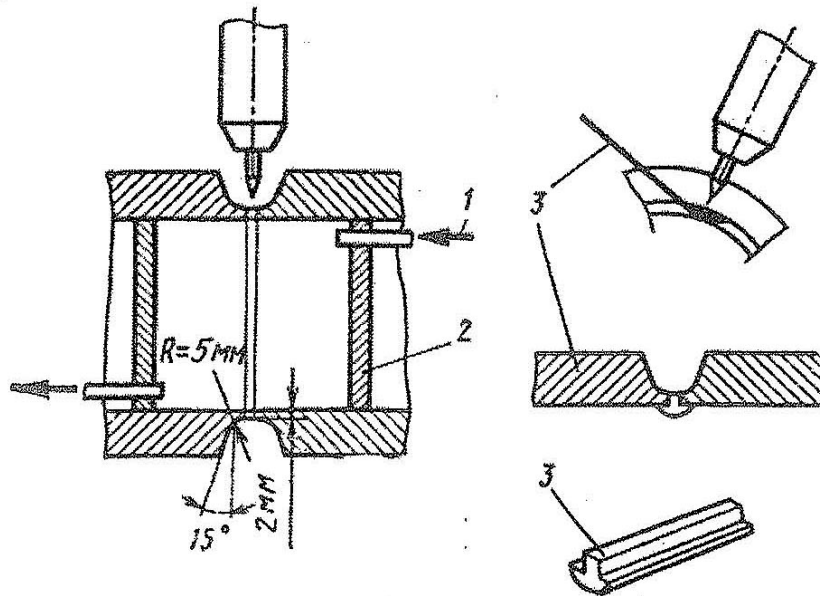


6. CÁC ĐẶC ĐIỂM CÔNG NGHỆ HÀN TRONG KHÍ BẢO VỆ

6.1. SỰ HÀN HỒ QUANG ACGON BẰNG ĐIỆN CỰC VONFRAM

Khi hàn hồ quang acgon bằng điện cực vonfram, điện cực không bị tiêu hao – đó là đặc điểm chính của quá trình. Hồ quang được sử dụng chỉ để làm nóng chảy kim loại nền, vì trong trường hợp này kim loại không chảy qua hồ quang. Nếu cần phải san đều bề mặt, lấp đầy mép sửa cần phải có thêm kim loại thì có thể cho thêm riêng biệt vào nối hàn dưới dạng dây pha thêm. Sự hàn hồ quang acgon bằng điện cực vonfram đặc biệt thích hợp để hàn các kết cấu tấm, vì tạo nhiều khả năng cho người thợ điều chỉnh quá trình hàn. Có thể hàn ở mọi vị trí, nhưng tay nghề người thợ phải cao. Sự điều khiển nối hàn là quan trọng khi thực hiện mối hàn chân trên các đường ống. Vì vậy người ta thường sử dụng hàn hồ quang acgon để chế tạo các đường ống hơi cao áp và các đường ống dùng cho thiết bị hóa học.

♦ **Dòng điện hàn.** Để hàn tất cả các kim loại, trừ nhôm ra, người ta sử dụng dòng điện một chiều, điện cực được đấu vào cực âm của nguồn cấp điện. Nếu đấu như vậy, dòng điện chảy ổn định. Gần 60% nhiệt lượng được các bề mặt hàn hấp thụ, nghĩa là phần lớn nhiệt được tiêu hao để làm nóng chảy kim loại nền. Gần 10% nhiệt lượng thất thoát cho bức xạ và 30% được điện cực hấp thụ, do đó tương đối dễ duy trì trên điện cực một nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ nóng chảy (3370°C). Đầu điện cực nhọn để chuyển dịch hồ quang tới đầu mút. Điều này cải thiện độ ổn định hồ quang và giúp cho người thợ giữ độ dài hồ quang không đổi.



Hình 6.1. Sự hàn hồ quang acgon bằng điện cực vonfram. Mối hàn có chân trên các ống:

- 1 - acgon được nạp với áp suất 0,11 MPa để bảo vệ phía trong mối hàn;
- 2 - các nắp giữ acgon;
- 3 - khi cần kim loại được cho thêm dưới dạng dây, hoặc đặt trước tại chỗ ghép.

Việc hàn nhôm và các hợp kim nhôm phức tạp hơn. nhiệt độ nóng chảy màng oxyt cao hơn nhiều so với nhiệt độ nóng chảy nhôm, cho nên khi kim loại nền đã chảy mà màng oxyt vẫn còn nguyên. Khi hàn hồ quang acgon bằng điện cực vonfram không có xỉ, cho nên màng oxyt phải phân tán dưới tác động của hồ quang. Điều này diễn ra chỉ khi các điện cực bật ra khỏi nôi hàn, tức là khi nôi hàn là catôt (âm), còn điện cực là anôt (dương). Trong trường hợp này có thể tạo được mối hàn không có các oxyt. Nhược điểm cơ bản – điện cực bị quá nhiệt, vì trên điện cực tỏa ra phần lớn nhiệt lượng, nghĩa là xuất hiện tình huống ngược lại tình huống đã xem xét, khi trên điện cực là âm. Điều này tạo ra những khó khăn vì trên thực tế ít khi sử dụng điện một chiều mà trên điện cực là dương.

Một trong những giải pháp là cấp điện xoay chiều cho hồ quang. Trong nửa chu kỳ mà điện cực là dương, oxyt bị phun ra khỏi bề mặt nhôm. Trong thời gian nửa chu kỳ thứ hai, khi điện cực là âm, nó nguội đi, còn nhiệt tập trung trong nôi hàn. Như vậy đã đạt được sự phân bố đều nhiệt lượng và ngăn ngừa sự nóng chảy điện cực quá mạnh – thông thường trên đầu điện cực hình thành một bán cầu vonfram lỏng (hình 6.2).

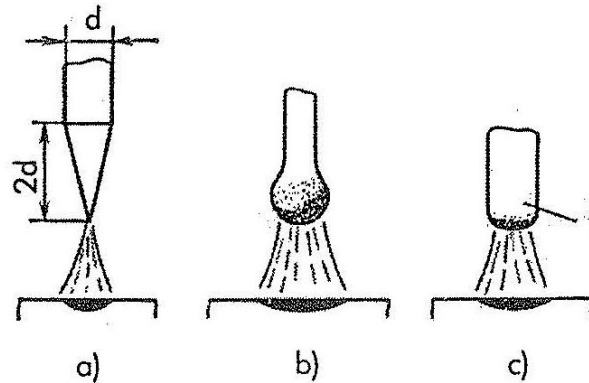
Các điện cực. Việc sử dụng các điện cực làm bằng vonfram nguyên chất cho phép thu được các kết quả thỏa đáng, nhưng người ta thường dùng các điện cực có cho thêm oxyt thori hoặc oxyt ziriconi để cải thiện sự môi và độ ổn định hồ quang. Với dòng điện một chiều, người ta hàn bằng các điện cực có thori. Với dòng điện xoay chiều – bằng các điện cực có ziriconi. Đường kính điện cực được chọn tương ứng cường độ dòng điện (bảng 6.1).

◆ **Sự môi hồ quang.** Khác với hàn điện cực bằng điện cực chảy, khi hàn hồ quang acgon bằng điện cực

vonfram không thể môi hồ quang khi điện cực chạm tới các chi tiết. Điều này làm cho vonfram nhiễm kim loại nền, và dẫn tới sự giảm nhiệt độ nóng chảy của nó. Cần phải có phương pháp môi mà cho phép dòng điện hàn đi qua khe hở giữa điện cực và sản phẩm cần hàn. Muốn vậy, cần phải ion hóa khí trong khe hở, điều này đạt được nhờ sự phóng tia lửa điện cao áp hoặc cao tần. Thu được dòng điện cao tần từ máy tạo dao động hàn. Máy này là một mạch dao động gồm biến áp, tụ điện, bộ phóng tia lửa điện (hình 6.3). Mạch được chỉnh tới tần số nào đó nằm trong các giới hạn của dải 0,3 – 3MHz. Kết cấu các bộ phát tia lửa điện dựa trên cơ sở sử dụng cuộn cảm ứng cao áp, tương tự như cuộn trong hệ thống đánh lửa ô tô, nhưng thay vì nối tới bugi thì nối tới khe hở hồ quang.

6.1. Dòng điện cực đại khi hàn hồ quang acgon bằng điện cực vonfram.

Đường kính điện cực (mm)	Dòng điện (A)	
	Điện cực có thori (điện một chiều)	Điện cực có ziriconi (điện xoay chiều)
1,2	70	40
1,6	145	55
2,4	240	90
3,2	380	150
4,0	440	210



Hình 6.2. Hình dáng điện cực vonfram khi hàn hồ quang acgon:

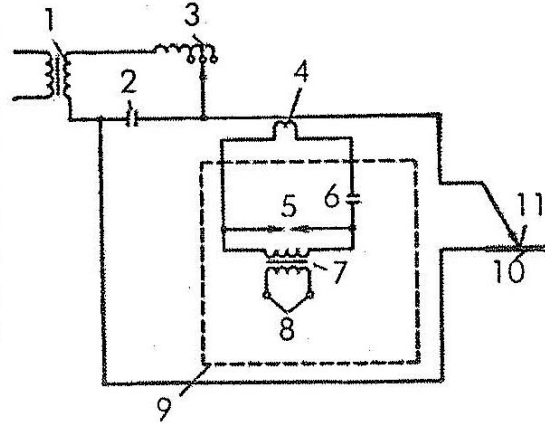
- a - trên điện cực âm (độ dài vuốt nhọn - $2d$);
- b - trên điện cực là dương (ở đầu hình thành giọt nóng chảy);
- c - dòng điện xoay chiều;
- 1 - đầu nóng chảy.

Khi khí trong khe hở hồ quang bị ion hóa bởi sự phóng điện cao tần hoặc sự phóng tia lửa điện, dòng điện hàn sẽ đi qua khe hở và hồ quang sẽ cháy. Nếu dòng điện một chiều, từ thời điểm đó có thể tắt bộ môi hồ quang. Nhưng với dòng điện xoay chiều, hồ quang sẽ tắt ở mỗi lần trị số dòng điện đi qua không (0) và ở mỗi lần đổi cực tính. Do đó sẽ cần phải môi hồ quang sau mỗi 0,01s. Cho nên máy tạo dao động phải làm việc liên tục trong suốt thời gian hàn.

Sự nắn dòng điện xoay chiều bằng hồ quang. Thật là lý tưởng nếu dòng điện hàn có trị số như nhau trong thời gian nửa chu kỳ dương và nửa chu kỳ âm. Nếu các dòng điện khác nhau thì sẽ phát sinh một trong những vấn đề sau đây. Sự giảm dòng điện trong nửa chu kỳ âm (điện cực là âm) dẫn tới sự quá nhiệt điện cực. Nếu nửa chu kỳ dương (các chi tiết là âm) mà ngắn thì các oxyt có trong nôi hàn sẽ không phân tán được. Trong cả hai trường hợp, kết quả tương tự kết quả thu được khi xếp chồng dòng điện một chiều lên dòng điện xoay chiều, cho nên

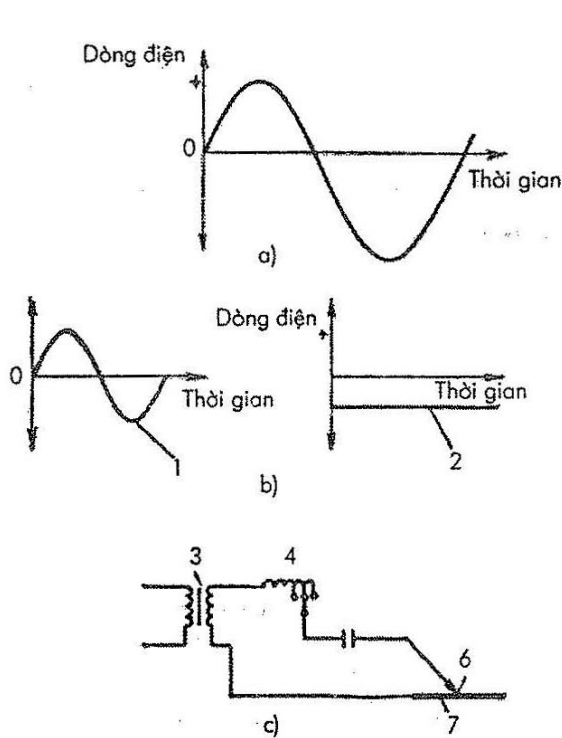
sự không bằng nhau về cường độ dòng điện trong các chu kỳ khác nhau gắn liền với sự nắn dòng điện.

Hình 6.3. Máy tạo dao động để hàn hồ quang acgon bằng điện cực vonfram:
 1 - biến áp hàn; 2 - tụ điện để ngăn ngừa sự sụt dòng cao tần trong cuộn dây biến áp; 3 - cuộn phản kháng; 4 - cuộn liên hệ để truyền dòng điện cao tần vào mạch hàn; 5 - bộ phóng điện; 6 - tụ điện; 7 - biến áp cao áp; 8 - đầu vào lưới; 9 - mạch tạo các dao động cao tần; 11 - hồ quang, điện cực vonfram.



Sự giảm dòng điện trong nửa chu kỳ âm ít khi diễn ra trên thực tế. Nhờ nắn điện mà thường có được các điện áp khác nhau trên hồ quang trong nửa chu kỳ âm và nửa chu kỳ dương. Khi trên điện cực là dương, để mỗi hồ quang, cần có điện áp cao, và dòng giảm tương ứng. Đó được gọi là sự nắn điện tự nhiên và để triệt tiêu nó, người ta mắc một tụ điện lớn vào mạch hàn, tụ này cho thành phần biến đổi của dòng điện đi qua, nhưng không cho thành phần không đổi đi qua (hình 6.4).

◆ **Khí bảo vệ.** Người ta dùng acgon nguyên chất làm khí bảo vệ khi hàn hồ quang acgon bằng điện cực vonfram. Acgon cho phép hàn cả bằng dòng điện một chiều lẫn dòng điện xoay chiều và kết hợp được với tất cả kim loại hàn. Vòi phun được thiết kế sao cho loại trừ được tính rối tia phun acgon (hình 6.5). Khi hàn, bề mặt nôi hàn được bảo vệ, nhưng phần dưới của nôi (ở chân mối hàn) tương tác với không khí và có thể bị oxi hóa nhanh chóng. Vì vậy khi cần người ta nạp thêm acgon từ phía ngược lại mối ghép.



Hình 6.4. Sự nắn điện khi hàn hồ quang acgon bằng dòng điện xoay chiều cực vonfram:

a - trong nửa chu kỳ âm, dòng điện lớn hơn, vì các điện tử dễ văng ra khỏi vonfram hơn là văng ra khỏi nôi hàn; có thể phân chia sóng bất đối xứng đó ra hai thành phần;

b - hai thành phần sóng;

c - tụ điện mắc vào mạch hàn duy trì thành phần không đổi, nhưng cho dòng điện xoay chiều cân đối đi qua hồ quang;

1 - dòng điện xoay chiều cân đối; 2

- dòng điện một chiều âm; 3 - biến

áp; 4 - cuộn phản kháng; 5 - tụ điện;

6 - hồ quang; 7 - các chi tiết hàn.

Việc dùng hêli thay cho acgon mang lại một loạt ưu điểm khi hàn các kim loại có độ dẫn nhiệt cao. Điện áp hồ quang trong môi trường hêli cao hơn, cho nên công suất nhiệt cũng cao hơn tương ứng. Giá hêli cao đã cản trở việc sử dụng nó rộng rãi, nhưng để có tính hiệu quả lớn, có thể trộn hêli với acgon khi hàn đồng.

Sự hàn bằng các dòng điện nhỏ. Người ta thường sử dụng hàn hồ quang acgon bằng điện cực vonfram để hàn các tấm dày dưới 4mm; nếu các độ dày lớn thì tốc độ hàn rất nhỏ. Giới hạn dưới của độ dày được quyết định bởi độ ổn định hồ quang. Với dòng điện dưới 10A, hồ quang tản mạn trên bề mặt nôi hàn từ điểm này đến điểm kia và kết quả là lệch khỏi đầu điện cực. Có thể làm việc ổn định nếu cấp điện bằng các xung có tần số 1 – 10Hz (hình 6.6). Cường độ dòng điện trong thời gian xung động cũng như vậy, nên sự phóng hồ quang ổn định. Công suất nhiệt được