đường ống của nhà máy ☐ ▪ các tính toán về mức áp suất âm dự đoán bên trong các công trình xây dựng và nhà ở ☐ 2. Các khu vực hạn chế ☐ 3. Các mục khác ☐	
▪ Danh mục các van kiểm soát tiếng ồn với mức áp suất âm trọng số A cao hơn 80 dB, với chỉ báo vị trí van có tiếng ồn thấp hoặc các biện pháp giảm ồn khác sẽ được áp dụng.	

Phụ lục I

(tham khảo)

Mẫu báo cáo kiểm định tiếng ồn

Bản báo cáo này được qui định trong 8.4 và ấn định là hạng mục công việc A24 với thể thức như sau:

		Yêu cầu
1	Mục đích của báo cáo kiểm định tiếng ồn.	☐
2	Các phương pháp khảo sát hoặc tính toán được sử dụng (ví dụ các phương pháp trong tài liệu tham khảo [11], [30], [32], [33]). Ở một số nước, cơ quan có thẩm quyền về môi trường có yêu cầu bổ sung hoặc yêu cầu khác cho báo cáo kiểm định tiếng ồn.	☐
3	Tên người sử dụng, tên và địa chỉ của nhà máy.	☐
4	Thời gian khảo sát tiếng ồn (ngày, giờ).	☐
5	Tên và/hoặc tổ chức của nhân sự tham gia khảo sát tiếng ồn	☐
6	Giới hạn tiếng ồn đặt ra cho dự án	☐
7	Bản đồ hoặc phác thảo vùng khảo sát *	☐
8	Mô tả nhà máy và mô tả loại tiếng ồn đang được phát ra	☐
9	Điều kiện hoạt động của nhà máy tại thời điểm khảo sát, bao gồm cả cấu hình sản xuất, phần trăm công suất, trạng thái hoạt động (là hoạt động bình thường, là không bình thường, hay ở chế độ khởi động hay ngừng hoạt động)	☐
10	Điều kiện thời tiết tại thời điểm khảo sát (nếu liên quan), vận tốc, hướng gió, độ ẩm và nhiệt độ cụ thể.	☐
11	Loại, mẫu, số seri, sự hiệu chuẩn và phương pháp hiệu chuẩn của tất cả thiết bị sử dụng *	☐
12	Chế độ làm việc của người vận hành nơi tiếp xúc với tiếng ồn trong một ca làm việc được yêu cầu kiểm định	☐
13	Các phép đo mức áp suất âm và các dải ốc ta đã được ghi chép lại tại các điểm tiếp nhận tiếng ồn đã thỏa thuận. Giới hạn dưới của dải ốc ta thông thường sẽ là 63 Hz.	☐
14	Báo cáo về mọi vị trí không thể tiến hành đo đạc hoặc bỏ sót vì lý do khác	☐
15	Đánh giá định tính nhưng ngắn gọn về các nguồn ồn xung quanh (các nhà máy khác, tiếng ồn giao thông, v.v) có khả năng ảnh hưởng đến giá trị đo được.	☐
16	Báo cáo sự hiệu chỉnh với tiếng ồn nền, nếu có, và về các vị trí của micro mà tại đó không thể đo được tiếng ồn nền.	☐
17	Tính mức công suất âm nhà máy theo dải ốc ta và mức công suất âm toàn phần theo trọng số A	☐
18	Báo cáo về mọi sai lệch so với yêu cầu khảo sát do điều kiện môi trường tại chỗ	☐
19	Lập bản đồ đường tiếng ồn môi trường	☐

20	Chuẩn bị biểu đồ đường tiếng ồn trong nhà máy, biểu thị các đường theo trọng số A, ví dụ 75 dB và cao hơn, với từng bậc 5 dB.	☐
	Kiểm định (Kiểm tra xác nhận)	
21	So sánh kết quả khảo sát tiếng ồn với các yêu cầu	☐
22	Xác định liệu có yêu cầu nào đó của dự án bị vượt quá không	☐
23	Xác định nguyên nhân các yêu cầu về tiếng ồn đang bị vượt ở từng vị trí, nếu có thể.	☐
	Phần nội dung kèm theo báo cáo	
24	Phép đo ở các dải ôcta. Cần báo cáo cả chiều cao của micro tại vị trí đo ^a	☐
25	Hiệu chỉnh phép đo với tiếng ồn nền	☐
26	Mức công suất âm	☐
27	Toàn bộ dữ liệu đầu vào để tính trên máy tính	☐
^a Nếu có yêu cầu kiểm tra tiếng ồn khu dân cư, phải có bản đồ hoặc bản vẽ khu vực xung quanh liên quan. Trong bản đồ hoặc bản vẽ cần chỉ rõ mọi vị trí đo khảo sát. Nếu thích hợp, vị trí các nguồn ồn bên ngoài nhà máy, vị trí các điểm đo có thể ảnh hưởng đến kết quả đo, cần ghi rõ. Ở nơi nào yêu cầu bản đồ tiếng ồn, phải sử dụng số điểm đo đủ để có thể vẽ bản đồ tiếng ồn. Mô tả từng màn chắn, tấm phản xạ tiếng ồn chính trong nhà máy. ^b Việc hiệu chỉnh thiết bị cần được kiểm tra vào lúc bắt đầu và lúc kết thúc cuộc khảo sát tiếng ồn. ^c Xác định mức công suất âm theo ISO 8297 yêu cầu các vị trí đo đặt ở cao. Tuy nhiên trong thực tế chiều cao của micro có thể bị hạn chế.		

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 131, Acoustics — Expression of physical and subjective magnitudes of sound or noise in air
- [2] ISO 1999, Acoustics — Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment
- [3] ISO 3740, Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Guidelines for the use of basic standards
- [4] ISO 3741, Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Precision methods for reverberation rooms
- [5] ISO 3743-1, Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields — Part 1: Comparison method for hard-walled test rooms
- [6] ISO 3743-2, Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields — Part 2: Methods for special reverberation test rooms
- [7] 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
- [8] ISO 3745, Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms
- [9] ISO 3746, Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane
- [10] ISO 3747, Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Comparison method in situ
- [11] ISO 4871, Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment
- [12] TCVN 7193 Âm học – Xác định mức công suất âm của xí nghiệp công nghiệp có nhiều nguồn âm để đánh giá mức công suất âm trong môi trường — Phương pháp kỹ thuật (ISO 8297, Acoustics — Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment — Engineering method)
- [13] ISO 9613-1, Acoustics — Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 1: Calculation of absorption of sound by the atmosphere
- [14] ISO 9613-2, Acoustics — Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 2: General method of calculation

- [15] ISO 9614-1, Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 1: Measurement at discrete points
- [16] ISO 9614-2, Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 2: Measurement by scanning
- [17] ISO 9921-1, Ergonomic assessment of speech communication — Part 1: Speech interference level and communication distances for persons with normal hearing capacity in direct communication (SIL method)
- [18] 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
- [19] ISO 11201, Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions — Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane
- [20] ISO 11202, Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions — Survey method in situ
- [21] ISO 11203, Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions from the sound power level
- [22] ISO 11204, Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions — Method requiring environmental corrections
- [23] ISO 11690-1, Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery — Part 1: Noise control strategies
- [24] ISO 11690-2, Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery — Part 2: Noise control measures
- [25] ISO/TR 11690-3, Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery — Part 3: Sound propagation and noise prediction in workrooms
- [26] ISO 12001:1996, Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Rules for the drafting and presentation of a noise test code
- [27] ISO 14163, Acoustics — Guidelines for noise control by silencers
- [28] ISO 15665, Acoustics — Acoustic insulation for pipes, valves and flanges
- [29] ISO 15667, Acoustics — Guidelines for noise control by enclosures and cabins

- [30] API RP 521, Guide for Pressure Relief and Depressuring Systems (American Petroleum Institute, Washington DC, USA)
 - [31] EEMUA 140, Noise Procedure specification, The Engineering Equipment and Materials Users Association
 - [32] VDI 3733, Noise at pipes (Verein Deutscher Ingenieure)
 - [33] IL-HR-13-01:1981, Guide for measuring and calculating industrial noise (in Dutch). Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiene, The Netherlands
 - [34] Guidelines from the Danish Environmental Protection Agency, No. 5/1993: Calculation for environmental noise from industry (in Danish), Denmark, 1993
 - [35] Beranek, L.L. and Vér, I.L. Noise and vibration control engineering, principles and application. Wiley Interscience, 1992. (ISBN 0-471-61751-2)
 - [36] Bies, D.A. and Hansen, C.H. Engineering Noise Control, Theory and practice. 2nd edn. Unwin Hyman, 1996. (ISBN 0419 20430x)
 - [37] Danish Acoustical Laboratory, Report No 32. Environmental noise from industrial plants: General prediction method. Lyngby, Denmark, 1983
 - [38] Heckl, M. and Müller. Taschenbuch der Technischen Akustik. 2nd edn. Springer Verlag, 1994. (ISBN 3-540-54473-9)
-