

GIỚI THIỆU HÀN KHÍ VÀ KỸ THUẬT HÀN

1. KHÁI NIỆM CHUNG

1.1. Thực chất và đặc điểm

a/ thực chất

Hàn và cắt bằng khí là phương pháp hàn hoặc cắt, sử dụng nhiệt của ngọn lửa sinh ra khi đốt cháy các chất khí cháy (C_2H_2 , CH_4 , C_6H_6 v.v...) hoặc H_2 với ôxy để nung chảy kim loại.

Thông dụng nhất là hàn và cắt bằng khí Ôxy - Axêtylen vì nhiệt sinh ra do phản ứng cháy của 2 khí này lớn và tập trung, tạo thành ngọn lửa có nhiệt độ cao (vùng cao nhất đạt tới $3200^{\circ}C$); còn ngọn lửa giữa O_2 và các $2200^{\circ}C$. Tuy nhiên khi hàn ÷ cắt khí cháy khác chỉ cho nhiệt độ từ 2000 dưới nước thường dùng ngọn lửa giữa O_2 và H_2 vì C_2H_2 rất dễ nổ ở áp suất cao và nhiệt độ lớn.

b/ đặc điểm

- Có thể hàn được nhiều loại kim loại và hợp kim (gang, đồng, nhôm, thép ...)
- Hàn được các chi tiết mỏng và các loại vật liệu có nhiệt độ nóng chảy thấp.
- Hàn khí được sử dụng rộng rãi vì thiết bị đơn giản và rẻ tiền.

- Năng suất thấp, vật hàn bị nung nóng nhiều nên dễ cong vênh.

Hàn khí dùng nhiều khi hàn các vật hàn có chiều dày bé, chế tạo và sửa chữa các chi tiết mỏng, sửa chữa các chi tiết đúc bằng gang, đồng thanh, nhôm, magiê, hàn nối các ống có đường kính nhỏ và trung bình. Hàn các chi tiết bằng kim loại màu, hàn vảy kim loại, hàn đắp hợp kim cứng v.v...

Ngọn lửa khí hàn cũng có thể dùng để cắt các loại thép mỏng, các loại kim loại màu và nhiều vật liệu khác.

1.2. Khí hàn

Khí hàn thường dùng gồm ôxy kỹ thuật và các loại khí cháy (C_2H_2 , CH_4 , C_3H_8 , C_6H_6 v.v...) hoặc H_2 .

Trong hàn khí thường dùng là C_2H_2 vì nhiệt độ ngọn lửa cao ($3200^\circ C$) và có vùng hoàn nguyên tốt.

4 mm, hàn gang, đồng thau, hợp kim nhẹ, ÷ Khi hàn thép có chiều dày dưới 3 $2200^\circ C$) ÷ hàn vảy ta có thể dùng khí khác có nhiệt độ cháy thấp hơn (2000 như H_2 , khí than mêtan, prôpan, butan, xăng, dầu hoả....

a/ Ôxy kỹ thuật

99,5% ôxy và khoảng ÷ Ôxy dùng để hàn khí là ôxy kỹ thuật chứa từ 98,5 1,5% ÷ 0,5 tạp chất (N_2 , Ar).

Trong công nghiệp, để sản xuất oxy dùng phương pháp điện phân nước hoặc làm lạnh và chưng cất phân đoạn không khí. Oxy hàn chủ yếu dùng phương pháp làm lạnh không khí. Như chúng ta đã biết, trong thành phần không khí chứa khoảng 78,03 % N₂, 0,93 % Ar và 20,93 % O₂, nhiệt độ hoá lỏng của chúng tương ứng là: (-195,80C), (-185,70C) và (-182,060C).

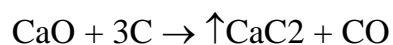
Bằng phương pháp làm lạnh không khí xuống nhiệt độ dưới -182,060C nhưng trên nhiệt độ hóa lỏng của N₂ và Ar, sau đó cho N₂ và Ar bay hơi ta thu được oxy lỏng.

Oxy kỹ thuật có thể bảo quản ở thể lỏng hoặc khí. Ở thể lỏng, oxy được chứa bằng các bình thép và giữ ở nhiệt độ thấp, khi hàn cho oxy lỏng bay hơi, cứ 1 lít oxy thể lỏng bay hơi cho 860 lít thể khí ở điều kiện tiêu chuẩn. Bảo quản ở thể lỏng, tuy đòi hỏi dung tích bình chứa bé, nhưng tốn kém trong khâu bảo quản lạnh.

Trong các phân xưởng cơ khí, chủ yếu dùng oxy thể khí, để giảm thể tích bình chứa, thông thường oxy được nén ở áp suất cao và chứa bằng bình thép có dung tích 40 lít, áp suất 150 at.

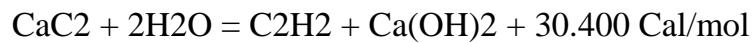
b/ Khí Axetylen

Axetylen là hợp chất của cacbon và hydro có công thức hóa học là C₂H₂, khối lượng riêng ở điều kiện tiêu chuẩn 1,09 kg/m³, nhiệt trị 11.470 Cal/m³. Axetylen được sản xuất từ đất đèn CaC₂. Khi nấu chảy hỗn hợp đá 2.3000C) ta÷vôi, than đá hoặc than cốc trong lò điện (nhiệt độ từ 1.900 thu được đất đèn kỹ thuật:



25% CaO và khoảng 6 %÷80% CaC₂, khoảng 10÷Đất đèn kỹ thuật chứa khoảng 65 các tạp chất như (CO₂, SiO₂). Khi cho đất đèn tác dụng với nước ta thu được Axetylen theo

phản ứng:



Tính chất của khí Axêtylen

83,6oC) ở thể lỏng, dưới ÷- C₂H₂ thuộc nhóm C_nH_{2n-2}. Nhiệt độ từ (- 82,4 (- 85oC) ở thể rắn khi va chạm dễ nổ.

- Nhiệt độ tự bốc cháy khoảng 420oC (ở áp suất 1 at).

- Dễ phát nổ khi áp suất > 1,5 at và nhiệt độ trên 500oC hoặc hỗn hợp với khí khác, ví dụ: Hỗn hợp với không khí (chứa 82% C₂H₂), hỗn ÷- từ 2,2 hợp với Ôxy (chứa 93% C₂H₂) có khả năng phát nổ ở nhiệt độ ÷- từ 2,3 thường và áp suất 1 at. Hỗn hợp chứa 45% C₂H₂ + 55% CH₄ và hỗn hợp chứa 18% C₂H₂ + 82% H₂ có khả năng phát nổ ở nhiệt độ thường và áp suất trên 18 at.

- Ở nhiệt độ và áp suất thấp dễ trùng hợp tạo thành các hợp chất khác như benzel (C₆H₆), stirôn (C₈H₈) ...

Sự hòa tan của axêtylen: có khả năng hoà tan trong nhiều chất lỏng với độ hoà tan lớn, đặc biệt là trong axêton, ví dụ:

- Hoà tan trong nước : 1,15 lít C₂H₂/ lít.

- Hoà tan trong Benzel : 4 lít C₂H₂/ lít.

- Hoà tan trong dầu hoà: 5,7 lít C₂H₂/ lít.

- Hoà tan trong axêton (CH_3COCH_3): 23 lít C_2H_2 /lít.

Sự hoà tan trong axêton được sử dụng nhiều trong công nghiệp: dùng các chất bột xốp (than gỗ, sợi amiăng, điatômit) thấm ướt axêton để vào bình chứa, sau đó nén axetylen vào bình để giảm khả năng nổ của axetylen ở áp suất cao.

Các tạp chất trong axetylen

1,5%.÷- Không khí: làm tăng khả năng gây nổ, nên chỉ cho phép chứa 0,5

- Hơi nước: làm giảm nhiệt độ của ngọn lửa hàn.

- Hơi axêton (CH_3COCH_3): ảnh hưởng xấu đến quá trình hàn, nên chỉ cho 50)g/m³
 C_2H_2 .÷phép chứa (45

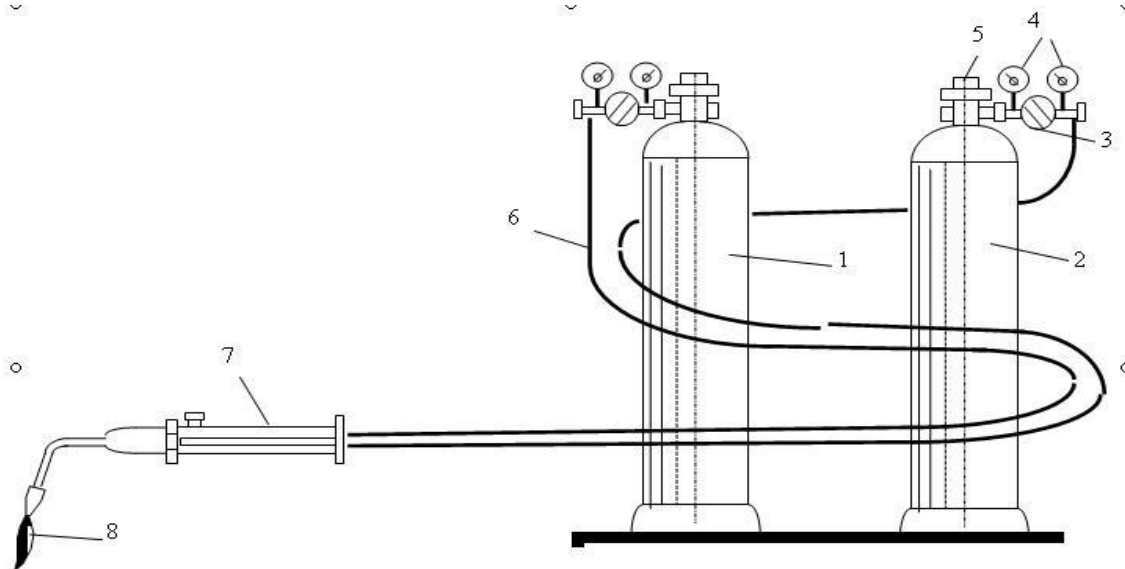
- PH_3 : là chất có hại vì tăng khả năng tự nổ của hỗn hợp. cho phép chứa 0,09%.

- H_2S : làm hại đến chất lượng mối hàn, nên chỉ cho phép chứa 1,5)%÷(0,08

2. THIẾT BỊ HÀN KHÍ

2.1. Sơ đồ chung của một trạm hàn khí

Các thiết bị chính của một trạm hàn hoặc cắt bằng khí gồm có các bộ phận chính sau:
Bình chứa ôxy, bình chứa hoặc thùng điều chế axetylen, khóa bảo hiểm, van giảm áp, dây dẫn khí, mỏ hàn.



H.4.1. Sơ đồ một trạm hàn và cắt bằng khí

1. Bình chứa ôxy, 2. Bình chứa axetylen, 3. Van giảm áp, 4. Đồng hồ đo áp
5. Khoá bảo hiểm, 6. Dây dẫn khí, 7. Mỏ hàn hoặc mỏ cắt, 8. Ngọn lửa hàn

2.2. Bình chứa khí

Bình chứa khí dùng để chứa khí ôxy và khí axetylen, được chế tạo từ thép 8 mm±tấm dày 4 bằng phương pháp dập hoặc hàn. Bình có đường kính ngoài 219 mm, cao 1.390 mm, dung tích 40 lít, trọng lượng 67 kg. Bình chứa ôxy chứa được một lượng khí có áp suất khoảng 150 at tương ứng với 6 m³ khí (ở 200C và 1 at) bên ngoài được sơn màu xanh hoặc xanh da trời.

Bình chứa axetylen chứa được áp suất khí nạp tới dưới 19 at, được sơn màu vàng. Trong bình chứa bột xốp (thường là than hoạt tính) và tấm 230 gram axêton/ một±320 gram than hoạt tính tấm 225±axêton (khoảng 290 lít thể tích bình chứa).

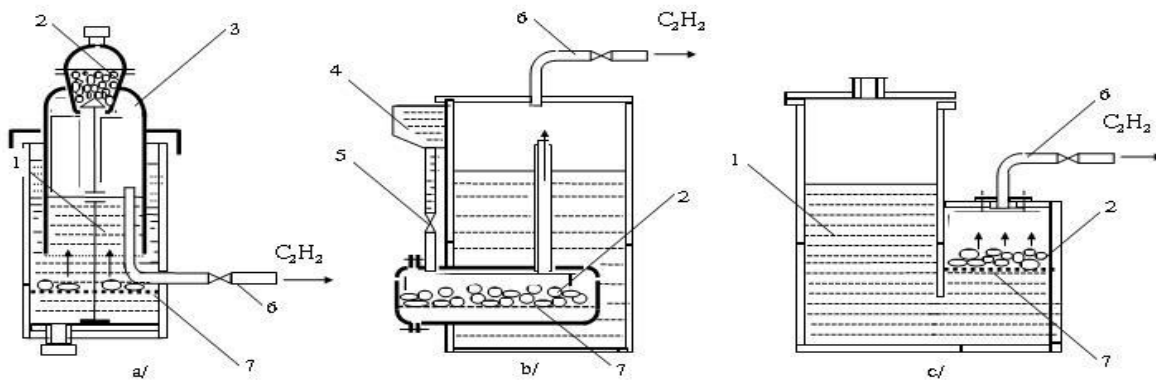
2.3. Bình điều chế axetylen

Bình điều chế khí dùng để điều chế khí axetylen từ đất đèn. Trong thực tế, người ta dùng nhiều loại bình điều chế khí khác nhau, được phân loại theo các đặc trưng cơ bản:

- Theo năng suất: có các loại nhỏ (dưới 3,2 m³/h) và loại lớn (trên 5 m³/h).

1,5 at) cao ÷ 0,1 at), trung bình (0,1 ÷ Theo áp lực khí: thấp (0,01 1,75 at). ÷ (1,5

- Theo nguyên tắc tác dụng giữa đất đèn và nước: đá rơi vào nước, nước rơi vào đá và đá tiếp xúc với nước Hình (H.4.2) giới thiệu sơ đồ nguyên lý của một số bình điều chế khí điển hình.



H.4.2. Sơ đồ nguyên lý bình điều chế khí axetylen

a) Kiểu đá rơi vào nước b) Kiểu nước rơi vào đá c) Kiểu đá tiếp xúc nước

Bình điều chế kiểu đá rơi vào nước (H.4.2a) có hiệu suất sinh khí cao (trên 95%), khí C₂H₂ được làm nguội và làm sạch tốt, nhưng đòi hỏi đất đèn có độ hạt đều, tốn nhiều nước, kích thước lớn và điều chỉnh phức tạp.

Kiểu bình điều chế nước rơi vào đá (H.4.2b) có kích thước bé, tổn thất 90 %), khí C_2H_2 ÷ nước, không cần cỡ hạt đều nhưng hiệu suất thấp (85 không được làm sạch và bị nung nóng mạnh. Hai loại bình trên thuộc loại điều chỉnh lượng khí bằng cách điều chỉnh lượng chất tham gia phản ứng. Kiểu bình điều chế đá tiếp xúc với nước (H.4.2c) có kết cấu đơn giản, thuận tiện trong sử dụng nhưng khí C_2H_2 cũng không được làm sạch và làm nguội.

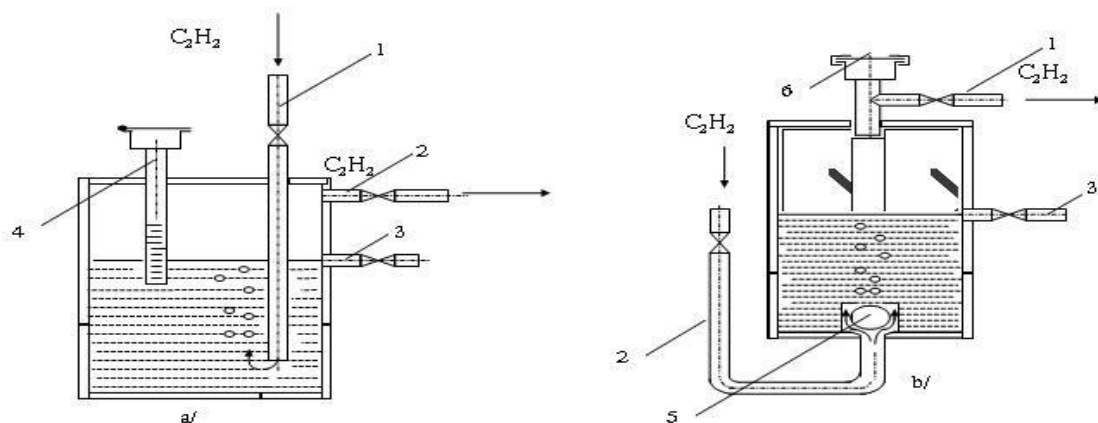
2.4. Khoá bảo hiểm

Để tránh hiện tượng ngọn lửa cháy ngược theo ống dẫn khí trở về bình điều chế khí gây nổ bình người ta dùng khoá bảo hiểm. Trong quá trình hàn, do một nguyên nhân nào đó, lưu lượng khí phun ra ở mỏ hàn hoặc mỏ cắt giảm mạnh hoặc tốc độ cháy của hỗn hợp tăng, dẫn đến tốc độ cháy của hỗn hợp lan truyền nhanh hơn tốc độ đi ra của khí sẽ gây ra hiện tượng ngọn lửa quật.

Sự giảm lưu lượng khí xảy ra khi tiết diện lỗ dẫn khí ở mỏ hàn hoặc mỏ cắt giảm, ống dẫn bị tắc ... Sự tăng tốc độ cháy xảy ra khi nhiệt độ khí và nhiệt độ môi trường tăng, lượng oxy tăng...

Khoá bảo hiểm được phân loại theo các đặc trưng sau:

- Theo kết cấu: loại hở, loại kín.
- Theo lượng tiêu thụ khí: loại nhỏ, loại lớn.



H.4.3. Sơ đồ nguyên lý khoá bảo hiểm

a) Kiểu hở b) Kiểu kín

1) ống dẫn khí vào 2) ống dẫn khí ra 3) Van điều chỉnh

Khoá bảo hiểm kiểu hở (H.4.3a) dùng cho bình có áp lực thấp. Khí C_2H_2 được dẫn vào qua ống (1), đi qua nước vào ngăn chứa khí tới ống (2) đi ra mỏ hàn hoặc mỏ cắt. Khi có ngọn lửa quật, áp suất trên mặt nước của cửa khoá bảo hiểm tăng lên, đẩy nước dâng lên trong ống (1) chặn không cho khí đi vào, đồng thời mực nước hạ xuống, miệng ống thoát (4) hở, khí qua ống thoát đi ra ngoài.

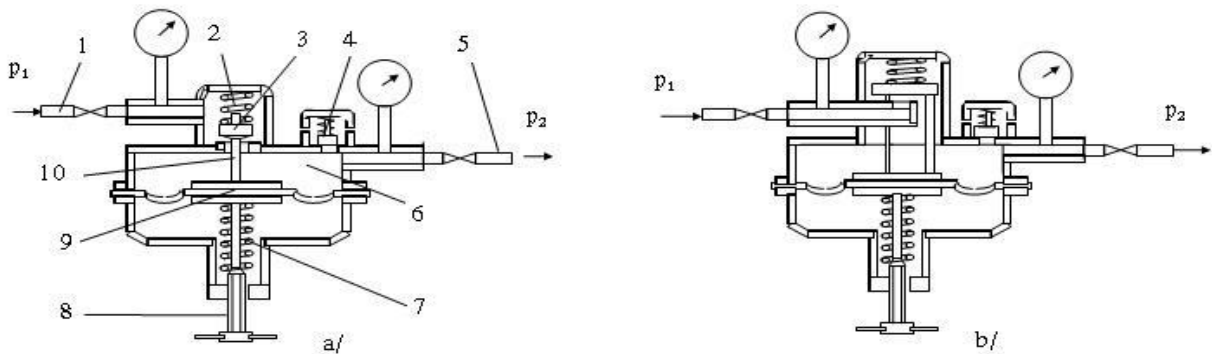
Khoá bảo hiểm kiểu kín (H.4.3b), dùng cho bình có áp lực trung bình. Khi C_2H_2 dẫn vào qua ống (1), đẩy viên bi của van (5) nổi lên và đi qua van, tập trung ở ngăn chứa khí, sau đó qua ống (2) đi tới mỏ hàn hoặc mỏ cắt.

Khi có ngọn lửa quật, áp suất trên mặt nước tăng, viên bi bị đẩy xuống đóng kín đường dẫn khí, nếu áp suất khí trong van vượt quá giá trị cho phép, màng chặn của van an toàn (6) bị phá và khí thoát ra ngoài.

2.5. Van giảm áp

Van giảm áp là dụng cụ dùng để giảm áp suất khí trong bình chứa xuống áp suất làm việc cần thiết và tự động duy trì áp suất đó ở mức ổn định. Đối với khí ôxy áp suất khí trong bình đạt tới 150 at, áp suất khí làm 16÷4 at, còn khí axetylen áp suất trong bình tới 15÷việc vào khoảng 3 1,5 at.÷at, áp suất làm việc 0,1

Trên hình sau trình bày sơ đồ nguyên lý của một số van giảm áp:



H.4.4. Sơ đồ nguyên lý van giảm áp

a/ Van kiểu thuận; b/ Van kiểu nghịch

1. Đường dẫn khí cao áp; 2. Lò xo phụ; 3. Van; 4. Van an toàn;
5. Đường dẫn khí ra; 6. Buồng hạ áp; 7. Lò xo chính; 8. Vít điều chỉnh; 9. Màng đàn hồi; 10. thanh truyền

đi tới mở hàn hoặc mở cắt. Áp lực khí trong buồng hạ áp (6) phụ thuộc vào độ mở của van (3). Khi lò xo chính (7) chưa bị nén, van (3) chịu tác dụng của lò xo phụ (2) và áp lực của khí, đóng kín cửa van không cho khí vào buồng hạ áp (6). Khi vặn vít điều chỉnh (8), làm cho lò xo chính (7) bị nén, van (3) được nâng lên, cửa van mở và khí đi sang buồng hạ áp.

Tùy thuộc vào độ nén của lò xo chính (7), độ nén của lò xo phụ (2), độ chênh áp trước và sau van, cửa van (3) được mở nhiều hay ít, ta nhận được áp suất cần thiết trong buồng hạ áp. Nhờ có màng đàn hồi (9), van có thể tự động điều chỉnh áp suất ra của khí.

Nếu do một nguyên nhân nào đó, áp suất khí ra (p_2) tăng, áp lực tác dụng lên mặt trên của màng đàn hồi (9) tăng, đẩy màng đàn hồi dịch xuống và thông qua con đội van (3) bị kéo xuống, làm cửa van đóng bớt lại, lượng khí đi vào buồng hạ áp giảm, làm áp suất khí ra giảm. Ngược lại, nếu p_2 giảm, cửa van (3) mở lớn hơn, lượng khí vào buồng hạ áp tăng, làm p_2 tăng trở lại.

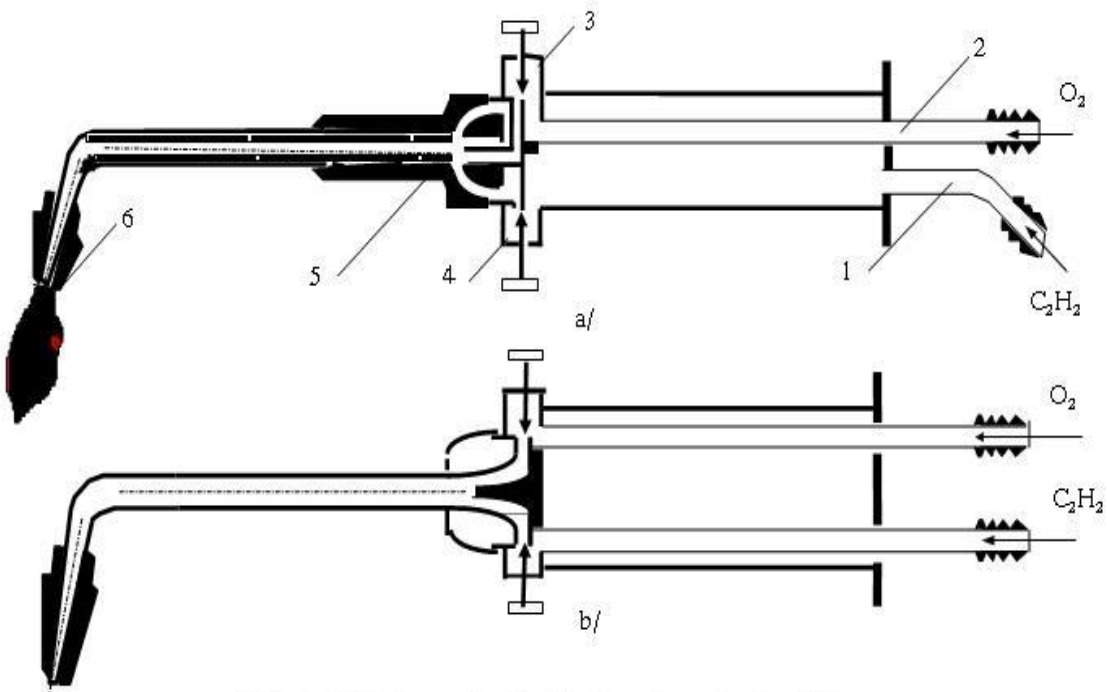
2.6. Dây dẫn khí

Dây dẫn khí dùng để dẫn khí từ bình chứa khí, bình chế khí đến mỏ hàn hoặc mỏ cắt. Yêu cầu chung đối với ống dẫn khí: chịu được áp suất tới 10 at đối với dây dẫn ôxy, 3 at với dây dẫn axetylen, đủ độ mềm cần thiết nhưng không bị gấp khúc. Dây dẫn được chế tạo bằng vải lót cao su, có ba loại kích thước sau:

- Đường kính trong 5,5 mm, đường kính ngoài không quy định.
- Đường kính trong 9,5 mm, đường kính ngoài 17,5 mm.
- Đường kính trong 13 mm, đường kính ngoài 22 mm.

2.7. Mỏ hàn

Đây là dụng cụ dùng để pha trộn khí cháy và ôxy, tạo thành hỗn hợp cháy có tỉ lệ thành phần thích hợp để nhận được ngọn lửa hàn hoặc cắt theo yêu cầu. Mỏ hàn có 2 loại là mỏ hàn kiểu hút và mỏ hàn đẳng áp.



H.4.5. Sơ đồ nguyên lý cấu tạo của mỏ hàn khí

a/ Mỏ hàn kiểu hút; b/ Mỏ hàn đẳng áp

1. Dây dẫn khí C_2H_2 2. Dây dẫn khí oxy 3. Van điều chỉnh C_2H_2
4. Van điều chỉnh oxy 5. Buồng hút 6. Đầu mỏ hàn

Mỏ hàn kiểu tự hút (H.4.5a) sử dụng khí hàn với áp suất khí C_2H_2 thấp và trung bình. 1,2 at) được dẫn vào qua ống (1), ÷ Khí C_2H_2 (áp suất 0,01 4 at) được dẫn vào qua ống (2). Khi dòng oxy phun ÷ còn khí oxy (áp suất 1 ra đầu miệng phun (5) với tốc độ lớn tạo nên một vùng chân không hút khí C_2H_2 theo ra mỏ hàn. Hỗn hợp tiếp tục được hoà trộn trong buồng (6), sau đó theo ống dẫn (7) ra miệng mỏ hàn và được đốt cháy tạo thành ngọn lửa hàn. Điều chỉnh lượng khí oxy và C_2H_2 nhờ các van (3) và (4). Nhược điểm của mỏ hàn tự hút là thành phần hỗn hợp cháy không ổn định.

Mỏ hàn đẳng áp dùng khí hàn với áp lực khí C_2H_2 trung bình. Khí oxy và 1 at) và tiếp ÷ C_2H_2 được phun vào buồng trộn với áp suất bằng nhau (0,5 tại) được hoà trộn trong

ống dẫn của mỏ hàn, đi ra miệng mỏ hàn để đốt cháy tạo thành ngọn lửa.

3. Thuốc hàn

Thuốc hàn là những chất dùng để khử ôxy cho kim loại, tạo ra các hợp chất dễ chảy, dễ tách khỏi vũng hàn và tạo màng xỉ để che phủ mối hàn. Thuốc hàn chủ yếu dùng khi hàn một số thép hợp kim, gang và kim loại màu.

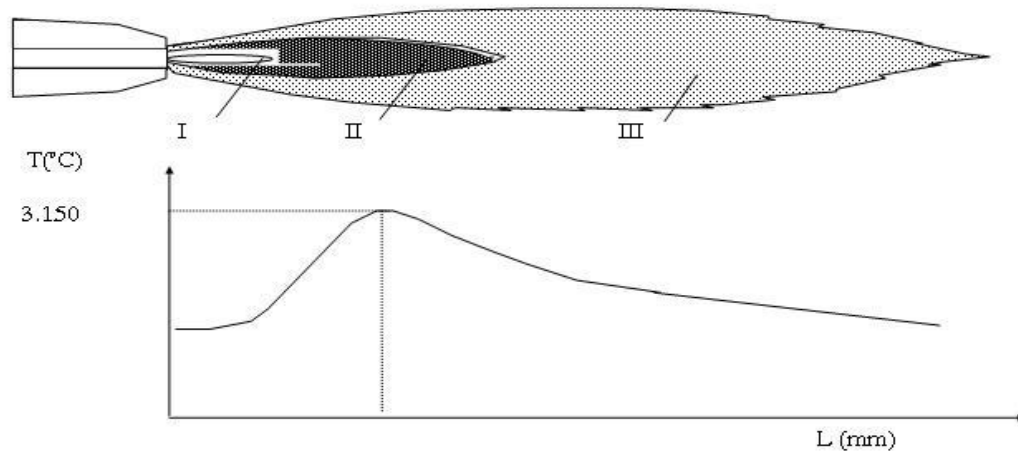
Yêu cầu đối với thuốc hàn:

- Nhiệt độ chảy phải thấp hơn nhiệt độ chảy của kim loại vật hàn.
- Thuốc hàn phải nhẹ và có tính chảy loãng tốt, không gây ăn mòn kim loại.
- Không sinh khí độc, dễ làm sạch mối hàn

Khi hàn gang thường dùng hỗn hợp K_2O và Na_2O ; Khi hàn đồng đỏ, đồng thau thường dùng borax ($Na_2B_4O_7$), axit boric (H_3BO_3); Khi hàn nhôm thường dùng muối florua.

4. CÁC LOẠI NGỌN LỬA HÀN

Khi hàn khí, tùy thuộc vào tỉ lệ thành phần của hỗn hợp cháy có thể nhận được ba loại ngọn lửa hàn khác nhau: Ngọn lửa bình thường, ngọn lửa ôxy hóa, ngọn lửa cacbon hóa. Ngọn lửa hàn có thể chia làm 3 vùng: nhân ngọn lửa có màu sáng trắng, vùng trung tâm có màu sáng vàng, vùng đuôi (ôxy hoá) màu vàng sẫm có khói.



H.4.6. Sơ đồ cấu trúc ngọn lửa hàn

I/ Nhân ngọn lửa; II/ Vùng cháy chưa hoàn toàn; III/ Vùng cháy hoàn toàn

4.1. Ngọn lửa bình thường

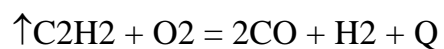
Ngọn lửa bình thường nhận được khí tỉ lệ .

a/ Vùng nhân ngọn lửa

Trong vùng này xảy ra phản ứng phân hủy C_2H_2 : $2C + H_2$. Ngọn lửa $\rightarrow C_2H_2$ có màu sáng trắng, nhiệt độ thấp và thành phần khí giàu cacbon.

b/ Vùng cháy không hoàn toàn

Trong vùng này xảy ra phản ứng cháy không hoàn toàn của cacbon:



Ngọn lửa vùng này có màu sáng xanh, nhiệt độ cao nhất (3.2000C), khí chứa nhiều CO và H₂ là những chất hoàn nguyên.

Những chất này không tham gia vào các phản ứng cacbon hoá và ôxy hoá nên gọi là vùng hoàn nguyên.

c/ Vùng cháy hoàn toàn

Trong vùng này xảy ra phản ứng cháy hoàn toàn: sản phẩm của vùng trên cháy với ôxy của không khí: $2CO + H_2 + 1,5O_2 \uparrow = 2CO_2 + H_2O + Q$

Ngọn lửa vùng này có màu vàng sẫm, chứa nhiều CO₂ và H₂O là những chất ôxy hoá và nhiệt độ thấp hơn vùng giữa.

4.2. Ngọn lửa ôxy hóa

Ngọn lửa ôxy hoá nhận được khi tỉ lệ .

Quá trình cháy cũng chia ra thành 3 vùng và vùng cháy không hoàn toàn xảy ra theo phản ứng sau: $C_2H_2 + 1,5O_2 = 2CO + H_2 + \uparrow 0,5O_2 + Q$

Sau đó chúng lại cháy tiếp với ôxy của không khí:



Chúng ta nhận thấy nhân của ngọn lửa ngắn lại, vùng giữa dư O₂ và chứa cả CO₂ nên có

tính oxy hóa mạnh và giữa 2 vùng không phân biệt rõ ranh giới, ngọn lửa có màu từ vàng nhạt đến vàng sẫm.

Ngọn lửa oxy hóa chỉ dùng khi hàn đồng thau, sắt và đốt sạch bề mặt các chi tiết máy hoặc kết cấu máy.

4.3. Ngọn lửa các bon hóa

Ngọn lửa này nhận được khi tỉ lệ .

↑Quá trình cháy như sau: $C_2H_2 + 0,5O_2 = CO + H_2 + C + Q$

Sau đó cháy tiếp với oxy của không khí: $CO + H_2 + C + 2O_2_{kk} = 2CO_2 + \uparrow H_2O + Q$

Nhân của ngọn lửa kéo dài, vùng giữa có một nguyên tử cacbon tự do nên ngọn lửa mang tính cacbon hoá và có màu sẫm.

Ngọn lửa cacbon hóa được dùng khi hàn gang, thép gió và thép hợp kim, hoặc để tôi bề mặt các chi tiết máy.

5. CÔNG NGHỆ HÀN KHÍ

5.1. Các loại mối hàn

- Khi hàn khí thường dùng nhất là mối hàn giáp mối, nếu vật dày $S > 5$ mm thì cần vát mép chữ V, X.

- Khi hàn vật mỏng dùng mối hàn kiểu uốn mép và không cần que hàn phụ.
- Mối hàn chồng dùng khi vật hàn có chiều dày $S < 3$ mm, hàn đỉnh các tấm, thỏi, tấm lót, ly hợp của ống dẫn.

5.2. Công tác chuẩn bị trước khi hàn

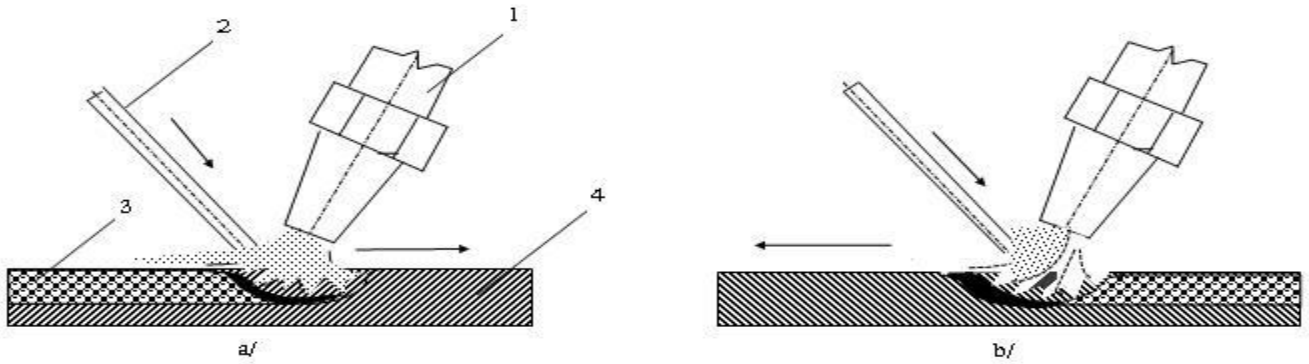
Trước khi hàn cần phải tiến hành các công tác chuẩn bị sau:

- Tiến hành vát mép trên máy bào, máy mài, bằng dũa hay bằng mỏ cắt khí.
- 30) mm bằng cách dùng÷- Làm sạch xỉ, ôxyt, dầu mỡ trên mép hàn rộng (20 mm đốt, sau đó dùng bàn chải sắt để làm sạch hoặc làm sạch bằng phương pháp tẩy thực.
- Gá lắp vật hàn hợp lý và hàn đỉnh một số điểm để đảm bảo vị trí tương đối của kết cấu trong quá trình hàn.

5.3. Kỹ thuật và chế độ hàn khí

a/ Phương pháp hàn

Tùy thuộc vật liệu hàn, chiều dày vật hàn, có thể sử dụng hai phương pháp hàn khác nhau: hàn phải và hàn trái.



H.4.7. Sơ đồ các phương pháp hàn khí

a) Hàn phải b) Hàn trái

1) Mỏ hàn 2) Que hàn phụ 3) Mối hàn 4) Vật hàn

Phương pháp hàn phải: Khi hàn phải (H.4.7a), trong quá trình hàn ngọn lửa hàn hướng về phía mối hàn, mỏ hàn luôn đi trước que hàn. Đặc điểm của hàn phải là nhiệt chủ yếu tập trung vào vũng hàn nên độ ngấu của mối hàn sâu, vùng hoàn nguyên hướng vào mép hàn, mối hàn nguội chậm và được bảo vệ tốt, lượng tiêu hao khí giảm. Phương pháp này được ứng dụng khi hàn các tấm dày hoặc kim loại vật hàn dẫn nhiệt nhanh. Thường dùng khi $S > 5 \text{ mm}$.

Phương pháp hàn trái (H.4.7b): trong quá trình hàn ngọn lửa hàn hướng về phía chưa hàn, que hàn đi trước mỏ hàn đi sau. Trong trường hợp hàn trái, mép hàn được nung nóng sơ bộ nên kim loại vũng hàn được trộn đều hơn, đồng thời quan sát mối hàn dễ, mặt ngoài mối hàn đẹp. Phương pháp này được dùng khi hàn các tấm mỏng ($S < 3 \text{ mm}$) hoặc kim loại vật hàn dễ chảy.

b/ Chế độ hàn khí

Khi hàn khí, dựa vào tính chất của vật liệu, kích thước, kết cấu vật hàn, vị trí mối hàn và kiểu mối hàn để chọn chế độ hàn hợp lý, bao gồm chọn góc nghiêng mỏ hàn, công suất ngọn lửa và đường kính que hàn phụ.

): so với mặt phẳng hàn được chọn theo nguyên tắc Góc nghiêng mỏ hàn (sau: Chiều dày càng lớn, góc nghiêng mỏ hàn càng lớn; Nhiệt độ chảy và độ dẫn nhiệt của vật liệu hàn càng cao, góc nghiêng càng lớn.

10o. $\alpha \leq 80^\circ$, còn khi hàn chì $\alpha = 60^\circ$ Ví dụ khi hàn đồng góc nghiêng đầu hàn góc nghiêng lớn, gần kết thúc góc nghiêng giảm.

Công suất ngọn lửa: công suất ngọn lửa tính bằng lượng khí được đánh giá qua lượng khí tiêu hao trong một giờ, chọn theo nguyên tắc: Vật hàn càng dày, công suất ngọn lửa càng lớn; vật liệu có nhiệt độ chảy và độ dẫn nhiệt càng cao, công suất ngọn lửa càng lớn.

Công suất của ngọn lửa khi hàn phải cao hơn hàn trái.

- Khi hàn thép cacbon thấp, đồng thau, đồng thanh thường chọn lượng tiêu hao C_2H_2 trong một giờ theo công thức sau:

$$120).S \text{ [lít/h]} - \text{đối với hàn trái} \div VC_2H_2 = (100$$

$$150).S \text{ [lít/h]} - \text{đối với hàn phải} \div VC_2H_2 = (120$$

Trong đó S là chiều dày vật hàn [mm].

- Khi hàn đồng đỏ do tính dẫn nhiệt lớn nên tính theo công thức sau:

$$200).S \text{ [lít/h]} \div VC2H2 = (150$$

Đường kính que hàn: phụ thuộc vật liệu hàn và phương pháp hàn. Khi hàn thép cacbon chọn theo công thức kinh nghiệm sau:

Hàn trái: [mm]

Hàn phải: [mm]

c/ Chuyển động của mỏ hàn và que hàn khí

Căn cứ vào vị trí mối hàn, kiểu mối hàn, chiều dày vật hàn để chọn chuyển động của que hàn và mỏ hàn cho hợp lý. Khi hàn sấp và hàn góc có thể tiến hành theo phương pháp hàn phải hoặc hàn trái. Khi hàn sấp, dịch chuyển que hàn và mỏ hàn thường theo đường dích dắc

Khi hàn góc, tại các điểm biên đảo chiều chuyển động, que hàn và mỏ hàn có thời gian dừng thích hợp để nung nóng mép hàn tốt, để kim loại trộn đều và mối hàn liên kết tốt

Khi hàn sấp các tấm mỏng, người ta còn sử dụng phương pháp hàn nhỏ giọt. Khi hàn, nung chảy que hàn tạo thành từng giọt đắp lên mép hàn, sau đó nhấc que hàn ra, đưa mỏ hàn sát vào vật hàn nung chảy giọt kim loại ở mối hàn tạo thành một điểm hàn, sau đó tiếp tục lặp lại để hàn điểm tiếp theo.

d/ Hàn các mối hàn có vị trí khác nhau trong không gian

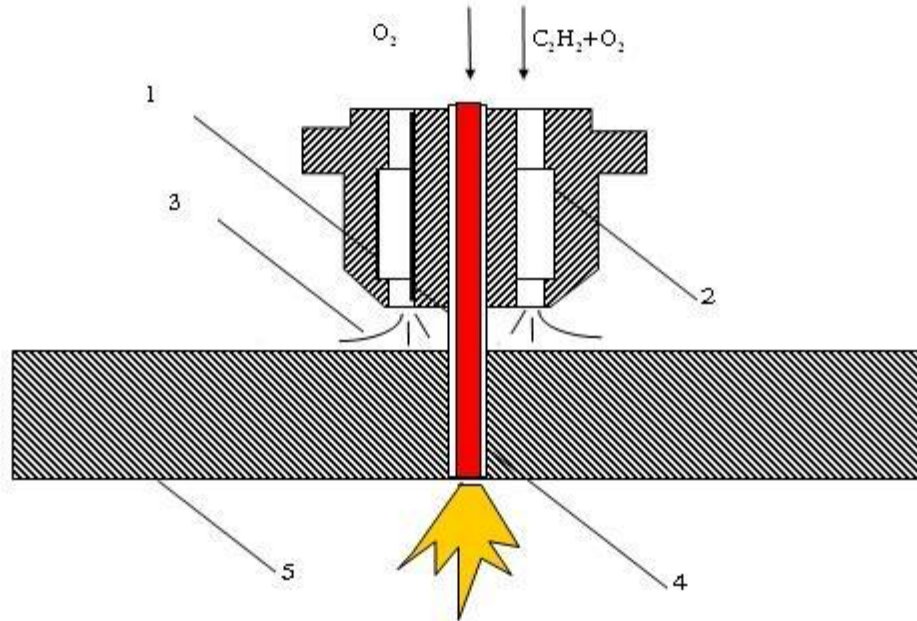
- Khi hàn đứng thường dùng hàn trái từ dưới lên
- Khi hàn ngang, mỏ hàn đặt lệch trục với hướng hàn để hạn chế kim loại vũng hàn bị rơi khi hàn
- Đối với hàn trần, cần nung nóng mép hàn tốt mới đưa que hàn vào, khi hàn nên hàn từng lớp mỏng và hàn nhiều lần nếu mối hàn lớn.

6. CẮT KIM LOẠI BẰNG KHÍ

6.1. Thực chất của quá trình cắt kim loại bằng khí

Thực chất của quá trình cắt kim loại bằng khí là đốt cháy kim loại cắt bằng dòng oxy, tạo thành các ôxyt (FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4), làm nóng chảy các ôxyt đó và thổi chúng ra khỏi mép cắt tạo thành rãnh cắt.

Sơ đồ quá trình cắt kim loại bằng khí được trình bày trên (H.4.11): Khi bắt đầu cắt, kim loại ở mép cắt được nung nóng đến nhiệt độ cháy nhờ nhiệt của ngọn lửa nung, sau đó cho dòng oxy thổi qua, kim loại bị oxy hóa mãnh liệt (bị đốt cháy) tạo thành ôxyt. Sản phẩm cháy bị nung chảy và bị dòng oxy thổi khỏi mép cắt. Tiếp theo, do phản ứng cháy của kim loại tỏa nhiệt mạnh, lớp kim loại tiếp theo bị nung nóng nhanh và tiếp tục bị đốt cháy tạo thành rãnh cắt.



H.4.11. Sơ đồ cắt bằng khí

- 1) Dòng oxy cắt 2) Dòng hỗn hợp khí cháy
3) Ngọn lửa nung nóng 4) Rãnh cắt 5) Phôi cắt

6.2. Điều kiện để cắt được bằng khí

Để cắt bằng khí, kim loại cắt phải thoả mãn một số yêu cầu sau:

- Nhiệt độ cháy của kim loại phải thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của kim loại đó. Đối với thép cacbon thấp $C < 0,7\%$ nhiệt độ cháy vào khoảng 13500C còn nhiệt độ chảy gần 1.5000C nên thoả mãn điều kiện này. Đối với các loại thép cacbon cao thì nhiệt độ cháy gần bằng nhiệt độ chảy nên 6500C . ÷trước khi cắt phải đốt nóng sơ bộ đến 300

- Nhiệt độ nóng chảy của ôxyt kim loại phải thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của kim loại đó.

Thép hợp kim crôm hoặc crôm-niken, do khi cháy Cr tác dụng với O₂ để tạo thành ôxyt crôm Cr₂O₃ có nhiệt độ nóng chảy tới 2.050oC vì vậy phải dùng thuốc cắt mới có thể cắt được. Nhôm và hợp kim của nhôm, do nhiệt độ nóng chảy thấp, khi cháy tạo thành ôxyt nhôm Al₂O₃ có nhiệt độ nóng chảy tới 2.000oC, mặt khác lại dẫn nhiệt nhanh nên cũng không thể cắt bằng khí, trừ khi dùng thuốc cắt.

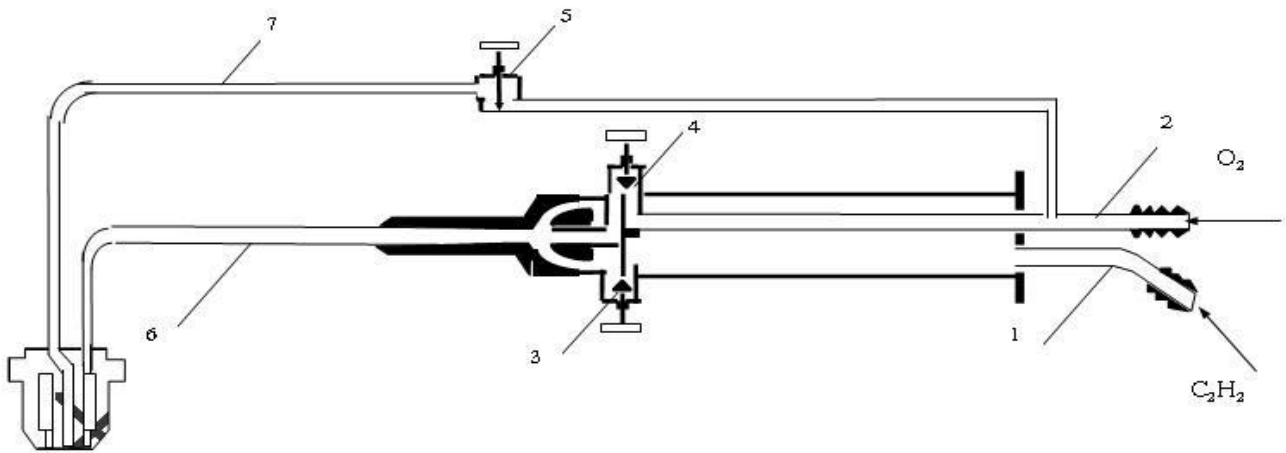
- Nhiệt toả ra khi kim loại cháy phải đủ lớn để đảm bảo sự cắt được liên tục, quá trình cắt không bị gián đoạn. Khi cắt các tấm mỏng bằng thép cacbon thấp nhiệt lượng sinh ra khi cháy đạt tới 70% chỉ cần nhiệt lượng của ngọn lửa 30% nữa là đủ cắt liên tục.

- Ôxyt kim loại nóng chảy phải có độ chảy loãng tốt, để dễ tách ra khỏi mép cắt. Gang không thể cắt bằng khí vì nhiệt độ nóng chảy cao hơn nhiệt cháy và khi cháy tạo ra ôxyt silic SiO₂ có độ sệt cao.

- Độ dẫn nhiệt của kim loại không quá cao, tránh sự tản nhiệt nhanh làm cho mép cắt bị nung nóng kém làm gián đoạn quá trình cắt.

6.3. Mỏ cắt khí

Để cắt bằng khí chủ yếu sử dụng các mỏ cắt dùng nhiên liệu khí. Sơ đồ cấu tạo chung của chúng được trình bày trên hình sau:



H.4.12. Sơ đồ nguyên lý cấu tạo của mỏ hàn khí

1/ Ống dẫn khí C_2H_2 2/ Ống dẫn khí oxy 3/ Van điều chỉnh dòng C_2H_2 4/ Van điều chỉnh dòng oxy nung 5/ Van điều chỉnh dòng oxy cắt 6/ Ống dẫn hỗn hợp khí cháy 7/ Ống dẫn dòng oxy cắt

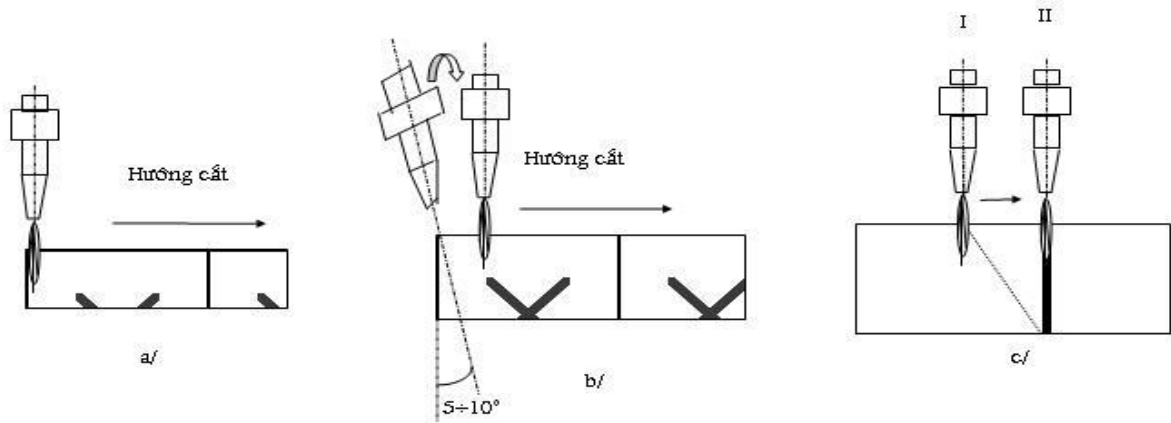
Khí axetylen được dẫn vào ống (1) đi qua van (3), còn oxy được dẫn vào ống (2), sau đó phân làm hai nhánh, một dòng đi qua van (4) và tới miệng phun hút khí axetylen và hòa trộn tạo ra hỗn hợp cháy để nhận được ngọn lửa nung nóng, một dòng đi qua van (5) tới đầu mỏ phun để tạo ra dòng oxy cắt.

6.4. kỹ thuật cắt khí

a/ Bắt đầu cắt

Khi cắt phiêi tằm theo đường cắt hờ, bắt đầu cắt từ mép phiêi. Với phiêi tằm dày dưới 50 mm, mỏ cắt đặt thẳng góc với mặt phẳng cắt (H.4.13a). Nếu chiều dày phiêi lớn hơn 50

mm, khi bắt đầu cắt nên nghiêng mỏ cắt một 10o theo hướng cắt để nung nóng tốt mép cắt, sau đó đặt thẳng góc \pm góc 5 (H.4.13b).



H.4.13. Kỹ thuật cắt khí

Khi cắt phôi tấm theo đường cắt kín, quá trình cắt bắt đầu ở giữa tấm, bởi vậy phải tạo lỗ trước bằng phương pháp khoan hoặc dùng mỏ cắt để tạo lỗ cắt ban đầu.

Khi dùng mỏ cắt để tạo lỗ, để tránh hiện tượng nổ, đối với tấm mỏng dưới 20 mm, đặt mỏ cắt tại vị trí cắt lỗ, mở khí nung nóng trước sau đó mới mở oxy cắt, với các tấm dày bắt đầu nung nóng ở vị trí (I) và di chuyển chậm mỏ cắt đến vị trí (II) mới bắt đầu mở oxy cắt (H.4.13c).

b/ Tốc độ cắt

Tốc độ cắt là tốc độ dịch chuyển của mỏ cắt dọc theo đường cắt, cũng là một thông số ảnh hưởng lớn tới quá trình cắt. Khi tốc độ cắt nhỏ hơn tốc độ ôxy hóa kim loại theo chiều dày cắt thì mép cắt bị phá hỏng, đồng thời năng suất cắt giảm.

Ngược lại, nếu tốc độ cắt quá lớn, dẫn tới cắt bị sót hoặc quá trình cắt bị gián đoạn do mép cắt không được nung nóng tốt.

Tùy theo kim loại cắt, chiều dày vật cắt, tốc cắt thường từ 75 - 550 (mm/phút).

c/ Khoảng cách từ mỏ cắt đến kim loại cắt

Trong quá trình cắt khí cần phải khống chế khoảng cách từ mỏ cắt tới vật cắt thích hợp. Khi cắt thép tấm, căn cứ vào chiều dài nhân ngọn lửa và chiều dày tấm cắt ta có thể chọn khoảng cách này như sau:

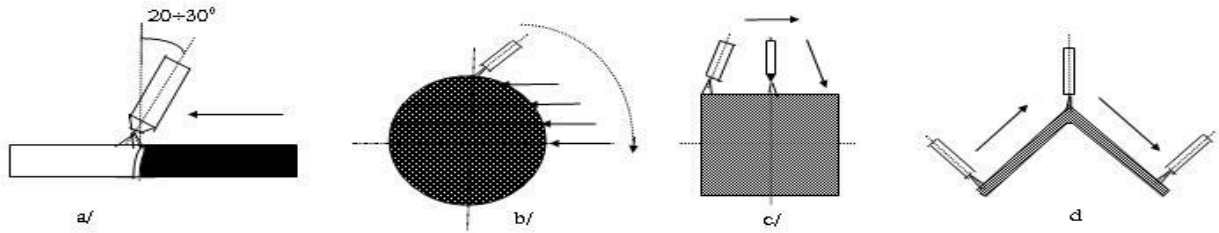
$$h = 1 + 2 [mm]. \quad l - \text{chiều dài nhân ngọn lửa}$$

Để giữ được khoảng cách này không đổi khi cắt ta gá thêm một cặp bánh xe.

d/ Vị trí và sự di chuyển mỏ cắt

- Khi cắt tấm theo đường thẳng, hợp lý nhất là mỏ cắt nên đặt nghiêng 30° về phía ngược hướng cắt (H.a). ÷ một góc 20°

- Khi cắt phi tiết diện tròn (H.b), bắt đầu nung nóng ở mặt trên và dịch chuyển mỏ cắt một quãng ngắn, mở ôxy cắt để tiến hành cắt.



H.4.14. Vị trí và sự di chuyển mả cát

Đối với phôi tiết diện vuông bắt đầu cắt từ góc, ban đầu mả cát đặt 30 theo chiều ngược hướng cắt, lúc đến gần cuối nghiêng theo ÷nghiêng 2 chiều ngược lại (H.c).

- Đối với phôi thép góc, mả cát thường đặt vuông góc với mặt cắt, bắt đầu cắt từ mép tới đỉnh đến mép tiếp theo (H.d).