

Chương 4:

PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

CÁC KHÁI NIỆM

- Cháy là phản ứng hóa học xảy ra nhanh chóng kèm theo tỏa nhiệt và phát quang.
- Nổ là phản ứng hóa học xảy ra với tốc độ nhanh, sinh công lớn.
- Về bản chất cháy và nổ có liên quan chặt chẽ với nhau, khó tách riêng ra, do đó an toàn cháy nổ cũng cần được nghiên cứu có 2 mặt này liên nhau.
- Để xuất hiện và phát triển quá trình cháy cần có 3 điều kiện: chất cháy, chất oxy hóa và môi bắt cháy.
- Chất cháy có thành phần hóa học và tỷ lệ trong hỗn hợp cháy khác nhau thì quá trình cháy cũng ảnh hưởng, thậm chí có thể ngừng cháy.
- Chất oxy hóa thường là oxy trong không khí, cũng có thể là những chất khác như KMnO_4 , KClO_3 , ...
- Môi lửa: Có thể là ngọn lửa trần, tia lửa điện, lửa hồ quang, tia lửa do va đập mạnh, tia lửa do tĩnh điện sinh ra.
- Nhiệt độ tự bắt cháy là nhiệt độ thấp nhất tại đó hỗn hợp có thể cháy mà không cần có môi lửa từ ngoài.

4.1. Ý NGHĨA VÀ TÍNH CHẤT

4.1.1. Ý NGHĨA:

PCCC là công tác quan trọng nhằm đảm bảo tính mạng và tài sản của nhân dân. Chống lại các việc làm bừa, làm ẩu vi phạm tiêu chuẩn, nội quy an toàn (gây tác hại đến kinh tế, tính mạng) và các âm mưu phá hoại của kẻ xấu.

4.1.2. PHƯƠNG CHÂM:

Muốn đạt kết quả tốt trong công tác PCCC phải tuân theo phương châm: " Tích cực đề phòng, không để nạn cháy xảy ra, sẵn sàng cứu chữa kịp thời và có hiệu quả cao nhất".

4.1.3. TÍNH CHẤT: có 4 tính chất.

- **Tính quần chúng:** Mọi người phải cùng tham gia tích cực trong công tác PCCC thì mới phòng cháy tốt và chữa cháy có hiệu quả, hạn chế được thiệt hại. Phải luôn luôn phát huy sự tự giác, quyền làm chủ của nhân dân lao động trong công tác PCCC
- **Tính pháp luật:** Pháp lệnh đã qui định rõ nghĩa vụ, trách nhiệm của mỗi công dân, các cấp các ngành - quy ước những điều phải làm, những điều ngăn cấm mà mọi người, mọi tổ chức bắt buộc phải thi hành, nhằm loại trừ các nguyên nhân và điều kiện gây cháy nổ.
- **Tính khoa học kỹ thuật:** Phải nắm vững kiến thức KHKT và áp dụng các thành tựu KHKT mới vào công tác PCCC thì mới tổ chức việc phòng cháy và cứu chữa kịp thời có hiệu quả.
- **Tính chiến đấu:** Cháy xảy ra bất ngờ, lan rộng nhanh chóng. Vì thế đòi hỏi phải luôn luôn sẵn sàng chiến đấu, nắm vững tình hình, áp dụng chiến thuật thích hợp, có tấn công, có bảo vệ, có bao vây và chia cắt, hợp đồng giữa các lực lượng thì mới giành được hiệu

quả cứu chữa cao nhất. Công tác này đòi hỏi một tinh thần dũng cảm, dám hy sinh và ý thức tổ chức kỷ luật cao.

4.2 BẢO VỆ CHỐNG SÉT.

Việc thực hiện chống sét không an toàn có thể gây ra cháy, nổ. Gây nguy hiểm cho người và thiệt hại kinh tế.

4.2.1 KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ SÉT.

a. Hiện tượng sét

- Sét sự phóng điện trong khí quyển giữa các đám mây mang điện tích trái dấu hoặc giữa các đám mây với đất.
- Sự hình thành của sét có thể giải thích như sau:
 - Dưới tác dụng của các luồng khí nóng bốc lên và hơi nước ngưng tụ (khi gần có mưa) sẽ có sự phân chia và tích lũy điện tích rất mạnh trong các đám mây.
 - Phần dưới của các đám mây thường tích điện âm, phần trên tích điện dương. Các đám mây và đất hình thành các tụ điện mây và đất. Cường độ điện trường của các tụ điện mây đất sẽ tăng dần lên và khi đạt tới trị số 25-30 kV/cm. thì không khí sẽ bị ion hóa và bắt đầu trở nên phóng điện.
- Sự phóng điện của sét được chia làm 3 giai đoạn:
 - Đầu tiên xuất hiện một dòng sáng phát triển xuống đất, chuyển động với tốc độ 100-1000 km/s. Tạo nên ở đầu cực của nó một điện thế rất cao hàng triệu vôn. Dòng này gọi là dòng tiên đạo.
 - Giai đoạn thứ hai bắt đầu khi dòng tiên đạo phát triển đến đất hay các vật dẫn điện nối với đất (cột, cây cối, ...). đó là giai đoạn phóng điện chủ yếu của sét.
 - Khi đó các điện tích dương của đất chạy lên trung hòa các điện tích âm của dòng tiên đạo. Không khí trong dòng phóng điện được nung nóng nhiệt độ khoảng 10 000⁰C và dẫn nổ rất nhanh tạo thành sóng âm thanh.
 - Giai đoạn phóng điện thứ ba sẽ kết thúc sự di chuyển các điện tích của mây và sự loé sáng của sét sẽ tắt dần.

b. Dòng điện sét

- Hai tham số quan trọng nhất của dòng điện sét là biên độ I_s và độ dốc đầu song a.
- Biên độ dòng điện không vượt quá 200 – 300KA. Trong tính toán thường lấy 50-100KA.
- Độ dốc đầu sóng dòng điện xét thường nhỏ hơn 50KA/ μ s.

c. Quá điện áp khí quyển

- Quá điện áp khí quyển phát sinh khi sét đánh trực tiếp vào các vật ngoài trời (đường dây tải điện, thiết bị phân phối ngoài trời), cũng như khi sét đánh gần các công trình điện.
- Phóng điện sét chỉ kéo dài trong vài chục micro giây và điện áp tăng cao có đặc tính xung.
- Mỗi thiết bị được chế tạo với cấp cách điện định mức của nó. Nếu mức cách điện quá cao một cách quá đáng sẽ làm tăng giá thành thiết bị điện.

d. Các hậu quả của phóng điện sét

- Sét đánh trực tiếp gây chết người và súc vật.

- Khi sét đánh vào qua một vật nổi đất, nó gây ra một sự chênh lệch điện thế khá lớn tại những vùng gần nhau. Vì vậy, khi người và gia súc đứng gần những cây cao, vật cao thì sẽ nguy hiểm do sự xuất hiện điện áp bước lớn.
- Dòng điện sét có cường độ lớn, khi đánh vào các vật dễ cháy sẽ gây ra các đám cháy lớn.
- Sét còn phá hủy về mặt cơ học, dòng điện sét đi qua vật thể, nung nóng phần lõi, nếu vật thể có nước sẽ làm hơi nước bốc hơi nhanh, phá vỡ vật thể.
- Sét đánh gây điện áp cảm ứng trên các vật dẫn (cảm ứng tĩnh điện, hay các mạch dài tạo thành những mạch vòng cảm ứng điện từ) khi có phóng điện sét ở gần. Điện áp này có thể lên đến hàng chục kilôvon và do đó gây nguy hiểm.

e. Phân loại sét

- Theo dấu hiệu phía ngoài sét được phân ra thành một số loại. Loại phổ biến nhất là sét vạch với các dạng khác nhau như: sét dải, sét dạng tên lửa, sét dạng chữ chi và dạng nhánh, loại hiếm thấy nhất là sét cầu.
- Sét vạch thường gặp nhất trong thiên nhiên và cũng chính là nguồn điện từ mạnh phổ biến nhất.
- Sét vạch gồm những loại như sau:
 - sét vạch “đám mây- đất”.
 - sét vạch “đám mây- lớp khí quyển phía trên”.
 - sét vạch bên trong đám mây.
 - sét vạch “đám mây- đám mây”

f. Các đặc điểm tham số cơ bản của sét

Sét có các tham số đặc trưng dưới đây:

- trị số điện tích mang.
- dòng điện trong kênh sét.
- số sét lặp lại trên một kênh sét.
- cường độ hoạt động của dòng sét.

4.2.2 CHỐNG SÉT BẢO VỆ NGƯỜI

a. Khi người làm việc trong các công trình được chống sét

Các công trình xây dựng đã được chống sét theo TCN 64 – 84 “chống sét cho các công trình xây dựng”, còn các công trình viễn thông được chống sét theo TCN 68 – 135:1995 “chống sét bảo vệ các công trình viễn thông”. Khi người làm việc trong các công trình này cũng sẽ được bảo vệ.

b. Khi người làm việc trong các công trình chưa được chống sét

Khi công trình chưa được chống sét hoặc chống sét chưa đảm bảo bảo vệ toàn bộ theo TCN 64-84, sẽ có nguy cơ bị sét đánh. Sét đánh vào công trình, đi theo những đường bất kỳ, rồi có thể dẫn theo những bộ phận kim loại bên trong công trình, rồi dẫn vào người. nhằm hạn chế sét đánh vào công trình rồi đánh vào người, có thể khắc phục bằng các cách sau đây:

- Khi ở trong nhà hay công trình không có bảo vệ chống sét thì nên đóng tất cả các cửa, rời ngồi xôm ở chính giữa nhà, cách xa các đường dây dẫn điện, các ống kim loại dẫn nước hay dẫn khí.
- Tại những chỗ đông người, nhằm hạn chế sét đánh, không nên tập trung thành nhóm, không nên đứng sát cạnh nhau. nên tản ra, ngồi xôm để hạ thấp độ cao, đồng thời ngồi chụm 2 chân vào nhau để hạn chế điện áp bước nếu sét đánh ở gần chỗ ngồi.

c. Khi đi lại và làm việc ngoài trời

- Khi đi lại hoặc làm việc ngoài trời, phải hạn chế đi hay đứng ở những giữa khoảng trống, nơi sét có thể đánh trực tiếp vào người. đồng thời cũng hạn chế khi đứng gần cây, đường dây điện, các vật cao, các khối kim loại, để phòng sét đánh vào đó rồi sét lại đánh sang người.
- Để bảo vệ chống sét cho người khi ở ngoài trời, người ta nghĩ ra chống sét di động cho người. Nhưng con người chỉ có thể mang theo bộ phận thu sét và dẫn sét, không thể mang theo nối đất được, nên bộ phận thu sét này chỉ tăng nguy cơ sét đánh.
- Nguyên lý bảo vệ bằng lồng Faraday đã được thử nghiệm cho thấy có thể bảo vệ chống sét đánh thẳng. Cũng theo nguyên lý lồng Faraday, ô tô có vỏ bằng kim loại có thể dùng để chống sét đánh thẳng. Cũng theo nguyên lý lồng Faraday người ta hàn một lồng bằng thép để bảo vệ người khỏi sét đánh thẳng.
- Khi đang làm trên đường dây điện, khi thấy có dông từ xa khoảng 10 km, đã phải ngừng công việc và nhanh chóng xuống đất để tìm chỗ trú cách xa đường dây từ 10m trở lên. khi làm việc lắp máy, sửa chữa hay xây dựng trên cao thấy trời sắp bắt đầu mưa dông thì phải xuống đất để trú dông.
- Khi xây dựng nhà hay công trình, từ độ cao khoảng 15m trở lên, phải xây dựng chống sét tạm thời.

❖ Nên trú mưa dông trong những nơi như sau:

- Công trình đã có chống sét đánh thẳng.
- Thùng, hòm có bao bọc bằng thép lá.
- Thùng xe có bao bọc bằng thép lá.
- Tàu thủy vỏ thép.
- Dưới gầm cầu, kiến trúc bê tông, kết cấu thép.
- Nơi đất trũng, hẻm núi.
- Hang động.

❖ Nên tránh:

- Đi xe đạp hay đi bộ và vác các bộ phận kim loại.
- Đứng ở khoảng trống.
- Đứng ở gần chân cột điện, gốc cây cao, trên gò đồng.
- Đứng gần cây cao, khung thép, hàng rào thép.
- Đứng dưới gầm cầu nhưng gần các móng cầu, chân cầu.

❖ Khi phải đứng gần các cây cao thì chú ý như sau:

- Không nên đứng quá gần, có thể bị sét đánh.
- Nên ngồi xôm và cách xa cây trên 3m.
- Khi cắm lều trại để phòng dông sét, không nên gần cây cao quá 3m.

- Khi đứng gần hàng rào thép cũng không gần quá 3m.
- Kỹ thuật chống sét bảo vệ các công trình và thiết bị vật tư.

4.3 CÁC LOẠI DỤNG CỤ CHỐNG SÉT HIỆN NAY

Trong thời gian dài, để chống sét đánh trực tiếp vào công trình thường sử dụng kim Franklin, lồng Faraday hay kết hợp kim và lồng, tuy nhiên các thiết bị nêu trên là các thiết bị tự động và trong nhiều trường hợp được ghi nhận đã cho thấy chúng hoạt động không thực sự hiệu quả. Sự hoạt động kém tin cậy của kim Franklin có thể xuất phát từ các nguyên nhân như không tính đến các điều kiện khí tượng cụ thể (mức kích corona, biên độ dòng sét...), sự xuất hiện hiện tượng corona tại đầu kim Franklin khi tia tiên đạo sét phát triển đến gần, độ cao của công trình so với mặt biển. Gần đây phát triển loại kim thu sét phóng điện sớm (ESE Early Streamer Emission) cho phép mở rộng vùng bảo vệ và hoạt động tin cậy hơn.

Về chống sét lan truyền trước đây, thường sử dụng khe hở phóng điện, khe hở phóng điện kết hợp với điện trở phi tuyến. Các thiết bị này có ưu điểm là cấu tạo đơn giản, khả năng tản dòng sét lớn, nhưng lại có nhược điểm là tốc độ đáp ứng chậm và điện áp thông qua cao.

Đặc biệt cùng với sự tiến triển của công nghệ điện tử và vi mạch, các thiết bị điện tử ngày càng nhạy cảm hơn với xung sét và rất dễ bị phá hỏng, bảo vệ chống sét lan truyền đòi hỏi thiết bị sản xuất theo công nghệ MOV (Metal oxide Varistor), SAD (silicon Avalanche Diode) có tính năng vượt trội như tốc độ đáp ứng nhanh và điện áp thông qua thấp.

Hiệu quả chống sét còn tùy thuộc rất nhiều vào hệ thống nối đất. Hiện cũng có những cải tiến về vật liệu như dùng cọc thép bọc đồng, hoá chất giảm điện trở đất, liên kết các cấu kiện kim loại bằng phương pháp hàn hóa nhiệt (CADWELD) ... cho phép thực hiện các hệ thống nối đất có tổng trở nhỏ ($<10\Omega$) và có giá trị ổn định trong thời gian dài.

Để chống sét một cách toàn diện và hiệu quả, ngoài việc quan tâm đến công nghệ mới và thiết bị tiên tiến, còn phải xây dựng giải pháp chống sét toàn diện cho công trình bảo vệ bao gồm:

1. Kim thu sét chủ động phóng điện sớm (ESE)
2. Dẫn sét xuống đất an toàn bằng cáp thoát sét chôn g nhiều
3. Tản nhanh năng lượng sét vào đất qua hệ thống đất có tổng trở nhỏ.
4. Đẳng thế các hệ thống nối đất bằng các thiết bị đẳng thế TEC (Transient Earth Clamp).
5. Chống sét lan truyền trên đường cấp nguồn.
6. Chống sét lan truyền trên đường tín hiệu và dữ liệu.

❖ Tác dụng bảo vệ của cột thu sét (hoặc dây chống sét)

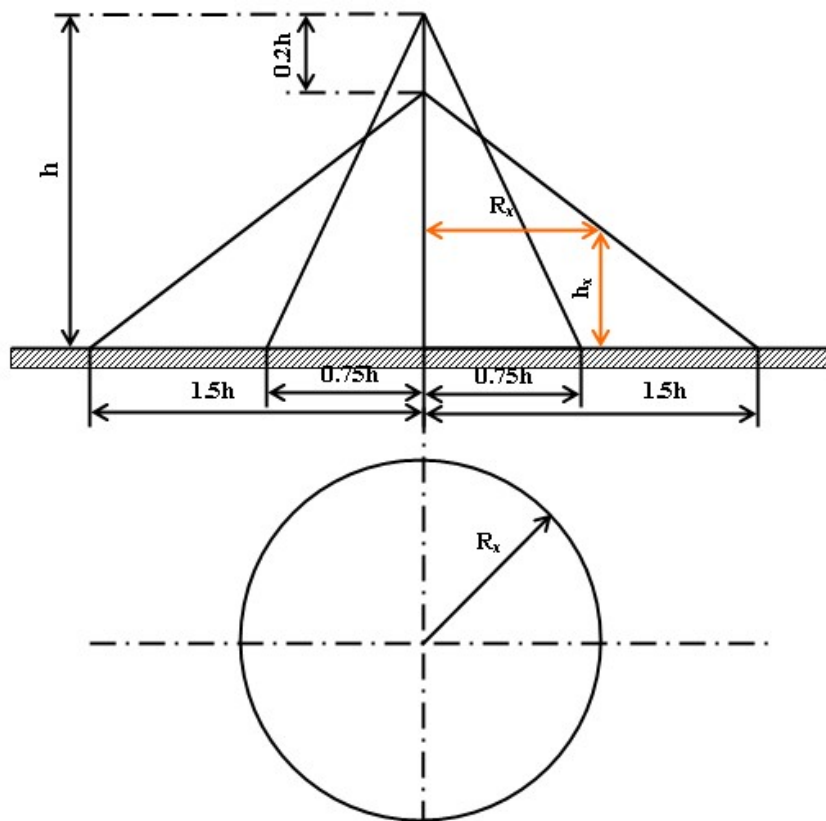
Khi khe sét cách mặt đất độ cao H nào đó, gọi là độ cao định hướng của khe sét, do có sự tích tụ điện tích cảm ứng trái đất với mật độ cao ở mặt đất, như các kết cấu kim loại, cây cao bị mưa ướt..., lúc này trường của dòng tiên đạo bị biến dạng. Phương có cường độ

trường cao lúc này sẽ là giữa đầu dòng tiên đạo và đỉnh của các vật dẫn dưới mặt đất. (cột thu sét, dây chống sét...) do đó dòng sét sẽ hướng về đỉnh các vật dẫn này (cột, dây chống sét) như vậy khả năng sét đánh vào đỉnh cột (hoặc dây chống sét) sẽ tăng và ít có khả năng sét đánh vào các vật thấp ở xung quanh cột. Nếu cột thu sét cao vượt quá một giới hạn nào đó so với độ cao của vật cần được bảo vệ đặt ở gần nó thì hầu như toàn bộ các lần sét đánh đều vào đỉnh cột, các vật sẽ được bảo vệ an toàn.

Khu vực an toàn đó gọi là phạm vi bảo vệ của cột thu sét. phạm vi bảo vệ này phụ thuộc nhiều yếu tố: chiều cao, số lượng, cách bố trí các cột thu sét, chiều cao định hướng của sét và các điều kiện địa chất thủy văn của nơi đặt hệ thống thu sét.

4.4 TÍNH TỐÁN PHẠM VI BẢO VỆ CHO MỘT KIM THU SÉT

Là một hình chóp tròn xoay có tiết diện ngang là hình tròn ở độ cao h_x , nhỏ dần từ gốc tới ngọn kim thu sét.



Hình 4.4 : Bán kính bảo vệ của cột thu sét ở độ cao h_x
Bán kính bảo vệ của cột thu sét ở độ cao h_x được tính như sau:

$$\begin{aligned}
 &+ \text{ Nếu } h_x < \frac{2}{3} h \\
 &\quad \rightarrow R_x = 1,5.h \left(1 - \frac{h_x}{0,8.h} \right).P \\
 &+ \text{ Nếu } h_x \geq \frac{2}{3} h \\
 &\quad \rightarrow R_x = 0,75.h \left(1 - \frac{h_x}{h} \right).P
 \end{aligned}$$

Trong đó

h : là chiều cao cột thu sét

h_x : là độ cao bảo vệ của cột thu sét

R_x : là bán kính bảo vệ ở độ cao là h_x

P : là hệ số

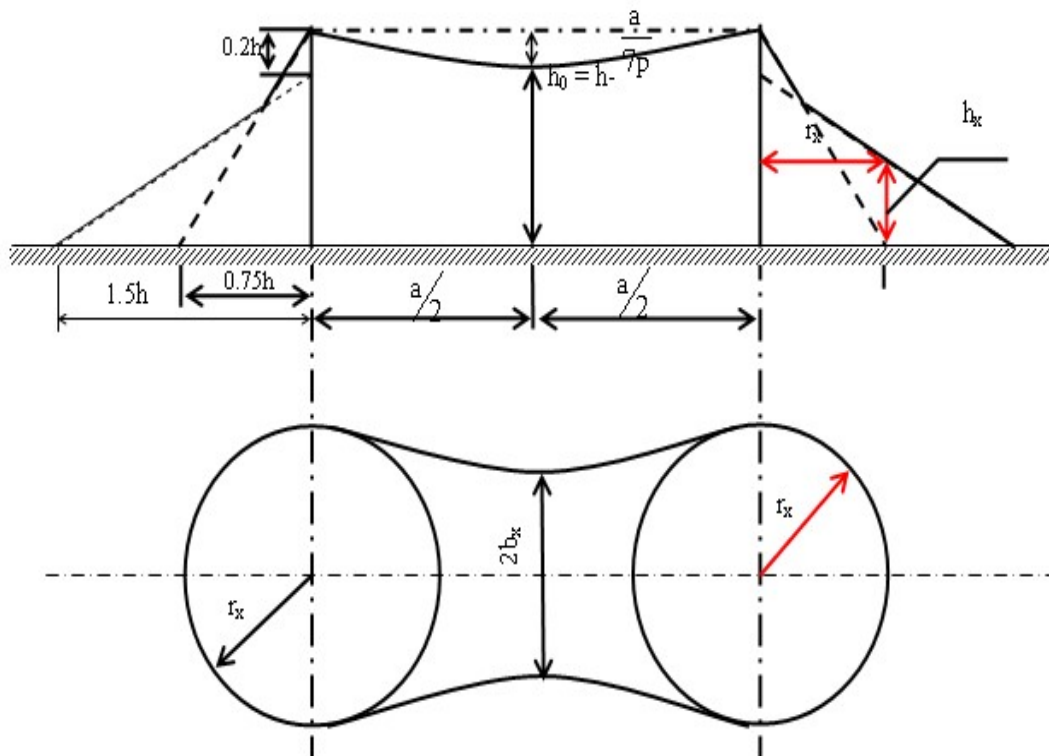
với $+ P = 1$

khi $h < 30 \text{ m}$

$$+ P = \sqrt{\frac{30}{h}} = \frac{5,5}{\sqrt{h}} \quad \text{khi } h \geq 30\text{m}$$

4.5 TÍNH TÓÁN PHẠM VI BẢO VỆ CHO 2 KIM THU SÉT

Nếu hai cột thu sét đặt cách nhau với khoảng cách a ($a < 7h_a$) thì phạm vi bảo vệ được xác định:



Hình 4.5 : Phạm vi bảo vệ của hai cột thu sét

Trong trường hợp có hai cột thu sét có độ cao bằng nhau thì bán kính bảo vệ của hai cột được tính giống như một cột. Sau đó ta phải kiểm tra lại bề ngang hẹp nhất giữa hai cột thu sét phải thỏa điều kiện:

$$2b_x = 4R_x \times \frac{7h_a - a}{14h_a - a}$$

Trong đó

$2b_x$: là phạm vi bảo vệ hẹp nhất của hai cột thu sét

h_a : chiều cao ngoài vùng bảo vệ cột thu sét

$$h_a = h - h_x$$

a : Khoảng cách giữa hai cột thu sét.

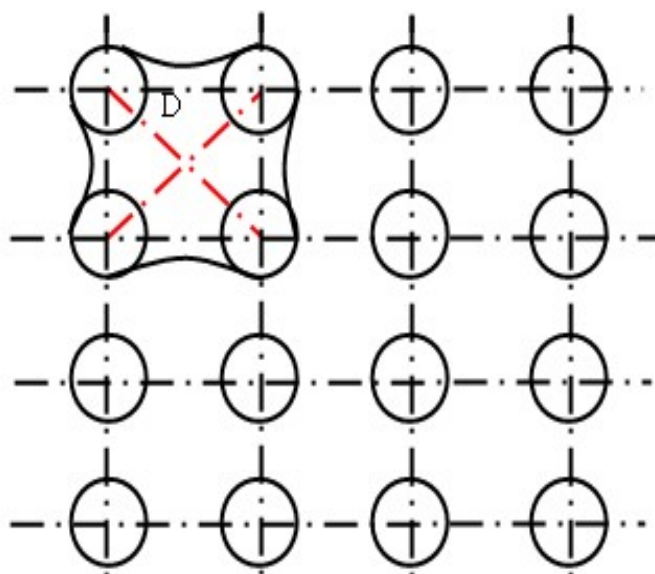
❖ **Phạm vi bảo vệ của nhiều cột thu sét có độ cao giống nhau**

Nếu nhiều cột thu sét có độ cao giống nhau, thì phạm vi bảo vệ của chúng được xác định như sau:

Để tính phạm vi bảo vệ của nhiều cột thu sét giống như phép tính cho hai cột thu sét có độ cao bằng nhau, chỉ khác sau khi tính xong ta phải kiểm tra lại đường chéo của hai cột thu sét gần nhau, phải thỏa điều kiện sau

$$D < 8(h - h_x) \quad \text{với } h < 30\text{m}$$

$$D < 8(h - h_x) P \quad \text{với } h \geq 30\text{m}$$



Hình 4.5.2 : Phạm vi bảo vệ của nhiều cột thu sét

4.6. CÁC QUÁ TRÌNH CƠ BẢN VỀ CHÁY

a. Tỏa nhiệt

- Tất cả các đám cháy khi cháy đều tỏa ra một nhiệt lượng phụ thuộc vào chất cháy, số lượng chất bị cháy, diện tích đám cháy.
- Nhiệt lượng của đám cháy tỏa ra có hai tác động gây nên sự duy trì cháy và thúc đẩy đám cháy phát triển.
- Tỏa ra xung quanh đốt nóng các chất gần đó đến nhiệt độ cao đạt tới nhiệt độ cháy.
- Đốt nóng các chất đang cháy.

b. Tỏa khói

- Sản phẩm của cháy là khói, mức độ tạo khói của nó phụ thuộc vào loại chất cháy, số lượng của chất bị cháy và kiến trúc nơi xảy ra cháy.

- Trong thành phần của khói có chất tham gia phản ứng cháy như khí CO và chất kìm hãm phản ứng cháy như khí CO₂.
- Nhìn chung khói gây độc hại cho người bị nạn, người cứu chữa.

c. **Sự lan truyền của đám cháy**

Sự lan truyền của đám cháy phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chất cháy, hướng gió, số lượng chất cháy, cách sắp xếp và đặc điểm kết cấu công trình.

4.7 ĐẶC ĐIỂM CHÁY CÁC VẬT LIỆU KHÁC NHAU

- **Cháy do các thiết bị nhiệt:** Các thiết bị như: Lò nung, lò đốt, máy sấy, ... Nếu vận hành không đúng, để lò quá nóng, cách ly lò với các cấu kiện dễ cháy không bảo đảm khoảng cách an toàn, sử dụng các chất lỏng dễ cháy để nhóm lò, ... có thể gây ra cháy.
- **Cháy do hóa chất:** Trong công nghiệp hóa chất có thể xảy ra cháy do các trường hợp sau:
 - Do bảo quản, pha chế, vận chuyển, sử dụng hóa chất không đúng kỹ thuật an toàn.
 - Do sử dụng nhiều thiết bị nhiệt, điện là những nguồn phát sinh ra môi lửa.
 - Do sự rò rỉ các đường ống dẫn hơi, khí hay chất lỏng dễ cháy.
 - Không chấp hành các qui định PCCC ở khu vực có hóa chất dễ cháy nổ.
- **Cháy do thiết bị điện:** Thường xảy ra cháy do những nguyên nhân sau: Do thiết kế, lắp đặt, sử dụng, bảo quản, vận hành không đúng yêu cầu kỹ thuật. Cụ thể các thiết bị thường gây cháy do các nguyên nhân sau đây: Đường dây quá tải, chập mạch, thiết bị, bảo vệ tác động không đúng yêu cầu kỹ thuật, điện trở tiếp giáp quá lớn, tia lửa điện, hồ quang điện, ...
- **Nguyên nhân gây hư hỏng và nổ vỡ các thiết bị chịu áp lực:** Các thiết bị chịu áp lực như: bình đựng Oxy, bình khí nén, bình sinh khí Acetylen, các bình đựng nhiên liệu hóa chất như các Xitec trên ô tô xe lửa các ống dẫn môi chất có áp như ống dẫn hơi, nước nóng, hóa chất, các loại lò hơi.
 Có hai nguyên nhân chính dẫn đến hư hỏng nổ vỡ các thiết bị chịu áp lực:
 - Bề dày của thành bình, ống dẫn không chịu nổi áp suất tác dụng lên. Nguyên nhân cụ thể là: do thiết kế không bảo đảm yêu cầu kỹ thuật, hoặc để cho áp suất vượt quá giới hạn chịu đựng của thiết bị.
 - Do ứng suất cho phép của vật liệu đã giảm đi, điều này xảy ra do chọn vật liệu chế tạo không đúng hoặc do sử dụng cân bằng giữa tiêu hao và sản xuất bị phá hủy, nhiệt độ khi trong bình tăng, kim loại bị ăn mòn, dao động phụ tải nhiều lần về nhiệt độ áp suất.

4.7.1 CÁC PHƯƠNG PHÁP CHỮA CHÁY

Ta có thể sử dụng các phương pháp chữa cháy sau:

- ❖ Phương pháp làm lạnh: Dùng các chất chữa cháy có khả năng thu nhiệt độ cao để hạ thấp nhiệt của đám cháy. Ví dụ: pha nước vào đám cháy gỗ.
- ❖ Phương pháp làm loãng: Bằng cách làm loãng các chất tham gia phản ứng cháy, đưa các chất không tham gia phản ứng cháy vào vùng cháy. Ví dụ: Phun khí CO₂, Nitơ vào đám cháy.

- ❖ Phương pháp kìm hãm phản ứng cháy: Bằng cách đưa vào vùng cháy những chất không tham gia phản ứng cháy có khả năng biến đổi chiều của phản ứng từ tỏa nhiệt sang thu nhiệt. Ví dụ: Dùng cát, dùng Brometol (CH_3Br) để dập tắt đám cháy.
- ❖ Phương pháp cách ly: Dùng các chất chữa cháy, các phương tiện, dụng cụ bao phủ lên bề mặt chất cháy, cách ly chất cháy với môi trường. Ví dụ: Phun bột, bột khô vào đám cháy, dùng khăn dập tắt phuy xăng đang cháy.

4.7.2 PHƯƠNG TIỆN VÀ DỤNG CỤ CHỮA CHÁY

4.7.2.1 PHƯƠNG TIỆN CHỮA CHÁY

- Loại di động: các loại xe chữa cháy, xe chuyên dùng, xe thang, xe thông tin và ánh sáng, xe chỉ huy, xe tuần tra.
- Loại cố định: Hệ thống phun bột chữa cháy dùng cho các kho xăng dầu, hệ thống nước chữa cháy dùng trong các trường học, kho tàng, xí nghiệp, hệ thống thống chữa cháy tự động, bằng khí CO_2 dùng trong các xí nghiệp, hầm lò, tàu biển chở hàng, những cơ sở kinh tế quan trọng, ...

Để sử dụng, bảo quản các phương tiện cơ giới phải có người chuyên trách, hiểu biết về tính năng đặc điểm kỹ thuật của nó.

4.7.2.2 DỤNG CỤ CHỮA CHÁY

A) LOẠI THỦ SƠ

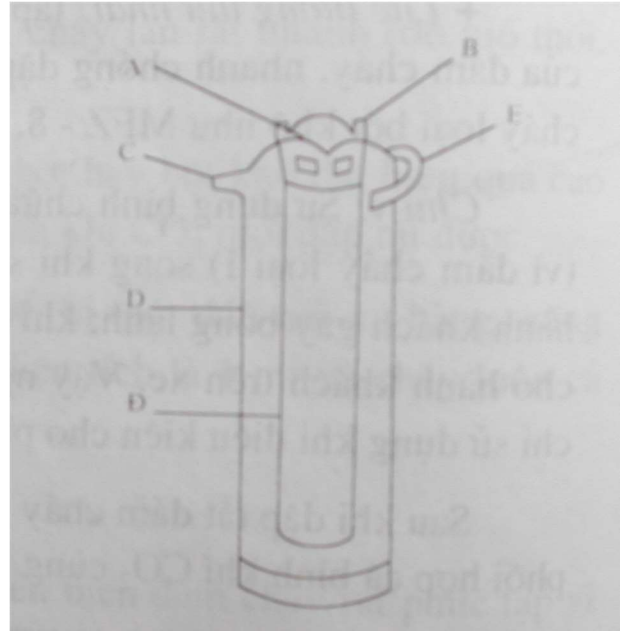
Bao gồm các loại bơm tay, các loại bình chữa cháy, các loại dụng cụ chữa cháy như thang, chèn, bao tải, gầu, xô xách nước, thùng đựng nước, ...Loại này được trang bị rộng rãi ở tất cả các xí nghiệp, kho tàng, cơ quan, công sở, ...và các đội chữa cháy nghĩa vụ ở đường phố và nông thôn.

B) MỘT SỐ BÌNH CHỮA CHÁY THÔNG DỤNG

❖ BÌNH BỘT HOÁ HỌC CHỮA CHÁY 10 LÍT P-10

a. Cấu tạo

- A: nắp đậy
- B: êcu
- C: vòi phun
- D: thân bình
- Đ: Ruột bình
- E: quai xách



b. Công dụng

Là thiết bị chữa cháy gọn, nhẹ, sử dụng thuận tiện, giá thành rẻ, đạt hiệu quả cao khi chữa cháy đám cháy xăng dầu nơi phát sinh.

c. Phương pháp sử dụng

- Khi có cháy xảy ra, xách bình tiếp cận gần đám cháy (khoảng 1m), rút chốt ra, một tay nắm vào tay quai, tay kia cầm vào đế bình dốc ngược bình hướng loa phun vào đám cháy lắc mạnh lên xuống khoảng 3 – 5 lần.
- Tuyệt đối không sử dụng bình P-10 để chữa các đám cháy thiết bị điện, đám cháy có điện, đất đèn, kim loại kiềm.
- Khi sử dụng bình P-10 chữa đám cháy ngoài trời phải đứng trước chiều gió.
- Bình P -10 chỉ có khả năng dập tắt đám cháy có diện tích nhỏ hơn hoặc bằng 1m².

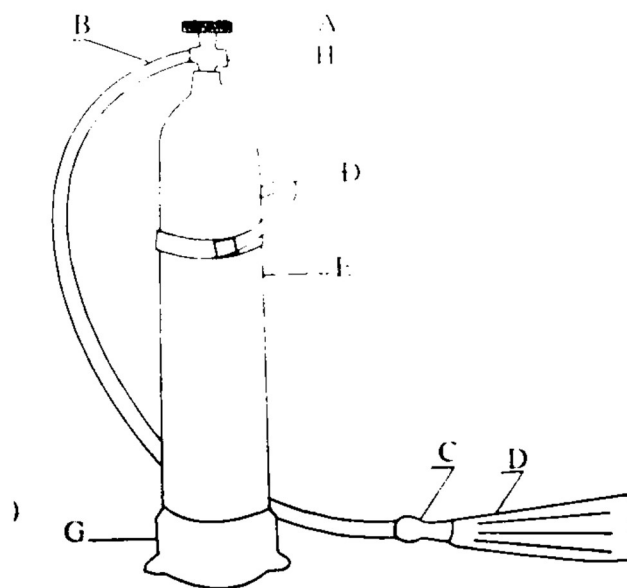
d. Bảo quản

- Phải đặt nơi râm mát, thuận lợi cho việc cứu chữa đám cháy.
- Nắp đậy phải có roăng đệm và được vặn chặt.
- Định kỳ 03 tháng kiểm tra bình một lần.

❖ BÌNH CHỮA CHÁY CO₂

a. Cấu tạo

- A: van vận
- B: vòi phun
- C: tay cầm
- D: loa phun
- Đ: quai xách
- E: thân bình
- G: đế bình
- H: cụm van



b. Nguyên lý chữa cháy

Bình chữa cháy CO₂ được chứa khí CO₂ ở -79⁰C được nén vào bình chịu áp lực cao. Khi qua loa phun (có dạng tuyết) có tác dụng làm hạ nhiệt đám cháy, sau đó khí CO₂ bao phủ toàn bộ đám cháy làm giảm nồng độ Ôxy khuếch tán vào vùng cháy.

c. Công dụng

Dùng để dập tắt đám cháy trong phòng kín, buồng hầm, các thiết bị điện.

d. Biện pháp sử dụng

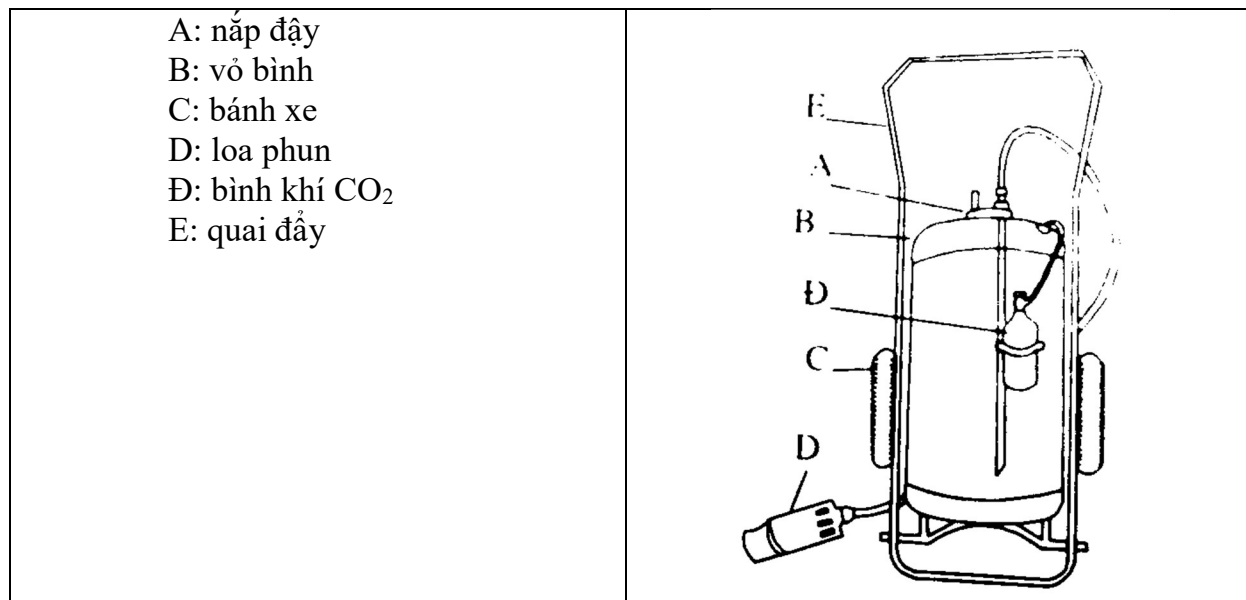
- Khi xảy ra cháy, xách bình tiếp cận gần đám cháy. Một tay cầm loa phun hướng vào gốc lửa tối thiểu 0.5m, tay kia mở van bình hoặc bóp cò (tùy theo từng loại bình).
- Tuyệt đối không sử dụng bình CO₂ để chữa các đám cháy có than cốc, kim loại nóng chảy vì khi ta phun khí CO₂ vào sẽ sinh khí CO độc hại.
- Không được sơ suất để khí CO₂ phun vào người (vì khí CO₂ ở -79⁰C sẽ gây bỏng lạnh).
- Tầm phun bình chữa cháy CO₂ rất hạn chế, do vậy khi chữa cháy cần tiếp cận gần đám cháy.

e. Bảo quản

- Đặt những nơi râm mát, thuận tiện để sử dụng. Không để ở nơi có ánh nắng mặt trời chiếu vào, không để ở nơi có nhiệt độ cao quá 55⁰C.
- Không để bụi bẩn rơi vào van an toàn và vòi phun, khi vận chuyển không được để va đập vào van an toàn và vỏ bình.
- Kiểm tra bình CO₂.
- Định kỳ 3 tháng kiểm tra một lần, kiểm tra hệ thống loa phun, vòi phun, tay cò.
- Kiểm tra lượng khí CO₂ bằng cách cân, nếu trọng lượng nhỏ hơn 20% so với quy định thì phải nạp lại khí.
- Dùng nước thử để bình, cụm van để phát hiện sự rò khí.

❖ BÌNH BỌT OBII-100 (OPV100)

a. Cấu tạo



b. Công dụng

Bình chữa cháy OPV -100 hiệu quả cao khi chữa các đám cháy xăng dầu, chất lỏng cháy.

c. Nguyên lý chữa cháy

- Bình OPV-100 bên trong chứa dung dịch PO₁ (6% thuốc PO₁), dùng khí CO₂ làm lực đẩy (khí CO₂ đựng trong bình thép đặt bên ngoài).
- Khi vận van bình chữa cháy, khí CO₂ qua ống dẫn làm lực đẩy dung dịch thuốc PO₁ trong bình qua vòi phun, loa phun. Đầu loa phun có cấu tạo con quay làm cho áp suất phun qua đầu lăng tăng, đồng thời hút không khí bên ngoài kết hợp với các hạt nhỏ dung dịch đập vào lưới của loa phun tạo thành bọt.

d. Phương pháp sử dụng

- Đẩy bình đến đám cháy, cách đám cháy 1m, dựng bình theo tư thế đứng sao cho lưng bình hướng về phía ngọn lửa, kéo chốt an toàn bình khí CO₂, Ấn tay có xuống hoặc vận van (tùy theo bình), đính khoá bảo hiểm vào chốt định vị, cầm loa phun vào đám cháy, khoảng cách tối thiểu 0.8m.
- Tuyệt đối không sử dụng bình OPV -100 phun vào đám cháy thiết bị mang điện, đám cháy có điện, cháy kim loại kiềm, đất đèn.
- Bình OPV -100 có khả năng dập tắt đám cháy xăng dầu có diện tích nhỏ hơn 3m².

e. Bảo quản

- Để bình nơi râm mát, tiện cho việc sử dụng, không để bình ở nơi có nhiệt độ lớn hơn +55°C (van bình khí CO₂ sẽ hoạt động).
- Hằng năm phải tra dầu vào con quay của loa phun, ổ trục bánh xe của bình, làm vệ sinh loa, lưới phun.

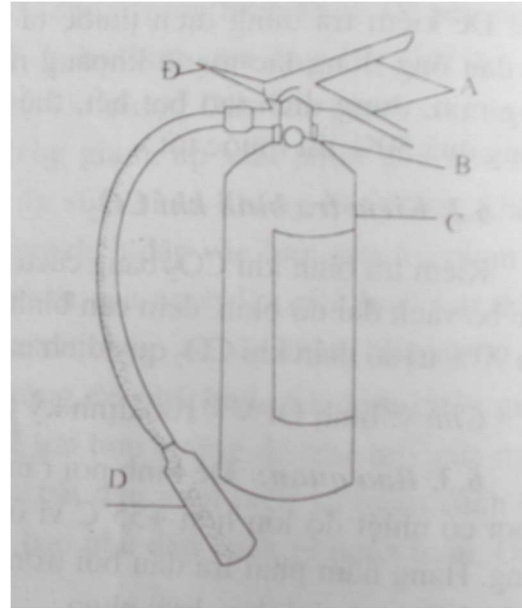
f. Cách kiểm tra

- *Kiểm tra dung dịch thuốc:* đổ 5ml dung dịch vào ống đong, bịt đầu ống lắc mạnh trong 1 phút, nếu tạo bọt có độ nở trên 6 lần, bọt trắng mịn, dung dịch tạo bọt hết, thể tích bọt nhận được để trong 20 phút không quá 50% thì thuốc tốt.
- *Kiểm tra bình khí CO₂:* Tháo êcu giữa ống dẫn và bình khí CO₂ ra sau đó tháo bỏ vành đai đỡ bình, đem cân bình lên nếu trọng lượng nhỏ hơn 90% quy định thì phải đem bình đi nạp lại.

❖ BÌNH CHỮA CHÁY BỘT KHÔ KIỂU XE ĐẠY HỆ MFT

a. cấu tạo

- A: êcu
- B: ống dẫn khí cao áp
- C: bình thép chứa CO₂
- D: súng bột khô
- Đ: công tắc súng bột khô
- E: đĩa quay
- G: vòng khóa
- H: chốt hãm đĩa quay
- I: vòi phun, súng phun
- K: bảng ghi kiểm tra
- L: đề can
- M: bánh xe



b. Công dụng

- Bình chữa cháy bột khô hệ MFT là thiết bị chữa cháy có hiệu suất cao gấp 5 lần các bình bột chữa cháy cùng loại.
- Nó có thể dập tắt đám cháy mới từ xăng dầu, chất lỏng cháy, khí đốt và điện khí

c. Nguyên lý chữa cháy

Bình bột dùng khí CO₂ làm lực đẩy, khí CO₂ theo ống dẫn vào trong bình, làm chất bột khô sôi lên thành một chất lỏng hỗn hợp qua đường ống dẫn và súng phun ra ngoài, hình thành một lớp sương mù dạng bột, như mây đặc, bao trùm lên mặt đám cháy.

d. Phương pháp sử dụng

Đẩy bình chữa cháy cách đám cháy khoảng 10m, lưng của bình hướng về ngọn lửa. Người thứ nhất dùng ngón tay kéo khóa làm chốt hãm rời khỏi bàn quay, sau đó rút súng bột khô, kéo thẳng ống bột. Người thứ 2 kéo khóa bảo hiểm trên bình khí CO₂, làm khí CO₂ tràn vào trong bình làm cho bột khô sôi lên tạo thành hỗn hợp nước. Sau khi người thứ 2 ấn tay cò khoảng 10s, người thứ nhất hướng miệng súng vào ngọn lửa, xoay công tắc ngược chiều kim đồng hồ 1 góc 90°.

e. Kiểm tra

Kiểm tra định kỳ 6 tháng 1 lần, kiểm tra lượng bột trong bình và kiểm tra bình CO₂.

f. Bảo quản

- Để nơi khô ráo, thoáng gió, không để nơi ánh sáng mặt trời chiếu thẳng vào và nơi có nhiệt độ cao.
- Hằng năm phải tra dầu bôi trơn vào bánh xe và bộ phận công tắc súng bột khô.
- Sau mỗi lần chữa cháy, phải phun hết lượng bột khô trong bình, sau đó lau chùi, rửa sạch.

4.8. NGUYÊN NHÂN GÂY CHÁY VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC

4.8.1. CHÁY DO DÙNG QUÁ TẢI

- Quá tải là hiện tượng tiêu thụ điện quá mức tải của dây dẫn.
- Mỗi loại dây dẫn căn cứ tùy vào tiết diện và đặc tính của kim loại chỉ cho phép tải một dòng điện nhất định.
- ❖ Phương pháp phát hiện quá tải:
 - Dùng những dụng cụ đo điện như ampe kế (chính xác nhất), nhiệt kế. Sau khi biết cường độ thức tế đem đối chiếu với bảng tiêu chuẩn cho phép sẽ biết là dây có bị quá tải hay không.
 - ❖ Dùng công thức đơn giản để tính:
 - Đối với đèn điện thấp sáng dòng điện một chiều và xoay chiều và các máy điện dùng dòng điện một chiều:

$$I = P/U$$

P: công suất (W)
U: hiệu thế (V)
I: cường độ dòng điện (A)
 - Đối với máy điện như động cơ, quạt điện dùng dòng điện xoay chiều:

$$I = P/(U \cos \varphi)$$

Đối với máy điện 3 pha

$$I = P/(1.7 U \cos \varphi)$$
- ❖ Biện pháp đề phòng quá tải:
 - Khi thiết kế phải chọn tiết diện dây dẫn phù hợp với thực tế.
 - Khi sử dụng không được dùng thêm quá nhiều dụng cụ tiêu thụ điện có công suất lớn nếu không tính đến việc dùng thêm những dụng cụ đó.
 - Những nơi cách điện bị đập, nhựa cách điện bị biến màu là những nơi dễ phát lửa khi dòng điện bị quá tải cần được thay dây mới.
 - Khi sử dụng mạng điện và các máy móc thiết bị phải có những bộ phận bảo vệ như cầu chì, rơ le.

4.8.2. CHÁY DO CHẬP MẠCH

- Chập mạch là hiện tượng các pha nhập vào nhau, dây nóng chạm vào dây nguội, dây nóng chạm đất làm điện trở mạch ngoài dây dẫn rất nhỏ, dòng điện trong mạch tăng rất lớn làm cháy cách điện của dây dẫn làm cháy thiết bị tiêu thụ.
- Khi chập mạch, điện thế giảm xuống đột ngột, mômen động cơ cũng giảm xuống đột ngột (mô men quay động cơ tỷ lệ thuận với bình phương điện thế).
- Đại lượng dòng điện chập mạch phụ thuộc vào:

- Công suất của nguồn điện (công suất của nguồn càng lớn thì dòng chấp mạch càng lớn).
- Điện chấp mạch xa hay gần nguồn (càng gần thì I càng lớn).
- Những nguyên nhân gây ra chấp mạch:
 - Các dây trần khi bị gió rung, cây đổ gây ra chấp mạch.
 - Dây dẫn bị mất cách điện chạm vào nhau.
 - Khi nối các đầu dây với nhau, nối dây vào máy móc dụng cụ không đúng quy cách.
 - Việc mắc dây không phù hợp với môi trường sản xuất như những nơi có hoá chất ăn mòn.
- Biện pháp đề phòng chấp mạch:
 - Khi mắc dây dẫn, chọn và sử dụng máy móc thiết bị điện phải theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật an toàn như dây dẫn điện trần phía ngoài nhà phải cách nhau 0.25m.
 - Nếu dây dẫn tiếp xúc với kim loại sẽ bị ăn mòn, vì vậy cấm dùng đinh, dây thép để buộc dây dẫn đến.
 - Các dây dẫn điện nối vào phích cắm, đuôi đèn, máy móc phải chắc chắn và gọn, điểm nối vào mạch rẽ ở hai đầu dây nóng và nguội không được trùng nhau.

4.8.3. CHÁY DO NỐI DÂY KHÔNG TỐT

- Khi dòng điện đi qua chỗ nối không tốt thì điện trở ở dây tăng, làm cho điểm nối nóng đỏ lên và đốt dây làm cháy các vật kề bên.
- Mặt khác ở mỗi nối lỏng, hở sẽ có hiện tượng phóng điện qua không khí. Hiện tượng tia lửa điện thường xuất hiện ở những chỗ có tiếp giáp không chặt như : điểm nối dây, cầu chì, công tắc, tia lửa điện có nhiệt độ 1500-2000⁰C, gây ô xy hóa. Các chất dễ cháy ở gần như dầu bụi, bông có thể có thể bị cháy.
- Biện pháp đề phòng:
 - Các điểm nối dây phải đúng kỹ thuật, chắc chắn. Khi điểm nối bị nóng đỏ, cháy sáng thì phải kiểm tra và nối chặt lại điểm nối.
 - Không được co kéo dây điện hay treo các vật nặng lên dây.
 - Chú ý kiểm tra các mối nối, cầu chì, cầu dao.

4.8.4. CHÁY DO LỬA TĨNH ĐIỆN

- Tĩnh điện phát sinh do sự ma sát các vật cách điện với nhau hoặc giữa vật cách điện và vật dẫn điện, do sự va đập của các chất lỏng cách điện (xăng, dầu) khi pha, rót. Tĩnh điện còn tạo ra các hạt nhỏ rắn cách điện trong quá trình nghiền nát.
- Trong điều kiện sản xuất, điện tích tĩnh điện phát sinh và tích lũy khi vận chuyển các chất lỏng không dẫn điện ở trong thùng chứa không được tiếp đất. Khi đại truyền ma sát vào trục và khi các quá trình có ma sát.
- Biện pháp đề phòng
 - Truyền điện tích tĩnh điện đi bằng cách tiếp đất cho các thiết bị máy móc, các bể chứa, các ống dẫn.
 - Tăng độ ẩm không khí ở trong các phân xưởng có nguy hiểm tĩnh điện lên 70%.
 - Toàn bộ bộ phận đại truyền chuyển động phải được tiếp đất các phần kim loại.
 - Dùng các thiết bị phát hiện và tự động báo có tĩnh điện.

4.8.5. HỒ QUANG ĐIỆN

- Hồ quang điện là một dạng phóng điện trong không khí, sức nóng của hồ quang rất lớn có thể đạt đến 6000°C , Hồ quang điện thường xuất hiện trong không khí khi hàn điện, ở các cầu dao.
- Biện pháp phòng tránh: Sử dụng những các thiết bị đặc biệt để tránh hồ quang như: cầu dao dầu, máy biến thế dầu.

4.8.6. SỰ TRUYỀN NHIỆT CỦA VẬT TIÊU THỤ ĐIỆN

- Vật tiêu thụ điện trong quá trình làm việc đều tỏa nhiệt. Lượng nhiệt tỏa ra phụ thuộc vào tính chất, công suất và thời gian tiêu thụ. Các vật tiêu thụ điện tỏa ra nhiều nhiệt là: bóng điện tròn, bếp điện, bàn ủi, ...
- Trong quá trình vật tiêu thụ điện tỏa nhiệt, nếu biện pháp giải nhiệt không tốt thì sẽ làm nhiệt độ tăng lên gây cháy. Ví dụ: Bóng đèn tròn 110W bình thường nhờ hiện tượng đối lưu không khí nên không nguy hiểm, nhưng nếu khi bóng đèn được bao bằng bao vải thì sau 1 phút có nhiệt độ 70°C , sau 2 phút có nhiệt độ 103°C , sau 3 phút có nhiệt độ 340°C làm vải bốc cháy.
- Biện pháp phòng tránh:
 - Tuyệt đối cấm những trường hợp dùng bàn là, bếp điện mà không có người trông nom.
 - Cấm dùng vật liệu cháy để làm chao đèn, không dùng bóng đèn điện để quần áo.

4.8.7. TRƯỜNG HỢP MÁY BỊ CHÁY

- Động cơ điện là máy biến điện năng thành cơ năng, nhưng ngoài cơ năng còn một phần điện năng được biến thành nhiệt năng. Lượng nhiệt năng này tỉ lệ với bình phương cường độ dòng điện.
- Nếu có nguồn điện vào mà máy đứng im không chạy, cường độ dòng điện tăng lên rất lớn làm cho dây quấn trong động cơ bị quá nhiệt và cháy.
- Biện pháp phòng tránh: Khi động cơ bị hư hỏng, không chạy cần phải ngắt điện và sửa chữa kịp thời.

