

BUI MẠNH HÙNG

KỸ THUẬT PHÒNG CHỐNG CHÁY, NỔ

TRONG QUY HOẠCH, THIẾT KẾ, THI CÔNG
VÀ SỬ DỤNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

BÙI MẠNH HÙNG

KỸ THUẬT
PHÒNG CHỐNG CHÁY, NỔ
TRONG QUY HOẠCH, THIẾT KẾ, THI CÔNG
VÀ SỬ DỤNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2003

LỜI NÓI ĐẦU

Trong thực tế của đời sống và sản xuất, các vụ cháy, nổ đã gây ra nhiều thiệt hại đáng tiếc về người và tài sản cho cá nhân cũng như tập thể. Nguyên nhân của các vụ cháy nổ này có nhiều, song không ít vụ việc trên xảy ra do không am hiểu về cháy, nổ; thiếu sót trong khâu thiết kế, thi công; do mất cảnh giác trong quá trình sử dụng... Bởi vậy, đặt vấn đề phòng, chống cháy và nổ là những công việc rất cần thiết.

Tài liệu này đề cập đến một số giải pháp kỹ thuật về phòng, chống cháy và nổ cho nhà và công trình xây dựng, phục vụ cho ba đối tượng là:

- Người làm công tác thiết kế quy hoạch, thiết kế kiến trúc, thiết kế kết cấu... công trình xây dựng;
- Người thi công xây dựng công trình;
- Người sử dụng và những người quan tâm đến công tác phòng cháy, chữa cháy các công trình nói trên.

Mục tiêu xuyên suốt tài liệu này là:

- + Trang bị kiến thức cơ bản về cháy, nổ;
- + Phòng ngừa cháy, nổ;
- + Đảm bảo thoát nạn một cách nhanh chóng và an toàn khi có cháy;
- + Tạo điều kiện thuận lợi nhất cho các hoạt động chữa cháy cũng như công tác cứu nạn;
- + Hạn chế đến mức thấp nhất ảnh hưởng của các vụ cháy, nổ đến con người, môi trường và các công trình lân cận.

Nội dung của giáo trình gồm 3 chương:

- Những kiến thức cơ bản về cháy, nổ;
- Các biện pháp phòng chống cháy, nổ;
- Giải pháp thoát nạn cho người trong điều kiện cháy.

Chúng tôi chân thành cảm ơn Nhà xuất bản xây dựng, các tác giả trong những tài liệu mà chúng tôi đã tham khảo và các đồng nghiệp đã có những đóng góp quý báu cho cơ cấu, nội dung của tài liệu.

Trong quá trình biên soạn, do trình độ còn hạn chế nên chắc chắn không thể tránh khỏi sai sót. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn những đóng góp từ bạn đọc.

Bùi Mạnh Hùng

Chủ nhiệm Bộ môn Kinh tế - May Xây dựng
Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

Chương 1

NHỮNG KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ CHÁY, NỔ

1.1. CÁC THUẬT NGỮ DÙNG TRONG THIẾT KẾ VÀ AN TOÀN CHÁY, NỔ

Thuật ngữ và định nghĩa của những khái niệm về an toàn cháy thống nhất áp dụng trong nghiên cứu, giảng dạy, sản xuất và đời sống thuộc lĩnh vực phòng cháy chữa cháy và các lĩnh vực chuyên môn khác liên quan.

An toàn cháy: Tình trạng hoặc tính chất của các sản phẩm, các phương pháp, phương tiện sản xuất và các khu vực đảm bảo loại trừ được khả năng phát sinh cháy và hạn chế được hậu quả khi cháy xảy ra nhờ các biện pháp tổ chức, các giải pháp kĩ thuật và công nghệ.

Các chỉ số nguy hiểm cháy: Các giá trị định lượng đặc trưng cho sự nguy hiểm cháy được xác định khi thử nghiệm chuẩn.

Cháy âm ỉ: Sự cháy không phát sáng, thường biết được do xuất hiện khói.

Chất chống cháy: Chất làm cho chất cháy khó bị đốt cháy hoặc làm giảm tính cháy của chúng bằng cách bao phủ, ngấm tẩm hoặc gây phản ứng hoá học.

Chất dễ bốc cháy: Chất có thể bốc cháy do tác động tức thời của nguồn gây cháy có năng lượng thấp.

Chất dễ cháy: Chất có thể bốc cháy, cháy âm ỉ hoặc các bon hoá khi có tác động của nguồn gây cháy nhưng không có khả năng tiếp tục cháy khi không còn nguồn gây cháy.

Chất khó bốc cháy: Chất chỉ bốc cháy do tác động của nguồn gây cháy có năng lượng cao hoặc do tác động lâu của nguồn gây cháy.

Chất không cháy: Chất không bốc cháy, không cháy âm ỉ và không các bon hoá khi có tác động của nguồn gây cháy.

Chất tự cháy: Chất tự phát sinh cháy trong những điều kiện xác định không có tác động của năng lượng bên ngoài.

Chữa cháy: Hoạt động của người và phương tiện chữa cháy với việc áp dụng các phương pháp để ngăn chặn sự lan truyền và dập tắt đám cháy.

Chất dập cháy: Chất có các tính chất lí, hoá tạo ra điều kiện để làm ngừng cháy và dập tắt cháy.

Cung cấp nước chữa cháy: Tổng hợp các biện pháp và phương tiện, dụng cụ để dự trữ và vận chuyển nước sử dụng để chữa cháy.

Dập tắt hoàn toàn: Hoạt động của người và phương tiện chữa cháy với việc áp dụng các phương pháp nhằm dập tắt hoàn toàn đám cháy và loại trừ khả năng bị cháy trở lại.

Độ chịu lửa: Tính chất của cấu kiện và kết cấu xây dựng giữ được khả năng chịu lửa cũng như khả năng chống lại sự hình thành các lỗ hổng và sự nung nóng đến nhiệt độ tới hạn và lan truyền ngọn lửa.

Giới hạn nồng độ bốc cháy: Giới hạn dưới hoặc giới hạn trên của chất cháy (hơi, khí, bụi cháy) trong hỗn hợp của nó với chất oxy hoá có thể bốc cháy khi có tác động của nguồn gây cháy.

Giới hạn nhiệt độ bốc cháy: Giới hạn dưới hoặc giới hạn trên của nhiệt độ chất cháy tương ứng với giới hạn dưới và giới hạn trên của nồng độ bốc cháy.

Giới hạn ôxy: Nồng độ ôxy trong hỗn hợp chất cháy, chất trơ và oxy, khi thấp hơn nồng độ này không thể gây cháy hỗn hợp với bất kỳ nồng độ nào của chất cháy trong hỗn hợp.

Hạn chế phát triển đám cháy: Các biện pháp và hoạt động của người nhằm ngăn chặn đám cháy lan truyền và tạo điều kiện để dập tắt đám cháy có hiệu quả.

Hệ thống chống cháy: Tổng hợp tất cả các yêu cầu, các biện pháp, các phương tiện và các phương pháp nhằm ngăn ngừa cháy, hạn chế lan truyền, đảm bảo dập tắt đám cháy, ngăn chặn các yếu tố nguy hiểm và có hại đối với người, hạn chế đến mức thấp nhất thiệt hại về tài sản.

Lửa: Là quá trình cháy được đặc trưng bằng sự tỏa nhiệt, khói và kèm theo phát sáng.

Khói: Thể rắn nhìn thấy được trong không khí được tạo ra từ những phân tử rắn, lỏng hoặc khí khi cháy.

Kế hoạch thoát nạn: Văn bản chỉ dẫn lối, cửa thoát nạn và quy định cách ứng xử của mọi người, nhiệm vụ của những người có trách nhiệm khi tổ chức thoát nạn khỏi đám cháy.

Nhiệt độ bốc cháy: Nhiệt độ thấp nhất của chất cháy, ở nhiệt độ đó khi có nguồn gây cháy tác động, chất cháy sẽ bốc cháy có ngọn lửa và tiếp tục cháy sau khi không còn nguồn gây cháy.

Nhiệt độ bùng cháy: Nhiệt độ thấp nhất của chất cháy, ở nhiệt độ đó lượng hơi, khí bốc lên trên bề mặt của nó tạo với không khí hỗn hợp khi có nguồn gây cháy tác động sẽ bùng lửa nhưng lại tắt ngay.

Nhiệt độ tự bốc cháy: Nhiệt độ thấp nhất của chất cháy, ở nhiệt độ đó tốc độ phản ứng tỏa nhiệt tăng mạnh dẫn tới sự bốc cháy có ngọn lửa.

Nhiệt độ tự nung nóng: Nhiệt độ thấp nhất của vật cháy, ở nhiệt độ đó bắt đầu quá trình tự nung nóng.

Nồng độ dập tắt nhỏ nhất của chất dập cháy theo thể tích: Nồng độ nhỏ nhất của chất cháy trong không khí đủ để dập tắt ngọn lửa khuếch tán của chất cháy khi dập cháy theo thể tích.

Ngọn lửa: Hình dạng bên ngoài biểu hiện sự cháy ở thể khí hoặc mây bụi.

Nguồn cháy: Nhiệt năng dẫn đến sự bốc cháy.

Nguồn gây cháy: Nguồn năng lượng dẫn đến sự cháy của vật chất.

Nguy cơ cháy: Tình trạng đặc trưng bởi khả năng trực tiếp phát sinh cháy.

Nguy hiểm cháy: Khả năng phát sinh và phát triển đám cháy có sẵn trong vật chất, trong tình trạng môi trường hoặc trong quá trình nào đó.

Nguyên nhân gây đám cháy: Điều kiện và (hoặc) tình trạng trực tiếp gây ra đám cháy

Phương pháp chữa cháy: Phương pháp sử dụng các chất dập cháy với các thiết bị cần thiết và những phương tiện khác để ngăn chặn sự lan truyền và dập tắt đám cháy.

Sản phẩm cháy: Vật chất được tạo nên do cháy.

Sự bốc cháy: Sự phát sinh cháy do tác động của nguồn gây cháy.

Sự bốc lửa: Sự bốc cháy có ngọn lửa.

Sự cac-bon hoá: Sự tạo thành các bon và tro do kết quả nhiệt phân hoặc cháy không hết các chất hữu cơ.

Sự cháy: Tác dụng qua lại của vật chất với ô-xy kèm theo tỏa nhiệt hoặc khối có phát sáng hoặc cháy âm ỉ.

Sự cháy âm ỉ: Cháy không thành ngọn lửa của chất rắn hữu cơ, thường xảy ra khi không đủ ô-xy và tạo khối.

Sự cháy hoàn toàn: Sự cháy mà sản phẩm cháy là chất không cháy.

Sự đốt cháy: Sự gây cháy có chủ định và kiểm soát được.

Sự gây cháy: Tác động của nguồn gây cháy bên ngoài lên chất cháy đến sự bốc cháy.

Sự phát sáng: Sự cháy không có ngọn lửa nhưng có phát sáng.

Sự môi lửa: Sự gây cháy.

Sự tự-bốc cháy: Sự bắt đầu cháy do tác động của nguồn cháy.

Sự lan truyền ngọn lửa: Sự lan truyền cháy ở dạng khí có kèm theo phát sáng và nhiệt.

Sự lan truyền ngọn lửa theo kết cấu: Sự lan truyền cháy trên bề mặt và bên trong các cấu kiện và kết cấu xây dựng.

Sự lan truyền đám cháy: Sự lan truyền của lửa ở trong các phòng, trong các công trình ở khu vực ngoài trời hoặc từ nơi này sang nơi khác.

Sự nung nóng: Trạng thái nung nóng của chất rắn, đặc trưng bởi sự tỏa nhiệt và phát sáng.

Sự tự nung nóng: Sự tăng nhiệt độ của vật chất do các quá trình hoá, lý, sinh học tỏa nhiệt ở bên trong với những điều kiện tồn tại thích hợp cho sự tích nhiệt của vật chất.

Sự phát triển đám cháy: Sự gia tăng của vùng cháy và vùng tác động của những yếu tố nguy hiểm của đám cháy.

Sự thoát nạn: Sự sơ tán người từ vùng nguy hiểm cháy theo các lối thoát ra vùng an toàn.

Thiệt hại do đám cháy: Sự thiệt hại về người, tài sản do đám cháy gây ra.

Tia lửa: Phần tử nóng sáng của vật chất bị bắn ra hoặc phóng điện trong khí.

Tính cháy: Khả năng cháy của vật chất trong những điều kiện tồn tại của chúng.

Tính bốc cháy: Khả năng bốc cháy của vật chất trong những điều kiện tồn tại cụ thể của chúng.

Tốc độ cháy hoàn toàn: Khối lượng hoặc thể tích chất cháy bị thiêu huỷ trên một đơn vị bề mặt, trong một đơn vị thời gian.

Tốc độ lan truyền của đám cháy: Khoảng cách lan truyền của ngọn lửa theo phương ngang hoặc phương đứng trong một đơn vị thời gian.

Tự cháy: Sự phát sinh cháy không do tác động của năng lượng bên ngoài mà do sự gia tăng nhiệt của phản ứng bên trong vật chất.

Vùng bốc cháy: Vùng nồng độ chất cháy, trong đó hỗn hợp của nó với chất ôxy hoá có thể bốc cháy

1.2. KHÁI NIỆM VỀ CHÁY, NỔ VÀ ĐÁM CHÁY

1.2.1. Khái niệm về cháy

Hiện tượng cháy là một hiện tượng rất quen thuộc và gần gũi với đời sống con người, nó là một đối tượng thường xuyên được con người quan tâm nghiên cứu để ứng dụng lợi ích của nó phục vụ cuộc sống, đồng thời hạn chế những thiệt hại của nó gây ra. Theo Lômônôxốp (người Nga) và Lavoadiê (người Pháp) thì: cháy là phản ứng hoá học trong đó các chất cháy tham gia phản ứng với ôxy, nó được đặc trưng bởi ba yếu tố là có sự biến đổi hoá học - toả nhiệt - phát ra ánh sáng.

Nếu thiếu một trong ba yếu tố trên đều không phải là sự cháy. Không phải tất cả các quá trình toả nhiệt đều diễn ra dưới hình thức cháy, ví dụ sự oxy hoá chậm của rượu êtilic thành andêhít-axêtic, SO_2 thành SO_3 không liệt vào quá trình cháy vì không phát quang. Quá trình toả nhiệt không phải do phản ứng hoá học oxy hoá cũng không phải là hiện tượng cháy, ví dụ sự phát quang trong đèn nê ông là do sự phóng điện (quá trình lí học); hoặc tôi với không phát ra ánh sáng do vậy không phải là sự cháy.

Tuy nhiên trong một số điều kiện nào đó khi không có oxy, các chất như axêtilen, clorua, nitơ và các hợp chất khác, khí bị nén mạnh có thể gây nổ, khi đó vật chất sẽ bị phân tích kèm theo sự toả nhiệt và ngọn lửa. Do vậy sự cháy có thể xuất hiện không những do phản ứng hoá học mà còn do phản ứng phân tích.

Như vậy hiện tượng cháy là tổng hợp của những quá trình lí học và hoá học mà cơ sở là phản ứng ôxy hoá xảy ra rất nhanh kèm theo toả nhiệt và bức xạ ánh sáng

1.2.2. Khái niệm về nổ

Nổ là một quá trình chuyển hoá cực nhanh (vài phần chục hoặc vài phần trăm giây) về mặt lí và hoá học của các chất hoặc hỗn hợp của chúng, có toả ra năng lượng rất lớn. Năng lượng này sẽ nén sản phẩm nổ và môi trường xung quanh tạo nên sự thay đổi rất mạnh về

áp suất. Nổ có thể xảy ra khi có sự phân huỷ về mặt lý học hoặc do sự chuyển hóa về mặt hoá học của các chất, do sự cháy nhanh các hỗn hợp khí, hơi và bụi có nguy hiểm nổ. Trong thực tế có hai loại hiện tượng nổ:

- Nổ lí học là những trường hợp nổ do áp suất trong một thể tích tăng lên quá cao, vỏ thể tích không chịu nổi nên bị nổ vỡ.

- Nổ hoá học là hiện tượng xảy ra rất nhanh (có đủ ba yếu tố của sự cháy) toả nhiều hơi, khí sinh ra áp suất lớn, không khí giãn nở đột ngột gây ra tiếng nổ.

1.2.3. Khái niệm về đám cháy

Theo các nhà chuyên môn về phòng cháy chữa cháy phân tích một cách đầy đủ về bản chất của đám cháy thì: đám cháy là quá trình cháy xảy ra ngoài ý muốn (hoặc do ác ý), nó sẽ tiếp tục phát triển cho đến khi chất cháy chưa cháy hết, hoặc chưa biểu hiện các điều kiện dẫn đến tự tắt dần, hoặc chừng nào chưa áp dụng các biện pháp tích cực để khống chế và dập tắt nó.

Đám cháy là quá trình gồm nhiều hiện tượng lí, hoá phức tạp (truyền nhiệt, bốc hơi, phản ứng hoá học, sự sôi, nóng chảy, nổ v.v...) đều có tính chất và mức độ nguy hiểm khác nhau đến tính mạng con người và tài sản.

Từ khái niệm đám cháy ta có ba kết luận:

- Sự cháy là quá trình chính ở đám cháy, tức là không có sự cháy thì cũng sẽ không có đám cháy. Sự cháy là quá trình chuyển hoá các chất và vật liệu cháy thành sản phẩm cháy hoặc nói cách khác đó là phản ứng oxy hoá giữa chất cháy với oxy có trong không khí. Một đặc trưng rất rõ của đám cháy là sự phát triển một cách tự do đến khi đám cháy đạt giá trị cực đại, và nếu khả năng cháy hoàn toàn bị hạn chế thì sẽ sinh ra nhiều sản phẩm cháy không hoàn toàn.

- Do quá trình cháy diễn ra ngoài ý muốn hoặc với dụng ý xấu, nếu không có bất cứ biện pháp đề phòng nào để có thể loại trừ hết được xác suất cháy xảy ra.

- Để giảm mức độ nguy hiểm của đám cháy và giá trị thiệt hại về vật chất của nó, cần phải sử dụng lực lượng, phương tiện chữa cháy để hạn chế sự phát triển của đám cháy, đồng thời áp dụng các biện pháp hữu hiệu để dập tắt ngọn lửa.

1.3. NHỮNG YẾU TỐ VÀ NHỮNG ĐIỀU KIỆN CẦN THIẾT CHO SỰ CHÁY

1.3.1. Những yếu tố cần thiết cho sự cháy

Nghiên cứu về sự cháy thấy rằng sự cháy muốn xảy ra và tồn tại cần phải có đủ ba yếu tố, đó là: chất cháy, chất oxy hoá và nguồn nhiệt. Trong đó chất cháy và chất oxy hoá đóng vai trò là những chất tham gia phản ứng, còn nguồn nhiệt là tác nhân cung cấp năng lượng để phản ứng cháy xảy ra.

1.3.1.1. Chất cháy

Có thể phân loại chất cháy theo khả năng cháy hoặc theo trạng thái tồn tại của chúng.

a) Phân theo khả năng cháy có

- Chất không cháy: là chất không có khả năng bắt lửa và cháy trong không khí như khí nitơ, sunfua hiđrô, clorua hiđrô, clo..., các chất lỏng như nước, dung dịch H_2SO_4 ..., các chất rắn như natri peoxit, manganat kali, các muối photpho, sunfat, các clorit kim loại v.v...

- Chất khó cháy: là những chất chỉ có khả năng bắt lửa và cháy khi có tác động của nguồn lửa có nhiệt độ cao, sự cháy của nó bị ngừng lại khi đưa nguồn lửa ra ngoài (vật liệu phòng cháy, dung dịch nước rượu loãng, dung dịch amoniắc, tricloetylen...).

- Chất dễ cháy: là những chất khi tiếp xúc với nguồn nhiệt nó dễ dàng bị bốc cháy, sự cháy đó tiếp tục duy trì khi đưa nguồn nhiệt ra ngoài (các chất khí H_2 , CH_4 , C_2H_2 ...); các chất lỏng (xăng, dầu, rượu, axêton...); các chất rắn (bông, vải, cao su, giấy...).

b) Phân theo trạng thái tồn tại có

- Chất cháy khí: là những chất cháy tồn tại ở dạng khí (H_2 , CH_4 , C_2H_2 , metan, etylen, cacbonoxit, khí thiên nhiên, khí than đá, khí hơi nước...).

- Chất cháy lỏng: là những chất cháy ở dạng lỏng phổ biến như dầu mỏ, sản phẩm của dầu mỏ...

- Chất cháy rắn: đa số các chất cháy rắn thường gặp là những chất có thành phần phức tạp, khi bị nung nóng chất cháy rắn bị biến đổi. Sự biến đổi phụ thuộc vào thành phần hoá học, cấu trúc phân tử của các cấu tử thành phần tham gia cấu tạo nên chất cháy.

1.3.1.2. Chất ôxy hoá

Đối với sự cháy chất ôxy hoá có thể là ôxy (nguyên chất hoặc ôxy không khí), hoặc những chất có tính ôxy hoá khác có khả năng ôxy hoá chất cháy. Với các chất cháy khác nhau khả năng ôxy hoá của các chất ôxy hoá là khác nhau tùy theo mức độ hoạt động hoá học của chúng đối với chất cháy đó. Những chất ôxy hoá khi tương tác hoặc bị va đập, nung nóng ở nhiệt độ cao mà giải phóng ra ôxy thì khả năng ôxy hoá của chúng rất mạnh.

1.3.1.3. Nguồn nhiệt

Khi đã có chất cháy và chất ôxy hoá tạo thành một hỗn hợp có khả năng cháy được, gọi là hỗn hợp cháy, nếu không có sự tác dụng của nguồn nhiệt - nguồn cung cấp năng lượng - để kích thích phản ứng xảy ra thì phản ứng sẽ không xảy ra được. Khi phản ứng cháy đã xảy ra thì nhiệt do phản ứng toả ra đóng vai trò là nguồn nhiệt để duy trì sự cháy. Như vậy nguồn nhiệt trong phản ứng cháy là nguồn cung cấp năng lượng để phản ứng xảy ra và duy trì.

Nguồn nhiệt ban đầu đối với sự cháy có thể là những nguồn nhiệt khác nhau như: ngọn lửa của các vật đang cháy; tia lửa (tia lửa điện, tia lửa ma sát, tia lửa do va đập...); vật thể đã được nung nóng; nhiệt do các phản ứng hoá học, các quá trình vật lý (hấp thụ); quá trình

sinh học (phân huỷ, lên men) gây ra. Đối với quá trình tự cháy nguồn nhiệt chính là nhiệt độ của môi trường. Với mỗi hỗn hợp cháy, mỗi quá trình cháy khác nhau thì yêu cầu năng lượng của nguồn nhiệt là khác nhau.

Nghiên cứu ba yếu tố cần thiết cho sự cháy là một trong những cơ sở khoa học để tiến hành các biện pháp an toàn về phòng cháy chữa cháy có hiệu quả. Muốn sự cháy không xảy ra hoặc dập tắt đám cháy cần phải tiến hành loại trừ ít nhất một trong ba yếu tố cần thiết cho sự cháy nói trên.

1.3.2. Những điều kiện cần thiết cho sự cháy

Ba yếu tố trên mới chỉ là điều kiện cần cho sự cháy, nghĩa là khi có ba yếu tố đó chưa chắc sự cháy đã xảy ra mà nó cần phải có điều kiện khác nữa thì mới có sự cháy, đó là các điều kiện đủ cần thiết cho sự cháy. Những điều kiện này bao gồm:

a) Chất cháy, chất oxy hoá và nguồn nhiệt phải trực tiếp tiếp xúc tác dụng với nhau. Nếu không có sự tiếp xúc và sự tác dụng với nhau thì sẽ không có phản ứng hoá học xảy ra và sự cháy không thể xuất hiện.

b) Nồng độ chất cháy và chất oxy hoá phải đủ: trong hỗn hợp cháy nếu nồng độ chất cháy quá ít hoặc quá nhiều tương ứng ngược lại với nồng độ quá nhiều hoặc quá ít của chất oxy hoá thì tốc độ của phản ứng hoá học xảy ra sẽ không đạt tới một giá trị tối thiểu nào đó đối với mỗi hỗn hợp để làm xuất hiện sự cháy. Nên sự cháy muốn xảy ra và duy trì được thì nồng độ của chất cháy hoặc của chất oxy hoá phải nằm trong một khoảng giới hạn nào đó. Đối với chất cháy, khoảng giới hạn đó được gọi là vùng nồng độ bốc cháy. Đối với chất oxy hoá là oxy của không khí thực tế ở đa số các đám cháy cho thấy khi nồng độ oxy trong không khí giảm xuống còn 14-15% thì sự cháy không duy trì được nữa.

c) Chất cháy và chất oxy hoá - hỗn hợp cháy - phải được nung nóng tới một nhiệt độ nhất định. Nhiệt độ này được gọi là nhiệt độ tự bốc cháy của hỗn hợp. Tại nhiệt độ tự bốc cháy hỗn hợp có tốc độ của phản ứng oxy hoá đủ lớn giải phóng ra một lượng nhiệt đủ để nung nóng hỗn hợp cho tới khi xuất hiện sự cháy. Đối với mỗi hỗn hợp khác nhau nhiệt độ tự bốc cháy khác nhau, ngoài ra còn phụ thuộc vào tốc độ nung nóng của nguồn nhiệt, công suất và kích thước của nguồn nhiệt nung nóng hỗn hợp. Nếu tốc độ nung nóng, công suất và kích thước của nguồn nhiệt càng lớn thì nhiệt độ yêu cầu được nung nóng của hỗn hợp (nhiệt độ tự bốc cháy) càng nhỏ - hỗn hợp càng dễ bốc cháy. Ví dụ ngọn lửa của một que diêm có thể không đốt cháy được một thanh gỗ, nhưng ngọn lửa của nhiều que diêm chập lại có thể đốt cháy thanh gỗ đó.

1.4. PHÂN LOẠI ĐÁM CHÁY, CÁC DẠNG PHÁT TRIỂN ĐÁM CHÁY

1.4.1. Các dạng phát triển của đám cháy

Đám cháy phát triển phụ thuộc vào nhiều yếu tố như điểm cháy ban đầu, chất cháy, tính chất của vật liệu xây dựng, hướng gió, cách bố trí xếp đặt hàng hoá - chất cháy v.v...từ đó đám cháy có nhiều dạng phát triển khác nhau, thường gặp ba trường hợp sau:

- Đám cháy phát triển theo dạng hình tròn là đám cháy mà phạm vi lan rộng của chúng phát triển cả về bốn phía, thường xảy ra đối với những đám cháy không bị chặn bởi bốn phía.

- Đám cháy phát triển theo dạng hình chữ nhật là đám cháy mà phạm vi lan rộng của chúng dọc theo một phía, thường xảy ra đối với những vị trí bị chặn bởi những vật liệu khó cháy hoặc không thể cháy được hai bên của đám cháy. Đám cháy loại này có thể chỉ phát triển dọc theo một phía và chỉ theo một hướng, nhưng cũng có những đám cháy phát triển theo một phía nhưng theo cả hướng xuôi và hướng ngược lại phía đó.

- Đám cháy phát triển theo dạng hình quạt (dạng góc) là đám cháy mà phạm vi lan rộng theo hình quạt.

1.4.2. Phân loại đám cháy

Để phòng cháy, chữa cháy đạt hiệu quả cao, cần phân loại đám cháy và gắn các biểu tượng loại đám cháy đối với các thiết bị, dụng cụ chữa cháy. Đám cháy được phân ra bốn loại như sau:

- Cháy chất rắn (kí hiệu là A) gồm cháy các chất rắn với quá trình cháy âm ỉ (gỗ, giấy, cỏ khô, rơm, rạ, than, sản phẩm dệt) gọi là nhóm A1 và cháy các chất rắn nhưng không có quá trình cháy âm ỉ (chất dẻo) gọi là nhóm A2.

- Cháy chất lỏng (kí hiệu là B) gồm hai nhóm: nhóm B1 là cháy các chất lỏng không tan trong nước (xăng, etc, nhiên liệu dầu mỏ); cháy chất rắn hoá lỏng (paraphin); và nhóm B2 là cháy các chất lỏng hoà tan trong nước (rượu, metanol, glixêrin).

- Cháy chất khí (kí hiệu là C) như metan, hydro, propan...

- Cháy kim loại (kí hiệu là D) gồm ba nhóm: nhóm D1 là cháy các chất kim loại nhẹ (nhôm, magiê, và hợp kim của chúng); nhóm D2 là cháy kim loại kiềm và các kim loại đồng dạng khác (natri, kali); nhóm D3 là cháy các hợp chất có chứa kim loại (các hợp chất hữu cơ kim loại, hydro kim loại).

1.5. CÁCH NHẬN BIẾT MỘT ĐÁM CHÁY VÀ CHẤT CHÁY

Muốn dập tắt nhanh chóng đám cháy thì ngoài việc phải phát hiện sớm đám cháy còn phải xác định được chất cháy, như vậy mới có được cách chữa cháy hiệu quả. Ba dấu hiệu cơ bản để nhận biết đám cháy và chất cháy, đó là:

1.5.1. Mùi vị sản phẩm cháy

Mùi vị sản phẩm cháy được hình thành là do sự cháy không hoàn toàn của chất cháy tạo nên, do đó sản phẩm cháy của mỗi chất cháy cũng mang mùi vị đặc trưng của chất đó. Ví dụ:

- Quá trình cháy cao su, chất sừng, sợi bông...và những sản phẩm của chúng có mùi cháy khét;

- Các chất như Triaxetat, Xenlulôse; Polivynyl và Axetan v.v.. khi cháy có mùi dấm chua của axit Axêtic;
- Các chất mà trong sản phẩm cháy có tồn tại các chất như SO_2 , SO_3 , Cl_2 v.v.. khi cháy có mùi khí sốc khó chịu;
- Khi cháy Benzyl xenlulose có mùi vị đắng xuất hiện;
- Khi cháy mật, đường có mùi vị thơm, ngọt.

1.5.2. Khói

Khói là sản phẩm của sự cháy và là một thành phần của sản phẩm cháy, nên khói sinh ra từ những chất khác nhau sẽ có màu sắc khác nhau, ví dụ như:

- Khói trắng xuất hiện khi cháy các vật liệu ẩm, vì ở giai đoạn đầu, chất cháy phải được sấy nóng để thoát ẩm, làn khói trắng xuất hiện thường có dạng như sương mù.
- Khói đen thường xuất hiện trong quá trình cháy nhiên liệu và những chất cháy có thành phần các bon cao (vì trong khi cháy nhiều hạt các bon chưa cháy hết) như: xăng, dầu, cao su, nhựa đường v.v..
- Khói xám xuất hiện khi cháy các vật liệu khô hoặc xốp như rơm, rạ, giấy vụn, cỏ khô v.v..
- Khói nâu hồng xuất hiện khi cháy các sản phẩm có chứa Nitroxenlulose. Màu nâu hồng chính là màu của Nitodiôxít được hình thành trong không khí.
- Khói vàng xuất hiện trong quá trình cháy lưu huỳnh v.v..

Màu sắc của khói còn phụ thuộc vào điều kiện cháy. Nếu sự cháy diễn ra trong điều kiện dư không khí thì ít hoặc không có khói đen, còn nếu thiếu không khí sẽ có nhiều khói đen.

Quan sát những biểu hiện màu sắc của khói từ các đám cháy giúp ta phán đoán chính xác về loại hoặc nhóm chất cháy để có các biện pháp và kỹ chiến thuật chữa cháy thích hợp.

1.5.3. Ánh lửa và tiếng nổ

Ánh lửa và ngọn lửa là biểu hiện đặc trưng của phản ứng cháy đã xảy ra. Nhờ sự phát sáng của ngọn lửa và ánh lửa mà người ta phát hiện được sự cháy.

Nhiều khi ta còn nhận biết đám cháy qua những tiếng nổ "lép lép" hay ánh sáng của vùng cháy toả ra xung quanh về ban đêm.

1.6. YÊU CẦU THIẾT KẾ VÀ SỬ DỤNG CHẤT CHỮA CHÁY

Khi thiết kế hệ thống chữa cháy phải căn cứ vào loại đám cháy, tính chất nguy hiểm cháy và khối lượng chất cháy có trong công trình và hiệu quả chữa cháy của các hệ thống chữa cháy và chất chữa cháy.

Hiệu quả chữa cháy các đám cháy khi thiết kế hệ thống chữa cháy và sử dụng chất chữa cháy quy định như sau:

Chất chữa cháy	Hệ thống	Hiệu quả khi chữa các đám cháy							
		A		B		C	D		
		A1	A2	B1	B2		D1	D2	D3
Nước	Vách tường Sprinkler Drencher	+	+	-		-		-	
Bột	Bột nhẹ	+	+	+	-	-		-	
	Bột nặng	+		++	+	-		-	
	Bột trung bình								
Khí	CO ₂	-		+		+		-	
Bột	Bột BC	-						-	
	Bột ABCD	+		+		+	+	-	

Chú thích: Dấu ++ là rất hiệu quả

Dấu + là chữa cháy thích hợp

Dấu - là chữa cháy không thích hợp

Bột nhẹ là bột có bột số nở cao

Bột trung bình là bột có bột số nở trung bình

Bột nặng là bột có bột số nở thấp

Bột BC là bột dùng chữa cháy các đám cháy có ký hiệu B, C

Bột ABCD là bột dùng chữa cháy các đám cháy có ký hiệu A, B, C, D

Sprinkler là hệ thống chữa cháy với đầu phun kín luôn ở trong chế độ thường trực, đầu phun được mở khi đạt tới nhiệt độ quy định và chỉ chữa cháy cục bộ trên một diện tích nhất định.

Drencher là hệ thống chữa cháy với đầu phun hở, khi có cháy toàn bộ diện tích phía dưới các đầu phun được phun chất chữa cháy.

Chương 2

CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG CHÁY, NỔ

2.1. NGUYÊN NHÂN GÂY RA CÁC ĐÁM CHÁY

Nghiên cứu bản chất của sự cháy, những yếu tố cần thiết và những điều kiện cần thiết cho sự cháy ta đã phần nào xác định được nguyên nhân của hiện tượng cháy, nổ. Từ những nghiên cứu trên, kết luận chung về nguyên nhân gây ra các đám cháy có thể do vi phạm các quy định an toàn về phòng cháy trong các khâu thiết kế, lắp đặt, vận hành, sử dụng các thiết bị máy móc, dây chuyền công nghệ, các hệ thống cung cấp năng lượng (điện, nhiệt, hơi, khí đốt), các hệ thống thiết bị vệ sinh (thông gió, chiếu sáng, điều hoà nhiệt độ, chống bụi...), các nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu cháy nổ.

Trong các ngành sản xuất nói chung cũng như trong ngành xây dựng nói riêng nguyên nhân gây ra các đám cháy thường xảy ra do các trường hợp sau:

2.1.1. Không thận trọng khi sử dụng lửa

Nguyên nhân cháy do dùng lửa không thận trọng gồm:

- Bố trí dây chuyền sản xuất có lửa như hàn điện, hàn hơi, lò đốt, lò sấy, lò nung, lò nấu chảy (trong các công nghệ đúc, hấp vật liệu xây dựng, gia công chế biến gỗ, nhựa...) ở môi trường không an toàn cháy (nổ) hoặc ở gần nơi có vật liệu (chất) cháy dưới khoảng cách an toàn.

- Dùng lửa để kiểm tra sự dò rỉ hơi khí cháy hoặc xem xét các chất lỏng cháy ở trong thiết bị, đường ống, bình chứa;

- Bỏ không theo dõi các thiết bị sử dụng hơi đốt với ngọn lửa quá to làm bốc tạt lửa ra cháy những vật xung quanh, hoặc ủ các lò không cẩn thận;

- hong, sấy các vật liệu, đồ dùng trên các bếp than, bếp điện;

- Ném, vứt tàn diêm, tàn thuốc lá cháy dở vào nơi có vật liệu cháy hoặc nơi cấm lửa;

- Đốt củi, nung, rẫy làm cháy rừng và lan sang các công trình khác;

- Đốt pháo, trẻ em nghịch lửa...

2.1.2. Sử dụng, dự trữ, bảo quản nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu không đúng

Nguyên nhân cháy do các yếu tố trên gồm:

- Các chất khí, lỏng cháy, các chất rắn có khả năng tự cháy trong không khí (phốt pho trắng...) không chứa đựng trong bình kín;

- Xếp đặt lẫn lộn hoặc quá gần nhau giữa các chất có khả năng gây phản ứng hoá học toả nhiệt khi tiếp xúc.

- Bố trí, xếp đặt các bình chứa khí ở gần những nơi có nhiệt độ cao (bếp, lò) hoặc phơi ngoài nắng to có thể gây nổ, cháy.

- Vòi sống để nơi ẩm ướt, hắt, dột bị nóng lên đến nhiệt độ cao gây cháy các vật tiếp xúc.

2.1.3. Cháy xảy ra do điện

Nguyên nhân cháy do điện chiếm tỷ lệ khá cao trong sản xuất và trong sinh hoạt, các trường hợp cháy do điện phổ biến là:

- Sử dụng thiết bị điện quá tải: thiết bị không đúng với điện áp quy định, chọn tiết diện dây dẫn, cầu chì không đúng với công suất phụ tải, ngắt mạch do chập điện. Khi thiết bị quá tải, thiết bị bị đốt quá nóng làm bốc cháy hỗn hợp cháy bên trong, cháy chất cách điện, vỏ bị nóng quá làm cháy bụi bám vào hoặc cháy vật tiếp xúc.

- Do các mối nối dây, ổ cắm, cầu dao...tiếp xúc kém, phát sinh tia lửa điện gây cháy nổ trong môi trường cháy nổ.

- Khi sử dụng thiết bị điện trong sinh hoạt như bếp điện, bàn là, que đun nước...quên không tắt, đến khi các thiết bị trên nóng đỏ làm cháy vỏ thiết bị và cháy lan sang các vật tiếp xúc khác.

2.1.4. Cháy xảy ra do ma sát, va đập

Nguyên nhân cháy do khi thao tác cắt, tiện, phay, bào, mài dũa, đục đẽo... do ma sát va đập biến cơ năng thành nhiệt năng. Dùng que hàn sắt cạy nắp thùng xăng gây phát sinh tia lửa làm xăng bốc cháy.

2.1.5. Cháy xảy ra do tĩnh điện

Tĩnh điện có thể phát sinh do đai chuyển (dây curoa) ma sát lên bánh quay, khi chuyển rót, vận chuyển các chất lỏng không dẫn điện trong các thùng (stec), đường ống bằng kim loại bị cách ly với đất, khi vận chuyển các hỗn hợp bụi không khí trong đường ống v.v.. Để hạn chế tĩnh điện người ta phải dùng các biện pháp như ô tô stec chở xăng phải có dây xích thả quét xuống đất.

2.1.6. Cháy xảy ra do sét đánh

Sét đánh vào các công trình, nhà cửa không được bảo vệ chống sét làm bốc cháy nếu như nhà làm bằng vật liệu cháy hoặc làm cháy vật liệu cháy chứa trong nó.

2.1.7. Cháy xảy ra do lưu giữ, bảo quản các chất có khả năng tự cháy không đúng quy định

Nguyên nhân cháy này là do khi lưu giữ, bảo quản các chất tự cháy không đúng quy định gây ra hiện tượng toả nhiệt, phản ứng từ các chất trên như:

- Các chất có nguồn gốc là thực vật (rơm, rạ, mùn cưa...); dầu mỡ động thực vật, đặc biệt khi chúng ngấm vào vật liệu xốp cháy được như vải, dẻ lau; các loại than bùn, than nâu, than đá, than gỗ mới và nhiều chất khác như bụi kẽm, bụi nhôm, mỡ hóng, hợp chất kim loại hữu cơ, phốt pho trắng... là các chất có khả năng tự cháy trong không khí khi gặp điều kiện thích hợp.

- Các chất cháy do tiếp xúc với nước như kim loại kiềm (natri, kali...), cacbua canxi, hydơ sunfit natri..., khi đó sẽ tạo thành những khí cháy.

- Các chất hoá học tự cháy khi trộn với nhau như các chất oxy hoá dưới dạng khí, lỏng và rắn (oxy nén, halôit, axit nitric, perôxit natri, và bari, anhydrit crômíc, clorat, perclorat..) hoặc nhiều trường hợp gây tự cháy các chất hữu cơ khi tiếp xúc với chúng.

2.1.8. Cháy xảy ra do tàn lửa, đóm lửa

Nguyên nhân cháy này do tàn lửa hoặc đóm lửa bắn vào từ các trạm năng lượng lưu động, các phương tiện giao thông (đầu máy xe lửa, ô tô, máy kéo...) và từ các đám cháy lân cận.

2.1.9. Cháy do các nguyên nhân khác

Trong những điều kiện thuận lợi như: con người khi hút thuốc ném tàn thuốc ra môi trường; ném các phế thải như mảnh chai...dưới tác động của ánh nắng mặt trời chúng tạo ra các thấu kính; khi sử dụng các chất có men và đổ ra môi trường, trong quá trình lên men phát sinh nhiệt độ cao v.v...đó là những nguyên nhân rất dễ gây ra cháy.

2.2. YÊU CẦU ĐỐI VỚI HỆ THỐNG PHÒNG VÀ CHỐNG CHÁY, NỔ

2.2.1. Yêu cầu đối với hệ thống phòng cháy và chống cháy

Để đảm bảo an toàn cháy phải có:

- Hệ thống phòng cháy;
- Hệ thống chống cháy.

Hệ thống phòng cháy phải được nghiên cứu xác định cho mỗi công trình cụ thể để trong quá trình sử dụng, không xảy ra cháy.

Hệ thống chống cháy phải được nghiên cứu xác định cho mỗi công trình cụ thể để khi xảy ra cháy, có đủ khả năng hạn chế quy mô, dập tắt được đám cháy, bảo vệ được người và công trình.

Phải đảm bảo an toàn cho người khi xảy ra cháy ở bất kì vị trí nào của công trình

Phải đảm bảo an toàn cháy cho công trình khi hoạt động bình thường, cũng như khi cải tạo sửa chữa và có sự cố.

2.2.1.1. Những yêu cầu chung đối với hệ thống phòng cháy

a) Biện pháp chung phòng ngừa cháy

- Ngăn ngừa sự hình thành môi trường nguy hiểm cháy;

- Ngăn ngừa sự hình thành các nguồn gây cháy trong môi trường nguy hiểm cháy;
- Duy trì nhiệt độ của môi trường nguy hiểm cháy thấp hơn nhiệt độ giới hạn cho phép có thể cháy được;
- Duy trì áp suất của môi trường nguy hiểm cháy thấp hơn áp suất giới hạn cho phép có thể cháy được;
- Giảm quy mô hình thành môi trường nguy hiểm cháy thấp hơn quy mô tối đa cho phép theo tính chất cháy.

b) Quy định ngăn ngừa sự hình thành môi trường nguy hiểm cháy

- + Nồng độ cho phép của các chất dễ cháy ở thể hơi, khí hoặc các chất ở thể bụi bay lơ lửng;
- + Nồng độ cần thiết của chất kìm hãm cháy trong các chất dễ cháy ở thể hơi, khí hoặc lỏng;
- + Nồng độ cho phép ô-xy (O_2) hoặc các chất ô xy hóa khác trong chất khí và hỗn hợp chất dễ cháy;
- + Những chỉ số nguy hiểm cháy của vật chất được giới thiệu trong phụ lục 2 của tiêu chuẩn này.

c) Biện pháp ngăn ngừa sự hình thành nguồn gây cháy trong môi trường nguy hiểm cháy

- Có quy định về thiết kế, chế tạo, sử dụng vận hành, bảo quản máy móc, thiết bị, vật liệu và các sản phẩm có thể là nguồn gây cháy trong môi trường nguy hiểm cháy;
- Sử dụng các thiết bị điện phù hợp với cấp nguy hiểm về cháy nổ của gian, phòng, những thiết bị đặt bên ngoài và phù hợp với nhóm, loại hỗn hợp nguy hiểm cháy, nổ;
- Sử dụng quá trình công nghệ và thiết bị thỏa mãn các yêu cầu an toàn về tia lửa tĩnh điện.
- Có biện pháp chống sét, nối đất cho nhà, công trình và thiết bị;
- Quy định nhiệt độ lớn nhất cho phép của bề mặt thiết bị, sản phẩm và vật liệu khi tiếp xúc với môi trường nguy hiểm cháy;
- Quy định năng lượng lớn nhất cho phép của tia lửa điện trong môi trường nguy hiểm cháy.
- Quy định nhiệt độ lớn nhất cho phép khi đốt nóng các chất, vật liệu và kết cấu dễ cháy;
- Sử dụng dụng cụ không phát ra tia lửa điện khi làm việc với các chất dễ cháy;
- Loại trừ sự tiếp xúc giữa các chất dẫn lửa và các vật bị nung nóng vượt quá nhiệt độ quy định trong điểm c với không khí;
- Loại trừ những khả năng có thể dẫn đến tự cháy do nhiệt, phản ứng hóa học sinh vật từ các chất, vật liệu, sản phẩm và kết cấu công trình.
- Cấm dùng ngọn lửa trần trong môi trường nguy hiểm cháy.

2.2.1.2. Những yêu cầu chung đối với hệ thống chống cháy

a) Biện pháp chung chống cháy

- + Sử dụng tới mức cao nhất các chất và vật liệu không cháy và khó cháy thay cho chất và vật liệu dễ cháy;

- + Hạn chế số lượng chất dễ cháy và xếp đặt hợp lí các chất đó;
- + Cách ly môi trường nguy hiểm cháy;
- + Ngăn ngừa sự lan truyền của đám cháy;
- + Sử dụng những kết cấu công trình có giới hạn chịu lửa phù hợp với cấp nguy hiểm về cháy, nổ của công trình;
- + Có lối thoát nạn;
- + Sử dụng các phương tiện bảo vệ tập thể và cá nhân;
- + Sử dụng các phương tiện chữa cháy;
- + Sử dụng hệ thống thoát khói;
- + Sử dụng thiết bị báo cháy tự động và các phương tiện báo cháy khác;
- + Tổ chức lực lượng báo cháy ở cơ sở.

b) Quy định hạn chế số lượng các chất dễ cháy

- Xác định số lượng (khối lượng, thể tích) các chất và vật liệu dễ cháy được chứa trong gian, phòng, kho cùng một lúc;
- Có hệ thống xả chất lỏng và chất khí dễ cháy ra khỏi thiết bị khi có sự cố;
- Thường xuyên làm vệ sinh các gian, phòng, đường ống và thiết bị;
- Quy định nơi làm việc có sử dụng các chất nguy hiểm cháy;
- Có hệ thống hút thu dọn các chất thải trong sản xuất;
- Có khoảng cách chống cháy và vùng bảo vệ.

c) Biện pháp cách ly môi trường nguy hiểm cháy

- + Cơ giới hóa và tự động hóa tới mức cao nhất các quá trình công nghệ liên quan việc sử dụng và vận chuyển các chất nguy hiểm cháy;
- + Bố trí thiết bị nguy hiểm cháy trong phòng cách ly hoặc ở ngoài trời;
- + Sử dụng các thiết bị kiểu kín (hoặc được bao kín);
- + Phải có bao bì đối với các chất nguy hiểm cháy;
- + Có cơ cấu bảo vệ chống sự cố cho thiết bị sản xuất có sử dụng các chất nguy hiểm cháy;
- + Sử dụng các tường, khoang, buồng, phòng cách ly,...

d) Biện pháp ngăn ngừa đám cháy lan rộng

- Sử dụng các bộ phận ngăn cháy (tường, vùng, màn chắn, vành đai bảo vệ);
- Sử dụng các cơ cấu đóng ngắt trên các thiết bị và đường ống khi có sự cố;
- Sử dụng các phương tiện ngăn ngừa sự tràn và cháy loang của các chất lỏng khi cháy;
- Quy định diện tích giới hạn cho phép của các ngăn và ô chống cháy;

- Sử dụng các màng an toàn trong các thiết bị và đường ống.

e) Những phương tiện được sử dụng để chữa cháy phải hạn chế được tới mức tối đa quy mô đám cháy, đồng thời phải có các quy định sau:

- + Loại phương tiện được phép dùng và không được phép dùng để chữa cháy;
- + Loại, số lượng, cách bố trí và bảo quản các phương tiện chữa cháy tại chỗ (bình chữa cháy, vải amiăng, vải thô, thùng cát, thùng nước);
- + Chế độ bảo quản các chất chữa cháy đặc biệt;
- + Nguồn nước và phương tiện cung cấp nước chữa cháy;
- + Số lượng dự trữ ít nhất cho phép các chất chữa cháy như: bột, khí, chất hỗn hợp...;
- + Tốc độ gia tăng cần thiết của các phương tiện kỹ thuật chữa cháy;
- + Chung loại, số lượng công suất và tính tác động nhanh của hệ thiết bị chữa cháy;
- + Nơi đặt và bảo quản thiết bị chữa cháy;
- + Chế độ phục vụ và kiểm tra các thiết bị và phương tiện chữa cháy.

f) Kết cấu công trình phải có giới hạn chịu lửa thích hợp đảm bảo duy trì được khả năng chịu lực và che đỡ liên tục trong khoảng thời gian đủ cho mọi người thoát ra ngoài hoặc đến nơi ẩn nấp. Giới hạn chịu lửa đó phải được xác định ở điều kiện không tính đến tác động của các phương tiện chữa cháy lên đám cháy khi đang phát triển.

Để hạn chế sự phát triển của đám cháy, giới hạn chịu lửa của kết cấu công trình còn phải được xác định căn cứ vào tính nguy hiểm cháy của quá trình sản xuất.

g) Mỗi công trình phải có phương án kỹ thuật và bố trí hợp lý đảm bảo cho người thoát khỏi khu vực nguy hiểm một cách nhanh chóng trước khi các yếu tố nguy hiểm và có hại do cháy đạt tới giới hạn cho phép.

Để đảm bảo thoát người cần phải:

- Quy định kích thước, số lượng lối đi của cửa thoát nạn;
- Lối thoát nạn phải đảm bảo đi lại thuận tiện cho mọi người.

h) Những phương tiện bảo vệ tập thể và cá nhân phải đảm bảo an toàn cho người trong suốt thời gian có tác động của các yếu tố nguy hiểm do cháy tạo nên. Phương tiện bảo vệ tập thể và cá nhân phải có trong trường hợp việc thoát ra ngoài gặp khó khăn hoặc không cần thiết.

- Những thành viên trong đội phòng cháy và chữa cháy nghĩa vụ phải được trang bị các phương tiện bảo vệ cá nhân.

- Phương tiện bảo vệ tập thể có thể là những chỗ ẩn nấp, gian, phòng bảo vệ hoặc các kết cấu công trình.

i) Hệ thống thoát khói phải đảm bảo không để có khói ở lối thoát nạn trong khoảng thời gian đủ cho mọi người thoát hết ra ngoài.

j) *Mỗi cơ sở phải có các thiết bị thông tin hoặc tín hiệu báo cháy tín còi để thông báo kịp thời khi đám cháy vừa xảy ra.*

k) *Để đảm bảo khả năng dập tắt đám cháy và an toàn cho người tham gia chữa cháy, các công trình phải có các phương tiện kỹ thuật cần thiết (buồng, thang an toàn, cầu thang chữa cháy bên ngoài, cửa sự cố...). Các phương tiện đó phải thường xuyên duy trì được khả năng làm việc.*

2.2.1.3. Những biện pháp tổ chức để đảm bảo an toàn cháy

- Thủ trưởng hoặc giám đốc của đơn vị, cơ sở có trách nhiệm xây dựng các biện pháp tổ chức và kỹ thuật đảm bảo an toàn cháy cho đơn vị, cơ sở mình.
- Mỗi cơ sở phải thiết lập các phương án chữa cháy cụ thể để khi xảy ra cháy, kịp thời dập tắt được đám cháy và hạn chế đến mức thấp nhất thiệt hại về người và của.
- Tổ chức các đội phòng cháy và chữa cháy. Quy chế hoạt động của đội phòng cháy và chữa cháy phải căn cứ vào điều kiện cụ thể của đơn vị có sự hướng dẫn của cơ quan phòng cháy chữa cháy Nhà nước.
- Tổ chức huấn luyện cho cán bộ, công nhân, nhân viên phục vụ các quy định và kỹ thuật an toàn phòng cháy chữa cháy.
- Phổ biến các tiêu chuẩn, quy phạm kỹ thuật an toàn cháy và các chỉ dẫn cần thiết khi làm việc với các chất và vật liệu nguy hiểm cháy.
- Sử dụng các phương tiện thông tin tuyên truyền để phổ cập công tác phòng cháy và chữa cháy.
- Phải định kỳ tổ chức việc kiểm tra việc thực hiện các quy định về phòng cháy và chống cháy.

2.2.1.4. Những yêu cầu khi xây dựng các tiêu chuẩn cụ thể về an toàn cháy

- Các quy định và yêu cầu về an toàn cháy trong các tiêu chuẩn cụ thể phải được nghiên cứu và biên soạn phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 3254 : 1989 và các tài liệu khác có liên quan.
- Các quy định và yêu cầu về an toàn cháy của tiêu chuẩn ngành, cơ sở, địa phương và các công trình riêng biệt phải có:
 - + Các biện pháp cụ thể về phòng cháy và chữa cháy;
 - + Chung loại, số lượng các phương tiện chữa cháy và các yêu cầu khi vận hành đối với mỗi loại.
- Các tiêu chuẩn về phương tiện chữa cháy phải có:
 - + Các chỉ tiêu chất lượng và số lượng các phương tiện chữa cháy;
 - + Các yêu cầu kỹ thuật về kết cấu của các phương tiện chữa cháy.
- Trong các tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật của các sản phẩm, các chất và nguyên liệu nguy hiểm cháy phải ghi rõ các chỉ số kỹ thuật nguy hiểm cháy.

2.2.2. Yêu cầu đối với hệ thống phòng ngừa nổ

An toàn nổ cho các quá trình sản xuất phải được đảm bảo bằng các biện pháp tổ chức và kỹ thuật phòng ngừa nổ và bảo vệ nổ.

Những yếu tố đặc trưng cho tính nguy hiểm nổ bao gồm:

- + Áp suất lớn nhất khi nổ và nhiệt độ nổ;
- + Tốc độ tăng áp suất khi nổ;
- + Áp suất ở hướng chính của sóng xung kích;
- + Tính chất phá huỷ và gây cháy của môi trường nguy hiểm nổ.

Những yếu tố nguy hiểm và có hại ảnh hưởng đến con người do hậu quả nổ bao gồm:

- Sóng xung kích có áp suất ở hướng chính vượt quá giá trị cho phép;
- Các kết cấu, thiết bị, đường ống, nhà cửa và công trình bị phá huỷ và các mảnh vỡ của chúng văng ra.
- Các chất có hại được hình thành và (hoặc) thoát ra từ các thiết bị vỡ hỏng khi nổ có nồng độ trong không khí nơi làm việc vượt quá giới hạn cho phép.

2.2.2.1. Những yếu tố về phòng ngừa nổ

a) Để phòng ngừa nổ phải loại trừ

- + Sự hình thành môi trường nguy hiểm nổ;
- + Sự xuất hiện các nguồn kích nổ.

b) Môi trường nguy hiểm nổ có thể được tạo thành bởi

- Hỗn hợp các chất (hơi, khí và bụi) với không khí và các chất Ôxy hoá khác (ôxy, ôzôn và các chất ôxyt nitơ v.v...);
- Các chất có khuynh hướng chuyển hoá dẫn đến nổ (axêtylen, ôzôn, hydrazin v.v...).

c) Nguồn kích thích nổ bao gồm

- + Ngọn lửa trần và các vật bị nung nóng;
- + Các hiện tượng phóng điện;
- + Nhiệt lượng toả ra từ các phản ứng hoá học và các tác động cơ học;
- + Tia lửa do ma sát và va đập;
- + Sóng xung kích;
- + Bức xạ điện từ và các bức xạ khác.

d) Để ngăn ngừa khả năng hình thành môi trường nguy hiểm nổ và đảm bảo nồng độ các chất nguy hiểm nổ trong vùng không khí nơi sản xuất không vượt quá giới hạn cháy dưới, có tính đến hệ số an toàn phải đảm bảo

- Sử dụng các thiết bị sản xuất kiểu kín;

- Sử dụng thông gió làm việc và thông gió sự cố;
- Dẫn môi trường nguy hiểm nổ và các chất có khả năng hình thành môi trường nguy hiểm nổ ra ngoài;
- Kiểm tra thành phần môi trường không khí.

e) Để ngăn ngừa sự hình thành môi trường nguy hiểm nổ ở bên trong thiết bị công nghệ phải đảm bảo:

- + Làm kín các thiết bị công nghệ;
- + Duy trì thành phần và các thông số của môi trường ở ngoài vùng giới hạn bắt cháy;
- + Sử dụng các chất phụ gia (hoạt tính hoá học, khí trơ) để kìm hãm khả năng hình thành môi trường nguy hiểm nổ;
- + Áp dụng các giải pháp công nghệ và cấu trúc hợp lý khi thiết kế thiết bị và các quá trình sản xuất.

f) Để ngăn ngừa sự xuất hiện các nguồn kích nổ phải đảm bảo:

- Có quy định cho các việc làm có lửa hoặc nguồn nhiệt;
- Ngăn ngừa sự đốt nóng các thiết bị đến nhiệt độ tự bốc cháy của môi trường nguy hiểm nổ;
- Sử dụng các phương tiện làm giảm áp suất ở hướng chính của sóng xung kích;
- Sử dụng các vật liệu khi va đập và ma sát không phát sinh tia lửa có khả năng kích nổ môi trường nguy hiểm nổ;
- Sử dụng các phương tiện chống sét và chống tích điện, loại trừ dòng điện rò, dòng điện chạm đất v.v...
- Sử dụng các thiết bị phòng nổ;
- Sử dụng các thiết bị bảo vệ tác động nhanh để ngắt các nguồn điện có khả năng kích nổ;
- Hạn chế công suất bức xạ điện từ và các bức xạ khác;
- Loại trừ sự xuất hiện nhiệt lượng nguy hiểm của các phản ứng hoá học và các tác động cơ học

2.2.2.2. Những yêu cầu về bảo vệ nổ

Để ngăn ngừa ảnh hưởng của các yếu tố nguy hiểm và có hại đến con người do hậu quả nổ và giữ nguyên được giá trị của vật chất, công trình và thiết bị cần phải:

- + Hạn chế đến mức ít nhất số lượng các chất nguy hiểm nổ cần thiết được sử dụng trong mỗi quá trình sản xuất;
- + Sử dụng các thiết bị ngăn ngừa lửa, các van chắn nước, các vách chắn bằng nước và bụi, các màn khí trơ (không cháy) và màn hơi nước;
- + Sử dụng các thiết bị đã được tính toán tới áp suất nổ;
- + Sử dụng các cơ cấu an toàn xả áp lực sự cố (các màng và van an toàn) để bảo vệ thiết bị khỏi bị phá huỷ;

- + Sử dụng các van đóng mở nhanh và van một chiều;
- + Sử dụng hệ thống dập nổ chủ động;
- + Sử dụng các phương tiện phát tín hiệu phòng ngừa.

2.2.2.3. Các biện pháp tổ chức và kỹ thuật để đảm bảo an toàn nổ

Các biện pháp tổ chức và kỹ thuật để đảm bảo an toàn nổ phải bao gồm: việc nghiên cứu xây dựng các tài liệu huấn luyện, hướng dẫn, phổ biến các yêu cầu về an toàn, cấp giấy phép vào làm việc, trình tự chuẩn bị và tiến hành các quá trình sản xuất, kiểm tra và giám sát việc thực hiện các yêu cầu an toàn.

2.3. CÁC BIỆN PHÁP CỤ THỂ PHÒNG NGỪA CHÁY, NỔ CHO CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

2.3.1. Giải pháp phòng cháy trong thiết kế quy hoạch

2.3.1.1. Khoảng cách phòng cháy, chống cháy giữa các nhà và công trình

Khoảng cách phòng cháy, chống cháy giữa các nhà và công trình có tác dụng ngăn ngừa khả năng phát triển của đám cháy sang các nhà, công trình bên cạnh đến thời điểm triển khai lực lượng, phương tiện chữa cháy và bảo vệ các nhà, công trình bên cạnh, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc cơ động của phương tiện chữa cháy. Trong quy chuẩn xây dựng gọi khoảng cách phòng cháy, chống cháy giữa các nhà và công trình là khoảng cách ly phòng chống cháy.

Trong thiết kế quy hoạch khoảng cách ly phòng chống cháy cần thiết giữa các nhà, công trình có thể giảm nếu có một trong các biện pháp sau:

- Có lắp đặt hệ thống chữa cháy hoặc báo cháy tự động;
- Giảm tải chất cháy hoặc giảm mức độ nguy hiểm cháy trong quá trình công nghệ;
- Giảm sức chứa hoặc thay đổi biện pháp bảo quản hàng hoá;
- Tăng bậc chịu lửa của nhà và công trình.

Tiêu chuẩn không quy định khoảng cách ly phòng chống cháy giữa nhà và công trình sản xuất đối với các trường hợp sau:

+ Nếu tổng diện tích sàn của hai hoặc trên hai nhà, công trình có bậc chịu lửa III đến V không vượt quá diện tích sàn tối đa giữa các tường ngăn cháy theo mức độ nguy hiểm cháy lớn nhất và bậc chịu lửa thấp nhất của nhà, công trình.

+ Nếu tường của nhà, công trình có kích thước lớn nhất (cao và rộng) hướng về phía nhà, công trình khác bên cạnh là tường ngăn cháy.

+ Nếu nhà, công trình có bậc chịu lửa III, không phụ thuộc vào mức độ nguy hiểm cháy của quá trình sản xuất đặt trong đó, có tường ngăn cháy không thấm thấu khí hoặc có tường được xây bằng kính block hoặc kính có cốt thép với giới hạn chịu lửa thực tế không nhỏ hơn 0,75 giờ.

+ Đối với nhà, công trình có bậc chịu lửa I, II với hạng sản xuất C, D.

Khi thiết kế mặt bằng quy hoạch tổng thể cần phải đảm bảo có mật độ xây dựng hợp lý, đảm bảo duy trì được khoảng cách ly phòng chống cháy cần thiết hoặc đảm bảo an toàn bằng các giải pháp kỹ thuật khác.

Tuy nhiên khi thiết kế quy hoạch cần cần nhắc các yêu cầu về bố trí các công trình có nguy hiểm cháy nổ so với hướng gió thịnh hành, bình độ xây dựng, trạng thái đường giao thông và nguồn nước, mạng lưới các đơn vị phòng, chữa cháy đô thị v.v...

2.3.1.2. Giao thông cung cấp nước chữa cháy ngoài nhà

a) Đường giao thông phục vụ chữa cháy

- Bố trí đường chữa cháy: đối với khu dân dụng, khoảng cách giữa các đường khu vực xuyên qua hoặc xen giữa các ngôi nhà không được dài quá 150m. Đối với công trình công nghiệp phải bố trí đường cho xe chữa cháy bên ngoài chạy dọc theo một phía nhà, khi nhà có nhịp rộng từ 18m trở lên.

- Đường cho xe chữa cháy phải có kích thước thông thủy tối thiểu là 3,25m chiều rộng và 4,25m chiều cao.

- Đường cắt một làn xe không vượt quá 150m, cuối đường cắt phải có bãi quay xe với kích thước tối thiểu trên mặt bằng là: hình tam giác đều mỗi cạnh 7m, hoặc hình vuông kích thước 12×12 m hoặc hình tròn đường kính 10m.

- Quy chuẩn xây dựng quy định trong quy hoạch xây dựng đô thị, khi thiết kế hệ thống kỹ thuật đô thị (giao thông, cấp nước, cấp điện...) phải kết hợp với việc đảm bảo các yêu cầu phòng cháy chữa cháy.

b) Cấp nước chữa cháy

Nguồn nước chữa cháy phải luôn đảm bảo. Trường hợp cần thiết phải bố trí bể dự trữ nước và máy bơm chữa cháy. Cần tận dụng các ao, hồ, sông để dự trữ nước chữa cháy. Khu dự trữ này phải đảm bảo có đủ lượng nước dự trữ tại mọi thời điểm, có đường cho xe chữa cháy lui tới để lấy nước và chiều sâu mặt nước so với mặt đất không quá 4m, chiều dày lớp nước không được nhỏ hơn 0,5m.

Trên mạng cấp nước đô thị, dọc theo các đường phố phải bố trí các họng lấy nước chữa cháy (ngắm dưới mặt đất hoặc nổi) và đảm bảo khoảng cách sau:

- Khoảng cách tối đa giữa các họng tại khu trung tâm đô thị loại I và II, khu có mật độ dân cư cao là 100m; tại các khu vực còn lại là 150m;

- Khoảng cách tối thiểu giữa họng và tường các ngôi nhà là 5m;

- Khoảng cách giữa họng và mép đường (trường hợp họng được bố trí ở bên đường, không nằm dưới lòng đường) là 2,5m.

Họng nước chữa cháy phải được bố trí ở nơi thuận tiện cho việc lấy nước chữa cháy. Đường kính ống dẫn nước chữa cháy ngoài nhà phải lớn hơn hoặc bằng 100mm. Lưu lượng nước chữa cháy ngoài nhà của hệ thống cấp nước chữa cháy và số đám cháy cùng một thời gian được quy định trong bảng 12 của TCVN 2622-1995.

Hệ thống cấp nước chữa cháy ngoài nhà phải thiết kế theo mạng lưới vòng. Khi đường ống của hệ thống cấp nước chữa cháy ngoài nhà không quá 200m, cho phép thiết kế đường ống cụt, nhưng phải dự kiến thành mạng lưới vòng.

Đối với các công trình có yêu cầu phòng chống cháy cao, theo yêu cầu của cơ quan phòng cháy chữa cháy địa phương, chủ đầu tư công trình phải đầu tư xây dựng các hạng nước chữa cháy bổ sung, bể dự trữ và máy bơm chữa cháy.

Phải thiết kế hệ thống cấp nước chữa cháy cho nhà, công trình dân dụng, nhà kho, công trình công nghiệp. Hệ thống cấp nước chữa cháy bao gồm hệ thống cấp nước chữa cháy trong và ngoài nhà. Cho phép thiết kế hệ thống cấp nước chữa cháy riêng biệt khi việc kết hợp hệ thống cấp nước sinh hoạt hoặc sản xuất không có lợi về kinh tế.

Đường ống cấp nước chữa cháy có thể là đường ống áp lực cao hay áp lực thấp. Trong đường ống cấp nước chữa cháy có áp lực cao, thì áp lực cần thiết để chữa cháy là do máy bơm chữa cháy cố định tạo nên.

Trong đường ống cấp nước chữa cháy áp lực thấp, thì áp lực cần thiết để chữa cháy là do máy bơm di động hoặc xe bơm chữa cháy, lấy nước từ các trụ nước chữa cháy đặt ngoài nhà.

Trong các khu dân dụng, lưu lượng nước chữa cháy bên ngoài của hệ thống cấp nước chữa cháy và số đám cháy cùng một thời gian, được quy định trong bảng sau:

Số dân trong khu (1000 người)	Lưu lượng nước cho một đám cháy (lít/giây)				
	Số lượng đám cháy trong cùng một thời gian	Nhà 1 ÷ 2 tầng có bậc chịu lửa		Nhà xây hỗn hợp, các loại tầng không phụ thuộc bậc chịu lửa	Nhà xây từ 3 tầng trở lên không phụ thuộc bậc chịu lửa
		I,II và III	IV và V		
1	2	3	4	5	6
Đến 5	1	5	5	10	10
Đến 10	1	10	10	15	15
Đến 25	2	10	10	15	15
Đến 50	2	15	20	20	25
Đến 100	2	20	25	30	35
Đến 200	3	20		30	40
Đến 300	3			40	55
Đến 400	3			50	75
Đến 500	3			60	80
Đến 600	3				85
Đến 700	3				90
Đến 800	3				95
Đến 1 000	3				100

+ Trong các khu nhà gồm có nhà một hai tầng và nhà nhiều tầng khác nhau, thì phải xác định riêng từng loại nhà có tính đến số dân ở trong đó.

Lượng nước tính cho toàn khu là tổng cộng lượng nước tính cho từng loại nhà trong khu đó;

+ Lượng nước và số đám cháy trong một thời gian đối với khu dân dụng trên 1.000 nghìn người, được xác định theo yêu cầu riêng;

+ Số đám cháy, cùng một thời gian trong đô thị hay vùng phải tính cả số đám cháy ở các công trình công nghiệp, công trường, phải phù hợp với lượng nước chữa cháy cần thiết nhưng không được dưới tiêu chuẩn quy định trong bảng trên.

d) Tính số lượng đám cháy và lưu lượng nước chữa cháy

- Trong các khu công nghiệp số đám cháy trong cùng thời gian được tính như sau:

+ Nếu diện tích khu đất dưới 150 ha thì tính một đám cháy.

+ Nếu diện tích khu đất từ 150 ha trở lên, thì tính với hai đám cháy và lưu lượng nước chữa cháy tính cho hai ngôi nhà cần lượng nước chữa cháy nhiều nhất.

Trong các công trình công nghiệp, lưu lượng nước chữa cháy bên ngoài lấy từ trụ nước chữa cháy, tính với nhà cần lượng nước chữa cháy nhiều nhất và tính cho một đám cháy được quy định trong bảng sau:

Bậc chịu lửa	Hạng sản xuất	Lưu lượng nước tính cho một đám cháy (lít/giây) đơn vị khối tích của công trình, (1.000 m ³)				
		Dưới 3	Từ 3 ÷ 5	Từ 5 ÷ 20	Từ 20 ÷ 50	Trên 50
I và II	D, E, F	5	5	10	10	15
I và II	A, B, C	10	10	15	20	30
III	D, E	5	10	15	25	35
III	C	10	15	20	30	40
IV và V	E, D	10	15	20	30	
IV và V	C	15	20	25		

Chú ý: Đối với nhà có tường ngăn cháy thì chỉ tính với phần ngôi nhà đòi hỏi lượng nước chữa cháy lớn nhất.

- Lượng nước dùng để chữa cháy bên ngoài trường học, bệnh viện, nhà văn hóa, cơ quan hành chính, nhà phụ trợ của công trình công nghiệp được tính theo quy định trong bảng 13 và coi như nhà thuộc hạng sản xuất C.

- Đối với các khu công nghiệp hoặc công trình công nghiệp, trong đó hạng sản xuất C, D, E mà diện tích không quá 200.000 m², lưu lượng nước dùng để chữa cháy bên ngoài nhà không quá 20 lít/giây và đối với các khu dân cư không quá 8.000 người, thì không cần thiết kế hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy bên ngoài mà có thể sử dụng máy bơm hay xe

bơm chữa cháy lấy nước từ các nguồn nước thiên nhiên như sông, hồ hay bể chứa nước, hồ nước nhân tạo để chữa cháy với điều kiện:

- + Có đủ nước dự trữ chữa cháy trong các mùa theo quy định
- + Chiều sâu hút nước không quá 4m từ mặt đất đến mặt nước và mức nước không cạn quá 0,5m;

+ Phải có chỗ đảm bảo để cho xe bơm hoặc máy bơm chữa cháy đến lấy nước

- Hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy bên ngoài, phải thiết kế theo mạng lưới vòng. Khi đường ống cấp nước chữa cháy bên ngoài không quá 200m, cho phép thiết kế đường ống cụt nhưng phải dự kiến thành mạng lưới vòng. Cho phép đặt các đường nhánh cụt dẫn nước chữa cháy đến từng ngôi nhà riêng lẻ, nếu chiều dài đường ống cụt này không quá 200 m, nhưng phải có bể chứa nước hoặc hồ chứa nước dự trữ chữa cháy và có dự kiến thành mạng lưới vòng.

Chú ý: + Trong giai đoạn đầu đặt đường ống dẫn nước, có thể đặt đường ống nhánh cụt dẫn nước chữa cháy mà không hạn chế chiều dài nếu được sự thỏa thuận của cơ quan PCCC có trách nhiệm;

+ Trong khu dân dụng nếu số dân không quá 10.000 người thì cho phép đặt đường ống nhánh cụt;

+ Đường kính ống dẫn nước chữa cháy ngoài nhà ít nhất 100mm.

- Trụ nước chữa cháy ngoài nhà phải bố trí dọc theo đường giao thông, khoảng cách giữa các trụ không quá 150m. Trụ nước chữa cháy ngoài nhà phải đặt cách đường ít nhất 5m và nên bố trí ở ngã ba hay ngã tư đường. Nếu trụ bố trí ở hai bên đường xe chạy thì không nên đặt cách xa mép đường quá 2,5m, đường ống chữa cháy phải chia thành từng đoạn và tính toán để số trụ nước chữa cháy trên mỗi đoạn không quá 5 trụ. Trong các công trình công nghiệp, đô thị hay khu dân dụng mà lưu lượng nước chữa cháy bên ngoài không lớn quá 20 lít/giây thì khoảng cách giữa hai trụ nước chữa cháy ngoài nhà không quá 120m.

- Những van để khóa nước từ các đường ống nhánh cụt cũng như những van lớn khóa từ đường ống khép kín phải bố trí để đảm bảo mỗi đoạn ống chỉ khóa nhiều nhất là 5 hòng chữa cháy trên cùng một tầng

- Áp lực tự do cần thiết trong đường ống cấp nước chữa cháy áp lực thấp từ mặt đất không được dưới 10m cột nước. Trong đường ống cấp nước chữa cháy áp lực cao, thì áp lực tự do ở đầu miệng lăng của hòng nước chữa cháy đặt ở vị trí cao xa nhất thuộc ngôi nhà cao nhất phải bảo đảm cột nước đặc không dưới 10m.

- Phải thiết kế đường ống cấp nước chữa cháy bên trong nhà trong các trường hợp sau:

- + Trong các nhà sản xuất trừ những điều quy định trong điều 10.13 của TCVN 2622 : 1995
- + Trong nhà ở gia đình từ bốn tầng trở lên và nhà ở tập thể, khách sạn, cửa hàng ăn uống từ năm tầng trở lên;

- + Trong các cơ quan hành chính cao từ sáu tầng trở lên, trường học cao từ ba tầng trở lên;
- + Trong nhà ga, kho tàng, các loại công trình công cộng khác, nhà phụ trợ của các công trình công nghiệp khi khối tích ngôi nhà từ 5.000 m³ trở lên;
- + Trong nhà hát, rạp chiếu bóng, hội trường, câu lạc bộ 300 chỗ ngồi trở lên.
- Không thiết kế hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy bên trong nhà trong các trường hợp sau đây:
 - + Trong các nhà sản xuất có sử dụng hay bảo quản các chất mà khi tiếp xúc với nước có thể sinh ra cháy, nổ, ngọn lửa lan truyền;
 - + Trong các nhà sản xuất có bậc chịu lửa I, II và có thiết bị bên trong làm bằng vật liệu không cháy mà trong đó gia công vận chuyển, bảo quản thành phẩm, bán thành phẩm là vật liệu không cháy;
 - + Trong các nhà sản xuất hạng D, E có bậc chịu lửa III, IV, V mà có khối tích không lớn quá 1000 m³;
 - + Trong nhà tắm, nhà giặt công cộng.
 - + Trong các nhà kho làm bằng vật liệu không cháy, chứa các hàng hoá không cháy;
 - + Trong các trạm máy bơm, trạm lọc sạch của hệ thống thoát nước bẩn;
 - + Trong các nhà sản xuất và nhà phụ trợ của công trình công nghiệp, không có đường ống cấp nước sinh hoạt hay sản xuất và việc cấp nước chữa cháy bên ngoài lấy ở sông, hồ, ao, hay bể dự trữ nước.
- Số họng nước chữa cháy cho mỗi điểm bên trong nhà và lượng nước của mỗi họng được quy định trong bảng sau:

Loại nhà	Số họng nước chữa cháy	Lượng nước tính cho mỗi họng (lít/giây)
1. Nhà hành chính cao 6 đến 12 tầng có khối tích đến 25.000 m ³ .	1	2,5
2. Nhà ở gia đình cao từ 4 tầng trở lên, khách sạn và nhà ở tập thể, nhà công cộng cao từ 5 tầng trở lên có khối tích đến 25.000 m ³ . Nhà ở kiểu đơn nguyên cao đến 16 tầng.	1	2,5
3. Bệnh viện, các cơ quan phòng bệnh, nhà trẻ, mẫu giáo, cửa hàng, nhà ga, nhà phụ trợ của công trình công nghiệp có khối tích từ 5.000 m ³ đến 25.000 m ³ .	1	2,5
4. Các phòng bố trí dưới khán đài của sân vận động có khối tích từ 5.000 m ³ đến 25.000 m ³ và các gian thể dục thể thao có khối tích đến 25.000 m ³ .	1	2,5
5. Nhà an dưỡng, nhà nghỉ mát, nhà bảo tàng, thư viện, cơ quan thiết kế có khối tích từ 7.500 m ³ đến 25.000 m ³ Nhà triển lãm có diện tích trưng bày dưới 500 m ²	1	2,5

Loại nhà	Số họng nước chữa cháy	Lượng nước tính cho mỗi họng (lít/giây)
6. Hội trường, các gian khán giả có trang bị máy chiếu phim cố định, có sức chứa 300 đến 800 chỗ	1	2,5
7. Nhà ở các loại cao 12-16 tầng	2	2,5
8. Nhà hành chính cao 6-12 tầng với khối tích trên 25.000 m ³	2	2,5
9. Khách sạn, nhà tập thể, nhà an dưỡng, nhà nghỉ, bệnh viện, nhà trẻ, mẫu giáo, nhà bảo tàng, thư viện, nhà triển lãm, các loại cửa hàng, nhà ga, trường học có khối tích lớn hơn 25.000 m ³	2	2,5
10. Nhà phụ trợ của công trình công nghiệp có khối tích lớn hơn 25.000 m ³	2	2,5
11. Các gian phòng bố trí dưới khán đài sân vận động và các gian thể dục thể thao có khối tích lớn hơn 25.000 m ³	2	2,5
12. Nhà hát, rạp chiếu bóng câu lạc bộ, nhà văn hóa, rạp xiếc, phòng hòa nhạc có trên 800 chỗ, viện nghiên cứu khoa học.	2	2,5
13. Nhà sản xuất	2	2,5
14. Các nhà kho có khối tích từ 5.000 m ³ trở lên chứa vật liệu dễ cháy hoặc vật liệu phòng cháy bảo quản trong các bao bì dễ cháy.	2	2,5

- Áp lực yêu cầu của các họng chữa cháy bên trong nhà phải đảm bảo có tia nước dày đặc với chiều cao cần thiết quy định trong bảng sau:

Tính chất của ngôi nhà và công trình	Chiều cao cần thiết của cột nước phun dày đặc, (m)
Nhà ở, công trình công cộng, nhà phụ có bậc chịu lửa I, II	6
Nhà ở, công trình công cộng nhà phụ và nhà sản xuất có bậc chịu lửa I và II trong quá trình sản xuất có sử dụng vật liệu dễ cháy và dễ gây ra cháy.	Chiều cao cần thiết có thể phun đến một điểm cao nhất và xa nhất của ngôi nhà nhưng không được nhỏ hơn 6m.

- Khi trong nhà bố trí trên mười hai họng nước chữa cháy hoặc có trang bị hệ thống chữa cháy tự động thì hệ thống cấp nước chữa cháy bên trong nhà, dù thiết kế riêng hay kết hợp phải thiết kế ít nhất hai ống dẫn nước vào nhà và phải thực hiện nối thành mạng vòng.

- Bố trí họng chữa cháy trong nhà phải đảm bảo mỗi điểm của gian phòng có số họng nước chữa cháy đến như quy định trong bảng 14. Trong các ngôi nhà khối tích từ 1.000 m³ trở xuống có sản xuất hạng C, hạng D và E không phụ thuộc vào khối tích trong các gian

bán hàng hay kho chứa hàng dưới 25.000 m³ cho phép mỗi điểm chỉ một họng chữa cháy phun đến.

- Các họng chữa cháy bên trong nhà phải bố trí cạnh lối ra vào, trên chiều nghiêng buồng thang, ở sảnh, hành lang và những nơi dễ thấy, dễ sử dụng.

- Tâm của họng chữa cháy phải đặt ở độ cao 1,25m so với mặt sàn.

- Mỗi họng chữa cháy trong nhà phải có đặt van khóa, lăng phun nước và cuộn vòi mềm có đủ độ dài theo tính toán. Trong mỗi nhà, đường kính ống, chiều dài cuộn vòi mềm, đường kính lăng phải sử dụng cùng loại.

- Tính toán mạng lưới cấp nước phải căn cứ vào áp lực lượng nước chữa cháy cần thiết, số đám cháy cùng một lúc, thời gian dập tắt đám cháy.

- Trường hợp không thể lấy nước trực tiếp từ nguồn cung cấp nước được hoặc lấy trực tiếp từ đường ống cấp nước đô thị nhưng không thường xuyên đảm bảo lưu lượng và áp suất thì phải có biện pháp dự trữ nước để chữa cháy. Lượng nước cần để dự trữ chữa cháy phải tính toán căn cứ vào lượng nước chữa cháy lớn nhất trong ba giờ.

Tính toán cung cấp nước cần thiết cho chữa cháy phải đồng thời đảm bảo cả lượng nước dùng cho sản xuất và sinh hoạt nhưng không tính nước dùng để tưới cây, tưới đường, nước dùng để lau chùi sàn nhà, máy móc. Riêng nước dùng để tắm, rửa, vệ sinh chỉ tính bằng 15% lượng nước tính toán.

***Chú ý:** Trong trường hợp đường ống cấp nước chữa cháy có áp lực thấp thì cho phép lấy một phần nước (không quá 50%) dùng cho sản xuất để chữa cháy nếu điều đó không làm cản trở cho sản xuất.*

- Thời hạn phục hồi nước dự trữ chữa cháy được quy định như sau:

- + Trong các khu dân dụng, công trình dân dụng và công trình công nghiệp hạng sản xuất A,B,C không quá hai mươi bốn giờ.

- + Các công trình công nghiệp thuộc hạng D,E,F không được quá ba mươi sáu giờ.

- Máy bơm dùng để cấp nước sinh hoạt, sản xuất và chữa cháy dù riêng biệt hay kết hợp đều phải có máy bơm dự bị, có công suất tương đương với công suất của máy bơm chính.

Số lượng bơm dự bị được quy định như sau:

- + Khi số lượng máy bơm vận hành theo tính toán từ một đến ba thì cần có một máy bơm dự bị;

- + Khi số lượng máy bơm vận hành từ bốn máy trở lên thì cần hai máy bơm dự bị: Máy bơm chữa cháy chính phải được nối với hai nguồn điện riêng biệt, hoặc nguồn điện dự bị trạm phát điện, hoặc động cơ dự bị ở trạm máy bơm. Cho phép dùng máy bơm để cấp nước chữa cháy mà không cần máy bơm dự bị và máy bơm chữa cháy chính, chỉ nối với một nguồn điện khi lượng nước chữa cháy bên ngoài dưới 20 lít/giây hoặc trong các xí nghiệp hạng sản xuất E,D mà công trình có bậc chịu lửa I, II hoặc trong nhà sản xuất khi lưu lượng nước chữa cháy bên ngoài không quá 20 lít/giây.

- Máy bơm cấp nước chữa cháy, có thể điều khiển bằng tay tại chỗ hoặc điều khiển tự động từ xa.

Chú ý: + Khi lưu lượng nước chữa cháy bên ngoài từ 25 lít/giây trở lên, thì nhất thiết máy bơm chữa cháy phải có bộ phận điều khiển từ xa. Khi đó, phải đồng thời bố trí bộ phận điều khiển bằng tay;

+ Bộ phận điều khiển máy bơm chữa cháy phải bảo đảm cho máy hoạt động không chậm quá 3 phút kể từ khi có tín hiệu báo cháy.

- Đối với các ngôi nhà mà áp lực nước thường xuyên không đủ để cung cấp nước cho các họng chữa cháy thì phải có bộ phận điều khiển máy bơm từ xa bố trí ngay ở họng chữa cháy.

- Xác định lượng nước dự trữ chữa cháy trong bể chứa và trên đài nước, phải căn cứ vào tiêu chuẩn lượng nước chữa cháy, số đám cháy trong cùng một lúc, thời gian dập tắt đám cháy và lượng nước bổ sung trong thời gian chữa cháy. Khi lượng nước dự trữ chữa cháy từ 1.000 m³ trở lên, thì phải phân chia ra hai bể chứa.

Chú ý: + Có thể thiết kế nước dự trữ chữa cháy chung với nước sinh hoạt, sản xuất nhưng phải có biện pháp khống chế việc dùng nước dự trữ chữa cháy vào các nhu cầu khác;

+ Khi tính thể tích của bể nước dự trữ chữa cháy, cho phép tính lượng nước bổ sung liên tục vào bể, ngay cả trong khoảng thời gian dập tắt đám cháy là ba giờ;

- Trong trường hợp nước chữa cháy bên ngoài lấy từ các hồ chứa nước, hoặc các trụ nước, mà bên trong nhà cần có hệ thống đường ống cấp nước sinh hoạt và chữa cháy, thì thể tích của bể chứa nước dự trữ phải đảm bảo lượng nước dùng trong một giờ, cho một họng chữa cháy và các nhu cầu dùng nước khác.

- Kết nước áp lực và bể chứa nước có máy bơm tăng áp dùng để chữa cháy phải dự trữ một lượng nước như sau:

+ Đối với công trình công nghiệp, thì nước dự trữ chữa cháy tính theo lượng nước cần thiết cho họng chữa cháy trong nhà và thiết bị phun nước tự động trong thời gian 10 phút đầu khi xảy ra cháy.

+ Đối với khu dân cư thì nước dự trữ phải đảm bảo cung cấp chữa cháy cho một đám cháy bên trong và một đám cháy bên ngoài trong thời gian 10 phút với lưu lượng nước cần thiết lớn nhất, đồng thời bảo đảm cả khối lượng nước dùng cho sinh hoạt lớn nhất.

- Đài nước sử dụng khí ép áp lực, thì ngoài máy ép vận hành phải có máy ép dự bị.

- Bể chứa nước có áp lực và đài nước để chữa cháy, phải được trang bị thước đo mực nước, thiết bị tín hiệu mức nước cho trạm bơm hay liên lạc với trạm phân phối nước. Nếu đài nước nối máy bơm chữa cháy tăng áp lực thì phải thiết kế bộ phận điều khiển tự động cắt nước lên đài khi máy bơm chữa cháy hoạt động.

Chú ý: + Nếu máy bơm chữa cháy tự động bơm khi mức nước trong đài bị hạ thấp, thì khối lượng nước dự trữ trong đài có thể lớn bằng 50% lượng nước quy định;

+ Khi có hệ thống đường ống cấp nước cho cả xí nghiệp nhà máy và khu công nhân, thì khi lượng nước dự trữ trên đài để chữa cháy, chỉ căn cứ vào sự hoạt động của các họng chữa cháy bên trong xí nghiệp, nhà máy mà không tính đến khu công nhân.

- Vị trí và bán kính phục vụ của bể chứa nước dự trữ, được xác định tùy thuộc vào phương tiện chữa cháy:

+ Nếu dùng xe bơm chữa cháy, thì bán kính phục vụ là 200m.

+ Nếu có máy bơm di động, thì tùy theo từng loại máy bơm mà bán kính phục vụ từ 100m đến 150m.

Khoảng cách từ hồ chứa nước chữa cháy đến nhà có bậc chịu lửa III, IV, V hoặc đến kho lộ thiên làm bằng vật liệu dễ cháy, ít nhất là 20m, và đến ngôi nhà có bậc chịu lửa I, II, phải ít nhất là 10m.

2.3.1.3. Yêu cầu về giao thông và khoảng cách PCCC

a) Yêu cầu về khoảng cách PCCC giữa các ngôi nhà và công trình cũng như đường giao thông phục vụ cho việc chữa cháy phải được giải quyết kết hợp với yêu cầu của quy hoạch khu vực nơi đặt công trình.

b) Khoảng cách PCCC giữa nhà và công trình là khoảng cách thông thủy giữa tường ngoài hay kết cấu phía ngoài của các công trình đó.

Trường hợp ngôi nhà có các kết cấu nhô ra khỏi mặt ngoài tường trên 1 m và bằng vật liệu dễ cháy thì khoảng cách PCCC là khoảng cách giữa hai mép ngoài kết cấu đó.

c) Đối với nhà ở, nhà dân dụng khoảng cách PCCC giữa các ngôi nhà được quy định trong bảng sau:

Bậc chịu lửa của ngôi nhà thứ nhất	Khoảng cách đến ngôi nhà thứ hai có bậc chịu lửa, (m) .			
	I và II	III	IV	V
I và II	6	8	10	10
III	8	8	10	10
IV	10	10	12	15
V	10	10	15	15

Chú ý: + Khoảng cách phòng cháy giữa các đầu hồi nhà không quy định nếu tường hồi của ngôi nhà cao nhất là tường ngăn cháy;

+ Đối với những ngôi nhà hai tầng, kết cấu kiểu khung và lắp ghép tấm thuộc bậc chịu lửa V, thì khoảng cách quy định trong bảng phải tăng 20%;

+ Đối với các vùng núi, các địa phương có gió khô nóng (gió Tây Nam ở tiểu vùng khí hậu xây dựng IIB trong tiêu chuẩn thiết kế TCXD 49:1972) khoảng cách giữa nhà, công trình có bất kỳ bậc chịu lửa nào đến nhà và công trình có bậc chịu lửa IV và V phải tăng 25%;

+ Khi tường ngoài đối diện của hai ngôi nhà không có lỗ cửa thì khoảng cách phòng cháy quy định trong bảng trên cho phép giảm 20%.

d) Các đường phố chính, đường khu vực phải cách tường nhà và nhà công cộng không dưới 5m ở phía có lối vào nhà.

e) Khoảng cách giữa các đường khu vực xuyên qua hoặc xen giữa các ngôi nhà phải bảo đảm không quá 180m.

f) Đường cắt một làn xe không được dài quá 150m, cuối đường phải có bãi quay xe với diện tích:

- Hình tam giác đều, cạnh không nhỏ hơn 7m
- Hình vuông có kích thước cạnh không nhỏ hơn 12×12 m
- Hình tròn, đường kính không nhỏ hơn 10m.

g) Đường giao thông khu vực xuyên qua ngôi nhà, qua cổng hay hành lang, phải bảo đảm:

- Chiều rộng thông thủy, không nhỏ hơn 3,5m
- Chiều cao thông thủy, không nhỏ hơn 4,25m.

h) Đối với công trình công nghiệp, khoảng cách phòng cháy chữa cháy giữa các ngôi nhà được quy định trong bảng sau:

Bậc chịu lửa của ngôi nhà hay công trình	Khoảng cách giữa các nhà và công trình, (m)		
	Bậc chịu lửa của nhà hay công trình bên cạnh		
	I ÷ II	III	IV ÷ V
I + II	Không quy định đối với nhà và công trình hạng sản xuất D và E, 9- (đối với nhà và công trình hạng sản xuất A, B và C)	9	12
III	9	12	15
IV + V	12	15	18

Chú ý: Đối với ngôi nhà và công trình có bậc chịu lửa I và II với hạng sản xuất A, B và C quy định trong bảng trên, thì khoảng cách giữa các ngôi nhà và công trình được giảm từ 9m xuống 6m nếu có một trong các điều kiện sau:

- + Được bố trí hệ thống báo cháy tự động cố định;
- + Khi khối lượng các chất dễ cháy thường xuyên có trong nhà từ 10 kg/m^2 sàn trở xuống.

i) Trong công trình công nghiệp, bố trí đường giao thông đến từng ngôi nhà phải kết hợp giữa yêu cầu của công nghệ với đường cho xe chữa cháy bên ngoài

k) Đường cho xe chữa cháy bên ngoài phải bảo đảm

Chạy dọc theo một phía nhà khi chiều rộng nhà nhỏ hơn 18m;

Chạy dọc theo hai phía nhà, khi chiều rộng nhà bằng hay lớn hơn 18m.

l) Đường giao thông cho xe chữa cháy hoạt động phải bảo đảm

- Rộng không nhỏ hơn 3,5m;
- Mặt đường gia cố phải bảo đảm thoát nước tự nhiên bề mặt.

m) Khoảng cách từ tường nhà tới mép đường cho xe chữa cháy hoạt động không lớn hơn 25m

Chú ý: + Có thể bố trí đường cút cho xe chữa cháy hoạt động khi cuối đường có bãi quay xe theo yêu cầu nêu ở điểm f trên đây;

+ Phải bố trí đường dẫn tới nơi lấy nước để chữa cháy (hồ, ao, sông, bể nước...). Tại vị trí lấy nước phải có bãi quay xe theo yêu cầu nêu ở điều 8.6

n) Khoảng cách tối thiểu từ các kho lộ thiên có chứa vật liệu dễ cháy đến các ngôi nhà công trình được quy định trong bảng sau:

Kho	Khoảng cách từ kho đến nhà và công trình, (m)		
	Bậc chịu lửa		
	I ÷ II	III	IV
Than đá khối lượng:			
- Dưới 1000 tấn	Không quy định	6	12
- Từ 1000 tấn đến dưới 100.000 tấn	6	6	12
Than bùn cám:			
- Từ 1000 tấn đến dưới 100.000 tấn	24	30	36
- Dưới 1000 tấn	18	24	30
Than bùn cục:			
- Từ 1000 tấn đến dưới 100.000 tấn	18	18	24
- Dưới 1000 tấn	12	15	18
Củ gỗ (gỗ tròn, gỗ xẻ):			
- Từ 1000 m ³ đến dưới 10.000 m ³	15	24	30
Vỏ bào, mặt cưa:			
Từ 1000 m ³ đến 5.000 m ³	18	30	36
- Dưới 1000 m ³	13	13	24
Chất lỏng dễ cháy:			
Từ 1000 m ³ đến dưới 2000 m ³	30	30	36
Từ 600 m ³ đến dưới 1 m ³	24	24	30
Dưới 600 m ³	18	18	24
Chất lỏng cháy được:			
- Từ 5.000 m ³ đến dưới 10.000 m ³	30	30	36
- Từ 3.000 m ³ đến dưới 5.000 m ³	24	24	30
- Dưới 3.000 m ³	18	18	24
- Dưới 1.000 m ³	12	15	18

Chú ý: - Không quy định khoảng cách từ các ngôi nhà hay công trình đến các kho sau đây:

+ Kho than đá dưới 100 tấn

+ Kho chất lỏng dễ cháy và cháy được, có dung lượng dưới 100 m³ hoặc kho than đá hay than bùn cám, than bùn cục có dung lượng dưới 1.000 tấn mà tường nhà về phía các kho này là tường ngăn cháy;

- Đối với các kho gỗ, kho than, khi xếp cao hơn 2,5m, khoảng cách tối thiểu chỉ dẫn ở bảng trang 35 đối với nhà và công trình có bậc chịu lửa IV và V phải tăng 28%;

- Khoảng cách trong bảng trên từ kho than bùn cám, than bùn cục, kho gỗ, kho chất lỏng dễ cháy và cháy được đến nhà và công trình có hạng sản xuất A và B cũng như đến nhà ở và nhà công cộng phải tăng 25%;

+ Khoảng cách từ trạm phân phối khí đốt đến nhà và công trình bên cạnh, được áp dụng ở điểm 6 của bảng.

2.3.2. Giải pháp phòng cháy trong thiết kế kiến trúc và kết cấu

2.3.2.1. Chọn vật liệu, cấu kiện có bậc chịu lửa cao

Tính chịu lửa của cấu kiện xây dựng được đặc trưng bằng giới hạn chịu lửa. Giá trị giới hạn chịu lửa của từng cấu kiện được xác định bằng thực nghiệm. Giới hạn chịu lửa là khoảng thời gian (giờ hoặc phút) tính từ khi cấu kiện bắt đầu thử đến khi mất khả năng chịu lực hoặc mất khả năng bảo vệ. Nếu nói tường ngăn cháy có giới hạn chịu lửa là 2,5 giờ có nghĩa là tường ngăn cháy sẽ bị mất khả năng bảo vệ (rạn nứt) sau 2,5 giờ tính từ thời điểm bắt đầu thử tường ngăn cháy theo chế độ nhiệt tiêu chuẩn được quy định theo TCVN 2622 - 1995 (bảng 2).

Khi thiết kế xây dựng phải chọn vật liệu và cấu kiện có bậc chịu lửa cao hơn hoặc bằng giới hạn chịu lửa tối thiểu và mức độ cháy của các cấu kiện xây dựng chủ yếu ứng với bậc chịu lửa của nhà và công trình được quy định như bảng dưới đây:

Bậc chịu lửa của ngôi nhà	Giới hạn chịu lửa (phút)					
	Cột, tường chịu lực, buồng thang	Chiều nghi, bậc và các cấu kiện khác của thang	Tường ngoài không chịu lực	Tường trong không chịu lực (tường ngăn)	Tấm lát và các cấu kiện chịu lực khác của sàn	Tấm lát và các cấu kiện chịu lực khác của mái
I	150	60	30	30	60	30
II	120	60	15	15	45	15
III	120	60	15	15	45	Không quy định
IV	30	15	15	15	15	Không quy định
V	Không quy định					

Chú ý: + Trong các ngôi nhà có bậc chịu lửa III thì sàn tầng một và tầng trên cũng phải làm bằng vật liệu khó cháy, sàn tầng hầm hay tầng chân tường phải làm bằng vật liệu không cháy, có giới hạn chịu lửa không dưới 60 phút;

+ Trong các ngôi nhà bậc chịu lửa IV, V thì sàn của tầng hầm hay tầng chân tường phải làm bằng vật liệu khó cháy có giới hạn chịu lửa không dưới 45 phút;

+ Trong các phòng có sản xuất, sử dụng hay bảo quản chất lỏng dễ cháy và cháy được, sàn phải làm bằng vật liệu không cháy;

+ Đối với các ngôi nhà có tầng hầm mái mà kết cấu chịu lực của mái là vật liệu không cháy thì cho phép lợp mái bằng vật liệu dễ cháy mà không phụ thuộc vào bậc chịu lửa của ngôi nhà;

+ Đối với những ngôi nhà cách đường xe lửa đầu máy hơi nước dưới 30m, thì không được lợp mái bằng vật liệu dễ cháy.

a) Việc tăng thêm giới hạn chịu lửa của một vài cấu kiện xây dựng không thể xem như đã nâng bậc chịu lửa của ngôi nhà hay công trình.

b) Đối với các bậc chịu lửa bậc II cho phép không theo giới hạn chịu lửa như đã quy định trong bảng trên khi:

+ Dùng kết cấu thép không có bảo vệ trong nhà sản xuất một tầng, mà không phụ thuộc vào tính toán nguy hiểm về cháy của hàng sản xuất bố trí trong đó;

+ Dùng kết cấu thép không có bảo vệ trong nhà sản xuất nhiều tầng khi bố trí trong đó các hạng sản xuất D và E;

+ Dùng kết cấu thép trong nhà sản xuất nhiều tầng khi trong đó bố trí các công nghệ sản xuất hạng A, B và C với điều kiện phải bảo vệ kết cấu thép bằng vật liệu chống cháy có giới hạn chịu lửa không dưới 45 phút ở tất cả các tầng, trừ tầng trên cùng;

+ Dùng kết cấu thép che mái, tầng hầm, mái và sàn trong các nhà, công trình công cộng bậc chịu lửa I, II mà các kết cấu đó có bảo vệ bằng các vật liệu không cháy hoặc sơn chống cháy, có giới hạn chịu lửa không dưới 45 phút. Đối với các nhà và công trình công cộng mười tầng trở lên thì phải bảo vệ các kết cấu bằng vật liệu chống cháy, có giới hạn chịu lửa không dưới 60 phút.

c) Giới hạn chịu lửa (phút) của các cấu kiện chủ yếu bằng gỗ ở các nhà một tầng của công trình nông nghiệp, công trình công cộng, nhà kho nhà sản xuất có bậc chịu lửa II được quy định trong bảng sau:

Bậc chịu lửa của nhà, công trình	Cấu kiện gỗ chủ yếu				
	Cột	Tường ngoài bằng tấm pa- nen treo	Mái		Tường chịu lực bên trong (vách ngăn)
II	120	30	30	45	15

Chú ý: + Đối với các nhà sản xuất, nhà và công trình công cộng, nhà kho và hạng sản xuất B, các cấu kiện nêu trong bảng trên phải được xử lý chống cháy;

+ Không cho phép sử dụng các kết cấu đã nêu trên đối với các nhà sản xuất, nhà kho có hạng sản xuất A và B.

d) Giới hạn chịu lửa tối thiểu (phút) của các bộ phận ngăn cháy hay trong các ngôi nhà thuộc tất cả năm bậc chịu lửa được quy định như sau:

Tên các bộ phận ngăn cháy	Giới hạn chịu lửa tối thiểu, (phút)
1. Tường ngăn cháy	150
2. Cửa đi, cửa sổ, cổng ở tường ngăn cháy	70
3. Vách ngăn cháy	45
4. Cửa đi, cửa sổ và vách ngăn cháy, cửa ngăn cháy ở phòng đệm trong các nhà sản xuất hạng A, B, C, cửa vào tầng hầm trần, cửa mái chống cháy.	40
5. Sàn chống cháy (sàn giữa các tầng, sàn của tầng hầm trần, sàn tầng lửng) ở các nhà bậc chịu lửa I	60
6. Sàn chống cháy (sàn giữa các tầng, sàn của tầng hầm trần, sàn trên tầng hầm, sàn tầng lửng) ở các nhà bậc chịu lửa II, III, IV.	45

Các bộ phận ngăn cháy phải làm bằng vật liệu không cháy.

e) Cửa đi, cửa sổ, cửa mái, mặt sàn, tường ngăn lửng, vật liệu trang trí trên trần, trên tường trong các ngôi nhà thuộc tất cả các bậc chịu lửa cho phép làm bằng vật liệu dễ cháy, trừ những bộ phận, kết cấu nêu tại mục d.

f) Những bộ phận chịu lực của cầu thang trong các nhà có bậc chịu lửa I, II và III (dầm, chiếu nghỉ, cầu thang, bậc thang) phải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút.

Trong các ngôi nhà hai tầng kiểu căn hộ, cho phép làm bậc thang, chiếu nghỉ bằng gỗ.

g) Tường, tường ngăn và sàn của buồng thang máy và buồng bộ phận máy nâng bố trí trong nhà thuộc bất kỳ bậc chịu lửa nào phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút. Nếu thang máy bố trí ngoài nhà thì không dưới 30 phút.

h) Trong mái của các nhà thuộc bậc chịu lửa I, II cho phép sử dụng vật liệu dễ cháy để cách nhiệt trên bề mặt của các tấm bê tông, xà bê tông và các tấm fibrô xi-măng. Lớp cách nhiệt trong mái tôn hoặc kim loại phải làm bằng vật liệu khó cháy hoặc không cháy.

Trong các nhà sản xuất một và hai tầng thuộc bậc chịu lửa I và II, nhà kho 1 tầng thuộc bậc chịu lửa II có cấu kiện xây dựng bằng thép không có lớp bảo vệ cho phép sử dụng cách nhiệt bằng vật liệu dễ cháy trên bề mặt các tấm thép, fibrô xi-măng cũng như các tấm panen rỗng. Đối với nhà sản xuất, nhà kho thuộc hạng sản xuất A, B, C có thể sử dụng hệ thống tự động tưới mát bằng nước. Không cho phép sử dụng các vật liệu tổng hợp dễ cháy để cách nhiệt ở những ngôi nhà này.

i) Tường ngoài của các nhà một, hai tầng thuộc bậc chịu lửa II, III làm bằng thép tấm hoặc tấm fibrô xi-măng thì lớp cách nhiệt phải sử dụng vật liệu khó cháy.

k) Trong nhà ở kiểu căn hộ từ ba tầng trở lên, tường ngăn giữa các đơn nguyên phải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút. Tường ngăn giữa các căn hộ phải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa ít nhất 40 phút. Trong nhà ở có bậc chịu lửa II, III cao dưới sáu tầng, cho phép tường ngăn giữa các phòng của tầng một căn hộ làm bằng vật liệu khó cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 15 phút.

l) Tường ngăn bao che hành lang giữa cửa nhà có bậc chịu lửa I, phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 30 phút và cửa nhà có bậc chịu lửa II, III, IV phải làm bằng vật liệu không cháy hay khó cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 15 phút. Riêng với nhà có bậc chịu lửa II của hạng sản xuất D, E có thể bao che hành lang bằng tường kính.

m) Trong các ngôi nhà có bậc chịu lửa I, II, III. Sàn và trần của tầng hầm, tầng chân tường phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 90 phút.

n) Trong các ngôi nhà có bậc chịu lửa I, II, III cao từ ba tầng trở lên, sàn của buồng thang, tiền sảnh có lối đi từ thang ra cửa ngoài phải có giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút.

Chú ý:

+ Nhà ở có bậc chịu lửa III cao đến ba tầng cho phép sàn, cửa buồng thang và tiền sảnh có giới hạn chịu lửa 45 phút, nếu có một lối ra ngoài trực tiếp;

+ Trong rạp chiếu bóng, câu lạc bộ, nhà văn hóa, hội trường có bậc chịu lửa II thì sàn của phòng khán giả và phòng đợi phải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút;

+ Sàn và trần các kho thiết bị sân khấu phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút;

+ Trong bệnh viện, nhà khám, chữa bệnh, nhà hộ sinh, rạp chiếu bóng, câu lạc bộ, nhà văn hóa, cửa hàng khi có những gian bố trí nổi hơi và chất đốt dễ cháy thì sàn và trần của những gian này phải làm bằng vật liệu không cháy và có giới hạn chịu lửa ít nhất 90 phút cho nhà và bậc chịu lửa II và III, còn đối với nhà có bậc chịu lửa IV và V thì giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút;

+ Trong các công trình có bậc chịu lửa IV và V nếu có tầng hầm và tầng chân tường thì sàn ở trên các tầng đó phải làm bằng vật liệu không cháy, có giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút;

+ Trong hội trường, gian khán giả, phòng họp, nếu có tầng hầm mái thì sàn của tầng hầm mái phải làm bằng vật liệu khó cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút.

o) Khung của trần treo phải làm bằng vật liệu không cháy. Tấm lót, trần treo cho phép sử dụng vật liệu dễ cháy trừ các tấm trần ở hành lang chung, cầu thang, buồng thang, tiền sảnh, phòng nghỉ, phòng đợi của các ngôi nhà có bậc chịu lửa I đến IV.

Trong khoảng trống giữa trần treo và mái, không được đặt máng, đường ống dẫn khí, hỗn hợp bụi, chất lỏng và vật liệu dễ cháy.

p) Trong các phòng sản xuất có sử dụng hoặc bảo quản các chất lỏng dễ cháy, sàn phải làm bằng vật liệu không cháy. Trong các ngôi nhà thuộc tất cả các bậc chịu lửa, trừ bậc chịu lửa V, không cho phép thực hiện công tác hoàn thiện ốp lát tường và cửa hành lang

chính, buồng thang, tiền sảnh phòng đợi, phòng khách bằng vật liệu dễ cháy. Không cho phép lắp đặt sàn ở tiền sảnh buồng thang, phòng đệm buồng thang bằng vật liệu dễ cháy. Trong các nhà có bậc chịu lửa I đến III không cho phép sử dụng vật liệu dễ cháy và khó cháy để hoàn thiện mặt tường ngoài.

Cửa của các tủ tường để đặt họng chữa cháy cho phép làm bằng vật liệu dễ cháy.

q) Trong khu vực công nghiệp, các công trình thuộc bất kì hạng sản xuất nào khi đã bắt đầu sản xuất, đều không được sử dụng các loại nhà tạm bằng vật liệu dễ cháy.

2.3.2.2. Tính toán nhà có bậc chịu lửa cao

Ngôi nhà được cấu tạo từ các bộ phận kết cấu khác nhau (tường, cột, dầm, sàn, mái...), chúng được làm từ các vật liệu thuộc các nhóm bắt cháy khác nhau và có các giới hạn chịu lửa khác nhau.

Theo mức độ bắt cháy và giới hạn chịu lửa tối thiểu của các kết cấu chủ yếu, các ngôi nhà được phân ra làm 5 bậc chịu lửa; ký hiệu bằng các chữ số I, II, III, IV, V. Bậc I là bậc chịu lửa cao nhất và giảm dần theo thứ tự chữ số, bậc V là bậc chịu lửa thấp nhất.

Tuỳ theo chức năng của ngôi nhà (nhà ở, nhà công cộng, nhà phụ trợ sản xuất, nhà công nghiệp), diện tích, số tầng, tính cháy nguy hiểm của hạng sản xuất, trang thiết bị chữa cháy tự động v.v... để xác định mức chịu lửa cần thiết của ngôi nhà.

Căn cứ vào bậc chịu lửa của ngôi nhà để quy định các giải pháp an toàn phòng cháy chữa cháy: số tầng, diện tích, chiều dài, số lượng, kích thước của các lối thoát nạn và chiều dài đường thoát nạn, khoảng cách ngăn cháy giữa các nhà, lưu lượng nước chữa cháy v.v...

2.3.2.3. Thiết kế các bộ phận ngăn cháy

Các bộ phận ngăn cháy của ngôi nhà bao gồm: Tường, vách ngăn cháy, sàn ngăn cháy, vùng ngăn cháy; khoang ngăn cháy; lỗ cửa và cửa ngăn cháy, vách ngăn cách.

Các bộ phận ngăn cháy phải làm bằng vật liệu không cháy. Cửa đi, cửa sổ, lỗ cửa và các cấu trúc bố trí ở các bộ phận ngăn cháy phải được làm từ vật không cháy hoặc khó cháy với giới hạn chịu lửa quy định.

2.3.2.3.1. Phân khoang cháy trong nhà

Khoang cháy là một phần không gian của nhà, công trình được ngăn cách với các phần không gian khác bằng các bộ phận ngăn cháy có giới hạn chịu lửa thích hợp và các lỗ mở trên đó đều được bảo vệ tương ứng nhằm hạn chế sự phát triển của đám cháy và tạo điều kiện thuận lợi cho lực lượng chữa cháy làm nhiệm vụ.

a) Tiêu chuẩn hoá diện tích khoang cháy

Diện tích sàn tối đa của một khoang cháy ($F_{\max k/c}$) được tiêu chuẩn hoá (quy định sẵn) thể hiện trong bảng 11 của TCVN 2622-1995 và bảng 11.5.1 chương 11 của Quy chuẩn xây dựng. Khi tiêu chuẩn hoá khoang cháy, đã đề cập đến:

- Công dụng của nhà, công trình;
- Bậc chịu lửa, số tầng;
- Nguy hiểm cháy nổ của quá trình công nghệ sản xuất;
- Việc bố trí hệ thống báo cháy, chữa cháy tự động.

Điều kiện an toàn về diện tích khoang cháy:

$$F_{k/c\ II} \leq F_{k/c\ cấp}$$

Hai nguyên tắc quy định diện tích sàn tối đa của một khoang cháy theo diện tích khoang cháy cho phép và theo chức năng.

- Khi quy định diện tích sàn theo diện tích khoang cháy cho phép, số lượng tường ngăn cháy được xác định theo công thức:

$$n = (F_s : F_{k/c}) - 1$$

Trong đó: F_s là diện tích sàn nhà được xác định theo hồ sơ thiết kế;

$F_{k/c}$ là diện tích khoang cháy cho phép (diện tích sàn tối đa giữa các tường ngăn cháy) xác định theo tiêu chuẩn.

Diện tích khoang cháy trong nhà ở, công trình công cộng tùy theo loại nhà, số tầng tiêu chuẩn cũng quy định cụ thể. Đối với nhà cao tầng diện tích lớn nhất cho phép của một khoang cháy là: 1000m² đối với nhà ở, khách sạn 19 tầng hoặc các công trình công cộng khác cao từ 50m trở lên; 1500m² đối với nhà ở, khách sạn từ 10 đến 18 tầng hoặc các công trình công cộng khác cao dưới 50m; 500m² đối với tầng hầm.

Khi đề cập đến việc chia sàn ra từng khoang theo chức năng nghĩa là khi chức năng của các phòng khác nhau thì tường ngăn cháy vừa đóng vai trò phân chia ranh giới theo công năng vừa đóng vai trò ngăn cháy. Trong một số trường hợp đặc biệt, lối đi giữa các khoang cháy phải thông qua buồng đệm ngăn cháy có điều áp nếu các khoang đó có quá trình sản xuất nguy hiểm nổ.

Khoang cháy độc lập trong nhà sản xuất chỉ quy định đối với các kho chứa thành phẩm.

Khoang cháy có thể chia ra thành các phần có diện tích nhỏ hơn gọi là đơn nguyên ngăn cháy nhằm mục đích ngăn ngừa sự xuất hiện cháy hoặc hạn chế sự phát triển của đám cháy.

b) Tính toán xây dựng diện tích khoang cháy

Khi xác định diện tích cho phép của khoang cháy cần dựa vào điều kiện an toàn sau: giảm thiệt hại do cháy gây ra ở mức thấp nhất, diện tích của khoang cháy cần đảm bảo để đám cháy được dập tắt trước khi sập đổ một trong các kết cấu chịu lực. Khi diện tích cháy lớn không thể tiến hành chữa cháy đồng thời trên toàn bộ diện tích. Phương tiện chữa cháy chỉ đưa chất chữa cháy lên một đoạn với diện tích xác định F gọi là diện tích chữa cháy có hiệu quả.

c) Đơn nguyên ngăn cháy trong nhà sản xuất

Đơn nguyên ngăn cháy là những phần nhỏ hơn chia ra từ khoang cháy, giúp ta xác định nguyên nhân gây cháy, giảm xác suất gây cháy và dập tắt đám cháy có hiệu quả như:

- Cách ly các quá trình sản xuất có mức độ nguy hiểm cháy - nổ khác nhau;
- Cách ly các quá trình sản xuất có mức độ nguy hiểm cháy - nổ với các quá trình sản xuất có sinh nhiệt, có sử dụng ngọn lửa trần hoặc có tạo tia lửa;
- Cách ly các phòng chứa thiết bị điện với các quá trình sản xuất có nguy hiểm cháy - nổ;
- Cách ly các phòng hành chính với các phòng có nguy hiểm cháy - nổ;
- Cách ly các kho với nhà sản xuất;
- Chia nhà, phân xưởng sản xuất theo diện tích;
- Chia nhà kho, phân xưởng sản xuất theo chất chứa cháy.

d) Đơn nguyên ngăn cháy trong nhà dân dụng

Nguyên tắc chia đơn nguyên ngăn cháy trong nhà dân dụng như sau:

- + Cách ly các quá trình có nguy hiểm cháy - nổ;
- + Cách ly các phòng có tạo nhiệt thừa, tạo tia lửa hoặc sử dụng ngọn lửa trần bằng vách hoặc sàn ngăn cháy có giới hạn chịu lửa thực tế 0,75-1,0 giờ. Trong nhiều nhà, công trình công cộng hiện nay có sử dụng tầng hầm hoặc một số tầng gần mặt đất để làm gara ô tô, do vậy cần chia gara này thành những đơn nguyên chứa không quá 100 xe;
- + Cách ly các phòng chứa thiết bị điện;
- + Cách ly các phòng, kho chứa hàng;
- + Cách ly buồng đổ rác (đối với nhà cao tầng);
- + Chia nhà thành các đơn nguyên theo diện tích.

2.3.2.3.2. Tường ngăn cháy

Tường ngăn cháy là một trong các bộ phận ngăn cháy được sử dụng rộng rãi, chúng có thể chia thành từng ngăn cháy không chịu lực, tự chịu lực và chịu lực.

Tường ngăn cháy không chịu lực là các tường chỉ có chức năng ngăn cách. Trọng lượng của nó dồn hoàn toàn vào dầm hoặc khung chịu lực.

Tường ngăn cháy tự chịu lực là các tường gánh toàn bộ trọng lượng của nó trong phạm vi ngôi nhà và truyền xuống dầm móng.

Tường ngăn cháy chịu lực là các tường mà ngoài chức năng ngăn cháy, nó còn tham gia cùng các kết cấu khác để chịu lực của công trình. Loại tường này thường sử dụng trong các nhà không có cửa trời (cửa mái) hoặc trong các nhà lắp ghép, nhà xây bằng gạch, đá tự nhiên.

Tường ngăn cháy các loại, không phụ thuộc vào cấu tạo đều có những yêu cầu chung như sau: làm bằng vật liệu không cháy; có độ bền và giới hạn chịu lửa thực tế thích hợp; khi cắt qua các cấu kiện cháy hoặc khó cháy khác phải đảm bảo không thấm khói và không thấm thấu khí.

Độ bền vững của tường ngăn cháy theo TCVN 2622-1995 phải làm bằng vật liệu không cháy và có giới hạn chịu lửa thực tế tối thiểu là 150 phút.

Một số quy định về tường ngăn cháy:

- Tường ngoài của các nhà một, hai tầng thuộc bậc chịu lửa II, III làm bằng thép tấm hoặc tấm fibrô xi-măng thì lớp cách nhiệt phải sử dụng vật liệu khó cháy.
- Trong ngôi nhà có tường ngoài bằng vật liệu khó cháy hay dễ cháy thì tường ngăn cháy phải cắt qua các bức tường ấy và nhô ra khỏi mặt tường không ít hơn 30 cm. Cho phép tường ngăn cháy không nhô ra mặt tường ngoài nếu tường ngoài được làm bằng vật liệu không cháy.
- Trong nhà ở kiểu căn hộ từ ba tầng trở lên, tường ngăn giữa các đơn nguyên phải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút. Tường ngăn giữa các căn hộ phải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa ít nhất 40 phút. Trong nhà ở có bậc chịu lửa II, III cao dưới sáu tầng, cho phép tường ngăn giữa các phòng của tầng một căn hộ làm bằng vật liệu khó cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 15 phút.
- Tường ngăn bao che hành lang giữa của nhà có bậc chịu lửa I, phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 30 phút và của nhà có bậc chịu lửa II, III, IV phải làm bằng vật liệu không cháy hay khó cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 15 phút. Riêng với nhà có bậc chịu lửa II của hạng sản xuất D, E có thể bao che hành lang bằng tường kính.
- Tường ngăn cháy phải được xây từ móng hay dầm móng đến hết chiều cao của ngôi nhà, cắt qua tất cả các cấu trúc và các tầng. Cho phép đặt tường ngăn cháy trực tiếp lên kết cấu khung làm từ vật liệu không cháy của nhà hay công trình với điều kiện giới hạn chịu lửa của phần khung tiếp giáp với tường ngăn cháy không được thấp hơn giới hạn chịu lửa của tường ngăn cháy.
- Tường ngăn cháy phải cao hơn mặt mái 60 cm nếu mái hoặc một trong các bộ phận của mái và tầng hầm mái làm từ vật liệu dễ cháy, không ít hơn 30 cm nếu làm bằng vật liệu khó cháy. Cho phép xây tường ngăn cháy không vượt quá lên trên mái nếu tất cả các bộ phận của mái và tầng hầm mái làm bằng vật liệu không cháy. Khi tường ngăn hay vách ngăn cháy, trong có phòng có trần treo, trần giả phải ngăn cho cả không gian phía trên của trần.
- Lỗ cửa bố trí trên mặt tường tiếp giáp với tường ngăn cháy phải cách chỗ giao nhau giữa hai tường này theo chiều ngang ít nhất 4m và cánh cửa phải có giới hạn chịu lửa ít nhất 45 phút.
- Trong tường ngăn cháy, cho phép bố trí các đường ống dẫn khói, thông gió, chỗ tiếp giáp giữa tường và đường ống phải được bịt kín bằng vữa và giới hạn chịu lửa của tường ở chỗ đặt đường ống không dưới 150 phút.
- Thiết kế tường ngăn cháy phải tính toán để đảm bảo độ bền vững khi có sự phá hủy từ một phía do cháy sàn, mái hay các kết cấu khác.

2.3.2.3.3. Lỗ mở trên tường, vách ngăn cháy

Một vấn đề đặc biệt khác đảm bảo chống thấm thấu khí cho tường ngăn cháy khi trên tường có các vị trí rỗng để cho các đường ống kỹ thuật (ống dẫn nước, thoát khói, thông gió, chứa cáp điện...) và băng chuyển đi qua là làm kín chỗ tiếp giáp giữa tường và đường ống, đảm bảo để giới hạn chịu lửa thực tế ở chỗ đặt đường ống không dưới 150 phút.

Trong các bộ phận ngăn cháy được phép lắp đặt các loại cửa đi, cửa sổ, cổng, lỗ cửa và van với điều kiện đó là các loại cửa và van ngăn cháy hoặc có khoảng đệm ngăn cháy.

- Bảo vệ cửa đi trên tường, vách ngăn cháy: vị trí hở dành cho cửa đi trên tường, vách ngăn cháy cần được bảo vệ bằng cửa ngăn cháy. Cửa ngăn cháy cần được làm bằng vật liệu không cháy hoặc khó cháy có giới hạn chịu lửa thực tế nhỏ nhất là 72 phút nếu đó là cửa trên tường ngăn cháy và không nhỏ hơn 45 phút nếu đó là cửa trên vách ngăn cháy.

- Bảo vệ các cửa công nghệ trên tường ngăn cháy: cho phép bố trí các đường ống dẫn khói, thông gió nhưng chỗ tiếp giáp giữa tường và đường ống phải được bịt kín bằng vữa và giới hạn chịu lửa thực tế của tường ở chỗ đặt đường ống không dưới 150 phút. Không được phép đặt các đường ống, mương giếng để vận chuyển các chất cháy ở thể khí, lỏng, rắn cũng như bụi và các vật liệu dễ cháy đi qua tường sàn và vùng ngăn cháy.

- Trong các bộ phận ngăn cháy, được phép đặt các loại cửa đi, cửa sổ, cổng, lỗ cửa với điều kiện là các loại cửa có vùng ngăn cháy hoặc có khoảng đệm ngăn cháy. Diện tích chung của các loại cửa và lỗ trong bộ phận ngăn cháy không được vượt quá 25% diện tích của bộ phận đó, cửa đi và cổng ngăn cháy phải là loại tự đóng kín, cửa sổ ngăn cháy phải là loại không tự mở.

- Tường, sàn, cửa của khoang đệm phải là loại ngăn cháy. Trong khoang đệm, được làm cửa kín bằng vật liệu dễ cháy với chiều dày không nhỏ hơn 4 cm nếu các cửa này mở vào các phòng mà trong đó không sử dụng, bảo quản các chất và vật liệu dễ cháy cũng như không có quá trình liên quan đến việc tạo ra các bụi dễ cháy.

2.3.2.3.4. Sàn ngăn cháy

Sàn ngăn cháy là một trong các bộ phận ngăn cháy dùng để hạn chế sự lan truyền của đám cháy trong nhà theo phương thẳng đứng. Sàn ngăn cháy được bố trí trong những trường hợp sau:

- Nếu diện tích tầng một giữa các tường ngăn cháy của nhà nhiều tầng được xác định theo tiêu chuẩn giống như đối với nhà một tầng thì sàn ngăn cháy của tầng một không được để vị trí hở thông tầng và có giới hạn chịu lửa thực tế không nhỏ hơn 2,5 giờ;

- Trong các ngôi nhà có bậc chịu lửa I, II, III. Sàn và trần của tầng hầm, tầng chân tường phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 90 phút;

- Trong các nhà có bậc chịu lửa III thì sàn tầng một và tầng trên cũng phải làm bằng vật liệu khó cháy, sàn tầng hầm phải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa thực tế không nhỏ hơn 60 phút. Nhà ở có bậc chịu lửa III cao đến ba tầng cho phép sàn, cửa buồng thang và tiền sảnh có giới hạn chịu lửa 45 phút, nếu có một lối ra ngoài trực tiếp;

- Trong các công trình có bậc chịu lửa IV và V nếu có tầng hầm và tầng chân tường thì sàn ở trên các tầng đó phải làm bằng vật liệu không cháy, có giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút;

- Trong các phòng sản xuất, sử dụng hay bảo quản chất lỏng dễ cháy và cháy được, sàn phải làm bằng vật liệu không cháy;

- Giới hạn chịu lửa thực tế tối thiểu của sàn ngăn cháy (sàn giữa các tầng, sàn tầng hầm mái, sàn trên tầng hầm, sàn tầng lửng) ở các nhà bậc chịu lửa II, III, IV là 45 phút;
- Trong các ngôi nhà có bậc chịu lửa I, II, III cao từ ba tầng trở lên, sàn của buồng thang, tiền sảnh có lối đi từ thang ra cửa ngoài phải có giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút;
- Sàn của buồng thang máy và buồng bộ phận máy nâng trong nhà thuộc bất kỳ bậc chịu lửa nào đều phải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa thực tế ít nhất 60 phút, nếu thang máy bố trí ngoài nhà thì không dưới 30 phút;
- Trong rạp chiếu bóng, câu lạc bộ, nhà văn hoá, hội trường có bậc chịu lửa II thì sàn của phòng khán giả và phòng đợi phải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa thực tế ít nhất 60 phút;
- Trong hội trường, gian khán giả, phòng họp, nếu có tầng hầm mái thì sàn của tầng hầm mái phải làm bằng vật liệu khó cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút;
- Sàn và trần các kho thiết bị sân khấu phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút;
- Trong bệnh viện, nhà khám chữa bệnh, nhà hộ sinh, cửa hàng, rạp chiếu bóng, câu lạc bộ, nhà văn hoá khi có những gian bố trí nổi hơi và chất đốt dễ cháy thì sàn và trần của những gian này phải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa thực tế ít nhất 90 phút cho nhà bậc chịu lửa II,III, còn đối với nhà có bậc chịu lửa IV và V thì giới hạn chịu lửa ít nhất 60 phút;
- Khung của trần treo phải làm bằng vật liệu không cháy. Tấm lót, trần treo cho phép sử dụng vật liệu dễ cháy, trừ các tấm trần ở hành lang chung, cầu thang, buồng thang, tiền sảnh, phòng nghỉ, phòng đợi của các ngôi nhà có bậc chịu lửa I đến IV;
- Các bộ phận ngăn cháy dùng để hạn chế sự lan truyền của đám cháy trong nhà theo phương thẳng đứng có thể là những tầng kỹ thuật bất kỳ. Khi có hai sàn ngăn cháy sẽ tạo nên một bộ phận ngăn cháy theo thể tích và có thể sử dụng trong bất kỳ trường hợp nào khi có nhu cầu về chia nhà thành khoang cháy theo phương thẳng đứng;
- Sàn ngăn cháy gắn kín với tường ngoài và làm bằng vật liệu không cháy. Khi tường ngoài của ngôi nhà có khả năng lan truyền cháy hoặc có lắp kính thì sàn ngăn cháy phải cắt qua tường và phân lắp kính đó.

2.3.2.3.5. Các bộ phận ngăn cháy cục bộ

Các bộ phận ngăn cháy cục bộ dùng để hạn chế sự lan truyền thẳng của đám cháy. Những kết cấu này ở trong nhà và thông thường rất hiệu quả trong một khoảng thời gian ngắn, trước khi đám cháy phát triển theo thể tích.

Các bộ phận ngăn cháy cục bộ bao gồm:

- Các bộ phận ngăn cháy dùng để hạn chế sự lan truyền của đám cháy theo bề mặt và vị trí rỗng của cấu kiện: để hạn chế sự lan truyền của đám cháy theo bề mặt cấu kiện khi chúng được làm bằng vật liệu cháy và khó cháy, từng đoạn trên bề mặt của các cấu kiện đó được thay bằng vật liệu không cháy và được gọi là đai ngăn cháy;

- Các bộ phận ngăn cháy dùng để hạn chế sự chảy loang của chất lỏng: xung quanh các bồn, bể chứa đứng độc lập hoặc quanh cụm bồn chứa có chất lỏng cháy hoặc dễ cháy thường sử dụng để bao để loại trừ sự chảy loang của chất lỏng ra các vị trí xung quanh trong trường hợp xảy ra sự cố. Chiều cao của đê bao không nhỏ hơn 1m, chiều rộng không nhỏ hơn 0,5m. Thay vào vị trí bờ đất của đê bao có thể sử dụng tường bê tông hoặc tường đá với chiều cao 1m. Thể tích phía trong của đê bao cần chứa được tất cả lượng chất lỏng trong bồn và phải tính toán tới áp lực của chất lỏng lên thành tường chắn. Trong các nhà sản xuất, nhất là trong các nhà sản xuất nhiều tầng, khi thiếu các bờ ngăn, chất lỏng cháy có thể chảy loang ra tất cả các tầng, chảy loang vào buồng thang, lối đi với diện tích lớn. Bởi vậy đám cháy phát triển rất nhanh sang các tầng hoặc nhà, công trình bên cạnh, là mối đe dọa lớn đối với cuộc sống của con người. Khi trong nhà, công trình có đặt các bồn hoặc thiết bị có chứa chất lỏng cháy hoặc khí cháy hoá lỏng cần phải có các giải pháp để hạn chế sự chảy loang của chất lỏng trong trường hợp xảy ra sự cố. Khu vực sàn ở những nơi có đặt các thiết bị nói trên cần được hạn chế bởi các bờ ngăn bằng vật liệu không cháy có chiều cao 0,14-0,15m hoặc cao hơn nữa tùy theo dung tích chất lỏng chứa trong thiết bị. Thay thế vào vị trí bờ ngăn có thể sử dụng các khay chứa để đặt các thiết bị chứa chất lỏng cháy vào trong đó.

Ngoài ra, các thiết bị ngăn cháy cục bộ còn bao gồm: van ngăn cháy tự động được đặt tại vị trí giao nhau giữa đường ống thông gió với sàn và tường ngăn.

2.3.2.4. Giải pháp kết cấu, công nghệ và thiết bị

a) Số tầng nhà chiều dài giới hạn, diện tích xây dựng lớn nhất theo bậc chịu lửa của các công trình dân dụng được quy định trong bảng sau:

Bậc chịu lửa	Số tầng	Chiều dài giới hạn lớn nhất của ngôi nhà, (m)		Diện tích xây dựng lớn nhất cho phép, (m ²)	
		Có tường ngăn cháy	Không có tường ngăn cháy	Có tường ngăn cháy	Không có tường ngăn cháy
I ÷ II	Không quy định	Không quy định	110	Không quy định	2.200
III	1 ÷ 5	Không quy định	90	Không quy định	1.800
IV	1	140	70	2.800	1.400
IV	2	100	50	2.000	1000
V	1	100	50	2.000	1000
V	2	80	40	1.600	800

Chú ý: Nhà ở kiểu đơn nguyên với bậc chịu lửa I và II có kết cấu chịu lực của mái không cháy thì cho phép không xây dựng tường ngăn cháy.

b) Bậc chịu lửa cần thiết và số tầng giới hạn của nhà trẻ mẫu giáo, bệnh viện, nhà hộ sinh trường học, cửa hàng, hội trường, nhà văn hóa, câu lạc bộ, rạp chiếu bóng tùy thuộc quy mô công trình và được quy định trong bảng sau:

Tên công trình và quy mô	Bậc chịu lửa của công trình	Số tầng hạn chế
Nhà trẻ và mẫu giáo:		
+ Dưới 50 cháu	V ÷ IV	1 tầng
+ Trên 50 cháu	III ÷ II	2 tầng
Bệnh viện, nhà hộ sinh:		
+ Dưới 50 giường	V ÷ IV	1 tầng
+ Trên 50 giường,	III	2 tầng
+ Không phụ thuộc số giường	II	Không quy định
Nhà học:		
+ Dưới 360 chỗ	V ÷ IV	1 tầng
+ Từ 360 đến 720 chỗ	III	2 tầng
+ Từ 720 chỗ trở lên	II	4 tầng
Công trình văn hóa (rap chiếu bóng,rap hát):		
+ Dưới 800 chỗ	III	2 tầng
+ Trên 800 chỗ	II	Không quy định
Hội trường, câu lạc bộ, nhà văn hóa:	V ÷ IV	
+ Dưới 300 chỗ	III	1 tầng
+ Từ 300 chỗ đến 800 chỗ	III	3 tầng
+ Trên 800 chỗ		Không quy định
Công trình thương nghiệp (bách hóa, lương thực, thực phẩm) không phụ thuộc vào quy mô	V IV III II	1 tầng 2 tầng 3 tầng Không quy định

c) Trong nhà ở, khi có bố trí các phòng sử dụng công cộng (cửa hàng, phòng sinh hoạt chung, nhà trẻ, mẫu giáo), thì các phòng này phải ngăn cách với phòng ở bằng tường và sàn không cháy, với giới hạn chịu lửa không dưới 45 phút.

d) Số tầng tối đa cho phép, bậc chịu lửa cần thiết của ngôi nhà và diện tích sàn tối đa cho phép giữa các tường ngăn cháy theo hạng sản xuất, phải theo quy định của bảng sau:

Hạng sản xuất	Số tầng tối đa cho phép	Bậc chịu lửa của ngôi nhà	Diện tích sàn tối đa giữa các tường ngăn cháy, (m ²)		
			Nhà 1 tầng	Nhà 2 tầng	Nhà cao trên 2 tầng
1. A và B	6		Không quy định		
2. A và B (trong trường hợp không sản xuất hóa chất và chế biến dầu khí)	6	II			

Hạng sản xuất	Số tầng tối đa cho phép	Bậc chịu lửa của ngôi nhà	Diện tích sàn tối đa giữa các tường ngăn cháy, (m ²)		
			Nhà 1 tầng	Nhà 2 tầng	Nhà cao trên 2 tầng
3. A (có sản xuất hóa chất và chế biến dầu khí)	6	II	Không quy định	5.200	3.500
4. B (có sản xuất hóa chất và chế biến dầu khí)	6	II		10.400	7.800
5. C	Không quy định	I ÷ II	Không quy định		
	3	III	5.200	3.500	2.600
	1	IV	2.600		
	1	V	1.200		
6. D	Không quy định	I ÷ II	Không quy định		
	3	III	6.500	2.500	8.500
	1	IV	3.500		
	1	V	1.500		
7. E	Không quy định	I ÷ II	Không quy định		
	3	III	7.800	6.500	3.500
	1	IV	8.500		
	1	V	2.600		
8. F	Không quy định	Xem bảng 4 TCVN 2622 : 1995	Không quy định		

Chú ý: + Các gian sản xuất có các thiết bị chữa cháy tự động (kiểu màn nước hay kiểu xối nước) diện tích sàn giữa các tường ngăn cháy cho phép tăng 100% so với tiêu chuẩn đã quy định ở bảng trên;

+ Khi các phòng hoặc gian sản xuất được trang bị các thiết bị báo cháy tự động, thì diện tích sàn giữa các tường ngăn cháy cho phép tăng 25%, so với tiêu chuẩn đã quy định ở bảng trên;

+ Diện tích sàn tầng một giữa các tường ngăn cháy của nhà nhiều tầng, lấy theo tiêu chuẩn của nhà một tầng khi trần tầng một có giới hạn chịu lửa 150 phút;

+ Đối với các ngôi nhà bậc chịu lửa II, trong đó có liên quan đến sản xuất chế biến gỗ, thì diện tích sàn giữa các tường ngăn cháy không quy định đối với nhà một tầng. Đối với nhà hai tầng, diện tích sàn giữa hai tường ngăn cháy tối đa là 7800m² còn đối với nhà nhiều tầng hơn thì diện tích sàn giữa hai tường ngăn cháy tối đa là 5200m²;

+ Trong các ngôi nhà sản xuất một tầng có bậc chịu lửa I và II, cho phép không thiết kế tường ngăn cháy. Quy định này không áp dụng đối với nhà có bậc chịu lửa II mà trong đó sản xuất hóa chất, chế biến gia công dầu khí, hoặc các kho chứa vật liệu hay sản phẩm dễ cháy; các ngôi nhà sản xuất gia công chế biến gỗ;

+ Trong các ngôi nhà một tầng, bậc chịu lửa II, IV, V do yêu cầu kỹ thuật có thể thiết kế các vùng ngăn cháy thay cho tường ngăn cháy, khi đó diện tích sàn giữa hai vùng ngăn cháy được lấy theo tiêu chuẩn như giữa hai tường ngăn cháy quy định trong bảng trên.

e) Trường hợp nhiều hạng sản xuất đặt trong cùng một ngôi nhà, hoặc một phần của ngôi nhà được giới hạn giữa hai tường ngăn cháy, bậc chịu lửa cũng như số tầng cho phép của ngôi nhà, phải xác định theo hạng sản xuất có mức độ nguy hiểm nhất về cháy nổ bố trí trong đó.

Chú ý: Khi diện tích và khối tích các phòng có mức độ nguy hiểm nhất về cháy, nổ không lớn quá 5% so với diện tích và khối tích toàn nhà hay một phần nhà giữa hai tường ngăn cháy thì không theo quy định này. Khi đó, phải có những biện pháp phòng cháy riêng biệt (thông hơi cục bộ để ngăn ngừa khả năng gây ra cháy ở những phòng này và khả năng lan cháy từ những phòng này ra toàn bộ ngôi nhà).

f) Không cho phép bố trí bất kì hạng sản xuất nào, hay các kho xenlulô và vật liệu tổng hợp xốp dễ cháy ở các tầng hầm. Trường hợp đặc biệt, do yêu cầu dây chuyền công nghệ, được phép bố trí các hạng sản xuất C, D, E ở tầng hầm và tầng chân tường khi đó phải tuân theo các quy định trong điều m trong phần này.

g) Các phòng có hạng sản xuất A và B, nếu các yêu cầu công nghệ cho phép, nên đặt gần tường ngoài nếu là nhà một tầng hoặc đặt ở tầng trên cùng nếu là nhà nhiều tầng.

h) Trong các phòng thuộc hạng sản xuất A và B phải thiết kế các cấu kiện ngăn đỡ bung phía ngoài. Diện tích các cấu kiện đỡ bung được xác định qua tính toán. Khi không có số liệu tính toán thì diện tích của các cấu kiện đỡ bung không được nhỏ hơn $0,05 \text{ m}^2$. Cho mỗi một mét thể tích của phòng thuộc hạng sản xuất A và không nhỏ hơn $0,03 \text{ m}^2$ đối với phòng thuộc hạng sản xuất B.

Chú ý: Cửa sổ kính lõ thoát được coi là có cấu kiện đỡ bung khi độ dày của kính là 3, 4 và 5mm với diện tích tương ứng không dưới 0,8; 1 và $1,5 \text{ m}^2$. Các cửa kính có cốt thép không được coi là cấu kiện đỡ bung;

+ Cấu kiện đỡ bung của mái phải chia thành từng ô có diện tích không quá 180 m^2 mỗi ô;

+ Tải trọng tính toán của các cấu kiện đỡ bung không quá 700 N/ m^2 .

i) Những phần sàn ở những nơi đặt máy móc, thiết bị công nghệ có sử dụng các chất lỏng dễ cháy, chất độc phải có các vách chắn làm bằng vật liệu không cháy hoặc các khay hứng. Chiều cao của vách ngăn và diện tích giữa các vách ngăn hoặc diện tích khay hứng phải nêu rõ trong phần thiết kế công nghệ.

j) Khi bố trí trong cùng một phòng các hạng sản xuất có nguy hiểm cháy nổ khác nhau, thì phải thiết kế các giải pháp phòng nổ và cháy lan truyền cục bộ (bọc kín thiết bị, dập cháy cục bộ, thiết bị che chắn...).

Khi bố trí hạng sản xuất A, B và C trong các phòng riêng của ngôi nhà có bậc chịu lửa I và II, thì phải ngăn cách các phòng này với phòng bên cạnh bằng vách ngăn cháy, có giới hạn chịu lửa ít nhất 45 phút, cửa đi ở các tường ngăn cháy này phải có giới hạn chịu lửa ít nhất 40 phút.

k) Khi thiết kế các cửa trên tường ngăn cháy và vách ngăn cháy không thể lắp các cánh cửa chống cháy giữa các phòng có hạng sản xuất C, D và E thì các lối đi này phải thiết kế buồng đệm dài không dưới 4m, được trang bị các thiết bị chữa cháy tự động, với lưu lượng nước cần thiết là 1l/s cho mỗi mét vuông sàn buồng đệm. Các vách ngăn của buồng đệm phải có giới hạn chịu lửa không dưới 45 phút.

l) Trong các nhà một tầng bậc chịu lửa IV cho phép bố trí các phòng có hạng sản xuất A và B với diện tích chung không quá 300 m². Trong trường hợp này các phòng nói trên phải được ngăn cách bằng vách ngăn cháy. Tường bao của các phòng này phải bằng vật liệu không cháy hoặc khó cháy.

m) Các tầng hầm có bố trí các phòng có hạng sản xuất C, D, E các kho vật liệu cháy và vật liệu không cháy trong bao bì dễ cháy, phải trang bị các thiết bị chữa cháy tự động và phải ngăn cách bởi vách ngăn cháy thành từng phần với diện tích không quá 3.000 m² mỗi phần và chiều rộng mỗi phần tính cả tường bao không quá 30m. Tại các phòng trên cần thiết kế các cửa sổ rộng không dưới 0,7m và cao không dưới 1,2m. Tổng diện tích các cửa sổ không nhỏ hơn 2% diện tích sàn. Trong các phòng diện tích trên 1.000 m² phải thiết kế từ 2 cửa sổ trở lên. Trần của tầng hầm phải có giới hạn chịu lửa không dưới 45 phút.

Hành lang phải rộng từ 2m trở lên có lối thẳng ra ngoài hoặc qua buồng thang. Các vách ngăn hành lang với các phòng là vách ngăn cháy.

n) Các ngôi nhà, công trình, các thiết bị lộ thiên mà quá trình sản xuất có tỏa ra các chất khí, bụi và khói có nguy hiểm về nổ và cháy, cũng như các kho dầu khí và sản phẩm của dầu mỏ, các kho vật liệu dễ cháy, các kho chất độc đều không được bố trí ở đầu hướng gió thịnh hành đối với các ngôi nhà, công trình khác.

o) Không được bố trí các căn phòng trong đó có sử dụng hay chứa các chất cháy ở thể khí và lỏng cũng như các quá trình có tỏa ra bụi dễ cháy ở bên dưới các phòng thường xuyên có tới 50 người.

p) Không được bố trí nồi hơi với áp lực lớn hơn 0,7at hoặc với nhiệt độ nước trên 115°C trong nhà ở, nhà và công trình công cộng.

Không bố trí nồi hơi chạy bằng hơi đốt dưới những gian nhà, trong đó thường xuyên có tới 50 người.

Trong trường hợp công trình cần thiết phải có nồi hơi, thì phải bố trí trong gian nhà riêng, để đảm bảo yêu cầu phòng cháy, nổ.

q) Không cho phép bố trí các đường ống dẫn khí lỏng dễ bốc cháy, cháy được dưới các ngôi nhà và công trình.

r) Trong các đường hầm ít người qua lại, cho phép bố trí ống dẫn khí áp lực dưới 6.10^5 N/ m^2 (6 kG/ cm^2) cùng với ống dẫn khác và dây cáp thông tin liên lạc, với điều kiện phải có thiết bị thông gió và chiếu sáng trong đó.

s) Không cho phép bố trí phối hợp trong cùng đường hầm:

- Ống dẫn khí đốt với cáp điện lực và chiếu sáng;
- Ống dẫn nhiệt với ống dẫn các chất lỏng dễ cháy và cháy được với ống dẫn lạnh;
- Ống dẫn nước chữa cháy với ống dẫn chất lỏng dễ cháy và cháy được và khí dễ cháy hoặc cáp điện lực;
- Ống dẫn chất lỏng dễ cháy và cháy được với cáp điện lực với mạng lưới cấp nước và thoát nước;
- Ống dẫn ô xy với ống dẫn khí dễ cháy hoặc với ống dẫn chất độc với cáp điện lực.

t) Không cho phép bố trí các đường ống dẫn khí đốt, đường ống vận chuyển các chất có thể gây cháy, nổ hay ô nhiễm môi trường trên mặt đất.

v) Các đường ống dẫn chất lỏng dễ cháy hay cháy được, nếu đặt ngầm phải đảm bảo cách mặt nền ít nhất 30cm và phải chia thành từng đoạn không quá 60m, các đoạn phải cách nhau bằng bờ ngăn cháy bọc xung quanh đường ống bằng vật liệu không cháy.

Chú ý: Đường ống dẫn chất độc cũng như đường ống dẫn khí áp lực trên 1at, không được bố trí qua đường hầm có người đi bộ.

w) Các ống dẫn chất lỏng dễ cháy, cháy được bố trí ở trên cao phải cách tường nhà có lỗ cửa ít nhất 3m và cách tường không có lỗ cửa ít nhất 0,5m. Không cho phép bố trí trên cao trong các trường hợp sau đây:

- + Đường ống dẫn chất lỏng, chất khí dễ cháy và cháy được trên cầu cạn, tháp và cột bằng vật liệu dễ cháy hay đặt trên tường và mái nhà dễ cháy;
- + Đường ống dẫn hỗn hợp có thể gây cháy và nổ với ống dẫn chất lỏng và các sản phẩm khí dễ cháy, đặt trên hành lang bên;
- + Đường ống dẫn khí dễ cháy.

x) Cầu vượt đường để đặt các đường ống kỹ thuật, trong đó có đường ống dẫn chất lỏng dễ bốc cháy hoặc có thể đốt cháy được, thì phải làm bằng vật liệu không cháy.

Chú ý: Không được phép đặt trong cùng cầu vượt hay đường vận chuyển những ống dẫn chất lỏng và chất khí mà hỗn hợp của chúng có thể gây nổ, cháy hoặc ngộ độc;

+ Cầu vượt và đường vận chuyển mà trong đó bố trí các đường ống kỹ thuật có dẫn chất lỏng, chất khí dễ bốc cháy hoặc cháy được thì cho phép bố trí lối đi để phục vụ đường ống này cùng trong cầu vượt hay đường vận chuyển;

+ Cầu vượt đường vận chuyển, trong đó có bố trí các thiết bị để vận chuyển vật liệu không cháy và vật liệu có thể đốt cháy ở dạng kết thành miếng (than, than bùn, củi, dăm

bào...) hay ống dẫn các chất lỏng không cháy, cũng như băng vận chuyển hay cầu vượt để đi bộ mà không phải là lối thoát nạn, thì có thể làm bằng vật liệu dễ cháy;

+ Trong trường hợp cầu vượt, băng chuyển này bố trí phía trên các ngôi nhà, thì phải làm bằng vật liệu không cháy.

y) Cầu vượt hay băng vận chuyển làm bằng vật liệu khó cháy hoặc dễ cháy, đều phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Cầu vượt hay băng vận chuyển chia thành từng đoạn dài không quá 100m, các đoạn phải cách nhau bằng khoảng ngăn cháy có chiều dài ít nhất 5m;

+ Cầu vượt và băng vận chuyển cắt nhau, dù ở cùng độ cao hay khác độ cao, thì chỗ cắt nhau đều phải là khoảng ngăn cháy có chiều dài ít nhất 5m;

+ Hành lang và cầu vượt bằng vật liệu dễ cháy phải đảm bảo: Cách ngôi nhà có bậc chịu lửa III ít nhất 8m. Cách ngôi nhà có bậc chịu lửa IV, V ít nhất 18m;

+ Nếu hành lang, cầu vượt có khoảng cách nhỏ hơn quy định trên, thì phải làm bằng vật liệu không cháy. Khoảng cách nêu trên không áp dụng khi hành lang, cầu vượt tiếp giáp với tường ngăn cháy hay tường bịt kín không có cửa.

z) Cho phép kết hợp cầu vượt, đường vận chuyển với đường đi bộ trong các trường hợp sau:

+ Hàng vận chuyển phải là vật liệu không cháy, nổ;

+ Phương tiện vận chuyển phải an toàn đối với người đi bộ.

aa) Trong các phòng có hơi ga, có sử dụng hay bảo quản hơi đốt, các chất lỏng hay bụi dễ bốc cháy, dễ nổ, phải thiết kế biện pháp thông hơi, thông gió để loại trừ khả năng cháy, nổ trong các phòng đó. Không được bố trí các ống dẫn nhiệt đi qua các phòng này. Trong trường hợp phải đặt ống nhiệt đi qua thì phải cách ly các ống này với môi trường xung quanh bằng vật liệu không cháy. Nếu trong phòng không có nguy hiểm về cháy nổ, thì có thể cách ly ống dẫn nhiệt bằng vật liệu khó cháy.

ab) Các ống dẫn khí, buồng chứa khí, bộ phận lọc không khí và những bộ phận khác của hệ thống thông gió, để dẫn khí đốt với nhiệt độ trên 30°C, dẫn hơi đốt, hơi chất lỏng và bụi dễ bốc cháy hay nổ cũng như những phế liệu dễ cháy (mạt cưa, vỏ bào, len, bông...) đều phải làm bằng vật liệu không cháy.

Trong những gian phòng có nguy hiểm về nổ và cháy, tất cả các ống dẫn khí phải làm bằng vật liệu không cháy.

Trong các trường hợp khác, những bộ phận của hệ thống thông gió có thể bằng vật liệu khó cháy.

Chú ý: Trong hệ thống thông gió có không khí nóng dưới 80°C, thì những bộ phận dưới đây có thể làm bằng vật liệu dễ cháy;

+ Bộ phận lọc khí, phòng lọc có ngăn bằng vật liệu khó cháy;

+ Trong điều kiện đặc biệt về kỹ thuật, ống dẫn khí không thể làm bằng vật liệu không cháy hoặc khó cháy hoặc bị gỉ (nếu những ống này không xuyên qua sàn gác);

+ Giữa các kết cấu làm bằng vật liệu dễ cháy và khó cháy với đường ống dẫn không khí, hơi ga có nhiệt độ trên 80°C và đường ống dẫn những phế liệu dễ cháy phải ngăn cách bằng vật liệu không cháy và cách nhiệt.

ac) Đường ống phải thẳng đứng và ống dẫn không khí vào các gian sản xuất hạng A, B và C phải đặt cho từng tầng riêng biệt; trừ những nhà nhiều tầng, trong đó có lỗ sàn gác dùng cho mục đích kỹ thuật.

Trong trường hợp đường ống chính dẫn không khí có những bộ phận ngăn lửa, cho phép dẫn không khí nhập vào những gian sản xuất hạng A, B, và C, bằng ống nằm ngang thẳng đứng.

Những ống dẫn thẳng đứng riêng biệt (ống thải và ống cấp) ở mỗi tầng, trong đó bố trí sản xuất hạng D, E và F, có thể nối với đường ống chính dẫn không khí; nếu các thiết bị làm bằng vật liệu không cháy.

Những ống dẫn hơi dễ ngưng tụ, ống dẫn bụi và các chất khác có thể gây ra hỗn hợp độc cháy hoặc nổ, do nguyên nhân cơ lý hay hóa không được nối vào thiết bị thải chung.

ad) Trong các phòng không có cửa trời để thông gió mà bố trí hạng sản xuất A, B và C, nhất thiết phải thiết kế các ống thải khí và ống khói điều khiển đóng mở bằng tay hay tự động khi có cháy. Tiết diện ngang của ống thải này có diện tích ít nhất bằng 0,2% diện tích sàn của gian phòng (nếu phòng không có tầng hầm mái) và ít nhất bằng 0,15% (nếu phòng có tầng hầm mái).

Các ống thải phải phân bố đều và làm bằng vật liệu không cháy hay khó cháy; tiết diện ngang của mỗi ống không quá 2 m².

Chú ý: Các gian phòng có khẩu độ dưới 30m mà kế tiếp với tường ngoài có các lỗ cửa thì không áp dụng điều quy định này;

+ Ống thải khói được sử dụng thay ống thải không khí.

ae) Đối với nhà ở và công trình công cộng từ 5 tầng trở lên, cho phép đặt ống thải khí chung thẳng đứng, với điều kiện phải lắp vào đường ống chính những ống thẳng đứng đi từ mỗi tầng và xuyên qua hai tầng. Cho phép đặt kết hợp vào một đường ống chính tập trung đến nối với đường ống thải từ bốn đến năm tầng.

Trường hợp có những gian phòng cách li riêng biệt và trong đó chứa các chất dễ cháy, thì những gian phòng đó phải đặt ống thải riêng để dẫn khói ra ngoài.

af) Cấm đục lỗ để đặt đường ống dẫn khí ở tường ngăn cháy và sàn làm bằng vật liệu không cháy (kể cả các bộ phận ngăn cháy khác).

Trong trường hợp bắt phải đặt ống dẫn khí xuyên qua bộ phận ngăn cháy, thì bên trong ống dẫn khí phải có thiết bị ngăn lửa (và ngăn cháy...) và ở chỗ đó, đường ống phải làm bằng vật liệu không cháy

Chú ý: + Cho phép đặt ống thông gió và ống khói trong tường ngăn cháy của nhà ở, công trình công cộng và nhà phụ trợ khi chiều dày tối thiểu của tường ngăn cháy (trừ tiết diện đường ống) ở chỗ đó không được dưới 25cm, còn bề dày phần ngăn giữa ống khói và ống thông hơi tối thiểu là 12cm;

+ Những lỗ đặt ống dẫn nước ở bộ phận ngăn cháy phải được trám kín bằng vữa.

ag) Cho phép đặt đường ống thải khí chung cho các chất hơi đốt, hơi của chất lỏng và bụi, nếu hỗn hợp hóa học của các chất đó không bắt lửa, không cháy hay nổ

ah) Trong các phòng có sinh ra những chất dễ cháy, nổ tỏa vào không khí, thì các bộ phận của máy thông gió và thiết bị điều khiển của đường ống thông gió phải được thiết kế để không có khả năng tạo ra tia lửa. Ở các bộ phận lọc của hệ thống thải bụi hay các chất dễ bắt lửa, dễ nổ, phải có phương pháp khử bụi tự động, liên tục và ngăn ngừa khả năng phát tia lửa

Trong các phòng sản xuất có thể gây nổ, các động cơ điện của hệ thống thải khí đặt trong phòng cùng với máy quạt gió, phải là loại động cơ chống nổ.

Chú ý: + Đối với các phòng sản xuất, khi việc khử bụi tự động không có lợi về mặt kinh tế, cho phép khử bụi từng thời kì bằng thủ công nếu công suất của bộ phận lọc trong khoảng $15.000 \text{ m}^3/\text{giờ}$;

+ Nếu động cơ điện sử dụng là loại thông thường, thì động cơ phải đặt cách ly với phòng máy quạt gió;

+ Đối với các hạng sản xuất A, B, và C thì kết cấu ngăn cách của bộ phận quạt gió phải làm bằng vật liệu không cháy.

ai) Khi thiết kế và thi công phần điện, cấp nước, thông gió, cấp nhiệt, chống sét của công trình phải tuân theo các quy định trong các tiêu chuẩn Nhà nước có liên quan.

aj) Khi thiết kế hệ thống báo cháy cho nhà và công trình phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN 5788-1993 "Hệ thống báo cháy, yêu cầu kĩ thuật" và các tiêu chuẩn chuyên ngành có liên quan. Tùy theo yêu cầu thiết kế và quy định của tiêu chuẩn mà chọn các giải pháp báo cháy tự động, bán tự động hoặc qua hệ thống thông tin liên lạc thông dụng.

ak) Ngoài hệ thống chữa cháy bằng nước, trong nhà và công trình phải được bố trí các phương tiện, dụng cụ chữa cháy chuyên dùng khác. Nơi bố trí, số lượng, chủng loại theo các quy định trong TCVN 5760-1993 và hướng dẫn của cơ quan phòng chữa cháy.

al) Việc thiết kế hệ thống chữa cháy tự động và các hệ thống chữa cháy đặc biệt khác, phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN 5760-1993. "Hệ thống chữa cháy, yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng", và các tiêu chuẩn chuyên ngành có liên quan.

2.3.2.4. Thiết kế thông gió và điều hoà không khí

a) Hệ thống thông gió: tùy biện pháp hút và đẩy không khí, hệ thống thông gió được chia thành hai loại: thông gió tự nhiên và thông gió cơ khí. Thông gió tự nhiên được thực hiện nhờ tác dụng của áp suất trọng trường và áp suất gió, còn thông gió cơ khí được thực hiện nhờ quạt gió hoặc êzectơ.

Thông gió tự nhiên có thể là thông gió có tổ chức hoặc thông gió tự do. Thông gió tự nhiên có tổ chức là thông gió liên tục được thực hiện nhờ các vị trí hở hoặc kênh dẫn chuyên dùng, còn thông gió tự do trong phòng được thực hiện qua cửa sổ, cửa đi và qua các khe hở trong cấu kiện ngăn cách bên ngoài.

Thông gió điều khiển có tổ chức dưới tác dụng của áp suất trọng trường hoặc gió được thực hiện qua các vị trí hở chuyên dùng được gọi là thông gió tự nhiên. Trạng thái thông gió tự nhiên này thường gặp trong các nhà sản xuất có nhiệt thừa.

Thông gió cơ khí là sự trao đổi không khí có điều khiển xảy ra ở trong phòng. Mục đích chính của thông gió cơ khí là duy trì các thông số cho phép của không khí trong phòng. Sự trao đổi không khí trong phòng được thực hiện nhờ hệ thống thông gió cơ khí.

Hệ thống thông gió cơ khí là tập hợp các thiết bị dùng để hút, xử lý, vận chuyển, đưa không khí vào hoặc đẩy ra. Hệ thống này có thể có hoặc không có ống dẫn. Theo công dụng, hệ thống thông gió cơ khí được chia thành hai loại: hệ thống thông gió vào và hệ thống đẩy ra. Hệ thống thông gió hút vào dùng để đưa không khí từ bên ngoài vào và hệ thống đẩy ra dùng để đưa không khí từ trong phòng ra bên ngoài. Hệ thống thông gió cơ khí gồm hệ thống thông gió chung và hệ thống thông gió cục bộ. Hệ thống thông gió chung được áp dụng để thông gió cho toàn bộ thể tích của căn phòng, khi nguồn toả chất độc hại nằm rải rác hoặc phân bố theo toàn bộ diện tích và thể tích của căn phòng. Các trường hợp khác bố trí thông gió cục bộ.

Yêu cầu cơ bản về an toàn cháy đối với hệ thống thông gió là:

- Ngăn ngừa sự tích tụ hơi, khí có nguy hiểm cháy nổ trong phòng;
- Ngăn ngừa sự lan truyền môi trường nguy hiểm cháy nổ sang các phòng không có nguy hiểm cháy nổ;
- Ngăn ngừa sự bốc cháy các chất và vật liệu cháy vận chuyển trong hệ thống;
- Ngăn ngừa sự lan truyền ngọn lửa và sản phẩm cháy khi có cháy.

Khi thiết kế hệ thống thông gió, việc bố trí cửa hút và cửa đẩy có ý nghĩa rất lớn. Nếu các chất khí, hơi độc hại hoặc có nguy hiểm cháy thoát ra trong phòng có tỷ trọng lớn hơn tỷ trọng của không khí trong vùng có người làm việc và nguồn nhiệt trong phòng có thể duy trì dòng không khí nóng chuyển động ổn định, bền vững thì cần phải đưa ra ngoài $\frac{2}{3}$ lượng không khí theo tính toán từ vùng dưới (thông gió thực hiện ít nhất một lần trong giờ) và đẩy ra ngoài $\frac{1}{3}$ lượng không khí từ vùng trên.

b) Điều hoà không khí là sự tạo nên và tự động duy trì các thông số cần thiết của không khí môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ chuyển động, thành phần khí và ion. Tập hợp các thiết bị dùng để tạo nên và tự động duy trì các thông số cần thiết của không khí môi trường trong các phòng của ngôi nhà, công trình được gọi là hệ thống điều hoà không khí.

Khi tính toán lượng không khí bên ngoài cần đưa vào phòng để duy trì các thông số cần thiết của không khí trong phòng tại vùng có người làm việc cần phải tính đến sự phân bố không đều của nhiệt thừa, độ ẩm và các chất độc hại theo chiều cao và diện tích căn phòng. Nếu trong phòng có các chất khí, hơi, bụi thoát ra tạo với không khí thành hỗn hợp có nguy hiểm cháy nổ cần tính toán kiểm tra lượng không khí bên ngoài cần đưa vào phòng để nồng độ không khí, hơi, bụi đó trong không khí của căn phòng không vượt quá 5% so với giới hạn nổ dưới.

2.3.2.6. Thiết kế thoát khói và chống tụ khói

2.3.2.6.1. Thoát khói cho nhà, công trình

Thoát khói cho nhà, công trình xây dựng là một công việc rất cần thiết vì nó làm chậm lại sự lan truyền cháy theo thể tích, giúp thoát khói theo hướng mình muốn, loại trừ khả năng lan truyền cháy ra khỏi phạm vi phòng bị cháy góp phần tạo điều kiện thuận lợi cho chữa cháy và thoát nạn cho người. Thoát khói cho nhà, công trình gồm hai loại:

a) Thoát khói tự nhiên: dựa vào thông gió tự nhiên và việc kết hợp với các giải pháp về quy hoạch và kết cấu của ngôi nhà để thoát khói tự nhiên. Tính diện tích cần thiết của cửa thoát khói trong những nhà không có cửa trời là dựa vào sự trao đổi khí tự nhiên của nhà, công trình. Điều kiện an toàn khi tính toán thoát khói tự nhiên là các phòng lân cận phòng bị cháy và đường thoát nạn không bị nhiễm khói. Như vậy giúp việc tổ chức thoát nạn an toàn cho người và ngăn chặn sự phát triển của đám cháy ra khỏi phòng bị cháy trong suốt thời gian bằng giới hạn chịu lửa thấp nhất của cấu kiện ngăn cách bên ngoài. Muốn vậy khi tính toán cần đặt giả thiết và điều kiện sau:

- Tính toán với điều kiện đám cháy phát triển mạnh nhất.
- Các vị trí hở bên trong của phòng bị cháy là đường lan truyền chính của sản phẩm cháy và là cửa để không khí bên ngoài vào;
- Áp suất tĩnh theo chiều cao phòng bị cháy thay đổi theo hàm số bậc nhất, nó được xác định ở nhiệt độ trung bình;
- Nhiệt độ không khí qua cửa đi và vị trí hở công nghệ vào phòng bị cháy bằng nhiệt độ không khí ngoài trời.

b) Thoát khói cưỡng bức: sử dụng hệ thống thoát khói cơ khí vào mục đích thoát khói gọi là thoát khói cưỡng bức, hình thức thoát khói này sẽ tiết kiệm được diện tích của công trình. Tính toán hệ thống thoát khói cưỡng bức cần đảm bảo các yêu cầu an toàn cháy sau:

- + Cửa van thoát khói phải đặt ở sàn ngăn hoặc mái. Van thoát khói phải bố trí phân tán đều trên diện tích căn phòng nhưng không được nhỏ hơn 1 van/ 1000m²;
- + Khói thoát ra dưới dạng giếng phun, tuyệt đối không sử dụng quạt gió đồng trục. Vị trí thoát khói phải cách xa cửa hút của hệ thống thông gió hút vào;
- + Buồng đặt quạt hút khói nên ở tầng kỹ thuật trên cùng, cấu kiện ngăn cách phải có giới hạn lan truyền ngọn lửa bằng không, giới hạn chịu lửa ít nhất 0,75 giờ. Cửa đi phải là cửa ngăn cháy có giới hạn chịu lửa ít nhất là 0,6 giờ;
- + Các hệ thống ống dẫn, các mối nối, thiết bị chống ồn v.v.. cần phải đảm bảo độ kín khi có sản phẩm cháy với nhiệt độ cao chuyển động trong đó ít nhất 1 giờ, còn vật liệu cách nhiệt phải đảm bảo không bị nung nóng đến nhiệt độ có thể gây điểm cháy mới.

2.3.2.6.2. Chống tụ khói cho nhà, công trình

Để chống tụ khói cho nhà và công trình có thể sử dụng hệ thống thoát khói cơ khí, tạo áp suất dư trong các phòng cần bảo vệ và thực hiện các giải pháp kỹ thuật về kết cấu, quy hoạch để cách ly nguồn tạo khói giữa các tầng và đường thoát nạn. Muốn tạo áp suất dư trong buồng thang bộ và giếng thang máy có thể sử dụng hệ thống quạt gió.

Đặc biệt chú ý chống thấm thấu khí ở sàn ngăn của các tầng, tại những vị trí luân chuyển giữa các tầng của hệ thống đường ống kỹ thuật cần được làm kín bằng vật liệu không cháy. Cửa đi trên đường thoát nạn phải kín, có thiết bị tự động đóng, nếu là cửa panô kính thì phải là kính có cốt thép.

Biện pháp cơ bản chống tụ khối cho nhà, công trình là:

- Hạn chế sự lan truyền của sản phẩm cháy trong nhà, công trình;
- Cách ly nguồn tạo khối, cần đặc biệt chú ý tới các yêu cầu về cách ly đối với các phòng đặt ở tầng hầm hoặc tầng lửng.

2.3.2.7. Thiết kế an toàn nổ

Trong nhà, công trình có thể xảy ra nổ do: sự cố kỹ thuật; không thao tác đúng quy trình... Các vụ nổ xảy ra thường kèm theo chết người, bị thương và phá huỷ các máy móc, thiết bị, nhà cửa. Nổ hay xuất hiện ở những chỗ máy móc có toả ra hơi, khí, bụi kết hợp với không khí tạo ra hỗn hợp nổ.

Để ngăn ngừa nguy cơ cháy nổ trong nhà, công trình người ta đã áp dụng nhiều biện pháp để phòng ngay từ khi thiết kế xây dựng và trong quá trình sử dụng hệ thống tự động thường xuyên duy trì chế độ làm việc ổn định và ngăn ngừa sự thiệt hại lớn do hậu quả của nổ. Thực chất quá trình này là nhằm làm loãng nồng độ hỗn hợp cháy trước khi đạt đến giới hạn nổ bằng các chất chữa cháy.

Khi thiết kế an toàn nổ cần đề cập đến những giải pháp sau:

- Diện tích cửa an toàn nổ;
- Trọng lượng tấm dễ bung;
- Tường và mái dễ bật;
- Cửa kính chống nổ;
- Bố trí an toàn cho nổ.

2.3.2.8. Cấp nước phòng hỏa bên trong nhà

Phải thiết kế hệ thống cấp nước chữa cháy bên trong nhà trong các trường hợp sau:

- + Trong các nhà sản xuất, trừ quy định trong Điều 10, 13 của TCVN 2622-1995;
- + Trong nhà ở gia đình từ 4 tầng trở lên và nhà ở tập thể, khách sạn, cửa hàng ăn uống từ 5 tầng trở lên;
- + Trong các cơ quan hành chính cao từ 6 tầng trở lên, trường học cao từ 3 tầng trở lên;
- + Trong nhà ga, kho tàng, các loại công trình công cộng khác, nhà phụ trợ của các công trình công nghiệp khi khối tích ngôi nhà từ 5000m³ trở lên;
- + Trong nhà hát, rạp chiếu bóng, hội trường, câu lạc bộ 300 chỗ ngồi trở lên.

Số họng nước chữa cháy cho mỗi điểm bên trong nhà và lượng nước của mỗi họng được quy định trong bảng 14 của TCVN 2622-1995. Khi trong nhà có bố trí 12 họng nước chữa cháy hoặc có trang bị hệ thống chữa cháy tự động thì hệ thống cấp nước chữa cháy bên

trong nhà, dù thiết kế riêng hay kết hợp phải thiết kế ít nhất 2 ống dẫn nước vào nhà và phải thực hiện nối thành mạch vòng.

Các họng nước chữa cháy trong nhà phải bố trí cạnh lối ra vào, trên chiếu nghỉ buồng thang, ở sảnh, hành lang và ở những nơi dễ thấy, dễ sử dụng. Tâm của họng chữa cháy phải đặt ở cao độ 1,25m so với mặt sàn.

Lượng nước cần để dự trữ chữa cháy phải tính toán căn cứ vào lượng nước chữa cháy lớn nhất trong 3 giờ.

Đối với nhà cao tầng cần tuân theo các quy định trong TCVN 6160-1996 Phòng cháy chữa cháy nhà cao tầng. Yêu cầu thiết kế.

2.3.3. Những yêu cầu phòng cháy, chữa cháy khi tổ chức công trường xây dựng

2.3.3.1. Nguy cơ cháy trên công trường xây dựng

Trong xây dựng hiện nay đã và đang sử dụng những vật liệu và kết cấu không cháy làm giảm sự nguy hiểm về cháy trên công trường. Tuy nhiên trên công trường xây dựng vẫn còn sử dụng nhiều loại vật liệu cháy, dễ bắt lửa, các chất lỏng, sơn các loại, nhựa, matít, vật liệu bôi trơn, gỗ cây, cốp pha, tranh tre, nứa, lá...đó là hàng loạt tác nhân có nguy cơ cháy khi gặp lửa.

Trong những điều kiện thích hợp một số chất cháy có thể tạo ra với không khí những hỗn hợp nguy hiểm nổ, khi chúng tiếp xúc với nguồn lửa có thể cháy với vận tốc lớn gây nổ.

Trên công trường xây dựng các nguồn lửa có thể là: ngọn lửa trần khi đốt phế thải vật liệu xây dựng, khi đun nấu bitum; tia lửa tạo ra do ma sát hoặc va đập; phân không cháy của nhiên liệu động cơ đốt trong; sự gia tăng nhiệt khí nén không khí ở trong máy nén khí không được làm nguội tốt v.v... Sự bốc cháy các hỗn hợp cháy chỉ có thể xảy ra khi nguồn lửa có đủ nhiệt lượng và nhiệt độ để đốt nóng hỗn hợp cháy đến nhiệt độ tự bốc cháy.

Nguy cơ cháy do điện (mạng điện làm và thiết bị) là do tác động nhiệt hoặc tia lửa điện trong những điều kiện thuận lợi có thể làm bốc cháy vật liệu cháy, thậm chí gây nổ trong môi trường nguy hiểm nổ. Đôi khi cháy do dây dẫn điện bị quá tải, chúng nóng lên, chất cách điện có thể bị cháy gây ra cháy hoặc do cháy gây ra chập mạch giữa các pha gây ra ngắn mạch và cháy. Ngắn mạch còn xảy ra khi các vật dẫn điện rơi vào dây trần tạo thành mạch kín. Điện trở tiếp xúc quá lớn cũng dễ sinh ra cháy.

2.3.3.2. Biện pháp phòng cháy trên công trường xây dựng

Để ngăn ngừa khả năng phát sinh cháy trên công trường xây dựng cần phải:

- Hạn chế số lượng vật liệu cháy dự trữ như: gỗ, tranh, tre, nứa, lá, các loại chất lỏng dễ cháy và khí cháy;
- Kịp thời thu gom và đưa ra nơi an toàn hoặc tiêu huỷ vật liệu, rác rưởi cháy được;
- Kịp thời loại thải hơi dầu, dung môi và các chất lỏng cháy và dễ cháy tạo ra khi tiến hành các công việc hoặc khi bảo quản chúng;

- Không cho phép đốt lửa không đúng quy định trên công trường;
- Quy định nơi hút thuốc riêng, cũng như những chỗ sử dụng lửa (nấu bitum, matít và các loại vật liệu khác...);
- Loại trừ nguyên nhân tạo ra tia lửa khi các động cơ đốt trong, thiết bị điện đang hoạt động;
- Loại trừ nguyên nhân gây nổ các máy nén khí, bình chứa khí và các thiết bị áp lực khác;
- Đề phòng xảy ra sự cố đối với các dây dẫn và cáp bọc cách điện không được để chúng đốt nóng đến nhiệt độ quá $60 \div 100^{\circ}\text{C}$;
- Để bảo vệ dòng điện khỏi quá tải và ngắn mạch nên dùng cầu chì an toàn và rơle tự ngắt (ápôtômát) mắc nối tiếp vào mạng;
- Để phòng tĩnh điện có thể thực hiện các biện pháp sau:
 - + Truyền điện tích tĩnh điện xuống đất;
 - + Tăng độ ẩm không khí trong các phòng có nguy hiểm tĩnh điện lên 70% hoặc làm ẩm các vật trong phòng;
 - + Phải nối đất các bộ phận kim loại của dây curoa, còn đai da thì bôi lớp dầu dẫn điện đặc biệt lên bề mặt ngoài trong lúc máy không hoạt động;
 - Trong các công trường khi sử dụng máy bơm vữa hoặc bơm bê tông lên cao bằng ống cao su có thể tạo ra tĩnh điện và tích lũy trên ống cao su, nên phải quấn lớp dây kim loại với bước quấn là 10cm, gắn một đầu vào vòi phun và đầu kia vào thân của máy bơm.

2.3.3.3. Bảo quản vật liệu cháy trên công trường xây dựng

Trên công trường xây dựng vật liệu xây dựng thường được bố trí ở các kho, bãi hoặc trạm cung cấp vật tư nằm tại vị trí thuận lợi nhất cho thi công xây dựng. Đối với vật liệu cháy, khi bố trí kho bãi cần chú ý những điểm sau:

- + Khoảng cách chống cháy giữa các kho lộ thiên chứa các vật liệu cháy đến các ngôi nhà và công trình được quy định như sau:

Kho	Dung tích kho (m ³)	Khoảng cách từ nhà, công trình (m) với cấp chịu lửa		
		I-II	III	IV-V
Vật liệu gỗ, ván, củi	1.000-10.000	18	24	30
	dưới 1.000	12	16	20
Vật liệu dễ cháy (vỏ bào, mùn cưa...)	1.000-5.000	18	30	36
	dưới 1.000	13	16	24
Chất lỏng dễ cháy	1.000-2000	30	30	36
	600-1.000	24	24	30
	dưới 600	18	16	24

Kho	Dung tích kho (m ³)	Khoảng cách từ nhà, công trình (m) với cấp chịu lửa		
		I-II	III	IV-V
Than đá (tấn)	1.000-10.000	6	6	12
	dưới 1.000	không quy định	6	12
Than cám (tấn)	1.000-10.000	24	30	36
	dưới 1.000	18	24	30

+ Các chất lỏng và dễ cháy phải bảo quản trong bể hay thùng kín. Kho để chứa, bảo quản chất lỏng cháy chỉ được làm từ vật liệu không cháy. Kho có thể làm chìm dưới đất; nửa chìm, nửa nổi; nổi trên mặt đất. Kho chìm là kho mà điểm cao nhất của bể hay thùng chứa thấp hơn mặt đất tiếp giáp từ 0,2m trở lên. Kho nửa chìm, nửa nổi là kho mà bể hay thùng chứa được chôn sâu xuống đất hơn nửa chiều cao của chúng. Kho nổi là kho mà đáy bể hay thùng chứa được chôn sâu xuống đất ít hơn nửa chiều cao của chúng. Trong các kho này thì kho chìm là ít nguy hiểm nhất;

+ Khi nhiệt độ không khí bên ngoài thay đổi, khi đổ đầy và khi tháo cạn bể sẽ làm thay đổi áp lực bên trong các bể kín do đó có thể gây biến dạng thành bể. Cho nên bể chứa các chất lỏng cháy và dễ cháy phải có van thông hơi;

+ Đối với các kho nổi: khoảng cách giữa các bể lấy bằng đường kính của bể lớn nhất ở bên cạnh, còn khoảng cách giữa các cụm bể lấy bằng hai lần đường kính của bể lớn nhất ở bên cạnh;

+ Cho phép bảo quản bình chứa khí ở trong các kho kín riêng cũng như các kho bãi hở có mái che. Kho để bình chứa khí cần đặt cách xa các công trình đang thi công và nhà tạm ít nhất 20m, cách kho, nhà có chứa chất lỏng cháy và dễ cháy và nhà ở 50m, cách các nhà công cộng là 200m;

+ Khi mở các thùng cần phải dùng đục bằng đồng thau hoặc dụng cụ chuyên dụng để mở, trước khi mở nắp thùng cần bôi một lớp mỡ dày 2÷3mm.

Giới hạn chịu lửa và nhóm cháy của vật liệu và cấu kiện xây dựng tra theo bảng sau:

Danh mục kết cấu	Chiều dày hay kích thước tối thiểu của mặt cắt kết cấu, (cm)	Giới hạn chịu lửa, (phút)	Nhóm cháy
1. Tường và tường ngăn: Tường và tường ngăn bằng gạch silicat, gạch thường và gạch đất sét nung	6,0	145	Không cháy
	11	150	
	22	330	
2. Tường bằng đá tự nhiên, bê tông nhẹ và khối sành, khối gạch xây nhẹ với cốt liệu bê tông nhẹ, bằng vật liệu bảo ôn khó cháy hay không cháy.	33	660	Không cháy
	6	30	
	11	90	
	22	240	
	33	420	

Danh mục kết cấu	Chiều dày hay kích thước tối thiểu của mặt cắt kết cấu, (cm)	Giới hạn chịu lửa, (phút)	Nhóm cháy
3. Tường và tường ngăn: Bê tông, bê tông cốt thép hay bê tông đá hộc, cũng như tường panen hay khối bê tông và bê tông cốt thép. (xem chú thích 1) .	2,5 5 6 11 15 17 22	18 36 45 150 222 270 360	Không cháy
4. Tường panen có mặt cắt đặc bằng bê tông nhẹ tổ ong: a) Bảng bê tông keramzit hay bê tông xỉ hạt có khối lượng thể tích 1500 - 1800 kg/m ³ (xem chú thích 1) b) Bảng bê tông tổ ong hay bê tông nhẹ có khối lượng thể tích 900 - 1200 kg/m ³ (xem chú thích 1) c) Cũng vật liệu trên với khối lượng thể tích 700 ÷ 900 kg/m ³ (xem chú thích 1) .	12 20 20	270 360 360	Không cháy
5. Tường khối có mặt cắt đứng bằng bê tông tổ ong có khối lượng thể tích là 900÷1200kg/ m ³	30 40	480 660	Không cháy
6. Tường panen gạch nung có cốt, gạch silicat và gạch đất sét thường (xem chú thích 1)	16	222	Không cháy
7. Tường panen 3 lớp gồm tấm bê tông cốt thép gờ và lớp bảo ôn từ bông khoáng không cháy hay khó cháy hay tấm fibrôlít: a) Đối với tường panen b) Đối với tường chịu lực khi bề dày lớp bê tông bên trong 10 cm bằng bê tông mác 200 và chịu ứng lực nén 25 kG/cm ² và ít hơn (xem chú thích 15) c) Cũng vật liệu trên khi bề dày 14cm bằng bê tông mác 300 và chịu ứng lực nén 100 kG/cm ² và ít hơn (xem chú thích 15) .	15 ÷ 22 25 27	Không ít hơn 60 Không ít hơn 150 150	Không cháy Không cháy Không cháy

Danh mục kết cấu	Chiều dày hay kích thước tối thiểu của mặt cắt kết cấu, (cm)	Giới hạn chịu lửa, (phút)	Nhóm cháy
8. Tường panen ba lớp, với khung bằng xi măng và ốp hai bên bằng xi măng amiăng vít chốt thép khi lớp bảo ôn: a) Từ tấm bông khoáng không cháy hay khó cháy b) Từ chất dẻo xốp	12	45 30	Không cháy Khó cháy
9. Tường panen ba lớp với khung gỗ và ốp hai mặt bằng xi măng amiăng, chốt tấm bên trong bằng vít nhỏ tấm ngoài định hình nhôm với lớp bảo ôn: a) Từ tấm bông khoáng không cháy và khó cháy hay tấm bê tông thủy tinh b) Từ chất dẻo xốp		60 30	Khó cháy Khó cháy
10. Tường và tường ngăn bằng tấm xi măng amiăng hay tấm thép (phẳng hay lượn sóng) khung thép		15	Không cháy
11. Tường che mái và tường ngăn bằng gạch, khối bê tông và khối đá thiên nhiên với khung thép: a) Không có lớp bảo vệ b) Đặt ở tường dày nhất khe tường không có lớp bảo vệ hay ngăn tường với chèn khung. c) Lớp trát bảo vệ dày 2cm trên lớp thép d) Bằng gạch ống khi bề dày ống là 6,5cm e) Bằng gạch ống khi bề dày ống là 12cm		15 45 60 150 360	Không cháy Không cháy Không cháy Không cháy
12. Tường ngăn bằng loại thạch cao, xỉ thạch cao và thạch cao sợi khi hàm lượng hữu cơ đến 8% khối lượng	5 8 10 11	78 132 162 180	Khó cháy
13. Tường ngăn từ khối kính xây rỗng	6 10	15 15	Khó cháy
14. Tường ngăn từ khối xây keramzit rỗng (xem chú thích 5)	8,5 4 6,5 8	30 60 90 120	Khó cháy

Danh mục kết cấu	Chiều dày hay kích thước tối thiểu của mặt cắt kết cấu, (cm)	Giới hạn chịu lửa, (phút)	Nhóm cháy
15. Tường và tường ngăn fibrôlit hay xi thạch cao với khung gỗ trát vữa hai mặt	10 10	45 36	Khó cháy
16. Tường và tường gỗ ngăn, được trát vữa hai mặt, khi bề dày lớp trát 2cm	15 20 25	45 60 75	Khó cháy
17. Tường và tường ngăn khung gỗ trát hay ốp hai mặt bằng vữa thạch cao khô hay fibrôxi măng với cốt liệu: a) Từ vật liệu dễ cháy b) Từ vật liệu không cháy		30 45	
18. Cột và trụ gạch, mặt cắt (cm) 22 × 22 22 × 33 33 × 88 33 × 45 45 × 45		150 180 270 315 390	Không cháy
19. Bê tông và bê tông cốt thép trong đó có cốt cứng trọng tải: a) Không quá 75% mặt cắt quy định (cm) 20 × 20 20 × 30 b) Không quá 75% mặt cắt quy định (cm): 20 × 20 20 × 30 20 × 40 20 × 30 và 20 × 50 30 × 50 40 × 40	25 - - - - - -	75 150 75 105 150 180 210 210	Không cháy Không cháy
20. Thép không có bảo vệ khi bề dày cấu kiện nhỏ nhất là: đến 12(mm) từ 13 đến 20(mm) từ 21 đến 30(mm) từ 31 đến 50(mm)	- - - -	15 18 20 24	Không cháy

Danh mục kết cấu	Chiều dày hay kích thước tối thiểu của mặt cắt kết cấu, (cm)	Giới hạn chịu lửa, (phút)	Nhóm cháy
21. Thép có bảo vệ:	2,5	45	Không cháy
a) Trát trên mặt lưới hay tấm bê tông dày	5	120	
	6	150	
b) Gạch bình thường hay gạch silicat dày	7	180	Không cháy
	6	120	
c) Gạch nhiều lỗ dày	11	315	
	3	60	Không cháy
	6	24	
d) Tấm thạch cao dày	8	228	
	4	66	Không cháy
	5	90	
	7	120	
	8	150	Không cháy
22. Cột gỗ đặc mặt cắt không ít hơn 20 × 20 cm được bảo vệ bằng lớp trát dày 2cm	10	192	Khó cháy
	-	60	
23. Sàn và mái từ tấm phẳng bê tông cốt thép lắp ráp mặt cắt đặc, khi bề dày của lớp bê tông từ cạnh thấp nhất đến tấm bê tông chịu lực kéo (xem chú thích 9).			Không cháy
20mm	10	64 - 78	
30mm	-	78 - 114	
40mm	-	108 - 174	
50mm	-	114 - 222	
24. Sàn hay mái từ tấm bê tông cốt thép lắp ghép (tấm panen) với gờ chịu lực dọc "phía dưới" cũng như dầm ngang, xà dọc khi chiều dày của lớp bê tông từ phía thấp nhất hay từ cạnh bên đến tấm cốt thép chịu lực dọc. (xem chú thích 10)	6,5	30	Không cháy
	10	36 - 42	
	10	36 - 42	
	10	42 - 48	
	16	48 - 54	
	16	42 - 54	
	16	48 - 72	
	20 và cao hơn	66 - 84	
	20	48 - 60	
	20	66 - 78	
	20	84 - 108	
	20	102 - 108	
		132 - 144	

Danh mục kết cấu	Chiều dày hay kích thước tối thiểu của mặt cắt kết cấu, (cm)	Giới hạn chịu lửa, (phút)	Nhóm cháy
25. Sàn và mái trên dầm thép ngang (xà dọc, kèo) khi các tấm không cháy: a) Khi dầm ngang, xà dọc, kèo không được bảo vệ b) Khi dầm ngang của sàn trên lưới (dàn) được bảo vệ bằng lớp bê tông hay lớp trát dày: 35 mm 10mm 20mm 30mm	 6,5 - - -	 15 36 45 90 150	 Không cháy
26. Sàn gỗ với ván lót sàn hay tấm lót và trát trên ván lót hay trên lưới. khi bề dày lớp trát 20mm		45	Không cháy
27. Sàn trên dầm gỗ ngang với ván lót sàn thạch cao, khi có bảo vệ phía dưới dầm gỗ ngang bằng lớp thạch cao hay trát dày: 20mm 30mm		60 90	Không cháy
28. Mái từ các tấm fibrô xi măng hay các tấm tôn trên dầm thép ngang (xà dọc, kèo) không có bảo vệ		15	
29. Mái từ panen ba lớp với khung fibrô xi măng dày 10cm, vít thép cố định với lớp bảo ôn từ chất dẻo xốp	14	30	Khó cháy
30. Mái xi măng lưới thép không được bảo vệ phía dưới	2	36	Không cháy
31. Kết cấu cầu thang thép: dầm cầu thang, dầm ngang có bảo vệ bằng lớp trát dày 1 cm. Lắp lỗ cửa, cửa sổ, cửa trời, cửa hầm.		90	Không cháy
32. Lắp lỗ cửa bằng khối kính rỗng khi xây bằng vữa xi măng và đặt cốt thép ngang trên bề dày khối tích	6 10	90 120	Không cháy
33. Lắp lỗ cửa bằng cánh thép một lớp trong bê tông cốt thép với kính có cột kẹp kính bằng cốt thép, đinh tán hay kẹp.	10	45	Không cháy
34. Lắp lỗ cửa bằng cánh thép một lớp trong bê tông cốt thép với kính có cột kẹp kính bằng cánh hai lớp	-	72	Không cháy

Danh mục kết cấu	Chiều dày hay kích thước tối thiểu của mặt cắt kết cấu, (cm)	Giới hạn chịu lửa, (phút)	Nhóm cháy
35. Lắp lỗ cửa bằng cánh thép một lớp hay cánh bê tông cốt thép với kính cố chốt kẹp kính bằng đinh thép.			
36. Lắp lỗ cửa bằng cánh thép với một lớp hay cánh bê tông cốt thép với kính chốt cố định, kẹp kính bằng cốt thép chẻ hay đinh thép tán siết.		15	
37. Cửa đi, cửa nắp, cổng với tấm cánh thép rỗng giữa (có lớp mỏng không khí)	-	30	Không cháy
38. Cửa đi, cửa nắp, cổng khi che lớp mỏng bằng sợi khoáng hay bông khoáng	8	78	Không cháy
39. Cửa đi, cửa nắp, cổng với tấm cánh gỗ phủ bằng lớp các tông mỏng dày không ít hơn 5mm, với tôn lợp chống (xem chú thích 12)	3	72	Khó cháy
	4	78	
	5	90	
40. Cửa đi với tấm cánh gỗ được ngâm tẩm chống cháy hai mặt gỗ dán	4	36	Khó cháy
	6	60	

Chú thích:

1) Giới hạn chịu lửa của tường chịu lực và tường ngăn, có đặt panen trên lớp vữa lót mạch, được xác định theo trị số chỉ dẫn ở điểm 3, 4, 6 (cột danh mục kết cấu) với hệ số tính lấy theo ứng suất trung bình trong tổ hợp tải trọng tiêu chuẩn thẳng đứng.

a) Tường theo điểm 3 dày quá 10cm khi ứng suất:

+ 50kG/cm² và nhỏ hơn - hệ số 1.

+ 70kG/cm² - hệ số 0,7.

+ Lớn hơn 70kG/cm² theo kết quả thử nghiệm.

Khi xác định giới hạn chịu lửa của tường bê tông cốt thép toàn khối dày lớn hơn 10cm, hệ số chỉ dẫn cao hơn phải tăng 20%. Khi đó giới hạn chịu lửa phải lấy không quá chỉ dẫn ở điểm 3.

b) Tường theo điểm 4a, khi ứng suất:

+ 10 kG/cm² và nhỏ hơn - hệ số 1

+ 20 kG/cm² và nhỏ hơn - hệ số 0,6

+ Lớn hơn 20 kG/cm² - theo kết quả thử nghiệm

- c) Tường theo điểm 4b khi ứng suất:
 + 10 kG/cm² và nhỏ hơn - hệ số 0,5
 + Lớn hơn 20 kG/cm² - theo kết quả thử nghiệm.
- d) Tường theo điểm 6 khi ứng suất:
 + 30 kG/cm² và nhỏ hơn - hệ số 1
 + 40 kG/cm² và nhỏ hơn hệ số 0,7
 + Lớn hơn 40 kG/cm² - theo kết quả thử nghiệm.
- 2) Bảo vệ các đầu mối gia cố của kết cấu, phải bảo đảm cường độ của chúng trong suốt thời gian bằng trị số giới hạn chịu lửa yêu cầu của kết cấu; Giới hạn chịu lửa gia cố thép không được bảo vệ, quy định theo dự kiến kết cấu, phải lấy bằng 30 phút;
- 3) Chỗ bịt khe hở ở các vị trí kề cận của tường kiểu treo và tương tự mang với các bộ phận của nhà, phải có giới hạn chịu lửa bằng giới hạn chịu lửa của tường;
- 4) Khi làm tường ngăn bằng khối xây thạch cao rỗng, giới hạn chịu lửa chỉ dẫn ở điểm dưới đây phải giảm đến 30%;
- 5) Bề dày của tường ngăn từ khối xây keramzit rỗng, chỉ dẫn ở điểm dưới đây, được xác định như tổng bề dày của khối xây tường;
- 6) Giới hạn chịu lửa của bê tông nhẹ, khối lượng thể tích 1200 kg/m³ và lớn hơn, cũng như kết cấu một khâu độ chịu uốn làm bằng bê tông silicat, phải lấy như đối với kết cấu bê tông cốt thép;
- 7) Giới hạn chịu lửa của kết cấu bê tông nhẹ khối lượng thể tích nhỏ hơn 1200 kg/m³ và bê tông tổ ong, phải lấy như đối với bê tông cốt thép với hệ số 1,3;
- 8) Giới hạn chịu lửa của tấm panen và tấm bê tông nhiều lỗ có gờ phía bên, phải lấy theo điểm ở trên với hệ số 0,9;
- 9) Giới hạn chịu lửa của tấm panen theo điểm ở trên; phụ thuộc vào sơ đồ tính toán của điểm tựa phải lấy:
- + Khi tựa tự do theo hai phía đối nhau - với hệ số 1;
 - + Khi tra theo đường viền - có liên hệ các phía:
 - 1:1 với hệ số 2,5
 - 1:1,5 với hệ số 1,3
 - 1:1,5 với hệ số 0,3
 - + Khi gối theo hai phía đối nhau cũng như con sơn, khi bề dày của tấm:
 - 8 cm và nhỏ hơn - với hệ số 1,6
 - 9 cm và nhỏ hơn - với hệ số 1,8
 - 10 cm và nhỏ hơn - với hệ số 2
 - 11 cm và nhỏ hơn - với hệ số 2,8
 - 12 cm và nhỏ hơn - với hệ số 4

10) Giới hạn chịu lửa của tấm bê tông lắp ráp có gờ phía dưới cũng như dầm ngang, thanh ngang và xà dọc phải lấy theo điều 2.4 phụ thuộc và sơ đồ tính toán điểm tựa:

+ Khi tựa tự do với hệ số 1

+ Khi gối và liên hệ với các diện tích của mặt cắt cốt thép phía bên gối tựa và ở khẩu độ:

0,25: 1 - với hệ số 1,22

0,50: 1 - với hệ số 1,25

1:1 - với hệ số 1,5

1:1 - với hệ số 2,5

11) Chiều dày các phần gỗ của cửa đi panô và cổng theo chỉ dẫn ở điểm 3 trang 61 và điểm 9 trang 62.

Các tông amiăng được dùng để ốp cánh panô gỗ, cửa đi, cửa nắp và cổng, cho phép thay thế bằng củi ngâm trong vữa đất sét dày 15mm, khi giới hạn chịu lửa có được chỉ dẫn ở bảng 38 cần giảm đến 15%.

12) Bề dày của lớp trát không cháy, lớp trát và lớp xen kẽ trên sàn là bề dày chung của kết cấu.

13) Giới hạn chịu lửa của tường ngăn, không phụ thuộc vào các lỗ cửa của chúng.

14) Giới hạn chịu lửa được chỉ dẫn ở điểm 9a đối với tường mà trong đó khung panen gỗ, ở các mối ngang và dọc kề sát với các bộ phận nhà không cháy của chúng, được bảo vệ khỏi tác động trực tiếp của lửa.

15) Giới hạn chịu lửa và các nhóm cháy được chỉ dẫn ở điểm 7a, b, c thuộc loại tường không có lỗ cửa và có lỗ cửa làm cửa sổ và cửa đi trong điều kiện khi lớp bảo ôn dễ cháy, được bảo vệ hai mặt lỗ cửa kề với nó là hộp gỗ dày không ít hơn 40mm.

Giới hạn chịu lửa được chỉ dẫn ở điểm 7b và 7c đã cho, khi gối tấm phẳng của các bộ phận sàn và panen nằm cao hơn tường ngoài lên lớp bê tông chịu lửa bên trong của panen nằm thấp hơn bức tường ngoài.

2.4. KỸ THUẬT VẬN HÀNH CÁC THIẾT BỊ PHÒNG CHỐNG CHÁY, NỔ

2.4.1. Phân loại phương tiện và thiết bị chữa cháy

Nhóm phương tiện và thiết bị chữa cháy	Phương tiện và thiết bị chữa cháy cụ thể
1. Phương tiện chữa cháy cơ giới:	Xe chữa cháy có tời nước
a) Ô tô chữa cháy: xe chuyên dụng	Xe bơm chữa cháy
	Xe chữa cháy sân bay
	Xe chở thuốc bột chữa cháy
	Xe chở vòi chữa cháy
b) Máy bơm chữa cháy	Xe thang chữa cháy
	Xe thông tin và ánh sáng
	Máy bơm chữa cháy đặt trên rơ moóc

Nhóm phương tiện và thiết bị chữa cháy	Phương tiện và thiết bị chữa cháy cụ thể
2. Bình chữa cháy cầm tay và bình lắp trên giá có bánh xe	Bình chữa cháy bằng bột hoá học A.B Bình chữa cháy bằng bột hoà không khí Bình chữa cháy bằng khí CO ₂ Bình chữa cháy bằng bột
3. Hệ thống thiết bị chữa cháy, tự động, nửa tự động	Hệ thống chữa cháy tự động hoặc nửa tự động bằng nước Hệ thống chữa cháy bằng bột Hệ thống chữa cháy bằng khí Hệ thống chữa cháy bằng bột Hệ thống phát hiện khói Hệ thống phát hiện nhiệt Hệ thống phát hiện lửa
4. Phương tiện chữa cháy thô sơ	Bơm tay chữa cháy (bơm cải tiến) loại 1 pit tông Bơm tay chữa cháy loại 2 pit tông trở lên, thuyền đựng nước, gàu vảy, câu liêm, thang tay, xô múc nước
5. Các phương tiện và thiết bị chữa cháy khác:	Phương tiện chứa nước, đựng cát chữa cháy Họng nước chữa cháy bên trong nhà. Tín hiệu báo: "Nguy hiểm"; "An toàn" Tủ đựng vòi, giá đỡ bình chữa cháy Xẻng xúc

2.4.2. Bố trí phương tiện và thiết bị chống cháy, nổ

a) Việc bố trí phương tiện và thiết bị chữa cháy phải phù hợp với các điều quy định ở phần 1 của tiêu chuẩn này, yêu cầu các tiêu chuẩn hiện hành khác và các điều kiện cụ thể của cơ sở, đồng thời phải đảm bảo:

- Dễ thấy
- Dễ lấy sử dụng.
- Không cản trở lối thoát, lối đi lại và các hoạt động khác.
- Tránh được mưa nắng và sự phá huỷ của môi trường xung quanh.

b) Chỉ được bố trí những phương tiện và thiết bị chữa cháy sau khi đã được Ban an toàn phòng cháy và chữa cháy của cơ sở kiểm tra và cho phép sử dụng.

c) Ở mỗi cơ sở, phải có sơ đồ vị trí để phương tiện và thiết bị chữa cháy. Ở mỗi vị trí trên sơ đồ phải vẽ ký hiệu hình dạng, với kích thước thích hợp thể hiện rõ loại phương tiện và thiết bị chữa cháy được bố trí tại vị trí đó. Ký hiệu vẽ bằng màu đỏ và được đánh số thứ tự như trong thực tế và quy định ở điểm k phần này.

d) Xe ô tô chữa cháy, xe chuyên dụng, máy bơm chữa cháy và các thiết bị chữa cháy theo xe phải được để trong nhà có mái che.

Nhà để xe phải đảm bảo:

- Tường nhà, mái nhà làm bằng vật liệu không cháy hoặc khó cháy;
- Nền nhà luôn khô ráo sạch sẽ;
- Lối xe ra vào thuận tiện an toàn.

Đồng thời, nhà xe phải được thiết kế phù hợp với yêu cầu quy định trong TCVN 2622 : 1995.

e) Các loại bình chữa cháy cầm tay, bình chữa cháy lắp trên giá có bánh xe và các thiết bị kèm theo phải bố trí như sau:

- Không để nơi ẩm ướt, ngoài trời hoặc gần các nguồn nhiệt, đặc biệt là đối với các bình khí nén, bình chịu áp lực;
- Không để ở nơi gây cản trở lối thoát nạn. Nên bố trí trong hộp hốc tường hoặc có tủ đựng;
- Phải đặt trên nền khô ráo, có mái che nắng mưa hoặc treo ở độ cao không quá 1,25 m (tính từ mặt đất đến quai xách tay của bình) và cách mép cửa ít nhất là 1 m khi cánh cửa ở vị trí mở.

Nên để trên nền, sàn nhà, nền đất, các bình chữa cháy cầm tay phải có giá đỡ chắc chắn. Chiều cao của hộp giá đỡ không quá 2/3 thân bình.

Kết cấu hình dạng của giá đỡ, tủ đựng bình chữa cháy và các thiết bị chữa cháy phải đảm bảo dễ nhận biết loại bình, thiết bị chữa cháy để trong đó.

- Có thể bố trí các loại bình chữa cháy này rải rác theo từng điểm hoặc từng cụm bình tùy thuộc yêu cầu từng cơ sở. Nếu bố trí theo cụm bình thì phải có từ 2 cụm trở lên.

f) Hệ thống thiết bị chữa cháy tự động, nửa tự động:

+ Đối với hệ thống thiết bị báo cháy tự động lắp cho cơ sở có người làm việc hoặc qua lại, phải lắp thêm thiết bị phụ điều khiển bằng tay.

Thiết bị phụ điều khiển bằng tay của hệ thống chữa cháy toàn bộ thể tích hoặc toàn bộ bề mặt phải bố trí ở ngoài phòng lắp đặt hệ thống chữa cháy.

Thiết bị phụ điều khiển bằng tay của hệ thống chữa cháy tự động theo thể tích từng điểm hoặc bề mặt từng điểm phải đặt ở ngoài vùng có khả năng xảy ra cháy.

+ Khi bố trí, lắp đặt hệ thống thiết bị chữa cháy tự động, nửa tự động phải tính toán thời gian thoát nạn, đảm bảo cho người cuối cùng ra khỏi căn phòng hoặc vùng cần bảo vệ trước khi hệ thống tự động làm việc.

Lối thoát nạn trong các cơ sở được trang bị hệ thống chữa cháy tự động phải phù hợp với yêu cầu quy định trong TCVN 2622 : 1995.

+ Các phòng, cơ sở sản xuất có mức độ cháy nổ, nguy hiểm thuộc hạng A,B. Những công trình công cộng lớn chứa nhiều người như rạp hát, câu lạc bộ... được lắp đặt hệ thống chữa cháy tự động, nửa tự động (chữa cháy bằng CO₂, hơi nước, bột khô, bột hoà không khí ...) cần phải có ít nhất 2 cửa ra vào, và lắp đặt hệ thống tín hiệu báo động khẩn cấp.

+ Tín hiệu báo động có thể dùng chuông, còi, đèn hoặc kết hợp cả 2 thứ chuông, đèn... Tín hiệu báo động có thể chỉ phát ra trong khu vực cần bảo vệ hoặc phát trên toàn bộ cơ sở tùy theo mức độ nguy hiểm về cháy, nổ, độc của nơi cần bảo vệ. Tín hiệu báo động phải khác với các tín hiệu phát ra trong điều kiện bình thường và cần được quy định để dễ phân biệt.

+ Các bình chịu áp lực của hệ thống thiết bị chữa cháy tự động khi bố trí, sử dụng phải tuân theo những quy định ghi trong TCVN 3890 : 1984, bản chỉ dẫn của nơi chế tạo, đồng thời theo những yêu cầu quy định trong điểm a, b trên đây

g) Phương tiện chữa cháy thô sơ:

Bơm tay chữa cháy và các phương tiện chữa cháy thô sơ khác khi bố trí phải tuân theo các quy định ở điều a, b, c đã nêu trên và các quy định sau:

- Đối với bơm tay chữa cháy loại 1 pit tông được phép bố trí rải rác theo từng điểm trong cơ sở, gần các phương tiện đựng nước chữa cháy và có thể bố trí phối hợp với các bình chữa cháy cầm tay;

- Đối với bơm tay chữa cháy loại 2 pit tông trở lên phải được bố trí thuận tiện khi cần sử dụng, không được để ngoài trời, nơi ẩm ướt, cản trở lối thoát nạn.

Các trang bị theo bơm tay chữa cháy phải được bố trí liền với bơm.

h) Phương tiện và thiết bị chữa cháy khác.

- Hệ thống nước chữa cháy trong nhà có thể bố trí, lắp đặt dọc theo tường nhà (gọi là hệ thống họng nước chữa cháy vách tường) hoặc tùy theo kết cấu xây dựng mà bố trí, cần phân bố đều, đảm bảo cho việc sử dụng để chữa cháy nhanh chóng thuận tiện;

Họng nước chữa cháy phải bố trí ở độ cao không quá 1,25m. Khoảng cách giữa 2 họng nước không quá 10m. Việc thiết kế và lắp đặt hệ thống họng nước chữa cháy đồng thời phải tuân theo những quy định của TCVN 6379 : 1998.

Các thiết bị của họng nước chữa cháy cần sắp xếp theo thứ tự sử dụng, đặt trong hộp bảo vệ. Vỏ hộp phía ngoài phải được sơn màu đỏ, đảm bảo nổi bật so với tường nhà .

- Ở những nơi đặt trụ nước, họng nước, bể nước chữa cháy, trạm điều khiển các hệ thống chữa cháy tự động, nửa tự động phải có biển báo.

Biển báo phải đặt ở nơi dễ quan sát. Nên đặt ở độ cao từ 2m đến 2,5m so với mặt đất. Trên biển báo cần ghi rõ:

+ Lưu lượng nước của trụ nước (lít/giây);

+ Trữ lượng nước của bể chứa m^3 ;

+ Khoảng cách từ biển báo tới nơi có trụ, bể nước chữa cháy (m).

Kích thước của biển báo được quy định trong phụ lục A của TCVN 6379 : 1998.

Nước trong bể chứa, trụ nước để chữa cháy phải luôn đảm bảo trữ lượng, lưu lượng quy định.

i) Để dễ dàng phát hiện vị trí đặt các phương tiện và thiết bị chữa cháy, trên cột nhà, tường nhà nơi đặt các phương tiện, thiết bị này phải được đánh dấu bằng vạch màu đỏ, có kích thước dài 1,2 đến 1,6m; rộng 0,2 đến 0,4m, hoặc bằng vạch vàng viền đỏ có ghi chữ "phương tiện chữa cháy" hoặc "dụng cụ chữa cháy" màu đỏ.

Đối với các loại phương tiện và thiết bị chữa cháy như bình chữa cháy cầm tay, dụng cụ chữa cháy thô sơ thiết bị báo cháy bằng tay kích thước không lớn phải kẻ vạch màu đỏ rộng 0,02 đến 0,04 m viền xung quanh, lên tường hoặc cột, ở vị trí dễ phương tiện và thiết bị đó.

j) Các loại phương tiện và thiết bị chữa cháy phải được sơn màu đỏ. Các phụ tùng thiết bị thuộc hệ thống chữa cháy, báo cháy tự động sơn màu theo quy định riêng.

k) Trong một cơ sở được trang bị nhiều phương tiện và thiết bị chữa cháy, phải đánh số theo thứ tự từ nhỏ đến lớn tất cả các vị trí đặt chúng (tính từ cửa vào).

l) Tại các vị trí đặt phương tiện và thiết bị chữa cháy phải có bản nội quy và bản hướng dẫn cách sử dụng phương tiện và thiết bị đó. Ở vị trí để nhiều loại phương tiện và thiết bị chữa cháy khác nhau, phải để riêng từng loại và có bản hướng dẫn sử dụng cụ thể cho mỗi loại phương tiện và thiết bị chữa cháy tại vị trí đó.

m) Các van an toàn của bình chịu áp lực trong hệ thống chữa cháy tự động, các khoá an toàn của bình chữa cháy cầm tay và bình chữa cháy lắp trên giá có bánh xe phải được bố trí tránh sự va chạm hoặc gây hỏng hóc do tác động bên ngoài.

Tất cả phương tiện và thiết bị chữa cháy đang bố trí sử dụng cũng như các phương tiện và thiết bị chữa cháy dự trữ phải có kẹp chì tại các vị trí quy định.

2.4.3. Kỹ thuật vận hành các phương tiện và thiết bị chống cháy, nổ

Thiết bị phòng chống cháy, nổ được phân ra hai loại: cơ giới và thô sơ.

a) Phương tiện, dụng cụ chữa cháy cơ giới: phương tiện, dụng cụ chữa cháy cơ giới gồm loại di động và loại cố định. Loại di động như các loại xe chữa cháy, xe chuyên dùng, xe thang, xe thông tin và ánh sáng, xe chỉ huy trang bị cho các đội chữa cháy chuyên nghiệp. Loại cố định như hệ thống phun bọt chữa cháy dùng cho các kho xăng dầu, hệ thống nước chữa cháy dùng trong các trường học, kho tàng, xí nghiệp, hệ thống chữa cháy tự động bằng bọt, bằng khí dùng trong hầm lò, tàu biển chở hàng, những cơ sở kinh tế khác v.v..

b) Phương tiện chữa cháy thô sơ: phương tiện chữa cháy thô sơ gồm các loại bơm tay, các loại bình chữa cháy, các loại dụng cụ chữa cháy như gầu vẩy, ống thụt, thang, câu liềm, chèn, bao tải, xô xách nước, phuy đựng nước...Loại này được trang bị rộng rãi ở tất cả các xí nghiệp, kho tàng, cơ quan, công sở...và các đội chữa cháy nghĩa vụ thuộc các đường phố và nông thôn.

Nói đến các thiết bị phòng chống cháy nổ tức là đề cập đến các chất chữa cháy. Vì mỗi chất chữa cháy sẽ được bảo quản trong một thiết bị riêng. Các chất chữa cháy là các chất khi tác dụng vào đám cháy sẽ làm giảm hoặc mất điều kiện cần cho sự cháy, do đó làm đám cháy bị tắt. Các chất chữa cháy tồn tại dưới nhiều dạng: thể lỏng (nước, dung dịch nước muối); thể khí (N_2 , CO_2 ...) hoặc bột khí (bột hoá học, bột hoá không khí); các chất rắn (tồn tại dưới dạng bột). Mỗi chất chữa cháy đều có đặc tính kỹ thuật, phạm vi sử dụng và hiệu quả riêng nhưng chúng đều phải đạt các yêu cầu sau:

+ Có hiệu quả cao: tiêu hao ít trên một đơn vị diện tích hoặc thể tích cháy, trong một đơn vị thời gian;

+ Rẻ tiền và dễ tìm;

+ Không gây độc, nguy hiểm đối với người sử dụng và bảo quản;

+ Không làm hư hỏng các thiết bị chữa cháy và thiết bị đồ dùng được cứu chữa.

Dưới đây giới thiệu một số thiết bị chữa cháy, nổ và các chất chữa cháy kèm theo:

2.4.3.1. Bình chữa cháy CO₂

Tác dụng: bình CO₂ thông thường dùng để chữa những đám cháy máy móc, cháy trong thể tích nhỏ và cháy thiết bị điện.

Bảo quản: nơi khô ráo, thoáng mát, tránh nơi có nhiệt độ cao, tốt nhất là bảo quản bình ở điều kiện nhiệt độ 30°C ÷ 50°C.

Khi có cháy phải xách bình CO₂ đến chỗ cháy, một tay cầm loa phun hướng vào đám cháy, cách tối thiểu 0,5m còn tay kia mở van bình hoặc bấm cò tùy từng loại bình, khí CO₂ được phun vào đám cháy và dập tắt đám cháy.

Trên thị trường hiện nay có các loại bình sau:

a) Bình CO₂ của Nga

Đặc tính kỹ thuật	Ký hiệu bình		
	OY-2	OY-5	OY-8
Dung tích, l	2,0	5,0	8,0
Trọng lượng bình, kg	6,4	14	20,6
Trọng lượng vỏ bình, kg	5,0	10,5	15,0
Trọng lượng khí CO ₂ trong bình, kg	1,4	3,5	5,6
Áp suất của van an toàn (kG/cm ²)	140-180	160-190	160-190
Áp suất thử, kG/cm ²	225	225	225
Tầm phun xa, m	1,5	2,5	3,5
Thời gian chữa cháy có hiệu quả, s	30	50	50

b) Bình CO₂ của Trung Quốc (Hãng Thiên Tân)

Đặc tính kỹ thuật	Ký hiệu bình			
	MT-2	MT-3	MT-5	MT-7
- Trọng lượng toàn bình, kg	5,1	7,3	12,5	16
- Trọng lượng khí CO ₂ trong bình, kg	≥ 8	≥ 8	≥ 9	≥ 12
- Tầm phun xa, m	2	3	5	7
- Thời gian phun xa, s	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 2	≥ 2

c) Bình CO₂ của Ba Lan

Đặc tính kỹ thuật	Ký hiệu bình
- Trọng lượng toàn bình, kg	21,5-22,5
- Trọng lượng vỏ bình, kg	15-16
- Trọng lượng khí CO ₂ trong bình, kg	5,2-5,5
- Tầm phun xa, m	2,5
- Thời gian phun, s	35
- Dung tích, l	8,3

d) Bình CO₂ của Tiệp Khắc (cũ)

Đặc tính kỹ thuật	Ký hiệu bình	
	S-1.5	S-6
- Trọng lượng toàn bình, kg	5,5	25,0
- Trọng lượng vỏ bình, kg	4,0	18,0-19,0
- Trọng lượng khí CO ₂ trong bình, kg	1,5	5,5
- Tầm phun xa, m	1,0-1,5	2-2,5
- Thời gian phun, s	35	50

e) Bình CO₂ của hãng Hatsutra - Nhật

Đặc tính kỹ thuật	Ký hiệu bình			
	P5	P7	P-10	P-15
- Trọng lượng toàn bộ, kg	10	14	18	28
- Trọng lượng khí CO ₂ trong bình, kg	2,5	3,0	4,6	6,8
- Tầm phun có hiệu quả, m	1-2,5	1-3,5	1-4	1-3
- Thời gian phun, s	20	20	20	30

f) Bình CO₂ của hãng Angus - Anh

Đặc tính kỹ thuật	Loại			
	2kg CO ₂	3kg CO ₂	5kg CO ₂	6kg CO ₂
- Trọng lượng khí CO ₂ trong bình, kg	2	3	5	6
- Áp suất thử bình (kG/cm ²)	200	200	200	200
- Áp suất làm việc ở 20°C (kG/cm ²)	50	50	50	50
- Trọng lượng toàn bộ, kg	6,2	10,3	14,5	17
- Tầm phun có hiệu quả, m	3	3	3	3
- Thời gian phun, s	12	17	15	17

g) Xe đẩy chữa cháy CO₂ của Nga

Đặc tính kỹ thuật	Ký hiệu xe	
	OY-25	OY-80
Tầm phun xa có hiệu quả, m	2,0-2,5	3,0-3,5
Dung tích 1 bình, l	25	40
Thời gian phun CO ₂ , s	20	50
Lượng khí CO ₂ nạp trong bình, kg	16	24-26
Trọng lượng toàn bộ xe, kg	72,0	237
Chiều dài vòi có cả loa, m	5,0	10,0
Đường kính trong của vòi, mm	9,0	9,0
Số lượng vòi cả loa, cái	1	2
Số lượng bình chứa bằng thép, cái	1	2

h) Xe đẩy chữa cháy khí CO₂ của Trung Quốc

Đặc tính kỹ thuật	Ký hiệu xe		
	MTT-20	MTT-25	MTT-30
Dung tích, l	30	35	40
Trọng lượng toàn bộ, kg	96	106	120
Lượng khí CO ₂ nạp trong bình, kg	20	25	28
Thời gian phun, s	≥ 50	≥ 60	≥ 60
Tầm phun xa, m	≥ 5	≥ 5	≥ 5

2.4.3.2. Bình bột chữa cháy

Tác dụng: dùng chữa những đám cháy nhỏ, mới phát sinh. Các loại bình bột này có thể chữa được tất cả các chất cháy dạng rắn, lỏng, khí hoá chất và chữa cháy điện có điện thế dưới 50kV.

Bảo quản: nơi khô ráo, thoáng mát, tránh nơi có nhiệt độ cao hơn 50°C.

a) Bình bột của Đức

Đặc tính kỹ thuật	Ký hiệu bình	
	PG-1LX	PG-6Hi
Dung tích 1 bình, l	1,5	7,5
Áp lực thử vỏ bình (kG/cm ²)	25	25
Lượng bột nạp trong bình, kg	1	6
Áp suất làm việc (kG/cm ²)	12-17	6
Lượng khí đẩy CO ₂ nạp trong bình chứa bằng thép, kg	12-17	165
Tầm phun xa, m	4	5-6
Thời gian phun, s	8	15
Trọng lượng toàn bộ bình, kg	2,25	11

b) Bình bột của hãng Hatsuta - Nhật

Đặc tính kỹ thuật	Ký hiệu bình			
	3-LP	4-LP	10-LP	20-LP
Lượng bột nạp trong bình, kg	1,0	1,2	3,5	6,0
Lượng khí đẩy, g	11,3	38	6	155
Tầm phun có hiệu quả, m	1-3	36	38	48
Thời gian phun, s	12	9-12	15	20

c) Bình bột chữa cháy của hãng Angus - Anh

Đặc tính kỹ thuật	Loại			
	4kg bột	6kg bột	9kg bột	12kg bột
- Lượng bột chữa cháy, kg	4	6	9	12
- Áp suất thử vỏ bình (kG/cm ²)	22,5	22,5	22,5	22,5
- Áp suất làm việc (kG/cm ²)	12,5	12,5	12,5	12,5
- Tầm phun xa tối thiểu, m	5	5	7	7
- Thời gian phun, s	9	10	12	16

d) Bình bột chữa cháy của hãng Ansul - Mỹ

Đặc tính kỹ thuật	Loại			
	SY-0216	SY-0614	SY-1016	SY- 2014
-Lượng bột chữa cháy, kg	1,13	2,72	5,54	9,07
-Tầm phun xa có hiệu quả, m	3,4	4,3	5,8	6,7
-Thời gian phun, s	9	14	21	27

e) Bình bột chữa cháy của Việt Nam

Đặc tính kỹ thuật	Ký hiệu bình	
	BB-2	BB-5
Dung tích bình chứa bột, l	2	5
Lượng bột nạp trong bình, kg	1,5	3,5
Áp lực thử vỏ bình (kG/cm ²)	18	18
Áp suất làm việc (kG/cm ²)	12-15	12-15
Tầm phun xa, m	>3	>5
Thời gian phun, s	15-20	15-20

f) Xe đẩy chữa cháy bột

Đặc tính kỹ thuật	Hãng Ausul (Mỹ)		Trung Quốc	
	A-150-C	A-350-C	MFT-25	MFT-35
- Lượng bột được nạp, kg	56,7	136	25±0,5	35±0,9
- Trọng lượng toàn bộ xe đẩy, kg	201	407	50	60
- Thời gian phun, s	35	45	≥ 15	≥ 20
- Tầm phun xa, m	7,5	9,1	≥ 7	≥ 8

2.4.3.3. Bình chữa cháy bột hoá học

Bình bột hoá học gồm hai phần: bình sắt bên ngoài đựng dung dịch natri bicacbonat, bình thủy tinh bên trong đựng dung dịch alumin sunfat.

Tác dụng: dùng chữa những đám cháy xăng dầu có nhiệt độ bốc cháy nhỏ hơn 45°C với diện tích cháy 1m². Nó chữa cháy các chất lỏng có hiệu quả, tuy nhiên có thể chữa cháy các chất rắn, nhưng không chữa cháy điện, đất đèn, kim loại, hợp chất kim loại v.v...

Bảo quản: bình luôn luôn ở vị trí thẳng đứng, thường xuyên giữ vòi thông suốt. Bảo quản nơi khô ráo, thoáng mát.

Khi có cháy, xách bình đến gần chỗ cháy; dốc ngược bình, đập chốt xuống nền nhà. Phản ứng tạo bọt tiến hành, bọt phun ra khỏi vòi phun

Đặc tính kỹ thuật	PO-10 Ba Lan
Dung tích bình, l	10
Lượng thuốc A, kg	1
Lượng thuốc B, kg	0,7
Thời gian phun, s	60
Tầm phun xa, m	4
Diện tích chữa cháy, m ²	1

2.4.3.4. Xe chữa cháy và máy bơm chữa cháy thông dụng

a) Xe chữa cháy

Xe chữa cháy là loại xe có các trang thiết bị chữa cháy như: lăng, vòi, dụng cụ chữa cháy, nước và thuốc bột chữa cháy, ngăn chiến sỹ ngồi, bơm ly tâm để phun nước hoặc bột chữa cháy. Xe chữa cháy gồm nhiều loại như: xe chữa cháy chuyên dụng, xe thông tin và ánh sáng, xe phun bột hoà không khí, xe rải vòi, xe thang và xe phục vụ. Xe chữa cháy chuyên dụng dùng để chữa cháy trong các trường hợp khác nhau. Cứu chữa những đám cháy trên cao phải sử dụng xe thang, chữa cháy khi tối trời và đám cháy lớn, có nhiều khói phải sử dụng xe thông tin, ánh sáng, xe rải vòi, xe hút khói, v.v...

Xe chữa cháy nói chung phải có động cơ tốt, tốc độ nhanh, di được trên nhiều loại đường khác nhau. Để giúp lực lượng chữa cháy hoàn thành tốt nhiệm vụ của mình, ngay từ khâu thiết kế công trình đã phải đề cập đến đường xá, nguồn nước, bến bãi lấy nước cho xe chữa cháy.

Bơm trong xe chữa cháy có công suất trung bình 90-300 mã lực, lưu lượng phun nước 20-45l/s, áp suất nước trung bình 8-9at, chiều sâu hút nước tối đa từ 6-7m. Khối lượng nước mang theo xe 950-4000l.

Một số loại xe chữa cháy thông dụng:

Đặc tính kỹ thuật	Din 131 (Liên xô cũ)	IFA (CHDC Đức)	CAMIVA (Pháp)
- Vận tốc tối đa; km/h	80	75	-
- Công suất máy; Mã lực	150	125	159
- Mức tiêu thụ nhiên liệu cho 100km; l	40	22	36
- Dung tích bình đựng nhiên liệu; l	170	100	150
- Ký hiệu bơm	H40ITY	-	CBZ90/l
- Áp lực bơm; mét cột nước	100	90	150
- Lưu lượng bơm với chiều sâu hút 3,5m; l/p	2400	2160	1500
- Chiều sâu hút tối đa; m	7	7,5	6,5
- Dung tích kết nước chữa cháy; l	2400	2000	3000
- Dung tích kết bọt chữa cháy; l	150	200	200
- Trọng tải toàn bộ xe; kg	-	10300	-
- Chiều dài xe; m	-	7,85	-
- Chiều rộng xe; m	-	3,1	-
- Chiều cao xe; m	-	2,5	-
- Nhiên liệu	xăng	diczen	diezen
- Số chỗ ngồi kể cả lái xe	7	7	7

Máy bơm chữa cháy là các loại máy bơm nước chuyên dụng phục vụ cho việc chữa cháy. Tùy từng nước thiết kế mà chúng có những đặc tính kỹ thuật cũng như công dụng riêng cho từng loại. Ví dụ:

- Nếu ta gọi:
- Lưu lượng nước (l/p) là L;
 - Cột áp (m) là H;
 - Thời gian hút nước với độ sâu 5 (m) là T;
 - Chiều sâu hút tối đa (m) là S

TT	Loại máy bơm chữa cháy	Thông số			
		L	H	T	S
1	Khiêng tay M600 Liên xô (cũ)	600	60	50	5,5
2	Khiêng tay MFI800A Liên xô (cũ)	800	60	40	6,0
3	Khiêng tay M800 PO3, PO5 Ba Lan	800	80	40	7
4	Rơ moóc MFI-1400 Liên xô (cũ)	1400	90	45	7
5	Rơ moóc MFI-1600 Liên xô (cũ)	1600	80	50	7
6	Khiêng tay TOHATSU V38 CSM - Nhật	950	80	30	7,5
7	Khiêng tay BJ25D Trung Quốc	660	80	30	7
8	Khiêng tay AQUAFast - Pháp	250	40	30	Nổi trên mặt nước

2.4.3.5. Thiết bị phòng ngừa và dập lửa tự động

Trong tất cả các biện pháp bảo vệ an toàn cháy nổ với các cơ sở sản xuất nói chung và cho ngành xây dựng nói riêng thì việc sử dụng những hệ thống chữa cháy tự động giữ vị trí rất quan trọng bởi vì ngoài việc phát hiện đám cháy hệ thống này còn kịp thời chữa cháy. Hệ thống chữa cháy tự động gồm nhiều loại, tùy theo cách quan niệm mà người ta chia thiết bị này như sau:

- Căn cứ vào phương tiện dùng để dập lửa chia ra: dập lửa bằng nước, dập lửa bằng khí (điôxít cacbon, nitơ, khí không cháy với phụ gia v.v.); dập lửa bằng bột; dập lửa hỗn hợp;
- Căn cứ vào đặc trưng tác động của thiết bị dập lửa tự động chia ra: tác động trên bề mặt; tác động không gian; tác động cục bộ;
- Căn cứ vào thời gian dập lửa chia ra: vận hành cực nhanh (khởi động không quá 0,1s); vận hành nhanh (khởi động dưới 30s); sức ỳ trung bình (khởi động từ 30-60s); ỳ (chậm) với thời gian vận hành trên 60s.

Phương tiện báo cháy tự động dùng để phát hiện cháy từ đầu và báo địa điểm cháy về về trung tâm để tổ chức chữa cháy kịp thời.

Phương tiện chữa cháy tự động là phương tiện tự động đưa chất chữa cháy vào đám cháy, dập tắt ngọn lửa. Phương tiện chữa cháy tự động được trang bị ở những nơi có hàng hoá, máy móc, tài liệu đắt tiền mà dễ cháy. Phương tiện này gồm nhiều loại khác nhau như phương tiện chữa cháy bằng nước, bằng hơi nước, bằng bột, bằng các loại khí không cháy... Phương tiện chữa cháy tự động có thể hoạt động bằng nguồn điện, bằng hệ thống dây cáp, bằng khí nén...

Phổ biến nhất là phương tiện dập tắt đám cháy tự động bằng nước. Chúng là các dàn phun nước hoa sen và vòi phun, thiết bị dàn phun nước hoa sen gồm nguồn nước cấp, bơm, van kiểm tra tín hiệu, dàn ống dẫn nước, các vòi sen. Vòi sen được lắp vào đường ống, các đường ống này được đặt dưới trần nhà, với điều kiện các vòi sen tưới được 9-12m² diện tích sàn. Các cửa ra của nước đi vào các vòi sen thường được đóng kín bằng các van và được khoá bằng khoá dễ nóng chảy. Khi nhiệt độ tăng lên đến 72°C khoá dễ nóng chảy bật ra đập vào thiết bị phun nước để tạo ra các tia nước.

2.4.3.5.1. Thuật ngữ và định nghĩa

Khi nghiên cứu các thiết bị báo cháy tự động, các khái niệm sau đây được hiểu như sau:

- Hệ thống báo cháy tự động: Là hệ thống thiết bị tự động phát hiện và thông báo địa điểm cháy;
- Hệ thống báo cháy bằng tay: Là hệ thống (không có đầu báo cháy tự động) trong đó việc báo cháy ban đầu được sử dụng bằng tay;
- Đầu báo cháy tự động: Là thiết bị tự động nhạy cảm với các hiện tượng kèm theo sự cháy (sự tăng nhiệt độ, tỏa khói, phát sáng), truyền tín hiệu thích hợp đến trung tâm báo cháy. Đầu báo cháy loại này gồm:
 - + Đầu báo cháy nhiệt: Là đầu báo cháy tự động nhạy cảm với sự thay đổi nhiệt độ và tốc độ biến đổi nhiệt độ của môi trường xung quanh;
 - + Đầu báo cháy khói: Là đầu báo cháy tự động nhạy cảm với tác động của khói;
 - + Đầu báo cháy ánh sáng: Là đầu báo cháy tự động phản ứng với sự phát sáng của ngọn lửa.
- Hộp ấn nút báo cháy: Là thiết bị thực hiện việc báo cháy ban đầu bằng tay;
- Nguồn điện: Thiết bị cấp năng lượng điện cho hệ thống báo cháy;
- Các yếu tố liên kết: Gồm các linh kiện, hệ thống cáp và dây tín hiệu, các bộ phận tạo thành tuyến liên kết với nhau giữa các thiết bị của hệ thống báo cháy;
- Trung tâm báo cháy: Là thiết bị có thể cung cấp năng lượng cho các đầu báo cháy tự động và thực hiện các chức năng sau đây:
 - + Nhận tín hiệu từ đầu báo cháy tự động và phát lệnh báo động, chỉ thị nơi xảy ra cháy;
 - + Trong trường hợp cần thiết, có thể truyền tín hiệu đến nơi nhận tín báo cháy;
 - + Kiểm tra sự làm việc bình thường của hệ thống, chỉ thị sự cố của hệ thống như đứt dây, chập mạch.

2.4.3.5.2. Yêu cầu kỹ thuật của các đầu báo cháy tự động

a) Các đầu báo cháy tự động phải đảm bảo phát hiện cháy theo chức năng đã được thiết kế và các đặc tính kỹ thuật nêu ra trong bảng dưới đây. Việc lựa chọn đầu báo cháy tự động theo chức năng sản xuất, sử dụng của nhà, công trình.

Đặc tính kỹ thuật	Đầu báo cháy nhiệt	Đầu báo cháy khói	Đầu báo cháy ánh sáng
1. Thời gian tác động	Không lớn hơn 120 giây	Không lớn hơn 30 giây	Không lớn hơn 5 giây.
2. Ngưỡng tác động	40°C ÷ 170°C	Mật độ khói của môi trường từ 15%÷20%	Ngọn lửa trần cao 15mm cách đầu báo 3m.
3. Độ ẩm không khí tại nơi đặt đầu báo	Không lớn hơn 98%	Không lớn hơn 98%	Không lớn hơn 98%
4. Nhiệt độ làm việc	-10°C ÷ 170°C	-10°C ÷ 50°C	-10°C ÷ 50°C
5. Diện tích bảo vệ	15m ² ÷ 50m ²	50m ² ÷ 100m ²	Hình chóp có góc 120° chiều cao từ 3m ÷ 7 m

b) Số lượng đầu báo cháy tự động cần lắp đặt cho một khu vực phụ thuộc vào mức độ cần thiết để phát hiện cháy trên toàn bộ diện tích của khu vực.

c) Các đầu báo cháy khói và đầu báo cháy nhiệt được lắp trên trần nhà hoặc mái nhà.

Trong trường hợp không lắp được trên trần nhà hoặc mái nhà cho phép lắp trên xà và cột. Cho phép treo các đầu báo cháy trên dây dưới trần nhà hoặc mái nhà nhưng các đầu báo cháy phải cách trần nhà hoặc mái nhà không quá 0,3m tính cả kích thước của đầu báo cháy tự động.

d) Các đầu báo cháy khói và nhiệt phải lắp trong từng khoang của trần nhà được giới hạn bởi các cấu kiện xây dựng nhô ra (xà, dầm, cạnh panen) lớn hơn 0,4m. Trường hợp trần nhà có những phần nhô ra từ 0,08 đến 0,4m thì diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy tự động giảm 25%.

e) Các đầu báo cháy tự động được lắp phía trên các đồng nguyên liệu, giá kê, thiết bị và cấu kiện xây dựng có cạnh trên cách trần nhà nhỏ hơn hoặc bằng 0,6m.

f) Số đầu báo cháy tự động mắc trên một kênh của hệ thống báo cháy phụ thuộc vào đặc tính kỹ thuật của trung tâm báo cháy. Các đầu báo cháy tự động phải sử dụng theo yêu cầu kỹ thuật, tiêu chuẩn và lý lịch kỹ thuật của đầu báo cháy tự động có tính đến điều kiện môi trường nơi cần bảo vệ.

g) Trong trường hợp trung tâm báo cháy không có chức năng chỉ thị địa chỉ của từng đầu báo cháy tự động mắc trên một kênh, các đầu báo cháy tự động mắc trên một kênh cho phép kiểm soát không quá 5 căn phòng hoặc khu vực liền nhau hay 5 căn phòng hoặc khu vực cách nhau trên cùng một tầng nhà có lối ra hành lang chung.

h) Đầu báo cháy khói.

- Sự tương quan giữa diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy khói, khoảng cách giữa các đầu báo cháy khói với nhau và giữa đầu báo cháy khói với tường nhà cần xác định theo bảng dưới, nhưng không được lớn hơn các trị số ghi trong yêu cầu kỹ thuật và lý lịch kỹ thuật của đầu báo cháy khói.

Độ cao lắp đầu báo cháy, m	Diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy, m ²	Khoảng cách tối đa, m	
		Giữa các đầu báo cháy	Từ đầu báo cháy đến tường nhà
Dưới 3,5	Dưới 85	9,0	4,5
Từ 3,5 ÷ 6	Dưới 70	8,5	4,0
Từ 6,0 ÷ 10	Dưới 65	8,0	4,0
Từ 10 ÷ 12	Dưới 55	7,5	3,5

- Trong những căn phòng có chiều rộng dưới 3m khoảng cách cho phép giữa các đầu báo cháy là 15m.

i) Đầu báo cháy nhiệt

+ Sự tương quan giữa diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy nhiệt, khoảng cách tối đa giữa các đầu báo cháy nhiệt với nhau và giữa đầu báo cháy nhiệt với tường nhà cần xác định theo bảng 3, nhưng không lớn hơn các trị số ghi trong điều kiện kỹ thuật và lý lịch kỹ thuật của đầu báo cháy nhiệt.

Độ cao lắp đầu báo cháy, m	Diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy, m ²	Khoảng cách tối đa, m	
		Giữa các đầu báo cháy	Từ đầu báo cháy đến tường nhà
Dưới 3,5	Dưới 25	5,0	2,5
Từ 3,5 ÷ 6,0	Dưới 20	4,5	2,0
Từ 6,0 ÷ 9,0	Dưới 15	4,0	2,0

+ Ngưỡng tác động của đầu báo cháy nhiệt phải lớn hơn nhiệt độ tối đa cho phép trong phòng là 20°C.

j) Đầu báo cháy ánh sáng: Các đầu báo cháy ánh sáng trong các phòng hoặc khu vực được lắp trên trần nhà, tường và các cấu kiện xây dựng khác hoặc lắp ngay trên thiết bị cần bảo vệ.

2.4.3.5.3. Yêu cầu kỹ thuật của hộp nút ấn báo cháy

a) Hộp nút ấn báo cháy được lắp bên trong cũng như bên ngoài nhà và công trình, được lắp trên tường và các cấu kiện xây dựng ở độ cao 1,5m tính từ mặt sàn hay mặt đất.

b) Hộp nút ấn báo cháy phải lắp ngay trên các lối thoát nạn (hành lang, cầu thang, lối đi lại) chiều nghỉ cầu thang và xét thấy cần thiết có thể lắp trong từng phòng. Khoảng cách giữa các hộp nút ấn báo cháy không quá 50m.

c) Nếu hộp nút ấn báo cháy được lắp ở bên ngoài tòa nhà thì khoảng cách tối đa giữa các hộp nút ấn báo cháy là 150m và phải có ký hiệu rõ ràng. Chỗ đặt các hộp nút ấn báo cháy cần có chiếu sáng nhân tạo.

d) Các hộp nút ấn báo cháy có thể lắp theo kênh riêng của trung tâm báo cháy hoặc lắp chung trên một kênh với các đầu báo cháy.

2.4.3.5.4. Yêu cầu kỹ thuật của trung tâm báo cháy

a) Dự trữ dung lượng số kênh hay vùng của trung tâm báo cháy không được nhỏ hơn 10%.

b) Trung tâm báo cháy phải đặt ở những nơi luôn có người trực suốt ngày đêm. Trong trường hợp không có người trực suốt ngày đêm, trung tâm báo cháy phải có chức năng truyền các tín hiệu về cháy và về sự cố đến nơi trực cháy hay nơi có người thường trực suốt ngày đêm và có biện pháp phòng ngừa người không có nhiệm vụ tiếp xúc với trung tâm báo cháy.

c) Trung tâm báo cháy phải đặt trên tường, vách ngăn, trên bàn tại những nơi không nguy hiểm về cháy và nổ.

d) Nếu trung tâm báo cháy được lắp trên các cấu kiện xây dựng bằng vật liệu cháy thì những cấu kiện này phải được bảo vệ bằng lá kim loại dày từ 1mm trở lên hoặc bằng các vật liệu không cháy khác có độ dày không dưới 10 mm.

e) Khoảng cách giữa các trung tâm báo cháy và trần nhà bằng vật liệu cháy không nhỏ hơn 1,0m.

f) Trong trường hợp lắp cạnh nhau, khoảng cách giữa các trung tâm báo cháy không được nhỏ hơn 50mm.

g) Nếu trung tâm báo cháy lắp trên tường hoặc giá máy thì khoảng cách từ trung tâm báo cháy đến mặt sàn từ 0,8m đến 1,8m.

h) Nhiệt độ và độ ẩm tại nơi đặt trung tâm báo cháy phải phù hợp với lý lịch kỹ thuật và hướng dẫn sử dụng của trung tâm báo cháy.

i) Nơi đặt các trung tâm báo cháy phải có điện thoại liên lạc trực tiếp với đội chữa cháy hay nơi nhận tin báo cháy.

j) Âm sắc của thiết bị báo cháy và tín hiệu báo sự cố của thiết bị phải khác nhau.

k) Việc lắp các đầu báo cháy tự động với trung tâm báo cháy phải chú ý đến sự phù hợp của hệ thống (điện áp cấp cho đầu báo cháy, dạng tín hiệu báo cháy, phương pháp phát hiện sự cố, bộ phận kiểm tra đường dây...).

2.4.3.5.5. Yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống cáp và dây dẫn tín hiệu, dây dẫn nguồn

a) Việc chọn dây dẫn và cáp cho các mạch của hệ thống báo cháy phải thỏa mãn tiêu chuẩn, quy phạm lắp đặt thiết bị điện và dây dẫn hiện hành có liên quan có tính đến yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này và tài liệu kỹ thuật đối với từng loại thiết bị cụ thể.

b) Các mạch tín hiệu báo cháy phải được kiểm tra tự động hoặc bằng tay tình trạng kỹ thuật theo suốt chiều dài của mạch tín hiệu.

c) Các mạch tín hiệu báo cháy phải sử dụng dây dẫn riêng và cáp lõi bằng đồng. Các mạch tín hiệu điện áp dưới 60V phải dùng dây thông tin. Cho phép sử dụng cáp thông tin lõi đồng của mạng thông tin hỗn hợp nhưng phải tách riêng kênh liên lạc.

d) Đường kính lõi đồng của dây dẫn và cáp thông tin không được nhỏ hơn 0,4mm.

e) Các mạch nguồn của trung tâm báo cháy và thiết bị điều khiển phải dùng dây dẫn và cáp riêng. Không được mắc các dây này đi qua phòng có đầu báo cháy tự động trừ trường hợp các dây dẫn này là dây chịu nhiệt cao hoặc đi trong các cấu kiện xây dựng không lan truyền lửa.

f) Không cho phép đặt chung các mạch có điện áp dưới 60V với mạch điện áp trên 60V trong cùng một đường ống, một hộp, một bó, một rãnh kín của cấu kiện xây dựng.

Cho phép đặt chung các mạch trên khi có vách ngăn dọc bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa không dưới 0,25 giờ.

g) Trong trường hợp mắc hở song song thì khoảng cách giữa dây dẫn và cáp của hệ thống báo cháy và đường dây điện chiếu sáng và động lực không được nhỏ hơn 0,5m. Nếu khoảng cách này nhỏ hơn 0,5m phải có biện pháp chống nhiễu điện từ.

h) Trong trường hợp cần chống nhiễu điện từ, phải sử dụng dây dẫn và cáp có bọc kim loại hoặc cáp không bọc kim loại đi trong ống, hộp bằng kim loại có tiếp đất.

i) Các dây dẫn tín hiệu phải có đôi dây dự phòng. Các hộp đấu dây phải có số đầu nối dự phòng là 20%, nguồn điện và tiếp đất bảo vệ.

2.4.3.5.6. Nguồn điện và tiếp đất bảo vệ

- Hệ thống báo cháy phải có nguồn ác quy dự phòng. Dung lượng của ác quy phải đảm bảo ít nhất 24 giờ cho thiết bị hoạt động ở chế độ thường trực và ít nhất 3 giờ khi có cháy;

- Các trung tâm báo cháy phải tiếp đất bảo vệ. Việc tiếp đất bảo vệ thỏa mãn yêu cầu của quy phạm nối đất thiết bị hiện hành.

2.4.3.5.7. Chọn đầu báo cháy tự động theo tính chất công trình

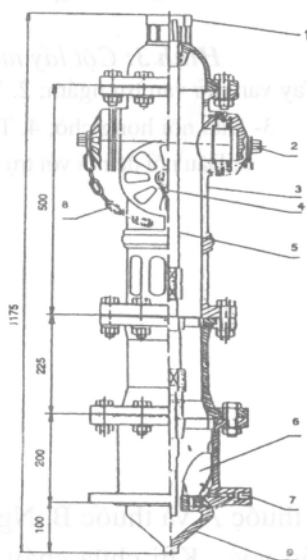
Đầu báo cháy	Tính chất các cơ sở
1. Đầu báo cháy nhiệt hoặc khói	A. Cơ sở sản xuất I. Cơ sở sản xuất và bảo quản Sản xuất gỗ, nhựa tổng hợp, sợi tổng hợp, vật liệu pôlime, hàng dệt, quần áo may sẵn, giấy da, thuốc lá, hàng lông thú, giấy, xenlulô, cao su, sản phẩm cao su, cao su nhân tạo, phim ảnh và phim X quang dễ cháy, bông. - Dầu lỏng, sơn, dung môi, chất lỏng dễ cháy, chất lỏng cháy, chất bôi trơn, hóa chất, rượu và sản phẩm của rượu. - Kim loại kiềm, bột kim loại, cao su tự nhiên. - Bột mì, thức ăn tổng hợp và thực phẩm khác, vật liệu tỏa bụi II. Cơ sở sản xuất - Giấy các tông, giấy bồi, thức ăn gia súc và gia cầm III. Cơ sở bảo quản - Vật liệu không cháy đựng trong bao bì bằng vật liệu cháy được, chất rắn cháy được. B. Công trình chuyên dùng - Phòng đặt dây cáp, phòng máy biến thế, thiết bị phân phối và bảng điện. - Phòng máy tính, thiết bị điều khiển điện tử, máy điều khiển trạm điện thoại tự động, buồng phát thanh - Phòng để thiết bị và ống dẫn chất lỏng, chất dầu mỡ, phòng thử động cơ đốt trong, phòng thử máy nhiên liệu, phòng nạp khí cháy - Xưởng bảo dưỡng ô tô
2. Đầu báo cháy nhiệt hoặc đầu báo cháy ánh sáng	
3. Đầu báo cháy ánh sáng	
4. Đầu báo cháy nhiệt	
5. Đầu báo cháy nhiệt hoặc đầu báo cháy ánh sáng	
6. Đầu báo cháy nhiệt hoặc đầu báo cháy khói	
7. Đầu báo cháy nhiệt hoặc đầu báo cháy khói	
8. Đầu báo cháy khói	
9. Đầu báo cháy nhiệt hoặc đầu báo cháy ánh sáng	
10. Đầu báo cháy nhiệt hoặc đầu báo cháy khói	

Đầu báo cháy	Tính chất các cơ sở
	C. Nhà và công trình công cộng
11. Đầu báo cháy khói	- Phòng biểu diễn, phòng tập, giảng đường, phòng đọc và hội thảo, phòng diễn viên, phòng hoá trang, phòng để quần áo, nơi sửa chữa, phòng chiếu phim, buồng máy, phòng đợi, phòng nghỉ, hành lang, phòng đệm, phòng bảo quản sách, phòng lưu trữ.
12. Đầu báo cháy nhiệt hoặc đầu báo cháy khói	- Kho đạo cụ phòng hành chính quản trị, phòng máy, phòng điều khiển.
13. Đầu báo cháy nhiệt	- Phòng ở, phòng bệnh nhân, kho hàng hóa, nhà ăn công cộng, bếp.
14. Đầu báo cháy khói hoặc đầu báo cháy ánh sáng	- Phòng trưng bày, phòng lưu trữ hiện vật của viện bảo tàng triển lãm.

Chú ý: Trong một phòng có nhiều đầu hiệu cháy khác nhau ở giai đoạn đầu khi lắp đầu báo cháy tự động cần xác định trên cơ sở kinh tế kỹ thuật.

2.4.3.6. Trụ nước chữa cháy

Kích thước cơ bản của trụ nước được quy định trong các hình sau:



Hình 1: Trụ nổi

1. Nắp bảo vệ trục van;
2. Họng và nắp họng nhỏ;
3. Thân trụ;
4. Họng và nắp họng lớn;
5. Trục van;
6. Cánh van;
7. Lỗ xả nước động;
8. Xích bảo vệ nắp họng;
9. Van

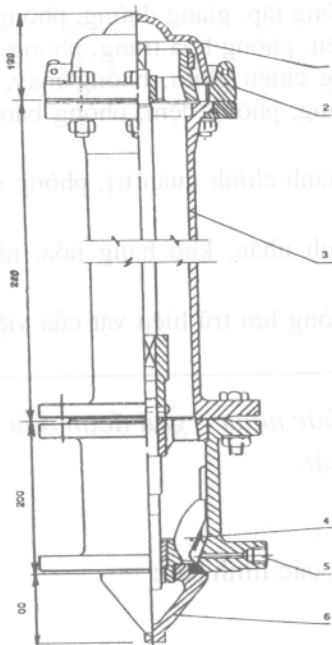
Trụ nước được đóng mở bằng chìa khóa chuyên dùng đối với trụ nổi hoặc cột ga nước đối với trụ ngầm.

Chỉ sử dụng nước lấy từ trụ nước chữa cháy vào mục đích chữa cháy, thực tập chữa cháy và bảo dưỡng kỹ thuật.

Kiểm tra tình trạng kỹ thuật của tất cả trụ nước ít nhất hai lần trong năm, lần kiểm tra trước cách lần kiểm tra sau không quá 6 tháng

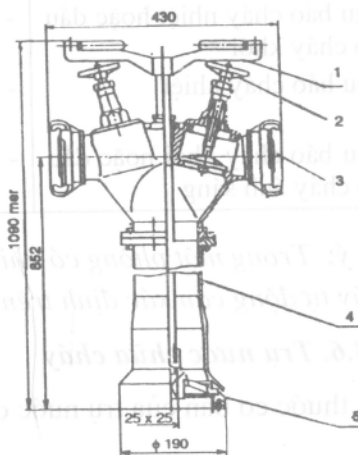
Bảo dưỡng kỹ thuật bao gồm việc kiểm tra: hiện trạng nắp đậy họng ra trụ nổi, nắp hố van và nắp đậy đối với trụ ngầm, và của toàn bộ các chi tiết của trụ nước; Lượng nước trong

thân trụ nước và trong hố; Độ kín của van; Sự vận hành của trụ nước đã lắp vòi chữa cháy và xác định khả năng tải (lưu lượng) của trụ nước; Sự đóng mở dễ dàng của van.



Hình 2: Trụ ngấm

1. Nắp đậy bảo vệ; 2. Bạc ren
3. Thân trụ; 4. Cánh van; 5. Lỗ xả nước đọng



Hình 3: Cột lấy nước

1. Tay van mở van trụ ngấm; 2. Van hòng chờ;
3- Đầu nối hòng chờ; 4. Thân cột;
5. Đầu nối để nối với trụ ngấm;

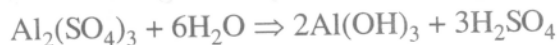
2.4.3.7. Các chất chữa cháy thông dụng

a) Bột hoá học A-B

Thành phần hoá học: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ - thuốc A
 NaHCO_3 - thuốc B

Phương trình phản ứng:

Bột hoá học được tạo thành bởi hai phần chủ yếu là thuốc A và thuốc B. Ngoài ra còn có một số chất làm bền bột như sắt sunfats, bột cam thảo v.v... Khi chữa cháy dung dịch A được trộn lẫn với dung dịch B tạo thành bột theo phản ứng sau:



Khi xảy ra phản ứng hoá học alumin hidrôxit tạo ra các màng mỏng và nhờ có CO_2 mà tạo thành bột. Bột có tỷ trọng 0,11-0,22g/cm³ nên có khả năng nổi trên bề mặt chất lỏng. Thành phần của bột có khoảng 80% khí CO_2 , 19,7% nước, 0,3% chất tạo bột. Bột hoá học có bội số từ 5-8 lần.

Cơ chế chữa cháy:

- Cách ly chất cháy với không khí;
- Làm lạnh bề mặt chất cháy.

Cách pha thuốc:

Thuốc A pha với 0,95 lít nước nóng 70°C.

Thuốc B pha với 6 lít nước nóng 40°C.

Tác dụng: dùng chữa những đám cháy xăng dầu, cồn rượu và các chất lỏng cháy khác. Dùng bột có bội số cao để chữa cháy hầm tàu, tuy nơ, hầm nhà. Cấm dùng bột để chữa cháy các thiết bị có điện, chữa cháy các kim loại, đất đèn và đám cháy có nhiệt độ cao trên 1700°C.

Bảo quản: nơi khô ráo và đựng trong vỏ chống ẩm.

b) Bột hoà không khí

Bột hoà không khí là loại bột được tạo thành bằng cách khuấy trộn không khí với dung dịch tạo bột. Bột hoà không khí gồm nhiều loại, đơn cử vài loại thông dụng như:

- ПО-1 là chất tạo bột gồm các thành phần: dầu hoả, keo xương, cồn êtylen hoặc êtylen glycol, xút ăn da (natri hiđrôxit).

- ПО-6 là chất tạo bột gồm máu gia súc có sừng, xút ăn da, 10% dung dịch axit sunfuric, sunfua sắt và florua natri. Bội số trung bình của các loại bột này từ 6 đến 10 lần.

- BN-70 là dung dịch tạo bột được chiết từ một số loại quả có nhiều ở Việt Nam. Thành phần chủ yếu của bột là sabomin và nhựa quả chiếm 90%, còn các chất làm lên bột, chống thối từ 8-10%. Tỷ trọng của bột hoà không khí là 0,2-0,005g/cm³. Độ bền bột 20 phút. Cường độ phun bột hoà không khí để chữa cháy xăng dầu là 0,1-1,5 l/m². s.

Cơ chế chữa cháy:

- + Cách ly chất cháy với không khí;
- + Làm lạnh bề mặt chất cháy.

Tác dụng: dùng chữa những đám cháy bề xăng dầu, cồn rượu và các chất lỏng cháy khác.

Bảo quản: đựng chất tạo bột trong thiết bị kín, không để ở nơi có nhiệt độ cao.

c) Bột chữa cháy

Thành phần của bột chủ yếu là chất ức chế đám cháy, các chất này gồm nhiều loại và được chia thành hai nhóm:

- Nhóm đồng thể như: Friôn 12B1, 13B1, 14B2...
- Nhóm dị thể như NaHCO₃, Amôni photphat, KCl, NaCl...

Cơ chế chữa cháy:

- + Cách ly vật cháy với môi trường;
- + Làm lạnh nhiệt độ đám cháy;
- + Làm giảm nồng độ hỗn hợp với cháy bằng các hợp chất không cháy như CO_2 , N_2 , CCl_4 ...

Tác dụng: dùng chữa tất cả những đám cháy chất rắn, lỏng, khí hoá chất và chữa cháy các thiết bị điện có điện thế dưới 50KV.

Bảo quản: trong thiết bị kín, tránh ẩm và nơi có nhiệt độ cao quá 55°C.

d) Khí CO_2 chữa cháy

Thành phần hoá học: gồm 1 nguyên tử cacbon và 2 nguyên tử ôxy.

Cơ chế chữa cháy:

- Làm lạnh nhiệt độ đám cháy;
- Làm giảm hàm lượng gây cháy và giảm nồng độ ôxy trong hỗn hợp khí cháy xuống dưới 14% thể tích.

Tác dụng: dùng chữa cháy máy móc, những đám cháy trong thể tích kín và chữa cháy những thiết bị điện.

Bảo quản: đựng trong thiết bị kín, nơi có nhiệt độ từ 30°C đến 50°C.

e) Nước chữa cháy

Nước là chất chữa cháy rẻ tiền và phổ biến nhất. Nó là chất thu nhiệt lớn (1 lít nước đun từ 0°C đến 100°C đã hấp thụ 100kcal và để bốc hơi 530kcal). Khi tưới nước vào chỗ cháy, nước sẽ bao phủ bề mặt cháy, hấp thụ nhiệt, hạ thấp nhiệt độ chất cháy xuống dưới mức nhiệt độ bắt cháy. Nước bị nóng sẽ bốc hơi làm giảm lượng khí và hơi cháy, làm loãng ôxy trong không khí, làm cách ly không khí với chất cháy, hạn chế quá trình ôxy hoá. Do đó dập tắt được đám cháy.

Tưới nước vào đám cháy có thể thực hiện bằng các vòi phụt mạnh hoặc phun với các tia nhỏ dưới dạng mưa.

Các vòi phụt mạnh có tốc độ lớn, sức phụt xa, tập trung một lượng nước lớn lên một diện tích nhỏ. Ngoài tác dụng làm lạnh, vòi nước phụt mạnh còn làm phân tách vật cháy ra từng phần nhỏ, tách ngọn lửa khỏi vật cháy. Nên dùng vòi phụt mạnh để chữa các vật cháy rắn có thể tích lớn, chữa các đám cháy trên cao và xa không đến gần được, những chỗ hiểm hóc, để làm nguội các máy móc, thiết bị.

Tưới nước dưới dạng mưa có tác dụng làm tăng bề mặt và tiết kiệm lượng nước tiêu thụ. Loại này dùng để chữa cháy các chất như than, vải, giấy, photpho, các chất rời rạc, chất có sợi, chất cháy lỏng và làm nguội bề mặt kim loại bị nung nóng.

Không được dùng nước để chữa cháy các thiết bị có điện, các kim loại có hoạt tính hoá học như: Na, K, Ca, đất đèn khi đó làm thoát ra khí cháy làm đám cháy càng bốc to hơn.

Không dùng nước để chữa cháy các chất lỏng dễ cháy mà không hoà tan với nước như xăng, dầu hoả vì nước tỷ trọng lớn hơn sẽ chìm xuống dưới làm mất tác dụng bao phủ bề mặt cháy.

g) Hơi nước chữa cháy

Dùng hơi nước để chữa cháy chỉ có hiệu quả ở chỗ không khí ít thay đổi, hoặc trong các buồng kín, đám cháy ngoài trời nhưng quy mô nhỏ. Nồng độ hơi nước trong không khí làm tắt đám cháy vào khoảng 35% (theo thể tích).

Hơi nước dùng để chữa cháy trong các xưởng sản xuất gỗ, buồng sấy, trên tàu thủy v.v., nếu ở đây có trạm hơi và đường ống dẫn đặc biệt để cung cấp hơi.

h) Dung dịch nước muối chữa cháy

Để tăng cường tác dụng thu nhiệt của nước trong các đám cháy người ta hoà vào nước các chất hoá học để được các dung dịch muối nặng. Các dung dịch muối thường dùng là: amôniac photpho, natri clorua, canxi clorua, amôni clorua, kali cacbonat, natri cacbonat, natri hidrocacbonat. Muối hoà tan trong nước sẽ làm tăng nhiệt độ sôi và bốc hơi so với bình thường. Muối rơi vào bề mặt vật liệu cháy sẽ tạo một màng cách ly, hấp thụ thêm một lượng nhiệt của chất cháy để phân tích chúng, đồng thời làm thoát ra khí trơ, vì vậy làm tăng hiệu quả dập tắt đám cháy. Tác dụng và phạm vi chữa cháy bằng dung dịch muối giống như khi sử dụng nước.

i) Các loại khí chữa cháy

Khí dùng để chữa cháy là các khí trơ như: cacbonic, nitơ, argon, heli và những khí không cháy. Tác dụng chữa cháy chủ yếu của các loại khí là pha loãng nồng độ chất cháy, ngoài ra chúng còn có tác dụng làm lạnh vì các loại khí dùng để phun vào đám cháy tạo ra nhiệt độ rất thấp.

k) Các chất halogen

Các chất halogen dùng để chữa cháy có hiệu quả rất lớn. Tác dụng của nó là ức chế phản ứng cháy và làm lạnh đám cháy. Các chất halogen dễ thấm ướt các vật cháy, cho nên có thể dùng để chữa các vật cháy khó thấm nước như bông, vải, sợi.

2.4.3.8. Mặt nạ phòng độc

Mặt nạ phòng độc là một dụng cụ trang bị cho nhân viên chữa cháy trong những khi đám cháy thiếu ôxy, đám cháy có các chất hoá học, khí độc hại, khói nhiều...có nguy hiểm đối với nhân viên chữa cháy.

a) Nguyên lý làm việc của mặt nạ phòng độc gồm:

- Mặt nạ phòng độc là hệ thống khép kín vừa cung cấp ôxy và vừa tái sinh ôxy;
- Khi thán khí thở ra thì qua van thở ra của hộp van qua đường ống dẫn van đi vào buồng lọc. Tại bình lọc khí CO₂ và hơi nước được giữ lại lọc ôxy dư trở về phổi giả;
- Ôxy từ bình qua van giảm áp đi vào phổi giả;

Hai đường ôxy đi qua hệ thống tín hiệu lên ống dẫn, đi qua van hít vào cung cấp cho sự thở.

Trong trường hợp nhu cầu hô hấp tăng, lượng oxy qua miệng phun của van giảm áp không cung cấp đủ cho sự thở, áp suất trong phổi giả giảm xuống, thì phổi giả tự động của van giảm áp sẽ tự động làm việc bổ sung thêm oxy đảm bảo cung cấp cho sự thở.

- Khi nhu cầu hô hấp thấp, lượng oxy tiêu thụ nhỏ hơn lượng oxy cung cấp thì áp suất trong phổi giả tăng thì van an toàn của phổi giả sẽ làm việc;

- Khi nhu cầu hô hấp tăng, lượng oxy qua miệng phun của van giảm áp không đủ cung cấp thì bấm nút để mở phổi giả tự động làm việc bổ sung thêm oxy cho sự thở. Hệ thống tín hiệu báo chuông khi quên không mở van bình oxy hoặc áp suất của bình giảm dưới áp suất bình thường;

- Áp kế chỉ áp suất bình oxy.

b) Chế độ bảo quản

+ Mặt nạ để nơi khô ráo, tránh môi trường axit và hoá chất;

+ Để nơi dễ thấy, dễ lấy;

+ Mặt nạ bố trí trên xe phải chèn chặt, tránh va đập, thường xuyên thực hiện chế độ kiểm tra.

2.4.3.9. Hệ thống tín hiệu phòng cháy, nổ

Sự thiệt hại về vật chất do hoả hoạn gây ra phụ thuộc vào mức độ phát hiện kịp thời đám cháy. Trong vấn đề này thì thông tin về đám cháy giữ vai trò quan trọng, thông tin này được chia làm hai loại chính đó là thông tin qua điện thoại và hệ thống tín hiệu phòng cháy.

Thông tin qua điện thoại phụ thuộc vào trình độ thông tin của đối tượng, của khu vực và của vùng dân cư tại nơi có xảy ra hoả hoạn. Nếu phát hiện đám cháy chậm, gọi cứu hoả muộn là nguyên nhân cơ bản làm cho đám cháy bùng to, dẫn đến thiệt hại về vật chất lớn.

Hệ thống tín hiệu phòng hoả là một hệ thống tín hiệu báo động gồm các linh kiện nhạy cảm, đường dây thông tin và trạm nhận tín hiệu. Căn cứ vào các đường dây thông tin được sử dụng, các hệ thống này được chia ra hai loại là: tổng thể và từng vùng.

Hệ thống tổng thể dựa trên việc dùng hệ thống điện thoại của thành phố hay khu vực gồm điện thoại cố định và điện thoại di động phủ sóng qua vệ tinh.

Hệ thống khu vực dựa trên các tuyến riêng biệt chỉ dùng cho mục đích phòng hoả. Các hệ thống tín hiệu phòng hoả khu vực thường được dùng trong các đối tượng quan trọng và nguy hiểm gây hoả hoạn (các nhà máy, xí nghiệp, công trường, nhà văn hoá v.v...). Các hệ thống khu vực thường được dùng để phát hiện hoả hoạn đồng thời truyền thông tin để đưa các thiết bị dập lửa vào vận hành.

Hệ thống hỗn hợp tín hiệu báo động dùng để thực hiện chức năng phòng hộ và phát hiện hoả hoạn. Hệ thống này được trang bị cho các cửa hàng, kho bạc, các xí nghiệp may, khu dân cư... Để thực hiện chức năng phòng hộ người ta dùng các linh kiện nhạy cảm đặc biệt, nhờ các linh kiện này mà phát hiện ra các vị trí hoả hoạn. Căn cứ vào tính chất vật lý của các đại lượng được kiểm tra, người ta chia các linh kiện nhạy cảm ra hai loại: nhạy cảm nhiệt và nhạy cảm khói.

Nhạy cảm nhiệt là một loại thiết bị mà sự vận hành của chúng dựa trên sự thay đổi các thông số vật lý của vật chất và vật liệu do nhiệt độ, nên ở một nhiệt độ nhất định nào đó theo thiết kế thì bộ nhạy cảm nhiệt này sẽ hoạt động, do đó mà ta phát hiện ra vị trí hoả hoạn.

Nhạy cảm khói là một loại thiết bị mà sự vận hành của chúng dựa trên sự thay đổi trị số của dòng điện chạy qua linh kiện nhạy cảm vào nồng độ của môi trường khói. Khi có khói đi vào thiết bị này, điện áp của thiết bị tăng lên, đèn dao động sáng lên và dòng điện trong mạch đột ngột tăng lên. Sự tăng đột biến của dòng điện trong mạch của đèn dao động được lấy làm tín hiệu báo động.

Những yêu cầu cơ bản đối với hệ thống tín hiệu phòng hoả là: "ổn định cao của các chức năng, làm việc ổn định lâu dài, tín hiệu báo động tin cậy".

Giới thiệu một số biển báo và tín hiệu về cháy nổ:

a) Một số biển báo liên quan đến cháy, nổ



Biển báo cấm:

**CẤM SỬ DỤNG BẾP ĐIỆN VÀ CỌ SÀN
BẰNG XĂNG Ở TRẠM CẤP XĂNG**



Biển báo cấm:

**CẤM DÙNG LỬA Ở NƠI
CÓ NGUY CƠ CHÁY NỔ**



Biển báo cấm:

CẤM DÙNG NGỌN LỬA TRẦN



Biển báo cấm:

CẤM DẬP LỬA BẰNG NƯỚC



Biển báo cấm:

CẤM HÚT THUỐC



Biển báo chỉ thị:

BÌNH CHỮA CHÁY



Biển báo chỉ thị:

CHỖ HÚT THUỐC



Biển báo chỉ thị:

TRẠM BÁO CHÁY



Biển báo phòng ngừa:
COI CHỪNG NGUY CƠ NỔ



Biển báo phòng ngừa:
COI CHỪNG CHẤT DỄ CHÁY



Biển báo phòng ngừa:
PHẢI ĐEO MẶT NẠ PHÒNG ĐỘC

b) Dấu hiệu an toàn các phương tiện báo cháy và điều khiển bằng tay:

Thiết bị khởi động bằng tay



Được sử dụng để chỉ trạm báo cháy hoặc hệ thống phòng cháy điều khiển bằng tay (ví dụ hệ thống dập cháy cố định).

Còi báo động



Có thể được sử dụng riêng một mình hoặc phối hợp với dấu hiệu số 1 nếu trạm báo cháy phát tín hiệu báo cháy bằng âm thanh có khả năng tiếp nhận nhanh chóng cho những người ở trong nhà.

Điện thoại dùng trong trường hợp khẩn cấp



Dấu hiệu chỉ ra hoặc báo cho biết vị trí máy điện thoại có sẵn để dùng cho việc báo động khi có trường hợp khẩn cấp.

c) Dấu hiệu an toàn các phương tiện chống cháy:



Nơi để tập trung các loại phương tiện chống cháy

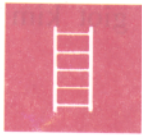


Bình dập cháy



Lăng (vòi) dập cháy





Thang để sử dụng khi chống cháy

d) Dấu hiệu an toàn khu vực hoặc vật liệu có nguy cơ nguy hiểm cháy nổ đặc biệt:



Nguy hiểm cháy - Vật liệu rất bắt lửa

Để chỉ báo sự có mặt của các vật liệu dễ cháy ở khu vực đó.



Nguy hiểm cháy - Vật liệu ô xy hoá



Nguy hiểm nổ - Vật liệu nổ

Được sử dụng để chỉ nơi có thể có mặt của chất khí dễ cháy hay môi trường không khí dễ nổ, hoặc chất nổ.



Cấm dùng nước làm chất dập cháy

Được sử dụng trong các trường hợp nếu dùng nước dập cháy là không thích hợp



Cấm hút thuốc

Để sử dụng trong trường hợp hút thuốc có thể gây nguy cơ cháy cho khu vực đó



Cấm ngọn lửa trần, cấm hút thuốc

Không được sử dụng trong trường hợp hút thuốc hoặc ngọn lửa trần có thể gây nguy hiểm cháy, hoặc nổ.

e) Bộ quần áo chống cháy:

Công dụng: Chống tác động gây cháy bỏng do ngọn lửa trần hoặc giọt kim loại nóng chảy.



2.4.4. Bảo quản, kiểm tra, bảo dưỡng phương tiện và thiết bị chữa cháy

2.4.4.1. Các loại ô tô chữa cháy, xe chuyên dụng, máy bơm chữa cháy

+ Các loại ô tô chữa cháy, xe chuyên dụng và máy bơm chữa cháy trong diện thường trực phải đảm bảo hoạt động tốt và được nạp nhiên liệu trang bị phương tiện chữa cháy đầy đủ.

+ Các phương tiện chữa cháy, phụ tùng thiết bị được trang bị theo xe và máy bơm phải luôn luôn đảm bảo số lượng và chất lượng đã quy định cho từng loại xe và máy bơm.

+ Ô tô chữa cháy, xe chuyên dụng, máy bơm chữa cháy trang bị tại cơ sở phải được kiểm tra, bảo dưỡng theo các chế độ sau:

- Kiểm tra bảo dưỡng hàng ngày và trong lúc đổi phiên trực.
- Kiểm tra bảo dưỡng trong khi chữa cháy, thực tập phương án.
- Kiểm tra bảo dưỡng sau khi chữa cháy, thực tập phương án về doanh trại.
- Kiểm tra bảo dưỡng tuần.
- Kiểm tra bảo dưỡng tháng.
- Kiểm tra bảo dưỡng quý.

2.4.4.2. Bình chữa cháy cầm tay và bình chữa cháy lắp trên giá có bánh xe

+ Bình chữa cháy cầm tay, bình chữa cháy lắp trên giá có bánh xe đang sử dụng phải loại khỏi diện thường được chữa cháy và đem nạp lại nếu:

+ Đối với các loại bình hoặc chai nén khí CO_2 , N_2 ... áp suất trong bình hoặc chai giảm hơn 50% áp suất định mức.

+ Đối với các bình chữa cháy bằng bột hoá học A-B, bình bột chữa cháy..mà lượng dung dịch tạo bột, lượng bột chữa cháy trong bình giảm hơn 20 % khối lượng định mức hoặc kém chất lượng.

+ Bảo quản, kiểm tra, bảo dưỡng các loại bình chữa cháy cầm tay phải tuân theo chỉ dẫn của cơ sở sản xuất chế tạo đồng thời theo các quy định sau:

a) Đối với loại bình chữa cháy bằng bột hoá học A, B.

- Mỗi tuần 1 lần tiến hành các công việc sau: Lau chùi vỏ bình, nắp bình, báng ký hiệu, nơi để bình, làm thoáng xung quanh nơi đặt bình, kiểm tra khoá an toàn, đầu kẹp chì và thẻ bình, kiểm tra vòi phun của bình.

- Căn cứ vào bản chỉ dẫn của từng loại thuốc chữa cháy ít nhất 6 tháng 1 lần đối với thuốc bột AB nội và 12 tháng 1 lần đối với thuốc AB nhập ngoại, phải tiến hành kiểm tra chất lượng thuốc chữa cháy trong bình. Kiểm tra chất lượng thuốc bằng cách kiểm tra chất lượng của bột.

Qua kiểm tra chất lượng thực tế của bột, nếu độ nở, độ dẻo, thời gian phân huỷ, độ linh động của bột còn đạt yêu cầu quy định trong tiêu chuẩn hoặc trong tài liệu hướng dẫn sử dụng của cơ sở chế tạo và còn tác dụng dập lửa thì được phép sử dụng thêm 1/2 thời gian quy định của tiêu chuẩn. Sau thời gian đó phải kiểm tra lại chất lượng thuốc chữa cháy.

Nếu chất lượng thuốc không đảm bảo phải thay thuốc mới. Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp kiểm tra thuốc bột chữa cháy được quy định trong phụ lục 6 của tiêu chuẩn TCVN 2622 : 1995.

- Khi kiểm tra chất lượng thuốc bột chữa cháy phải đồng thời kiểm tra mặt vỏ trong bình đựng bằng mắt thường và phải rửa súc sạch bình khi thay thuốc mới.

Sau 3 năm kể từ khi xuất xưởng cần tiến hành kiểm tra độ bền của bình bằng phương pháp thủy lực.

b) Đối với loại bình khí nén CO₂, bình bột chữa cháy. Bình chữa cháy bằng bột hoá không khí.

- Tiến hành kiểm tra bảo dưỡng hàng tuần như đối với loại bình chữa cháy bằng bột hoá học AB.

- Kiểm tra tháng bao gồm:

Tiến hành chế độ kiểm tra bảo dưỡng hàng tuần đồng thời thực hiện các công việc sau:

+ Kiểm tra và thông hệ thống ống dẫn từ bình đựng chất chữa cháy tới vòi phun.

+ Vặn chặt các ốc nắp bình, các van của bình đồng thời kiểm tra độ kín của bình và các van.

+ Kiểm tra chất lượng giá đỡ bình, treo bình, thiết bị tạo bột hoá không khí, loa phun khí CO₂, phun bột chữa cháy.

- 12 tháng 1 lần, kiểm tra xác định số lượng, chất lượng, dung dịch chất tạo bột, bột chữa cháy, lượng khí CO₂, N₂ trong các bình chữa cháy và các chai khí nén theo yêu cầu ghi trong điểm 3.2.1. của TCXD 216 : 1998.

Riêng đối với các bình hoặc chai chứa khí nén CO_2 , N_2 ... ở dạng khí hoặc lỏng chỉ kiểm tra khối lượng khí hoặc áp suất trong bình.

Kiểm tra bằng cách đo áp suất hoặc cân lại toàn bộ khối lượng của bình, chai chứa khí. Không được kiểm tra bằng cách mở van phun thử.

- Bình chữa cháy lắp trên giá có bánh xe:

Kiểm tra bảo dưỡng tuần, bảo dưỡng tháng, tiến hành xác định chất lượng, số lượng chất chữa cháy, lượng khí nén, áp suất trong bình, trong chai khí đẩy... như phần kiểm tra, bảo dưỡng bình bột, bình khí nén ở phần A, B như trên. Đồng thời phải tiến hành kiểm tra xiết chặt đai và bu lông lắp bình với giá xe, khung xe. Tra dầu mỡ vào trục xe, bánh xe đảm bảo cho xe hoạt động bình thường.

2.4.4.3. Hệ thống chữa cháy tự động, nửa tự động

a) Hệ thống chữa cháy tự động, nửa tự động theo phương pháp chữa cháy được chia thành 4 loại:

- Hệ thống chữa cháy toàn bộ thể tích.
- Hệ thống chữa cháy toàn bộ diện tích (bề mặt).
- Hệ thống chữa cháy theo thể tích từng điểm (từng vùng).
- Hệ thống chữa cháy theo bề mặt từng điểm (từng vùng).

b) Bảo quản, kiểm tra, bảo dưỡng các phụ tùng thiết bị của hệ thống chữa cháy tự động, nửa tự động phải tuân theo chỉ dẫn của cơ sở chế tạo và các tiêu chuẩn riêng.

c) Việc tiến hành kiểm tra, bảo dưỡng các thiết bị của hệ thống chữa cháy tự động, nửa tự động do các tổ chuyên môn hoặc nhân viên kỹ thuật an toàn phòng cháy và chữa cháy của cơ sở thực hiện. Những người làm việc này phải được huấn luyện và có trình độ chuyên môn phù hợp với yêu cầu của tài liệu chỉ dẫn do nơi chế tạo quy định.

2.4.4.4. Phương tiện chữa cháy thô sơ

a) Kiểm tra, bảo dưỡng bơm tay chữa cháy phải đảm bảo theo quy định sau:

+ Mỗi tuần ít nhất 1 lần kiểm tra số lượng, chất lượng thiết bị trang bị theo bơm:

Kiểm tra số lượng vòi, lăng phun nước và các thiết bị kèm theo bơm, tình trạng của vòi, đầu nối, đệm lót.

Tiến hành lau chùi phần vỏ bơm, khung bơm.

+ 6 tháng 1 lần tiến hành lau, bảo dưỡng bộ phận xilanh, pittông của bơm, tra dầu mỡ, xiết chặt lại các ốc, đai ốc của bơm, tiến hành phun thử để kiểm tra chất lượng và khả năng làm việc của bơm.

+ 12 tháng 1 lần sơn lại vỏ bơm, bảo dưỡng phần khung bơm.

Sau mỗi lần sử dụng bơm và các thiết bị đi kèm để chữa cháy thực tập, thử nghiệm, phải tiến hành rửa sạch vỏ bơm, khung bơm và các chi tiết của bơm; tháo hết nước trong thân bơm, giặt và phơi khô vòi, tra dầu mỡ vào các chi tiết của thân bơm.

b) Việc kiểm tra bảo dưỡng bơm tay chữa cháy và các thiết bị kèm theo do nhân viên phụ trách công tác an toàn phòng cháy và chữa cháy của cơ sở đảm nhận.

2.4.4.5. Phương tiện và thiết bị chữa cháy khác

a) Phương tiện dùng để chứa nước chữa cháy cần có dung tích ít nhất là 0,2 m³ và phải luôn đầy nước mỗi phương tiện đựng nước phải kèm theo ít nhất 2 xô (hoặc thùng) múc nước.

Ở những vị trí có sử dụng xăng dầu phải kèm theo ít nhất 1 chăn hoặc 3 bao tải để dập lửa.

Các phương tiện chứa nước phải được che đậy, không để vật bẩn rơi vào.

b) Phương tiện đựng cát chữa cháy phải đảm bảo luôn đầy cát hoặc không ít hơn 4/5 thể tích chứa. Cát phải bảo quản luôn khô, không lẫn vật bẩn. Mỗi phương tiện đựng cát phải kèm theo ít nhất 2 xẻng xúc

c) Mỗi tuần 1 lần kiểm tra số lượng các phương tiện mức nước, xúc cát kèm theo các thiết bị đựng nước đựng cát. Nếu thấy lượng nước, cát không đúng quy định phải bổ xung thêm. Thay cát mới, nước mới nếu thấy không đảm bảo để chữa cháy.

d) Hệ thống ống dẫn cung cấp nước cho các hệ thống chữa cháy tự động, nửa tự động bằng nước hoặc bọt hoà không khí, đảm bảo áp suất không giảm quá 15% trị số định mức.

e) Ở các cơ sở có trang bị bơm nước chữa cháy cao áp thì việc kiểm tra bảo dưỡng tiến hành theo quy định ở phần 2.4.4.1 trên đây.

f) Việc ngắt nước, sửa chữa đường ống hoặc giảm áp suất, giảm lưu lượng trong hệ thống cấp nước chữa cháy chỉ được tiến hành khi thật cần thiết và được sự thoả thuận của cơ quan phòng cháy và chữa cháy, đồng thời phải báo trước cho đội chữa cháy gần nhất kế hoạch, tiến độ thực hiện sửa chữa ít nhất 1 ngày.

g) Các thiết bị của họng nước chữa cháy, đặt trong hộp bảo vệ, phải đảm bảo khô, sạch. Ở mỗi hộp bảo vệ phải có bản nội quy và bản hướng dẫn sử dụng gắn bên ngoài.

h) Mỗi tuần 1 lần tiến hành kiểm tra số lượng thiết bị của mỗi họng nước, đếm lót giữa các đầu nối các thiết bị để trong hộp bảo vệ.

i) Ít nhất 6 tháng 1 lần kiểm tra khả năng làm việc các thiết bị của họng nước: kiểm tra độ kín các đầu nối khi lắp với nhau, khả năng đóng mở các van và phun thử 1/3 tổng số họng nước.

j) 12 tháng 1 lần phải tiến hành phun thử kiểm tra chất lượng toàn bộ số vòi đã trang bị, chất lượng đầu nối, lau dầu mỡ.

Cho toàn bộ các van đóng mở nước và lăng phun nước, thay những thiết bị không đảm bảo chất lượng.

k) Các phương tiện và thiết bị chữa cháy bố trí thành cụm thì việc kiểm tra, bảo dưỡng các phương tiện và thiết bị chữa cháy của từng cụm tiến hành theo yêu cầu đối với từng loại phương tiện và thiết bị.

l) Mỗi phương tiện và thiết bị chữa cháy sau khi bố trí sử dụng phải được kiểm tra, bảo dưỡng thường xuyên. Kết quả của từng đợt kiểm tra phải được ghi vào sổ theo dõi và ghi vào thẻ kiểm tra gắn liền với phương tiện thiết bị chữa cháy.

Chương 3

GIẢI PHÁP THOÁT NẠN CHO NGƯỜI TRONG ĐIỀU KIỆN CHÁY

3.1. ĐẶC ĐIỂM CHUYỂN ĐỘNG CỦA NGƯỜI KHI CÓ CHÁY

Khi có cháy xuất hiện mối đe dọa trực tiếp và nguy hiểm đối với sức khỏe và tính mạng con người. Nên quá trình thoát nạn bao giờ cũng mang tính đồng thời và có hướng chuyển động rõ rệt từ trong ra ngoài. Tại những chỗ có mật độ người cao có sự chen lấn xô đẩy rất mạnh của những người thoát nạn, làm giảm tốc độ chuyển động của dòng người, con người không thể đi theo hướng mình muốn mà bị cuốn theo cả dòng người. Hiện tượng này là nguyên nhân gây thương tích, ngạt thở hoặc chết người.

Chuyển động của con người trong khi có cháy là chuyển động cưỡng bức, thường diễn ra trong điều kiện không thuận lợi: nhiệt độ cao, khói, hơi độc. Các tác động nguy hiểm lên cơ thể con người tỷ lệ thuận với thời gian cháy; Vì vậy sự an toàn của con người phụ thuộc vào khoảng thời gian ở trong gian phòng đang xảy ra cháy. Từ đó thấy rằng thời gian và điều kiện thoát nạn là điều kiện đầu tiên, quyết định sự an toàn tính mạng của con người.

Mâu thuẫn lớn nhất là: khi mọi người càng muốn rời khỏi phòng hoặc nhà bị cháy nhanh bao nhiêu thì thời gian để làm được việc đó lại càng kéo dài thêm. Một đặc điểm khác của chuyển động khi thoát nạn, đó là con người chuyển động trong điều kiện không thuận lợi và có khả năng xuất hiện sự hoảng loạn trong đám đông. Khi hoảng loạn xảy ra, thiệt hại về người có thể không lường trước được. Hoảng loạn có khả năng xuất hiện với một trong năm tình huống sau:

- + Do hạn chế về số lượng lối đi và đường thoát nạn;
- + Yếu tố nguy hiểm xuất hiện bất ngờ, tức thời, chỉ có một biện pháp thoát hiểm duy nhất là chạy;
- + Lối thoát nạn bị hỏng hoặc bị khoá;
- + Chuyển động tăng cường của cả dòng người, con người không đủ thông tin về lối thoát nạn, đường thoát nạn bị bịt kín;
- + Cơ sở không có chuẩn bị trước về kế hoạch thoát nạn cho người khi có cháy.

Để ngăn ngừa hiện tượng hoảng loạn trong đám đông khi có cháy, các giải pháp về kết cấu và quy hoạch cho lối, đường thoát nạn phải đúng, phải có các biện pháp tác động tâm lý và có kế hoạch tổ chức thoát nạn do cơ sở lập ra. Mặt khác để hiện tượng hoảng loạn giảm đi, cần phải loại trừ vật cản trên lối, đường thoát nạn, có chiếu sáng sự cố, duy trì mối liên hệ với người cần thoát nạn. Việc tổ chức thoát nạn thuận tiện nhất là thông qua hệ thống loa truyền thanh để hướng dẫn và chỉ rõ lối, trình tự thoát nạn.

3.2. LỐI, ĐƯỜNG THOÁT NẠN, CÁC THỜI KỲ VÀ YÊU CẦU THOÁT NGƯỜI

3.2.1. Lối và đường thoát nạn

Lối, đường thoát nạn hay nói cách khác là lối, đường dùng để thoát người khi có sự cố trong toà nhà hay công trình mà họ đang sử dụng.

Lối thoát người là những cửa nào có những điều kiện sau:

- Cửa từ phòng tầng một trực tiếp ra ngoài nhà hoặc qua tiền sảnh ra ngoài nhà;
- Cửa từ các phòng của bất cứ tầng nào đến buồng thang có lối ra ngoài trực tiếp hay qua tiền sảnh ra ngoài nhà;
- Cửa từ các phòng đến lối đi qua hoặc hành lang có lối ra ngoài hay vào buồng thang đi ra ngoài;
- Cửa từ các phòng vào phòng bên cạnh ở cùng tầng có bậc chịu lửa không thấp hơn cấp III, không chứa các ngành sản xuất theo tính cháy nguy hiểm hạng A, B, C và có lối ra ngoài trực tiếp hay vào buồng thang có lối đi ra ngoài;

Đường thoát người là đường dẫn đến các lối thoát và đảm bảo sự di chuyển an toàn trong một thời gian nhất định. Đường thoát người phổ biến nhất là lối đi qua, hành lang, tiền sảnh và buồng thang. Những đường lưu thông có liên quan đến bộ phận truyền động cơ khí (thang máy, băng truyền) không được coi là đường thoát, vì khi cháy và sự cố chúng có thể không hoạt động.

a) Lối thoát nạn phải đảm bảo để mọi người trong phòng, ngôi nhà thoát ra an toàn, không bị khói bụi che phủ, trong thời gian cần thiết để sơ tán khi xảy ra cháy.

b) Các lối ra được coi là để thoát nạn nếu chúng thỏa mãn một trong các điều kiện sau :

- Dẫn từ các phòng của tầng một ra ngoài trực tiếp hoặc qua hành lang, tiền sảnh, buồng thang;
- Dẫn từ các phòng của bất kỳ tầng nào, không kể tầng một, đến hành lang dẫn đến buồng thang, kể cả đi qua ngăn đệm. Khi đó các buồng thang phải có lối ra ngoài trực tiếp hay qua tiền sảnh được ngăn cách với các hành lang bằng vách ngăn có cửa đi;
- Dẫn đến các phòng bên cạnh ở cùng một tầng có lối ra như ở mục a và b.

Khi đặt các lối ra thoát nạn từ hai buồng thang qua tiền sảnh chung thì một trong hai buồng thang đó phải có lối ra ngoài trực tiếp ngoài lối vào tiền sảnh.

Các lối ra ngoài cho phép đặt thông qua ngăn cửa đệm;

Các lối ra từ tầng hầm, tầng chân cột phải trực tiếp ra ngoài.

c) Lối ra có thể là cửa đi, hành lang hoặc lối đi dẫn tới cầu thang trong hay cầu thang ngoài tới hiện dẫn ra đường phố hay mái nhà, hay khu vực an toàn. Lối ra còn bao gồm cả lối đi ngang dẫn sang công trình liền đó ở cùng độ cao.

d) Thang máy và các phương tiện chuyển người khác không được coi là lối thoát nạn.

e) Các lối ra phải dễ nhận thấy và đường dẫn tới lối ra phải được đánh dấu rõ ràng bằng kí hiệu hướng dẫn.

f) Không được lắp gương ở gần lối ra.

Số lối thoát nạn ra khỏi ngôi nhà không được ít hơn hai; các lối thoát nạn phải được bố trí phân tán.

Khoảng cách xa nhất từ nơi tập trung người đến lối thoát nạn gần nhất được quy định trong hai bảng sau đây:

Khoảng cách xa nhất từ chỗ làm việc đến lối thoát gần nhất trong nhà sản xuất

Hạng sản xuất	Khoảng cách xa nhất cho phép trong nhà, (m)			
	Bậc chịu lửa	Một tầng	Nhà nhiều tầng	
			Hai tầng	Trên hai tầng
A	I và II	50	40	40
B	I và II	100	75	75
C	III	80	60	60
	IV	50	30	-
	V	50	-	-
D	I và II		Không quy định	Không quy định
	III	100	60	60
	IV	50	40	-
	V	50	-	-
E	I và II	Không quy định	Không quy định	
	III	100	75	75
	IV	60	50	75
	V	50	40	75
F	Cấu kiện xây dựng chủ yếu của ngôi nhà (tường, cột, sàn phải là vật liệu không cháy)	100	80	75

Chú thích:

+ Khoảng cách quy định trong bảng này, có thể áp dụng cho tầng một của nhà nhiều tầng như đối với nhà một tầng;

+ Khoảng cách quy định trong bảng này, cho phép tăng 5% nếu diện tích bình quân một chỗ làm việc của ca làm việc đồng nhất trên 75m²;

+ Đối với các phòng có lối vào hành lang cắt, thì khoảng cách gần nhất từ cửa đi của phòng đến lối thoát trực tiếp ra ngoài, vào tiền sảnh hay buồng thang không quá 25m;

+ Khoảng cách quy định trong bảng này, được tính cả chiều dài hành lang giữa nếu hành lang giữa được coi là lối thoát nạn;

+ Trong nhà sản xuất một tầng, bậc chịu lửa là I và II với sản xuất thuộc hạng C, khi không áp dụng được quy định trong bảng trang 101 thì lối thoát nạn phải bố trí theo chu vi ngôi nhà và khoảng cách không quá 75m.

Khoảng cách xa nhất từ nơi tập trung người đến lối thoát nạn gần nhất trong các công trình dân dụng

Khoảng cách xa nhất cho phép (m)							
Từ những gian phòng giữa hai lối thoát						Từ những căn phòng có lối vào hành lang giữa hay hành lang bên cụt	
Bậc chịu lửa	Nhà phụ trợ trong công trình công nghiệp	Nhà trẻ mẫu giáo	Bệnh viện	Công trình công cộng	Nhà ở tập thể	Các công trình nêu ở cột 2, 3, 4, 5	Nhà ở tập thể căn hộ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
I	50	20	30	40	40	25	25
II	50	20	30	40	40	25	25
III	30	15	25	30	30	15	20
IV	25	12	20	25	25	12	15
V	20	10	15	20	20	10	10

Chú thích:

+ Trong công trình có khán giả, khoảng cách quy định trong bảng trên phải tính từ chỗ ngồi xa nhất đến lối thoát gần nhất;

+ Khoảng cách từ cửa đi các gian phụ trong nhà sản xuất đến lối ra ngoài hay buồng thang gần nhất, không được vượt quá khoảng cách quy định từ chỗ làm việc xa nhất đến lối thoát nạn trong nhà sản xuất một tầng, có bậc chịu lửa tương đương quy định ở bảng trên.

g) Đối với phòng có diện tích đến 300m² ở tầng hầm hay tầng chân cột cho phép chỉ đặt một lối ra nếu số người thường xuyên trong phòng không quá năm người. Khi số người từ sáu đến mười lăm cho phép đặt lối ra thứ hai thông qua cửa có kích thước không nhỏ hơn 0,6 × 0,8m, có cầu thang thẳng đứng hoặc qua cửa đi có kích thước không nhỏ hơn 0,75 × 1,5m.

h) Phải đặt lan can hoặc tường chắn trên mái những ngôi nhà có các điều kiện sau:

Độ dốc mái, (%)	Chiều cao từ mặt đất đến đỉnh tường ngoài hay mái hiên, (m)
12	10
12	7

Phải đặt lan can dọc tường chắn cho mái bằng (khi mái được sử dụng), ban công, lôgia hành lang ngoài, cầu thang ngoài trời, chiếu nghỉ cầu thang.

i) Đối với các ngôi nhà có chiều cao tính từ mặt đất sàn nền đến mái đua hay đỉnh tường ngoài (tường chắn mái) từ 10 m trở lên phải đặt các lối lên mái từ buồng thang (trực tiếp hay qua tầng hầm mái, hoặc thang chữa cháy ngoài trời).

Đối với nhà ở, nhà công cộng và nhà hành chính - phục vụ có tầng hầm mái phải đặt lối lên mái ở mỗi khoảng 100 mét chiều dài ngôi nhà, với nơi không có tầng hầm mái phải đặt một lối ra cho mỗi diện tích mái khoảng 1000 m².

Đối với nhà sản xuất, kho cứ một khoảng 200 mét theo chu vi mái nhà phải đặt một thang chữa cháy. Cho phép không đặt thang chữa cháy ở mặt chính ngôi nhà nếu chiều rộng ngôi nhà không quá 150 m và phía trước ngôi nhà có đường cấp nước chữa cháy. Khi xác định số lối ra cần thiết lên mái cho phép tính đến cả các thang bên ngoài khác có lối lên mái.

Ở các tầng hầm mái của ngôi nhà phải đặt các lối lên mái có thang cố định qua cửa đi, lỗ cửa hay cửa sổ có kích thước không nhỏ hơn $0,6 \times 0,8\text{m}$. Cho phép không đặt lối lên mái các nhà một tầng với mái có diện tích nhỏ hơn 100 m^2 .

j) Trước các lối ra từ buồng thang lên mái hay tầng hầm mái cầu thang phải đặt chiếu nghỉ.

Trong nhà ở, nhà công cộng, nhà hành chính phục vụ có chiều cao đến năm tầng cho phép đặt các lối ra lên tầng hầm mái hay mái từ buồng thang qua lỗ cửa chống cháy có mức chịu lửa 36 phút kích thước $0,6 \times 0,8\text{m}$ có bậc thang thép gắn cố định.

k) Trên mái nhà, không phụ thuộc vào chiều cao ngôi nhà, ở những nơi có chênh lệch độ cao hơn một mét (kể cả nơi lên mái cửa lấy sáng) phải đặt thang chữa cháy loại hờ.

l) Tầng chữa cháy phải bố trí ở nơi dễ thấy, dễ tới, bậc thang thấp nhất cách mặt đất 2m tính từ mặt nền.

Nếu phải lên tới độ cao đến 20m thì thang thép đặt thẳng đứng có chiều rộng 0,7m, từ độ cao 10m phải có cung tròn bảo hiểm bán kính 0,35m với tâm cách thang 0,45m đặt cách nhau 0,7m, có chiếu nghỉ ở nơi ra mái và quanh chiếu nghỉ có lan can cao ít nhất 0,6m.

Nếu phải lên độ cao trên 20m dùng thang thép đặt nghiêng với độ dốc không quá 80° , chiều rộng 0,7m, có chiếu nghỉ đặt cách nhau không quá 8m và có tay vịn.

m) Trường hợp sử dụng thang chữa cháy bên ngoài để làm lối thoát nạn thứ hai, thang phải rộng 0,7m có độ dốc không quá 60° và có tay vịn.

n) Trong nhà sản xuất và các nhà của công trình công cộng (kể cả nhà phụ trợ của công trình công nghiệp) chiều rộng tổng cộng của cửa thoát nạn của vế thang hay lối đi trên đường thoát nạn phải tính theo số người ở tầng đông nhất (không kể tầng một) theo quy định chiều rộng nhỏ nhất như sau:

- + Đối với nhà một tầng đến hai tầng: tính 0,8 m cho 100 người;
- + Đối với nhà từ ba tầng trở lên: tính 1 m cho 100 người;
- + Đối với phòng khán giả (rap hát, rap chiếu bóng, rap xiếc, hội trường...): tính 0,55m cho 100 người.

Chú ý: Trong phòng khán giả, bậc chịu lửa III, IV, V chiều rộng tổng cộng của cửa đi, vế thang hay lối đi trên đường thoát nạn phải tính 0,8m cho 100 người.

o) Khi cửa đi của các phòng mở ra hành lang chung, chiều rộng tính toán của lối thoát nạn được lấy như sau:

Khi mở một phía hành lang: lấy bằng chiều rộng hành lang trừ đi cửa chiều rộng cánh cửa;

Khi cửa mở ở hai phía hành lang: lấy bằng chiều rộng hành lang trừ đi chiều rộng cánh cửa.

p) Chiều rộng thông thủy nhỏ nhất cho phép của lối thoát nạn được quy định như sau:

Lối thoát nạn	Chiều rộng nhỏ nhất cho phép, (m)
Lối đi	1
Hành lang	1,4
Cửa đi	0,8
Vẽ thang	1,05

Chú thích:

+ Chiều rộng lối đi đến chỗ làm việc biệt lập được phép giảm đến 0,7m. Chiều rộng vẽ thang chiều nghỉ vào tầng hầm, tầng hầm mái và cầu thang thoát nạn cho không quá 60 người được phép giảm đến 0,90m;

+ Chiều rộng hành lang trong nhà ở được phép giảm đến 1,20m khi chiều dài đoạn hành lang thẳng không quá 40m; Trong khách sạn, trường học chiều rộng hành lang giữa ít nhất 1,60m;

+ Chiều rộng của chiều nghỉ cầu thang không được nhỏ hơn chiều rộng vẽ thang. Chiều rộng chiều nghỉ trước lối vào thang máy có cửa mở đẩy ngang không được nhỏ hơn 1,60m. Chiều rộng chiều nghỉ cầu thang trong các công trình phòng và chữa bệnh, nhà hộ sinh không được nhỏ hơn 1,90m.

Giữa các vẽ thang phải có khe hở hẹp nhất 50mm.

q) Chiều cao thông thủy của cửa đi ở các lối thoát nạn không nhỏ hơn 2m. Chiều cao của cửa và lối đi dẫn đến các phòng không thường xuyên có người cũng như đến các tầng ngầm, tầng chân tường và tầng kỹ thuật cho phép giảm đến 1,90m. Chiều cao các cửa đi dẫn ra tầng sát mái hay mái (khi không có tầng sát mái) cho phép giảm đến 1,50m.

r) Các hành lang chung không cho phép đặt các tủ tường ngoại trừ các tủ kỹ thuật và hộp đặt họng cứu hỏa.

Không cho phép đặt cầu thang xoáy ốc, bậc thang rẽ quạt; cửa xếp, cửa đẩy, cửa nâng, cửa quay trên lối thoát nạn.

s) Trong buồng thang dùng để thoát nạn không được bố trí các phòng với bất kỳ chức năng nào. Không được bố trí bất kỳ bộ phận nào nhô ra khỏi mặt tường ở độ cao đến 2,2m cách mặt bậc cầu thang và chiều nghỉ.

t) Ở các ngôi nhà có bậc chịu lửa I và II cho phép đặt cầu thang bên trong kiểu hở (không có tường ngăn thành buồng thang) từ tiền sảnh đến tầng 2 nếu tiền sảnh được ngăn cách với hành lang kể các phòng bên cạnh bằng vách ngăn chống cháy có giới hạn chịu lửa 45 phút.

u) Các cầu thang ngoài kiểu hở định dùng làm lối thoát nạn dự phòng phải được làm từ vật liệu không cháy và thông với các phòng qua chiều nghỉ hoặc ban công ở cùng độ cao của lối thoát nạn. Cầu thang trên phải có độ dốc không lớn hơn 45° và chiều rộng không nhỏ hơn 0,7m. Các cửa đi, cửa lối ra cầu thang loại này không được có khóa hay các chốt chèn từ phía ngoài.

v) Không cho phép đặt các lỗ cửa (trừ lỗ cửa đi) ở các tường trong của buồng thang. Ở các lỗ lấy ánh sáng cho buồng thang được lắp tấm khối thủy tinh, phải đặt khung mở được có diện tích không nhỏ hơn $1,2m^2$ ở mỗi tầng.

x) Cửa đi trên đường thoát nạn phải mở ra phía ngoài nhà.

Cửa đi ra ban công, ra sân, ra chiếu nghỉ của cầu thang ngoài trời dùng để thoát nạn, cửa ra khỏi các phòng thường xuyên không quá 15 người, cửa đi ra khỏi các kho có diện tích không lớn hơn $200m^2$, cửa đi của trạm y tế, nhà vệ sinh cho phép thiết kế mở vào phía trong phòng.

y) Trong nhà ở từ 10 tầng trở lên phải thiết kế buồng thang với biện pháp bảo đảm không tụ khói khi có cháy. Tại tầng một buồng thang phải có lối trực tiếp ra ngoài trời.

z) Trong các nhà cao tầng từ 10 tầng trở lên hành lang phải được ngăn ra từng đoạn không dài hơn 60m bằng vách ngăn chống cháy giới hạn chịu lửa nhỏ nhất là 15 phút.

Các hành lang, phòng đệm, sảnh phải được đặt hệ thống thông gió và van mở tự động hoạt động khi có cháy để thoát khói.

3.2.2. Các thời kỳ thoát người

Quá trình thoát người ra khỏi nhà chia làm ba thời kỳ:

+ Thời kỳ thứ nhất: là sự di chuyển của người từ điểm xa nhất đến lối thoát ra khỏi phòng (các gian phòng đó là các phòng khán giả, phân xưởng sản xuất, lớp học, hội trường, buồng điều trị...); Thời kỳ này là quan trọng nhất vì thời kỳ này con người ở gần và trực tiếp với các yếu tố nguy hiểm (lửa, nhiệt độ cao, khói, hơi độc...) nên thời kỳ này phải kết thúc trong thời gian ngắn;

+ Thời kỳ thứ hai: là sự di chuyển của người từ cửa thoát nạn của phòng đến cửa ra bên ngoài của toà nhà (các lối đi qua, hành lang, chỗ giải lao, cầu thang, sảnh...); Thường đối với nhà sản xuất và nhà một tầng thì lối thoát ra khỏi phòng trùng với lối thoát ra ngoài, trường hợp này thời kỳ thoát thứ hai không có. Thời kỳ này ít nguy hiểm hơn đối với sự sống con người nên có thể kéo dài hơn so với thời kỳ thứ nhất;

+ Thời kỳ thứ ba: là sự di chuyển của người từ lối thoát ra khỏi nhà tản đi thành các luồng đến khu vực không còn nguy hiểm. Thời kỳ này có ý nghĩa lớn hơn đối với các nhà ở gần các đường giao thông trong khu phố hoặc các đường vận chuyển trong khu vực xí nghiệp.

3.2.3. Các yêu cầu đảm bảo thoát người an toàn

a) Nguyên tắc đảm bảo thoát người an toàn:

+ Quy định thời gian thoát người cho phép. Nguyên tắc này áp dụng cho các công trình công cộng có sức chứa lớn (câu lạc bộ, nhà hát, chợ...). Thời gian thoát người có thể xác định theo tính toán;

+ Quy định kích thước của lối thoát và đường thoát. Nguyên tắc này áp dụng cho nhà ở và nhà sản xuất xây dựng với quy mô lớn. Theo nguyên tắc này kích thước chiều rộng của các lối thoát và chiều dài của đường thoát được xác định theo tiêu chuẩn quy định, phụ thuộc vào chức năng ngôi nhà, quy mô diện tích và chiều cao (số tầng), bậc chịu lửa và còn theo tính chất nguy hiểm của hạng sản xuất.

b) Chiều rộng của lối thoát, cửa thoát, hành lang, vế thang:

Chiều rộng của lối thoát, cửa thoát, hành lang, vế thang được quy định trong tiêu chuẩn thiết kế. Chiều rộng của các lối thoát ra ngoài hay cửa vế thang hoặc cửa lối đi trên đường thoát người trong sản xuất, nhà phụ trợ, nhà ở, nhà công cộng phải xác định theo số người ở tầng đồng nhất (không kể tầng một) và được quy định:

- Đối với nhà 1-2 tầng thì tính 1m cho 125 người;
- Đối với nhà 3 tầng trở lên thì tính 1m cho 100 người;
- Đối với các phòng khán giả (rap hát, chiếu bóng, hội trường...) tính 0,55m cho 100 người.

c) Chiều dài đường thoát:

Chiều dài đường thoát phụ thuộc vào khoảng cách từ chỗ làm việc xa nhất đến lối thoát hay buồng thang gần nhất, phụ thuộc vào tính cháy nguy hiểm của của hạng sản xuất và bậc chịu lửa của chúng.

+ Nhà phụ trợ công trình công nghiệp khoảng cách từ cửa đi của phòng xa nhất (trừ phòng vệ sinh, tắm) đến lối thoát gần nhất tùy thuộc vào bậc chịu lửa của chúng;

+ Nhà công cộng khoảng cách từ cửa đi của bất cứ phòng nào (trừ nhà tắm, vệ sinh, kho) đến lối thoát gần nhất tùy thuộc vào bậc chịu lửa của chúng;

+ Nhà ở khoảng cách xa nhất từ cửa đi, cửa phòng ở tập thể hay từ lối vào căn hộ đến lối thoát gần nhất hay buồng thang gần nhất tùy thuộc vào bậc chịu lửa của chúng;

+ Trong ngôi nhà ít nhất có hai lối thoát ra khỏi nhà.

d) Quy định về số lượng và kích thước lối thoát, đường thoát trong giải pháp cấu tạo kiến trúc:

- Cửa đi trên đường thoát người phải mở ra phía ngoài, không bố trí cửa đẩy, cửa treo, cửa quay;

- Không cho phép làm cầu thang xoắn ốc, bậc thang hình rẽ quạt, độ dốc lớn, cầu thang không có tay vịn;

- Trên các lối đi, hành lang, phòng giải lao nền sàn không có độ dốc lớn, tường không có các phần nhô ra như trụ bổ tường, đặt thiết bị đồ đạc (tượng, gương, vòi nước chữa cháy);

- Phải có sơ đồ, dấu hiệu chỉ dẫn đường thoát người, trên đường thoát phải có hệ thống chiếu sáng an toàn;

- Khi xác định tính bất cháy và tính chịu lửa của các kết cấu trên lối thoát và đường thoát phải căn cứ vào thời gian thoát người và thời gian để chữa cháy có kết quả.

3.3. THỜI GIAN THOÁT NGƯỜI

Khi có sự cố trong nhà, công trình thường tạo ra mật độ người cao và rất nguy hiểm bởi vì mọi người đều muốn thoát ra khỏi nguồn gây nguy hiểm nên tạo ra sự chen lấn cực đại, có nhiều trường hợp do chen lấn mà một số người chân không chạm đất và họ bị dòng người chuyển động đưa đi. Với mật độ này lực chèn ép giữa mọi người với nhau mạnh đến mức gây thương vong và có thể chết người. Vấn đề đặt ra cho việc tính toán thời gian thoát người là các con đường thoát nạn người phải đảm bảo thoát nạn tất cả mọi người có mặt trong các căn phòng của toà nhà và công trình trong thời gian thoát nạn nhất định.

Thời gian thoát nạn ra khỏi ngôi nhà xác định theo khoảng cách xa nhất và khả năng lưu thông của cửa và cầu thang ngoài. Khoảng cách xa nhất là khoảng cách từ cửa của phòng xa nhất đến cửa của ngôi nhà. Thời gian thoát nạn gồm ba khoảng thời gian: khoảng thứ nhất là thời gian mà con người chuyển động từ điểm xa nhất tại phòng làm việc của chính họ đến cửa thoát nạn của phòng đó; khoảng thứ hai là thời gian mà con người chuyển động từ cửa thoát nạn của phòng đến cửa ra bên ngoài của tòa nhà; khoảng thứ ba là thời gian mà con người chuyển động từ cửa của tòa nhà ra các khu vực an toàn. Trong ba khoảng thời gian này thì khoảng thời gian đầu tiên phải đặc biệt chú ý vì khoảng thời gian này con người trực tiếp bị mối nguy hiểm cháy đe dọa đến tính mạng.

Muốn xác định chính xác thời gian thoát người (thoát nạn) cần chia toàn bộ đường thoát nạn thành từng đoạn riêng biệt, mỗi đoạn có chiều dài là l_i và chiều rộng tương ứng b_i . Đoạn đường đầu tiên được coi là lối đi giữa các vị trí làm việc, lối đi giữa các trang thiết bị, lối đi giữa các hàng ghế..., có vị trí xa nhất đối với cửa thoát nạn. Khi xác định ranh giới đoạn đường thoát nạn kế tiếp trên đường chuyển động đến cửa thoát nạn cần lưu ý rằng trong phạm vi một đoạn đường thoát nạn không được có sự thay đổi về chiều rộng và không có sự tập trung nhiều lối thoát.

Thời gian, mà trong khoảng thời gian đó mọi người phải thoát khỏi các căn phòng của toà nhà hay công trình khi có hoả hoạn, được xác định bằng tính toán gọi là thời gian sơ tán tính toán ký hiệu là (t_{tt}) .

Thời gian, mà trong khoảng thời gian đó mọi người có thể thoát nạn hết, trong điều kiện nguy hiểm, được xác định theo bảng ghi ở trang 108 gọi là thời gian thoát nạn cần thiết ký hiệu là (t_{ct}) .

Để đảm bảo thoát nạn an toàn người ra khỏi các toà nhà thì thời gian thoát nạn tính toán phải đảm bảo công thức sau:

$$(t_{tt}) \leq (t_{ct}).$$

Thời gian thoát nạn tính toán người ra khỏi các căn phòng và toà nhà được xác định dựa vào chiều dài của các đường thoát nạn và tốc độ lưu thông của dòng người trên tất cả các đoạn đường từ chỗ xa nhất đến các cửa thoát nạn.

Theo điều kiện an toàn thời gian thoát nạn thực tế tính toán không được vượt quá thời gian thoát nạn cần thiết như sau:

$$(t_{tt}) = \sum t_i \leq (t_{ct})$$

Trong đó:

t_i - thời gian chuyển động của dòng người trên từng đoạn đường thoát nạn:

$$t_i = l_i / V_i$$

l_i - chiều dài đoạn đường thoát nạn thứ i .

V_i - vận tốc chuyển động của dòng người trên đoạn đường thoát nạn thứ i .

Giá trị vận tốc chuyển động của người trên đoạn đường thứ nhất được xác định phụ thuộc vào mật độ dòng người D_1 trên đoạn đường đó và được xác định:

$$D = N_1 F / l_1 b_1$$

Trong đó:

N_1 - số lượng người trên một đơn vị diện tích đoạn đường thoát nạn thứ nhất;

F - diện tích đoạn đường thoát nạn;

l_1 - chiều dài đoạn đường thoát nạn thứ nhất;

b_1 - chiều rộng đoạn đường thoát nạn thứ nhất.

Trị số của tốc độ và cường độ lưu thông với mật độ khác nhau của dòng người được thể hiện bởi bảng sau:

Mật độ của dòng người/m ²	Đường nằm ngang		Khuôn cửa	Cầu thang xuống		Cầu thang lên	
	Tốc độ m/phút	Cường độ m/phút	Cường độ m/phút	Tốc độ m/phút	Cường độ m/phút	Tốc độ m/phút	Cường độ m/phút
0,01	100	1	1	100	1	60	0,6
0,05	100	5	5	100	5	60	3
0,10	80	8	8,7	95	9,5	53	5,3
0,20	60	12	13,4	68	13,6	40	8
0,30	47	14,1	16,5	52	15,6	32	9,6
0,40	40	16	18,4	40	16	26	10,4
0,50	37	16,5	19,6	31	15,5	22	11
0,60	27	16,2	19	24	14,4	18	10,8
0,70	23	16,1	18,5	18	12,6	15	10,5
0,80	19	15,2	17,3	13	10,4	13	10,4
0,90	15	13,5	8,5	8	7,2	11	9,9
và hơn							

Thời gian thoát người cần thiết từ các phòng của các toà nhà công cộng thuộc nhóm chịu lửa cấp I và II phụ thuộc vào thể tích của căn phòng và được lấy theo bảng sau:

Tên gọi của các căn phòng	Thời gian sơ tán cần thiết (phút) với thể tích của các căn phòng (1.000m ³)				
	dưới 5	10	20	40	60
Hội trường nhà hát, câu lạc bộ	1,5	2	2,5	2,5	-
Các phòng hoà nhạc, giảng đường và phòng họp, gian trưng bày, triển lãm và các phòng không có sân khấu khác (chiếu phim, thể thao ngoài trời, rạp xiếc, nhà ăn tập thể v.v..)	2	3	3,5	4	4,5
Các phòng kinh doanh của các siêu thị	1,5	2	2,5	2,5	-

Thời gian cần thiết để thoát người ra khỏi các căn nhà của các toà nhà sản xuất với bậc chịu lửa nhóm I, II và III căn cứ vào phạm trù sản xuất theo nguy hiểm nổ, cháy-nổ và thể tích của các căn nhà, tra theo bảng sau:

Phạm trù sản xuất	Thời gian thoát người cần thiết, phút, khi thể tích của căn nhà (1.000m ³)				
	dưới 15	30	40	50	60 và hơn
A, B, G	0,50	0,75	1,00	1,50	1,75
C	1,25	2,00	2,00	2,50	3,00
D, E					

Đối với các toà nhà công nghiệp thuộc nhóm có bậc chịu lửa cấp I, II và III có hành lang dùng để thoát người, thì thời gian cần thiết để thoát người từ các cửa của các căn nhà ở xa nhất đến cửa ra ngoài hay vào các lồng cầu thang gần nhất được lấy như sau:

- Từ căn nhà nằm giữa hai lồng cầu thang hay ca cửa ra ngoài: đối với toà nhà có phạm trù sản xuất A, B và G : 1 phút; đối với toà nhà có phạm trù sản xuất C : 2 phút; đối với toà nhà có phạm trù sản xuất D và E : 3 phút;

- Từ các căn nhà với cửa ra đi vào hành lang cut : 0,5 phút.

Đối với các toà nhà công nghiệp thuộc nhóm có bậc chịu lửa cấp IV, thời gian cần thiết để thoát người nói trên được giảm đi 30%, còn đối với toà nhà có bậc chịu lửa cấp V thì giảm 50%.

Đối với các toà nhà công nghiệp thuộc nhóm có bậc chịu lửa cấp I, II và III có cầu thang dùng để thoát người được lấy như sau: đối với nhà cao dưới 5 tầng : 5 phút; đối với nhà sản xuất thuộc phạm trù C, D và E với chiều cao từ 6 đến 9 tầng : 10 phút. Đối với toà nhà có bậc chịu lửa cấp IV, thời gian cần thiết để thoát người được giảm đi 30%, còn đối với các toà nhà với bậc chịu lửa cấp V, thời gian cần thiết để thoát người được giảm đi 50%.

3.4. PHƯƠNG PHÁP TỔ CHỨC THOÁT NGƯỜI KHI CÓ CHÁY

3.4.1. Biện pháp tổ chức thoát nạn cho người khi có cháy

Khi thiết kế và xây dựng nhà, công trình đã đề cập đến yêu cầu về an toàn cháy (bố trí chỗ ngồi trong các công trình công cộng, lối đi và hành lang, thang, cửa trên đường thoát

nạn, thang sự cố và thang chữa cháy bên ngoài...), nhưng chưa đủ để đảm bảo an toàn cho người khi có cháy. Bởi vậy các giải pháp kỹ thuật bảo vệ người khi có cháy nhất thiết phải được bổ sung các giải pháp về tổ chức. Lối và đường thoát nạn tuy đã có nhưng sử dụng không đúng sẽ tạo nên bất lợi cho quá trình thoát nạn hoặc nhân viên trực nếu không rõ trách nhiệm của mình trong điều kiện cháy và có thể mất tinh thần, mắc sai lầm khi xử lý.

Tất cả những người chịu trách nhiệm về an toàn cháy cho cơ sở hoặc cho từng phòng riêng biệt cần phải soạn thảo và đưa ra những quy định trách nhiệm rõ ràng.

An toàn cho người phụ thuộc rất nhiều vào sự điều hành của nhân viên trực hoặc bảo vệ khi có cháy xảy ra, nhất là cháy trong các công trình công cộng, nơi tập trung đông người.

3.4.2. Hệ thống thông tin về cháy

Tại các nơi tập trung đông người, các công trình công cộng cần có hệ thống thông tin về cháy cho mọi người biết. Hệ thống này có thể kết hợp với hệ thống truyền thanh của cơ sở hoặc riêng biệt. Trường hợp đặc biệt (nhà cao tầng, rạp hát, rạp chiếu bóng, chợ, trung tâm thương mại, nhà ga hàng không, xe lửa, tàu thủy, khách sạn, công trình thể thao...) có thể sử dụng cán bộ của lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp để đảm nhận công việc này.

Hệ thống thông tin về cháy cần đạt được các yêu cầu sau:

- Phải hoạt động tức thời;
- Đảm bảo thông báo về cháy đến mọi người đến bất kỳ điểm nào trong nhà, công trình;
- Loa phát thanh cần được đặt trong các phòng trên mặt đất, hành lang, phòng đợi, ca bin thang máy, dưới tầng hầm...;
- Âm lượng phát thanh vừa phải;
- Điều khiển tại chỗ hoặc từ xa;
- Phòng đặt thiết bị truyền thanh nên đặt tại tầng dưới cùng gần lối vào thang bộ. Cửa của phòng này phải là cửa ngăn cháy có giới hạn chịu lửa ít nhất 0,6 giờ, không ốp tường phòng này bằng vật liệu cháy;
- Lời thoại thông báo về cháy cần liên tục với khoảng thời gian giữa mỗi lần truyền tin là 20 đến 30 giây, giọng nói cần thể hiện sự bình tĩnh, chứa đựng những hành động cụ thể đối với mọi người. Riêng với khách sạn cần có thông báo về cháy bằng tiếng nước ngoài thông dụng.

Cần chọn hình thức thông báo để hạn chế sự hoảng loạn, tạo cho mọi người có sự cảm nhận thấy không có sự đe dọa nguy hiểm, tin tưởng vào sự giúp đỡ của lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp.

Trong các toà nhà cao tầng khi xuất hiện cháy, tất cả các thang máy đều tự động hạ xuống tầng 1 và không hoạt động, do vậy trong lời thông báo về cháy đối với những người còn ở trong ca bin thang máy biết là thang đang hạ xuống phòng đợi tầng 1, đề nghị mọi người không gây cản trở chuyển động của thang và rời khỏi cabin ngay khi thang dừng.

3.5. SƠ ĐỒ THOÁT NẠN

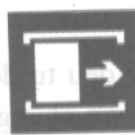
Trong các công trình công cộng, nơi tập trung đông người bắt buộc phải có sơ đồ thoát nạn khi có cháy.

Sơ đồ thoát nạn khi có cháy gồm hai phần: chỉ dẫn bằng lời và hình vẽ. Phần chỉ dẫn bằng lời phải thông báo bằng tiếng của nước sở tại và tiếng nước ngoài thông dụng. Phần chỉ dẫn bằng lời phải có chữ ký của người phụ trách cơ sở, đó là bảng chỉ dẫn chứa đựng nội dung và trình tự cần thực hiện khi có cháy, tương ứng với mỗi nội dung đó là tên và chức vụ của người thực hiện. Phần hình vẽ cần thể hiện mặt bằng thu nhỏ của từng tầng, trên đó thể hiện rõ tất cả các lối và đường thoát nạn của từng phòng nói riêng và của ngôi nhà nói chung.

Đường thoát nạn thể hiện bằng đường liền nét, màu xanh và có hướng thoát ra ngoài hoặc vào buồng thang bộ. Trên đường thoát nạn cần chỉ rõ vị trí đặt nút báo cháy bằng tay, bình chữa cháy tại chỗ, họng nước chữa cháy vách tường.

Sơ đồ thoát nạn khi có cháy đặt trong khung kính, treo ở nơi dễ thấy, thông thường đặt ở gần lối vào.

Biển báo các phương tiện thoát nạn

TT	Dấu hiệu	Ý nghĩa	Hình dạng và màu sắc	Sử dụng
1		Lối thoát khẩn cấp Emergency exit	Hình vuông hoặc chữ nhật Nền: xanh lá cây Biểu trưng: trắng	Dấu hiệu này được sử dụng để chỉ các lối thoát có thể được sử dụng trong trường hợp khẩn cấp. Dấu hiệu này có thể sử dụng đi kèm với mũi tên (dấu hiệu số 20 trong TCVN 4879 : 1989) trừ phi cửa thoát nạn đã trông được rõ ràng ngay lập tức. Dấu hiệu này có thể được dùng để chỉ sang phải hoặc sang trái.
2		Không cản trở lối đi Do not obstruct	Hình tròn: nền trắng Biểu trưng: đen Hình tròn viền và đường chéo màu đỏ	Dấu hiệu được sử dụng trong tình huống nếu có sự cản trở lối đi thì chỗ đó sẽ sinh ra nguy hiểm đặc biệt (ví dụ lối thoát nạn, lối thoát khẩn cấp, lối vào nơi đặt các thiết bị chống cháy...)
3		Cửa đẩy trượt để mở Slide to open	Vuông hoặc chữ nhật Nền: xanh lá cây Biểu trưng: trắng	Sử dụng kết hợp với dấu hiệu số 1, đặt trên các lối thoát khẩn cấp, mở bằng cách đẩy cho cánh cửa chạy trượt. Mũi tên chỉ hướng đẩy cánh cửa cần sử dụng cho phù hợp.

TT	Dấu hiệu	Ý nghĩa	Hình dạng và màu sắc	Sử dụng
4		Đẩy cánh cửa để mở Push to open	Hình vuông hay chữ nhật Nền: xanh lá cây Biểu trưng: trắng	Dấu hiệu này được đặt trên cánh cửa để hướng dẫn cách mở (đẩy)
5		Kéo cánh cửa để mở Pull to open	Hình vuông hay chữ nhật Nền: xanh lá cây Biểu trưng: trắng	Dấu hiệu này được đặt trên cánh cửa để hướng dẫn cách mở (kéo)
6		Đập vỡ để lấy lối ra, vào Break to obtain access	Hình vuông hay chữ nhật Nền: xanh lá cây Biểu trưng: trắng	Dấu hiệu này có thể được sử dụng: a) Nơi cần phải đập vỡ kính chắn để lấy lối vào lấy chìa khoá hoặc phương tiện để mở cửa. b) Nơi phải đập tấm ngăn để tạo lấy lối ra khi cần.

1.1	Hình dập chữ: xách tay	Portable fire extinguisher	Tiếng Anh	Ký hiệu
1.2	Thiết bị dập cháy di động	Wheeled fire extinguisher		
1.3	Hệ thống dập cháy cố định - Phòng cháy cho các khu vực	Fixed fire extinguishing system - Total protection of a room		
1.4	Hệ thống dập cháy cố định - Áp dụng cục bộ	Fixed fire extinguishing system - Local application		
1.5	Vòi dập cháy	Fire main		
1.6	Thiết bị dập cháy hỗn hợp	Miscellaneous fire fighting equipment		

Phụ lục 1

KÍ HIỆU HÌNH VẼ DÙNG TRÊN SƠ ĐỒ PHÒNG CHÁY

Phụ lục này quy định những kí hiệu dùng trên sơ đồ phòng cháy trong các lĩnh vực thiết kế kiến trúc, xây dựng, kỹ thuật và trong các lĩnh vực có liên quan nhằm quy định các chi tiết của các thiết bị phòng cháy, chống cháy và những phương tiện thoát nạn trên các bản vẽ thiết kế, xây dựng, phục hồi hay cấp giấy chứng nhận cho những vụ hoả hoạn.

Những hình dáng hình học của những kí hiệu cơ bản sao cho phân biệt được từng loại thiết bị phòng cháy và chống cháy, đồng thời cũng quy định những kí hiệu bổ sung kèm theo những kí hiệu cơ bản và ý nghĩa của từng kí hiệu.

Những kí hiệu quy định dưới đây áp dụng cho những đối tượng sau :

- Bình dập cháy xách tay;
- Hệ thống dập cháy cố định;
- Vòi dập cháy;
- Thiết bị dập cháy hỗn hợp;
- Thiết bị kiểm tra và chỉ dẫn;
- Thiết bị báo động ban đầu;
- Thiết bị báo cháy;
- Thiết bị thổi khí dập cháy;
- Vùng có nguy cơ cháy và nổ;
- Lối thoát nạn.

Những kí hiệu này hoàn toàn phù hợp với TCVN 5040-1990 và ISO 6790:1986.

1. Hình dạng hình học cơ bản

TT	Tiếng Việt	Tiếng Anh	Ký hiệu
1.1	Bình dập cháy xách tay	Portable fire extinguisher	
1.2	Thiết bị dập cháy di động	Wheeled fire extinguisher	
1.3	Hệ thống dập cháy cố định - Phòng cháy cho cả khu vực	Fixed fire extinguishing system - Total protectic of a room	
1.4	Hệ thống dập cháy cố định - Áp dụng cục bộ	Fixed fire extinguishing system - Local application	
1.5	Vòi dập cháy	Fire main	
1.6	Thiết bị dập cháy hỗn hợp	Miscellaneous fire fighting equipment	

TT	Tiếng Việt	Tiếng Anh	Ký hiệu
1.7	Thiết bị kiểm tra và chỉ dẫn	Control and indicating equipment	
1.8	Thiết bị báo động ban đầu (dạng điểm, điều khiển bằng tay hay tự động)	Alarm Initiating device (point type, manual or automatic)	
1.9	Máy dò tuyến	Linear detector	
1.10	Thiết bị báo cháy	Fire - warning device	
1.11	Thông gió tự nhiên	Natural venting	
1.12	Máy điều áp (kiểm soát khói)	Pressurization (Smoke control)	
1.13	Nguy hiểm đặc biệt	Special risk area or room	

2. Ký hiệu bổ sung (Bổ sung kèm theo ký hiệu hình học cơ bản)

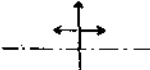
Số TT	Tiếng Việt	Tiếng Anh	Kí hiệu
2.1	Nước	Water	
2.2	Bọt hay hỗn hợp bọt	Foam or foam solution	
2.3	Nước có chất phụ gia (1)	Water with additive	
2.4	Bột khô	Dry	
2.5	Bột BC (2)	BC powder	
2.6	Bột ABC (2)	ABC powder	
2.7	Bột dập cháy ngoài bột BC và ABC (1)	Extinguishing powder other than BC or ABC	
2.8	Chất Halon	Halon	
2.9	Cacbondioxít (CO ₂)	Carbon dioxít (CO ₂)	
2.10	Khí dập cháy ngoài khí Halon và khí CO ₂ (1)	Extinguishing gas other than Halon or CO ₂ (1)	

Số TT	Tiếng Việt	Tiếng Anh	Kí hiệu
2.11	Van	Valve	
2.12	Họng ra	Outlet	
2.13	Họng vào	Inlet	
2.14	Nhiệt	Heat	
2.15	Khói	Smoke	
2.16	Ngọn lửa	Flame	
2.17	Khí nổ	Explosive gas	
2.18	Khởi động bằng tay	Manual actuation	
2.19	Chuông	Bell	
2.20	Còi báo cháy	Sounder	
2.21	Loa	Loud - Speaker	
2.22	Điện thoại	Telephone	
2.23	Tín hiệu ánh sáng	Illuminated signal	
2.24	Vật liệu cháy	Combustible materials	
2.25	Tác nhân ôxy hóa	Oxidising agents	
2.26	Vật liệu nổ	Explosive materials	

(1) Xác định trong phần chú giải của sơ đồ

(2) Theo TCVN 4878:1989

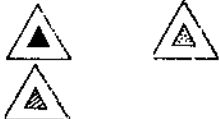
3. Kí hiệu sử dụng riêng biệt (Không sử dụng kết hợp với những kí hiệu cơ bản và kí hiệu bổ sung)

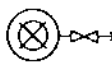
TT	Tiếng Việt	Tiếng Anh	Kí hiệu
3.1	Xô chứa nước	Water bucket	
3.2	Xô chứa cát	Sand bucket	
3.3	Trụ nước (l)	Pillar hydrant	
3.4	Trụ nước ngầm (1)	Ground hydrant	
3.5	Lối thoát nạn, hướng phải theo	Escape route, direction to follow	
3.6	Lối thoát nạn, lối ra sau cùng	Escape route, final exit	

(1) Số lượng nhánh xác định theo số lượng họng nước ra, ví dụ trụ nước có 3 họng ra còn trụ nước ngầm có 1.

4- Dư phối hợp các kí hiệu

Việc phối hợp sử dụng những kí hiệu cơ bản và kí hiệu bổ sung có thể rất đa dạng, tùy thuộc vào mục đích áp dụng những kí hiệu đó.

TT	Tiếng Việt	Tiếng Anh	Kí hiệu
4.1	Bình dập cháy xách tay bằng nước	Water portable extinguisher	
4.2	Bình dập cháy xách tay dùng bột ABC	ABC powder portable extinguisher	
4.3	Bình dập cháy xách tay dùng diôxit cacbon	Carbon dioxide portable extinguisher	
4.4	Thiết bị dập cháy di động dùng bột BC	Wheeled BC powder extinguisher	
4.5	Hệ thống dập cháy dùng bột (bảo vệ cả vùng)	Foam extinguishing system (total protection of the room)	

4.6	Hệ thống dập cháy dùng bột BC (áp dụng cục bộ)	BC powder extinguishing system (local application)	
4.7	Hệ thống dập cháy dùng nước điều khiển bằng tay (bảo vệ cả vùng)	Manual control of a water extinguishing system (total protection)	
4.8	Vòi dập cháy dùng bột khô, họng vào không van	Dry riser, inlet without valve	
4.9	Vòi dập cháy dùng nước họng ra có van	Wet riser, outlet with valve	
4.10	Nơi lắp ống nước dập cháy trụ đứng	Hose station, wet standpipe	
4.11	Thiết bị phát hiện khói	Smoke detection (point type)	
4.12	Máy phát hiện khí (dạng điểm)	Gas detection (point type)	
4.13	Điện thoại báo cháy	Telephone	
4.14	Máy phát hiện nhiệt (dạng tuyến)	Heat detector (linear type)	
4.15	Còi báo động cháy	Alarm sounder	
4.16	Thiết bị thông gió tự nhiên điều khiển bằng tay	Manual control of a natural venting device	
4.17	Thiết bị kiểm tra, chỉ dẫn có tín hiệu âm thanh và ánh sáng	Control and indicating equipment with audible and illuminated signal	
4.18	Nơi chứa vật liệu nổ	Room containing explosive materials	

Phụ lục 2

MỘT SỐ QUI ĐỊNH VỀ PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY KHI THIẾT KẾ NHÀ CAO TẦNG

Phụ lục này trình bày một số quy định về phòng cháy chữa cháy khi thiết kế xây dựng mới, cải tạo, mở rộng đối với các nhà, công trình dân dụng cao tầng. Không áp dụng cho các nhà, công trình cao trên 100m và các nhà hát, nhà thể thao, hội trường dựa theo TCVN 6160-1996.

2.1. Thuật ngữ

Các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

- Nhà cao tầng là nhà và các công trình công cộng có chiều cao từ 25m đến 100m (tương đương từ 10 tầng đến 30 tầng);

- Chiều cao nhà cao tầng là độ cao được tính từ mặt vỉa hè đến mép dưới máng nước.

Tum, bể nước, buồng máy của thang máy, máy móc, thiết bị hút khói bên trên mái không tính vào chiều cao hay số tầng của nhà cao tầng.

Tầng hầm, tầng nửa ngầm mà mặt trần của nó cao hơn mặt vỉa hè phía ngoài không quá 1,5 m thì không tính vào số tầng của nhà cao tầng đó.

2.2. Quy định chung

- Thiết kế phòng cháy chữa cháy cho công trình dân dụng cao tầng phải tuân theo các quy định của tiêu chuẩn này và các tiêu chuẩn an toàn phòng cháy chữa cháy khác có liên quan.

- Khi thiết kế phòng cháy chữa cháy cho nhà cao tầng để xây dựng mới, cải tạo, mở rộng, phải dựa vào quy hoạch của toàn khu, hay cụm và đồng thời kết hợp chặt chẽ với giải pháp thiết kế phòng cháy chữa cháy của công trình bên cạnh (tổ chức đường giao thông, hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy, thông tin báo cháy...);

- Thiết kế nhà cao tầng phải được thỏa thuận về thiết kế và thiết bị phòng cháy chữa cháy với cơ quan có thẩm quyền.

2.3. Yêu cầu về chịu lửa

a) Nhà cao tầng phải được thiết kế với bậc chịu lửa I và giới hạn chịu lửa tối thiểu của các cấu kiện chính cũng như vật liệu để làm các cấu kiện đó được quy định trong bảng sau:

Bậc chịu lửa của nhà	Giới hạn chịu lửa, phút					
	Cột tường chịu lực, tường buồng thang, tường ngăn cháy	Chiều nghỉ, bậc và các cấu kiện khác của thang	Tường ngoài không chịu lực	Tường trong không chịu lực (tường ngăn)	Tấm lát và các cấu kiện chịu lực khác của sàn	Tấm lát và các cấu kiện chịu lực khác của mái
I	150	60	30	30	60	30

Chú thích: Kết cấu thép cho tầng hầm, mái và sàn phải được bảo vệ bằng vật liệu không cháy, kết cấu phải có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 60 phút.

b) Giới hạn chịu lửa nhỏ nhất của các bộ phận khác có tính ngăn cháy được quy định như sau :

- Cửa đi, cửa sổ và cổng ở tường ngăn cháy phải làm bằng vật liệu không cháy và có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 45 phút;

- Vách ngăn cháy phải làm bằng vật liệu không cháy và có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 45 phút;

- Cửa đi, cửa sổ ở vách ngăn cháy; cửa ngăn cháy vào các tầng hầm, mái; cửa lên mái phải làm bằng vật liệu không cháy và có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 40 phút.

Sàn ngăn cháy (sàn giữa các tầng, sàn tầng hầm mái, sàn tầng hầm, sàn tầng lửng) phải làm bằng vật liệu không cháy và có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 60 phút.

c) Các cửa đi, cửa sổ, cửa mái, sàn, tường ngăn khác không thuộc quy định trong điểm a, b và vật trang trí trên tường, trần cho phép làm bằng vật liệu dễ cháy.

d) Các bộ phận chịu lực của cầu thang (dầm, cột, chiếu nghỉ, bậc thang) phải làm bằng vật liệu không cháy và có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 60 phút.

Tường và sàn của giếng thang máy bố trí trong nhà phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 60 phút.

Trường hợp bố trí ngoài nhà thì tường và sàn làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 30 phút.

e) Mái của các nhà cho phép sử dụng vật liệu cách nhiệt dễ cháy trên bề mặt các tấm bê tông, xà bê tông và các tấm phi brô xi măng.

f) Trong nhà kiểu căn hộ, tường ngăn giữa các đơn nguyên phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 60 phút. Tường ngăn giữa các căn hộ phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 40 phút.

g) Tường ngăn hành lang giữa cửa nhà phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 30 phút.

h) Sàn và trần ngăn tầng chân tường phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 90 phút.

i) Sàn buồng thang, tiền sảnh có lối đi từ cầu thang hay tiền sảnh ra ngoài khoảng trống phải làm bằng vật liệu không cháy với giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 60 phút.

2.4. Yêu cầu ngăn cháy

a) Trên mỗi tầng của nhà cao tầng phải được chia thành các khoang, mỗi khoang có diện tích lớn nhất được quy định trong bảng sau:

Loại nhà và công trình	Diện tích lớn nhất cho phép của mỗi khoang, m
- Nhà ở, khách sạn trên 19 tầng, các công trình công cộng khác cao từ 50m trở lên	1000
- Nhà ở, khách sạn từ 10 đến 18 tầng, các công trình công cộng khác cao dưới 50m	1500
- Tầng ngầm	500

Chú thích: Diện tích mỗi khoang ở bảng trên có thể tăng gấp đôi nếu các khoang đó có thiết kế hệ thống chữa cháy tự động. Trường hợp thiết kế hệ thống chữa cháy tự động cho một phần của khoang thì diện tích phần đó tăng gấp đôi.

b) Tường ngăn cháy phải được xây từ móng hay dầm móng đến hết chiều cao nhà, cắt qua tất cả các cấu kiện và các tầng. Cho phép xây tường ngăn cháy trực tiếp lên kết cấu khung nếu giới hạn chịu lửa của khung lớn hơn giới hạn chịu lửa của tường ngăn cháy.

c) Tường ngăn cháy phải bảo đảm bền vững, không bị đổ khi có sự tác động từ một phía do cháy sàn, mái hay các kết cấu khác.

d) Không được bố trí cửa ở các tường ngăn cháy. Trường hợp cần thiết phải bố trí cửa ở tường ngăn cháy thì cửa phải bảo đảm yêu cầu của điểm b trong mục 2.3 ở trên.

e) Không được phép bố trí các đường ống dẫn chất khí, chất lỏng cháy được xuyên qua tường, sàn, vách ngăn cháy.

g) Các đường ống kỹ thuật khác khi bố trí xuyên qua tường, sàn, và vách ngăn cháy, phải đặt van ngăn lửa tự động ở chỗ xuyên qua để ngăn cháy lan theo đường ống. Xung quanh ống giáp tường, sàn, vách ngăn cháy phải bịt kín bằng vữa không cháy với giới hạn chịu lửa tương đương với giới hạn chịu lửa của tường, sàn và vách ngăn cháy.

h) Các kết cấu bao quanh giếng thang máy, buồng máy, các mương, giếng, hốc tường để đặt đường ống dẫn phải bảo đảm yêu cầu ngăn cháy với giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 100 phút. Khi đặt các khoang đệm cho thang máy thì tường ngăn phải có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 45 phút.

i) Tường ngăn cháy không được phép bố trí ở góc chuyển tiếp của nhà cao tầng có hình chữ "U" hoặc chữ "L". Trường hợp bố trí tường ngăn cháy ở gần góc chuyển tiếp thì khoảng cách giữa cửa sổ và tường ngăn cháy không nhỏ hơn 4 m. Nếu cửa sổ bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 60 phút thì không giới hạn khoảng cách.

j) Để bảo đảm ngăn không bị cháy lan, giữa các tầng phải thiết kế tường ngăn cháy. Các đường ống kỹ thuật nối tầng này với tầng kia phải làm bằng vật liệu không cháy và phải có tấm chặn khi cần thiết.

2.5. Bố trí mặt bằng

a) Nhà cao tầng phải đảm bảo khoảng cách an toàn phòng cháy chữa cháy theo TCVN 2622-1995 và phải có diện tích để khoảng trống trước các lối ra ở tầng 1 (tầng trệt) để thoát nạn được an toàn.

Diện tích xây dựng và chiều dài lớn nhất của nhà được quy định trong bảng sau:

Nhà cao tầng	Diện tích xây dựng, m ²	Chiều dài lớn nhất, m
Có tường ngăn cháy	Không quy định	Không quy định
Không có tường ngăn cháy	2200	110

b) Trong nhà ở có bố trí các cửa hàng, phòng sinh hoạt chung, nhà trẻ, mẫu giáo thì phải được ngăn với các phòng khác bằng tường và sàn không cháy với giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 45 phút.

c) Các lò đốt bằng dầu, khí, các máy biến thế, các thiết bị điện cao thế không được đặt trong nhà cao tầng và phải bố trí ở phòng riêng bên ngoài.

Trường hợp đặc biệt phải bố trí trong nhà cao tầng thì:

+ Lò đốt bằng dầu, khí không được bố trí bên trên, bên cạnh hay phía dưới phòng có nhiều người. Tường ngăn giữa lò đốt và các phòng khác phải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 150 phút. Sàn và các bộ phận cách ly khác cũng bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 60 phút;

- + Lò đốt, máy biến thế phải bố trí ở tầng 1 và có cửa trực tiếp ra bên ngoài;
- + Thiết bị có sử dụng dầu phải có kết cấu để phòng dầu tràn.
- d) Các phòng dùng làm hội trường, nhà trẻ, mẫu giáo chỉ được bố trí ở tầng 1, 2, 3 và gần cửa thoát nạn.
- e) Các phòng thường xuyên tập trung đông người không được đặt ở tầng hầm. Trường hợp cần thiết đặt ở tầng hầm thì diện tích phòng không được lớn hơn 300 m² và phải có ít nhất 2 lối ra trực tiếp bên ngoài.
- f) Nếu bố trí nơi đỗ xe trong nhà cao tầng, phải đảm bảo các yêu cầu ngăn cháy và thoát nạn cho người trong nhà đó.
- g) Không được phép bố trí đường ống dẫn chất khí, chất lỏng dễ cháy phía dưới nhà cao tầng.

2.6. Lối thoát nạn

- a) Trong nhà cao tầng phải có ít nhất 2 lối thoát nạn để bảo đảm cho người thoát nạn an toàn khi có cháy, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho lực lượng chữa cháy hoạt động.
- b) Trong nhà cao tầng có diện tích mỗi tầng lớn hơn 300 m² thì hành lang chung hoặc lối đi phải có ít nhất hai lối thoát ra hai cầu thang thoát nạn. Cho phép thiết kế một cầu thang thoát nạn ở một phía, còn phía kia phải thiết kế ban công nối với thang thoát nạn bên ngoài nếu diện tích mỗi tầng nhỏ hơn 300 m².

Chú thích:

- Ban công nối với thang thoát nạn bên ngoài phải chứa đủ số người được tính trong các phòng trên tầng đó.
- c) Lối thoát nạn được coi là an toàn khi đảm bảo một trong các điều kiện sau:
 - Đi từ các phòng ở tầng 1 trực tiếp ra ngoài hay qua tiền sảnh ra ngoài;
 - Đi từ các phòng bất kỳ ở tầng nào đó (trừ tầng 1) ra hành lang có lối ra;
 - + Cầu thang an toàn hay hành lang an toàn từ đó có lối đi ra khỏi nhà;
 - + Cầu thang ngoài nhà, hành lang ngoài nhà, có lối đi ra khỏi nhà.
 - Đi từ các phòng bất kỳ vào phòng bên cạnh ở cùng tầng (trừ tầng 1) từ đó có lối thoát như chỉ dẫn ở hai phần trên.
- d) Cầu thang an toàn và hành lang an toàn phải đảm bảo các yêu cầu sau:
 - Kết cấu chịu lực và kết cấu bao che phải có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 60 phút ; Cửa ngăn cháy phải tự động đóng và được làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 45 phút ;
 - Có thông gió điều áp và không bị tụ khói ở buồng thang;
 - Có đèn chiếu sáng sự cố;
 - Thang phải thông thoáng từ mặt đất lên các tầng và có lối lên mái.
- e) Khoảng cách xa nhất cho phép tính từ cửa đi của phòng xa nhất đến lối thoát nạn gần nhất (không kể phòng vệ sinh, nhà tắm) không được lớn hơn :
 - 50m đối với phòng giữa hai thang hay hai lối ra ngoài, 25 m đối với phòng chỉ có một thang hay một lối ra ngoài của nhà phụ trợ;
 - 40m đối với phòng giữa hai thang hay hai lối ra ngoài, 25m đối với phòng chỉ có một thang hay một lối ra ngoài của nhà công cộng, nhà ở tập thể hay căn hộ.
- f) Chiều rộng tổng cộng của cửa, lối thoát nạn, hành lang hay vế thang được tính : 1 m cho 100 người. Nhưng không được nhỏ hơn :

- 0,8 m cho cửa đi;
- 1 m cho lối đi;
- 1,4 m cho hành lang;
- 1,05 m cho vế thang.

g) Chiều cao cửa đi, lối đi trên đường thoát nạn phải bảo đảm không thấp hơn 2 m; đối với tầng hầm, tầng chân tường không thấp hơn 1,9m; đối với tầng hầm mái không thấp hơn 1,5 m.

h) Cho phép sử dụng thang chữa cháy làm lối thoát nạn thứ hai nhưng phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Có chiều rộng ít nhất 0,7m;
- Góc nghiêng lớn nhất so với mặt nằm ngang không lớn hơn 60°;
- Thang phải có tay vịn cao 0,8m.

i) Số lượng bậc thang của mỗi vế thang không nhỏ hơn 3 và không lớn hơn 18 bậc. Không được dùng thang xoắn ốc hoặc bậc thang hình dẻ quạt làm thang thoát nạn. Góc nghiêng lớn nhất của thang là 1:1,75

2.7. Thang máy

a) Nhà cao tầng thường được lắp thang máy hoạt động thường xuyên để phục vụ người ở và vận chuyển đồ dùng sinh hoạt.

b) Không cho phép bố trí các đường ống kỹ thuật trong giếng thang, buồng máy và buồng pu ly thang máy.

c) Trước khi vào thang máy phải có phòng đệm hoặc sảnh để tập kết người hoặc hàng hoá. Chiều rộng của diện tích ấy không được nhỏ hơn:

- 1,2 m đối với thang chở người có tải trọng nâng 320kg;
- 1,4 m đối với thang chở người có tải trọng nâng 500kg;
- 1,6m đối với thang chở người và hàng hóa có tải trọng nâng 500kg khi chiều rộng lối vào thang máy bằng chiều rộng cửa thang;
- 2,1 m đối với thang chở người và hàng hoá có tải trọng nâng 500 kg khi chiều rộng lối vào nhỏ hơn chiều rộng cửa thang.

d) Ở tầng 1 và tầng chân tường được bố trí phòng hướng dẫn điều khiển thang máy và các thiết bị kỹ thuật khác với diện tích không lớn hơn 10 m² cho một nhà và không lớn hơn 20 m² cho một nhóm nhà.

e) Thang máy không được dùng làm thang thoát nạn khi có cháy.

2.8. Thiết bị điện và chiếu sáng

a) Thiết bị điện lắp đặt trong nhà và ngoài nhà cao tầng phải bảo đảm chất lượng và an toàn khi sử dụng.

b) Phụ tải sử dụng điện được tính theo các tiêu chuẩn, quy định về điện...

c) Tại các đầu vào của các mạng điện phải đặt các thiết bị đầu vào hoặc thiết bị phân phối đầu vào và các thiết bị bảo vệ tự động.

d) Lưới điện trong nhà phải thực hiện các yêu cầu sau:

- Được phép dùng một nhánh riêng từ đường dây cung cấp chung hoặc một đường dây riêng từ đầu vào phân phối chính hoặc phân phối phụ để cấp điện cho các thiết bị điện của các căn hộ khác nhau;

- Một đường dây được phép cấp điện cho một số đoạn dây đứng, nhưng mỗi đoạn dây đứng phải đặt khí cụ đóng ngắt riêng tại chỗ rẽ;

- Phải dùng đường dây riêng từ tủ phân phối chính để cấp điện cho chiếu sáng cầu thang, lối đi chung và hành lang.

e) Cường độ tiêu thụ điện cho các thiết bị điện ở mỗi pha không được vượt quá cường độ định mức cho phép của dây dẫn.

f) Điện áp cung cấp cho các đèn chiếu sáng trong nhà không được quá 380/220 V với lưới điện xoay chiều có trung tính nối đất trực tiếp và không quá 220 V với lưới điện xoay chiều có trung tính cách li và lưới điện một chiều.

g) Ở các phòng vệ sinh, xí, tắm có lắp đặt các đèn tường ở phía trên cửa đi, phải dùng các loại đèn có phần vỏ ngoài bằng vật liệu cách điện.

h) Các móc treo đèn ở trần nhà phải được cách điện và phải chịu được tải trọng gấp 5 lần khối lượng đèn treo trong 10 phút mà không bị rơi.

i) Dây dẫn, cáp điện (trừ trường hợp dự phòng) cho phép đặt chung trong ống thép và các ống loại khác có độ bền cơ học tương tự trong các hộp máng, rãnh kín và trong các kết cấu xây dựng nhà khi:

- Tất cả các mạch cùng một tổ máy;

- Mạch cấp điện cho đèn phức tạp;

- Mạch của một số nhóm thuộc cùng một dạng chiếu sáng (chiếu sáng sinh hoạt, chiếu sáng sự cố) với số dây dẫn không lớn hơn 8.

j) Không được đặt các mạch điện dự phòng, chiếu sáng sinh hoạt và sự cố trong cùng một ống, một hộp hay một rãnh.

k) Khi đặt hai hay nhiều dây dẫn trong một ống thì đường kính trong của ống không được nhỏ hơn 11mm.

Không được phép đặt một dây pha điện xoay chiều trong ống thép hoặc ống cách điện có vỏ học bằng thép nếu cường độ dòng điện danh nghĩa lớn hơn 25 A.

l) Cho phép dùng ống bet, ống hình bầu dục. Nhưng ống hình bầu dục phải bảo đảm đường kính lớn của ống không lớn hơn 10% đường kính nhỏ của ống.

m) Ống chứa dây điện phải bảo đảm độ dốc cho nước thoát ra ngoài, không được để đọng nước và thấm nước.

n) Các hộp nối dây hoặc các hộp nhánh rẽ, đường kính ống luồn dây dẫn, luồn cáp điện cũng như số lượng và bán kính uốn cong đoạn ống phải bảo đảm luồn và thay thế dây dẫn, cáp điện được dễ dàng.

o) Tất cả các mối nối và rẽ nhánh của dây dẫn, cáp điện phải được thực hiện trong hộp nối dây, hộp rẽ nhánh. Kết cấu hộp phải phù hợp với phương pháp đặt và môi trường.

Kết cấu tạo hộp cũng như vị trí đặt hộp phải dễ dàng kiểm tra, sửa chữa khi cần thiết.

p) Các bộ phận bằng kim loại không mang điện của đường dây dẫn phải được nối đất, nối không.

q) Cho phép đặt cáp điện có vỏ bọc cao su, vỏ chì, nhôm, chất dẻo ở các phòng ẩm, phòng rất ẩm, phòng có nguy hiểm về cháy và phòng có nhiệt độ không quá 40°C.

r) Ở những nơi có nhiệt độ từ 40°C trở lên, phải dùng dây dẫn cáp điện mà lớp cách điện và vỏ bọc chịu được nhiệt độ cao hoặc phải giảm bớt phụ tải.

- s) Phải dùng dây cáp điện có ruột bằng đồng cho nhà cao tầng.
- t) Dây dẫn, cáp điện phải được đặt cách các chi tiết, kết cấu khác bằng vật liệu dễ cháy với khoảng cách không nhỏ hơn 10mm.
- u) Khoảng cách giữa dây dẫn và cáp điện với đường ống khác khi song song với nhau không nhỏ hơn 100mm; với đường dẫn nhiên liệu chất lỏng dễ cháy hoặc khí đốt không nhỏ hơn 400 mm. Khi dây dẫn và cáp điện song song với ống dẫn nhiệt phải có các biện pháp cách nhiệt.
- v) Dây dẫn và cáp điện khi xuyên qua tường, sàn, trần phải đi trong ống và phải có biện pháp chống thấm hoặc đóng nước.
- x) Các chi tiết cụ thể được sử dụng khi lắp đặt đường dây dẫn, cáp điện phải tuân theo các tiêu chuẩn, quy định về điện.
- y) Phải thiết kế hệ thống chống sét. Khi thiết kế hệ thống chống sét phải đảm bảo chống sét đánh thẳng, cảm ứng tĩnh điện. Hệ thống chống sét phải thiết kế theo các tài liệu kỹ thuật do các cấp có thẩm quyền ban hành và theo TCVN 5717-1993, TCVN 4756-1989.
- z) Nhà cao tầng phải được chiếu sáng tự nhiên hoặc bằng điện, ngoài ra còn phải có hệ thống chiếu sáng sự cố.
- aa) Các phòng ở, phòng ăn, các phòng phụ và phòng sinh hoạt văn hóa tập thể cần có chiếu sáng tự nhiên trực tiếp.
- ab) Tỷ lệ diện tích ô chiếu sáng của các phòng ở, phòng nghỉ của căn hộ và tập thể không lớn hơn 1/5,5 so với diện tích sàn ở các buồng riêng của phòng ở, phòng nghỉ, cho phép tỷ lệ không lớn hơn 1/4,5. Ở những nơi nhiều ánh sáng, các tỷ lệ trên có thể giảm xuống nhưng không nhỏ hơn 1/8.

Chú thích:

- + Khi tính diện tích chiếu sáng, được tính các ô khác có khả năng chiếu sáng;
- + Ở những vùng nắng nhiều, diện tích chiếu sáng được giảm 20%;
- + Diện tích chiếu sáng được tính theo diện tích của cửa sổ và cửa ban công về phía ngoài có ánh sáng.

ac) Khoảng cách giữa ô chiếu sáng và tường cắt ngang hoặc tường ngăn không vượt quá 14m trừ trường hợp bố trí ô ở tường ngăn cháy hoặc ở những tường ngoài vuông góc của phòng.

ad) Hành lang chung phải đảm bảo chiếu sáng tự nhiên, trường hợp này diện tích cho sáng trên diện tích hành lang không nhỏ hơn 1:16.

Chiều dài của hành lang chung khi chiếu sáng một phía là 20m, chiếu sáng hai phía là 40m. Nếu hành lang quá dài trên 40m, phải có chiếu sáng bổ sung.

Hành lang của các tầng, chỗ nghỉ có chiều dài không quá 12m, cho phép không có thiết kế chiếu sáng tự nhiên.

ae) Buồng thang phải thiết kế chiếu sáng tự nhiên từ cửa sổ phía tường ngoài. Cho phép lắp kính khối dày lớn hơn hoặc bằng 100 mm ở cửa chiếu sáng giữa buồng thang với các phòng đợi, hành lang hoặc phòng để quần áo chung ở mỗi tầng.

2.9. Thông gió và hút khói

a) Tất cả các nhà cao tầng phải lắp hệ thống thông gió, hút khói ở hành lang và buồng thang. Những bộ phận của hệ thống này phải được làm bằng vật liệu không cháy.

b) Khi thiết kế hệ thống thông gió nhà ăn và khu vệ sinh, cho phép:

- Ghép hệ thống thông gió từ phòng tắm (không có vệ sinh) với hệ thống thông gió từ nhà ăn của các căn nhà;

- Ghép hệ thống thông gió từ nhà xí và nhà tắm hoặc buồng tắm cùng một căn hộ;
 - Ghép các hệ thống thông gió từ nhà ăn và phòng vệ sinh bố trí ở các tầng vào hệ thống chung, khoảng cách ghép không thấp hơn chiều cao một tầng và phải có lưới điều chỉnh;
 - Thiết bị quạt đẩy ra của nhà ăn chỉ được lắp khi nhà ăn không sử dụng đun nấu bằng khí đốt.
- c) Thông gió hay thổi gió ở buồng cầu thang kín phải bảo đảm an toàn cho các thiết bị của hầm thang và cho việc đóng mở cửa sổ.

Thông gió buồng thang không có chiếu sáng tự nhiên thông qua hầm hoặc rãnh đáy.

d) Để đẩy khói từ hành lang hoặc phòng đệm của mỗi tầng, phải thiết kế hầm đẩy cưỡng bức và có van ở mỗi tầng. Lưu lượng đẩy của quạt, mặt cắt hầm đẩy, van điều khiển được xác định theo tính toán. Van và quạt phải được đóng mở tự động bằng các đầu báo và bằng các nút điều khiển ở mỗi tầng.

e) Để khói từ thang máy, buồng thang không lan vào các tầng thì các tầng phải đảm bảo áp suất dư của không khí là $2\text{kg}/\text{m}^2$ khi có một cửa mở.

f) Để khói không lan vào buồng thang, thang máy và ngược lại thì cửa vào buồng thang phải thiết kế phòng đệm có cửa tự động đóng, có đệm kín và có hệ thống điều áp với áp suất dư của không khí ở phòng đệm không nhỏ hơn $2\text{kg}/\text{m}^2$.

2.10. Báo cháy và chữa cháy

a) Nhà cao tầng phải được thiết kế hệ thống báo cháy. Tùy thuộc vào tính chất sử dụng của nhà cao tầng mà thiết kế hệ thống báo cháy cho phù hợp.

b) Khi thiết kế hệ thống báo cháy phải đảm bảo các yêu cầu cơ bản sau:

- Phát hiện cháy nhanh;
- Chuyển tín hiệu rõ ràng;
- Đảm bảo độ tin cậy.

c) Trường hợp hệ thống báo cháy liên kết với hệ thống chữa cháy thì ngoài chức năng báo cháy còn phải điều khiển hệ thống chữa cháy hoạt động ngay để dập tắt đám cháy kịp thời.

d) Yêu cầu kỹ thuật về thiết kế và lắp đặt hệ thống báo cháy phải tuân theo TCVN 5738-1993.

e) Nhà cao tầng phải được thiết kế hệ thống chữa cháy bên trong và cấp nước chữa cháy bên ngoài.

f) Hệ thống chữa cháy bên trong có thể thiết kế điều khiển tự động và điều khiển bằng tay phụ thuộc vào mức độ nguy hiểm cháy và tính chất sử dụng. Các đầu phun được lắp ở hành lang, phòng đệm, buồng thang ở các tầng hoặc tối thiểu phải có ở các phòng như: phòng công cộng, phòng có diện tích lớn, các phòng có nguy hiểm cháy.

g) Chất dùng để chữa cháy phải phù hợp với loại đám cháy xảy ra trong nhà cao tầng đó. Loại đám cháy được xác định theo điều 2.1, 2.2 của TCVN 5760-1993.

h) Khi thiết kế hệ thống chữa cháy bên trong phải tuân theo TCVN 5760-1993.

i) Trường hợp hệ thống chữa cháy bên trong là hệ thống chữa cháy vách tường phải bảo đảm số họng nước chữa cháy được phun đồng thời là 2, lưu lượng nước tính cho mỗi họng là 2,5 lít/giây.

j) Yêu cầu kỹ thuật của hệ thống cấp nước chữa cháy bên trong và ngoài nhà được áp dụng theo TCVN 2622-1995.

Phụ lục 3

MỘT SỐ QUY ĐỊNH VỀ PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY KHI THIẾT KẾ CHỢ VÀ TRUNG TÂM THƯƠNG MẠI

Phụ lục này trình bày một số quy định cơ bản về phòng cháy và chữa cháy khi thiết kế xây dựng mới hay cải tạo mở rộng chợ kiên cố, chợ bán kiên cố và trung tâm thương mại dựa theo TCVN 6161-1996.

3.1. Thuật ngữ

- a. Tổng diện tích gian hàng là diện tích các gian, quầy hàng kinh doanh.
- b. Diện tích kinh doanh là tổng diện tích gian hàng và diện tích các buồng phòng tham gia kinh doanh.
- c. Chợ là nơi tập trung nhiều quầy hàng, gian hàng, hàng hóa và người để mua, bán, trao đổi.
- d. Trung tâm thương mại là khu kinh doanh buôn bán giao dịch thương mại và có các loại dịch vụ đa dạng.

3.2. Phân loại chợ

3.2.1. Phân loại theo kiến trúc xây dựng:

- + Chợ kiên cố là chợ cố định được thiết kế và xây dựng với bậc chịu lửa I và II ;
 - + Chợ bán kiên cố là chợ cố định mà nhà, quầy hàng và các công trình khác trong chợ được thiết kế và xây dựng với bậc chịu lửa III.
 - + Chợ tạm là chợ không ổn định mà lều, quán trong chợ được xây dựng với bậc chịu lửa IV, V.
- Chú thích:** Bậc chịu lửa của nhà và công trình được quy định trong bảng sau:

Bậc chịu lửa của nhà	Giới hạn chịu lửa, phút					
	Cột tường chịu lực, tường buồng thang	Chiều ngói, bậc và các cấu kiện khác của thang	Tường ngoài không chịu lực	Tường trong không chịu lực (tường ngăn)	Tấm Giát và các cấu kiện chịu lực khác của sàn	Tấm lát và các cấu kiện chịu lực khác của mái
I	150	60	30	30	60	30
II	120	60	15	15	45	15
III	120	60	15	15	45	Không quy định
IV	30	15	15	15	15	Không quy định
V	Không quy định					

3.2.2. Phân loại theo quy mô, số lượng hộ kinh doanh:

- Chợ loại 1 là chợ có trên 500 hộ buôn bán có đăng ký kinh doanh hoặc có tổng diện tích gian hàng trên 2000m².
- Chợ loại 2 là chợ có từ 300 đến 500 hộ buôn bán có đăng ký kinh doanh hoặc có tổng diện tích gian hàng từ 1200m² đến 2000m²;

- Chợ loại 3 là chợ có dưới 300 hộ buôn bán có đăng kí kinh doanh hoặc có tổng diện tích gian hàng dưới 1200m².

3.3. Quy định chung

+ Khi thiết kế phòng cháy và chữa cháy cho chợ và trung tâm thương mại phải áp dụng các quy định này và các tiêu chuẩn, quy phạm khác có liên quan.

+ Khi bố trí chợ và trung tâm thương mại trong nhà cao tầng hoặc nhà có tính chất sử dụng khác phải áp dụng quy định này và phải tuân theo TCVN 6160 : 1996.

+ Khi thiết kế phòng cháy và chữa cháy cho chợ và trung tâm thương mại xây dựng mới, cải tạo, mở rộng phải dựa vào quy hoạch của toàn khu hay cụm, đồng thời kết hợp chặt chẽ với giải pháp thiết kế phòng cháy và chữa cháy của công trình bên cạnh (tổ chức đường giao thông, hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy, thông tin liên lạc báo cháy).

+ Thiết kế chợ và trung tâm thương mại phải được thỏa thuận về thiết kế và thiết bị phòng cháy và chữa cháy với cơ quan có thẩm quyền.

3.4. Bố trí mặt bằng

3.4.1. Chợ và trung tâm thương mại có thể là một ngôi nhà riêng biệt hoặc nhiều nhà hoặc bố trí ở tầng 1 đến tầng 3 của tòa nhà nhiều tầng có tính năng sử dụng khác như: nhà ở khách sạn, nhà hành chính.

Chú thích:

- Không cho phép bố trí chợ và trung tâm thương mại trong nhà ở hai tầng;
- Không phải thay đổi cấu trúc chợ và trung tâm thương mại chiếm toàn bộ diện tích một tầng của nhà trên 5 tầng có tính năng sử dụng khác;
- Không cho phép bố trí chợ và trung tâm thương mại kinh doanh có loại hàng dễ cháy, nổ và độc hại trong nhà ở.

3.4.2. Chợ và trung tâm thương mại được chia thành các khu sau:

+ Khu kinh doanh bao gồm: các quầy, sạp hàng, gian hàng, nơi giao và nhận hàng, giải khát ăn uống, sân nhảy, gian trưng bày hàng và những phòng, buồng phục vụ khách hàng.

+ Khu phụ trợ gồm: kho, buồng đóng gói hàng đặt; buồng sửa chữa thiết bị, quảng cáo;

+ Khu hành chính và sinh hoạt gồm: phòng làm việc Ban Giám đốc, Ban Quản lí, văn thư, văn phòng, kế toán, căng tin, cán bộ, phòng truyền thống, bảo vệ phòng cháy và chữa cháy, y tế...;

+ Khu kỹ thuật gồm: buồng thông gió, buồng thang máy, tủ bảng điện, tổng đài điện thoại, trạm bơm nước cho sinh hoạt, chữa cháy.

3.4.3. Khi bố trí khu, buồng của chợ và trung tâm thương mại ở nhà cao tầng phải tuân theo các yêu cầu sau:

- Kho chứa hàng hóa, nguyên vật liệu dễ cháy, cháy được ở tầng trên không trùng khít với các kho tương tự ở tầng dưới;

- Lối ra, vào ở khu hành chính, buồng phụ trợ, khu kỹ thuật không cho phép thiết kế đi qua khu vực kinh doanh;

- Kho và nơi để hàng hóa phải thiết kế lối đi riêng.

3.4.4. Chợ và trung tâm thương mại phải thiết kế lối ra, vào và cầu thang riêng biệt cho khách hàng và cho cán bộ, nhân viên:

Lối ra, vào và cầu thang cho cán bộ, nhân viên phải thiết kế để khi cần có thể sử dụng làm lối thoát nạn cho khách hàng đang ở khu vực kinh doanh.

3.4.5. Cầu thang chính từ tầng 1 lên tầng 2 thuộc chợ và trung tâm thương mại có bậc chịu lửa I và II cho phép thiết kế hở, còn các cầu thang khác phải thiết kế trong buồng thang:

Đối với chợ và trung tâm thương mại có tổng diện tích gian hàng trên 3600 m² cho phép đặt thang băng tải.

3.4.6. Chợ và trung tâm thương mại không lắp đặt thang băng tải chỉ được bố trí các quầy, gian hàng từ tầng 2 trở xuống. Nếu có thiết kế và sẽ lắp đặt thang băng tải thì cho phép bố trí quầy, gian hàng từ tầng 3 trở lên trong thời gian 1 năm chờ lắp đặt thang băng tải kể từ khi chợ và trung tâm thương mại đưa vào sử dụng.

3.4.7. Chiều rộng lối đi lại trong khu vực kinh doanh được quy định ở bảng sau:

Loại Lối đi	Chiều rộng lối đi tối thiểu, m	
	Chợ trung tâm thương mại ở thành phố, thị xã	Chợ, trung tâm thương mại ở huyện, thị trấn
1. Lối đi chính trong khu vực kinh doanh:		
- Chợ, trung tâm thương mại có tổng diện tích gian hàng đến 90m ²	2,8	2,8
- Chợ, trung tâm thương mại có tổng diện tích gian hàng lớn hơn 90m ²	3,6	2,0
- Từ dãy quầy, gian hàng đến cửa ra vào không có phòng đệm	4,2	3,4
- Từ dãy quầy, gian hàng đến cửa ra vào có phòng đệm		
2. Các lối đi khác:		
- Giữa hai dãy quầy, gian hàng vải, quần áo may sẵn	1,8	1,8
- Giữa hai dãy quầy, gian hàng giấy dép	1,2	1,2
- Giữa hai dãy quầy, gian hàng khác song song	1,2	1,2

Chú thích: Khoảng cách giữa hai lối đi chính trong khu vực kinh doanh là 20 m.

3.5. Yêu cầu ngăn cháy

a) Khi thiết kế chợ và trung tâm thương mại, phải tuân thủ các yêu cầu về khoảng cách an toàn phòng cháy, vật liệu và giới hạn chịu lửa của từng cấu kiện theo TCVN 2622:1995.

b) Số tầng của ngôi nhà, diện tích lớn nhất giữa hai tường ngăn cháy của chợ và trung tâm thương mại phụ thuộc vào bậc chịu lửa, được quy định trong bảng sau:

Bậc chặn lửa của chợ và trung tâm thương mại	Số tầng được phép xây dựng (tầng)	Diện tích lớn nhất giữa hai tường ngăn cháy (m ²)
I, II	Không hạn chế, nhưng chiều cao nhà không cao quá quy định trong TCVN 6160 : 1996	2200
III	2	1800
IV	1	1400
V	1	500

Chú thích: Diện tích tối đa giữa hai tường ngăn cháy cho phép tăng 100% khi các cơ sở đó có trang bị hệ thống chữa cháy tự động.

c) Tường ngăn cháy phải được xây từ móng hay đâm móng cắt qua các kết cấu khác đến hết chiều cao chợ và trung tâm thương mại nếu mái nhà làm bằng vật liệu không cháy, cao hơn mái 0,6m nếu mái làm bằng vật liệu khó cháy hoặc dễ cháy. Trường hợp tường ngăn cháy ngăn dọc theo nhà, đều phải cao hơn mái 0,6m dù mái làm bằng bất kì vật liệu gì. Tường ngăn cháy phải làm bằng vật liệu không cháy và có giới hạn chịu lửa nhỏ nhất là 150 phút.

d) Trong các chợ và trung tâm thương mại có bậc chịu lửa III, IV, V, khoảng ngăn cháy phải có chiều rộng nhỏ nhất 6m và chia mái tường thành khu vực riêng biệt. Phần tường hồi của khoảng ngăn cháy phải nhô lên khỏi mái nhỏ nhất 0,6m. Trong khoảng ngăn cháy, các loại tường phải kín, cột phải có giới hạn chịu lửa nhỏ nhất 150 phút. Các kết cấu bao che khoảng ngăn cháy phải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa nhỏ nhất 60 phút, cửa phải có giới hạn chịu lửa nhỏ nhất 45 phút.

e) Phải thiết kế kho riêng biệt và có tường ngăn bằng vật liệu không cháy, giới hạn chịu lửa nhỏ nhất 45 phút để bảo quản hàng, nguyên vật liệu dễ bắt cháy.

f) Cửa kho, cửa phòng bảo quản hàng phải thiết kế cửa hai cánh, có chiều rộng không nhỏ hơn 1,3m và chiều cao không thấp hơn 2,3m bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa nhỏ nhất 45 phút.

g) Các đường ống kỹ thuật (cấp thoát nước, vệ sinh...) của chợ và trung tâm thương mại có bậc chịu lửa I, II phải làm bằng vật liệu không cháy.

h) Kết cấu nền chợ và trung tâm thương mại không được rỗng. Không cho phép làm bằng bê tông atphan. Nền buồng tắm, khu vệ sinh phải thấp hơn nền buồng kê liễn nhỏ nhất là 2 cm.

j) Khi thiết kế các bộ phận ngăn cháy khác cho chợ và trung tâm thương mại, phải tuân theo các quy định của TCVN 2622 : 1995.

3.6. Lối thoát nạn

a) Chợ và trung tâm thương mại phải bảo đảm lối thoát nạn an toàn khi có cháy, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho lực lượng chữa cháy hoạt động. Số lượng lối thoát nạn không được ít hơn 2 và phải bố trí phân tán.

b) Khoảng cách từ cửa đi xa nhất của bất kì gian, phòng nào (tủ: phòng vệ sinh, tắm, kho) đến lối thoát nạn gần nhất, được quy định trong bảng sau đây:

Bậc chịu lửa	Khoảng cách xa nhất cho phép, m	
	Từ những gian, phòng bố trí giữa hai lối thoát nạn	Từ những gian, phòng có lối thoát nạn ra hành lang cut
I và II	40	25
III	30	15
IV	25	12
V	20	10

c) Số người có trong khu vực kinh doanh (tính theo định mức là 1,35m² sàn/ 01 người. Tổng chiều rộng lối đi, đường thoát nạn được tính cho cả cầu thang chính, thang trong buồng thang và thang ngoài trời.

Chiều rộng tổng cộng cửa thoát ra ngoài hay về thang hoặc cửa, lối đi trên đường thoát nạn được tính theo số người ở tầng đông nhất (không kể tầng 1) và được quy định:

- Tầng 2: 1 mét/ 125 người;
- Tầng 3 trở lên: 1 mét/ 100 người.

Chú thích: Chiều rộng lối thoát nạn khi tính toán có thể nhỏ nhưng không được nhỏ hơn quy định trong bảng thuộc mục f dưới đây.

d) Thang cứu nạn từ khu vực kinh doanh ra ngoài không được thông với tầng hầm.

e. Chiều rộng về thang chuyên dùng không nhỏ hơn 1,15m, độ nghiêng của thang 1: 2.

f) Chiều rộng lối đi, hành lang, cửa đi, về thang trên đường thoát nạn được quy định trong bảng sau:

Loại lối đi	Chiều rộng (m)	
	Nhỏ nhất	Lớn nhất
Lối đi	1	Theo tính toán
Hành lang	1,4	Theo tính toán
Cửa đi	0,8	2,4
Về thang	1,05	2,4

Chú thích :

+ Chợ và trung tâm thương mại có tổng diện tích gian hàng bằng và lớn hơn 90 m² thì lối vào, ra của khách hàng có chiều rộng ít nhất là 0,9m;

+ Số lượng bậc thang của mỗi về thang không nhỏ hơn 3 bậc và không lớn hơn 18 bậc.

g) Không cho phép dùng thang xoắn ốc và thang hình dẻ quạt làm lối thoát nạn.

h) Không cho phép thiết kế cửa đẩy, cửa quay trên đường thoát nạn, cửa đi trên đường thoát nạn phải mở ra phía ngoài nhà hoặc theo hướng thoát nạn và có thiết bị tự động đóng.

Chú thích: Cửa đi ra khỏi các phòng thường xuyên không quá 15 người, cửa đi ra khỏi kho có diện tích dưới 200 m² và cửa phòng vệ sinh cho phép thiết kế mở vào trong.

i) Chiều cao của cửa đi, lối đi trên đường thoát nạn phải đảm bảo không nhỏ hơn 2m, đối với tầng hầm, tầng chân tường không nhỏ hơn 1,9m, đối với tầng hầm mái không nhỏ hơn 1,5m.

j) Chiều cao tầng nhà của chợ và trung tâm thương mại không thấp hơn 3,3m; nếu khu kinh doanh có tổng diện tích gian hàng bằng hoặc lớn hơn 300m², chiều cao tầng không thấp hơn 4,2m.

Chiều cao tầng hầm và gác lửng chợ, trung tâm thương mại không nhỏ hơn 2,7m, chiều cao tối thiểu từ sàn đến mức dưới của cấu kiện lõi không nhỏ hơn 2,4m.

k) Cho phép sử dụng thang chữa cháy bên ngoài thay cho lối thoát nạn thứ hai. Thang chữa cháy bên ngoài dùng để thoát người phải có chiều rộng ít nhất 0,7m, độ dốc lớn nhất 60° so với mặt ngang và thang phải có tay vịn cao 0,8m.

3.7. Thiết bị điện và chiếu sáng

a) Các thiết bị điện lắp đặt trong chợ và trung tâm thương mại phải bảo đảm:

- Hệ thống điện cấp cho máy bơm chữa cháy, điện chiếu sáng sự cố khi cháy phải riêng biệt so với các hệ thống điện khác.

- Nếu điều kiện cho phép thì nguồn điện được lấy từ hai nguồn điện lưới riêng biệt (không kể nguồn điện máy phát).

b) Nguồn điện cung cấp cho sinh hoạt, bảo vệ và chiếu sáng sự cố khi cháy, báo cháy và chữa cháy tự động phải riêng biệt từ tủ điện chính của chợ và trung tâm thương mại. Đảm bảo khi ngắt nguồn điện chiếu sáng sinh hoạt thì một trong các nguồn trên không bị ảnh hưởng.

c) Chiếu sáng sự cố khi cháy phải được thiết kế và lắp đặt trong khu vực kinh doanh trên đường đi và lối ra vào của chợ và trung tâm thương mại có diện tích gian hàng 90m^2 trở lên.

Hệ thống chiếu sáng sự cố khi cháy phải lắp đặt dọc hành lang và cầu thang của khu vực hành chính, sinh hoạt khác của chợ và trung tâm thương mại.

Chợ và trung tâm thương mại có diện tích gian hàng trên 180m^2 phải lắp đèn chỉ dẫn "LỐI RA-EXIT", trên lối ra, vào, lối thoát nạn hệ thống đó được nối vào mạng chiếu sáng sự cố.

d) Trong khu vực kinh doanh, đường đi, lối thoát nạn nên thiết kế hệ thống chiếu sáng bảo vệ ban đêm nhưng khi có cháy, sử dụng như chiếu sáng sự cố.

e) Chiếu sáng cục bộ quầy, tủ trưng bày hàng mẫu bằng đèn neon và thiết kế theo nhóm riêng biệt từ tủ điện chính mạng sinh hoạt.

f) Nguồn điện cấp cho máy vi tính, máy đếm tiền, máy sấy, điện thử thiết bị điện thiết kế theo nhóm riêng từ tủ điện chính mạng sinh hoạt.

g) Tủ điện chính của chợ và trung tâm thương mại, tủ điện chính mạng sinh hoạt, bảng điện nhóm phải lắp đặt ngoài khu vực kinh doanh. Trong điều kiện không đặt được ngoài khu vực kinh doanh thì cho phép lắp đặt ở phía cuối của gian kinh doanh hoặc ở gian kinh doanh cuối cùng của khu vực kinh doanh. Bảng điện phải lắp đặt trong hộp bằng vật liệu không cháy và ghi kí hiệu ở cánh cửa hộp.

h) Điều khiển chiếu sáng quầy, gian hàng trong khu vực kinh doanh theo phương pháp điều khiển trung tâm và qua các bảng điều khiển nhóm tới cụm tiếp xuống các quầy, gian hàng.

Máy cắt, cầu dao của hệ thống điện cho kho, buồng, phòng khác, phải đặt phía ngoài chúng và mắc trên tường không cháy hay trong hộp treo trên cột.

i) Trong kho và nơi bảo quản hàng, không cho phép lắp đặt ổ cắm điện.

j) Khi thiết kế hệ thống chiếu sáng bằng đèn tròn, phải thiết kế đèn có chụp bảo vệ.

Chụp đèn phải làm bằng vật liệu không cháy và phải bảo đảm khoảng cách từ đèn đến vật liệu cháy không nhỏ hơn $0,5\text{m}$. Đèn neon phải có máng và bọc đèn.

k) Dòng điện tiêu thụ liên tục của dây dẫn điện, cáp điện không được vượt quá dòng định mức.

l) Chỗ nối hoặc rẽ nhánh dây dẫn, cáp điện phải đảm bảo đủ tiêu chuẩn dẫn điện như một dây dẫn, cáp điện liên tục và không bị tác động của ngoại lực.

m) Không được đặt chung trong một ống, một hộp hay một máng, các mạng điện sinh hoạt, bảo vệ sự cố, điện bảo vệ chữa cháy tự động.

n) Khi đặt dây dẫn hoặc cáp điện xuyên qua móng, tường, trần nhà, sàn nhà, phải đặt trong ống thép hoặc các ống có độ cứng tương tự. Đường kính trong phải lớn hơn 1,5 lần đường kính ngoài của dây dẫn hoặc cáp điện.

o) Đường dẫn điện phải thích hợp với tính chất sử dụng, đặc điểm kiến trúc chợ và trung tâm thương mại cũng như các yêu cầu về kỹ thuật an toàn phòng cháy chữa cháy, phải theo quy định trong bảng sau:

Hình thức và phương pháp đặt đường dẫn điện trên các bề mặt và các chi tiết		Dây dẫn, cáp điện
Bảng vật liệu cháy	Bảng vật liệu không cháy, khó cháy	
A. Đường dẫn điện đặt hở		
Trên puly kẹp, giá đỡ	Trực tiếp	Dây dẫn có hoặc không có vỏ bảo vệ và cáp điện có vỏ bọc bằng vật liệu không cháy
Trực tiếp		Dây dẫn có vỏ bảo vệ và cáp điện có vỏ bọc bằng vật liệu không cháy, khó cháy
Trong ống và hộp bằng vật liệu không cháy	Trong ống và hộp bằng vật liệu không cháy, khó cháy.	Dây dẫn có hoặc không có vỏ bảo vệ cáp điện có vỏ bằng vật liệu cháy, khó cháy
B. Đường dẫn điện đặt kín		
Có lớp lót bằng vật liệu không cháy và trát vữa hoặc bảo vệ kín các phía bằng lớp vật liệu không cháy (1)	Trực tiếp	Dây dẫn có hoặc không có bảo vệ, cáp điện có vỏ bằng vật liệu cháy
Trực tiếp.	Trực tiếp	Như trên nhưng bằng vật liệu không cháy
Trong ống và hộp bằng vật liệu khó cháy, có lớp vật liệu không cháy lót ống và hộp và có trát vữa (2)	Trong ống và hộp bằng vật liệu cháy đúc liền khối, trong rãnh trong lớp vật liệu không cháy bao kín (3)	Dây dẫn không có vỏ bảo vệ và cáp điện có vỏ bằng vật liệu cháy, khó cháy và không cháy

Chú thích:

- (1) Lớp lót bằng vật liệu không cháy dày nhỏ nhất 10mm;
 (2) Ống phải được trát vữa kín hoặc bọc phibrơ xi măng... dày nhỏ nhất 10mm;
 (3) Lớp bao kín quanh ống (hộp)...bằng vật liệu không cháy có thể là vữa phibrơ xi măng hoặc bê tông dày nhỏ nhất 10mm.

p) Dây dẫn bọc cách điện không có vỏ bảo vệ, đặt hở trực tiếp trên các bề mặt pu-ly, sứ đỡ, kẹp, treo dưới dây căng, trên dầm, trong máng...phải thực hiện như sau:

- Khi điện áp lớn hơn 42V trong phòng ít nguy hiểm và khi điện áp bằng hoặc nhỏ hơn 42V trong các phòng bất kì, phải đặt ở độ cao thấp nhất 2m so với mặt sàn;
- Khi điện áp lớn hơn 42 V trong phòng nguy hiểm và rất nguy hiểm phải đặt ở độ cao thấp nhất 2,5m so với mặt sàn.

Chú thích: Khi đường dây đi xuống công tắc đèn, ổ cắm điện, 1 thiết bị dùng điện khác đặt trên tường, không phải thực hiện các yêu cầu trên.

q) Khi cáp điện đặt hở theo trần nhà, tường hoặc các kết cấu xây dựng của các công trình phải được bắt chặt bằng kẹp với các khoảng cách quy định ở bảng sau đây:

Phương pháp đặt Dây dẫn	Khoảng cách cho phép lớn nhất, m						
	Khi mặt cắt lõi dây dẫn, mm ²						
	Đến 2,5	4	6	10	16 đến 25	35 đến 70	95 trở lên
1. Trên pu ly, kẹp	0,80	0,80	0,80	0,80	1,0	1,2	1,2
2. Trên vật cách điện đặt ở tường và trần nhà	1	2	2	2	2,5	3	6
3. Trên vật cách điện đặt ở tường thuộc đường dẫn điện ngoài nhà .	2	2	2	2	2	2	2
4. Trên vật cách điện đặt ở vì kèo, cột hoặc tường: - Với dây dẫn ruột đồng - Với dây dẫn ruột nhôm	6 6	12 6	6 6	12 12			

r) Khi đặt ống luồn dây dẫn, cáp điện trong các kết cấu xây dựng đúc sẵn hoặc các kết cấu bê tông liền khối, phải nối ống bằng ren hoặc hàn chắc chắn.

s) Không cho phép đặt các dây dẫn, cáp điện không có vỏ bảo vệ ngầm trực tiếp trong hoặc dưới các lớp vữa trát tường, trần nhà ở những chỗ có thể đóng đinh hoặc đục lỗ.

t) Không cho phép đặt đường dẫn điện ngầm trong tường chịu lực (nằm ngang) khi chiều sâu rãnh chôn lớn quá 1/3 chiều dày tường. Không cho phép đặt ngầm trực tiếp phía trong hoặc ở dưới lớp vữa trát các loại dây dẫn điện vì vỏ cách điện cũng như vỏ bảo vệ bị tác hại do lớp vữa này.

u) Dây dẫn, cáp điện xuyên qua trần nhà bằng vật liệu cháy, dễ cháy lên tường giáp mái phải được luồn trong ống cách điện bằng vật liệu không cháy.

v) Đầu dây điện vào nhà xuyên qua tường phải luồn trong ống cách điện không cháy và phải có kết cấu tránh nước đọng và chảy vào nhà, hoặc cho phép xuyên qua mái nhưng phải đặt trong ống thép, đồng thời phải đảm bảo khoảng cách từ vật cách điện đỡ dây của đầu vào đến mái không được nhỏ hơn 2,75m. Với những gian hàng, ki-ốt mà trên mái không có người lui tới, khoảng cách từ điểm rẽ tới mái không được nhỏ hơn 0,5m.

x) Khoảng cách giữa các dây dẫn với nhau không được nhỏ hơn 100 mm khi khoảng cách cố định dây đến 6m và không được nhỏ quá 150mm khi khoảng cách cố định dây lớn quá 6m.

Khoảng cách giữa các điểm cố định dây dẫn theo bảng thuộc mục q trên đây.

Khoảng cách từ dây dẫn đến tường và kết cấu đỡ không được nhỏ hơn 50mm.

y) Chợ và trung tâm thương mại phải được thiết kế hệ thống chống sét. Hệ thống chống sét được thiết kế theo quy định các tiêu chuẩn hiện hành và theo TCVN 5717: 1993, TCVN 4756:1989.

3.8. Thông gió, thoát khói

a) Tất cả các chợ và trung tâm thương mại phải thiết kế hệ thống thông gió, thoát khói. Hệ thống thông gió được làm bằng vật liệu không cháy, khó cháy hoặc dễ cháy tùy thuộc vào tính chất nguy hiểm cháy, nổ nơi lắp đặt hệ thống và khí thải qua hệ thống.

Hệ thống thoát khói phải làm bằng vật liệu không cháy.

b) Hệ thống thông gió phải được làm bằng vật liệu không cháy ở những nơi có sử dụng hay bảo quản chất khí, chất lỏng hay bụi dễ bốc cháy, dễ nổ.

Những trường hợp khác, hệ thống thông gió có thể làm bằng vật liệu khó cháy.

c) Không được nối với hệ thống thông gió chung những hệ thống thông gió dẫn hơi dễ ngưng tụ, dẫn bụi và các chất khác có thể gây ra hỗn hợp độc, cháy hoặc nổ do nguyên nhân cơ lý hay hóa học.

d) Phải thiết kế hệ thống thông gió cho khu vực và gian hàng kinh doanh hóa chất, hàng dệt bông hoặc chất có mùi. Khi thiết kế phải đảm bảo cấp gió trên $20 \text{ m}^3/\text{giờ}/\text{người}$.

e) Phải thiết kế hệ thống thông gió riêng biệt với hệ thống thông gió của nhà cho chợ và trung tâm thương mại bố trí ở tầng 1 đến tầng 3 của nhà căn hộ hoặc nhà có tính năng sử dụng khác.

f) Phải đặt hệ thống thoát khói riêng ra ngoài đối với những phòng cách ly riêng biệt của chợ và trung tâm thương mại có chứa các chất dễ cháy.

Hệ thống thoát khói phải thiết kế sao cho mặt phẳng cân bằng áp suất trong chợ và trung tâm thương mại không nhỏ hơn 1,5 m.

g) Khi thiết kế và lắp đặt các thiết bị kỹ thuật phải phù hợp với yêu cầu được quy định trong các tiêu chuẩn hiện hành đối với từng chủng loại thiết bị.

3.9. Báo cháy và chữa cháy

a) Các chợ và trung tâm thương mại thuộc loại kiên cố, bán kiên cố phải được lắp đặt hệ thống báo cháy tự động.

Các yêu cầu về hệ thống báo cháy tự động phải tuân theo TCVN 5738: 1993. Đối với các chợ và trung tâm thương mại không thuộc quy định trên phải có thông tin báo cháy hoặc các quy định báo cháy khác.

b) Chợ và trung tâm thương mại phải được thiết kế hệ thống cấp nước chữa cháy trong và ngoài nhà. Khi thiết kế hệ thống cấp nước chữa cháy trong và ngoài nhà, phải tuân theo TCVN 2622:1995, đồng thời phải trang bị các phương tiện chữa cháy tại chỗ.

c) Xung quanh chợ và trung tâm thương mại cao trên 10m tính từ vỉa hè đến mép dưới của mái nước chảy, cứ 150m, phải bố trí thang chữa cháy bằng sắt cố định bên ngoài.

d) Chợ và trung tâm thương mại có diện tích kinh doanh trên 2000 m^2 và trên 500 hộ kinh doanh hoặc trên 3 tầng (không phụ thuộc vào diện tích kinh doanh) phải lắp đặt hệ thống chữa cháy bằng nước tự động Sprinkler hoặc hệ thống chữa cháy tự động xối nước (Drencher).

Chú thích: Đối với chợ và trung tâm thương mại có diện tích kinh doanh dưới 300 m^2 , 75 hộ kinh doanh, không bắt buộc phải thiết kế lắp đặt hệ thống nước chữa cháy trong nhà.

e) Khi thiết kế và thi công hệ thống nước chữa cháy tự động trong chợ và trung tâm thương mại, phải tuân theo các quy định trong TCVN 5760:1993 và các tài liệu kỹ thuật khác do các cấp có thẩm quyền ban hành.

f) Lưu lượng nước chữa cháy bên ngoài lấy từ trụ nước chữa cháy và tính cho một đám cháy của chợ và trung tâm thương mại được quy định trong bảng sau đây:

Bậc chịu lửa	Lưu lượng nước tính cho 1 đám cháy, l/s				
	Tổng diện tích gian hàng, m ² (số hộ kinh doanh)				
	540 (136)	900 (225)	1800 (450)	2000 (500)	Lớn hơn 4000 (1000)
I và II	5	5	10	10	15
III	5	10	15	20	25
IV và V	10	15	20	30	35

g) Số đám cháy trong cùng một thời gian, tính cho hệ thống đường ống cấp nước của chợ và trung tâm thương mại có tổng diện tích gian hàng bằng hoặc nhỏ hơn 8000m² hoặc dưới 2000 hộ kinh doanh thì tính 1 đám cháy; nếu tổng diện tích gian hàng lớn hơn 8000m² hoặc trên 2000 hộ kinh doanh, thì tính 2 đám cháy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Bộ Luật Lao động của Nước Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam*
2. *Luật Phòng cháy và chữa cháy*
3. *TCVN 2622 : 1995 Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế.*
4. *TCVN 6161 : 1996 Phòng cháy chữa cháy - Chợ và trung tâm thương mại - Yêu cầu thiết kế.*
5. *TCVN 6160 : 1996 Phòng cháy chữa cháy - Nhà cao tầng - Yêu cầu thiết kế.*
6. *TCVN 6379 : 1998 Thiết bị chữa cháy - Trụ nước chữa cháy - Yêu cầu kỹ thuật.*
7. *TCXD 218 : 1998 Hệ thống phát hiện cháy và báo động cháy - Quy định chung*
8. *TCXD 216 : 1998 Tờ vịnh thiết bị chữa cháy.*
9. *Tập hợp các tiêu chuẩn kỹ thuật an toàn về vật liệu nổ công nghiệp.* Nhà xuất bản Lao động, Hà Nội, 1998.
10. *Hướng dẫn hệ thống quản lý an toàn và vệ sinh lao động ILO-OSH 2001.* Nhà xuất bản Lao động - Xã hội, Hà Nội, 2002.
11. Dr. Chandra Pinnagoda. *Safety, health and welfare on construction sites.* 1992.
12. *Kỹ thuật phòng cháy chữa cháy.* Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 2001.
13. *Trường Đại học PCCC. Giáo trình phòng cháy trong xây dựng.* Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2002.
14. Vũ Văn Bình. *Giáo trình phòng cháy trong xây dựng và thoả thuận thiết kế.* Trường Cao đẳng Phòng cháy chữa cháy.
15. Trịnh Thế Dũng. *Giáo trình vật liệu xây dựng trong điều kiện cháy.* Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2002.
16. Đinh Ngọc Tuấn. *Một số thuật ngữ về phòng cháy chữa cháy.* Trường Đại học phòng cháy chữa cháy.
17. Phùng Vô Song. *Phòng cháy các thiết bị điện.* Nhà xuất bản Thanh niên, Hà Nội, 1999.
18. Trường Cao đẳng Phòng cháy chữa cháy. *Giáo trình những vấn đề cơ bản của chiến thuật chữa cháy.* Hà Nội, 1996.
19. Trường Cao đẳng Phòng cháy chữa cháy. *Giáo trình thiết bị chữa cháy tự động.* 1990.
20. Trường Cao đẳng Phòng cháy chữa cháy. *Giáo trình phòng cháy một số quá trình cơ bản của công nghệ sản xuất.* 1995.
21. Trường Cao đẳng Phòng cháy chữa cháy. *Giáo trình những cơ sở lý hoá của sự phát triển và dập tắt đám cháy.* 1993.
22. Trường Cao đẳng Phòng cháy chữa cháy. *Giáo trình lý thuyết quá trình cháy.* 1995.

23. Trường Đại học phòng cháy chữa cháy. *Ô tô và máy bơm chữa cháy*. Hà Nội, 1999.
24. Cục Cảnh sát phòng cháy chữa cháy. *Sổ tay công tác chữa cháy*. Hà Nội, 1998.
25. Trịnh Thế Dũng. *Bài tập về phòng cháy trong xây dựng*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2000.
26. Tổng cục kỹ thuật - Cục quân khí. *Sổ tay hướng dẫn công tác phòng chống cháy nổ ngành quân khí*. Nhà xuất bản Quân đội Nhân dân, 1995.
27. Tổng cục hậu cần - Cục xăng dầu. *Sổ tay phòng cháy chữa cháy xăng dầu quân đội*. Nhà xuất bản Quân đội Nhân dân, 1996.
28. Tổng công ty xăng dầu Việt Nam. *Tài liệu phòng cháy chữa cháy các công trình xăng dầu và khí đốt hóa lỏng*. 1995.
29. Bộ Nội Vụ - Cục Cảnh sát phòng cháy chữa cháy. *An toàn phòng cháy chữa cháy tập 2 và tập 3*. 1995-1996.
30. Ban An Ninh TWC. *Những quy định an toàn phòng cháy, chữa cháy, phòng nổ, phòng độc (quyển I)*. 1975.
31. Ю.А. Конмаров. *Пожарная профилактика систем отопления и вентиляции*. Москва, 1981.
32. В.Ф. Кудленкин. *Пожарная профилактика в строительном деле*. Москва, 1985.
33. И.Г. Ромаленков. *Огнестойкость строительных конструкций из эффективных материалов*. Москва, 1984.
34. Л.К. Исаев. Е.В. Крылов. И.М. Абдрагимов. А.С. Андронов. *Процессы горения*. Москва, 1984.
35. С.В. Томин. В.Токарев. *Задачник по пожарной профилактике*. Москва, 1996.
36. Н.Ф. Давыдкин. В.Л. Сграхов. *Огнестойкость конструкций подземных сооружений*. Москва, 1998.
37. В.Л. Сграхов. А.М. Крутов. Н.Ф. Давыдкин. *Огнезащита строительных конструкций*. Москва, 2000.

MỤC LỤC

Trang

Chương 1. Những kiến thức cơ bản về cháy, nổ

1.1. Các thuật ngữ dùng trong thiết kế và an toàn cháy, nổ	5
1.2. Khái niệm về cháy, nổ và đám cháy	8
1.3. Những yếu tố và những điều kiện cần thiết cho sự cháy	9
1.4. Phân loại đám cháy, các dạng phát triển đám cháy	11
1.5. Cách nhận biết một đám cháy và chất cháy	12
1.6. Yêu cầu thiết kế và sử dụng chất chữa cháy	13

Chương 2. Các biện pháp phòng chống cháy, nổ

2.1. Nguyên nhân gây ra các đám cháy	15
2.2. Yêu cầu đối với hệ thống phòng và chống cháy, nổ	17
2.3. Các biện pháp cụ thể phòng ngừa cháy, nổ cho công trình xây dựng	24
2.4. Kỹ thuật vận hành các thiết bị phòng chống cháy, nổ	68

Chương 3. Giải pháp thoát nạn cho người trong điều kiện cháy

3.1. Đặc điểm chuyển động của người khi có cháy	98
3.2. Lối, đường thoát nạn, các thời kỳ và yêu cầu thoát người	99
3.3. Thời gian thoát người	106
3.4. Phương pháp tổ chức thoát người khi có cháy	108
3.5. Sơ đồ thoát nạn	110

Phụ lục 1. Kí hiệu hình vẽ dùng trên sơ đồ phòng cháy	112
--	-----

Phụ lục 2. Một số qui định về phòng cháy chữa cháy khi thiết kế nhà cao tầng	117
---	-----

Phụ lục 3. Một số qui định về phòng cháy chữa cháy khi thiết kế chợ và trung tâm thương mại	125
--	-----

Tài liệu tham khảo	135
---------------------------	-----

KỸ THUẬT PHÒNG CHỐNG CHÁY, NỔ TRONG QUY HOẠCH, THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ SỬ DỤNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Chịu trách nhiệm xuất bản:

BÙI HỮU HẠNH

Biên tập kỹ, mỹ thuật:

NGUYỄN TIẾN HỘI

Chế bản:

PHẠM HỒNG LÊ

Soát theo gốc:

NGUYỄN TIẾN HỘI

Trình bày bìa:

NGUYỄN HỮU TÙNG

In 500 cuốn khổ 19 × 27cm, tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 371/XB-QLXB-6, ngày 04/4/2003. In xong nộp lưu chiểu tháng 5 - 2003.



BÙI MẠNH HÙNG

Chủ nhiệm Bộ môn
Kinh tế - Máy xây dựng

TRƯỞNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI

SÁCH ĐÃ XUẤT BẢN

KINH TẾ XÂY DỰNG

Đại học Kiến trúc Hà Nội - 1974

KINH TẾ XÂY DỰNG

Đại học Kiến trúc Hà Nội - 1995 (đồng tác giả)

KINH TẾ TRONG THIẾT KẾ XÂY DỰNG

(Tiếng Lào) - 1996

GIÁO TRÌNH PHÁP LUẬT VỀ XÂY DỰNG

Nhà xuất bản xây dựng - 2001 (đồng tác giả)

**HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ DỰ ÁN
- MICROSOFT PROJECT 98 (Phần thứ nhất)**

Nhà xuất bản xây dựng - 1999

**HƯỚNG DẪN LẬP ĐỊNH MỨC - ĐƠN GIÁ - GIÁ DỰ THẦU -
THANH VÀ QUYẾT TOÁN CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG SỬ
DỤNG PHẦN MỀM DT2000**

Nhà xuất bản xây dựng - 2002

**101 THẮC MẮC VÀ GIẢI ĐÁP KHI SỬ DỤNG CHƯƠNG
TRÌNH MICROSOFT PROJECT TRONG XÂY DỰNG**

Nhà xuất bản xây dựng - 2002

**KỸ THUẬT PHÒNG CHỐNG CHÁY, NỔ
TRONG QUY HOẠCH THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ SỬ DỤNG
CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG**

Nhà xuất bản xây dựng - 2003

SÁCH SẴP XUẤT BẢN

KINH TẾ XÂY DỰNG TRONG CƠ CHẾ THỊ TRƯỜNG

**TÀI LIỆU HUẤN LUYỆN AN TOÀN - VỆ SINH LAO ĐỘNG
VÀ PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY TRONG XÂY DỰNG**

VIVACO
KY THUAT PHONG CHONG

S014137
25.000 đ

338.1	371 - 2003
XD- 2003	

Giá : 25.000^d