

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7318-6:2013

ISO 9241-6:1999

Xuất bản lần 1

ECGÔNÔMI –

**YÊU CẦU ECGÔNÔMI ĐỐI VỚI CÔNG VIỆC VĂN PHÒNG
CÓ SỬ DỤNG THIẾT BỊ HIỂN THỊ ĐẦU CUỐI (VDT)-
PHẦN 6: HƯỚNG DẪN VỀ MÔI TRƯỜNG LÀM VIỆC**

Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) –

Part 6: Guidance on the work requirements

HÀ NỘI - 2013 _____

Lời nói đầu

TCVN 7211-6:2013 hoàn toàn tương đương với ISO 9241-6:1999

TCVN 7211-6:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 159 *Ecgonômi* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 7318 (ISO 9241), *Yêu cầu ecgonômi đối với công việc văn phòng có sử dụng thiết bị hiển thị đầu cuối (VDT)*. Bao gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 7318-1:2013 (ISO 9241-1:1997/Adm 1:2001), Phần 1: Giới thiệu chung;
- TCVN 7318-2:2013 (ISO 9241-2:1992), Phần 2: Hướng dẫn các yêu cầu nhiệm vụ;
- TCVN 7318-3:2002 (ISO 9241-3:1992), Phần 3: Yêu cầu về hiển thị;
- TCVN 7318-4:2013 (ISO 9241-4:1998), Phần 4: Yêu cầu về bàn phím;
- TCVN 7318-5:2013 (ISO 9241-5:1998), Phần 5: Yêu cầu về bố trí vị trí và tư thế làm việc;
- TCVN 7318-6:2013 (ISO 9241-6:1999), Phần 6: Hướng dẫn về môi trường làm việc.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này áp dụng cho hệ thống công việc được định nghĩa trong TCVN 7437 (ISO 6385) với các thiết bị hiển thị đầu cuối (VDT) và mô tả trong TCVN 7318-1 (ISO 9241-1). Công việc văn phòng với VDT có thể thực hiện ở những môi trường khác nhau. Những môi trường này có thể tác động đến cả sự thoải mái và hiệu quả sử dụng. Thêm vào đó, các đặc tính kỹ thuật của VDT và thiết bị liên quan có thể tác động đến môi trường làm việc (ví dụ: máy in, máy tính).

Tiêu chuẩn này được thiết lập nhằm cung cấp các hướng dẫn về việc xác định điều kiện môi trường để tạo sự thoải mái và nâng cao hiệu suất sử dụng. Tăng cường sự tương tác giữa người sử dụng và môi trường thường yêu cầu một sự thỏa hiệp tốt. Do đó, tiêu chuẩn này đưa ra những nguyên lý hướng dẫn mục tiêu chung, khía cạnh cơ bản từng hạng mục (ví dụ, ánh sáng, tiếng ồn) và hướng dẫn xây dựng các giải pháp tích hợp trong những trường hợp cụ thể (ví dụ, phương pháp kiểm soát môi trường âm học cho một nhiệm vụ và một môi trường nhất định).

Ecgônômi – Yêu cầu Ecgônômi đối với công việc văn phòng có sử dụng thiết bị hiển thị đầu cuối (VDT) –

Phần 6: Hướng dẫn về môi trường làm việc

Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) –

Part 6: Guidance on the work environment

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn về những nguyên lý cơ bản cho việc thiết kế ecgônômi của môi trường làm việc và vị trí làm việc, có xét đến chiếu sáng, ảnh hưởng do tiếng ồn và rung cơ học, các trường điện từ và tĩnh điện, môi trường nhiệt, tổ chức không gian và bố trí nơi làm việc.

Tiêu chuẩn này áp dụng cả với môi trường và vị trí làm việc cho công việc văn phòng có sử dụng thiết bị hiển thị đầu cuối (VDT) trong hệ thống làm việc.

Tuy nhiên, tiêu chuẩn này không quy định các đặc tính kỹ thuật của thiết bị cần thiết để thỏa mãn các hướng dẫn liên quan đến thiết bị gắn liền với môi trường làm việc.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 7878-1 (ISO 1996-1), *Âm học – Mô tả và đo lường tiếng ồn môi trường – Phần 1: Các đại lượng và quy trình cơ bản*;

TCVN 6964-1 (ISO 2631-1), *Đánh giá tác động của rung toàn thân với cơ thể người – Phần 2: Rung động liên tục và gây chấn động trong các tòa nhà (1 đến 80 Hz)*;

TCVN 7437 (ISO 6385), *Các nguyên lý Ecgônômi trong thiết kế hệ thống làm việc*;

TCVN 7438:2004 (ISO 7730:1994), *Môi trường nhiệt ôn hòa – Xác định các chỉ số PMV và PPD và quy định điều kiện cho tiện nghi nhiệt*;

TCVN 7318-6:2013

TCVN 7318-3:2003 (ISO 9241-3:1992), *Yêu cầu ecgônômi đối với công việc văn phòng sử dụng có sử dụng thiết bị hiển thị đầu cuối (VDT) – Phần 3: Yêu cầu về hiển thị*;

TCVN 9799 (ISO 9612), *Âm học – Hướng dẫn đo và đánh giá tiếp xúc tiếng ồn trong môi trường làm việc*;

ISO 5349, *Mechanical vibration – Guidelines for the measurement and assessment of human exposure to hand-transmitted vibration (Rung động cơ học – Chỉ dẫn về đo lường và đánh giá tác động của rung động truyền qua tay với cơ thể người)*;

ISO 8995:1989¹, *Principles of visual ergonomic – The lighting of indoor work systems (Các nguyên lý ecgônômi thị giác – Chiếu sáng các hệ thống làm việc trong nhà)*;

ISO 9241-7, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 7: Requirements for display with reflections (Những yêu cầu ecgônômi đối với công việc văn phòng sử dụng màn hình máy tính – Phần 7: Những yêu cầu đối với màn hình có phản xạ)*;

ISO 11690-1:1996, *Acoustics – Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery – Part 1: Noise control strategies (Âm học – Những khuyến cáo khi thiết kế nơi làm việc tiếng ồn thấp có chứa máy móc – Phần 1: Các kỹ thuật kiểm soát tiếng ồn)*;

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4: Các kỹ thuật kiểm thử và đo lường – Mục 2: Kiểm thử miễn nhiễm phóng tĩnh điện)*;

IEC 61000-4-8:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 8: Power frequency magnetic field immunity test (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4: Các kỹ thuật kiểm thử và đo lường – Mục 8, Kiểm thử miễn nhiễm từ trường tần số điện dân dụng)*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 7437 (ISO 6385), TCVN 7878-1 (ISO 1996-1), ISO 11690-1 và những thuật ngữ định nghĩa sau:

3.1

Sự thích nghi thị giác (adaption, visual)

Quá trình mà trong đó trạng thái của hệ thống thị giác được thay đổi bởi những tiếp xúc với kích thích từ trước và hiện tại có thể có nhiều độ chói, phân bố quang phổ và các góc đối diện (angular subtenses) khác nhau

¹ Bộ tiêu chuẩn ISO 8995 hiện nay có hai phần đã được chấp nhận thành TCVN 7114-1:2008 (ISO 8995-1:2002/Cor.1:2005) và TCVN 7114-3:2008 (ISO 8995-3:2006).

3.2**Cách nhiệt trang phục (clothing insulation)**

Nhiệt trở của trang phục với sự mất nhiệt khô từ cơ thể (qua phương thức đối lưu, bức xạ, truyền nhiệt)

CHÚ THÍCH: Theo ISO 9920:1995

3.3**Hoàn màu (colour rendering)**

Hiệu ứng của một nguồn sáng đối với sự cảm nhận màu sắc của vật được chiếu sáng bởi sự so sánh có ý thức và tiềm thức với màu sắc của vật được chiếu sáng bởi nguồn sáng chuẩn

[TCVN 8095-845:2009 (IEC 60050-845:1987), IEC 845-02-59]

3.4**Chỉ số hoàn màu R_a (colour rendering index)**

Giá trị trung bình của các chỉ số hoàn màu đặc biệt CIE 1974 với một tập hợp chỉ định 8 màu lấy mẫu

[TCVN 8095-845:2009 (IEC 60050-845:1987), IEC 845-02-63]

3.5**Nhiệt độ màu (colour temperature)**

Nhiệt độ của vật bức xạ Planck mà bức xạ có tính màu giống hệt với kích thích

[TCVN 8095-845:2009 (IEC 60050-845:1987), IEC 845-02-49]

3.6**Tỉ lệ gió lùa (draught rating)**

Tỉ lệ phần trăm số người được dự đoán sẽ bị ảnh hưởng bởi gió lùa

[TCVN 7438:2004 (ISO 7730:1994)]

3.7**Chớp nháy (flicker)**

Cảm giác thị giác không ổn định tạo ra bởi kích thích ánh sáng có độ chói hoặc phân bố quang phổ biến thiên theo thời gian

[IEC 60050(845):1987, IEC 845-02-49]

3.8**Chiếu sáng chung (general lighting)**

Chiếu sáng khá đồng đều của một diện tích không phụ thuộc vào yêu cầu cục bộ

[IEC 60050(845):1987, IEC 845-09-06]

CHÚ THÍCH: Chiếu sáng chung có thể được coi là chiếu sáng của một căn phòng để đạt được điều kiện thị giác như nhau ở mọi chỗ trong phòng.

3.9

Lóa (glare)

Điều kiện thị giác mà có sự khó chịu hoặc giảm thiểu khả năng nhìn rõ chi tiết trên các vật thể, gây ra bởi phân bố hoặc khoảng mức không phù hợp của độ chói, hoặc bởi độ tương phản quá lớn

[ICE 60050(845):1987, IEC 845-02-52]

3.10

Lóa do phản xạ (glare by reflection)

Lóa gây ra bởi phản xạ, đặc biệt là khi hình ảnh hiện ra ở hướng trùng hoặc gần trùng so với hướng quan sát vật

[ICE 60050(845):1987, IEC 845-02-54]

3.11

Độ rọi (illuminance)

(Tại một điểm của bề mặt), tỉ số quang thông ($d\Phi$) đi tới một thành phần của bề mặt chứa điểm đang xét, chia cho diện tích (dA) của thành phần đó

[ICE 60050(845):1987, IEC 845-01-38]

3.12

Chiếu sáng cục bộ (lighting, localized)

Chiếu sáng được thiết kế cho một khu vực với độ rọi cao hơn ở một vị trí quy định, ví dụ như ở vị trí thực hiện công việc

[ICE 60050(845):1987, IEC 845-09-08]

3.13

Cân bằng độ chói (luminance balance)

Tỉ lệ giữa độ chói của hình ảnh được hiển thị và không gian xung quanh, hoặc giữa các bề mặt được quan sát tuần tự

CHÚ THÍCH: Định nghĩa này được sử dụng lại có thay đổi từ ICE 60050(845):1987, IEC 845-01-35.

3.14

Nhiệt độ bức xạ trung bình (mean radiant temperature)

Nhiệt độ đồng đều của một vùng bao bọc tường tượng trong đó nhiệt bức xạ truyền từ cơ thể người bằng với nhiệt bức xạ ở vùng bao bọc thực tế không đồng đều

[ISO 7726:1998]

3.15

Nhiệt độ làm việc (operative temperature)

Nhiệt độ đồng đều ở một vùng bao bọc đến về mặt bức xạ mà người ở trong trao đổi nhiệt bức xạ và đối lưu bằng với trong môi trường tự nhiên không đồng đều

CHÚ THÍCH: Định nghĩa theo ISO 7726:1998.

3.16

Lựa chọn trung bình dự tính (predicted mean vote)

PMV

Chỉ số dự đoán giá trị trung bình của các lựa chọn của một nhóm đông người trên thang cảm giác nhiệt độ 7 điểm

[TCVN 7438:2004 (ISO 7730:1994)]

3.17

Tỉ lệ không thỏa mãn dự đoán (predicted percentage of dissatisfied)

PPD

Chỉ số dự đoán giá trị trung bình các phiếu ý kiến của nhóm đông người được tiếp xúc với cùng môi trường. Chỉ số này dự đoán một cách định lượng số người không thỏa mãn về nhiệt

CHÚ THÍCH: Định nghĩa theo TCVN 7438:2004 (ISO 7730:1994)

3.18

Sự bất đối xứng nhiệt độ bức xạ (radiant temperature asymmetry)

Nhiệt độ bức xạ bề mặt ở hai phía đối diện của một yếu tố mặt phẳng nhỏ

3.19

Mức đánh giá (rating level)

LAR

Áp suất âm trọng số A (A-weighted) liên tục tương đương trong suốt khoảng thời gian quy định cộng với hiệu chỉnh tông và mức xung

CHÚ THÍCH: hiệu chỉnh tông $DL_T = 0,5 \text{ dB}$ thích hợp tới đánh giá chủ quan. Âm xung là một trường hợp đặc trưng nếu $DL_I = L_{IAeq} - L_{Aeq} > 2 \text{ dB}$ bao gồm cả sự phù hợp theo ISO 11690-1.

3.20

Độ ẩm tương đối (relative humidity)

Tỉ lệ giữa áp suất riêng phần hơi nước trong không khí ẩm với áp suất hơi nước bão hòa ở cùng nhiệt độ và cùng áp suất toàn phần

3.21

Âm vang (reverberation)

Sự tiếp diễn của âm thanh trong không gian kín sau khi tắt nguồn âm; là kết quả của sự phản xạ âm trên các bề mặt của căn phòng

3.22

Cường độ nhiễu động (turbulence intensity)

Tỉ lệ lệch chuẩn của vận tốc không khí cục bộ so với vận tốc không khí trung bình cục bộ

Nơi làm việc (workplace)

Tổ chức vị trí làm việc phân bổ cho một người để hoàn thành một công việc

[TCVN 7318:2013 (ISO 9241-5:1998)]

Vị trí làm việc (workstation)

Một cấu trúc gắn kết gồm thiết bị hiển thị có hoặc không có bộ xử lý trung tâm, có thể đi kèm một bàn phím và/hoặc thiết bị nhập liệu và/hoặc phần mềm quyết định giao diện người sử dụng, các thiết bị tùy chọn, thiết bị ngoại vi và không gian ngay xung quanh nó

[TCVN 7318:2013 (ISO 9241-5:1998)]

4 Những nguyên tắc cơ bản

Cải thiện tính chất ergonomic của thiết kế vị trí làm việc, thiết bị làm việc và môi trường làm việc sẽ giúp cải thiện năng suất của người sử dụng, giảm thiểu lỗi, sự khó chịu cũng như cải thiện sức khỏe chung của họ.

Thiết kế môi trường cần cho phép người sử dụng kiểm soát các điều kiện của môi trường xung quanh.

Ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đối với các đặc tính liên quan đến thiết bị cần được hạn chế một cách tối đa. Ảnh hưởng không mong muốn của thiết bị đối với môi trường làm việc cũng phải được giảm thiểu.

CHÚ THÍCH: “Ảnh hưởng” ở đây nói đến việc các chức năng của thiết bị bị suy giảm bởi sự tác động của một yếu tố môi trường cụ thể.

Các đặc tính của thiết bị làm việc và môi trường làm việc được xem xét trong các phần sau:

- chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo;
- âm thanh và tiếng ồn;
- rung cơ học;
- điện từ trường và tĩnh điện;
- môi trường nhiệt;
- sắp xếp không gian và bố trí nơi làm việc

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn này không đề cập tới bất kỳ ảnh hưởng tiềm ẩn nào tới sức khỏe liên quan đến bức xạ điện từ phát ra từ thiết bị và môi trường.

5 Hướng dẫn về chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo

5.1 Khái quát chung

Những nhiệm vụ thị giác liên quan tới công việc với thiết bị hiển thị khác biệt so với nhiệm vụ thị giác đối với công việc văn phòng truyền thống ở ba điểm chính:

- Đối tượng thị giác chính, là thiết bị hiển thị, nằm ở vị trí thẳng đứng.
- Đối tượng thị giác chính có thể bị ảnh hưởng bởi môi trường (ví dụ như do phản xạ nền thông tin về độ tương phản và màu sắc bị mất bởi ánh sáng nền).
- Góc đường ngắm nâng cao làm gia tăng tầm quan trọng cần xét tới các đặc tính của môi trường thị giác.

5.2 Các khía cạnh cơ bản

5.2.1 Nhiệm vụ thị giác

Công việc văn phòng sử dụng màn hình hiển thị có thể phân thành hai nhóm nhiệm vụ thị giác chính:

- a) nhận biết dữ liệu hiển thị trên màn hình (ví dụ như đọc văn bản, xem biểu đồ, theo dõi các quá trình hay cảm nhận và phân biệt các biểu tượng trên màn hình VDT);
- b) nhận biết dữ liệu trên phương tiện hiển thị thụ động (ví dụ như đọc văn bản hay xem đồ thị trên giấy hay cảm nhận và phân biệt các ký tự trên bàn phím của VDT).

Các loại nhiệm vụ thị giác khác nhau đó cho thấy việc chiếu sáng cần thoả mãn nhiều nhu cầu khác nhau của người sử dụng. Hệ thống chiếu sáng cần linh hoạt để phù hợp với nhu cầu của người sử dụng màn hình hiển thị và các phương tiện hiển thị thụ động.

Tuy nhiên, việc chiếu sáng đúng cách không thể bù trừ cho trường hợp người sử dụng có thị giác không đủ tốt hoặc không được đào tạo phù hợp cho nhiệm vụ.

5.2.2 Mục tiêu thiết kế cơ bản

Một hệ thống chiếu sáng tốt cần được thiết kế để thực hiện nhiệm vụ đặt ra và cần tương thích với môi trường làm việc. Các yếu tố liên quan bao gồm:

- Việc phân bố phù hợp độ chói và độ tương phản trong phòng làm việc;
- Độ rọi theo mặt phẳng ngang và thẳng đứng;
- Tỷ lệ giữa độ chói trong hai mặt phẳng đó.

Ngoài ra, cần chú ý rằng

- chiếu sáng trong nhiều môi trường làm việc được tạo ra bởi chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo;
- các cửa sổ đóng hai vai trò: là
 - giao tiếp thị giác với bên ngoài, và

TCVN 7318-6:2013

- tạo mức độ chói đủ và chấp nhận được cho môi trường bên trong
- tiêu chí chất lượng cho chiếu sáng nhân tạo được quy định trong phần giới thiệu của ISO 8995:1989 và bao gồm những mục tiêu sau của ecgônômi thị giác:
 - “tối ưu hóa việc tiếp nhận thông tin thị giác trong khi làm việc;
 - duy trì mức năng suất phù hợp;
 - đảm bảo an toàn tối đa;
 - cung cấp tiện nghi thị giác chấp nhận được.”
- chất lượng cuối cùng có thể bị ảnh hưởng bởi ánh sáng tự nhiên không kiểm soát.

Trong nhiều trường hợp, bố trí vị trí làm việc và thiết bị có thể rất đa dạng, dựa trên yêu cầu tổ chức công việc hoặc người sử dụng. Hệ thống chiếu sáng được thiết kế tốt có xét tới những thay đổi thường xuyên tới bố trí vị trí làm việc, thiết bị và không gian làm việc.

5.3 Phân bố độ chói trong không gian làm việc

Phân bố độ chói trong trường nhìn cần được lựa chọn sao cho:

- cải thiện các điều kiện thị giác;
- tránh gây lóa;
- đảm bảo có thể nhận biết các đối tượng liên quan đến công việc;
- cải thiện việc cảm nhận các đối tượng không gian ba chiều ví dụ như khuôn mặt người;
- đạt được sự phân bố độ chói cân bằng;
- nâng cao giao tiếp thị giác; và
- không làm giảm sự an toàn ở nơi làm việc.

Phân bố độ chói cân bằng có lợi cho việc đạt được những điều kiện thị giác và tâm sinh lý chấp nhận được

Trong Phụ lục A đưa ra những thông tin thêm về chiếu sáng cùng với một hướng dẫn lựa chọn kiểu chiếu sáng (xem A.8).

5.4 Kiểm soát lóa

Lóa cần được phòng tránh bằng cách thiết kế, lắp đặt các thiết bị làm việc và môi trường làm việc một cách phù hợp.

Trong phần này, cần phải phân biệt rõ ràng giữa

- lóa trực tiếp,
- lóa do phản xạ.

Lóa trực tiếp là lóa từ các nguồn phát sáng (xem ISO 8995) và các bề mặt phát sáng (đèn, trần được chiếu sáng, bầu trời, các vật cản như các tòa nhà có bề mặt kính phản xạ). Lóa có thể được tạo ra bởi chênh lệch độ chói mạnh, đồng thời cục bộ hoặc liên tục trong tầm nhìn. Lóa liên quan đến cả các bề mặt giới hạn không gian chật hẹp và tới các vật thể trong không gian bao quanh ngay gần và rộng hơn. Mức độ ảnh hưởng đến thị giác phụ thuộc vào kích thước cảm nhận được, độ chói và vị trí của nguồn gây nhiễu trong tầm nhìn và trạng thái thích nghi của người quan sát.

Lóa do phản xạ là lóa tạo bởi ánh sáng phản xạ (xem ISO 8995). Lóa được tạo ra bởi sự phản chiếu thành một hình ảnh rõ ràng của vật thể ban đầu hay bởi phản xạ khuếch tán thành vùng chói cao. Chói lóa do phản xạ ảnh hưởng đến cả năng suất và sự dễ chịu.

Để tránh lóa do phản xạ, có thể sử dụng màn hình đã qua xử lý kiểm soát phản xạ (xem ISO 9241-7). ISO 9241-7 quy định ba cấp VDT. Cấp 1 được cho là phù hợp với môi trường văn phòng nói chung trong khi Cấp 2 phù hợp với phần lớn nhưng không phải tất cả môi trường văn phòng. Màn hình Cấp 3 cần một môi trường chiếu sáng được kiểm soát đặc biệt để sử dụng. Để đạt được điều kiện thị giác chấp nhận được, hoặc là môi trường thị giác phải được kiểm soát theo cấp loại màn hình sử dụng hoặc phải chọn loại màn hình có xét đến môi trường thị giác.

Các phương pháp hạn chế lóa được trình bày trong A.3. Phương pháp phù hợp cho từng vị trí làm việc có thể khác nhau do thiết bị làm việc hoặc môi trường làm việc có những tính chất khác nhau.

Phương pháp được lựa chọn cần đảm bảo tư thế thoải mái nhất cho người sử dụng. Nghĩa là phương pháp kiểm soát lóa không được đặt ra bất cứ hạn chế nào đối với tư thế của người sử dụng. Đối với cửa sổ, cần phải có những biện pháp cần thiết để kiểm soát lóa. Những biện pháp này cần được thiết kế để cho phép người sử dụng điều khiển và duy trì giao tiếp thị giác với bên ngoài.

Có thể áp dụng nhiều phương pháp khác để tránh hoặc hạn chế lóa do phản xạ trên VDT. Kết hợp phù hợp nhất cần được lựa chọn có quan tâm đến nhu cầu của người sử dụng và tình huống ở vị trí làm việc cụ thể (xem Phụ lục A). Những phương pháp này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp với nhau.

Khi áp dụng phương pháp đối với việc tránh lóa do phản xạ, cần lưu ý việc so sánh phù hợp giữa VDT với môi trường là không phải sản phẩm của một yếu tố đơn lẻ, và phương pháp được đưa ra trong Hình A.2 đại diện cho các cách tiếp cận khác. Các kiểu hiển thị khác nhau (ví dụ, ống catot (CRT) với mặt phẳng cong hoặc hiển thị panel phẳng) có thể yêu cầu các biện pháp khác để đạt được mức độ thoải mái về thị giác như nhau. Nói chung, hiển thị cực dương với các biện pháp kiểm soát phản xạ đầy đủ cần được sử dụng như là một giải pháp ưu tiên.

Kiểm soát lóa bằng ánh sáng nhân tạo (thiết kế đèn, vị trí chính xác của đèn) cần phải được tính đến khi lập kế hoạch về vị trí làm việc. Che chắn các nguồn lóa khỏi các vị trí hiển thị bằng tấm ngăn có thể di chuyển hoặc các kỹ thuật tương tự là một biện pháp cần phải được áp dụng nếu các biện pháp liên quan đến chiếu sáng không thể áp dụng được trong tình huống đã được nêu.

Kiểm soát lóa bằng vị trí chính xác của màn hình hiển thị và/hoặc vị trí làm việc có thể được nhận biết bằng cách áp dụng một hoặc nhiều khả năng được mô tả trong A.3.

6 Hướng dẫn về âm thanh và tiếng ồn

6.1 Các khía cạnh cơ bản

Mục đích của Điều này nhằm đưa ra những hướng dẫn cơ bản để cải thiện về mặt âm học của vị trí làm việc và phòng làm việc cho những hoạt động liên quan đến màn hình hiển thị.

Không giống những sự kiện âm học phục vụ mục đích đặc thù truyền thông tin (ví dụ như giao tiếp bằng lời nói và những tín hiệu cảnh báo), thuật ngữ tiếng ồn được sử dụng cho những sự kiện âm học gây khó chịu, không mong muốn hoặc có ảnh hưởng không tốt. Những ảnh hưởng không mong muốn của tiếng ồn có thể được phân loại như sau:

- gây khó khăn cho việc nghe;
- gây phản ứng không mong muốn cho hệ thần kinh trung ương và hệ thần kinh tự chủ;
- giảm khả năng giao tiếp bằng lời nói và các hình thức giao tiếp khác;
- giảm hiệu suất làm việc và hoạt động chức năng nhận thức;
- gây khó chịu.

Sự khó chịu và những ảnh hưởng không mong muốn của tiếng ồn ở nơi làm việc có thể được đánh giá bằng mức đánh giá (L_{AR}) (xem ISO 9612). Hơn nữa, nội dung thông tin của tiếng ồn và bản chất công việc cũng cần được xem xét khi đánh giá tiếng ồn.

Những ảnh hưởng không mong muốn của tiếng ồn như giảm năng suất, gây khó chịu và phản ứng của hệ thần kinh thường tăng tiến theo độ khó và phức tạp của công việc. Những ảnh hưởng này có thể quan sát được qua sự sụt giảm năng suất trong những tiến trình bộ nhớ như ghi nhớ nhanh, tiếp nhận và lưu trữ thông tin khi yêu cầu cao về tập trung và trong những kỹ thuật xử lý phức tạp. Âm thanh có chứa thông tin (bao gồm tiếng nói, tiếng động của máy móc có trật tự thời gian đặc trưng) có thể ảnh hưởng hiệu suất ở mức ồn thấp. Tiếng nói trong vai trò âm thanh không mong muốn có thể ảnh hưởng tới giao tiếp âm thanh, cũng như tới khả năng trí lực cần thiết cho trí nhớ ngắn hạn. Tiếng ồn, đặc biệt là tiếng ồn có chứa thông tin, gây mất tập trung và cản trở giao tiếp bằng lời nói. Điều này đúng cả với giao tiếp trực diện và giao tiếp bằng phương tiện truyền thông.

CHÚ THÍCH: Đối với những văn phòng có nhiều nơi làm việc, không cần thiết phải loại bỏ tất cả tiếng ồn từ những nguồn không cần thiết trong môi trường làm việc, bởi vì trong một môi trường “quá yên tĩnh”, thậm chí là một tiếng ồn rất nhỏ từ một cuộc trò chuyện và máy móc xung quanh cũng có thể gây xao nhãng.

Các dịch vụ xây dựng và kiến trúc văn phòng có thể gây ra tiếng ồn bởi nhiều phương thức khác nhau. Đối với dịch vụ xây dựng, tiếng ồn có thể xuất hiện từ hệ thống thông gió qua các lưới kim loại và van thông gió, tiếng ồn từ quạt lan truyền qua các ống dẫn và tiếng trò chuyện truyền qua ống thông hơi.

Khi nói đến kiến trúc, tiếng trò chuyện hay tiếng ồn có thể truyền qua các bức tường cũng như qua trần nhà và sàn trống giữa các khu vực.

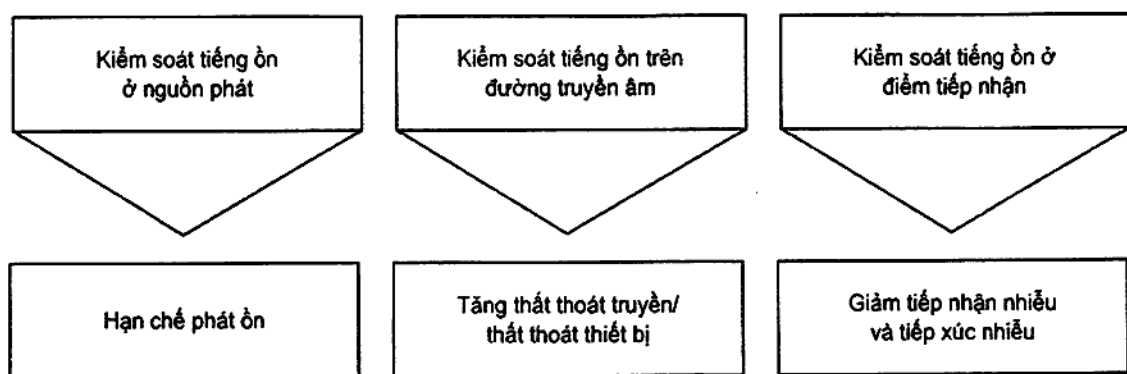
6.2 Giảm ảnh hưởng của tiếng ồn

Để tránh những ảnh hưởng không mong muốn của tiếng ồn, chỉ số LAR ở nơi làm việc cần đủ thấp để có thể thực hiện công việc mong muốn. Mức ồn ở nơi làm việc [từ 35 dB(A) đến 55 dB(A)] là ngưỡng không được vượt quá với những nhiệm vụ cụ thể được nêu trong ISO 11690-1. Để đạt được mức này, tiếng ồn phát ra từ các máy móc làm việc cần đủ thấp để không cản trở thực hiện công việc. Tuy nhiên, các phương pháp chung này có thể không áp dụng được trong một số môi trường nhất định như khi một số người cần phải sử dụng điện thoại. Vì vậy, trong những trường hợp như thế này, một yếu tố duy nhất (ví dụ như tiếng ồn phát ra từ nguồn bên ngoài) cần được xác định và cần đưa ra các biện pháp kiểm soát tiếng ồn phù hợp trong khi vẫn chú trọng đến nhu cầu của người sử dụng (ví dụ, nâng cao hiệu quả giao tiếp lời nói, giảm những giao tiếp không cần thiết và giảm sự nhiễu). Những điểm cơ bản của việc kiểm soát tiếng ồn được trình bày trong Hình 1.

Quan hệ giữa các biện pháp kiểm soát tiếng ồn và mục đích cụ thể của mỗi biện pháp được thể hiện trong Hình B.1.

Khi thay thế hoặc mua sắm các thiết bị và máy móc dùng trong phòng làm việc, dữ liệu liên quan có trong bản chi tiết kỹ thuật của thiết bị về tiếng ồn cần được xem xét. Hơn nữa, phòng làm việc cần được thiết kế về âm học sao cho mức ồn nằm trong khoảng cho phép đối với công việc cụ thể. Việc lựa chọn biện pháp kiểm soát tiếng ồn phụ thuộc vào công việc cần thực hiện và tính chất của tiếng ồn. Các kỹ thuật để kiểm soát tiếng ồn được mô tả trong ISO 11690-1 và ISO 11690-2.

Thông tin thêm, bao gồm các phương pháp đo và đánh giá âm thanh, tiếng ồn được trình bày trong Phụ lục B.



CHÚ THÍCH: trích từ Hình 1 của ISO 11690-2:1196

Hình 1 - Các khía cạnh cơ bản của kiểm soát tiếng ồn

7 Hướng dẫn về rung cơ học

7.1 Các khía cạnh cơ bản

Các rung cơ học (được định nghĩa trong ISO 2041) là những thay đổi về vị trí vật lý theo chu kỳ. Chúng có thể cản trở hoặc giảm khả năng của người sử dụng và chức năng của thiết bị làm việc hay các thành phần cấu thành chúng. Những ảnh hưởng này nói chung đã được nghiên cứu khá kỹ lưỡng (xem Phụ lục C).

Ví dụ về rung trong môi trường làm việc liên quan đến văn phòng làm việc bao gồm hệ thống điều hòa không khí, máy in tiếp xúc và nơi làm việc đặt gần những hoạt động công nghiệp có khả năng tạo rung cao.

7.2 Giảm ảnh hưởng của rung cơ học

7.2.1 Khái quát chung

7.2.1.1 Các kiểu ảnh hưởng

Đưa ra hướng dẫn về hạn chế rung ở nơi làm việc và phòng làm việc.

Rung cơ học ở một mức độ nhất định tác động lên người sử dụng và thiết bị làm việc có ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe và sự an toàn tại nơi làm việc của người sử dụng thiết bị. Hơn nữa, nó có thể làm giảm sức khỏe chung và sự nhận thức của người sử dụng đến thông tin được hiển thị và việc sử dụng các thiết bị điều khiển như bàn phím. Sự suy giảm này có thể thuộc một trong những dạng sau:

- a) ảnh hưởng đến người sử dụng;
- b) ảnh hưởng đến tính chính xác của thiết bị quang học;
- c) ảnh hưởng đến việc sử dụng các thành phần điều khiển.

7.2.1.2 Ảnh hưởng của rung cơ học lên người sử dụng

Khi rung cơ học tác động đến cơ thể người sử dụng (ví dụ như ở bàn chân, mông, cánh tay và đầu), một cảm giác khó chịu, giảm khả năng làm việc và hiệu quả công việc, ảnh hưởng đến sức khỏe có thể xuất hiện tùy thuộc vào cường độ rung đo được (xem TCVN 6964-1 (ISO 2631-1), ISO 5349). Đối với thiết bị quang học, rung trong khoảng tần số 2Hz và quãng cộng hưởng của nhãn cầu (16 Hz đến 32 Hz) thường được quan tâm. Một số dạng rung có thể tạo ra sự giảm thị lực đến 20 %. Khi chịu stress do rung theo chiều dọc hay ngang cơ thể, cảm giác rung có thể nhân lên đáng kể (lên tới 50 lần).

7.2.1.3 Ảnh hưởng của rung cơ học với độ chính xác của các thiết bị quang học

Rung cơ học đối với vật hiển thị cố định theo thời gian (như các ký tự được in ra) làm suy giảm cảm nhận khác với cảm nhận vật hiển thị thay đổi theo thời gian (như màn hình CRT). Thông thường, tính rõ ràng của thiết bị hiển thị cố định theo thời gian bị ảnh hưởng ít hơn so với vật hiển thị thay đổi theo thời gian. Văn bản nhiều dòng bị ảnh hưởng lớn hơn so với những hình ảnh đơn sắc màu xám trên

cùng thiết bị hiển thị. Ảnh hưởng của rung đến tính rõ ràng cũng phụ thuộc vào tính chất của thiết bị hiển thị màn hình (ví dụ như tần số làm tươi của màn hình). Với sự kích thích rung đồng thời của cơ thể và màn hình, ảnh hưởng có thể được khuếch đại.

7.2.1.4 Ảnh hưởng của rung cơ học với các thiết bị điều khiển

Ảnh hưởng của rung đối với các thiết bị điều khiển và nhập liệu (ví dụ: bàn phím, con chuột,...) có thể làm giảm năng suất (tốc độ và độ chính xác).

7.2.2 Tránh ảnh hưởng của rung

Sự phát sinh và lan truyền của rung, nếu có thể, cần được tránh hoàn toàn hoặc làm suy giảm ngay từ nguồn. Cách tốt nhất để làm việc này là lựa chọn các thiết bị rung thấp và phương pháp làm việc phù hợp. Có nhiều biện pháp có thể thực hiện để giảm rung ở điểm rung và trên đường lan truyền của nó. Những biện pháp này cần phải thích ứng với từng yêu cầu cụ thể. Nếu hệ thống giảm rung được lắp đặt không đúng thì rung còn có thể tăng thêm.

CHÚ THÍCH: Với thông tin cơ bản về biện pháp giảm rung cần tham khảo ISO 2017 và ISO 10846 cũng như EN 1299 (ví dụ trong phần VDI 2062 Bảng 2 và VDI 3831)

Nếu rung không thể được giảm đến độ vừa phải ở điểm rung thì cần phải thực hiện các biện pháp khác trên đường truyền của rung. Nếu cần, các thiết bị bị ảnh hưởng ở bàn làm việc hoặc toàn bộ khu vực làm việc cần biệt lập với nguồn rung. Cần phải chú ý điều này khi thiết kế nơi làm việc vì chỉ như vậy mới có thể thực thi các biện pháp chống rung một cách hiệu quả và kinh tế nhất.

Trong trường hợp không thể hoàn toàn tránh được rung tại môi trường làm việc thì cần phải có biện pháp đảm bảo tính rõ ràng của các thiết bị hiển thị và tính năng sử dụng của các bộ phận thao tác ví dụ như thiết bị điều khiển không bị suy giảm.

8 Hướng dẫn về trường điện từ và tĩnh điện

8.1 Các khía cạnh cơ bản

Điều này xem xét sự ảnh hưởng có thể của trường tĩnh điện từ, trường từ tần số siêu thấp và trường điện từ đến chất lượng hình ảnh của màn hình hiển thị đặc biệt là màn hình CRT như:

- Từ trường tĩnh (của trái đất) ảnh hưởng tới sự đồng đều của màn hình CRT;
- Từ trường tĩnh do mọi nguyên nhân ảnh hưởng đến hội tụ ánh sáng trong màn hình CRT màu;
- Từ trường ELF từ hệ thống phân phối điện hoặc từ các nguồn kề bên bao gồm cả các CRT bên cạnh có thể ảnh hưởng đến sự rung của ảnh "jitter" CRT (về sự không ổn định tối đa, xem 5.2 của TCVN 7318-3:2003)

Trong tiêu chuẩn này chỉ đưa ra một số tác động của từ trường và điện trường (ví dụ: sự rung của ảnh "jitter") có thể ảnh hưởng đến việc tiếp nhận thông tin từ màn hình hiển thị.

TCVN 7318-6:2013

Từ trường và điện trường có thể làm ảnh hưởng đến chất lượng của thiết bị hiển thị quang học và đến việc truyền tín hiệu trong các thiết bị.

Sự ảnh hưởng của trường điện từ tới thiết bị hiển thị quang học có thể biểu hiện dưới dạng làm méo hình (hiệu ứng Moiré) hoặc sự rung của ảnh "jitter".

Tính điện từ màn hình có thể làm giảm tính rõ ràng của thiết bị hiển thị do tích tụ bụi bẩn. Sự phóng tĩnh điện tạo bởi cọ xát với quần áo, vải vóc (đặc biệt là vào mùa đông khi độ ẩm tương đối thấp) có thể gây khó chịu và làm ảnh hưởng đến các thiết bị.

Trong khi có thể sử dụng các tiêu chuẩn để giảm tối đa khả năng phát từ trường và điện trường của các thiết bị, cũng cần phải lưu ý đến hiệu ứng cộng do sự tương tác của nhiều nguồn cùng phát ra. Những nguồn cục bộ như vậy (như các trường phát ra từ hệ thống truyền tải điện, đường tàu điện gần đó, hay từ máy móc, nguồn điện) và sự tương tác giữa chúng không thể được tính trước hoàn toàn bởi người thiết kế màn hình. Vì vậy, nếu cần cần đánh giá ảnh hưởng của các nguồn cục bộ như vậy ở mỗi môi trường cụ thể.

8.2 Tránh các ảnh hưởng xấu từ môi trường

Chất lượng của thiết bị hiển thị quang học không được phép giảm sút bởi ảnh hưởng của các trường điện và từ xung quanh thiết bị hiển thị. Một sự ảnh hưởng không chấp nhận được có thể được định nghĩa là hiện tượng vượt quá các giá trị tối đa định nghĩa trong ISO 9241-3 đối với biến dạng quỹ tích của hình ảnh hoặc hình dạng của ký tự, sự biến thiên theo thời gian của vị trí ký tự và sự biến dạng phụ thuộc thời gian hoặc biên dạng cũng như biến dạng màu.

Tác động xấu không thể chấp nhận có thể được tạo ra bởi thiết bị khác ở nơi làm việc hoặc bởi trường có nguồn gốc bên ngoài nơi làm việc. Để tránh ảnh hưởng kiểu thứ nhất thì cần phải làm theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Kiểm soát biến dạng màn hình do ảnh hưởng của các trường bên ngoài có thể được thực hiện theo các cách sau:

- che chắn, tinh chỉnh, thay đổi vị trí hoặc tháo bỏ nguồn gây nhiễu;
- che chắn thiết bị.

Do có nhiều kết hợp đa dạng các đặc tính của thiết bị che chắn, các thiết bị lắp đặt khác trong phòng và của trường gây nhiễu, vector trường sức, tần số, tính đồng nhất của trường nên không thể lựa chọn các phương pháp phù hợp một cách trực tiếp dễ dàng.

Các biện pháp sau có thể được sử dụng để ngăn cản tác động của các trường tĩnh và động từ bên ngoài:

- che chắn nguồn về mặt vật lý;
- tách biệt vật lý, di chuyển hoặc chuyển hướng nguồn nhiễu;
- che chắn hoặc sửa đổi thiết bị hiển thị bị ảnh hưởng.

Các công nghệ sản xuất thiết bị hiển thị khác nhau bị ảnh hưởng khác nhau bởi các từ trường có tần số dòng bên ngoài. Phần lớn các màn hình CRT đạt chuẩn ISO 9241-3 về từ trường bao quanh đạt tới 0,02 A/m. Với nhiều khu vực văn phòng, cường độ từ trường có thể vượt quá mức này và gây ra các vấn đề về jitter. Khi vấn đề như vậy xảy ra việc đổi hướng thiết bị hiển thị có thể là đủ để giải quyết vấn đề.

Trong trường hợp thiết bị hiển thị nào đó phản ứng không tốt với môi trường, cần phải xem xét những biện pháp sau đã được sử dụng trong thiết kế của thiết bị.

a) Động

- Các biện pháp thiết kế mạch điện hoặc che chắn kim loại của vỏ bọc thiết bị, ví dụ, động hơi ở mặt trong của vỏ máy phủ lớp dẫn điện và tiếp xúc không hỏng;
- Che chắn cuộn lái tia bằng vật liệu thẩm thấu cao
- giảm trường bằng dòng cảm ứng xoáy ngược

Các yêu cầu thử nghiệm chuẩn EMC (xem IEC 61000-4-8) quy định phương pháp thử nghiệm và các kỹ thuật đo từ trường tần số dòng bên ngoài.

b) Tĩnh

Sử dụng các thiết bị có thể chịu phóng tĩnh điện theo IEC 61000-4-2.

CHÚ THÍCH: Có thể cần quan tâm tới các yêu cầu EMC khác.

- Khử từ cho thiết bị hiển thị
- Các biện pháp khử tĩnh điện cho bề mặt hiển thị

Các biện pháp môi trường sau có thể có ích trong trường hợp có vấn đề xảy ra với thiết bị hiện có:

- Sử dụng các biện pháp khử tĩnh điện trong phòng (che phủ sàn, vật dụng, đồ gỗ)
- tăng độ ẩm (xem 9.2.5).

9 Hướng dẫn về môi trường nhiệt

9.1 Các khía cạnh cơ bản

Điều kiện nhiệt độ ở bàn làm việc ảnh hưởng trực tiếp đến tiện nghi và hiệu suất của người sử dụng. Việc sử dụng thêm màn hình trên bàn làm việc làm gia tăng nguồn nhiệt và làm thay đổi sự di chuyển của không khí. Mục đích của 9.2 là miêu tả các thông số nhiệt liên quan và làm sao để các thông số này thích ứng với nhu cầu của con người để đạt được một môi trường nhiệt phù hợp, tránh những ảnh hưởng xấu tới sự tiện nghi và sức khỏe. (Xem Phụ lục D)

Các thông số liên quan đến người sử dụng là:

- Các thông số cá nhân

TCVN 7318-6:2013

- khả năng cách nhiệt của trang phục;
- mức độ hoạt động.
- Các thông số môi trường
 - nhiệt độ không khí;
 - nhiệt độ bức xạ trung bình;
 - vận tốc không khí;
 - độ ẩm.

Tiện nghi nhiệt có thể bị suy giảm bởi:

- sự làm mát cục bộ không mong muốn,
- bất đối xứng bức xạ trên các bề mặt nóng và lạnh,
- gió lùa (vận tốc không khí),
- sự chênh lệch nhiệt độ quá cao theo chiều dọc từ đầu đến chân,
- nhiệt độ bề mặt sàn quá cao hoặc thấp.

Tích tụ nhiệt cục bộ tạo bởi bức xạ nhiệt hoặc không khí nóng từ các nguồn trong thiết bị hoặc tác động của khí hậu (ví dụ ánh nắng) cần được tránh bằng cách sử dụng biện pháp kiểm soát điều kiện nhiệt phù hợp kết hợp với việc tản nhiệt thận trọng từ các nguồn nhiệt trong không gian làm việc.

Một mô hình mô tả quan hệ giữa các thông số liên quan tới sự tiện nghi nhiệt và đưa ra một phương pháp tổng hợp ảnh hưởng của những thông số đó đến cảm giác nhiệt tổng quát (chỉ số PMV, PPD) được trình bày trong ISO 7730. Thông tin chi tiết về mức hoạt động có thể tìm thấy trong ISO 8996. Thông tin về khả năng cách nhiệt của trang phục được đưa ra trong ISO 9920.

9.2 Các thông số liên quan tới sự tiện nghi về nhiệt độ

9.2.1 Hoạt động và trang phục

Vì có sự khác biệt cá nhân nên không thể tạo ra một môi trường nhiệt thích hợp với tất cả mọi người, kể cả khi tất cả đều mặc cùng một trang phục và thực hiện cùng một hoạt động. Vì vậy, điều quan trọng là mỗi cá nhân cần có khả năng điều khiển cân bằng nhiệt của mình bằng cách điều chỉnh những thông số nhiệt môi trường hoặc thông số cá nhân.

9.2.2 Nhiệt độ

Nhiệt độ làm việc chấp nhận được, tức nhiệt độ dùng để miêu tả sự kết hợp của nhiệt độ, vận tốc không khí và nhiệt độ bức xạ trung bình phụ thuộc chủ yếu vào mức độ hoạt động và trang phục của người sử dụng. Hơn nữa, sự tiện nghi về nhiệt phụ thuộc vào sự bất cân xứng nhiệt độ, tức sự chênh lệch của nhiệt độ bức xạ giữa các bề mặt bao quanh.

Ở bàn làm việc màn hình trong khu vực văn phòng, nhiệt độ làm việc có thể được giả định là bằng trung bình nhiệt độ không khí và trung bình nhiệt độ bức xạ ở một điểm bất kỳ. Trong những tòa nhà có cửa sổ và tường được cách nhiệt tốt, nhiệt độ không khí và nhiệt độ bức xạ trung bình có thể được coi là một nếu không có nguồn nhiệt cục bộ nào do thiết bị làm việc và chiếu sáng.

Mặt phẳng đứng hoặc ngang rộng lạnh hoặc nóng (ví dụ như các cửa sổ không được cách nhiệt tốt vào mùa đông, ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp qua cửa sổ vào mùa hè) có thể tạo ra sự bất đối xứng nhiệt độ bức xạ không chấp nhận được. Con người nhạy cảm nhất với trần nóng và tường lạnh. Trong những tòa nhà có cửa sổ nhỏ hoặc cửa sổ và tường được cách nhiệt tốt, sự bất đối xứng nhiệt độ bức xạ thường không phải là một vấn đề lớn.

Trong những phòng làm việc có màn hình, chênh lệch nhiệt độ thẳng đứng có thể trở nên quá cao vì một trong những lý do sau:

- sự phân bố nhiệt độ không đồng bộ tạo bởi hệ thống làm nóng, lạnh hoặc thông gió;
- sự phân bố nhiệt độ không đồng bộ tạo bởi sự tỏa nhiệt của các thiết bị;
- luồng không khí lạnh thổi dọc theo mặt phẳng lạnh về phía sàn.

9.2.3 Vận tốc không khí

Vận tốc không khí ảnh hưởng đến cảm giác nhiệt nói chung. Trong phần lớn các trường hợp, còn có thể gây ra cảm giác gió lùa. Cảm giác gió lùa bị chi phối bởi vận tốc không khí trung bình cũng như bởi sự biến thiên vận tốc không khí (nhiều loạn không khí) và nhiệt độ không khí. Vận tốc không khí có thể được gây ra bởi hệ thống điều hòa hoặc thông gió và bởi những bề mặt lạnh (không khí thổi về phía sàn).

Thiết kế hệ thống điều hòa nhiệt độ hoặc hệ thống thông gió, nếu cần, cần chú ý rằng con người làm việc trong trang phục làm việc bình thường nhạy cảm nhất với gió lùa xung quanh vùng mắt cá chân và cổ.

9.2.4 Nhiệt độ bề mặt sàn

Nhiệt độ sàn chênh lệch so với nhiệt độ không khí (quá cao hoặc quá thấp) có thể gây sự khó chịu về nhiệt, đặc biệt là nếu có tiếp xúc trực tiếp. Tuy nhiên, nhiệt độ bề mặt sàn không quan trọng lắm nếu người sử dụng màn hình có sử dụng các trang phục ở chân (như giày, dép,...).

9.2.5 Độ ẩm

Sự khó chịu về nhiệt độ còn bị chi phối bởi độ ẩm không khí. Độ ẩm tăng có ảnh hưởng giống như nhiệt độ làm việc tăng. Tuy nhiên, đối với những công việc yêu cầu ngồi nhiều trong khoảng nhiệt độ ôn hòa (20 °C đến 26 °C), sự ảnh hưởng của độ ẩm là không cao. Vì vậy, mức tăng 10 % của độ ẩm trong trường hợp này chỉ tương đương với mức tăng ít hơn 0,3 K nhiệt độ làm việc.

TCVN 7318-6:2013

Nếu độ ẩm quá thấp, có nguy cơ các màng nhầy sẽ bị khô. Hơn nữa, người đeo kính áp tròng còn có thể nhận thấy sự khó chịu ở mắt.

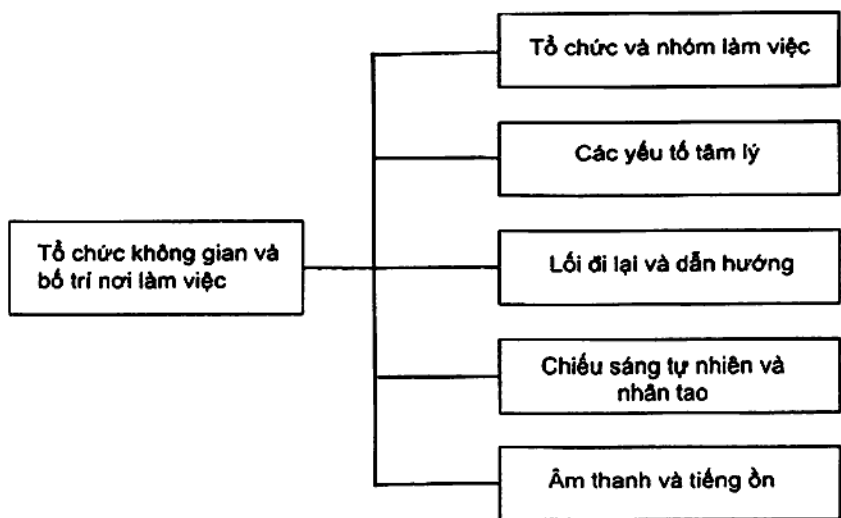
Vì những lý do chất lượng không khí, có thể cần phải giới hạn độ ẩm: nếu độ ẩm quá cao sẽ có nguy cơ hơi ẩm tích tụ trên bề mặt lạnh và nấm mốc sẽ phát triển.

10 Hướng dẫn về tổ chức không gian và bố trí nơi làm việc

Các Điều 5, 6, 7, 8, và 9 trong tiêu chuẩn này lần lượt đề cập tới những khía cạnh chủ yếu của các yêu cầu môi trường làm việc trong vai trò là một phần của yêu cầu ecgônômi cho công việc văn phòng sử dụng màn hình. Tổ chức không gian và bố trí nơi làm việc có sự ảnh hưởng quan trọng đến năng suất tốt đối với từng khía cạnh. Ví dụ như năng suất trong điều kiện âm thanh và tiếng ồn phụ thuộc vào vị trí phù hợp của từng nguồn phát tiếng ồn, dù cho đó là người hay văn phòng và các hệ thống của tòa nhà và thiết bị, so với mức âm học yêu cầu cho nhiệm vụ cụ thể và số lượng người sử dụng dự kiến. Tương tự, hiệu quả chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo phụ thuộc vào các bàn làm việc và VDT trên bàn làm việc được bố trí thế nào đối với sự lóa có thể từ chiếu sáng tự nhiên.

Rộng hơn, các vấn đề về nơi làm việc thường có nhiều phương diện khác nhau. Vì vậy, chúng yêu cầu các giải pháp tích hợp trong đó một số khía cạnh và những tương tác có thể của chúng được xét đến, thay vì những giải pháp riêng rẽ cho từng khía cạnh. Trong bất kỳ môi trường văn phòng nào, những yêu cầu môi trường đưa ra trong các Điều 5, 6, 7, 8, 9 cần được xử lý cùng một lúc để phát triển một giải pháp tích hợp với sự thỏa hiệp chấp nhận được của từng khía cạnh riêng lẻ.

Các giải pháp áp dụng tại vị trí làm việc hoặc không gian làm việc cụ thể phải được kết hợp để đạt được mục tiêu cơ bản của hệ thống làm việc thiết kế theo yêu cầu ecgônômi như mô tả trong TCVN 7437 (ISO 6385). Những tiêu chí chủ yếu của các tiêu chuẩn cần quan tâm được thể hiện trong Hình 2. Tổ chức không gian và bố trí nơi làm việc phải tính tới tất cả các tiêu chuẩn trong Hình 2.



Hình 2 - Tổ chức không gian và bố trí nơi làm việc, những tiêu chí cơ bản.

Phụ lục A
(tham khảo)
Chiếu sáng

A.1 Độ rọi

Độ rọi thể hiện một đại lượng vật lý của ánh sáng, mật độ quang thông đi tới một mặt phẳng. Đó là tỉ lệ quang thông đi tới một mặt phẳng chia cho diện tích mặt phẳng đó. (xem định nghĩa ở 3.11)

Độ rọi yêu cầu ở một môi trường làm việc có thể được cung cấp bởi ánh sáng tự nhiên hoặc ánh sáng nhân tạo. Thông thường trong các tài liệu chuẩn hóa, độ rọi được tính trên mặt phẳng nằm ngang trừ khi đã quy định một mặt phẳng khác có đối tượng thị giác chính. Khoảng độ rọi đặc trưng cho một công việc, hoạt động hoặc diện tích phòng nào đó được đưa ra bởi các tiêu chuẩn (xem tài liệu CIE 29.2 và Phụ lục B của ISO 8995:1989).

Ngoài độ rọi trên mặt phẳng ngang, cũng cần phải chú ý đến độ rọi trên mặt phẳng đứng, đặc biệt là khi cảm nhận chiều sâu có vai trò quan trọng. Thông thường, cảm nhận chiều sâu có thể được cải thiện bởi tỉ lệ độ rọi mặt phẳng đứng cao. Tuy nhiên, cũng có thể giảm tỉ lệ tương phản chữ và nền, C, của màn hình.

CHÚ THÍCH: Ngoài kích thước chữ, tỉ lệ tương phản C là yếu tố thị giác quan trọng nhất ảnh hưởng tới tính dễ đọc. Thực nghiệm cho thấy, tỉ lệ chữ-nền trên mô hình không được nhỏ hơn 1:3 và 3:1 tương ứng (xem ISO 9241-3).

A.2 Cân bằng độ chói

Cần chú ý đặc biệt tới cân bằng độ chói ở vị trí làm việc với màn hình hiển thị, đặc biệt trong trường hợp tương phản âm. Lý do là độ nghiêng của góc đường ngắm về phía dưới nhỏ hơn so với ở bàn làm việc văn phòng truyền thống vì cách sắp xếp thiết bị hiển thị. Sự chênh lệch lớn về độ chói trong tầm nhìn có ảnh hưởng xấu, ví dụ như giữa:

- đèn và trần nhà,
- trần nhà và tường, cửa sổ,
- thiết bị hiển thị và vật dụng trong phòng,
- thiết bị hiển thị và cửa sổ,
- các nguồn sáng bên ngoài (ví dụ như tòa nhà màu tối tương phản với màu trời sáng hoặc tuyết trắng).

A.3 Giảm thiểu lóa

A.3.1 Lóa trực tiếp từ ánh sáng mặt trời

Lóa trực tiếp từ ánh sáng mặt trời thường được gây ra bởi việc nhìn trực tiếp vào mặt trời hoặc mây và bởi phản xạ của chúng trên các tòa nhà xung quanh. Nếu cần thì phải cung cấp các biện pháp bảo vệ chống chói lóa do mặt trời hoặc các mặt phẳng phản xạ ánh sáng mặt trời. Các vật dụng có thể di chuyển được như rèm cửa, rèm cuốn, rèm lật, rèm đứng hoặc mái che hoặc hệ thống điều khiển ánh sáng tự nhiên phù hợp cho mục đích này.

Cửa mái cũng cần được che chắn để đảm bảo không gây lóa khó chịu cho bản làm việc.

Các biện pháp xử lý cửa sổ để giảm lóa cũng không được làm ảnh hưởng đến màu sắc ở vị trí làm việc cũng như đến cảm nhận thị giác với thế giới bên ngoài.

Các thiết bị điều khiển như rèm cửa, màn cuốn,... có thể điều khiển bởi người sử dụng. Độ chói của rèm hay các thiết bị lắp đặt thẳng đứng dưới ánh sáng trực tiếp của mặt trời có thể vượt quá ánh đèn sáng nhất trong văn phòng. Do đó, ở một số thời điểm trong ngày, chúng có thể gây ra lóa mạnh hơn chiếu sáng nhân tạo. Vì vậy, độ truyền qua của các thiết bị này cần đủ thấp để có thể bảo vệ khỏi lóa và không gây khó chịu bởi lóa trực tiếp hay phản xạ (thường phải nhỏ hơn 0,3). Độ chói của thiết bị nhìn từ bên trong cần bằng với các mặt phẳng trong phòng nếu thiết bị hoặc một phần của nó có thể gây phản chiếu trên thiết bị hiển thị.

Việc lắp đặt thêm màn che sẽ giảm độ sáng cũng như sự phân bố của ánh sáng ban ngày.

Nên tránh lắp đặt các vị trí làm việc mà tuyến nhìn luôn luôn hướng tới mặt phẳng với độ chói cao (nhìn ra bầu trời, các tòa nhà đối diện...).

CHÚ THÍCH: Khi các biện pháp kiểm soát lóa được sử dụng ở phía trong cửa sổ thì cần chú ý tới cân bằng nhiệt ở trong phòng.

A.3.2 Lóa trực tiếp từ ánh sáng nhân tạo

Lóa trực tiếp từ ánh sáng nhân tạo có thể được gây ra bởi các đèn hoặc các mặt phẳng được chiếu sáng trong phòng với độ chói cao. Các yếu tố quan trọng nhất chi phối sự lóa là độ chói của chúng, độ chói của các vật thể ngay gần, vị trí của chúng trong tầm nhìn, kích thước không gian và trạng thái thích nghi.

Đối với các đèn chiếu xuống dưới, các biện pháp giảm lóa cần được áp dụng nếu cần thiết.

CHÚ THÍCH: Các biện pháp giảm lóa áp dụng ở các nước khác nhau được miêu tả trong các tiêu chuẩn quốc gia.

Đối với góc đường ngắm không cố định hướng lên trên mặt phẳng ngang (như ở bàn dịch vụ khách hàng trong khu vực ngân hàng), cần phải chú ý cẩn thận hơn để giảm lóa (xem hình A.1).



Hình A.1 - Tình huống cần áp dụng biện pháp chống lóa đặc biệt

Các đèn chiếu sáng từng vị trí làm việc không được phép gây lóa ở bàn đó hay ở các bàn bên cạnh.

A.3.3 Lóa do phản xạ

A.3.3.1 Những xem xét chung về ecgônômi

Vì các lý do ecgônômi, hệ thống hoàn chỉnh bao gồm chiếu sáng, nơi làm việc và thiết bị hiển thị cần được cải thiện. Mục đích là giảm lóa do phản xạ

- a) trên thiết bị hiển thị, và
- b) trên các phương tiện làm việc khác

Lóa do phản xạ có thể xảy ra theo chiều đứng, ngang và các mặt phẳng trung gian. Nó có thể làm suy giảm khả năng nhận thức thị giác và/hoặc gây khó chịu. Lóa khó chịu gây ra bởi phản xạ trên bề mặt làm việc của thiết bị (như trên màn hình hiển thị, trên tài liệu in ra giấy hay trên bàn phím) cần được phòng ngừa bằng thiết kế phù hợp và sắp đặt hợp lý vị trí các thiết bị và chiếu sáng (xem Hình A.2).

Khi lựa chọn một biện pháp phù hợp, cần phải chắc chắn rằng hướng của thiết bị làm việc có thể dễ dàng thay đổi phù hợp với yêu cầu công việc và giao tiếp thị giác với bên ngoài bị ảnh hưởng ít nhất có thể (tuy nhiên, nếu rèm cửa được sử dụng cả ngày để chống lóa thì không cần quan tâm đến điều này). Hơn nữa, người sử dụng cần được tự do sắp đặt nơi làm việc của họ và sử dụng các phương tiện nhìn cần thiết để đạt được công việc (đa dạng các màn hình hoặc các bản in, thiết bị khác) mà không bị giới hạn bởi lóa do phản xạ.

A.3.3.2 Lựa chọn biện pháp phù hợp

Lớp sơn bề mặt bàn và bề mặt thiết bị làm việc, bao gồm cả các tài liệu, cần được làm nhám cao nhất có thể. Để tránh lóa do phản xạ trên các thiết bị không thể thay đổi độ nhám hoặc chỉ thay đổi được chút ít thì có thể cần sử dụng một trong những biện pháp sau (xem Hình A.2):

- thay đổi hướng chiếu sáng;
- sử dụng loại đèn phù hợp hơn;
- thay đổi hướng của vị trí làm việc;
- thay đổi tỉ lệ độ rọi thẳng đứng và độ rọi ngang.

Khi lựa chọn một phương pháp phù hợp, cần phân biệt rõ ràng giữa ba cấp phương tiện thông tin:

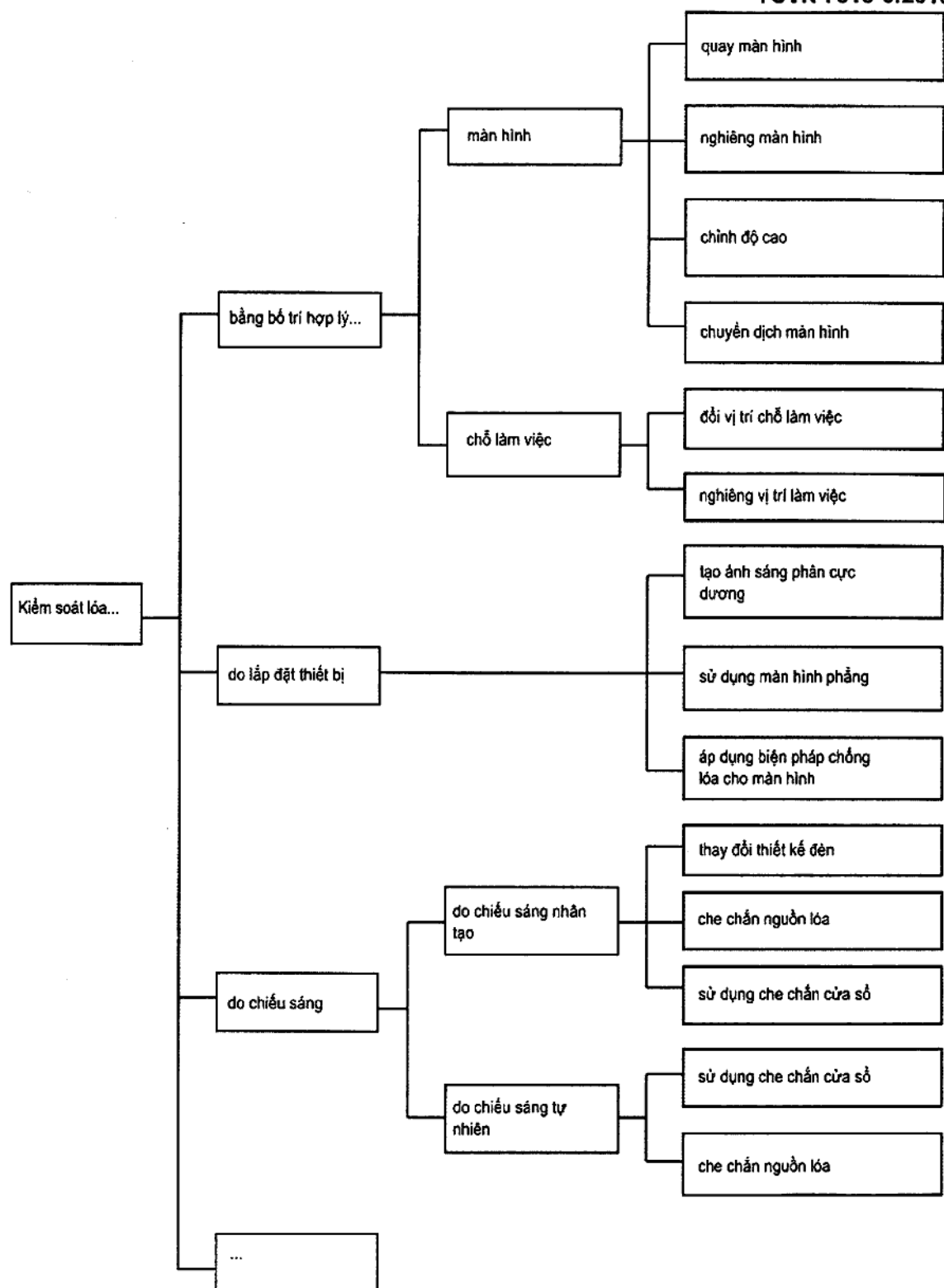
- thiết bị hiển thị điện tử và các thiết bị hiển thị quang học bố trí thẳng đứng hoặc gần như thẳng đứng,
- thiết bị hiển thị điện tử và các thiết bị hiển thị quang học với sắp đặt ngang hoặc gần như nằm ngang,
- thiết bị làm việc có bề mặt cong hoặc có thành phần cong trên bề mặt (như các phím trên bàn phím, các cấu hình của một số màn hình,...).

A.3.3.3 Xem xét cấp màn hình

Đối với thiết bị hiển thị, ISO 9241-7 định nghĩa ba cấp màn hình, dựa vào môi trường chiếu sáng cần thiết để sử dụng. Để đạt được các điều kiện thị giác chấp nhận được, cần phải:

- a) điều khiển môi trường thị giác dựa theo cấp thiết bị hiển thị, hoặc
- b) lựa chọn cấp thiết bị hiển thị dựa theo tính chất của môi trường thị giác.

CHÚ THÍCH: Ở nơi chỉ có ít màn hình thuộc nhóm III thì việc sắp xếp cẩn thận các màn hình hoặc thay đổi môi trường quanh chúng thay vì chiếu sáng cả căn phòng chỉ vì những màn hình đó là hiệu quả hơn.



Hình A.2 - Biện pháp ngăn ngừa lửa do phản xạ

TCVN 7318-6:2013

Các cấp màn hình được định nghĩa dựa theo điều kiện thử nghiệm sau (xem ISO 9241-7 về phương pháp thử nghiệm):

Cấp I $L_{A(REF,EXT)} = 200 \text{ cd/m}^2$ và $L_{A(REF,SML)} = 2000 \text{ cd/m}^2$

Cấp II $L_{A(REF,EXT)} = 200 \text{ cd/m}^2$ hoặc $L_{A(REF,SML)} = 2000 \text{ cd/m}^2$

Cấp III $L_{A(REF,EXT)} = 125 \text{ cd/m}^2$ và $L_{A(REF,SML)} = 200 \text{ cd/m}^2$

Để đạt được những điều kiện thị giác chấp nhận được, độ chói của đèn hoặc bề mặt trong phòng (ví dụ cửa sổ và chỗ thông thoáng, cửa mái, tường trong suốt hoặc nửa trong suốt, đèn màu sáng chói trên tường,...) có thể nhìn thấy phản chiếu trong màn hình của người sử dụng cần được giới hạn tới một giá trị độ chói như sau:

- $\leq 1000 \text{ cd/m}^2$ đối với màn hình cấp I và cấp II,
- $\leq 200 \text{ cd/m}^2$ đối với màn hình cấp III

A.3.3.4 Cân nhắc độ chói

Vì lý do thực tế, khuyến cáo cần đo độ chói trung bình thay vì độ chói đỉnh, kể cả khi đo độ chói đỉnh có vẻ phù hợp hơn.

Vì vậy cần làm cho độ chói đỉnh chênh lệch ít nhất có thể so với độ chói trung bình.

Khi màn hình được lắp đặt gần như nằm ngang thì giới hạn nêu trên vẫn có thể áp dụng nhưng trần nhà và các đèn lắp đặt trên trần cũng cần phải được quan tâm.

CHÚ THÍCH 1: Khi các ký hiệu màu tối được thể hiện trên nền màu sáng hơn thì phản xạ của bề mặt sáng có ảnh hưởng ít khó chịu hơn và chênh lệch độ chói giữa thiết bị hiển thị, tài liệu và bàn phím nhỏ hơn. Vì vậy, theo nguyên tắc, cần sử dụng cách trình bày này.

CHÚ THÍCH 2: Có thể áp dụng biện pháp giảm lóa nếu hiệu ứng khó chịu của phản xạ có thể được giảm một cách đáng kể, trong khi tính chất của chữ và độ chói nền không giảm đi đáng kể và tác dụng xấu cũng không tăng.

A.3.3.5 Cân nhắc hình dạng và hướng của các bề mặt

Sự gây nhiễu bởi lóa, bởi phản xạ trên bề mặt nằm ngang có thể tránh được bằng cách:

- sắp đặt các thiết bị làm việc và bề mặt của chúng một cách phù hợp,
- chiếu sáng gián tiếp hoặc kết hợp chiếu sáng trực tiếp và gián tiếp,
- Phân bố đồng đều độ chói của các bề mặt phản xạ để tránh hiện tượng độ chói có hình dạng trên hình ảnh phản xạ.

Lóa do phản xạ có thể được gây ra bởi phản chiếu rõ nét trên các yếu tố cong trên bề mặt thiết bị (như phím nhấn) hoặc bởi thiết bị có nhiều bề mặt phản xạ (như bảng điều khiển có sơn bóng và nhiều thiết

bị hiển thị). Trong những trường hợp này, có thể cần kết hợp các phương pháp nhắc ở trên để tránh lóa do phản xạ. Vì kiểm soát lóa bằng cách thay đổi thiết kế đèn hoặc ánh sáng tự nhiên vào nhà thường có những bất lợi đối với môi trường thị giác nên những biện pháp như vậy chỉ cần thực hiện khi các biện pháp khác như bố trí lại thiết bị làm việc không đạt được hiệu quả mong muốn.

Nếu các công việc văn phòng được thực hiện trong những nơi làm việc được thiết kế để hỗ trợ những loại công việc khác (ví dụ trong khu vực sản xuất, cửa hàng) hoặc gây ra những trở ngại cho một số biện pháp chống lóa hiệu quả ví dụ như khi yêu cầu về vệ sinh là quan trọng nhất và bề mặt các vật dụng cần phải nhẵn hơn là nhám thì để tránh lóa cần kết hợp nhiều biện pháp với nhau như trong Hình A.2.

A.4 Hướng ánh sáng

Để dễ dàng nhận rõ một người, vật thể hoặc cấu trúc bề mặt, chiếu sáng phải đạt được hiệu ứng nhìn nổi thích hợp vì vậy cần mức độ định hướng nhất định của ánh sáng chiếu tới. Hiệu ứng nhìn nổi được tạo ra bởi bóng đổ trên đối tượng được chiếu sáng.

A.5 Sử dụng màu sắc

Việc bố trí màu sắc trong phòng làm việc và hiển thị màu của bóng đèn hoặc phân bố quang phổ ánh sáng có thể chi phối việc cảm nhận thông tin màu sắc, tăng khả năng tập trung, tránh suy giảm hiệu suất, giảm thiểu lỗi và làm thư giãn tâm trí. Thêm nữa, chúng có thể hỗ trợ phòng ngừa gây tai nạn bằng cách giúp hiển thị chính xác những màu sắc tín hiệu và biển hiệu an toàn.

Bố trí màu sắc trong phòng làm việc cần được xác định một cách độc lập và khi kết hợp với ánh sáng nhân tạo và tự nhiên trong giới hạn quy định bởi các yếu tố phản xạ được khuyến cáo.

Bóng đèn và màu sắc của bề mặt căn phòng cần được lựa chọn sao cho màu sắc tín hiệu và biển hiệu an toàn có thể được nhận ra dễ dàng. [xem TCVN 7437 (ISO 6385) để có thông tin chi tiết hơn].

Nên chọn màu sắc nhạt với độ bão hòa màu thấp (màu phấn) cho các mặt phẳng rộng cũng như cho các màu nền. Bố trí màu cho các vật dụng nhỏ hơn cần sử dụng những sắc màu bão hòa cao hơn.

Khi công việc được thực hiện có tính chất đơn điệu, các vật dụng với màu sắc sinh động, kích thích hơn cần được đưa vào môi trường.

A.6 Hoàn màu và nhiệt độ màu tương quan

Lựa chọn hoàn màu và nhiệt độ màu tương quan phụ thuộc vào nguồn sáng, mức chiếu sáng, màu sắc của căn phòng và đồ vật cũng như vào yêu cầu công việc và cảm giác chủ quan.

Để đạt được màu sắc phù hợp, cần sử dụng đèn có chỉ số hoàn màu Ra lớn hơn 80.

TCVN 7318-6:2013

Lựa chọn màu sắc quang phổ và mức độ hoàn màu cần đảm bảo các màu an toàn và tín hiệu cũng như các biểu đồ và đối tượng được đánh mã màu ví dụ bằng điều khiển hoặc biển báo an toàn có thể được nhận ra chính xác.

A.7 Cảm nhận về chớp nháy

Để tránh cảm nhận về chớp nháy thì thiết bị chiếu sáng nhân tạo cần hoạt động với tần số cao hơn nhiều so với tần số tới hạn của chớp. Cảm nhận chớp nháy từ chiếu sáng nhân tạo có thể được giảm thiểu hoặc triệt tiêu bằng cách sử dụng các biện pháp sau, ví dụ:

- mạch chập pha,
- mạch ba pha,
- balát đèn có tần số cao.

Vì các nghiên cứu gần đây có chỉ ra rằng các hệ thống chiếu sáng hoạt động ở tần số cao hơn tần số chớp nháy tới hạn có thể gây vấn đề cho người nhạy cảm với sự biến thiên ánh sáng nên cần ưu tiên sử dụng balát đèn có tần số cao (xem Wilkins, 1988).

A.8 Lựa chọn kiểu chiếu sáng

A.8.1 Các khía cạnh cơ bản

Cần lựa chọn kiểu chiếu sáng dựa vào A.1 đến A.7 và những khía cạnh sau:

- sử dụng ánh sáng tự nhiên hoặc kết hợp giữa chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo trong thời gian ban ngày;
- sử dụng hoàn toàn ánh sáng nhân tạo, ở những thời điểm và địa điểm mà không có ánh sáng tự nhiên hoặc khi công việc thị giác yêu cầu (như khi trong phòng thí nghiệm vô trùng);
- nhu cầu từ công việc thị giác và chiếu sáng chung;
- đặc tính của căn phòng, như kích thước, khả năng điều khiển ánh sáng linh hoạt theo yêu cầu công việc.

Phụ thuộc vào những chỉ tiêu chất lượng chiếu sáng và khả năng kinh tế, việc lựa chọn có thể được thực hiện dưới dạng chiếu sáng trực tiếp hoặc gián tiếp, hoặc kết hợp cả hai.

Việc áp dụng những yêu cầu chất lượng vào kỹ thuật chiếu sáng được mô tả từ A.8.2.1 đến A.8.2.4.

A.8.2 Chiếu sáng chung

Chức năng của chiếu sáng chung là chiếu sáng tốt toàn bộ căn phòng, có chú ý tới nhu cầu độ tương phản cao, tỉ lệ độ chói cân bằng, hoàn màu tốt và các yếu tố khác trong khi hạn chế lóa trực tiếp và gián tiếp (xem 5.1.2 của ISO 8995:1989 và Điều 5).

Độ rọi tương ứng với công việc thị giác được thực hiện ở trong phòng hoặc một khu vực trong phòng cần được bảo đảm tại mỗi vị trí làm việc bởi chiếu sáng chung hoặc chiếu sáng cục bộ bổ sung cho chiếu sáng chung. Trong trường hợp này, chiếu sáng cho công việc không cần cung cấp quá hai lần mức cung cấp bởi chiếu sáng chung.

Điều kiện thị giác tốt cần được tạo ra trong khắp phòng cũng như ở mỗi vị trí làm việc.

CHÚ THÍCH: Một khu vực trong phòng được tính là một diện tích của căn phòng, trong đó các vị trí làm việc cùng thực hiện một hoạt động tương tự nhau.

A.8.2.1 Chiếu sáng trực tiếp

Phân bố ánh sáng và độ chói của đèn là yếu tố chủ yếu cần quan tâm để đạt được sự tiện nghi thị giác. Đèn tập trung ánh sáng vào mặt phẳng làm việc (bức xạ trực tiếp) đạt được điều kiện thị giác tốt nhất (giảm thiểu lóa trực tiếp và phản xạ) khi vị trí làm việc được bố trí dọc theo dãy đèn.

Chiếu sáng trực tiếp có thể không phù hợp nếu đối tượng thị giác có bề mặt loáng, bóng.

A.8.2.2 Chiếu sáng trực tiếp-gián tiếp

Chiếu sáng trực tiếp-gián tiếp cho phép sắp xếp vị trí làm việc độc lập với hệ thống chiếu sáng do độ chói tương đối của phần trực tiếp của chiếu sáng được giảm thiểu bởi trần nhà được chiếu sáng ở trên. Vị trí làm việc có thể được sắp xếp với giới hạn kích thước và vị trí không lớn nếu sử dụng cách chiếu sáng này.

Một phần ánh sáng từ đèn được chiếu lên trần. Để đạt được sự phân bố độ chói cân bằng trong không gian làm việc, độ chói tối đa của trần nhà không được phép quá cao khiến trần trở thành một nguồn gây lóa.

A.8.2.3 Chiếu sáng gián tiếp

Đèn với tính chất này hướng ánh sáng lên trần nhà. Rất ít ánh sáng trực tiếp từ đèn chiếu được tới nơi làm việc. Đèn với tính chất này có thể được sử dụng nếu việc bố trí chỗ làm việc phải hoàn toàn không phụ thuộc vào hệ thống chiếu sáng.

Hiệu quả chiếu sáng của kiểu chiếu sáng này phụ thuộc rất nhiều vào tính chất của căn phòng, đặc biệt là tính chất phản xạ của trần nhà và độ cao của trần.

Điều quan trọng là đèn phải có sự phân bố ánh sáng rộng và trần có tính chất khuếch tán phản xạ.

CHÚ THÍCH: Trần nhà có độ bóng cao có thể phản chiếu độ chói cao của đèn và gây lóa. Hệ thống chiếu sáng gián tiếp hoàn toàn có thể tạo ra môi trường có ít bóng đổ và độ tương phản kém.

A.8.2.4 Chiếu sáng chung và chiếu sáng từng vị trí làm việc

Chiếu sáng từng vị trí làm việc, cộng với chiếu sáng chung, là cách hiệu quả để cung cấp ánh sáng theo yêu cầu đặc biệt của từng nơi làm việc và của riêng từng người / công việc.

TCVN 7318-6:2013

Chức năng của chiếu sáng từng vị trí làm việc là để chiếu sáng môi trường ngay xung quanh vị trí ngồi của người sử dụng. Lợi ích của việc chiếu sáng riêng là:

- Cho phép từng cá nhân điều khiển độ rọi và hướng chiếu sáng ở từng vị trí làm việc,
- Cho phép người sử dụng thay đổi điều kiện chiếu sáng cho phù hợp với từng công việc,
- Giúp giải quyết những nhu cầu cá nhân do những khả năng thị giác khác nhau của mỗi người.

Chiếu sáng cục bộ cần được cung cấp, nếu cần, để đưa độ rọi của bàn làm việc lên bằng mức yêu cầu của công việc cụ thể. Hệ thống chiếu sáng của mỗi vị trí làm việc có thể được điều khiển riêng rẽ độc lập với chiếu sáng chung. Cần được sắp đặt sao cho không gây ra lóa trực tiếp hay lóa do phản xạ hoặc độ tương phản quá cao và không gây ảnh hưởng xấu cho người ngồi ở vị trí làm việc.

Phụ lục B

(tham khảo)

Các phương pháp đo và đánh giá âm thanh**B.1 Đo tiếng ồn**

Mức đánh giá (L_{AR}) là giá trị đặc trưng cho tiếng ồn. Mức đánh giá này được xác định đối với một khoảng thời gian nhất định (xem TCVN 7878-1 (ISO 1996-1), TCVN 9799 (ISO 9612), ISO 11690). Khi xác định mức đánh giá, không được bao gồm các yếu tố âm học có mục đích giao tiếp giữa mọi người ở nơi làm việc (đối thoại, tín hiệu thông tin).

Những yếu tố âm học cơ bản để xác định mức đánh giá và giá trị tiếng ồn là mức áp suất âm trọng số A cũng như mức áp suất âm trọng số A liên tục tương đương (L_{Aeq}) được đo bằng dụng cụ theo tiêu chuẩn IEC 60651 và IEC 60804.

B.2 Nguồn ồn

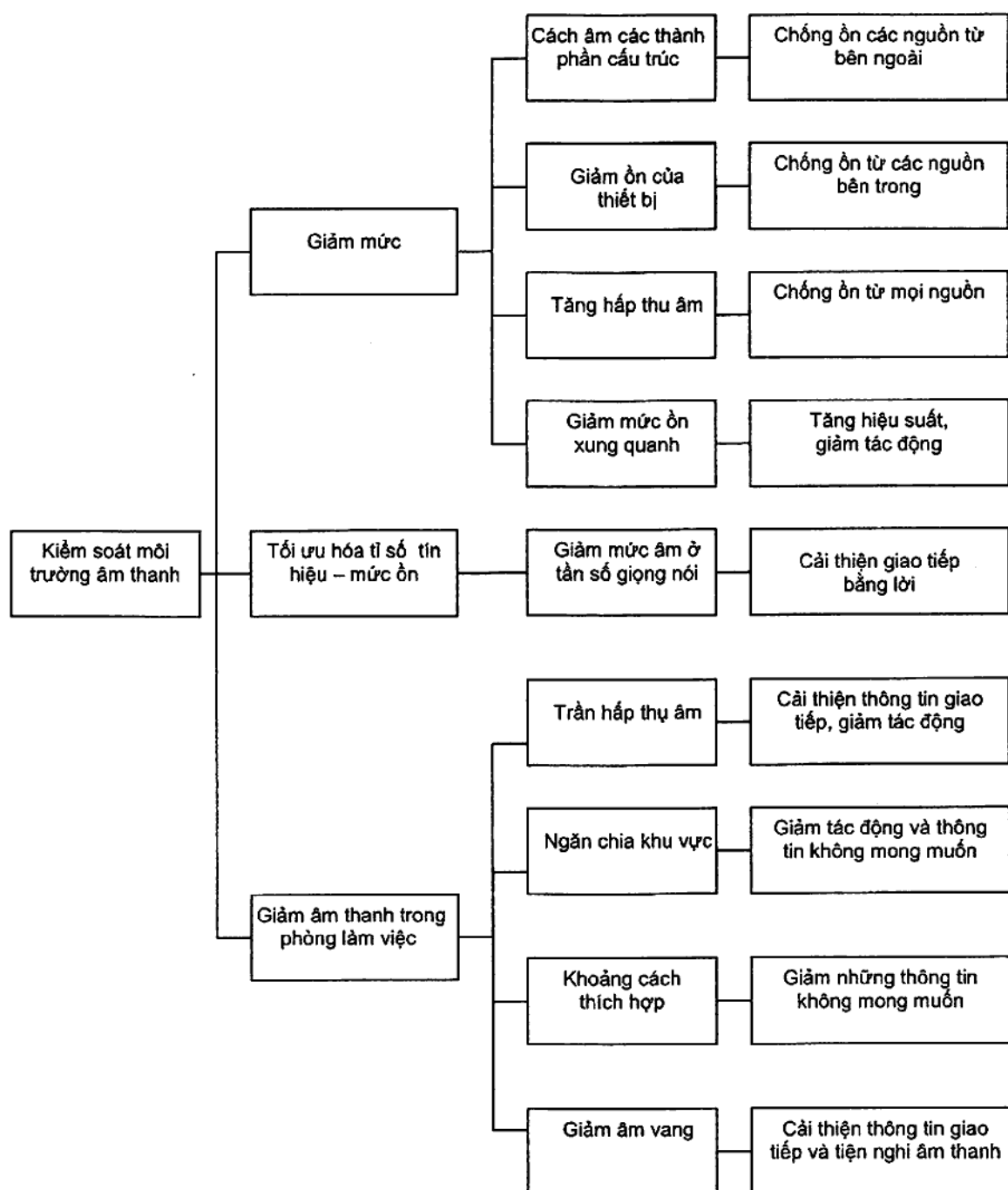
Máy móc, thiết bị và đồ gia dụng (điều hòa nhiệt độ) cũng như ảnh hưởng từ động cơ và giao thông từ bên ngoài là những nguồn phát tiếng ồn, gây ra sự khó chịu và phiền toái. Bên cạnh đó, âm thanh mang tín hiệu thông tin từ các khu vực làm việc xung quanh như các cuộc đối thoại, âm bật/tắt máy tính, tiếng nói chuyện qua điện thoại và các dấu hiệu thông thường thường xuyên gây tác động, và trong một số trường hợp âm thanh phát ra từ nơi công cộng cũng tạo ra sự phiền nhiễu.

Mức năng lượng âm trọng số A (L_{WA}) là kí hiệu đặc trưng để xác định lượng phát tiếng ồn từ thiết bị công nghệ thông tin và viễn thông. Nó được hỗ trợ bởi một đại lượng phát ồn khác, mức áp suất âm trọng số A (L_{PA}) ở vị trí người điều khiển máy hoặc người quan sát (ISO 7779).

Trong tài liệu giới thiệu sản phẩm cần bao gồm công bố giá trị của lượng phát tiếng ồn, dựa theo ISO 9296, cũng như chú thích về đặc điểm phát xung của tiếng ồn và giai điệu đặc trưng nổi bật.

B.3 Mức ồn trong môi trường làm việc**B.3.1 Kiểm soát điều kiện môi trường âm học**

Nhiều biện pháp có thể đặt ra để khắc phục vấn đề này, tùy theo từng môi trường làm việc với những đặc điểm riêng (xem Hình B.1). Để xác định phương pháp áp dụng cho một tình huống nhất định, cần xem xét phân tích bản chất của vấn đề (ví dụ như không gian quá ồn để nói chuyện điện thoại). Khi xử lý vấn đề tiếng ồn (ví dụ như giảm mức âm ở tần số giọng nói), cần cân nhắc những hệ quả tiêu cực có thể đi kèm.



Hình B.1 – Kiểm soát điều kiện môi trường âm học, âm nền, hành động và mục tiêu ban đầu

B.3.2 Cách âm cho các thành phần kiến trúc

Để bảo vệ môi trường làm việc tránh tiếng ồn bên ngoài, các thành phần kiến trúc như tường, cửa kính, trần nhà phải được cách âm tránh âm thanh lan truyền qua kiến trúc hoặc qua không khí. Do sự khác biệt về kích cỡ, các hoạt động và ồn trong nhà (âm nền) nên các thành phần kiến trúc với yêu cầu âm khác nhau sẽ được sử dụng trong từng môi trường phù hợp (xem Bảng B1).

Bảng B1 - Khuyến cáo về cách âm cho các thành phần kết cấu với các loại công việc văn phòng và mức ồn nền (không có các hoạt động hay máy móc làm việc)

không được vượt quá (trích từ ISO 11690-1)

Đặc điểm công việc	Khuyến nghị về cách âm và các giới hạn	Kiểu phòng	Mức ồn nền (L_{Aeq}) dB
Yêu cầu sự tập trung tạm thời; đôi khi mang tính lặp lại	Cách âm tốt đối với các khu vực làm việc xung quanh; giao tiếp lời nói rất tốt	Phòng làm việc đơn, yêu cầu người sử dụng bình thường	35 đến 40
Yêu cầu sự tập trung tạm thời; đôi khi bao gồm cơ khí hóa	Cách âm tốt đối với các khu vực làm việc xung quanh, có màn chắn phù hợp, giao tiếp lời nói tốt	Nhiều phòng làm việc, người sử dụng yêu cầu tiêu chuẩn	35 đến 45
Chủ yếu là cơ khí hóa	Cách âm vừa đủ đối với các khu vực làm việc xung quanh, màn chắn thấp; sự bảo mật hạn chế, giao tiếp lời nói tốt	Nhiều phòng làm việc, yêu cầu người sử dụng thấp	40 đến 45

B.3.3 Cách âm bên trong môi trường làm việc

Để giảm sự truyền âm từ nguồn ồn bên trong môi trường làm việc (nói chuyện, âm thiết bị, tiếng máy móc), có thể áp dụng các biện pháp sau: trần nhà tiêu âm, bọc tường và sàn, khoảng cách phù hợp giữa các khu vực làm việc (xem ISO 11690-1 và 11690-2).

Ở các môi trường làm việc quy mô lớn, việc giảm thiểu mức âm từ 4 dB đến 5 dB mỗi khi tăng khoảng cách gấp đôi cần được thực hiện.

Với mục đích phục vụ cho giao tiếp và tiện nghi về âm học vừa đủ, cần giảm mức âm vang xuống thấp nhất có thể. Thời gian âm vang từ 0,5 s đến 1 s đối với tần số trong khoảng 250 Hz đến 4 Hz là vừa đủ.

Thời gian âm vang tối đa của một môi trường phụ thuộc vào sức chứa của môi trường đó. Bảng B.2 đưa ra các khuyến cáo về thời gian âm vang lớn nhất là một hàm phụ thuộc thể tích của phòng.

Khí lượng âm vang vượt quá mức trong Bảng B2, cần áp dụng các phương pháp xử lý âm học với trần nhà trước tiên. Với môi trường làm việc lớn sẽ yêu cầu biện pháp xử lý tinh vi hơn (xem ISO 11690-1).

Bảng B.2 – Hàm số thời gian âm vang tối đa theo thời gian

Thể tích phòng m^3	Thời gian âm vang tối đa được khuyến cáo s	
	Lời nói giao tiếp	Nhiều mục đích
50	không quy định	không quy định
100	0,45	0,8
200	0,6	0,9
500	0,7	1,1
1.000	0,8	1,2
2.000	0,9	1,3

B.3.4 Tiếng ồn phát ra từ máy móc và thiết bị

Khi thay thế hoặc mua mới thiết bị trong văn phòng, cần xem xét thêm thông tin về mức ồn của máy móc được nhắc đến trong hợp đồng hoặc tài liệu đi kèm (nếu có).

Dữ liệu về tiếng ồn bao gồm các giá trị về mức ồn như mức công suất âm trọng số A công bố và mức áp suất âm trọng số A phát ra, các dữ liệu này cho biết liệu có tồn tại những giai điệu ngắt quãng đáng chú ý hoặc tiếng ồn xung trong các âm phát ra không (xem ISO 9296, ISO 7779, ISO 4871).

B.3.5 Tiếng ồn ở nơi làm việc

Đối với các hoạt động khó và phức tạp, mức đánh giá được khuyến cáo là thấp hơn 35 dB(A) đến 55 dB(A).

Tùy theo từng dạng hoạt động và yêu cầu về âm học, mức ồn nền không được vượt quá mức khuyến nghị ở Bảng B.1.

Nếu giao tiếp lời nói là cần thiết ở nơi làm việc, tùy theo yêu cầu về âm học và khả năng thay đổi tiếng nói theo khoảng cách và độ rõ ràng của tiếng nói (tỉ lệ tín hiệu trên tiếng ồn) mà mức ồn không được vượt quá quy định trong Bảng B.3 [xem ISO 9921-1, Lazarus (1986), Lazarus (1987)].

Để tránh nhiễu khi sử dụng các thiết bị thông tin âm học, tỉ lệ tín hiệu trên tiếng ồn trọng số A của mic cần chỉnh ở khoảng 30 dB. Để đảm bảo chất lượng của cuộc đối thoại qua điện thoại, mức ồn tối đa được khuyến nghị trong Bảng B.4.

Bảng B.3 - Mức ồn tối đa khuyến cáo L_{Aeq} ở nơi làm việc dưới dạng một hàm của mức nỗ lực của người nói, chất lượng giao tiếp lời nói và khoảng cách giữa những người nói

(trích từ ISO 9921-1)

Nỗ lực phát âm	Mức âm tiếng nói, L_{SA} , ở 1 m	Khuyến nghị mức ồn tối đa L_{Aeq} Giao tiếp bằng lời nói Tỷ lệ tín hiệu – tiếng ồn đạt yêu cầu $L_{SA} - L_{Aeq}$ dB											
		Tuyệt hảo = 18			Rất tốt = 12			Tốt = 7			Đạt yêu cầu = 2		
		1 m	2 m	4 m	1 m	2 m	4 m	1 m	2 m	4 m	1 m	2 m	4 m
Cao giọng	66	48	42	36	54	48	42	59	53	47	64	58	52
Bình thường	60	42	36	30	48	42	36	53	47	41	58	52	46
Hạ giọng	54	36	30	24	42	36	30	47	41	35	52	46	40

L_{SA} là mức áp âm tương đương trọng số A của tiếng nói ở khoảng cách đến tai người nghe, $L_{SA, 1m}$ ở khoảng cách 1 m từ miệng người nói; L_{Aeq} tuân theo mức đánh giá không hiệu chỉnh.
 Các cột chỉ rõ khoảng cách giữa những người giao tiếp đo bằng mét.

Bảng B.4 - Tương quan giữa mức ồn gây nhiễu và chất lượng thông tin bằng lời nói sử dụng các thiết bị truyền âm (ví dụ: điện thoại)

(trích từ ISO 9921-1)

Mức ồn L_{Aeq}	Chất lượng thông tin bằng lời nói
< 40	Tuyệt hảo
40 đến 45	Rất tốt
45 đến 50	Tốt
50 đến 55	Đạt yêu cầu
55 đến 65	Hơi có hạn chế
65 đến 80	Khó nghe
> 80	Không đạt yêu cầu

Phụ lục C

(tham khảo)

Đo, ước lượng và đánh giá rung toàn thân

Các tính chất được đo để xác định sự truyền cơ học của rung đối với con người là các gia tốc theo ba chiều của cơ thể (xem TCVN 6964-1 (ISO 2631-1)) và thời lượng tác dụng lên cơ thể hàng ngày.

Các rung được đo trực tiếp và ước lượng tần số cùng với hiệu ứng sinh học để xác định giá trị hiệu dụng (căn trung bình bình phương, *r.m.s*) của gia tốc có trọng số. Ở những nơi làm việc mà sự suy giảm thị giác liên quan tới rung ảnh hưởng tới hiệu suất thì khuyến cáo là cần thực hiện thêm các phép đo gia tốc ở vùng trán, gáy, mắt, theo trục *y* và *z* bằng một thiết bị đo gia tốc siêu nhỏ.

CHÚ THÍCH: Khuyến cáo này vượt quá yêu cầu trong TCVN 6964-1 (ISO 2631-1).

Thiết bị phân tích tần số băng thông hẹp có thể cung cấp thông tin về mức độ có thể của sự suy giảm năng suất thị giác.

Việc ước lượng mức độ suy giảm tạo bởi rung cơ học có thể được thực hiện bằng cách so sánh giá trị *r.m.s* với giới hạn tiếp xúc đưa ra trong các bảng và hình vẽ trong TCVN 6964-1 (ISO 2631-1). Các xung riêng rẽ hoặc rung trong thời gian ngắn với cường độ cao có thể yêu cầu các đánh giá riêng biệt. Giới hạn tiếp xúc được đưa ra dựa vào ba tiêu chí chính: sự mệt mỏi, hiệu quả giảm sút, suy giảm sự tiện nghi và sức khỏe hay sự an toàn.

Các giá trị hướng dẫn cho cường độ rung đánh giá tối đa K_r (xem ISO 2631-2) từ khía cạnh tránh tất cả các tác dụng không mong muốn tới năng suất hay sự khó chịu cần được đánh giá một cách rõ ràng dưới các giá trị giới hạn trên. Điều này đặc biệt áp dụng với những nơi làm việc mà phần lớn các hoạt động là hoạt động trí thức và đối với những nơi mà liên quan tới việc ghi lại thông tin thị giác hoặc các hoạt động yêu cầu vận động chính xác. Vì ở những nơi làm việc đó ảnh hưởng tới sức khỏe có thể hoàn toàn khác so với những điều kiện trong giới hạn, giới hạn khuyến cáo tối đa cần được giảm xuống.

Phụ lục D

(tham khảo)

Môi trường nhiệt

Các số liệu đưa ra trong phần này áp dụng cho các vùng có khí hậu ôn hòa và cho những nơi làm việc mà không có yêu cầu đặc biệt về trang phục. Ở những nước nằm ngoài vùng khí hậu ôn đới, những ảnh hưởng không được tính đến ở đây có thể đóng vai trò quan trọng, ví dụ như sự phân hủy vi sinh vật trong phòng làm việc hay sự phát triển của nấm mốc trong tòa nhà và hệ thống thông hơi. Những quy định đặc biệt về trang phục có thể làm giảm khả năng thích ứng của người sử dụng đối với trang phục. Vì những lý do này, trong khi lên kế hoạch và đánh giá môi trường làm việc, tất cả những khía cạnh có liên quan cần được tính tới.

D.1 Các giá trị được khuyến cáo cho sự tiện nghi về nhiệt

Bảng D.1 trình bày những giá trị được khuyến cáo cho các thông số cá nhân và môi trường để đạt được sự tiện nghi về nhiệt vào mùa đông và mùa hè. Ước tính có trên 80% người sử dụng sẽ cảm thấy những điều kiện nhiệt này dễ chịu. Ước tính được dựa trên Phụ lục A của TCVN 7438:2004 (ISO 7730:1994), và giả định rằng mức chuyển hóa là bình thường với hành vi ngồi và độ ẩm tương đối 50 %.

Bảng D.1 - Các giá trị được khuyến cáo cho các thông số cá nhân và môi trường

Thông số	Thời điểm mùa đông	Thời điểm mùa hè
Thông số cá nhân		
Cách nhiệt trang phục	1,0 clo ^a	0,5 clo ^a
Mức hoạt động	1,2 met	
Thông số môi trường đối với cảm giác nhiệt toàn cục		
Chỉ số PMV	- 0,5 < PMV < 0,5	
Chỉ số PPD	< 10%	
Thông số môi trường đối với cảm giác nhiệt cục bộ		
Bất đối xứng bức xạ nhiệt ^b		
- Bề mặt thẳng đứng lạnh (tường, cửa sổ)	< 10 K	
- Bề mặt ngang ấm (trần)	< 5 K	
Chênh lệch nhiệt độ không khí theo chiều thẳng đứng	< 3 K	
Chỉ số gió lùa	< 15 %	
Vận tốc không khí trung bình ^c	< 0,13 m/s ở 20 °C	
^a 1 clo = 0,155 m ² ·°C/W ^b Những khuyến cáo cho bề mặt thẳng đứng ấm và bề mặt lạnh ngang ít nghiêm ngặt và không đưa vào ISO 7730 ^c Giả định rằng nhiệt độ không khí bằng với nhiệt độ làm việc và cường độ nhiễu động không khí nhỏ hơn 40 %.		

Các giá trị đối với các mức độ chấp nhận khác có thể được ước lượng dựa vào ISO 7730. Bảng D.2 trình bày những khuyến cáo cho ba hạng mục lớn. Trong Bảng D.2, mục B tương ứng với Bảng D.1. Sự khác nhau giữa các mục là khoảng nhiệt độ với nhiệt độ làm việc tối ưu, tức là nhiệt độ mà số lượng người sử dụng thỏa mãn tối đa cho tất cả các hạng là như nhau.

Bảng D.2 - Quan hệ giữa các thông số cá nhân và môi trường với ba nhóm chỉ số PMV và PPD

Thông số	Thời điểm mùa đông	Thời điểm mùa hè				
Thông số cá nhân						
Mức cách nhiệt trang phục	1,0 clo ^a	0,5 clo ^a				
Mức hoạt động	1,2 met					
Thông số môi trường						
Nhóm	A	B	C	A	B	C
Chỉ số PMV	± 0,2	± 0,5	± 0,7	± 0,2	± 0,5	± 0,7
Chỉ số PPD, %	< 6	< 10	< 15	< 6	< 10	< 15
Nhiệt độ làm việc °C	22 ± 1,0	22 ± 2,0	22 ± 3,0	24,5 ± 0,5	24,5 ± 1,5	24,5 ± 2,5
* 1 clo = 0,155 m ² .°C/W						

D.2 Ước lượng và đo các thông số nhiệt

D.2.1 Thông số cá nhân

Mức độ hoạt động có thể được ước lượng dựa theo ISO 7730 hoặc sử dụng những thông tin chi tiết hơn trong ISO 8996. Đối với công việc phải ngồi nhiều trước màn hình máy tính thì cần sử dụng giá trị 1,2 met.

Mức cách nhiệt của trang phục có thể được ước lượng dựa theo ISO 7730 hoặc sử dụng thông tin chi tiết hơn ở ISO 9920. Giá trị khuyến cáo cho điều kiện mùa đông là 1,0 và 0,2 clo cho điều kiện mùa hè.

D.2.2 Thông số môi trường

Thông số môi trường cần được đo dựa theo ISO 7726.

Nhiệt độ làm việc (chỉ số PMV-PPD), mức bất đối xứng nhiệt độ bức xạ và độ ẩm được đo ở vùng bụng, thông thường là 0,6 m tính từ mặt sàn cho người đang ngồi và 1,1 m với người đứng. Để đánh giá gió lùa và chênh lệch nhiệt độ không khí theo chiều thẳng đứng thì nhiệt độ không khí, Vận tốc không khí trung bình và nhiễu động không khí được đo ở vùng đầu và mắt cá chân, thông thường là 1,1 m và 0,1 m từ mặt sàn với người ngồi và 1,7 m và 0,1 m với người đứng.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] CIE Publication 29.2-1986, Guide on interior lighting;
- [2] TCVN 8095-845:2009 (IEC 60050-845:1987), Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Phần 845: Chiếu sáng;
- [3] IEC 60651:1979, Sound level meters;
- [4] IEC 60804:1985, Integrating-averaging sound level meters;
- [5] ISO 2017:1992, Vibration and shock - Isolators - Procedure for specifying characteristics;
- [6] ISO 2041 :1990, Vibration and shock – Vocabulary;
- [7] ISO 4871:1996, Acoustics- Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment;
- [8] ISO 7726:1998, Ergonomics of the thermal environment- Instruments for measuring physical quantities;
- [9] ISO 7779:1988, Acoustics - Measurement of airborne noise emitted by computer and business equipment;
- [10] TCVN 7212:2002 (ISO 8996:1990), Ergonomi – Xác định mức chuyển hóa;
- [11] ISO 9241-11:1997, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)- Part 1: General introduction;
- [12] ISO 9241-22:1992, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)- Part 2: Guidance on task requirements;
- [13] ISO 9241-5:1998, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)- Part 5: Workstation layout and postural requirements;
- [14] ISO 9296:1988, Acoustics - Declared noise emission values of computer and business equipment;
- [15] ISO 9920:1995, Ergonomics of the thermal environment- Estimation of the thermal insulation and evaporative resistance of a clothing ensemble;
- [16] ISO 9921-1 :1996, Ergonomic assessment of speech communication - Part 1: Speech interference level and communication distance for persons with normal hearing capacity in direct communication (SIL method);
- [17] ISO 10846-1:1997, Acoustics and vibration - Laboratory measurement of vibro-acoustic transfer properties of resilient elements - Part 1: Principles and guidelines;

- [18] ISO 10846-2: 1997, Acoustics and vibration - Laboratory measurement of vibro-acoustic transfer properties of resilient elements- Part 2: Dynamic stiffness of elastic supports for translatory directions- Direct method;
 - [19] ISO 11690-2:1996, Acoustics - Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery - Part 2: Noise control measures;
 - [20] EN 1299, Mechanische Schwingungen und Stöße (corrected version April 1999);
 - [21] QAKIR, A. QAKIR, G. (1988), Robustness of Perceptibility of Electronic Displays under Unfavourable Environmental Conditions. In: Designing for a Better World, 10th IEA International Congress, Proceedings, Sydney;
 - [22] LAZARUS, H., Prediction of verbal communication in noise - Part 1: A review. Applied Acoustics 19 (1986), pp. 439-464;
 - [23] LAZARUS, H., Prediction of verbal communication in noise - Part 2: Development of generalized SIL curves and the quality of communication. Applied Acoustics 20 (1987), pp. 245-261;
 - [24] WILKINS, A.J., NIMMO-SMITH, M.J., SLATER, A., BEDOCS, L., Fluorescent lighting, headaches and eyestrain, Proceedings of CIBSE National Lighting Conference, Cambridge (UK), 1988, S, pp. 188-196;
 - [25] VDI 2062 - 1, Schwingungsisolierung: Begriffe und Methode;
 - [26] VDI 2062 - 2, Schwingungsisolierung – Isolierelemente;
 - [27] VDI 3729 - 1, Emissionskennwerte technischer Schallquellen; Geräte der Büro- und Informationstechnik; Rahmenrichtlinie;
 - [28] VDI 3729 - 6, Emissionskennwerte technischer Schallquellen; Geräte der Büro- und Informationstechnik; Arbeitsplatzcomputer;
 - [29] VDI 3831, Schutzmaßnahmen gegen die Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen - Allgemeine Schutzmaßnahmen, Beispiele.
-