

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

**QCVN 08 : 2009/BXD**

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA**

**CÔNG TRÌNH NGẦM ĐÔ THỊ**

**PHẦN 1. TÀU ĐIỆN NGẦM**

*Vietnam Building Code for Urban Underground Structures  
Part 1. The Underground*

**HÀ NỘI – 2009**

**Lời nói đầu**

QCVN 08 : 2009/BXD do *Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng* biên soạn, Vụ Khoa học Công nghệ trình và Môi trường duyệt và được ban hành theo Thông tư số:

...../2009/TT- BXD ngày ..... tháng ..... năm 2009 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.

Quy chuẩn QCVN 08 : 2009/BXD bao gồm các phần:

Phần 1. Tàu điện ngầm;

Phần 2. Gara ô tô.

## **1. Phạm vi áp dụng**

Quy chuẩn này bao gồm các quy định bắt buộc áp dụng trong việc: lập, thẩm định, phê duyệt các dự án đầu tư xây dựng công trình tàu điện ngầm; thiết kế, xây dựng và cải tạo các tuyến đường, các hạng mục công trình riêng lẻ và các trang thiết bị của tàu điện ngầm.

## **2 Giải thích từ ngữ**

Các thuật ngữ sử dụng trong quy chuẩn này được trình bày trong Phụ lục A.

## **3. Qui định chung**

**3.1** Công trình tàu điện ngầm phải đảm bảo vận chuyển hành khách an toàn, đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn về: vệ sinh dịch tễ; an toàn lao động cho nhân viên vận hành; bảo vệ môi trường xung quanh và phòng chống cháy.

**3.2** Các tuyến tàu điện ngầm phải được xây dựng trên cơ sở sơ đồ phát triển tổng thể của tất cả các loại hình giao thông đô thị, sơ đồ phát triển đã được duyệt của tàu điện ngầm về hướng tuyến, độ dài, vị trí các nhà ga, trạm đầu mối, các nhà hành chính, các xưởng sản xuất, các kết nối với các đường của mạng đường sắt chung và phù hợp với quy hoạch xây dựng đô thị.

**3.3** Các nhà ga phải được bố trí tại các trung tâm của vùng có nhiều hành khách, gần các nhà ga đường sắt, các bến ô tô buýt, các bến tàu thủy và các địa điểm tập trung đông người khác của thành phố.

Khi giữa các nhà ga liền kề có khoảng cách từ 3000 m trở lên, thì ở giữa đoạn đường này cần có lối thoát bổ sung cho hành khách từ đường hầm lên mặt đất hoặc vào một vùng bảo vệ tập thể hành khách.

**3.4** Các tuyến tàu điện ngầm về nguyên tắc cần được đặt ngầm, nông hoặc sâu. Khi cắt ngang sông hồ, qua các khu vực không có dân cư, dọc theo các tuyến đường sắt ..., có thể đặt các đoạn nổi trên mặt đất, trên cao trong các hành lang kín hoặc hở.

**3.5** Không cho phép xây dựng các tuyến hầm đặt nông, thi công đào mở trên các khu đất bảo tồn, rừng cấm, vườn thực vật, công viên lâm học, công viên rừng và trong các vùng bảo vệ của các di tích lịch sử, văn hóa.

**3.6** Để đảm bảo xây dựng các đoạn tuyến hầm đặt nông, phải bố trí các vùng kỹ thuật chiều rộng không nhỏ hơn 40 m. Không cho phép thi công các nhà trong các vùng kỹ thuật này trước khi hoàn thành xây dựng các công trình của tàu điện ngầm.

**3.7** Việc đặt các hệ thống kỹ thuật ngầm (đường điện, nước....), trồng cây và bố trí các thảm cỏ trong các vùng kỹ thuật cũng như xây dựng ở giải đất rộng 30 m liền kề hai bên ranh giới các vùng kỹ thuật cần phải có sự đồng ý của cơ quan thiết kế tàu điện ngầm.

**3.8** Các vị trí giao cắt giữa các tuyến tàu điện ngầm với nhau và với các tuyến đường của các loại hình giao thông khác phải được đặt ở các mức khác nhau.

Tại các vị trí giao cắt của các tuyến đường cần có các đường nhánh nối một chiều.

**3.9** Mỗi tuyến tàu điện ngầm phải bố trí chạy tàu độc lập. Tại các nút giao thông phức tạp, cho phép liên kết giữa các tuyến và tổ chức chạy tàu theo hành trình.

**3.10** Các tuyến đường tàu điện ngầm phải là đường đôi, hướng đi bên phải.

Mỗi tuyến đường phải có trạm đầu mối, đoạn đường cụt và trạm phục vụ kỹ thuật toa xe.

**3.11** Tuyến tàu điện ngầm đầu tiên phải được kết nối với các đường trong mạng đường sắt chung. Khi tăng mạng lưới tàu điện ngầm, cứ mỗi 50 km cần có thêm một kết nối bổ sung với các đường trong mạng đường sắt chung.

**3.12** Khi thiết kế đường tàu điện ngầm, cần sử dụng tối đa không gian ngầm để bố trí các công trình hạ tầng đô thị.

**3.13** Các thông số cơ bản của các công trình và các trang thiết bị của tuyến đường phải đảm bảo năng lực vận chuyển lượng hành khách tính toán lớn nhất ở các giai đoạn khai thác như sau:

Giai đoạn 1: từ năm thứ nhất đến năm thứ 10;

Giai đoạn 2: từ năm thứ 10 đến năm thứ 20;

Giai đoạn 3: theo thời gian khai thác tính toán (hơn 20 năm).

**3.14** Kết cấu các lối vào các công trình ngầm phải loại trừ được khả năng tràn nước vào hầm khi lũ, lụt với xác suất vượt mức nước cao nhất 1 lần trong 300 năm.

**3.15** Trên các tuyến tàu điện ngầm, phải có các biện pháp bảo vệ các không gian của các nhà ga cũng như của các nhà nằm dọc tuyến khỏi bị ồn, rung khi tàu chạy, khi các thang cuốn và các thiết bị khác của tàu điện ngầm hoạt động.

**3.16** Trong công trình tàu điện ngầm cần có các công trình và thiết bị bổ sung để sử dụng cho mục đích phòng thủ.

**3.17** Gần các nhà ga phải bố trí các khu vệ sinh công cộng phù hợp với quy hoạch xây dựng đô thị.

**3.18** Nhà cho các nhân viên quản lý-điều hành, khai thác, phục vụ điều độ, cho các bộ phận sửa chữa - lắp ráp, y tế và các bộ phận chuyên môn khác cần được bố trí trên mặt đất.

Các bộ phận liên quan trực tiếp đến phục vụ tuyến đường cần được bố trí tại các nhà ga.

**3.19** Các khu vực thương mại, gian trưng bày và các hạng mục phục vụ hành khách khác trong công trình tàu điện ngầm không được phép bố trí ở phía dưới của tầng đặt gian bán vé tại tiền sảnh ga.

Các hạng mục công trình này không được cản trở lưu thông, phục vụ hành khách và không được gây tác động bất lợi đối với công nghệ phục vụ của tàu điện ngầm.

**3.20** Các giải pháp kỹ thuật và kỹ thuật mới thuộc lĩnh vực xây dựng và khai thác tàu điện ngầm, mà chưa có trong các tài liệu tiêu chuẩn, có thể được áp dụng trước tiên trong khuôn khổ thử nghiệm khoa học được các cơ quan giám định xác nhận, sau đó nếu cần thiết thì điều chỉnh lại tài liệu thiết kế.

**3.21** Khi thiết kế, xây dựng và cải tạo các công trình tàu điện ngầm cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- Các giải pháp kỹ thuật phải đảm bảo không gây sự cố trong quá trình xây dựng và khai thác công trình;
- Sử dụng các vật liệu, thiết bị, các chế phẩm hiện đại, phù hợp với các tiêu chuẩn, cũng như sử dụng các vật liệu, thiết bị, các chế phẩm được chế tạo theo các tiêu chuẩn nước ngoài có chứng nhận kỹ thuật tương ứng.
- Công nghiệp hoá xây dựng trên cơ sở các phương tiện hiện đại của tổ hợp cơ giới hóa và tự động hóa quá trình thi công, cũng như áp dụng các kết cấu điển hình, chi tiết thiết bị và máy móc đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế;
- Các phương tiện kỹ thuật, giải pháp quy hoạch - không gian công trình ngầm và các điều kiện khai thác phải đảm bảo an toàn cháy, an toàn chạy tàu, an toàn cho hành khách trên tàu, trên thang cuốn, trong thang máy, trên sân ga và trong các đường hầm;
- Các giải pháp kỹ thuật phải đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh, quy định bảo hộ lao động cho công nhân và nhân viên phục vụ trong các giai đoạn xây dựng và khai thác sử dụng;
- Cơ giới hoá và tự động hoá tối đa các quá trình khai thác sử dụng, nâng cao tiên nghi đi lại của hành khách, nâng cao năng suất lao động của nhân viên, tuân thủ các nguyên tắc sinh thái lao động và thẩm mỹ kỹ thuật;
- Có biện pháp thích hợp bảo vệ môi trường xung quanh, di tích lịch sử và văn hoá.

#### **4. Công tác khảo sát xây dựng**

**4.1** Việc khảo sát xây dựng phải được thực hiện phục vụ cho việc lập dự án đầu tư xây dựng công trình và các bước thiết kế theo quy định.

Nội dung khảo sát phải bao gồm khảo sát địa chất công trình, trắc địa công trình, địa kỹ thuật môi trường và khảo cổ khi cần thiết.

Các kết quả khảo sát phải là cơ sở để xác định các phương pháp thi công hợp lý, loại trừ được các tác động nguy hiểm cho môi trường xung quanh.

Khảo sát xây dựng phải tuân thủ các tiêu chuẩn đồng bộ với hệ thống tiêu chuẩn được lựa chọn áp dụng.

**4.2** Trạng thái đất nền phải được điều tra trong phạm vi được xác định có tương tác của thi công và khai thác tuyến tàu điện ngầm và môi trường địa chất. Khi đó, độ sâu khảo sát phải lớn hơn chiều sâu đáy các đường hầm không ít hơn 10 m.

**4.3** Các hố khoan thăm dò thực hiện trong quá trình khảo sát phải được lấp đầy toàn trụ.

**4.4** Khảo sát địa kỹ thuật môi trường cần phải đảm bảo:

- Đánh giá tổng hợp được các điều kiện tự nhiên và kỹ thuật;
- Dự báo được những biến đổi có thể xảy ra của hệ tự nhiên khi xây dựng và khai thác công trình tàu điện ngầm;
- Đề xuất được giải pháp ngăn ngừa những hậu quả bất lợi đối với môi trường và luận cứ được các giải pháp bảo vệ và khôi phục trạng thái môi trường tự nhiên.

## **5. Yêu cầu thiết kế**

### **5.1 Khả năng thông tàu và vận chuyển**

**5.1.1** Khả năng thông tàu của tuyến cần chọn không lớn hơn 40 đoàn tàu trong một giờ.

Để tính toán các thiết bị cấp điện và điều khiển chạy tàu, khả năng thông tàu cần tăng thêm 20%.

**5.1.2** Số lượng tối đa toa tàu trong một đoàn tàu phải được xác định cho từng giai đoạn khai thác.

### **5.2 Mặt bằng và mặt cắt dọc**

**5.2.1** Chiều sâu tối thiểu để đặt các công trình ngầm phải đủ để có thể làm trên nó một lớp áo đường.

**5.2.2** Các đoạn thẳng của đường tàu khi chuyển làn phải ghép nối với nhau bằng các đường cong tròn và chuyển tiếp.

**5.2.3** Trên các đoạn cong của các đường tàu chính và đường tàu nối, ray phía ngoài phải được bố trí cao hơn ray phía trong.

**5.2.4** Kích thước bao gần đúng của đường hầm và khoảng cách giữa các trục của các đường ray liền kề lấy theo Phụ lục B.

**5.2.5** Độ dốc dọc của các đoạn tuyến ngầm, của các đoạn tuyến kín đặt trên mặt đất và trên cao không được nhỏ hơn 3‰ và không được lớn hơn 45 ‰, của các đoạn tuyến hở trên mặt đất và trên cao - không được lớn hơn 35 ‰.

### **5.3 Nhà ga**

**5.3.1** Các nhà ga, trên mặt bằng cần được bố trí ở các đoạn thẳng của tuyến; theo mặt cắt dọc cần được bố trí ở những nơi cao, dốc một chiều với độ dốc bằng 3 ‰.

Cho phép bố trí các nhà ga tại những đoạn đường cong có bán kính cong không nhỏ hơn 800 m và độ dốc dọc tới 5 ‰ hoặc trên các diện tích bằng phẳng với điều kiện đảm bảo thoát nước.

**5.3.2** Nhà ga phải có ít nhất hai tiền sảnh.

**5.3.3** Tại các nhà ga và công trình chuyển bến giữa các ga phải có thang cuốn ở các đoạn chênh cao lớn hơn 3,5 m trên đường đi của hành khách.

Số lượng thang cuốn trong nhà ga phải được xác định trên cơ sở đồng thời đảm bảo các điều kiện sau:

- Thông được luồng hành khách tính toán tối đa khi phải giải thoát người từ nhà ga;
- Một thang cuốn phải sửa chữa;
- Dừng một thang cuốn do nguyên nhân không dự kiến trước.

Cùng các điều kiện trên, cần đảm bảo ở một sảnh trong một ga phải có không ít hơn 4 chiếc thang cuốn, ở sảnh khác – theo tính toán, nhưng không ít hơn 3 chiếc.

Ở các công trình chuyển bến không phân luồng hành khách theo các hướng khác nhau, số lượng thang máy phải xác định theo tính toán, nhưng không ít hơn 4 chiếc; khi có phân luồng – theo tính toán, nhưng không ít hơn 2 theo mỗi hướng.

**5.3.4** Trong các nhà ga phải có các thang máy, thang nâng, hoặc đường lăn cho người khuyết tật.

Trong các ô thang máy phải bố trí các thang bộ, chiếu sáng thoát hiểm và cấp không khí có áp để khi có hỏa hoạn sử dụng làm lối thoát hiểm cho hành khách và cho các đơn vị chống cháy tiếp cận nhà ga.

**5.3.5** Trong các hành lang giữa các nhà ga và trong các đường vượt ngầm dài trên 100m cần phải có băng tải chuyển hành khách.

**5.3.6** Trên các ga chuyển tàu, cần phải có sảnh riêng cho mỗi nhà ga. Khi đảm bảo được sự làm việc độc lập của các ga trong thời gian xảy ra hỏa hoạn, tại một trong các ga có thể bố trí một sảnh chung.

**5.3.7** Tại các nhà ga cần có các phòng sản xuất, các phòng sinh hoạt cho kỹ thuật viên và các phòng chăm sóc sức khỏe.

**5.3.8** Tại các nhà ga đặt sâu và các nhà ga đặt nông khi có thể, cần có các đường hầm cáp đặt các tuyến cáp chính. Các đường hầm cáp này được nối với các công trình gần nhà ga và các đường hầm chạy tàu.

**5.3.9** Vật liệu hoàn thiện kiến trúc cho các gian hành khách của nhà ga phải dùng các loại bền lâu, dễ làm sạch.

#### **5.4 Đường hầm chạy tàu, đường hầm nối, các công trình phụ cận đường hầm**

**5.4.1** Các đường hầm chạy tàu và đường hầm nối phải có kích thước trong đảm bảo thông tàu phù hợp với các yêu cầu trong Phụ lục B, cũng như bố trí được trong nó các thiết bị của đường tàu, các cầu công tác, các thiết bị, đèn chiếu sáng, các cáp thông tin phục vụ và thiết bị khác.

**5.4.2** Vị trí và các kích thước trong của các công trình trong đường hầm có chức năng sản xuất, làm các lối ra bổ sung lên mặt đất và vào các vùng bảo vệ tập thể hành khách, cũng như làm đường thông giữa các đường hầm chạy tàu một chiều phải được xác định trên cơ sở công năng của chúng có kể đến các yêu cầu về công nghệ và khai thác, tình trạng xây dựng đô thị và an toàn cháy.

**5.4.3** Ở các đoạn hở trên mặt đất của tuyến tàu điện ngầm phải được chiếu sáng và rào kín với chiều cao không dưới 2,5 m.

#### **5.5 Các công trình hạ tầng đô thị**

**5.5.1** Việc thiết kế tuyến đường tàu điện ngầm phải được thực hiện có kể đến việc khai thác tổng hợp đất đai đô thị, trong sự kết nối các công trình hạ tầng đô thị ngầm và nổi tiếp cận với các nhà ga và đường hầm. Chức năng hoạt động của các công trình này không được gây ảnh hưởng xấu đến việc đảm bảo an toàn của công trình tàu điện ngầm.

**5.5.2** Các kết cấu chịu lực của các công trình đô thị ngầm và nổi, kết nối với các công trình của tàu điện ngầm, cần được thiết kế phù hợp với qui chuẩn này.

**5.5.3** Hệ thống đảm bảo kỹ thuật và an toàn cháy của các công trình hạ tầng đô thị phải hoàn toàn độc lập với hệ thống tương ứng của tàu điện ngầm.

#### **5.6 Kết cấu xây dựng**

**5.6.1** Các kết cấu bao che và kết cấu chịu lực bên trong các công trình ngầm cũng như vật liệu hoàn thiện kiến trúc các công trình phải đáp ứng yêu cầu về độ bền, độ bền lâu, an toàn cháy, ổn định dưới các tác động khác nhau của môi trường bên ngoài.

Các kết cấu, vật liệu xây dựng được sử dụng và các phương pháp thi công phải đảm bảo tuổi thọ quy định của vỏ công trình ngầm.

**5.6.2** Vỏ hầm phải kín và được làm từ các cấu kiện bê tông cốt thép lắp ghép hoặc các cấu kiện gang, hoặc bê tông hoặc bê tông cốt thép toàn khối.

**5.6.3** Tải trọng từ áp lực đất lên vỏ hầm và các hệ số độ tin cậy tương ứng với chúng cần được xác định trên cơ sở kết quả khảo sát địa chất công trình và những số liệu thực nghiệm đã tích lũy về tải trọng được đo trong những điều kiện xây dựng tương tự.

**5.6.4** Tải trọng tạm thời tiêu chuẩn theo phương đứng và phương ngang tác dụng lên vỏ hầm từ các phương tiện giao thông trên mặt đất; tải trọng tạm thời lên vỏ hầm phát sinh trong quá trình xây dựng có kể đến đặc điểm tác dụng lên vỏ của các thiết bị nâng-vận chuyển, thiết bị khác lấy theo hệ thống tiêu chuẩn được lựa chọn áp dụng.

**5.6.5** Tải trọng tạm thời lên vỏ hầm phát sinh trong quá trình xây dựng được lấy có kể đến đặc điểm tác dụng lên vỏ của các thiết bị nâng-vận chuyển, thiết bị lắp ráp hoặc thiết bị khác. Các hệ số độ tin cậy đối với các tải trọng này và các tải trọng tạm thời khác lấy theo hệ thống tiêu chuẩn được lựa chọn áp dụng.

**5.6.6** Tính toán các kết cấu ngầm phải thực hiện theo các trạng thái giới hạn có kể đến các tổ hợp tải trọng và tác động bất lợi có thể xảy ra tác dụng lên các bộ phận riêng biệt hoặc toàn bộ công trình mà có thể tác dụng đồng thời khi thi công hoặc khi khai thác sử dụng.

**5.6.7** Các kết cấu chịu lực bên trong nhà ga và các công trình ngầm khác thường được làm từ bê tông cốt thép. Đối với các cột của nhà ga, lanh tô trên các lối đi, các xà, giằng và các bộ phận liên kết chúng, các khớp nối các vỏ hầm có đường kính khác nhau và việc chống thấm các đầu mối quan trọng nhất thì được phép sử dụng kết cấu kim loại.

**5.6.8** Các công trình ngầm phải được bảo vệ khỏi sự xâm nhập của nước mặt, nước ngầm cũng như các loại nước và chất lỏng khác.

Không cho phép thoát nước ngầm vào đường hầm.

**5.6.9** Việc bảo vệ các kết cấu xây dựng khỏi tác động xâm thực của môi trường bên ngoài lấy theo hệ thống tiêu chuẩn được lựa chọn áp dụng.

## **5.7 Đường tàu và ray tiếp xúc**

**5.7.1** Các đường ray điện trên tuyến đường phải được tính với tải trọng tĩnh tính toán và vận tốc chạy tàu như trong Bảng 1.

**Bảng 1.**

| <b>Loại đường tàu</b> | <b>Tải trọng tính từ trục toa hành khách xuống ray, kN (T)</b> | <b>Vận tốc chạy tàu, km/h, không lớn hơn</b> |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Đường chính           | 147 (15)                                                       | 100                                          |
| Đường trong ga        | 78 (8)                                                         | 40                                           |
| Đường nối             | 78 (8)                                                         | 75                                           |

Tất cả các bộ phận của đường tàu phải đảm bảo:

- Tàu chạy êm và an toàn ở các vận tốc quy định;
- Sự ổn định của khổ đường ray và toàn bộ đường tàu;
- Sự cách điện của mạch đường ray;
- Công nghệ bảo dưỡng định kỳ và sửa chữa đường tàu.

Kết cấu đường tàu phải là một loại và thuận lợi cho việc sửa chữa.

**5.7.2** Các ray của đường tàu còn được sử dụng để dẫn điện trong lưới cấp điện của đoàn tàu, trong các thiết bị điều khiển chạy tàu và kiểm tra sự toàn vẹn của các thanh ray.

**5.7.3** Bề rộng khổ ray của tuyến đường giữa các mép trong của đỉnh ray được lấy như sau, mm:

- Trên các đoạn thẳng và đoạn cong có bán kính từ 1200 m trở lên: 1435 ;
- Trên các đoạn cong có bán kính từ 600 đến 1200m : 1439;
- Trên các đoạn cong có bán kính từ 400 đến 600m : 1445;
- Trên các đoạn cong có bán kính từ 125 đến 400m : 1450;
- Trên các đoạn cong có bán kính từ 100 đến 125m : 1455.

Sai lệch so với tiêu chuẩn của bề rộng khổ đường ray trên các đoạn thẳng và đoạn cong không được vượt quá 2 mm.

**5.7.4** Các ray của các đường tàu chính trên các đoạn ngàm thẳng và cong có bán kính 300 m trở lên cần được hàn vào các chốt ray.

**5.7.5** Các ghi và thanh chuyển đường tàu phải phù hợp với loại ray và có các chạc chữ thập tương ứng mức 1: 9 và 2 : 9.

**5.7.6** Tại các đoạn tuyến cao trên mặt đất cần có các bộ phận bảo vệ bằng ray hãm kiểu cầu hoặc các góc hãm.

**5.7.7** Các đường tàu dẫn điện phải được trang bị ray tiếp xúc với tiếp điện phía dưới.

Ray tiếp xúc phải được che kín bằng hộp bảo vệ cách điện.

**5.7.8** Các ray của đường tàu và ray tiếp xúc phải được neo giữ để tránh dịch chuyển.

## **5.8 Thông gió**

**5.8.1** Các công trình ngầm phải có hệ thống thông gió đường hầm và thông gió cục bộ bằng thổi khí nhân tạo.

Hệ thống thông gió đường hầm phải được bố trí cho các phòng hành khách trong các nhà ga ngầm hoặc ga kín trên mặt đất, cho các hành lang chuyển bến giữa các ga, cho các đường hầm chạy tàu, đường hầm cắt, đường hầm nhánh nối, kể cả các đoạn tuyến kín trên mặt đất.

Thông gió cục bộ cần được thực hiện cho các phòng sản xuất, sinh hoạt và các phòng khác đặt ngầm hoặc trên mặt đất.

**5.8.2** Các hệ thống thông gió phải đảm bảo trao đổi khí và tốc độ chuyển động không khí trong các công trình và các gian phòng theo tiêu chuẩn.

**5.8.3** Nhiệt độ tính toán và nhiệt lượng của không khí bên ngoài đối với các gian phòng có luồng khí thổi vào từ mặt đất được lấy theo [QCVN 02 : 2009/BXD Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng](#), có kể đến sự thay đổi của các thông số khi nó đi qua các kênh thông khí .

Đối với các gian ngầm có luồng không khí thổi vào từ các đường hầm, nhiệt độ không khí lấy bằng giá trị tính toán trong đoạn hầm tương ứng có kể đến sơ đồ thông gió đường hầm đã được áp dụng.

**5.8.4** Khi thiết kế hệ thống thông gió đường hầm phải kể đến:

- Các thông số tiêu chuẩn vi khí hậu và thành phần không khí trong các công trình theo 5.17;
- Các điều kiện khí tượng tiêu chuẩn của thành phố;
- Điều kiện địa chất thủy văn dọc theo tuyến đường;
- Sự có mặt của nước nóng, nước sunfuro trong đất xung quanh;
- Sự thoát khí radon, metan và các khí khác từ đất xung quanh;

- Sự vượt trội của lượng không khí thổi vào so với đẩy ra 15 – 20 %;
- Bảo đảm không nhỏ hơn 3 lần/giờ trao đổi không khí theo thể tích bên trong của các gian hành khách và các gian khác được thông gió đường hầm;
- Cấp không khí từ bên ngoài không dưới 30m<sup>3</sup>/giờ, trong giờ cao điểm không dưới 50 m<sup>3</sup>/giờ cho mỗi hành khách;
- Đảm bảo nồng độ giới hạn cho phép của các chất độc hại trong không khí của đường hầm và các gian hành khách theo 5.17.4;
- Cân bằng nhiệt theo năm đảm bảo các thông số cho phép của nhiệt độ và độ ẩm tương đối của không khí ở mức tăng tối thiểu của nhiệt độ đất xung quanh;
- Thoát khói khi cháy tại nhà ga và trong đường hầm;
- Ảnh hưởng của các yếu tố bất lợi phát sinh ở những tình huống khẩn cấp do đặc trưng công nghệ và đặc trưng khác đã được dự báo trước;
- Việc sử dụng các trang thiết bị giảm ồn, giảm rung phát sinh khi các máy thông gió làm việc;
- Việc sử dụng các giải pháp làm giảm ảnh hưởng của hiệu ứng “thổi gió” khi tàu chạy.

**5.8.5** Thông gió đường hầm kết hợp với các giải pháp kỹ thuật công trình khác ở chế độ thoát khói phải đảm bảo bảo vệ chống khói hiệu quả cho các lối thoát nạn trong các nhà ga ngầm và kín trên mặt đất, trong các công trình chuyển bến giữa các nhà ga, trong các đường hầm chạy tàu và đường hầm cắt, trong các hầm của các nhánh nối cũng như trong các đoạn tuyến kín trên mặt đất.

**5.8.6** Mức áp lực âm thanh cho phép tại các nhà ga và trong các đường hầm chạy tàu lấy theo 5.17, trên mặt đất - theo quy định hiện hành.

**5.8.7** Khoảng cách từ các trạm thiết bị thông gió trên mặt đất của thông gió đường hầm đến các phố và đường chính, các bến xe ô tô kín hoặc hở, các khu vực thương mại, và các cửa sổ của nhà và công trình không được nhỏ hơn 25 m, đến các trạm tiếp nhiên liệu cho ô tô, các kho chứa dầu và các sản phẩm dầu, khí đốt, vật liệu gỗ, đường ống dẫn khí và dầu, các hạng mục công trình chế biến dầu và công nghiệp hóa chất - không nhỏ hơn 100 m.

Trong điều kiện xây dựng đô thị chật hẹp, các trạm thiết bị thông gió làm việc thường xuyên ở chế độ xả được phép đặt cách phần lưu thông của đường nhỏ hơn 25 m.

## **5.9 Cấp, thoát và tiêu nước**

**5.9.1** Các công trình tàu điện ngầm phải có hệ thống chung bên trong hoặc các hệ thống riêng đường ống dẫn nước uống-sinh hoạt, nước chữa cháy và nước công nghệ.

**5.9.2** Nguồn nước cấp cho hệ thống chung hoặc riêng của nước sinh hoạt được lấy từ mạng đường ống cấp nước của thành phố hoặc các giếng khoan phù hợp quy định hiện hành, còn nguồn nước cấp cho hệ thống chống cháy riêng hoặc nước công nghệ - từ các giếng khoan hoặc hồ chứa nước trên mặt đất.

**5.9.3** Tại mỗi nhà ga cần có đầu nhận nước từ các nguồn cấp nước. Ở hệ thống ống dẫn chung phải có 2 đầu nhận nước từ các đoạn khác nhau của nguồn cấp nước, ở hệ thống tách rời – 1 đầu nhận nước cho nhu cầu nước uống - sinh hoạt và không ít hơn 2 đầu nhận nước cho các nhu cầu chữa cháy và công nghệ.

**5.9.4** Tại các đoạn ngầm và kín trên mặt đất, phải có hệ thống chung của các tuyến dẫn nước chính để cấp nước tới các nhà ga, vào các đường hầm, vào các công trình trong đường hầm và vào các mạng phân nhánh cục bộ từ các tuyến chính đến các hộ tiêu thụ nước.

**5.9.5.** Mạng đường ống dẫn nước chung phải đảm bảo lưu lượng nước tính toán có kể đến các nhu cầu nước uống-sinh hoạt và nước chữa cháy.

**5.9.6** Các phòng sinh hoạt của các nhà ga và trạm hạ áp chạy tàu phải được trang bị hệ thống cấp nước nóng.

**5.9.7** Các công trình ngầm phải có hệ thống thu nước tự chảy và thoát nước cưỡng bức khi khả năng chống thấm của vỏ hầm bị sụt giảm, khi chữa cháy, khi lau rửa công trình, khi các thiết bị công nghệ làm việc.

Để thu nước và thải nước vào mạng thoát nước của thành phố cần phải có các trạm bơm xả nước.

**5.9.8** Các công trình tàu điện ngầm phải có hệ thống đường ống nước sinh hoạt để thu và thoát nước thải từ các dụng cụ kỹ thuật-vệ sinh.

**5.9.9** Các đầu nhận nước, các thiết bị xả và tiêu thoát nước phải được trang bị đồng hồ đo, đếm lượng nước tiêu thụ và thải các chất lỏng vào mạng thành phố.

## **5.10 Cấp điện**

**5.10.1** Việc cấp điện cho các hộ tiêu thụ của tuyến tàu điện ngầm cần được thực hiện từ các trạm hạ áp chạy tàu và các trạm hạ áp.

Trạm hạ áp chạy tàu phải được bố trí tại các nhà ga, trạm hạ áp – tại các nhà ga và tại các đoạn hầm tàu chạy ở những nơi tập trung phụ tải.

**5.10.2** Cấp điện cho trạm hạ áp chạy tàu phải được thực hiện bằng lưới cáp điện áp 10 kV từ 3, còn khi không có khả năng về kỹ thuật, từ 2 nguồn cấp độc lập từ hệ thống điện của thành phố. Cần sử dụng trực tiếp trạm điện của hệ thống điện làm nguồn cấp điện thứ nhất, còn nguồn cấp điện thứ 2, thứ 3 – từ các trạm hạ áp chạy tàu lân cận tuyến đường.

**5.10.3** Để đảm bảo cấp điện tin cậy, các thiết bị tiêu thụ điện được xếp hạng như sau:

a) Nhóm đặc biệt của các thiết bị tiêu thụ điện hạng I – thiết bị thông tin liên lạc, thiết bị điều khiển chạy tàu, thiết bị điều khiển từ xa và điều khiển vô tuyến các thiết bị điện, mạng chiếu sáng sự cố.

b) Hạng I: mạng chạy tàu, thang cuốn, mạng chiếu sáng làm việc của các đường hầm, các thiết bị tự động phát hiện cháy, báo cháy và chữa cháy, các thiết bị bảo vệ chống khói, các thiết bị thoát nước, các thiết bị tín hiệu bảo vệ và hệ thống trả tiền tự động.

c) Hạng II: mạng điện chiếu sáng làm việc của các nhà ga.

d) Hạng III: các thiết bị thông gió đường hầm không dùng trong hệ thống bảo vệ chống khói và các hộ dùng điện khác.

Các thiết bị đóng tự động nguồn điện dự phòng đối với nhóm đặc biệt của thiết bị nhận điện hạng I và các thiết bị nhận điện hạng I phải được bố trí ở hộ tiêu thụ điện.

Cho phép ngắt điện mạng chạy tàu trong thời gian điều độ viên chuyển nguồn cấp bằng thiết bị điều khiển vô tuyến.

**5.10.4** Nguồn điện độc lập thứ ba cấp cho nhóm đặc biệt của các thiết bị tiêu thụ điện hạng I là các nguồn điện đảm bảo cấp liên tục cho các phụ tải tính toán trong 1giờ.

Các nguồn điện cấp liên tục này cần được bố trí riêng biệt với các trạm hạ áp và các trạm hạ áp chạy tàu tại các phòng có các lối vào và các hệ thống thông gió độc lập.

**5.10.5** Các lưới điện xoay chiều điện áp đến 1 kV phải tuân thủ theo các quy định hiện hành với dây trung hòa tiếp đất của các biến áp, về nguyên tắc, theo [hệ TN-C](#), trong các trường hợp riêng (ví dụ, đối với các thiết bị tiêu thụ điện cầm tay và di động) – theo [hệ TC-C-S](#).

Việc sử dụng hệ thống TN-C trên các đoạn kéo dài của các tuyến đang hoạt động có sử dụng hệ thống [IT](#), cần phải thể hiện rõ trong nhiệm vụ thiết kế.

Các thông số của lưới điện xoay chiều điện áp đến 1 kV của các thiết bị điều khiển chạy tàu được lấy theo các tài liệu kỹ thuật của hệ thống điều khiển tương ứng.

**5.10.6** Để cấp điện cho các thiết bị tiêu thụ điện phải sử dụng các loại điện áp sau, V:

- Trong lưới điện một chiều:

a) 825: cho lưới điện chạy tàu, trên các bánh sắt của trạm hạ áp chạy tàu;

b) 750, 550 và 975: trên các thiết bị tiêu thụ điện của toa tàu, tương ứng cho các chế độ bình thường, nhỏ nhất cho phép và lớn nhất cho phép khi phanh gấp;

c) 220: các mạch điều khiển và báo hiệu trên các ga phụ;

- Trong lưới xoay chiều:

a) 380/220: thang cuốn, các thiết bị thông gió và bơm, các lưới điện chiếu sáng (làm

việc và sự cố), các thiết bị liên lạc và hệ thống trả tiền tự động;

b) 220: các dụng cụ chiếu sáng và đun nóng;

c) 12: chiếu sáng di động và cục bộ.

**5.10.7** Đối với các công trình và các gian phòng ngầm phải có chiếu sáng làm việc và chiếu sáng sự cố.

Chiếu sáng sự cố phải có trong các phòng hành khách, sản xuất và sinh hoạt -vệ sinh của nhà ga, trong các đường hầm chạy tàu và trong các công trình trong đường hầm.

Chiếu sáng sự cố phải đảm bảo được chức năng chiếu sáng an toàn và thoát hiểm.

**5.10.8** Cực dương của nguồn cấp cho lưới điện chạy tàu phải được nối với các ray tiếp xúc, cực âm – nối với các ray tàu chạy.

Lưới tiếp xúc của tuyến phải được chia thành các ô bằng các khoảng không khí để hở của các ray tiếp xúc trên các đường chính trong khu vực bố trí trạm hạ áp chạy tàu, trên các nút giao giữa các đường chính và tại các vị trí phân chia các đường chính và các đường có chức năng khác.

Việc cấp điện cho lưới tiếp xúc của từng đường chính, các đường trong ga và các đường nối từ trạm hạ áp chạy tàu phải được tách riêng.

Trong lưới tiếp xúc của các đường chính, khi cần thiết, cần sử dụng các trạm nối song song.

**5.10.9** Các lưới điện phải có bảo vệ tránh đoản mạch và tránh vượt tải quá mức qui định, riêng các bộ phận của lưới điện chạy tàu (thiết bị biến dòng, thiết bị phân phối 825 V, cáp điện, trang thiết bị của lưới tiếp xúc), ngoài ra, - còn phải bảo vệ tránh tiếp đất.

Khi không có khả năng đảm bảo việc bảo vệ trên, phải có các giải pháp kỹ thuật riêng.

**5.10.10** Trong mạng lưới tiếp xúc, trang thiết bị (ngoài các thiết bị ngắt nhanh được chế tạo dùng cho điện áp danh định 1050 V) và các cáp cần lấy điện áp danh định là 3 kV.

**5.10.11** Trong các lưới điện phải dùng các dây cáp không lan cháy.

**5.10.12** Các phương tiện kiểm soát và bảo vệ các công trình ngầm chống các tác động ăn mòn do dòng điện phải tuân theo 5.21.

**5.10.13** Trên tuyến phải có cùng hệ thống bảo vệ tiếp đất.

## **5.11 Điều khiển các thiết bị điện**

**5.11.1** Các thiết bị điện phải có điều khiển tại chỗ và khi cần thiết, có điều khiển từ xa, điều khiển vô tuyến, đếm điện tự động, báo hiệu và đo đạc.

**5.11.2** Các thiết bị điều khiển phải đảm bảo tự động hóa tối đa quá trình khai thác các thiết bị, kiểm soát các chế độ làm việc đặt trước của chúng và báo hiệu khi có sự sai lệch với các chế độ làm việc này.

**5.11.3** Việc điều khiển từ xa các mạng điện chiếu sáng, các thiết bị cơ điện tại các ga và đường hầm tàu chạy liên kề phải được thực hiện từ các trạm điều độ của ga, việc điều khiển các bộ phận ngắt dòng của lưới điện tiếp xúc – từ trạm hạ áp chạy tàu. Các bộ phận ngắt dòng riêng biệt của lưới điện tiếp xúc trong các ga có phát triển đường tàu phải có điều khiển từ các trạm điều độ của ga.

**5.11.4** Việc điều khiển vô tuyến các thiết bị điện phải được thực hiện từ trạm điều độ của tuyến phù hợp với cơ cấu tổ chức được áp dụng của các trạm điều độ.

## **5.12 Điều khiển chạy tàu**

**5.12.1** Mỗi tuyến tàu điện ngầm phải được trang bị các hệ thống điều khiển, bao gồm:

- Hệ thống điều khiển nhịp độ và an toàn chạy tàu;
- Điều khiển điện trung tâm các ghi và tín hiệu;
- Đóng tự động đường;
- Hệ thống điều khiển tự động đoàn tàu;
- Điều độ trung tâm.

Trong các hệ thống phải có dự trữ các nút chính.

Các hệ thống điều độ trung tâm và điều khiển tự động chạy tàu phải có khả năng phân chia chức năng trong một mạng tự động thống nhất điều khiển các quá trình công nghệ trên tuyến.

**GHI CHÚ:** Khối lượng trang bị và các bước áp dụng hệ thống điều khiển chạy tàu được xác định riêng biệt.

**5.12.2** Các thiết bị của hệ thống điện trung tâm điều khiển phải đảm bảo điều khiển được các ghi và tín hiệu (đèn hiệu nửa tự động) từ trạm điều độ của ga có phát triển đường tàu.

**5.12.3** Các thiết bị của hệ thống điều độ trung tâm phải đảm bảo kiểm soát được chuyển động của các đoàn tàu trên tuyến và điều khiển được các ghi và tín hiệu từ trạm điều độ của tuyến (điều khiển điều độ) và từ trạm điều độ tại các ga (điều khiển tại chỗ).

**5.12.4** Trên các nhánh nối giữa các tuyến cần có các hệ thống để tàu chạy về hai hướng.

**5.12.5** Các thiết bị đóng đường tự động phải được bố trí để điều phối chuyển động của các toa chính và phụ trợ vào ban đêm hoặc phương tiện cứu hộ đưa ra khỏi tuyến đường đoàn tàu có các bộ phận của hệ thống điều khiển nhịp độ và an toàn chạy tàu bị hỏng (hoặc không sửa chữa được).

**5.12.6** Các đường tàu của tuyến cần được trang bị các mạng ray dùng điện xoay chiều.

**5.12.7** Việc cấp điện cho các thiết bị điều khiển chạy tàu bằng điện một chiều phải được lấy từ các ắc quy riêng hoặc từ nguồn điện liên tục theo 5.10.

### **5.13 Thông tin liên lạc**

**5.13.1** Trên tuyến cần có hệ thống thông tin liên lạc vận hành-công nghệ (VCN) của tuyến và của ga cùng với điện thoại tự động sử dụng chung.

**5.13.2** Trong thành phần VCN của tuyến phải có thông tin của trạm điều độ và giữa các trạm điều độ, liên lạc radio của tàu, thông tin bảo vệ trật tự, an toàn cháy và các thông tin phục vụ, điện thoại sử dụng chung bảo đảm chỉ huy vận hành và điều khiển sự làm việc của tuyến, các đơn vị và sự phục vụ của tàu điện ngầm.

Tất cả các dạng thông tin điều độ phải có các thiết bị ghi âm.

**5.13.3** Trong thành phần VCN của ga phải có các liên lạc bằng điện thoại, đồng hồ điện, các hệ thống loa phóng thanh và quan sát vô tuyến, đảm bảo việc kiểm soát chạy tàu, điều hòa các luồng hành khách, điều khiển từ trạm điều độ quá trình thoát người khi cháy, cũng như các liên lạc của nhân viên trạm điều độ, những người phụ trách cùng với nhân viên trên ga và các đoạn hầm chạy tàu liền kề ga.

**5.13.4** Để tổ chức VCN của tuyến và của ga cần có cả các mạng liên lạc và truyền tin trực chính, tại ga, trong tuyến hầm và cục bộ.

### **5.14 Bố trí nhân viên vận hành**

**5.14.1** Nhân viên các đơn vị vận hành khai thác phục vụ trực tiếp hành khách trên các ga, tổ chức chạy tàu trên tuyến, bảo dưỡng thường xuyên các thiết bị và bảo trì công trình cần được bố trí trên các ga.

**5.14.2** Bộ máy quản lý-hành chính phục vụ và điều khiển tàu điện ngầm, cũng như nhân viên của các tuyến không liên quan trực tiếp đến các công việc trên các ga và trong các đường hầm, cần được bố trí trong các tòa nhà theo 5.23.

### **5.15 Trạm đầu mối**

**5.15.1** Trạm đầu mối (đề-pô) để tập kết, bảo dưỡng kỹ thuật, sửa chữa định kỳ, trung tu (khi có các xưởng sửa chữa) và đột xuất các toa xe điện.

**5.15.2** Trong khuôn viên trạm đầu mối cần bố trí các nhà và công trình hành chính và sản xuất, các mạng lưới kỹ thuật trong khuôn viên, các đường đỗ tàu, các đường cứu hoả và đường có áo đường đã được hoàn thiện được kết nối với các đường thành phố, có kể đến sự phát triển tuyến và trạm đầu mối trong tương lai.

Khuôn viên trạm đầu mỗi phải thuận tiện, có chiếu sáng và tường rào kín chiều cao không nhỏ hơn 2,5 m được chiếu sáng bảo vệ. Ở phía ngoài dọc theo tường rào phải có vùng bảo vệ - vệ sinh, cây xanh và bãi đỗ ô tô.

Bề rộng vùng bảo vệ - vệ sinh tính từ đường đỗ tàu ngoài cùng đến các nhà ở không được nhỏ hơn 300 m.

**5.15.3** Các nhà sản xuất để bố trí các trạm điện thứ cấp, các xưởng, các loại kho và nhân viên, nên được xây cao 3 - 4 tầng.

Các nhà này phải được trang bị radio, điện thoại, đồng hồ điện, các hệ thống an toàn cháy và báo hiệu bảo vệ.

**5.15.4** Nhà sửa chữa và các đường đỗ tàu phải có ngay từ giai đoạn khai thác đầu tiên tuyến tàu điện ngầm.

Trong thành phần của các đường đỗ tàu phải có 2 đường kéo dài dùng để dồn toa, dự phòng và chạy thử.

Chiều dài hiệu dụng của mỗi đường kéo dài phải không nhỏ hơn chiều dài tính toán lớn nhất của đoàn tàu ở các giai đoạn khai thác theo 3.13, của đường chạy thử – từ 600 m đến 800 m. Một trong các đường kéo dài có thể được sử dụng làm đường chạy thử.

**5.15.5** Các đường ray truyền điện và ray không truyền điện phải chịu được tải trọng tính toán và vận tốc chạy tàu theo Bảng 2.

**Bảng 2.**

| <b>Đường</b>             | <b>Tải trọng tĩnh từ trục toa hành khách lên các ray, kN (T)</b> | <b>Vận tốc chuyển động của tàu, km/h, không lớn hơn</b> |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Đường đỗ tàu             | 78 (8)                                                           | 15                                                      |
| Đường trong trạm đầu mỗi | 78 (8)                                                           | 10                                                      |

**5.15.6** Các ray truyền điện được sử dụng làm dây dẫn điện vào mạng cấp điện của toa tàu, trong các thiết bị điều khiển chạy tàu và kiểm soát tính toàn vẹn của mạng ray.

**5.15.7** Các kích thước bao gần đúng của hầm và khoảng cách giữa các trục của các đường ray liền kề lấy theo Phụ lục B.

**15.15.8** Bề rộng khổ đường giữa các mép trong của đỉnh ray phải được lấy:

- a) Trên các đoạn thẳng và đoạn cong có bán kính 100 m trở lên: theo 5.7.3;

b) Trên các đoạn cong có bán kính từ 60 m đến 100m: 1459 mm;

Sai lệch so với tiêu chuẩn của bề rộng khổ ray trên các đoạn thẳng và đoạn cong không được vượt quá 2 mm.

**5.15.9** Để nối các đường đồ tầu phải sử dụng các ghi loại P50 có mác chữ thập 1:5.

**5.15.10** Các đường đồ tầu truyền điện và đường của trạm đầu mối tại buồng thổi khí cho đoàn tầu phải được trang bị ray tiếp xúc với dòng điện phía dưới.

Các ray tiếp xúc phải được che kín bằng hộp bảo vệ cách điện.

**5.15.11** Việc cấp điện cho các nhà, công trình và các mạng điện cần được lấy từ các trạm hạ áp chạy tầu và trạm hạ áp.

Việc cấp điện cho trạm hạ áp chạy tầu và trạm hạ áp lấy tương tự như [5.10.2](#).

**5.15.12** Việc cấp điện cho mạng điện kéo tầu phải sử dụng điện một chiều điện áp 825V.

Việc cấp điện cho các đầu tầu và các thiết bị chiếu sáng phải dùng điện xoay chiều điện áp 380/220 V lấy từ các biến thế tổng có dây trung hòa tiếp đất theo hệ TN-C, còn trong các trường hợp riêng (ví dụ, đối với các thiết bị tiêu thụ di chuyển và vận chuyển được) theo hệ - TN-C-S, cho các thiết bị điều khiển chạy tầu – từ các biến thế riêng tương tự [5.10.5](#).

Đối với mỗi nhóm hộ tiêu thụ điện phải có 2 biến thế.

**5.15.13** Các đường đồ tầu phải được trang bị các thiết bị bề ghi điện tập trung, các đèn tín hiệu bán tự động (có tín hiệu chỉ đường và các chỉ dẫn tuyến trên các đèn hiệu riêng biệt), thông thường, bằng các mạch ray đơn .

Điều khiển các ghi và đèn hiệu phải được thực hiện từ các trạm điện trung tâm.

**5.15.14** Trong trạm đầu mối phải có hệ thống thông tin liên lạc vận hành công nghệ (VCN) theo tuyến và theo trạm.

Trong thành phần VCN theo tuyến phải có các thông tin liên lạc điều độ chạy tầu và cấp điện, thông tin liên lạc trong đường hầm và liên lạc điện thoại sử dụng chung.

Trong thành phần VCN của trạm đầu mối phải có các liên lạc trực ca ở depot, liên lạc bề ghi, liên lạc trực tuyến, liên lạc radio đồn toa và vận hành-sửa chữa, liên lạc và thông báo bằng loa phóng thanh.

**5.15.15** Các đường cáp cần đặt trong các công trình cáp, cũng như đặt hở trên các kết cấu đứng riêng biệt.

## **5.16 An toàn cháy**

**5.16.1** Tất cả kết cấu xây dựng của các gian phòng và các công trình ngầm phải phù hợp với nhóm nguy hiểm cháy K0 theo [Phụ lục C](#).

**5.16.2** Các tiền sảnh trên mặt đất của các ga, nhà và công trình trạm đầu mối và các nhà trên mặt đất có chức năng khác phải có bậc chịu lửa không được thấp hơn bậc II và có nhóm nguy hiểm cháy kết cấu không thấp hơn nhóm C1 theo [Phụ lục C](#).

**5.16.3** Các kết cấu xây dựng của các công trình ngầm phải có giới hạn chịu lửa như Bảng 3.

**5.16.4** Các kết cấu xây dựng tunnel kín của các đoạn tuyến trên mặt đất (trên cao), cũng như của các nhà ga kín trên mặt đất phải phù hợp với nhóm nguy hiểm cháy không thấp hơn K0 và có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn R45.

**5.16.5** Các kết cấu xây dựng của các kênh dẫn cáp trong các nhà ga và trong các trạm điện thứ cấp, của các kênh dẫn cáp-thông gió dưới các sân ga phải có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn R45, cửa nắp của các kênh mở lên trên sân ga phải có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn EI 15. Trong các kênh dẫn cáp-thông gió cho phép có các lỗ mở để thu và thoát khí từ các gian hành khách.

Các vách ngăn trong các hầm cáp phải là vách ngăn cháy loại 1 với giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn EI 45.

**Bảng 3.**

| <b>Tên kết cấu</b>                                                                                            | <b>Giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Vỏ ngoài của các gian sân ga và gian giữa của nhà ga, của đường hầm, của các công trình gần nhà ga và gần hầm | R90                                    |
| Vỏ ngoài của các đường hầm tàu chạy và đường hầm cụt                                                          | R90                                    |
| Trụ và cột của nhà ga                                                                                         | R90                                    |
| Tường bao che của giếng thang máy và cầu thang bộ trong buồng thang                                           | REI 120                                |
| Tường của lồng cầu thang bộ                                                                                   | REI 120                                |
| Tường của trạm ga phụ                                                                                         | R 90/EI 60                             |
| Tường, sàn các kho chứa dầu mỡ, sơn                                                                           | REI 120                                |
| Vỏ ngoài của các đường hầm thang cuốn và sảnh ga                                                              | R60                                    |

| Tên kết cấu                                                                                                                                         | Giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Tường bao che giữa các đường tàu và kênh dẫn cáp-thông gió                                                                                          | R45                             |
| Cốn thang, dầm, bậc, các chiếu tới, chiếu nghỉ của lồng thang bộ                                                                                    | R60                             |
| Kết cấu sàn bên trong: bản dầm                                                                                                                      | REI 60, R60                     |
| Tường của các gian phòng hạng C1 - C3, cửa hành lang, tường bao che, phòng đệm, các hành lang chuyển tàu cho hành khách nằm phía trên các đường tàu | R 45/EI 30                      |
| Tường (vách ngăn) của các lối thoát hiểm nối giữa các đường hầm                                                                                     | R 45 (EI 45)                    |
| Các cửa chống cháy tự đóng                                                                                                                          | EI 30                           |
| Kết cấu chịu lực và bao che của các lối chuyển tàu trên sân ga và trên các đường tàu của nhà ga.                                                    | REI 90                          |
| Tường (vách ngăn) các gian phòng hạng C4, D và E                                                                                                    | REI 15 (EI 15)                  |
| Trần treo trong các hành lang                                                                                                                       | RE 15                           |

**5.16.6** Trong các hầm cáp vòng của ga cần có ít nhất một vách ngăn. Các vách ngăn phải là vách ngăn cháy loại 1. Các cửa vào đường hầm và cửa trong các vách ngăn phải là cửa ngăn cháy loại 2 có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn EI 30. Mỗi khoang cháy phải có thiết bị báo cháy tự động, còn khi tải trọng cháy lớn hơn 180 MJ m<sup>-2</sup> thì phải có thêm thiết bị chữa cháy tự động.

**5.16.7** Sân ga của nhà ga bố trí trong nhà có chức năng khác hoặc liền kề với nó, phải được tách riêng bằng các tường và sàn ngăn cháy loại 1 (Phụ lục C) và có lối thoát trực tiếp ra ngoài.

**5.16.8** Các gian phòng ngầm phải có các cửa ngăn cháy với giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn:

- Cửa trong tường và vách ngăn với giới hạn chịu lửa tiêu chuẩn - EI 30;
- Cửa trong các vách ngăn chia các hành lang thành các đoạn có chiều dài không lớn hơn 60 m - EI 15;
- Cửa trong các vách ngăn còn lại - EI 15.

Các cửa ngăn cháy của kho dầu mỡ và sơn phải là loại tự đóng và mở ra phía ngoài. Trong các lỗ cửa phải có ngưỡng hoặc đường dốc với chiều cao không nhỏ hơn 0,15 m.

Không đặt ra yêu cầu chống cháy và không qui định giới hạn chịu lửa cho các vật liệu làm cửa vào các sảnh trên mặt đất, vào các gian trưng bày phía trên các thang bộ đi vào các lối ngầm, các gian bán vé của các sảnh ngầm, vào các phòng không có người làm việc thường xuyên, vào phòng tắm và các phòng tương tự khác.

Các song cửa sổ của các sảnh hướng ra đường phố phải dịch chuyển ra được.

**5.16.9** Để làm các ô thoát nước trong các gian hành khách của nhà ga, không cho phép sử dụng các vật liệu có nhóm nguy hiểm cháy cao hơn **G1, V1, D1, T1**.

**5.16.10** Hộp bảo vệ ray tiếp xúc cần được làm từ các vật liệu thuộc nhóm cháy **G1**.

**5.16.11** Để ốp mặt các kết cấu và phủ mặt các sàn của các công trình ga phải sử dụng các vật liệu không cháy.

Việc hoàn thiện và ốp mặt tường và trần trên các đường thoát hiểm phải sử dụng các vật liệu không cháy, để sơn phải sử dụng sơn không cháy.

Để hoàn thiện và ốp mặt các bộ phận riêng biệt của tường và trần của nhà ga, khi có luận chứng, cho phép sử dụng các vật liệu với các đặc trưng nguy hiểm cháy không thấp hơn các nhóm **G1, V1, D2, T2**.

**5.16.12** Trong các phòng của nhà ga thường xuyên có nhân viên, việc phủ sàn trên lớp bê tông keramzit cần sử dụng linoleum với các đặc trưng nguy hiểm cháy không lớn hơn các nhóm **G2, V2, RP2, D2, T2**.

Trong các gian phòng sinh hoạt, sản xuất và các gian phòng khác không thường xuyên có nhân viên cần sử dụng lớp phủ sàn làm từ các vật liệu không cháy.

Lớp hoàn thiện tiêu âm của các gian phòng và các kết cấu trần treo cần được làm bằng các vật liệu không cháy. Trong các gian phòng sinh hoạt không cho phép sử dụng vật liệu với các đặc trưng nguy hiểm cháy lớn hơn các nhóm **G2, V3, D3, T3** để hoàn thiện và ốp mặt.

**5.16.13** Các kết cấu ghế ngồi trên sân ga phải được làm từ các vật liệu không cháy, mặt ghế - từ các vật liệu có đặc trưng nguy hiểm cháy **G2, D2, T2**.

**5.16.14.** **Chỗ giao nhau của các kết cấu ngăn cháy với các ống dẫn không khí phải đảm bảo không làm giảm khả năng chịu lửa của kết cấu ngăn cháy. Giới hạn chịu lửa của các ống dẫn không khí và của các van chặn lửa được xác định theo hệ thống tiêu chuẩn được lựa chọn áp dụng.**

**5.16.15** Sàn của khoang cấp-thông gió trong hầm thang cuốn phải kín và có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn REI 45. Cửa thoát của kênh thông gió lên bề mặt phải được bố trí cách lối vào sảnh không nhỏ hơn 15m.

**5.16.16** Các gian phòng và các bộ phận qui hoạch-không gian khác (các tiền sảnh, gian bán vé, hầm thang cuốn, các gian sân ga và gian giữa của nhà ga, các đường hầm) của các công trình ngầm phải tuân theo phân hạng về nhóm nguy hiểm cháy và cháy nổ.

**5.16.17** Phải đảm bảo việc thoát người ra khỏi các công trình ngầm khi có cháy. Trên các đường thoát nạn cần bảo vệ người khỏi tác động của các yếu tố nguy hiểm do cháy.

Thời gian tính toán cho thoát hiểm của người ra khỏi nhà ga phải được xác định theo hệ thống tiêu chuẩn được lựa chọn áp dụng có kể đến đặc thù của nhà ga và lượng người lớn nhất ở trong các công trình của nhà ga.

**5.16.18** Để thoát nạn từ các gian sân ga cần có các đường sau:

- a) Theo các thang cuốn và (hoặc) thang bộ loại 2, theo các hành lang, qua các gian bán vé của các sảnh, các lối qua ngầm – đến cửa ra ngoài;
- b) Qua các công trình chuyển bến – đến nhà ga của tuyến khác và tiếp theo như mục a)

**5.16.19** Chiều dài các đoạn cắt của các gian phòng và công trình (các hành lang, đường hầm cáp, kênh thông gió,...) không được lớn hơn 25 m.

**5.16.20** Số lượng và tổng chiều dài của các lối ra từ các gian phòng, từ các tầng nhà và công trình phải được xác định theo số lượng người lớn nhất có thể cần thoát qua chúng và khoảng cách giới hạn cho phép từ chỗ xa nhất có thể có nhân viên phục vụ tới cửa ra thoát nạn gần nhất.

**5.16.21** Từ các gian của sân ga phải có không ít hơn hai cửa ra tách biệt nhau để thoát người.

**5.16.22** Trên các ga có bến chuyển đặt sâu với sảnh chung, phải đảm bảo khả năng khai thác riêng biệt của các ga và bảo vệ chúng không bị các yếu tố nguy hiểm xâm nhập khi xảy ra cháy tại một trong các ga (bố trí các khu vực ngăn cháy được thổi không khí, các khoang đệm được thổi không khí, các cửa ra đi qua vùng không khí).

**5.16.23** Trong các gian phòng sinh hoạt và sản xuất, chiều rộng của hành lang và thang bộ phải lấy không nhỏ hơn:

- a) Cửa hành lang: 1,2 m;
- b) Cửa các bản bậc lồng thang bộ: 1,0 m;
- c) Cửa các thang bộ hở giữa 2 tầng bên trong ga phụ: 0,8 m.

Chiều rộng của các chiếu thang không được nhỏ hơn chiều rộng bản bậc thang.

Chiều cao thông thủy các đoạn nằm ngang của đường thoát nạn không được nhỏ hơn 2 m.

Tại những nơi thoát nạn của nhân viên, cho phép hạ thấp độ cao đến 1,8 m trên đoạn dài không quá 0,6 m.

**5.16.24** Để giải thoát hành khách ra khỏi tàu dừng trong đường hầm chạy tàu, phải có các đường thoát nạn: trong các hầm một đường - về một phía và trong các đường hầm hai đường - về 2 phía.

Chiều rộng của đường thoát nạn trong các đường hầm ở độ cao 1,5m từ bề mặt của đường đi bộ không được nhỏ hơn 0,7 m. Trên đường đi bộ không được có bất kỳ chướng ngại vật nào cản trở việc đi lại tự do của người.

**5.16.25** Để giải thoát hành khách phải có cả các đường nối chuyển từ đường hầm này sang đường hầm khác, gồm: các đường nối dùng cho người, các đường nối thông gió.

Khoảng cách giữa các đường nối này không được quá 160 m khi sử dụng đoàn tàu không có khả năng đi lại giữa các toa và không được quá 200 m khi có khả năng này.

Chiều rộng đường nối dùng cho người không được nhỏ hơn 1,5 m, chiều cao không nhỏ hơn 2 m; chiều rộng lối cửa đi không nhỏ hơn 1,0 m. Cánh cửa đi phải mở được về cả hai phía.

Các đường nối phải có đèn chỉ dẫn.

**5.16.26** Các cửa ra bổ sung ở phần giữa của các hầm chạy tàu giữa các ga hoặc các vùng bảo vệ tập thể hành khách phải có các khoang đệm được cấp không khí khi cháy không nhỏ hơn 20 Pa, có các hệ thống an toàn cháy riêng và các hệ thống cứu nạn riêng.

Khối tích của một vùng bảo vệ tập thể hành khách được xác định từ năng lực chở khách tối đa có thể của một đoàn tàu ở bất kỳ giai đoạn khai thác tính toán nào của tuyến đường với định mức diện tích là 1 m<sup>2</sup> cho 1 người.

Thời gian tính toán cho hành khách lưu lại ở vùng bảo vệ tập thể không ít hơn 7 giờ. Một vùng bảo vệ tập thể được chia thành một khoang cháy riêng..

**5.16.27** Cấp nước chữa cháy cho các công trình trên mặt đất phải tuân theo các quy định hiện hành, còn cho các công trình ngầm – theo quy chuẩn này.

**5.16.28** Trên mạng ống dẫn nước của thành phố phải có không ít hơn 2 họng nước chữa cháy trên khoảng cách không quá 100m cách lối vào ga đặt nông và không quá 20m cách sảnh trên mặt đất hoặc cách cửa qua đường chuyển ngầm vào sảnh ga đặt sâu.

Trong trạm đầu mối, các họng nước chữa cháy phải bố trí trên khu vực đường đỗ tàu cách nhau không quá 100 m, cũng như ở các tòa nhà. Các họng này phải có các chỉ dẫn bằng ánh sáng.

Trong khuôn viên của trạm đầu mối, để lấy nước chữa cháy, cho phép có các nguồn nước bên ngoài (các bể chứa) với điều kiện đảm bảo sử dụng chúng vào bất kỳ thời gian nào trong năm.

**5.16.29** Các nhà, công trình và các gian phòng trên mặt đất phải được trang bị các thiết bị tự động chữa cháy và tín hiệu báo cháy theo các quy định hiện hành, còn dưới mặt đất – theo Bảng 4.

Các khu vực ở các đường trong ga (các đường cụt), nơi bố trí dừng tàu ban đêm, phải được trang bị các thiết bị chữa cháy tại chỗ.

**5.16.30** Cấp điện cho các thiết bị chống cháy theo 5.10.

**5.16.31** Trên mỗi ga, trong các công trình thuộc nhà ga và các đường hầm chạy tàu phải có hệ thống thông báo và điều khiển thoát người khi cháy và khi có tình huống khẩn cấp.

**5.16.32** Bảo vệ chống khói (BCK) cho các đường thoát nạn tại các nhà ga và tại các công trình chuyển bến giữa các ga phải đảm bảo việc giải thoát hành khách, nhân viên phục vụ và không nhiễm khói các đường hầm tiếp cận ga, cũng như ga liền kề.

BCK cũng phải có trên các đường thoát nạn cho nhân viên phục vụ tại các sảnh của các ga ngầm có các gian sản xuất, hành chính, vệ sinh - sinh hoạt và các gian phục vụ khác được bố trí ở 3 độ cao trở lên.

**5.16.33** BCK cho các đường thoát nạn trong các hầm chạy tàu phải đảm bảo:

- Luồng khí phải có hướng ngược với hướng thoát người và ổn định trên các đoạn làm thay đổi hướng luồng khí (khi giải thoát người theo một hướng từ nguồn cháy).

- Giảm được vận tốc không khí trong đường hầm đến 0,5 m/s khi giải thoát người theo hai hướng từ đám cháy.

**5.16.34** Để BCK cho nhà ga và các đường hầm cần sử dụng các thiết bị thông gió đường hầm và thông gió tại chỗ, còn khi cần thiết, phải có các phương tiện kỹ thuật bổ sung – các thiết bị thông gió tạo áp chuyên dùng và các vách ở phần trên của gian sân ga (gian giữa) để tạo thành các vùng khói.

**5.16.35** Sơ đồ điều khiển các thiết bị thông gió tại chỗ phải có khả năng tự động tắt khi cháy.

**5.16.36** Việc tính toán hệ thống BCK phải tiến hành:

a) Đối với nhà ga:

- Khi cháy ở các toa đầu, cuối và giữa của đoàn tàu đối với tất cả các đường tàu của ga;
- Khi cháy trong hầm thang cuốn, trong gian máy của các thang cuốn và trong sảnh;
- Khi cháy thang cuốn chuyển bến;

- Khi cháy trong đoàn tàu đang ở trong đường hầm chạy tàu.

b) Đối với đường hầm chạy tàu – khi cháy trong đoàn tàu.

**Bảng 4.**

| <b>Gian phòng, công trình, thiết bị</b>                                                                 | <b>Thiết bị chữa cháy tự động</b>               | <b>Thiết bị báo cháy tự động</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                         | <b>Chỉ tiêu định mức ứng với tải trọng cháy</b> |                                  |
| Kênh dẫn cáp, đường hầm dọc ga, các tầng chứa cáp                                                       | Lớn hơn 180 MJm <sup>-2</sup>                   | 180 MJm <sup>-2</sup> và nhỏ hơn |
| Kênh dẫn cáp-thông khí                                                                                  | -                                               | Không phụ thuộc diện tích        |
| Các phòng đặt các thiết bị phân phối 10 kV; 825 V; 380 V                                                | -                                               | Như trên                         |
| Phòng bảng điện                                                                                         | -                                               | Như trên                         |
| Kho chứa dầu mỡ và sơn                                                                                  | Không phụ thuộc diện tích                       | -                                |
| Các gian phòng hạng C1 theo mức nguy hiểm cháy                                                          | Như trên                                        | -                                |
| Các gian phòng C2 và C3 theo mức nguy hiểm cháy                                                         | 300 m <sup>2</sup> và lớn hơn                   | Nhỏ hơn 300 m <sup>2</sup>       |
| Tủ nguồn điện vào và điều khiển thang cuốn trong các phòng máy                                          | Khối tích bên trong tủ                          | -                                |
| Khu vực các nhip để dừng và sửa chữa trong các nhà của trạm đầu mối khi diện tích khoang ngăn cháy bằng | 4500 m <sup>2</sup> và lớn hơn                  | Nhỏ hơn 4500 m <sup>2</sup>      |

**5.16.37** Thông gió chống khói cho các phòng hành chính, y tế, sản xuất và các phòng khác, kể cả cho các công trình thương mại phải đảm bảo không nhiễm khói các đường thoát nạn từ các phòng này trong suốt thời gian giải thoát người từ nhà ga ra bên ngoài.

**5.16.38** Việc trang bị điện phải phù hợp với cấp của vùng nguy hiểm cháy theo quy định hiện hành.

Các dây điện và đường cáp không được lan cháy.

**5.16.39** Các gian phòng ngầm của nhà ga và các công trình bên trong đường hầm cần phải có các phương tiện chữa cháy ban đầu.

**5.16.40** Các gian kho chính dùng để chứa các nhiên liệu phải được đặt ở phần trên mặt đất của các công trình tàu điện ngầm.

Các kho dầu mỡ và sơn dự trữ phải được đặt tại độ cao của các đường chuyển của người đi bộ và gian máy của các thang cuốn.

## **5.17 Đảm bảo vệ sinh dịch tễ**

**5.17.1** Trong các công trình tàu điện ngầm, các yêu cầu vệ sinh dịch tễ cần phải được tuân thủ nhằm đảm bảo các điều kiện thuận lợi và an toàn cho việc vận chuyển hành khách và làm việc của nhân viên tàu điện ngầm và các tổ chức xây dựng.

**5.17.2** Trong các phòng hành khách, phải đảm bảo các thông số vi khí hậu sau:

a) trong khoảng thời gian ấm của năm (nhiệt độ trung bình ngày đêm của không khí ngoài trời cao hơn 10°C) – nhiệt độ không khí từ 18°C đến 28°C, vận tốc trung bình của không khí từ 0,5 m/s đến 2 m/s.

b) trong khoảng thời gian lạnh của năm (nhiệt độ trung bình ngày đêm của không khí ngoài trời bằng hoặc thấp hơn 10°C) - nhiệt độ không khí từ 10°C đến 16°C, vận tốc trung bình của không khí từ 0,5 m/s đến 2 m/s.

Vận tốc trung bình của không khí trên sân ga tàu điện ngầm khi tàu đến và đi không cho phép vượt quá 2 lần.

**5.17.3** Trong các phòng sản xuất thường xuyên có nhân viên và trong các phòng bảo vệ sức khỏe phải đảm bảo các điều kiện vi khí hậu tối ưu, trong các phòng sinh hoạt và sản xuất còn lại không thường xuyên có nhân viên - không thấp hơn mức cho phép theo quy định hiện hành.

**5.17.4** Trong không khí ở các đường hầm và gian hành khách, hàm lượng các chất bẩn không được vượt quá nồng độ giới hạn cho phép (NGC) một lần lớn nhất đối với không khí khu vực của vùng dân cư theo tiêu chuẩn hiện hành.

**5.17.5** Trong không khí của các phòng sản xuất, hàm lượng các chất có hại phải phù hợp với tiêu chuẩn của môi trường sản xuất công nghiệp.

**5.17.6** Hàm lượng khí CO<sub>2</sub> trong không khí của các gian hành khách không được vượt quá 0.1% theo thể tích vào thời gian ấm của năm và 0,12% vào thời gian lạnh của năm.

**5.17.7** Các mức áp lực âm thanh, các mức âm thanh và mức âm thanh tương đương, cũng như các mức âm thanh lớn nhất không được vượt quá giá trị cho trong Bảng 5.

**5.17.8** Thời gian âm vang trong khoảng tần số trung bình (500 – 2000 Hz) phải nằm trong khoảng 1,2 – 1,4 s đối với sân ga có hai đường tàu và 1,4 – 1,6 s đối với sân ga có 3 đường tàu.

**5.17.9** Các mức áp lực âm thanh và tổng mức áp lực âm thanh hạ âm không được vượt quá giá trị giới hạn cho phép và giá trị cho phép theo quy định hiện hành.

Đối với hạ âm ngắt quãng và hạ âm dao động theo thời gian, mức áp lực âm thanh không được vượt quá 120 dB.

**5.17.10** Các mức áp lực âm thanh của siêu âm không khí tại các chỗ làm việc, các giá trị đỉnh của vận tốc rung, và các mức vận tốc rung của siêu âm tiếp xúc đối với những người làm việc không được vượt quá các giá trị giới hạn cho phép theo quy định hiện hành.

**5.17.11** Các giá trị gia tốc rung và vận tốc rung của rung động; Các giá trị gia tốc rung và vận tốc rung của các rung động cục bộ không được vượt quá giá trị giới hạn cho phép (Phụ lục D).

**5.17.12** Các giá trị gia tốc rung và vận tốc rung của các rung động cục bộ không được vượt quá các giá trị giới hạn cho phép (Phụ lục D).

**5.17.13** Các mức tác động bức xạ điện từ của sóng radio (30 kHz đến 300 kHz) đến những người làm việc trong những khu vực có ảnh hưởng của các nguồn đó; đối với nhóm người còn lại, kể cả hành khách không được vượt quá các giá trị cho phép theo quy định hiện hành.

**5.17.14** Các mức phát xạ ion đối với nhân viên và hành khách phải không vượt mức quy định tại [QCVN 05 : 2008/BXD Nhà ở và công trình công cộng - An toàn sinh mạng và sức khỏe](#).

**5.17.15** Các mức điện áp cho phép của trường điện tần số 50 Hz tùy thuộc vào thời gian có mặt của nhân viên trong trường điện không được vượt quá các yêu cầu của quy định hiện hành.

## **Bảng 5.**

| Loại gian phòng                                                                                 | Các mức áp lực âm thanh, dB, trong các giải octa với tần số hình học trung bình, Hz                                                                                                                                           |    |     |     |     |      |      |      |      | Các mức âm thanh và các mức âm thanh tương đương, dBa | Các mức âm thanh lớn nhất $L_{Amax}$ , dBa |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----|
|                                                                                                 | 31,5                                                                                                                                                                                                                          | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |                                                       |                                            |     |
| 1 Các phòng sản xuất và chỗ làm việc của nhân viên trong các phòng hành khách                   | Các mức giới hạn cho phép của áp lực âm thanh, của âm thanh và của âm thanh tương đương đối với các loại hình lao động thông dụng cơ bản nhất và của các nơi làm việc không được vượt quá các yêu cầu theo quy định hiện hành |    |     |     |     |      |      |      |      |                                                       |                                            |     |
| 2 Các phòng hành khách: trong các ga ngầm                                                       | -                                                                                                                                                                                                                             |    |     |     |     |      |      |      |      |                                                       | 85                                         | 100 |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                               |    |     |     |     |      |      |      |      |                                                       | 80                                         | 95  |
| Trong các ga hở trên mặt đất.                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                             |    |     |     |     |      |      |      |      |                                                       | 80                                         | 95  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                               |    |     |     |     |      |      |      |      |                                                       | 75                                         | 90  |
| 3 Các phòng chăm sóc sức khỏe                                                                   | 76                                                                                                                                                                                                                            | 59 | 48  | 40  | 34  | 30   | 27   | 25   | 23   | 35                                                    | 50                                         |     |
| 4 Các phòng nghỉ của tổ lái tàu                                                                 | 76                                                                                                                                                                                                                            | 59 | 48  | 40  | 34  | 30   | 27   | 25   | 23   | 35                                                    | 50                                         |     |
| 5 Các phòng sinh hoạt (ngoại trừ mục 3 và 4)                                                    | 90                                                                                                                                                                                                                            | 75 | 66  | 59  | 54  | 50   | 47   | 45   | 44   | 55                                                    | 70                                         |     |
| Ghi chú - Trong mục 2, tử số là các giá trị cho phép của âm thanh, mẫu số - các giá trị tối ưu. |                                                                                                                                                                                                                               |    |     |     |     |      |      |      |      |                                                       |                                            |     |

**5.17.16** Khi sử dụng các gian ghi hình và phòng máy tính, các chỗ làm việc, vi khí hậu, thành phần ion và hóa học của môi trường không khí, độ ồn, độ rung, độ chiếu sáng và các điều kiện nghỉ ngơi của nhân viên phải phù hợp với [QCVN 05 : 2008/BXD Nhà ở và công trình công cộng - An toàn sinh mạng và sức khỏe](#) và các quy định hiện hành.

**5.17.17** Trạm đầu mối và tuyến tàu điện ngầm phải có các công trình và thiết bị đặc biệt để làm sạch nước thải công nghệ, trong đó có nước từ các máy dọn vệ sinh trong các phòng hành khách và các phòng khác.

**5.17.18** Kích thước các vùng bảo vệ - vệ sinh ở giai đoạn xây dựng và khai thác tàu điện ngầm phải không nhỏ hơn 300 m.

**5.18 Bảo vệ môi trường xung quanh**

**5.18.1** Việc bố trí các công trình ngầm không được làm phá vỡ chế độ thủy văn của các công trình nước hiện hữu và các điều kiện địa chất thủy văn của các khu vực liền kề.

**5.18.2** Các công trình trên mặt đất là nguồn gây ô nhiễm không khí gần mặt đất không được bố trí ở những nơi tụ đọng khí, nơi có các chỉ số gây ô nhiễm không khí quyển cao, từ phía đón gió của các công trình đòi hỏi không khí đặc biệt trong sạch.

**5.18.3** Thoát nước thải từ các công trình ngầm vào các hệ thống thoát nước mưa đô thị chỉ được phép sau khi làm sạch. Thành phần các công trình làm sạch nước và mức độ làm sạch phải theo các quy định hiện hành.

**5.18.4.** Với mục đích bảo vệ và sử dụng hợp lý các khu vực cây xanh, tượng đài lịch sử và văn hóa, việc tuân thủ các yêu cầu đối với các khu vực thiên nhiên cần bảo vệ đặc biệt, phải thực hiện theo các biện pháp cân bằng và bảo vệ thiên nhiên.

**5.19 Bảo vệ chống ồn, rung và dòng điện ăn mòn cho các công trình đô thị**

**5.19.1** Nhà và các công trình đô thị phải được bảo vệ chống ồn và rung xuất hiện khi xây dựng và khi tàu chạy trong quá trình khai thác sử dụng tàu điện ngầm.

**5.19.2** Trong các phòng của nhà ở và nhà công cộng, các mức ồn và các mức hạ âm không được vượt quá các giá trị nêu trong [QCVN 05 : 2008/BXD Nhà ở và công trình công cộng - An toàn sinh mạng và sức khỏe](#) và các quy định hiện hành.

Giá trị bình phương trung bình lớn nhất của vận tốc rung trong các dải octa có tần số hình học trung bình 16; 31,5 và 63 Hz không được vượt quá các giá trị cho phép qui định tại Bảng 6.

**Bảng 6.**

| Các phòng, nhà            | Giá trị cho phép |    |
|---------------------------|------------------|----|
|                           | m/s              | dB |
| Nhà ở                     | 0,00011          | 67 |
| Bệnh viện, nhà điều dưỡng | 0,00008          | 64 |

| Các phòng, nhà                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Giá trị cho phép |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | m/s              | dB |
| Nhà hành chín -điều hành, nhà công cộng                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,00028          | 75 |
| Trường học, các phòng đọc của thư viện                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,0002           | 72 |
| <p><b>GHI CHÚ :</b></p> <p>1. Đối với các giá trị đã hiệu chỉnh của vận tốc rung, thì các giá trị giới hạn tính bằng m/s được tăng lên 2,1 lần (+6 dB), đối với các giá trị tương đương – giảm xuống 0,32 lần (- 10 dB).</p> <p>2. Vào ban ngày, trong các phòng ở, bệnh viện và nhà điều dưỡng cho phép vượt giá trị tiêu chuẩn 1,8 lần (+5 dB).</p> |                  |    |

Việc kiểm tra hiệu quả bảo vệ chống ồn và rung cho các phòng ở và nhà công cộng theo các quy định cần được thực hiện khi tàu chạy ở chế độ khai thác.

**5.19.3** Các công trình ngầm đô thị cần được bảo vệ khỏi ảnh hưởng ăn mòn của dòng điện (ăn mòn điện hóa).

Việc kiểm tra tính hiệu quả của việc bảo vệ các công trình này phải được thực hiện [trong 2](#) năm đầu tiên khác thác tuyến tàu điện ngầm.

**5.19.4** Khi kết hợp các công trình của tuyến tàu điện ngầm với các công trình có chức năng khác, thì các công trình này phải thỏa mãn các yêu cầu trong [5.21](#).

## **5.20 Bảo vệ kết cấu chống tác động của môi trường xâm thực**

**5.20.1** Các kết cấu nhà, công trình và các bộ phận thiết bị kim loại (tủ thiết bị, kết cấu kim loại và v.v....) phải được bảo vệ chống ăn mòn dưới tác động của môi trường xâm thực sinh ra từ tự nhiên và công nghệ.

**5.20.2** Việc bảo vệ chống ăn mòn các thang cuốn, quạt gió, máy bơm, thiết bị điện, cáp, ... phải thực hiện theo các tài liệu kỹ thuật tương ứng với chúng.

**5.20.3** Việc bảo vệ ăn mòn các kết cấu xây dựng của tàu điện ngầm phải theo các quy định hiện hành có đến đặc điểm của kết cấu và điều kiện khai thác chúng.

## **5.21 Bảo vệ các công trình và các thiết bị của tuyến tàu điện ngầm chống ăn mòn do dòng điện**

**5.21.1** Việc bảo vệ các công trình và thiết bị của tuyến tàu điện ngầm chống ăn mòn **do dòng điện** (ăn mòn điện hoá) phải tuân theo các quy định hiện hành và các yêu cầu của quy chuẩn này.

**5.21.2** Cốt thép của các cấu kiện BTCT và kết cấu thép của các cầu và cầu dẫn không được tạo thành liên kết pin với các đường ray tàu chạy và với vỏ hoàn thiện của đường hầm.

**5.21.3** Trên các đoạn ngầm của tuyến, trên các cầu và cầu dẫn phải có các điểm đo kiểm dòng điện gây ăn mòn.

**5.21.4** Việc kiểm tra tính hiệu quả bảo vệ ăn mòn điện phải được thực hiện sau 2 năm đầu tiên khác thác tuyến tàu điện ngầm.

## **5.22 Tín hiệu bảo vệ**

**5.22.1** Tín hiệu bảo vệ tự động phải có:

- ở các lối vào các phòng hành khách;
- ở các lối vào các phòng sản xuất có các thiết bị đảm bảo hoạt động của tuyến, an toàn cho hành khách và tổ chức chạy tàu;
- theo chu vi của hàng rào các công trình trên mặt đất (trạm đầu mối, các đoạn hở của tuyến, v.v...).

## **5.23 Nhà hành chính – sản xuất**

**5.23.1** Để đảm bảo phân chia chức năng của tuyến tàu điện ngầm phải có:

- Nhà hành chính của tuyến để bố trí các bộ máy điều hành, nhân viên kỹ thuật-hành chính và các bộ phận khác.
- Nhà để bố trí các trạm điều độ của tuyến tàu điện ngầm, hệ thống kỹ thuật quản lý điều độ, hệ thống thông tin, trung tâm máy tính và các phương tiện kỹ thuật khác có liên quan tới điều khiển tàu điện ngầm;
- Nhà để bố trí cán bộ kỹ thuật chỉ đạo từ xa các bộ phận khai thác tuyến.

**5.23.2** Nhà để bố trí các trạm điều độ của các tuyến tàu điện ngầm phải đặt tại vùng giao nhau giữa các tuyến tàu điện ngầm, ngay gần ga hoặc kết hợp với sảnh ga. Nhà phải có kết nối với các đường hầm của các tuyến, dùng cho việc đi lại của nhân viên và đặt cấp.

**5.23.3** Nhà để bố trí cán bộ kỹ thuật phải có cho từng tuyến và đặt ngay gần ga hoặc kết hợp với sảnh ga.

**5.23.4** Các nhà để bố trí các trạm điều độ và nhân viên kỹ thuật phải có trong thành phần của đoạn đường tàu khởi động đầu tiên của tuyến thứ nhất.

Đối với giai đoạn khai thác đầu tiên, được phép chỉ xây dựng nhà để bố trí các trạm điều độ của tuyến kết hợp trong đó chức năng của nhà hành chính và nhà cho nhân viên kỹ thuật.

#### **5.24 An toàn công nghiệp**

**5.24.1** Trong dự án đầu tư xây dựng tuyến tàu điện ngầm phải có tổ hợp các giải pháp đặc trưng về tổ chức, kỹ thuật và kinh tế để đảm bảo sự làm việc an toàn khi thi công và tránh được các ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường xung quanh.

**5.24.2** Các đặc trưng kỹ thuật của các thiết bị đào hầm, vận chuyển, nâng chuyển và các bình áp lực (kể cả loại nhập ngoại) dùng cho xây dựng, các quá trình công nghệ, vật liệu và kết cấu xây dựng phải tuân thủ các yêu cầu về an toàn công nghiệp.

#### **5.25 Các khu vực kỹ thuật và bảo vệ**

**5.25.1** Các công trình của tuyến tàu điện ngầm phải được đánh dấu trên bản đồ địa hình thành phố tỉ lệ 1 : 500 có ký hiệu gianh giới các khu vực khai thác kỹ thuật và bảo vệ.

**5.25.2** Việc tiến hành công việc nào đó trong phạm vi các khu vực kỹ thuật và bảo vệ chỉ được phép khi có sự thỏa thuận của các tổ chức thiết kế và khai thác tuyến tàu điện ngầm.

**5.25.3** Ở các nhà ga trên mặt đất phải có các khu vực kỹ thuật xây dựng rộng 20 m và chiều dài không nhỏ hơn 60 m về mỗi phía để đảm bảo cho việc cải tạo mở rộng kích thước nhà ga.

### **6. Thi công**

**6.1** Việc chuẩn bị thi công xây dựng phải được thực hiện theo quy định hiện hành về tổ chức thi công xây dựng công trình.

Các công trình của tàu điện ngầm liên quan đến việc đào hầm, xây lắp trong điều kiện ngầm được xếp vào hạng công trình sản xuất nguy hiểm.

**6.2** Khi chuẩn bị và tiến hành công tác xây lắp cần tổ chức và thực hiện việc kiểm tra sự tuân thủ các yêu cầu về an toàn công nghiệp, trong đó:

- Phải có tài liệu kỹ thuật tiêu chuẩn qui định các qui tắc tiến hành công việc và khoanh vùng các sự cố có thể xảy ra.

- Tiến hành quan trắc trạng thái các nhà và công trình trong vùng có thể bị biến dạng khi đào hầm qua;

- Đảm bảo kiểm tra thường xuyên trạng thái của hệ thống chống đỡ tạm đối với các phần đào ngầm và trạng thái của vỏ hầm cố định được đưa vào;

- Tiến hành dự báo, thử nghiệm và chứng nhận các kết cấu và thiết bị kỹ thuật;

- Thực hiện các yêu cầu an toàn công nghiệp về bảo quản các chất nguy hiểm và độc hại;

- Thiết lập và duy trì trạng thái làm việc của hệ thống đảm bảo an toàn sinh mạng, quan sát, thông báo, thông tin và hỗ trợ các hoạt động trong trường hợp sự cố.

**6.3** Trắc đạc ngầm trong xây dựng phải được tiến hành, đảm bảo việc chuyển chính xác ra ngoài các mốc, các trục của công trình và các bộ phận của nó với độ chính xác cho phép nhằm đạt được mức chất lượng cần thiết của sản phẩm xây dựng và theo dõi được biến dạng của nhà và công trình hiện hữu trong khu vực đang xây dựng.

**6.4** Trước khi thi công cần thiết lập trên mặt đất hệ mốc trắc đạc cơ sở phục vụ thi công.

Sai số bình phương trung bình vị trí tương hỗ các điểm của lưới mặt bằng của hệ mốc trắc đạc cơ sở phải không được quá 15 mm, trên 1 km của bước thủy chuẩn – không quá 5 mm.

Khi đào xuyên ngầm phải lập hệ mốc cơ sở trắc đạc ngầm mặt bằng - độ cao.

Sai số tương đối của lưới mặt bằng ngầm không được vượt quá 1: 20.000, sai số bình phương trung bình trên 1 km bước thủy chuẩn - 10 mm; định hướng hố đào bằng kinh vĩ con quay – 15”.

Việc định hướng phải được lặp lại sau mỗi khi đào xuyên được 200 m.

**6.5** Theo dõi trắc đạc khi thi công xây lắp cần phải đảm bảo kiểm soát được kích thước hầm theo phụ lục B và các sai số cho phép của các kích thước thực tế của vỏ đường hầm lắp ghép và toàn khối so với vị trí thiết kế.

**6.6** Các công việc thuộc địa chất công trình trong quá trình xây dựng phải đảm bảo:

- Có tài liệu thực tế về địa chất công trình của các công trình đang xây dựng;
- Xác định sự phù hợp giữa các số liệu địa chất công trình trong hồ sơ thiết kế so với các số liệu thực tế, được thiết lập tại hiện trường;
- Dự báo trước các điều kiện địa chất công trình trong khu vực đào hầm;
- Quan trắc tại chỗ các thông số môi trường xung quanh và hệ kỹ thuật - tự nhiên;
- Đảm bảo an toàn cho các công tác đào hầm bằng việc đánh giá sự ổn định của đất nền trong hố đào;
- Can thiệp kịp thời vào quá trình xây dựng trong trường hợp có nguy hiểm do điều kiện địa chất bất lợi gây ra;
- Tham gia nghiên cứu đất nền công trình;
- Lập báo cáo kết quả các công tác địa chất công trình phục vụ xây dựng.

**6.7** Công nghệ xây dựng phải đảm bảo sự dịch chuyển của khối đất và độ lún ở mặt đất là ít nhất, không gây nguy hiểm cho sự toàn vẹn của nhà, công trình và hệ thống kỹ thuật ngầm đô thị.

Không cho phép để lại các khoảng trống giữa bề mặt của vỏ ngoài công trình và đất.

**6.8** Công trường xây dựng phải được rào kín theo quy định.

**6.9** Chỉ cho phép bắt đầu các công việc xây dựng chính sau khi nghiệm thu đưa vào sử dụng các phòng hành chính-sinh hoạt tạm thời và hệ thống đảm bảo kỹ thuật.

**6.10** Trước khi thực hiện các công việc xây lắp ở những nơi đất, nước ngầm bị nhiễm bẩn hoặc không khí bị nhiễm các chất hoá học và sinh học có hại, ở những nơi có độ ồn quá mức, những nơi có độ rung, bức xạ hoặc các yếu tố có hại khác đã được chỉ ra trong đồ án tổ chức thi công xây dựng, phải tiến hành kiểm tra độ nhiễm của chúng phù hợp với các khuyến cáo của các cơ quan giám định y tế.

Tại những nơi đất và nước bị nhiễm phóng xạ, thì việc bảo vệ nhân viên xây dựng phải đảm bảo tuân theo các quy định về an toàn phóng xạ.

**6.11** Các thông số vi khí hậu, các yếu tố hóa - lý trong các phòng sản xuất và hành chính -sinh hoạt trên công trường xây dựng phải tuân thủ các quy định về vệ sinh-an toàn lao động hiện hành.

**6.12** Việc chiếu sáng nhân tạo trong các phòng và trên khuôn viên của công trường xây dựng phải tuân theo các quy định hiện hành về chiếu sáng.

**6.13** Trong khu vực mặt bằng thi công ngầm cần phải đảm bảo các thông số vi khí hậu theo Bảng 7. Khi không có khả năng đạt được các thông số này, thì phải có các giải pháp bảo vệ cần thiết.

**6.14** Thành phần hóa học của không khí trong ở nơi làm việc, lượng bụi và son khí trong không khí phải theo các quy định về vệ sinh an toàn lao động hiện hành.

**6.15** Mức độ tác động của các yếu tố vật lý (độ ồn, rung, trường điện từ, v.v...) tại các nơi làm việc phải thỏa mãn các yêu cầu về vệ sinh môi trường lao động hiện hành.

**6.16** Việc xây dựng các cấu trúc phía trên của tuyến đường phải được thực hiện:

- a) Khi thi công bằng phương pháp đào kín - sau khi hoàn thành và nghiệm thu bằng văn bản phần công trình, chống thấm vỏ hầm, đổ nền bê tông phía dưới đường tàu.
- b) Khi thi công bằng phương pháp đào mở - sau khi lấp lại hố đào và ổn định lún của vỏ hầm.
- c) Khi thi công trên mặt đất - sau khi kết thúc việc lắp đặt các hệ thống kỹ thuật ngầm và chuẩn bị nền đường.

**Bảng 7.**

| Các thông số vi khí hậu                                                                                                                                              | Các giá trị cho phép |         |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|---------|
| Nhiệt độ không khí, °C                                                                                                                                               | 16 19                | 20 23   | 24 26   |
| Độ ẩm tương đối, %                                                                                                                                                   | 80 30                | 75 30   | 70 30   |
| Vận tốc chuyển động của không khí, m/s                                                                                                                               | 0,1 0,5              | 0,6 1,0 | 1,1 1,5 |
| <b>CHÚ THÍCH:</b><br>1) Ở đất ngập nước cho phép độ ẩm tương đối của không khí tăng thêm 10%;<br>2) Vận tốc chuyển động của không khí lớn ứng với nhiệt độ cao nhất. |                      |         |         |

**6.17** Công tác lắp đặt ray tiếp xúc được thực hiện sau khi hoàn thiện thô các đường tàu, bộ phận chuyển ghi và các nút giao cắt.

## **7. Nghiệm thu đưa vào khai thác**

**7.1** Việc tổ chức nghiệm thu đưa vào khai thác phải tuân thủ các nguyên tắc cơ bản về nghiệm thu các công trình xây dựng đã hoàn thành.

Việc nghiệm thu phải bao trùm tất cả các dạng công trình, thiết bị, kết cấu và các công việc kể cả phần bị che khuất.

**7.2** Các công trình xây dựng được đưa vào nghiệm thu chỉ sau khi khắc phục xong các tồn tại và lưu ý đã được phát hiện, thực hiện xong các việc thử nghiệm hiệu chỉnh, thử nghiệm các thiết bị đã được lắp đặt và đảm bảo các thông số kỹ thuật và chế độ làm việc cho trước của thiết bị.

**7.3** Các công trình xây dựng có thể được chấp nhận và đưa vào khai thác toàn bộ hoặc từng phần, hoặc theo các tổ hợp khởi động, nếu được qui định trong hồ sơ thiết kế.

Không được loại trừ các hạng mục sau trong thành phần tổ hợp khởi động:

- Nhà và công trình phục vụ những người làm việc của tàu điện ngầm;
- Công trình và thiết bị đảm bảo điều kiện sức khỏe và an toàn lao động cho những người làm việc của tàu điện ngầm;
- Công trình và thiết bị bảo đảm an toàn cháy;

- Các giải pháp bảo vệ môi trường xung quanh;
- Các đường nhánh nối giữa các tuyến đường tàu điện ngầm và các đường tàu trong mạng đường sắt chung;
- Các tuyến thông tin;
- Các giải pháp hoàn thiện mặt bằng sau khi kết thúc thi công;
- Các xưởng liên hợp để sửa chữa thiết bị (thang cuốn, biến thế, động cơ điện, bơm, quạt gió, ...), cũng như các cơ sở của các phương tiện khắc phục sự cố.

## Phụ lục A

### Giải thích từ ngữ

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

**A.1 Trạm thông gió** – công trình riêng biệt hoặc đặt trong công trình khác ở trên mặt đất, được sử dụng trong các hệ thống thông gió để thu và thoát không khí.

**A.2 Thiết bị thông gió** – tổ hợp thiết bị thông gió, kỹ thuật điện, thiết bị phụ trợ cùng các gian phòng chứa thiết bị, các kênh thông gió ngang, nghiêng hoặc đứng và các bộ phận thu (thoát) không khí.

### **A.3 Độ sâu đặt tuyến**

**A.3.1 Đặt sâu** – tuyến được đặt ở độ sâu mà ở đó các nhà ga và đường hầm chạy tàu được thi công bằng phương pháp kín, không đào lộ bề mặt đất tự nhiên.

**A.3.2 Đặt nông** – tuyến ở độ sâu mà ở đó các nhà ga được thi công bằng phương pháp hở, các đường hầm tàu chạy – bằng phương pháp hở hoặc kín ở độ sâu cho phép tối thiểu.

**A.4 Vùng bảo vệ tập trung cho hành khách** – không gian ngầm riêng biệt để bố trí hành khách khi trong các đường hầm tàu chạy xảy ra tình huống nguy hiểm cho tính mạng hoặc sức khỏe của người; Vùng này được trang bị các hệ thống riêng về an toàn cháy, chiếu sáng, thông tin liên lạc, thông gió và thoát nước.

**A.5 Nguồn điện liên tục** – thiết bị điện, cấu tạo từ ắc quy, bộ phận biến đổi năng lượng điện và bộ phận phân phối.

**A.6 Tuyến tàu điện ngầm (tuyến)** – phần độc lập của hệ thống tàu điện ngầm có các nhà ga, đường chạy tàu và đường cắt, được sử dụng để chạy tàu theo một tuyến.

**A.7 Tàu điện ngầm** – một loại giao thông điện chở hành khách trong thành phố (ngầm, trên mặt đất, trên cao) không thực hiện trên đường phố

**A.8 Vùng bảo vệ** - khu đất nằm phía trên công trình tàu điện ngầm hiện hữu và liền kề nó mà việc sử dụng để xây dựng mới, làm đường, đặt các hệ thống kỹ thuật, khoan giếng ... phải được sự đồng ý của cơ quan quản lý tàu điện ngầm.

**A.9 Băng tải hành khách** – thiết bị vận chuyển: bề mặt cấu tạo từ các bản hoặc một băng liên chuyển động liên tục dùng để vận chuyển hành khách đi ngang hoặc từ một độ cao này sang một độ cao khác.

**A.10 Gian hành khách** – các bộ phận của nhà ga (phòng bán vé, hành lang, các cầu thang bộ, các gian sân ga ...), được sử dụng để chứa và phục vụ sự đi lại của hành khách.

**A.11 Công trình chuyển bến** – công trình nằm giữa các ga, được dùng để di chuyển hành khách từ ga này sang ga khác, bao gồm các gian hành khách (các hành lang), các thang cuốn và thang bộ, các gian phòng sản xuất và sinh hoạt.

**A.12 Khả năng vận chuyển** – lượng hành khách vận chuyển được (nghìn hành khách/giờ) ở quy mô chạy tàu lớn nhất có thể (số toa tàu trong đoàn tàu và số đoàn tàu trong một giờ) theo một hoặc hai hướng.

**A.13 Khả năng thông tàu** – quy mô chạy tàu (cặp các đoàn tàu) có thể thực hiện được trong một đơn vị thời gian (giờ, ngày) tùy thuộc vào mức độ trang bị kỹ thuật và phương pháp tổ chức chạy tàu; số lượng hành khách tính toán đối với các đoạn đường khác nhau.

**A.14 Tổ hợp khởi động** - một đoạn tuyến, một phần của ga, trạm đầu mối hoặc hạng mục khác của công trình tàu điện ngầm cùng với các hệ thống kỹ thuật của chúng, được tách ra từ thành phần của công trình xây dựng, đảm bảo công năng tạm thời của công trình trong giai đoạn khai thác đầu tiên.

#### **A.15 Các đường của tuyến**

**A.15.1 Đường chính** – đường để chạy tàu chở hành khách trên tuyến.

**A.15.2 Đường trạm** – đường để quay tàu, đứng tàu và phục vụ kỹ thuật toa tàu;

**A.15.3 Đường nối** – đường để nối các đường của tuyến với các đường của trạm đầu mối hoặc các đường của tuyến khác;

#### **A.16 Các đường của trạm đầu mối**

**A.16.1 Đường chứa tàu** – đường để tập kết, chạy thử toa tàu, chất tải và dỡ tải nằm ngoài các tòa nhà.

**A.16.2 Đường trong trạm đầu mối** – đường để đỗ, phục vụ kỹ thuật và sửa chữa toa tàu, nằm trong các tòa nhà.

**A.17 Ga** – Trạm dừng tàu ở dưới ngầm hoặc trên mặt đất, dùng để đưa đón hành khách, bao gồm các sảnh, các thang cuốn hoặc các cầu thang bộ, các sân ga và gian giữa, không gian để phục vụ hành khách, bố trí nhân viên vận hành và thiết bị sản xuất.

#### **A.18 Các vùng kỹ thuật**

**A.18.1 Vùng kỹ thuật để xây dựng** - khu đất đô thị dành để xây dựng các đoạn tuyến khác của tàu điện ngầm bằng phương pháp đào hở, để bố trí trạm đầu mối và các công trình khác trên mặt đất, cũng như các công trường xây dựng phục vụ thi công các hạng mục của công trình tàu điện ngầm bằng phương pháp đào kín.

**A.18.2 Vùng kỹ thuật để khai thác** – khoảng đất trống, liền kề công trình tàu điện ngầm được sử dụng để đảm bảo hoạt động bình thường cho công trình (cửa vào, cửa ra cho hành khách, bố trí các máy móc sửa chữa, thiết bị và vật liệu trong giai đoạn sửa chữa)

**A.19 Đường cụt** – đoạn hầm có một hoặc hai đường ray điện, dùng để quay, dừng và phục vụ kỹ thuật toa tàu trên tuyến.

**A.20 Mạng điện chạy tàu** – mạng điện, đảm bảo việc truyền năng lượng điện từ trạm điện tới đoàn tàu. Trong thành phần của mạng điện chạy tàu có các mạng tiếp xúc và mạng tiêu thụ.

**A.21 Thiết bị thông gió cục bộ** - thiết bị dùng để thông gió các gian phòng sản xuất, sinh hoạt, hành chính và các gian phòng khác của các ga ngầm và các công trình trong đường hầm.

**A.22 Thiết bị thông gió đường hầm** – thiết bị dùng để thông gió các gian hành khách của các ga ngầm, đường hầm tàu chạy, đường cụt và các đường hầm nối.

**A.23 Lối thoát hiểm** – lối ra ngoài trời hoặc vào khoang ngăn cháy bên cạnh.

**A.24 Nhân viên vận hành (nhân viên)** – những người được đào tạo chuyên môn, đã qua kiểm tra kiến thức cho loại công việc hoặc chức vụ đảm nhận.

## PHỤ LỤC B

### Một số quy định về kích thước của đường tàu điện ngầm

**B.1** Các kích thước bao của vỏ hầm là các đường bao giới hạn của tiết diện ngang (vuông góc với trục đường tàu), trong đó, ngoài toa tàu và thiết bị không được có bất kỳ bộ phận công trình cố định hoặc các kết cấu xây dựng nào, ngoại trừ các gối tựa của hầm, có kể đến các sai số cho phép về chế tạo và lắp ráp chúng.

**B.2** Không gian giữa kích thước bao của vỏ hầm và thiết bị được quy định để bố trí các trang thiết bị của đường tàu, các automat điện, hệ thống điều khiển cơ để chạy tàu, thông tin liên lạc, cấp điện, chiếu sáng, kỹ thuật vệ sinh, cũng như các đường nhỏ để nhân viên phục vụ đi lại, các cầu nhỏ và các sân ga trong các đường hầm giữa các ga.

### KÍCH THƯỚC BAO VỎ HẦM

**B.3** Các kích thước bao vỏ hầm phải thỏa mãn các chỉ dẫn trên hình B.1-3 (1-3) khi bố trí ray tiếp xúc bên trái trục đường tàu.

**B.4** Kích thước bao  $C_{mk}$  (hình B.1) được quy định đối với các đoạn đường tàu thẳng và cong với bán kính 200m trở lên, nằm trong đường hầm chạy tàu tiết diện tròn đường kính 5100 - 5200 mm.

**B.5** Trên các đoạn đường cong, trục của đường hầm phải dịch vào phía trong của đường cong so với trục của đường tàu một đại lượng  $q$  (mm) xác định theo công thức:

$$q = 1700(1670)tg \alpha,$$

Trong đó:

- 1700 (1670) - tương ứng là khoảng cách từ tâm của đường bao đến điểm nằm trong mặt phẳng tiếp tuyến với các đỉnh ray tại giữa đường tàu, khi sử dụng loại ray P50 và P65, mm;

-  $tg \alpha$  - góc nghiêng của đường so với phương ngang.

**B.6** Đối với các nhánh phục vụ tại các đoạn đường cong có bán kính nhỏ hơn 200 m, thì các kích thước  $C_{mk}$  nên tăng lên để đảm bảo cho việc bố trí các thiết bị và cáp trong khoảng giữa chúng và đường bao  $O_m$ .

**B.7** Dạng của đường bao  $C_{mn}$  (Hình B. 2) nằm trên mức của các đỉnh ray được quy định cho các đoạn đường thẳng. Đối với các đoạn đường cong, thì các kích thước ngang của đường bao này phải được tăng lên.

**B.8** Dạng của các đường bao  $C_{mn}$  (Hình B.3) nằm trên mức của các đỉnh ray (trừ đường bao của các cột) được thiết lập cho các đoạn đường thẳng. Các kích thước ngang của phần bên phải của đường bao này và khoảng cách đến rào chắn trên các sân ga nằm ở các đoạn đường cong phải tăng thêm.

Trục đường bao

Tâm đường bao

Mức mặt trên  
của đỉnh ray

**Hình B.1 - Kích thước bao  $C_{mk}$  (đối với đường hầm tiết diện tròn )**

Đường bao của đường dành cho nhân viên phục vụ

Đường bao của rãnh thoát nước;

Đường bao của nền đường tàu

**GHI CHÚ:**

1. \* Kích thước được tăng thêm 30 mm khi đặt ray loại P65 cho đường tàu;
2. a – tùy thuộc vào cấu tạo đường tàu lấy trong khoảng 450 – 550mm;
3. Trục của đường bao lấy theo đường đi qua tâm của đường tàu vuông góc với mặt phẳng tiếp tuyến với các đỉnh ray;

**QCVN 08 : 2009/BXD**

4. Độ dốc  $i$  với các đoạn thẳng lấy bằng 0.03, với các đoạn cong lấy tùy thuộc vào độ chênh của ray phía ngoài.

Trục  
đường  
tàu

Mức mặt trên  
đỉnh ray

**Hình B.2 - Đường bao  $C_{mn}$  (đối với các đường hầm tiết diện chữ nhật)**

Đường bao các cột;

Đường bao tay vịn trên các cầu, thang cuốn và các tường chắn trên các đoạn mặt đất của tuyến;

Đường bao rãnh thoát nước phía trên của đường tàu trên lớp bê tông;

Đường bao nền đường tàu trên lớp bê tông;

Đường bao nền đường trên lớp đá.

**GHI CHÚ:**

1. \* Kích thước được tăng lên 30 mm khi đặt ray loại P65 cho đường tàu;
2. Kích thước a tùy thuộc vào cấu tạo đường tàu lấy trong khoảng 450 - 550 mm;

3. Độ dốc  $i$  đối với các đoạn đường thẳng lấy bằng 0,03, đối với các đoạn đường cong, được lấy tùy thuộc vào độ chênh của ray phía ngoài;

Dạng của đường bao  $C_{mn}$  ở phía dưới mức của đỉnh các ray được quy định cho cả các đoạn đường thẳng và cong.

Mức mặt trên  
đỉnh ray

**Hình B.3 - Đường bao  $C_{mc}$  (đối với các ga)**

Đường bao ray vịn trên các cầu, thang cuốn và các tường chắn trên những đoạn mặt đất của tuyến;

Đường bao nền của đường tàu trên lớp bê tông;

Đường bao nền đường tàu trên lớp đá;

Đường bao tay vịn trên các sân ga;

Đường bao rãnh thoát nước khi đặt lớp trên của đường tàu trên nền bê tông;

Đường bao cho cột.

**GHI CHÚ:**

1. \* Kích thước được tăng lên 30 mm khi đặt ray loại P65 vào đường tàu
2. Kích thước a tùy thuộc vào cấu tạo của đường tàu lấy trong khoảng 450 – 450 mm;
3. Độ dốc  $i$  đối với các đoạn thẳng của đường tàu được lấy bằng 0,03. Đối với các đoạn đường cong, độ dốc  $i$  được lấy tùy thuộc vào độ chênh của ray ngoài.

4. Kích thước 3150 mm cho phép sử dụng đối với tường của các gian làm việc tại trên sân ga hành khách, trên đoạn có chiều dài đến 10m tính từ mép của chúng.

Dạng của đường bao  $C_{mc}$  nằm dưới mức của các đỉnh ray, cũng như khoảng cách theo phương ngang đến đường bao cột được quy định cho cả các đoạn đường thẳng và cong.

B.9 Khoảng cách giữa các trục của các đường tàu liền kề trên các đoạn đường thẳng, cũng như trên các đoạn đường cong có bán kính 500 m trở lên không được nhỏ hơn, mm:

Trên các đường tàu chính trong các đường hầm đôi:

- |                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| - không có các gối tựa trung gian | 3400 |
| - trên các cầu và thang cuốn      | 3700 |

Trên các đường tàu chính ở các đoạn trên mặt đất và tại những chỗ giao nhau khác mức, cũng như tại các đường để quay các toa tàu

4000

Trên các đường đỗ

4200

Trên các đường đỗ dành để thông toa tàu đường sắt khổ rộng 1435 mm

4800

Trên các đường tàu trong trạm đầu mối (trong nhà)

4500

Đối với các đoạn đường cong có bán kính nhỏ hơn 500 m, thì các khoảng cách trên, trừ các khoảng cách trên các đường đỗ, phải tăng lên.

## PHỤ LỤC C

### Phân loại kỹ thuật về cháy

#### C.1 Phân loại vật liệu xây dựng theo các tính chất cháy

C.1.1 Vật liệu xây dựng được phân thành vật liệu cháy và vật liệu không cháy theo các trị số của các thông số cháy thí nghiệm như sau:

a) Vật liệu không cháy, khi đồng thời:

- nhiệt độ của lò đốt tăng không quá 50°C;
- khối lượng mẫu bị giảm không quá 50%;
- thời gian kéo dài của ngọn lửa không quá 10 giây.

b) Vật liệu cháy là vật liệu khi thí nghiệm, không thỏa mãn một trong 3 yếu tố trên

CHÚ THÍCH: Các thông số thí nghiệm được xác định theo tiêu chuẩn TCXDVN 331:2004 (EN ISO 1182) OCT 30244-94 “Thí nghiệm tính không cháy của vật liệu xây dựng” hoặc tương đương.

C.1.2 Vật liệu cháy được phân thành 4 nhóm theo các trị số của các thông số cháy thí nghiệm như sau:

**Bảng C. 1 - Phân nhóm vật liệu cháy theo tính cháy**

| Nhóm cháy của vật liệu | Các thông số cháy                             |                                              |                                               |                                         |
|------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                        | Nhiệt độ khí trong ống thoát khói (T)<br>[°C] | Mức độ hư hỏng theo chiều dài mẫu (L)<br>[%] | Mức độ hư hỏng theo khối lượng mẫu (m)<br>[%] | Khoảng thời gian cháy của mẫu<br>[giây] |
| G1 - Cháy yếu          | 135                                           | 65                                           | 20                                            | 0                                       |
| G2 - Cháy vừa          | 235                                           | 85                                           | 50                                            | 30                                      |
| G3 - Cháy bình thường  | 450                                           | > 85                                         | 50                                            | 300                                     |
| G4 - Cháy mạnh         | > 450                                         | > 85                                         | > 50                                          | > 300                                   |

CHÚ THÍCH: Các thông số thí nghiệm được xác định theo tiêu chuẩn OCT 30244-94 - Phương pháp II “Vật liệu xây dựng. Phương pháp thử tính cháy”.

C.1.3 Vật liệu cháy, được phân thành 3 nhóm theo tính bắt cháy, với các thông số cháy thí nghiệm như sau:

**Bảng C. 2 - Phân nhóm vật liệu cháy theo tính bắt cháy**

| Nhóm bắt cháy của vật liệu                                                                                                                                        | Cường độ thông lượng nhiệt bề mặt tới hạn [kW/m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                                                                                                          | <b>2</b>                                                       |
| V1 - khó bắt cháy                                                                                                                                                 | 35,0                                                           |
| V2 - bắt cháy vừa phải                                                                                                                                            | lớn hơn hoặc bằng 20,0 và nhỏ hơn 35,0                         |
| V1 - dễ bắt cháy                                                                                                                                                  | < 20,0                                                         |
| CHÚ THÍCH: Các thông số thí nghiệm được xác định theo tiêu chuẩn GOST 30402-96 (ISO 5657-86) “Vật liệu xây dựng. Phương pháp thử tính bắt cháy” hoặc tương đương. |                                                                |

C.1.4 Vật liệu cháy, được phân thành 4 nhóm theo tính lan truyền lửa trên bề mặt, với các thông số cháy thí nghiệm như sau:

**Bảng C. 3 - Phân nhóm vật liệu cháy theo tính lan truyền lửa trên bề mặt**

| Nhóm lan truyền lửa trên bề mặt của vật liệu                                        | Cường độ thông lượng nhiệt bề mặt tới hạn [kW/m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| RP1 - không lan truyền                                                              | 11,0                                                           |
| RP2 - lan truyền yếu                                                                | Lớn hơn hoặc bằng 8,0 và nhỏ hơn 11,0                          |
| RP3 - lan truyền vừa phải                                                           | Lớn hơn hoặc bằng 5,0 và nhỏ hơn 8,0                           |
| RP4 - lan truyền mạnh                                                               | < 5,0                                                          |
| CHÚ THÍCH: Các thông số thí nghiệm được xác định theo tiêu chuẩn GOST 30444-97 (ISO |                                                                |

9239-2) “Vật liệu xây dựng. Phương pháp thử tính lan truyền lửa” hoặc tương đương.

C.1.5 Vật liệu cháy, được phân thành 3 nhóm theo khả năng sinh khói, với các thông số thí nghiệm như sau:

**Bảng C. 4 - Phân nhóm vật liệu cháy theo khả năng sinh khói**

| Nhóm theo khả năng sinh khói của vật liệu                                                                                                                                                     | Trị số hệ số sinh khói của vật liệu [ $m^2/kg$ ] |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| D1 - khả năng sinh khói thấp                                                                                                                                                                  | 50                                               |
| D2 - khả năng sinh khói vừa phải                                                                                                                                                              | Lớn hơn 50 và nhỏ hơn hoặc bằng 500              |
| D3 - khả năng sinh khói cao                                                                                                                                                                   | > 500                                            |
| CHÚ THÍCH: Các thông số thí nghiệm được xác định theo tiêu chuẩn GOST 12.1.044 “Tính nguy hiểm cháy nổ của các chất và vật liệu. Danh mục chỉ tiêu và phương pháp xác định” hoặc tương đương. |                                                  |

C.1.6 Vật liệu cháy, được phân thành 4 nhóm theo độc tính, với chỉ số độc tính  $H_{CL50}$  của sản phẩm cháy như sau:

**Bảng C. 5 - Phân nhóm vật liệu cháy theo độc tính**

| Nhóm theo độc tính của vật liệu                                                                                                                                       | Chỉ số $H_{CL50}$ [ $g/m^3$ ], tương ứng với thời gian để lộ |            |            |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------|
|                                                                                                                                                                       | 5 phút                                                       | 15 phút    | 30 phút    | 60 phút   |
| <b>1</b>                                                                                                                                                              | <b>2</b>                                                     | <b>3</b>   | <b>4</b>   | <b>5</b>  |
| T4 - Độc tính đặc biệt cao                                                                                                                                            | 25                                                           | 47         | 13         | 10        |
| T3 - Độc tính cao                                                                                                                                                     | 25 đến 70                                                    | 47 đến 50  | 13 đến 40  | 10 đến 30 |
| T2 - Độc tính vừa phải                                                                                                                                                | 70 đến 210                                                   | 50 đến 150 | 40 đến 120 | 30 đến 90 |
| T1 - Độc tính thấp                                                                                                                                                    | > 210                                                        | > 150      | > 120      | > 90      |
| CHÚ THÍCH: Các thông số thí nghiệm và tính toán chỉ tiêu $H_{CL50}$ được thực hiện theo tiêu chuẩn GOST 12.1.044044 “Tính nguy hiểm cháy nổ của các chất và vật liệu. |                                                              |            |            |           |

Danh mục chỉ tiêu và phương pháp xác định” hoặc tương đương.

## C.2 Giới hạn chịu lửa của cấu kiện xây dựng

C.2.1 Giới hạn chịu lửa của cấu kiện xây dựng được xác định bằng khoảng thời gian chịu lửa (tính theo phút), xuất hiện một hoặc một số các dấu hiệu biểu hiện trạng thái giới hạn quy định cho cấu kiện đó:

- R: Mất khả năng chịu lực;
- E: Mất tính toàn vẹn;
- I: Mất tính cách nhiệt.

C.2.2 Giới hạn chịu lửa của cấu kiện xây dựng được xác định thông qua thử nghiệm theo các tiêu chuẩn quy định và được ký hiệu bằng REI, EI, RE hoặc R.

Ví dụ: cấu kiện được yêu cầu chịu lửa REI 120 nghĩa là cấu kiện phải duy trì được đồng thời cả ba khả năng: chịu lực, toàn vẹn và cách nhiệt trong khoảng thời gian 120 phút; Cấu kiện được yêu cầu có giới hạn chịu lửa R 120, thì cấu kiện chỉ phải duy trì khả năng chịu lực trong thời gian 120 phút, không yêu cầu cách nhiệt và toàn vẹn.

**C.3 Phân nhóm cấu kiện xây dựng theo tính nguy hiểm cháy:** Theo Bảng C.6.

## C.4 Phân loại các bộ phận ngăn cháy

**C.4.1** Các bộ phận ngăn cháy dùng để ngăn cản lửa và các sản phẩm cháy (nhiệt, khói, khí độc) lan truyền từ một không gian có đám cháy sang một không gian khác.

Các bộ phận ngăn cháy bao gồm tường ngăn cháy, sàn ngăn cháy, và vách ngăn cháy.

**C.4.2** Các bộ phận ngăn cháy được đặc trưng bằng khả năng chịu lửa và tính nguy hiểm cháy.

**Bảng C. 6 - Phân nhóm nguy hiểm cháy của cấu kiện xây dựng**

| Nhóm nguy hiểm cháy của cấu kiện xây dựng | Kích thước hư hỏng cho phép của kết cấu (cm) |               | Xuất hiện      |      | Các đặc trưng nguy hiểm cháy của vật liệu bề mặt |          |           |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|----------------|------|--------------------------------------------------|----------|-----------|
|                                           |                                              |               |                |      | Nhóm theo đặc tính                               |          |           |
|                                           | Kết cấu đứng                                 | Kết cấu ngang | Hiệu ứng nhiệt | Cháy | Cháy                                             | Bắt cháy | Sinh khói |

| 1  | 2                                        | 3                                           | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|----|------------------------------------------|---------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| K0 | 0                                        | 0                                           | KCP | KCP | --- | --- | --- |
| K1 | 40                                       | 25                                          | KCP | KCP | KQĐ | KQĐ | KQĐ |
|    | 40                                       | 25                                          | KQĐ | KCP | G2  | V2  | D2  |
| K2 | Lớn hơn 40<br>và nhỏ hơn<br>hoặc bằng 80 | Lớn hơn 25<br>và nhỏ hơn<br>hoặc bằng<br>50 | KCP | KCP | KQĐ | KQĐ | KQĐ |
|    | Lớn hơn 40<br>và nhỏ hơn<br>hoặc bằng 80 | Lớn hơn 35<br>và nhỏ hơn<br>hoặc bằng<br>50 | KQĐ | KCP | G3  | V3  | D2  |
| K3 | Không quy định                           |                                             |     |     |     |     |     |

CHÚ THÍCH: Xác định kích thước hư hỏng và sự xuất hiện cháy theo tiêu chuẩn GOST 30403-96 “Kết cấu xây dựng. Phương pháp xác định độ nguy hiểm cháy” hoặc tương đương.

- KCP: Không cho phép
- KQĐ: Không quy định
- Cho phép không cần thử nghiệm xác định nhóm nguy hiểm cháy của kết cấu như sau:
  - + được xếp vào nhóm K0, nếu kết cấu được chế tạo chỉ từ vật liệu không cháy;
  - + được xếp vào nhóm K3, nếu kết cấu được chế tạo chỉ từ vật liệu nhóm cháy G4;

**C.4.3** Tùy thuộc vào giới hạn chịu lửa của phần bao bọc của bộ phận ngăn cháy, bộ phận ngăn cháy được phân thành các loại theo Bảng C.7. Các tấm cửa đi, cửa sập, cửa nắp, cửa sổ, van chặn, màn chắn bịt các lỗ thông trên bộ phận ngăn cháy được phân thành các loại như trong Bảng C.8.

**Bảng C.7 Phân loại bộ phận ngăn cháy**

| Tên bộ phận ngăn cháy | Loại | Giới hạn chịu lửa của bộ phận ngăn cháy, không thấp hơn | Loại tấm ngăn bịt các lỗ thông trên bộ phận ngăn cháy, không thấp hơn |
|-----------------------|------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Tường ngăn cháy       | 1    | REI 150                                                 | 1                                                                     |
|                       | 2    | REI 45                                                  | 2                                                                     |
| Vách ngăn cháy        | 1    | EI 45                                                   | 2                                                                     |
|                       | 2    | EI 15                                                   | 3                                                                     |
| Sàn ngăn cháy         | 1    | REI 150                                                 | 1                                                                     |
|                       | 2    | REI 60                                                  | 2                                                                     |
|                       | 3    | REI 45                                                  | 2                                                                     |
|                       | 4    | REI 15                                                  | 3                                                                     |

**GHI CHÚ:**

Khả năng chịu lửa của bộ phận ngăn cháy được xác định bằng khả năng chịu lửa của các bộ phận cấu thành của nó; đó là:

Phần bao bọc của bộ phận ngăn cháy;

Các cấu kiện giữ ổn định cho bộ phận ngăn cháy;

Các cấu kiện mà bộ phận ngăn cháy tựa lên;

Các liên kết giữa các bộ phận cấu thành của bộ phận ngăn cháy.

**Bảng C.8 Phân loại bộ phận bịt kín các lỗ thông trên bộ phận ngăn cháy**

| Các bộ phận bịt kín các lỗ thông trên bộ phận ngăn cháy | Loại | Giới hạn chịu lửa, không thấp hơn |
|---------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|
| Cửa đi, cửa sập, cửa nắp, van chặn                      | 1    | EI 60                             |
|                                                         | 2    | EI 30                             |
|                                                         | 3    | EI 15                             |

|          |   |       |
|----------|---|-------|
| Cửa sổ   | 1 | E 60  |
|          | 2 | E 30  |
|          | 3 | E 15  |
| Màn chắn | 1 | EI 60 |

**C.4.4** Các khoang đệm được phân thành các loại như trong Bảng C.9.

**Bảng C.9 Phân loại phòng đệm**

| Loại phòng đệm | Loại các bộ phận cấu thành của phòng đệm, không thấp hơn |     |                  |
|----------------|----------------------------------------------------------|-----|------------------|
|                | Vách ngăn                                                | Sàn | Tấm bịt lỗ thông |
| 1              | 1                                                        | 3   | 2                |
| 2              | 2                                                        | 4   | 3                |

## **C.5 Phân loại nhà (công trình) theo bậc chịu lửa**

C.5.1 Khoang cháy: Nhà (công trình) hoặc một phần của chúng được ngăn cách với nhà (công trình) hoặc bộ phận khác bằng các tường ngăn cháy loại 1 – gọi là khoang cháy.

C.5.2 Nhà (công trình) hoặc một khoang cháy được phân loại thành các bậc chịu lửa như trong Bảng C.10.

**Bảng C.10**

| Bậc chịu lửa của nhà (công trình) | Giới hạn chịu lửa của các cấu kiện xây dựng của nhà (công trình), không thấp hơn |                            |                                                         |                                          |             |                    |                 |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------|--------------------|-----------------|
|                                   | Các cấu kiện chịu lực                                                            | Tường ngoài không chịu lực | Sàn phân chia các tầng nhà (kể cả ở tầng áp mái và tầng | Các bộ phận của mái không có tầng áp mái |             | Buồng cầu thang bộ |                 |
|                                   |                                                                                  |                            |                                                         | Các tấm lát                              | Dàn, dầm xà | Tường trong        | Bản thang chiếu |



|     |                |     | <b>hầm)</b> |       | <b>gỗ</b> |         | <b>nghi</b> |
|-----|----------------|-----|-------------|-------|-----------|---------|-------------|
| I   | R120           | E30 | REI 60      | RE 30 | R30       | REI 120 | R60         |
| II  | R90            | E15 | REI 45      | RE 15 | R15       | REI 90  | R60         |
| III | R45            | E15 | REI 45      | RE 15 | R15       | REI 60  | R45         |
| IV  | R15            | E15 | REI 15      | RE 15 | R15       | REI 45  | R15         |
| V   | Không quy định |     |             |       |           |         |             |

C.6 Phân loại nhà theo tính nguy hiểm cháy kết cấu: Theo Bảng C.11.

**Bảng C.11**

| <b>Nhóm nguy hiểm cháy về kết cấu của nhà</b> | <b>Nhóm nguy hiểm cháy của cấu kiện xây dựng, không nhỏ hơn</b> |                                  |                                                          |                                                      |                                                       |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                               | <b>Các thanh chịu lực (cột, xà dầm ...)</b>                     | <b>Tường ngoài từ phía ngoài</b> | <b>Tường, vách ngăn, sàn và mái không có tầng áp mái</b> | <b>Tường của buồng thang bộ và bộ phận ngăn cháy</b> | <b>Bản thang và chieus thang trong buồng thang bộ</b> |
| S0                                            | K0                                                              | K0                               | K0                                                       | K0                                                   | K0                                                    |
| S1                                            | K1                                                              | K2                               | K1                                                       | K0                                                   | K0                                                    |
| S2                                            | K3                                                              | K3                               | K2                                                       | K1                                                   | K1                                                    |
| S3                                            | Không quy định                                                  |                                  |                                                          | K1                                                   | K3                                                    |

C.7 Phân hạng sản xuất theo tính nguy hiểm cháy và cháy nổ

Nhà và các không gian dùng cho sản xuất và kho chứa được phân hạng sản xuất theo tính nguy hiểm cháy và cháy nổ của các chất và vật liệu chứa trong chúng như trong Bảng C.12.

**Bảng C.12 Phân hạng nguy hiểm cháy và cháy nổ đối với nhà và gian phòng**

| <b>Hạng nguy hiểm cháy của nhà</b> | <b>Đặc tính của các chất và vật liệu có (hình thành) trong nhà, gian phòng</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b><br>Nguy hiểm cháy nổ      | <p>- Có các chất khí cháy, chất lỏng dễ bốc cháy có nhiệt độ bùng cháy không lớn hơn 28°C, với khối lượng có thể tạo thành hỗn hợp khí - hơi nguy hiểm nổ, khi bốc cháy tạo ra áp suất nổ dư tính toán trong gian phòng vượt quá 5kPa.</p> <p>- Có các chất và vật liệu có khả năng nổ và cháy khi tác dụng với nước, với oxy trong không khí hoặc tác dụng với nhau, với khối lượng để áp suất nổ dư tính toán trong gian phòng vượt quá 5kPa.</p> |
| <b>B</b><br>Nguy hiểm cháy nổ      | <p>- Có các chất bụi hoặc sợi cháy, chất lỏng dễ bốc cháy, có nhiệt độ bùng cháy lớn hơn 28°C, các chất lỏng cháy, có khối lượng có thể tạo thành hỗn hợp khí - bụi hoặc khí - hơi nguy hiểm nổ, khi bốc cháy tạo ra áp suất nổ dư tính toán trong gian phòng vượt quá 5kPa.</p>                                                                                                                                                                    |

**Bảng C.12 (Tiếp theo)**

| <b>Hạng nguy hiểm cháy của nhà</b> | <b>Đặc tính của các chất và vật liệu có (hình thành) trong nhà, gian phòng</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1 đến C4</b><br>Nguy hiểm cháy | <p>- Có các chất lỏng cháy hoặc khó cháy, các chất và vật liệu cháy và khó cháy ở thể rắn (kể cả bụi và sợi). Các chất và vật liệu khi tác dụng với nước, với oxy trong không khí hoặc tác dụng với nhau có khả năng cháy, nhưng với điều kiện gian phòng có các chất và vật liệu này không thuộc các hạng A hoặc B</p> <p>- Việc chia gian phòng thành các hạng C1 đến C4 theo trị số tải trọng cháy riêng của các chất chứa trong đó như sau:</p> <p>C1 - Có tải trọng cháy riêng lớn hơn 2200 MJ/m<sup>2</sup></p> <p>C2 - Có tải trọng cháy riêng từ 1401 MJ/m<sup>2</sup> đến 2200 MJ/m<sup>2</sup></p> <p>C3 - Có tải trọng cháy riêng từ 181 MJ/m<sup>2</sup> đến 1400 MJ/m<sup>2</sup></p> <p>C2 - Có tải trọng cháy riêng từ 1 MJ/m<sup>2</sup> đến 180 MJ/m<sup>2</sup></p> |
| <b>D</b>                           | <p>Có các chất và vật liệu không cháy ở trạng thái nóng, nóng đỏ hoặc nóng chảy, mà quá trình gia công có kèm theo sự phát sinh bức xạ nhiệt, tia lửa và ngọn lửa; Các chất rắn, lỏng, khí cháy được sử dụng</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|   |                                                    |
|---|----------------------------------------------------|
|   | để làm nhiên liệu.                                 |
| E | Các chất và vật liệu không cháy ở trạng thái nguội |

**Phụ lục D**

**Các mức giới hạn cho phép về siêu âm và rung động**

D.1 Các mức giới hạn cho phép của siêu âm trong không khí tại những nơi làm việc.

**Bảng D.1**

| <b>Các tần số hình học trung bình của dải okta thứ ba, KHz</b> | <b>Các mức áp lực âm thanh, dB</b> |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 12,5                                                           | 80                                 |
| 16,0                                                           | 90                                 |
| 20,0                                                           | 100                                |
| 25,0                                                           | 105                                |
| 31,5 ÷ 100,0                                                   | 110                                |

D.2 Các mức giới hạn cho phép của siêu âm tiếp xúc đối với người làm việc.

**Bảng D. 2**

| <b>Các tần số hình học trung bình của các dải okta, KHz</b> | <b>Các giá trị lớn nhất của vận tốc rung, m/s</b> | <b>Các vận tốc rung, dB</b> |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|
| 16 63                                                       | $5 \cdot 10^{-3}$                                 | 100                         |
| 125 500                                                     | $8,9 \cdot 10^{-3}$                               | 105                         |
| 1000 31500                                                  | $1,6 \cdot 10^{-2}$                               | 110                         |

D.3 Các giá trị cho phép của rung động trong các phòng hành khách.

**Bảng D.3**

**Các tần số hình học trung**

**Các giá trị cho phép theo các trục  $X_0$ ,  $Y_0$ ,  $Z_0$ ,**

| bình của dải, Hz                                                              | Gia tốc rung                                                                                                                                                        |     | Vận tốc rung         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------|----|
|                                                                               | m/s <sup>2</sup> .10 <sup>-3</sup>                                                                                                                                  | dB  | m/s.10 <sup>-3</sup> | dB |
| 2                                                                             | 10,0                                                                                                                                                                | 80  | 0,79                 | 84 |
| 4                                                                             | 11,0                                                                                                                                                                | 81  | 0,45                 | 79 |
| 6                                                                             | 14,0                                                                                                                                                                | 83  | 0,28                 | 75 |
| 8                                                                             | 28,0                                                                                                                                                                | 89  | 0,28                 | 75 |
| 16                                                                            | 56,0                                                                                                                                                                | 95  | 0,28                 | 75 |
| 31,5                                                                          | 110,0                                                                                                                                                               | 101 | 0,28                 | 75 |
| 63                                                                            |                                                                                                                                                                     |     |                      |    |
| Các giá trị được chọn, các giá trị tương đương được chọn và các mức của chúng | 10                                                                                                                                                                  | 80  | 0,28                 | 75 |
| <i>GHI CHÚ:</i>                                                               | <i>Đối với các rung động không cố định các giá trị cho phép của các mức trong Bảng (3) cho phép thêm vào 10 dB, còn với các giá trị tuyệt đối thì nhân với 0,32</i> |     |                      |    |

D.4 Giá trị giới hạn cho phép của rung động tại nơi làm việc trong các phòng sản xuất có nguồn gây rung động.

**Bảng D.4**

| Các tần số hình học trung bình của dải, Hz | Các giá trị cho phép theo các trục X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub> , Z <sub>0</sub> , |          |          |          |                      |          |          |          |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------------------|----------|----------|----------|
|                                            | Gia tốc rung                                                                          |          |          |          | Vận tốc rung         |          |          |          |
|                                            | m/s <sup>2</sup>                                                                      |          | dB       |          | m/s.10 <sup>-2</sup> |          | dB       |          |
|                                            | 1/3 Okta                                                                              | 1/1 Okta | 1/3 Okta | 1/1 Okta | 1/3 Okia             | 1/1 Okta | 1/3 Okta | 1/1 Okta |

**QCVN 08 : 2009/BXD**

|                                                                                    |       |      |     |     |      |      |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|
| 1,6                                                                                | 0,089 |      | 99  |     | 0,89 |      | 105 |     |
| 2,0                                                                                | 0,079 | 0,14 | 98  | 103 | 0,63 | 1,30 | 102 | 108 |
| 2,5                                                                                | 0,070 |      | 97  |     | 0,45 |      | 99  |     |
| 3,15                                                                               | 0,063 |      | 96  |     | 0,32 |      | 96  |     |
| 4,0                                                                                | 0,056 | 0,10 | 95  | 100 | 0,22 | 0,45 | 93  | 99  |
| 5,0                                                                                | 0,056 |      | 95  |     | 0,18 |      | 91  |     |
| 6,3                                                                                | 0,056 |      | 95  |     | 0,14 |      | 89  |     |
| 8,0                                                                                | 0,056 | 0,10 | 95  | 100 | 0,11 | 0,22 | 87  | 93  |
| 10,0                                                                               | 0,070 |      | 97  |     | 0,11 |      | 87  |     |
| 12,5                                                                               | 0,089 |      | 99  |     | 0,11 |      | 87  |     |
| 16,0                                                                               | 0,110 | 0,20 | 101 | 106 | 0,11 | 0,20 | 87  | 92  |
| 20,0                                                                               | 0,140 |      | 103 |     | 0,11 |      | 87  |     |
| 25                                                                                 | 0,180 |      | 105 |     | 0,11 |      | 87  |     |
| 31,5                                                                               | 0,220 | 0,40 | 107 | 112 | 0,11 | 0,20 | 87  | 92  |
| 40,0                                                                               | 0,280 |      | 109 |     | 0,11 |      | 87  |     |
| 50,0                                                                               | 0,350 |      | 111 |     | 0,11 |      | 87  |     |
| 63,0                                                                               | 0,450 | 0,79 | 113 | 118 | 0,11 | 0,20 | 87  | 92  |
| 80,0                                                                               | 0,560 |      | 115 |     | 0,11 |      | 87  |     |
| Các giá trị<br>được chọn và<br>tương đương<br>được chọn và<br>các mức của<br>chúng |       | 0,10 |     | 100 |      | 0,20 |     | 92  |

D.5 Giá trị giới hạn cho phép của rung động tại nơi làm việc trong các phòng sản xuất không có nguồn gây rung động và trong các phòng sinh hoạt.

**Bảng D.5**

| Các tần số<br>hình học trung<br>bình của dải,<br>Hz | Các giá trị cho phép theo các trục $X_0$ , $Y_0$ , $Z_0$ , |             |             |             |                      |          |             |             |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|----------|-------------|-------------|
|                                                     | Gia tốc rung                                               |             |             |             | Vận tốc rung         |          |             |             |
|                                                     | m/s <sup>2</sup>                                           |             | dB          |             | m/s.10 <sup>-2</sup> |          | dB          |             |
|                                                     | 1/3<br>Okta                                                | 1/1<br>Okta | 1/3<br>Okta | 1/1<br>Okta | 1/3 Okta             | 1/1 Okta | 1/3<br>Okta | 1/1<br>Okta |
| 1,6                                                 | 0,035                                                      |             | 91          |             | 0,350                |          | 97          |             |
| 2,0                                                 | 0,032                                                      | 0,056       | 90          | 95          | 0,250                | 0,500    | 94          | 100         |
| 2,5                                                 | 0,028                                                      |             | 89          |             | 0,180                |          | 91          |             |
| 3,15                                                | 0,025                                                      |             | 88          |             | 0,130                |          | 88          |             |
| 4,0                                                 | 0,022                                                      | 0,040       | 87          | 92          | 0,089                | 0,180    | 85          | 91          |
| 5,0                                                 | 0,022                                                      |             | 87          |             | 0,070                |          | 83          |             |
| 6,3                                                 | 0,022                                                      |             | 87          |             | 0,056                |          | 81          |             |
| 8,0                                                 | 0,022                                                      | 0,040       | 87          | 92          | 0,045                | 0,089    | 79          | 85          |
| 10,0                                                | 0,028                                                      |             | 89          |             | 0,045                |          | 79          |             |
| 12,5                                                | 0,035                                                      |             | 91          |             | 0,045                |          | 79          |             |
| 16,0                                                | 0,045                                                      | 0,079       | 93          | 98          | 0,045                | 0,079    | 79          | 84          |
| 20,0                                                | 0,056                                                      |             | 95          |             | 0,045                |          | 79          |             |
| 25,0                                                | 0,070                                                      |             | 97          |             | 0,045                |          | 79          |             |
| 31,5                                                | 0,089                                                      | 0,160       | 99          | 104         | 0,045                | 0,079    | 79          | 84          |
| 40,0                                                | 0,110                                                      |             | 101         |             | 0,045                |          | 79          |             |
| 50,0                                                | 0,140                                                      |             | 103         |             | 0,045                |          | 79          |             |
| 63,0                                                | 0,180                                                      | 0,320       | 105         | 110         | 0,045                | 0,079    | 79          | 84          |

|                                                                     |       |       |     |    |       |       |    |    |
|---------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----|----|-------|-------|----|----|
| 80,0                                                                | 0,220 |       | 107 |    | 0,045 |       | 79 |    |
| Các giá trị được chọn và tương đương được chọn và các mức của chúng |       | 0,040 |     | 92 |       | 0,079 |    | 84 |

D.6 Các giá trị cho phép của rung động tại nơi làm việc trong các phòng bảo vệ sức khỏe.

**Bảng D.6**

| Các tần số hình học trung bình | Các giá trị cho phép theo các trục $X_0$ , $Y_0$ , $Z_0$ , |              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------|
|                                | Gia tốc rung                                               | Vận tốc rung |

| của dải, Hz                                                                                                                                                                                                                                                                         | m/s <sup>2</sup> .10 <sup>-3</sup> | dB | m/s.10 <sup>-4</sup> | dB |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----|----------------------|----|
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4,0                                | 72 | 3,2                  | 76 |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4,5                                | 73 | 1,8                  | 71 |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5,6                                | 75 | 1,1                  | 67 |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11,0                               | 81 | 1,1                  | 67 |
| 31,5                                                                                                                                                                                                                                                                                | 22,0                               | 87 | 1,1                  | 67 |
| 63                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 45,0                               | 93 | 1,1                  | 67 |
| Các giá trị được chọn, các giá trị tương đương được chọn và các mức của chúng                                                                                                                                                                                                       | 4,0                                | 72 | 1,1                  | 67 |
| <p><b>GHI CHÚ:</b></p> <p>1. Thời gian ban ngày cho phép trong các phòng tăng hơn các mức tiêu chuẩn 5 dB;</p> <p>2. Đối với các rung động không cố định các giá trị cho phép của các mức trong Bảng 6 cho phép thêm vào 10 dB, còn với các giá trị tuyệt đối thì nhân với 0,32</p> |                                    |    |                      |    |

D.7 Các giá trị giới hạn cho phép của rung động cục bộ (X<sub>i</sub>, Y<sub>i</sub>, Z<sub>i</sub>) trong sản xuất.

**Bảng D.7**

| Các tần số hình học trung bình của dải, Hz | Các giá trị cho phép theo các trục X <sub>i</sub> , Y <sub>i</sub> , Z <sub>i</sub> |     |                      |     |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------|-----|
|                                            | Gia tốc rung                                                                        |     | Vận tốc rung         |     |
|                                            | m/s <sup>2</sup>                                                                    | dB  | m/s.10 <sup>-2</sup> | dB  |
| 8                                          | 1,4                                                                                 | 123 | 2,8                  | 115 |

**QCVN 08 : 2009/BXD**

|                                                                               |      |     |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|
| 16                                                                            | 1,4  | 123 | 1,4 | 109 |
| 31,5                                                                          | 2,8  | 129 | 1,4 | 109 |
| 63                                                                            | 5,6  | 135 | 1,4 | 109 |
| 125                                                                           | 11,0 | 141 | 1,4 | 109 |
| 250                                                                           | 22,0 | 147 | 1,4 | 109 |
| 500                                                                           | 45,0 | 153 | 1,4 | 109 |
| 1000                                                                          | 89,0 | 159 | 1,4 | 109 |
| Các giá trị được chọn, các giá trị tương đương được chọn và các mức của chúng | 2,0  | 126 | 2,0 | 112 |

## Mục lục

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Phạm vi áp dụng                                                    | 3  |
| 2 Tiêu chuẩn viện dẫn                                                | 3  |
| 3 Qui định chung                                                     | 3  |
| 4 Công tác khảo sát, xây dựng                                        | 5  |
| 5 Yêu cầu thiết kế                                                   | 6  |
| 5.1 Khả năng chạy tàu và vận chuyển                                  | 6  |
| 5.2 Mặt bằng và mặt cắt dọc                                          | 6  |
| 5.3 Nhà ga                                                           | 6  |
| 5.4 Đường hầm tàu chạy, đường hầm nối, các công trình tuynen phụ cận | 7  |
| 5.5 Các công trình hạ tầng đô thị                                    | 8  |
| 5.6 Kết cấu xây dựng                                                 | 8  |
| 5.7 Đường tàu và ray tiếp xúc                                        | 9  |
| 5.8 Thông khí                                                        | 10 |
| 5.9 Cấp, thoát nước                                                  | 11 |
| 5.10 Cấp điện                                                        | 12 |
| 5.11 Điều khiển các thiết bị điện                                    | 14 |
| 5.12 Điều khiển tàu chạy                                             | 15 |
| 5.13 Thông tin, liên lạc                                             | 16 |
| 5.14 Bố trí nhân viên vận hành                                       | 16 |
| 5.15 Trạm đầu mối                                                    | 16 |
| 5.16 An toàn cháy                                                    | 18 |

## **QCVN 08 : 2009/BXD**

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.17 Đảm bảo vệ sinh dịch tễ                                                           | 25 |
| 5.18 Bảo vệ môi trường                                                                 | 27 |
| 5.19 Bảo vệ cho các công trình đô thị chống ồn, rung động và dòng điện                 | 27 |
| 5.20 Bảo vệ kết cấu tránh các tác động do môi trường xâm thực                          | 28 |
| 5.21 Bảo vệ công trình và các thiết bị tuyến tàu điện ngầm do ăn mòn gây bởi dòng điện | 28 |
| 5.22 Báo hiệu bảo vệ                                                                   | 28 |
| 5.23 Nhà chính – sản xuất                                                              | 29 |
| 5.24 An toàn công nghiệp                                                               | 29 |
| 5.25 Các khu vực kỹ thuật và bảo vệ                                                    | 29 |
| 6 Thi công                                                                             | 30 |
| 7 Nghiệm thu đưa vào khai thác                                                         | 32 |
| Phụ lục A Giải thích từ ngữ                                                            | 34 |
| Phụ lục B Một số quy định về kích thước của đường tàu điện ngầm                        | 37 |
| Phụ lục C Phân loại kỹ thuật về an toàn cháy                                           | 42 |
| Phụ lục D Các mức giới hạn cho phép về siêu âm và rung động                            | 50 |
| Mục lục                                                                                | 54 |