

PHẠM VĂN NGHỆ - ĐỖ VĂN PHÚC

Máy búa và Máy ép thủy lực



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

PHẠM VĂN NGHỆ – ĐỖ VĂN PHÚC

**MÁY BÚA
VÀ
MÁY ÉP THỦY LỰC**

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình thiết bị gia công áp lực (thiết bị dập tạo hình) là một giáo trình chính được giảng dạy trong các trường đại học kỹ thuật cho chuyên ngành Gia công áp lực khoa Cơ khí. Nó cũng như giáo trình "Cơ sở máy công cụ và truyền dẫn dầu ép" dùng cho chuyên ngành máy công cụ (chế tạo máy). Ngoài ra, giáo trình thiết bị Gia công áp lực còn được dùng làm tài liệu tham khảo cần thiết cho các sinh viên, kỹ sư ngành cơ khí nói chung.

Giáo trình thiết bị Gia công áp lực bao gồm ba phần chính được chia thành hai cuốn :

Quyển 1 - Máy ép cơ khí (máy ép trục khuỷu)

Quyển 2 - Máy búa và máy ép thủy lực

Cuốn sách " Máy búa và máy ép thủy lực " này được biên soạn có sự tham khảo những tài liệu, giáo trình đang được giảng dạy cho sinh viên đại học những năm gần đây tại các nước phát triển. Nội dung của cuốn sách nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về :

- Nguyên lý hoạt động của mỗi loại máy.
- Phương pháp tính toán kết cấu và các bộ phận chính của máy.
- Phương pháp tính toán các thông số về động lực học, năng lượng của máy.
- Năm vững công dụng của mỗi loại thiết bị phục vụ công nghệ Gia công áp lực cụ thể.

Trong khuôn khổ thời lượng của giáo trình có hạn nên chúng tôi không giới thiệu được nhiều các máy tiên tiến hiện nay. Phần giới thiệu các kiểu "máy ép cơ khí", "máy búa và máy ép thủy lực" và các máy tự động, chuyên dùng phục vụ cho công nghệ Gia công áp lực chúng tôi sẽ giới thiệu trong các giáo trình khác dưới dạng Atlas và tài liệu hướng dẫn thiết kế đồ án môn học.

Chúng tôi cố gắng biên soạn ngắn gọn sao cho phù hợp với yêu cầu hiện nay trong chương trình đào tạo, đồng thời hướng dẫn sử dụng hợp lý các nguyên công công nghệ Gia công áp lực trên máy, hướng dẫn bảo dưỡng sửa chữa thiết bị trong các cơ sở sản xuất, hướng dẫn sử dụng các thiết bị và sửa chữa chúng trong các nhà máy.

Do trình độ và khả năng có hạn nên quyển sách này không thể tránh khỏi thiếu sót, mong các đồng nghiệp và độc giả góp ý để lần tái bản sau được hoàn chỉnh hơn. Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về NXB Giáo dục - 81 Trần Hưng Đạo - Hà Nội.

CÁC TÁC GIẢ

MỞ ĐẦU

I. VÀI NÉT VỀ SỰ PHÁT TRIỂN THIẾT BỊ GIA CÔNG ÁP LỰC (DẬP TẠO HÌNH)

Công nghệ gia công áp lực đã có từ hàng ngàn năm nay, nó được phát triển không ngừng như các ngành khoa học kỹ thuật khác. Công nghệ phát triển đòi hỏi thiết bị cũng không ngừng được hoàn thiện và cải tiến hơn. Ngày nay, việc gia công chế tạo các chi tiết máy cũng như các sản phẩm cơ khí nói chung bằng phương pháp gia công áp lực chiếm khoảng 60 ÷ 70% các sản phẩm cơ khí.

Phương pháp gia công áp lực cho năng suất cao mà vẫn bảo đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm. Số lượng máy dập không ngừng tăng lên và được cải tiến hiện đại hơn để đáp ứng các yêu cầu đặt ra của công nghệ.

Ở các nước có nền công nghiệp phát triển, các máy ép cơ khí, máy ép thủy lực, máy búa chiếm 1/3 tổng số các máy gia công cơ khí. Có rất nhiều kiểu loại máy ép, máy búa. Máy búa lớn nhất hiện nay có bộ phận rơi đến 30 tấn (máy búa này tương đương với máy ép 30.000 tấn). Máy ép thủy lực có lực ép lớn nhất $P_H = 750.000 \text{ kN}$, ngoài ra còn có các máy tự động, máy chuyên dùng, các máy điều khiển theo chương trình CNC và PLC.

Ở nước ta hiện nay chưa có cơ sở chế tạo những thiết bị lớn. Trước những năm 1990 chủ yếu do sự viện trợ của Liên Xô, Trung Quốc, các nước XHCN Đông Âu, nên các thiết bị cũng từ nguồn các nước này là chính.

Những năm gần đây do sự phát triển của nền kinh tế thị trường, có nhiều liên doanh nước ngoài vào Việt Nam hợp tác nên xuất hiện các thiết bị máy ép, máy búa của các nước Tư bản phát triển như Nhật, Mỹ, Hàn Quốc, Đài Loan và các nước thuộc khối EU.

Các thiết bị gia công áp lực có lực ép cỡ lớn và trọng lượng phần rơi cỡ lớn hiện nay gồm có :

- Máy búa hơi-phần rơi bằng 10 tấn (Công ty Diesel Sông Công) tương đương máy ép 10.000 tấn.
- Máy ép thủy lực, lực ép $P_H = 1000$ tấn (Công ty kim khí Thăng Long).
- Máy dập tự động theo chương trình CNC của Nhật, Ý, Đức hiện có ở viện IMI, Công ty thiết bị Bưu điện, công ty Hòa Phát, Công ty HONDA.
- Máy vẽ chỏm cầu lớn nhất sản xuất được chỏm cầu đường kính đến 5m, chiều dày 50 ÷ 60mm (Tổng Công ty lắp máy LILAMA).
- Máy lóc ống dày đến 60 mm (Đan Mạch) của Tổng Công ty xây dựng giao thông 6 v.v...
- Ngoài ra còn nhiều Công ty lớn hiện đang có những máy ép, máy dập, máy lóc máy búa rất hiện đại với trình độ tự động hóa cao.

Các thiết bị ngành gia công áp lực đang góp phần to lớn trong việc chế tạo các sản phẩm cơ khí phục vụ cho các ngành công nghiệp của đất nước góp phần quan trọng vào sự nghiệp công nghiệp hoá hiện đại hóa đất nước trong giai đoạn hiện nay.

II. PHÂN LOẠI THIẾT BỊ GIA CÔNG ÁP LỰC (PHẦN DẬP TẠO HÌNH)

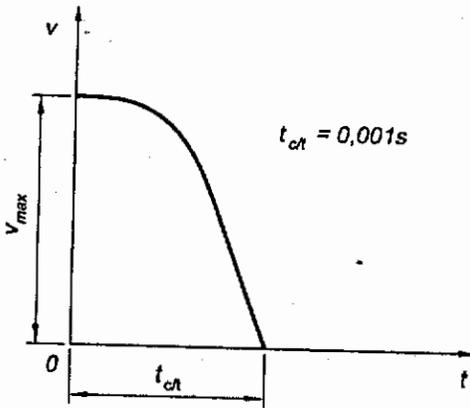
Thiết bị dập tạo hình có nhiều loại, chúng khác nhau về nguyên lý truyền động, công dụng, cấu trúc máy,... Để dễ dàng cho việc nghiên cứu người ta chia chúng ra từng nhóm riêng có cùng tính chất, có 3 cách phân loại sau :

- Theo dấu hiệu động học và động lực học của giai đoạn gây biến dạng dẻo vật dập.
- Theo loại truyền động.
- Theo đặc điểm công nghệ.

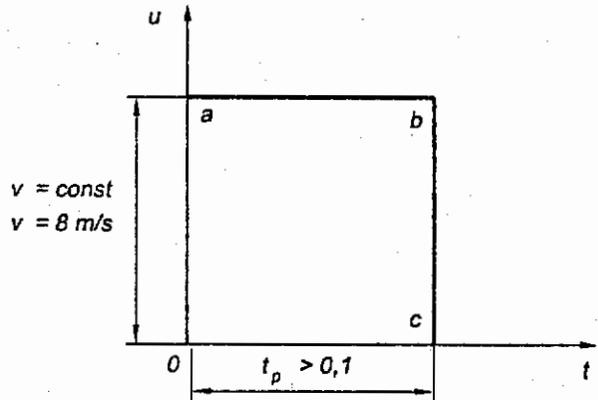
II.1. Phân loại theo dấu hiệu động học

Xét thời kỳ có tải của máy dựa vào tính chất động lực học, thiết bị dập tạo hình được chia làm 4 nhóm sau :

a. Nhóm 1. Gồm tất cả các máy búa mà chuyển động của máy không dựa vào liên kết cứng. Tốc độ va đập $v_{max} < 20$ m/s (hình 1, hình 2)



Hình 1



Hình 2

b. Nhóm 2. Gồm các máy ép thủy lực mà chuyển động của máy dựa vào các liên kết không cứng, song tính chất đường cong biểu diễn tốc độ khác đường tốc độ của máy búa.

Tốc độ ban đầu của máy có thể bằng không (điểm O , hình 3) nhưng cũng có thể có một giá trị nào đó và tại c , kết thúc hành trình làm việc thì tốc độ cũng bằng không. Tốc độ cực đại có thể đạt tới $0,3$ m/s ($v_{max} = 30$ cm/s), thời gian $t_p = 1/100 + 1/10$ của giây và có khi đạt tới vài giây.

c. Nhóm 3. Những máy thuộc nhóm này là tất cả những máy ép cơ khí. Chuyển động của máy là nhờ có sự liên kết cứng. Bộ phận làm việc của máy là đầu trượt chuyển động và chịu tải. Đường cong tốc độ có liên hệ động học giữa đầu trượt và khâu dẫn của máy. Tốc độ ban đầu của máy thay đổi trong một giới hạn tương đối lớn, có những trường hợp tốc độ cực đại đạt tới 5 m/s hoặc lớn hơn (hình 4).

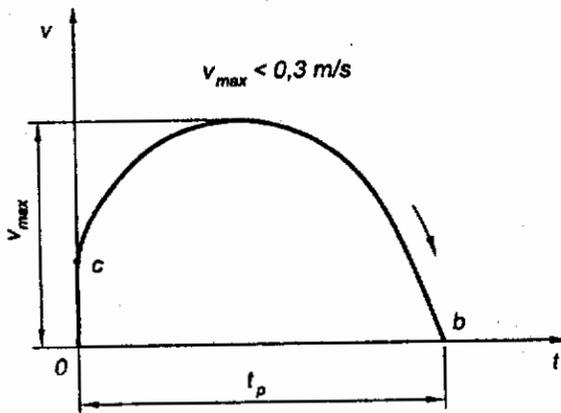
d. Nhóm 4. Nhóm này gồm tất cả các máy cán rền quay.

Những bộ phận làm việc của máy thực hiện chuyển động quay và nguyên tắc làm việc của nó giống như nguyên tắc làm việc của những máy cán. Trong khi làm việc, tốc độ của nó là hằng số ($v = const$) (hình 5).

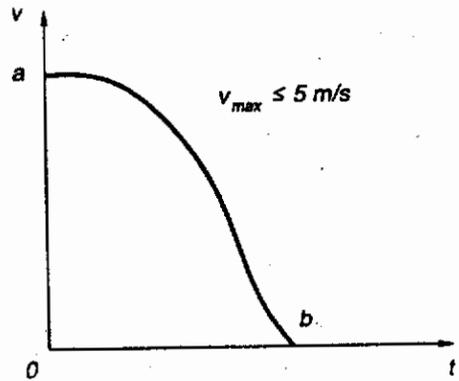
e. Nhóm 5. Các máy dập xung (hình 6).

Tốc độ làm việc rất lớn $v_{max} \leq 300 \text{ m/s}$

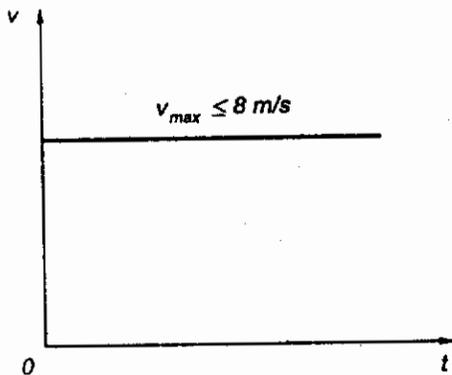
Thời gian làm việc rất nhỏ : $t_p = 0,02 + 0,00001s$



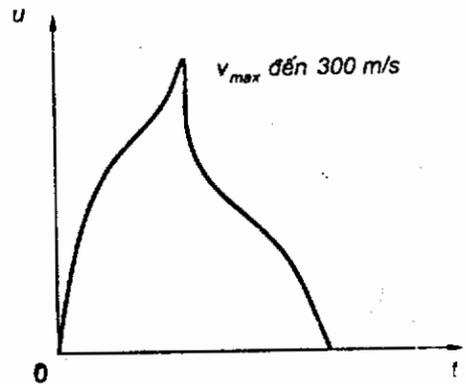
Hình 3



Hình 4



Hình 5



Hình 6

Qua đó ta thấy là ở tất cả các máy thuộc nhóm 1, 2, 3 (máy búa, máy ép thủy lực, máy ép cơ khí) thì trong thời gian làm việc, biến dạng dẻo vật rèn thường xảy ra trong các khuôn - đầu búa chuyển động tịnh tiến. Còn các máy thuộc nhóm 4 thì xảy ra ở chuyển động quay.

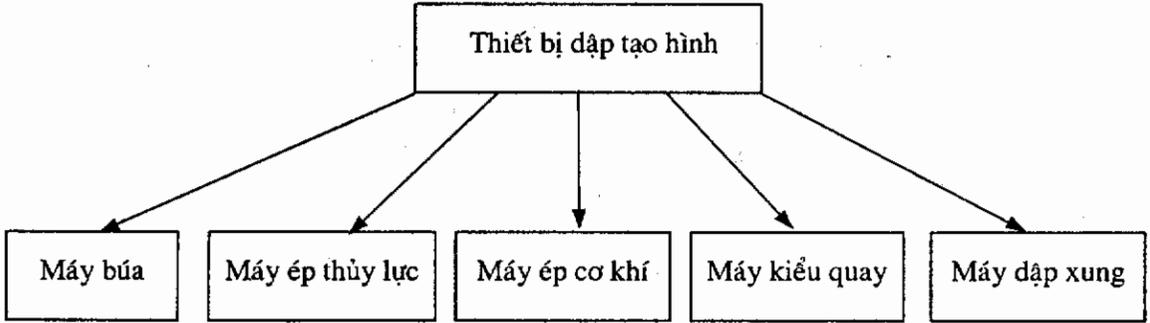
II.2. Phân loại theo loại truyền động

- Truyền động bằng cơ khí.
- Truyền động bằng chất lỏng, dầu, nước...
- Truyền động bằng khí, truyền động bằng điện từ.

II.3. Phân loại theo đặc điểm công nghệ

Dựa vào tính chất chuyển động người ta chia mỗi loại máy kể trên ra thành các nhóm. Sau đó dựa vào đặc điểm công nghệ ta chia nhóm thành những phân nhóm.

Biểu đồ phân loại



III. KẾT CẤU CỦA THIẾT BỊ DẬP TẠO HÌNH

Một máy được cấu tạo gồm nhiều bộ phận khác nhau : động cơ, bộ truyền chuyển động, cơ cấu thực hiện, hệ thống dầu, hệ thống điều chỉnh, kiểm tra v.v... Mỗi một bộ phận giữ một nhiệm vụ khác nhau, cơ cấu thực hiện gồm hai phần : Cơ cấu chính và cơ cấu phụ. Cơ cấu chính là cơ cấu phục vụ cho việc làm biến dạng vật rèn. Bộ truyền chuyển động cho phôi, giữ phôi đẩy vật rèn ra khỏi khuôn là cơ cấu phụ

Trong thiết bị rèn dập có máy chỉ có một, có máy có hai hoặc nhiều cơ cấu thực hiện. Máy búa thì chỉ có một cơ cấu thực hiện (khuôn được lắp vào đầu búa). Các máy tự động chôn nguội nhiều nguyên công gồm có hai cơ cấu thực hiện : cơ cấu cắt phôi và cơ cấu chôn thành hình, đột lỗ. Máy rèn ngang có cơ cấu phụ để giữ phôi... Chuyển động của các cơ cấu chính, phụ trong quá trình làm việc là nhờ có bộ phận truyền chuyển động là trục khuỷu, biên (trục khuỷu biên có nhiều loại khác nhau : trục khuỷu lệch tâm, trục khuỷu - cam...).

Những máy rèn có nhiều cơ cấu chính và phụ đòi hỏi phải có nhiều cơ cấu truyền chuyển động. Cơ cấu phát động của thiết bị rèn dập có nhiều loại : hơi không khí, thủy lực, khí nén và động cơ điện.

Phần thứ nhất

MÁY BÚA

0.1. PHÂN LOẠI MÁY BÚA

Phân loại máy búa người ta dựa vào dấu hiệu chung của chúng là cơ cấu phát động. Dựa vào dấu hiệu chung đó người ta chia máy búa thành 5 nhóm nhỏ.

0.1.1. Nhóm 1

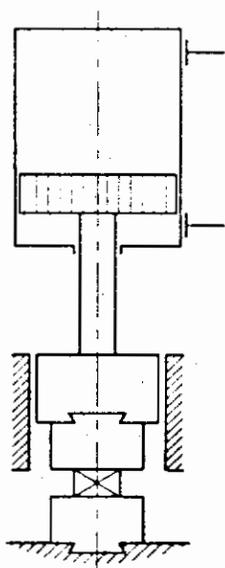
Nhóm 1 bao gồm tất cả các loại máy búa hơi nước, không khí nén (hình 0.1). Máy làm việc bằng hơi nước hoặc không khí nén vào xilanh và tác dụng lên pittông làm pittông chuyển động.

Hơi được cung cấp từ nồi hơi qua các ống dẫn đi vào xilanh. Không khí nén được cung cấp từ máy nén khí. Áp suất của hơi đạt tới 7 + 9 at và không khí nén đạt từ 7 + 12 at (0,7÷1,2) MPa.

Gọi là máy búa hơi không khí vì máy búa có thể làm việc do hơi hoặc không khí. Hơi và không khí nén là những chất mang năng lượng và năng lượng đó được biến thành công, làm chuyển động các bộ phận rơi của búa.

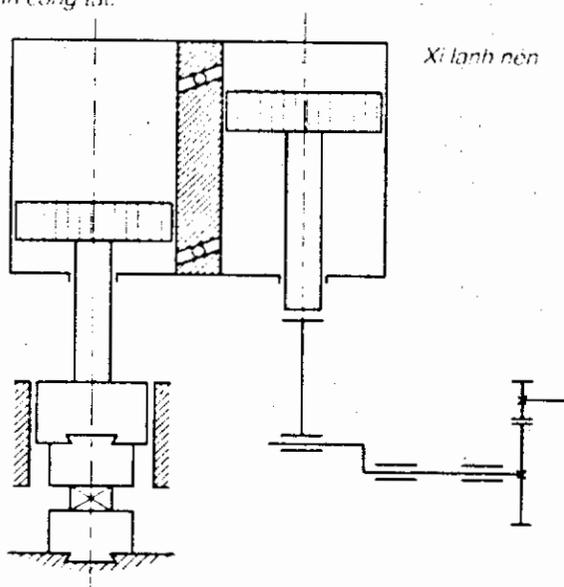
Cơ cấu truyền chuyển động trong máy búa hơi - không khí là pittông và cán pittông. Cơ cấu thực hiện của máy búa là đầu búa gắn liền với khuôn.

Pittông, cán pittông, đầu búa với nửa khuôn trên hợp thành bộ phận rơi của búa. Đối với máy búa, khối lượng bộ phận rơi coi như là lực đánh nghĩa của máy và là một trong những đặc trưng kỹ thuật chủ yếu của máy.



Hình 0.1. Máy búa hơi - không khí

Xilanh công tác



Hình 0.2. Máy búa không khí nén

0.1.2. Nhóm 2

Gồm tất cả các loại máy búa không khí nén (hình 0.2). Chất công tác của máy cũng là không khí nhưng không khí trong trường hợp này tác dụng như một khâu đàn hồi. Cấu trúc của máy gồm có hai xilanh: xilanh công tác và xilanh nén. Xilanh nén dùng để nén không khí trực tiếp đưa sang xilanh công tác, không cần dùng hệ thống nén riêng.