

TRƯỜNG CAO ĐẲNG BÁN CÔNG CÔNG NGHỆ
VÀ QUẢN TRỊ DOANH NGHIỆP
KHOA CÔNG NGHỆ

PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG BẰNG TIA LỬA ĐIỆN
Giảng viên: **KS. Cao Thế Oanh**

Gia công bằng tia lửa điện là phương pháp phóng các tia lửa điện lên bề mặt vật liệu gia công, làm cho lớp vật liệu cần loại bỏ bị nóng chảy hoặc bốc hơi bởi một quá trình điện nhiệt...

I. Khái niệm về phương pháp gia công tia lửa điện

Phương pháp gia công tia lửa điện (**Electric Discharge Machining – EDM**) là phương pháp phóng các tia lửa điện lên bề mặt vật liệu gia công, làm cho lớp vật liệu cần loại bỏ bị nóng chảy hoặc bốc hơi bởi một quá trình điện nhiệt



Gia công tia lửa điện

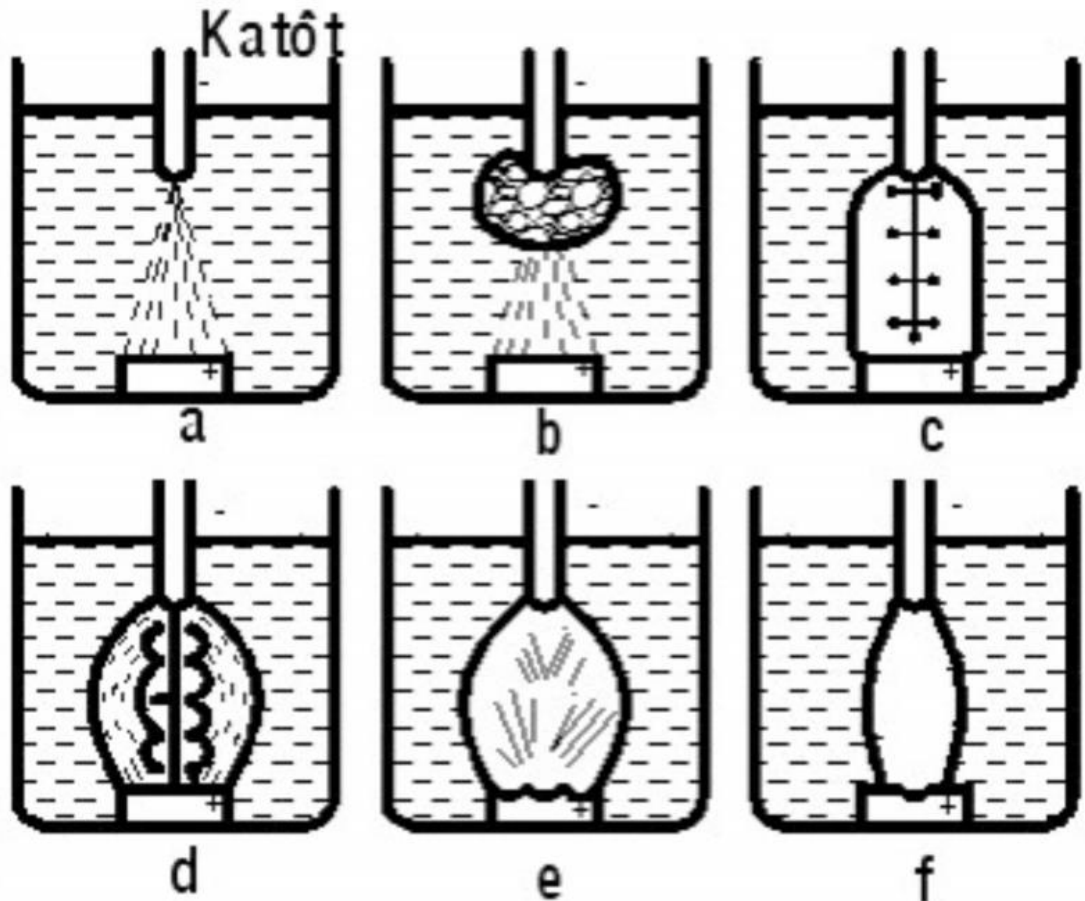
II. Cơ sở lý thuyết về tia lửa điện

Đặt gần nhau hai điện cực trong môi trường cách điện, nối hai điện cực với điện áp một chiều thì giữa chúng có điện trường. Khi điện áp được tăng lên thì từ bề mặt cực âm các điện tử phóng ra, tiếp tục tăng điện áp thì khoảng cách giữa hai điện cực sẽ ion hóa, dòng điện chạy qua, tức là khoảng cách đó trở nên dẫn điện. Hiện tượng này gọi là sự đánh thủng điện, vật bị ion hóa gọi là kênh dẫn điện.

Để có thể làm phát sinh tia lửa điện, một điều không thể thiếu được là sau một thời gian ngắn khi đã có dòng điện chạy qua thì phải ngưng cung cấp tiếp năng

lượng. Để thực hiện yêu cầu này thì phải có máy phát xung. Đơn giản nhất là bộ phát xung RC cung cấp xung răng cưa.

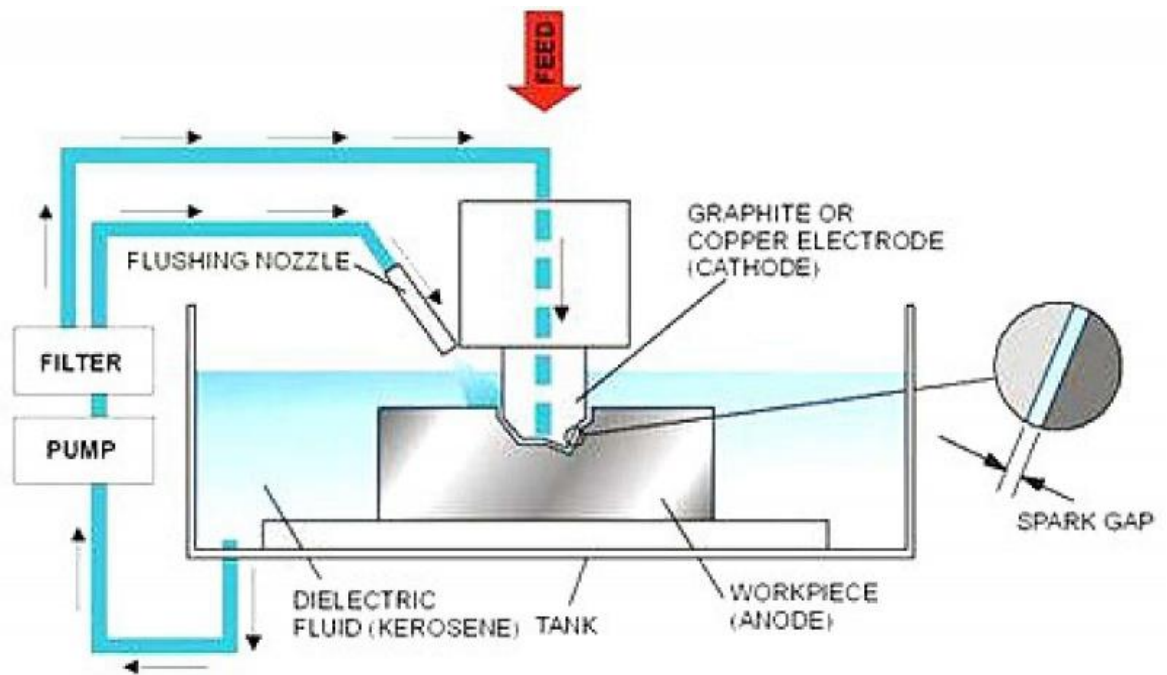
Tia lửa điện ăn mòn bề mặt điện cực, làm hủy hoại tiếp điểm của những máy cắt điện. Một đặc điểm của sự ăn mòn là trên điện cực dương xuất hiện nhiều lỗ lõm lớn hơn và nhiều vật liệu bị lấy đi ở điện cực âm.



Quá trình hình thành sự phóng tia lửa điện

III. Nguyên lý gia công tia lửa điện

Nguyên lý gia công tia lửa điện (EDM) hay ăn mòn điện là sự ăn mòn kim loại bằng tia lửa điện. Trong gia công bằng tia lửa điện, dụng cụ và chi tiết là hai điện cực. Trong đó, dụng cụ là Cathod và chi tiết là Anod. Hai điện cực này được đặt trong dung dịch cách điện luôn có các ion di chuyển tự do. Dưới ảnh hưởng của dòng điện một chiều có tần số 50-500Khz, điện áp 50-300V và cường độ dòng điện 0.1-500A giữa hai điện cực có điện trường. Khi điện áp tăng lên thì từ bề mặt âm có điện tử phóng ra, tiếp tục tăng điện áp thì chất lỏng giữa hai điện cực bị ion hóa làm cho khoảng chất lỏng đó trở nên dẫn điện.



Nguyên lý làm việc của máy tia lửa điện

IV. Dụng cụ gia công bằng tia lửa điện

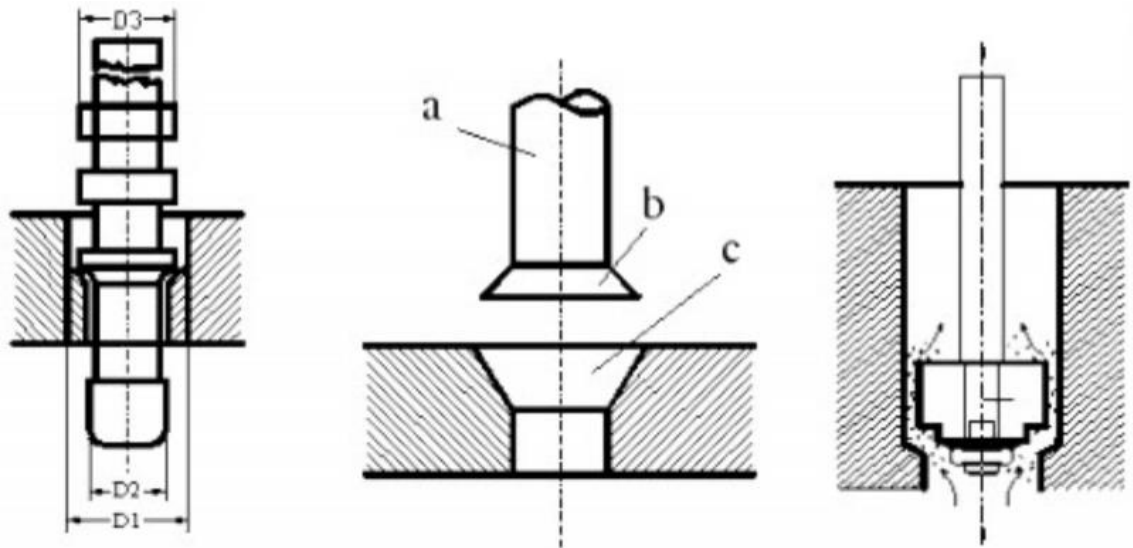
Trong gia công tia lửa điện, dụng cụ điện cực đóng vai trò cực quan trọng vì độ chính xác gia công một mặt phụ thuộc vào độ chính xác của điện cực. Điện cực thường được gia công bằng các phương pháp: Cắt gọt, đúc chính xác, ép, phun kim loại, mạ điện phân... Vật liệu làm điện cực phải đảm bảo các yêu cầu:

- Có tính dẫn điện tốt.
- Nhiệt lượng riêng lớn.
- Có nhiệt độ nóng chảy cao.
- Có tính dẫn nhiệt tốt.

Vật liệu làm điện cực thường là đồng đỏ, đồng thau, bạc hay kẽm.

Khi gia công bằng tia lửa điện hình dáng và điện cực được sao chép qua vật gia công. Điều này chỉ có thể gần đúng vì điện cực bị hao mòn, vì vậy một phần việc quan trọng nhất khi thiết kế công nghệ là xác định kích thước của điện cực.

Trường hợp gia công lỗ sâu, dài thì gắn điện cực trên thanh dẫn và từng giai đoạn thay đổi trên điện cực. Ưu điểm là dễ súc rửa, dễ chỉnh, có thể thay điện cực gia công thô và gia công tinh.



Một số đầu điện cực côn

V. Dung dịch gia công tia lửa điện

Với sự hiện diện của chất lỏng cách điện trong vùng gia công thì sự phóng điện được thực hiện theo một kênh xác định rõ và ổn định làm cho năng lượng tập trung tốt và được dùng với hiệu suất cao để bóc vật gia công.

Nhiệm vụ thứ hai của chất lỏng gia công là lấy các chất cặn sinh ra trong vùng gia công và đem chúng đi nơi khác. Để thực hiện tốt nhiệm vụ này, chất lỏng phải có độ lỏng tốt. Chất lỏng phải đạt được các yêu cầu như sau:

- Độ cách điện cao.
- Dẫn nhiệt tốt.
- Chất lỏng phải trung tính về hóa học, không phá hủy điện cực, chi tiết gia công và các chi tiết máy.
- Có độ nhớt nhỏ.
- Không có mùi khó chịu, không khí độc, nhiệt độ cháy đủ cao để không nguy hiểm.
- Có khả năng phục hồi nhanh sau khi bị đánh thủng vì tia lửa điện.
- Chất lỏng phải duy trì được tính chất của nó càng lâu càng tốt trong mọi điều kiện gia công.
- Dễ tìm và giá thành hợp lý.
- Điểm nổ cao và sản phẩm do phân hủy nhiệt không gây độc hại.

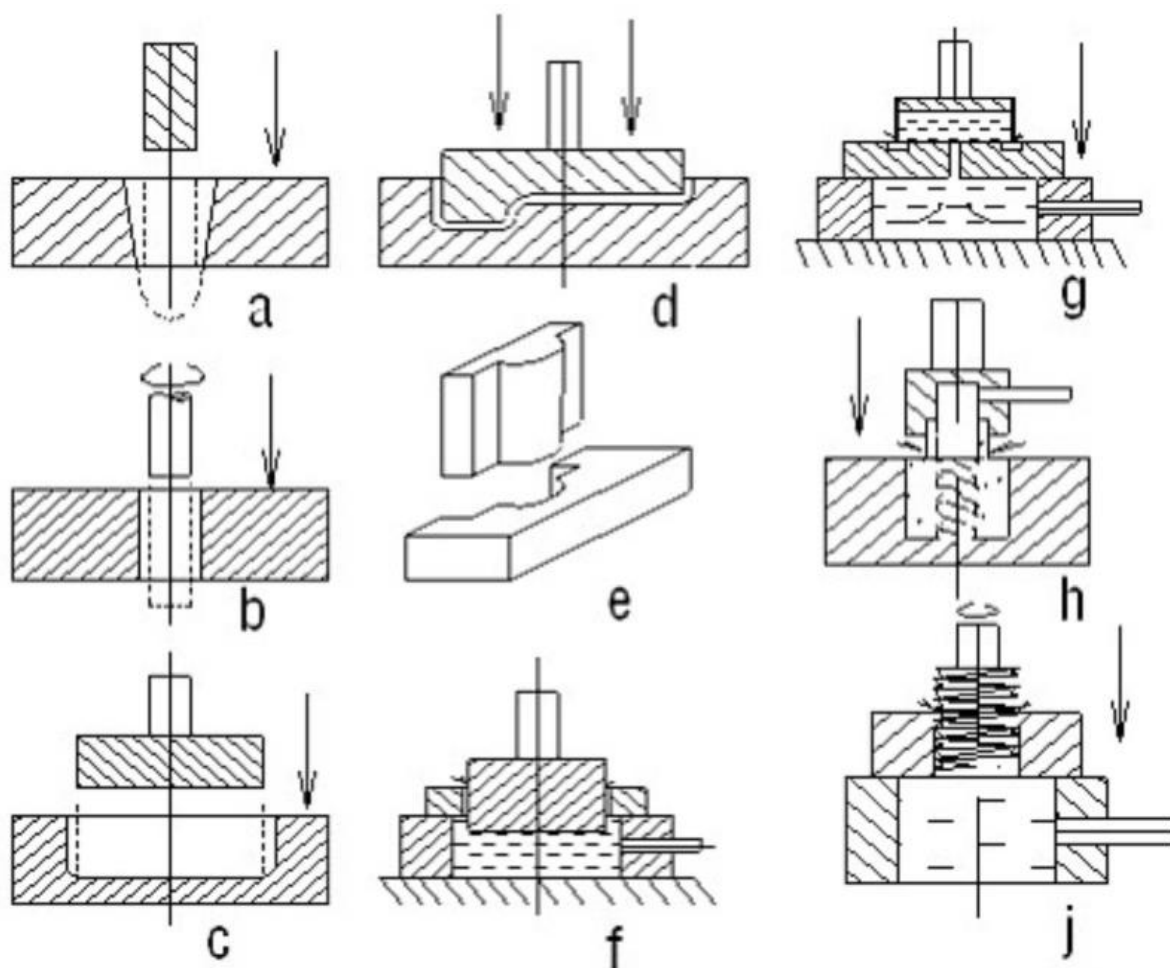
VI. Các ứng dụng của gia công tia lửa điện

Tùy theo tính chất của công việc, các thiết bị gia công tia lửa điện được chia thành 6 nhóm sau:

- Máy gia công lỗ.
- Máy khoan lỗ nhỏ.

- Máy mài theo hình dáng.
- Máy mài dụng cụ.
- Máy cắt đứt.
- Máy gia công khuôn mẫu.

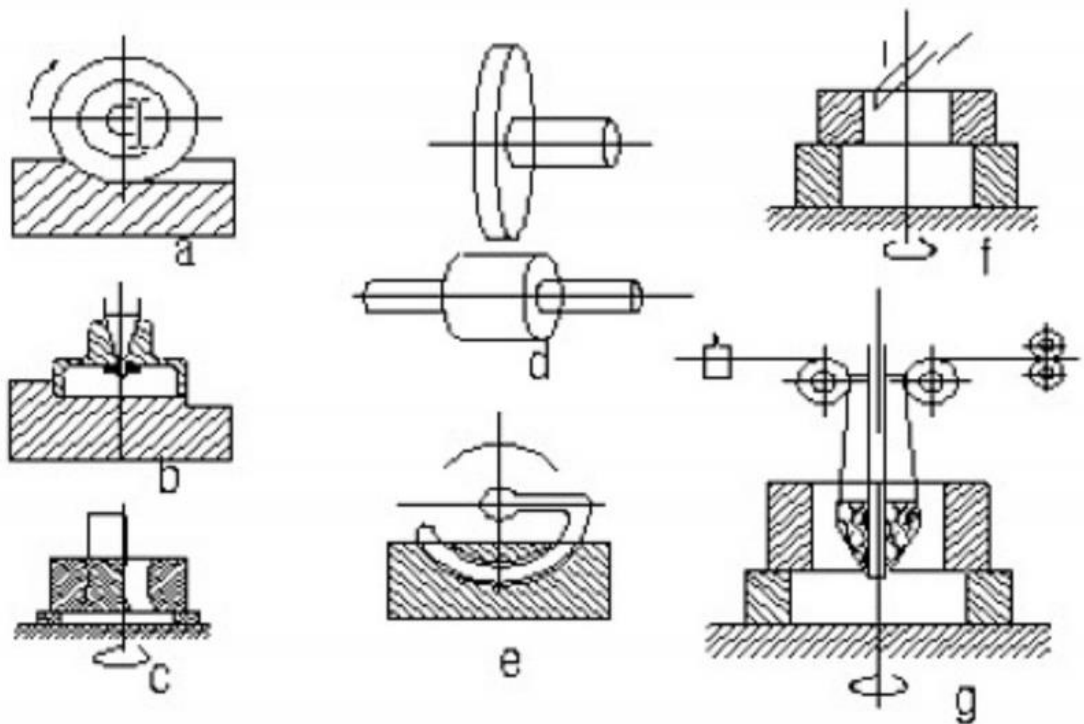
Phổ biến nhất là máy gia công lỗ, ứng dụng để gia công lỗ có đáy hoặc lỗ suốt. Đặc trưng của máy là điện cực chuyển động thẳng để ăn sâu vào chi tiết, trên một số thiết bị có thể phối hợp điện cực có thể chuyển động thẳng với chi tiết quay, hoặc chi tiết quay mà điện cực chuyển động thẳng. Có nhiều phương án để hình thành những bề mặt khác nhau mà người ta thiết kế ra những thiết bị phù hợp với chúng. Trong số đó, chúng tôi xin giới thiệu dưới đây một vài máy có sự tổ hợp nhiều loại chuyển động, với lưu ý rằng không phải máy nào cũng thích ứng với mọi việc được thực hiện bởi các quy trình động tác khác nhau.



Một số phương pháp gia công bằng tia lửa điện

Trên máy mài tạo dáng bằng tia lửa điện có thể mài thành những mặt có dạng khác nhau với độ bóng thích hợp. Trong trường hợp dụng cụ mài hoặc vật gia công quay, hình dáng của dụng cụ được chép qua vật gia công. Để làm được việc này

điện cực cũng di chuyển một ít. Trên hình có thể thấy một số loại chuyển động, Trên đó dây nhỏ quấn liên tục thay thế cho điện cực là dụng cụ.



Một số loại chuyển động khi gia công tia lửa điện

Nguồn : <https://techk.vn/>