

VỀ NGÀNH DỤNG CỤ CẮT KIM LOẠI

TRINH MINH TÚ — BÀNH TIẾN LONG

1. Vai trò của dụng cụ cắt kim loại trong ngành chế tạo máy.

Chất lượng của máy móc, thiết bị phần lớn phụ thuộc vào chất lượng các chi tiết cấu thành nó. Chi tiết máy có chất lượng cao khi nó có độ bền cơ học cao và hình dáng hình học hợp lý, đảm bảo chịu tải trọng tốt, truyền động chính xác. Như vậy ngoài chất lượng của vật liệu ra thì trình độ thợ, mức độ hoàn thiện của thiết bị và phương pháp gia công cũng như dụng cụ cắt đóng vai trò quyết định chất lượng làm việc của chi tiết. Các yếu tố trên còn quyết định năng suất gia công trong ngành chế tạo máy. Có thiết bị máy móc tốt và công nhân lành nghề nhưng không có dụng cụ cắt chính xác cũng không thể gia công được các chi tiết đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Lịch sử phát triển ngành sản xuất cơ khí gắn bó chặt chẽ với dụng cụ cắt kim loại. Trong bất cứ một xưởng cơ khí nào đều cần đến dụng cụ cắt, từ cưa, dũa, dao tiện đến các loại phức tạp như dao phay, dao chuốt, dao cắt bánh răng v.v... Có những dụng cụ cắt nhỏ như mũi khoan đường kính một vài phần mười milimét, lại có những dụng cụ cắt lớn như dao chuốt nặng hàng tấn trở lên. Hiện nay trên thế giới có khoảng 70% chi tiết trong ngành chế tạo cơ khí phải qua gia công bằng cắt gọt, còn ở Việt Nam tỷ lệ này chiếm khoảng 90%. Mặc dù hiện nay trên thế giới ngành đúc chính xác và gia công bằng áp lực đã phát triển mạnh mẽ và có nhiều phương pháp gia công mới xuất hiện như gia công bằng tia lửa điện, gia công điện hóa v.v... nhưng trong một thời gian rất dài nữa ngành gia công bằng cắt gọt vẫn chiếm tỷ trọng lớn trong sản xuất cơ khí. Điềm lại vài nét như trên ta thấy ngành công nghiệp chế tạo dụng cụ cắt cần

được phát triển trước một bước. Ở Liên Xô sau cách mạng tháng Mười, năm 1919 Đảng Cộng sản và Nhà nước Liên Xô đã cho xây dựng một số nhà máy chuyên sản xuất dụng cụ cắt và lập các viện nghiên cứu dụng cụ cắt. Cho đến nay Liên Xô đã có hàng trăm nhà máy chuyên sản xuất dụng cụ cắt và hàng chục viện nghiên cứu dụng cụ cắt. Ở Cộng hòa dân chủ Đức có 4 Liên hiệp xí nghiệp lớn sản xuất dụng cụ cắt, mỗi liên hiệp xí nghiệp gồm hàng chục nhà máy sản xuất và một viện nghiên cứu. Sự phát triển mạnh mẽ ngành sản xuất dụng cụ cắt là sự đòi hỏi khách quan của nền sản xuất đại công nghiệp.

2. Tình hình sử dụng và sản xuất dụng cụ cắt kim loại ở nước ta.

Ngành cơ khí ở Việt Nam hiện nay tuy còn nhỏ bé nhưng số lượng dụng cụ cắt cần thiết mỗi năm lên hàng triệu cái. Hàng năm ta phải nhập phần lớn dụng cụ cắt, ta chưa đáp ứng được nhu cầu về vật liệu làm dụng cụ cắt, dù là những vật liệu thông thường, chất lượng thấp như thép cacbon dụng cụ, thép hợp kim dụng cụ. Những loại vật liệu quý có hiệu suất cắt cao như hợp kim cứng, kim cương, enbo v.v... thì chưa được đề ra đúng mức để nghiên cứu chế tạo. Gần đây trong phòng thí nghiệm của Trường đại học bách khoa Hà Nội đã thí nghiệm chế tạo thành công một số mảnh hợp kim cứng BK8, song chất lượng còn thấp. Ở một số nhà máy cơ khí lớn tuy có phân xưởng chế tạo dụng cụ cắt nhưng chưa có đội ngũ cán bộ công nhân chuyên sâu về dụng cụ cắt, thiết bị của phân xưởng còn thiếu thốn không đồng bộ. Ở các nhà máy chế tạo cơ khí nhỏ chỉ mới có tổ chế tạo dụng cụ cắt, thậm chí nhiều nhà máy chưa có. Cả nước ta chỉ mới có một nhà máy nhỏ chuyên sản xuất dụng cụ cắt kim loại, ở đó mới xây

dụng được một vài dây chuyền sản xuất các dụng cụ phổ biến và đơn giản. Việc sản xuất các loại dụng cụ phức tạp còn mang tính chất đơn chiếc. Cách chế tạo như vậy không thể cho hiệu quả kinh tế cao và chất lượng tốt được. Quy trình công nghệ chế tạo dụng cụ cắt rất khác với quy trình công nghệ chế tạo các chi tiết máy thông thường về độ chính xác và một số nguyên công đặc biệt như hót lưng, mài sắc v.v...

Việc nghiên cứu tiêu chuẩn hóa dụng cụ cắt có cố gắng, nhưng chưa được nhanh chóng. Đây là chúng ta chưa nói đến việc nghiên cứu thiết kế dụng cụ cắt phù hợp với hoàn cảnh sản xuất ở Việt Nam.

Hiện nay việc sử dụng dụng cụ cắt ở nước ta còn lãng phí vì việc nghiên cứu chọn chế độ cắt hợp lý để tận dụng hết khả năng cắt của dụng cụ chưa được tiến hành.

Chúng ta chưa làm được những điều nêu ra ở trên là do một số khó khăn gặp phải hiện nay:

a) Lực lượng cán bộ chuyên sâu về ngành dụng cụ cắt gọt kim loại còn ít lại phải phân tán.

b) Công nghiệp chế tạo vật liệu dụng cụ cắt và dụng cụ cắt còn non yếu.

c) Việc tiêu chuẩn hóa dụng cụ cắt và chế độ cắt gọt chưa được tiến hành bao nhiêu.

d) Chưa có nơi nào đủ điều kiện, nhân lực, thiết bị để nghiên cứu dụng cụ cắt.

3. Một vài kết quả ban đầu về nghiên cứu thiết kế, chế tạo và sử dụng dụng cụ cắt răng.

Tuy vậy, trong vòng một vài năm trở lại đây do yêu cầu của sản xuất ngành dụng cụ cắt đang hình thành là một ngành chuyên môn sâu trong cơ cấu cơ khí chung của cả nước. Cán bộ khoa học kỹ thuật ngành dụng cụ cắt đã nghiên cứu thiết kế chế tạo dụng cụ cắt răng phục vụ các ngành công nghiệp, đặc biệt là công nghiệp ô tô máy kéo và quốc phòng.

Nghiên cứu thiết kế và chế tạo thử một số kết cấu dao như đầu dao phay bánh răng côn xoắn 12^{11} và 9^{11} ($12 \text{ ỉnh } 9 \text{ ỉnh}$, $1 \text{ ỉnh} = 25,4 \text{ mm}$), thiết kế dao cà răng để gia công tinh bánh răng có môđun kép và một môđun trong ô tô máy kéo, máy công cụ. Nghiên cứu dao xọc răng trong, dao chuốt then hoa thân khai v.v... Trong quá trình nghiên cứu đã kết hợp công trình lý thuyết với thực tế công nghệ chế tạo cho phù hợp với hoàn cảnh nhà máy của Việt Nam, đã đúc rút được một số kinh nghiệm quý báu làm cơ sở cho những nhiệm vụ sắp tới.

— Đối với đầu dao phay bánh răng côn xoắn, đã phát hiện ra một số thông số hình học bất hợp lý của cặp bánh răng CA 30, từ đó thông qua việc tính toán đã điều chỉnh lại

toàn bộ thông số bánh răng như hệ số dịch chỉnh, chiều cao đầu răng, chiều cao chân răng; chiều dày răng ở vòng chân, vòng đỉnh v.v... Vì nhờ các thông số này mới thiết kế dao được chính xác.

Qua những thông số thiết kế chế tạo của đầu dao đã lập thành hồ sơ kỹ thuật với các số liệu tỷ mỉ, chính xác như đầu dao cắt thô, cắt tinh của bánh chủ động và bánh bị động. Trong quá trình lập quy trình công nghệ chế tạo, đã phân tích từng nguyên công nhằm đáp ứng điều kiện kỹ thuật. Ví dụ: nên phay hót lưng hay tiện hót lưng trên dải dao công cụ, các nguyên công kiểm tra tiến hành ra sao v.v... Các đồ gá đều có kết cấu hợp lý để cả đồ gá kiểm tra đầu dao tổng hợp. Qua gần một năm đã chế tạo được đầu dao 12 ỉnh đã cắt thử xong 300 cặp bánh răng CA30 với kết quả là vết tiếp xúc tốt và đã đưa vào sử dụng. Vì chưa có thiết bị nên chưa kiểm tra được độ bền, tiếng ồn nhưng đã chế tạo được bánh răng côn xoắn.

— Đối với dao cà răng đã chuẩn bị xong tài liệu thiết kế để đưa vào chế tạo. Một số gá lắp như gá xọc rãnh sườn răng, gá mài tròn trong, gá khoan lỗ chân răng, gá kiểm tra độ đảo vành răng đã thiết kế và lập quy trình công nghệ chế tạo. Thông số dao cà đã tính toán tỉ mỉ để cả bánh răng có môđun kép $4,23/3,175$. Đã hoàn thành quy trình công nghệ chế tạo dao dựa trên điều kiện sẵn có của nhà máy. Đã thiết kế và lập quy trình công nghệ chế tạo dao phay lăn chờ cà. Về lý thuyết đã dùng toán tenxơ để xác định bề mặt nguyên của dao cà, vận tốc chuyển động tương đối giữa dao cà và bánh răng. Đã xác định các góc động (góc trước, góc sau) trong quá trình cắt. Đồng thời kết hợp các điều kiện cần và đủ để tối ưu hóa thông số thiết kế dao cà; đã tạo ra được sơ đồ khối để giải bài toán trên máy tính điện tử. Theo phương pháp tối ưu này chẳng những về mặt khoa học đảm bảo tính lôgic mà về ý nghĩa kinh tế đã tăng số bánh răng gia công lên 5 000 – 6 000 sản phẩm nhiều hơn so với phương pháp dự đoán theo các tài liệu đã ban hành. Theo kế hoạch thi trong năm 1980 sẽ kết thúc công việc chế tạo dao cà.

Các dụng cụ gia công bánh răng khác như dao chuốt then hoa thân khai, dao xọc răng trong, dao phay lăn răng cải tiến v.v... đang được xúc tiến để đáp ứng yêu cầu cấp bách của nền công nghiệp chế tạo bánh răng.

Hiện nay phạm vi phối hợp nghiên cứu đang từng bước được mở rộng thêm với sự tham gia của các chuyên gia về bánh răng, về vật liệu phi kim loại và mở ra một số hướng đi mới của đề tài.

(Xem tiếp trang 25)

- Hình loại dụng cụ chêm, đục.
- Phương thức bố trí lỗ đục con chêm đối với các loại đá chẻ và đá khối xuất khẩu.
- Cơ giới hóa khâu đục lỗ, để rút ngắn thời gian đục đá, đây là khâu lâu nhất để tách đá chẻ và đá khối.

Qua thời gian nghiên cứu với nhiều loại đá khác nhau, chúng ta đã xây dựng các loại bộ chêm, đục thích hợp và xây dựng bằng phân bố lỗ chêm tối ưu đối với từng loại đá. Trong khâu đục lỗ bước đầu đã thử nghiệm có kết quả khoan đường kính nhỏ, kết hợp với loại chêm hai trông cải tiến, rút ngắn được 3/4 thời gian cần thiết để đục lỗ chêm và tách đá, đưa năng suất chẻ đá tăng lên rõ rệt.

Công tác nghiên cứu sản xuất vật liệu đá là một công tác lâu dài, phức tạp và đa dạng. Trước mắt cần tập trung vào việc nghiên cứu cải tiến dụng cụ, máy móc và thao tác là chính, đặc biệt chú ý đến các khâu khai thác thủ công.

Song song với việc cải tiến tổ chức, quản lý, quy hoạch, sản xuất đá, công tác nghiên cứu trong ngành đá nếu được đẩy mạnh hơn nữa, thì chắc chắn sản lượng đá khai thác sẽ tăng lên nhanh chóng đáp ứng được nhu cầu của các ngành công nghiệp giải quyết được những khó khăn về vật liệu xây dựng và có nhiều đá để xuất khẩu.

Về ngành dụng cụ cắt kim loại

(Tiếp theo trang 21)

Quá trình thực hiện nghiên cứu và thử nghiệm là quá trình khắc phục nhiều khó khăn như: vật liệu, thiết bị thiếu thốn, cán bộ khoa học kỹ thuật làm việc theo chế độ kiêm nhiệm. Nhưng với tinh thần trách nhiệm và hợp tác xã hội chủ nghĩa giữa các cơ quan xí nghiệp thuộc Bộ quốc phòng, Bộ cơ khí và luyện kim, Trường đại học bách khoa nên đề tài nghiên cứu đã đạt được một số kết quả ban đầu. Mặt khác bài học kinh nghiệm đã rút ra được là:

- Đề tài nghiên cứu phục vụ trực tiếp sản xuất thì sẽ được tiến hành nhanh và thuận lợi. Sự phối hợp giữa các cơ quan, xí nghiệp hữu quan là rất cần thiết, đó là sự phối hợp về trí tuệ, về mọi khả năng nghiên cứu và sản xuất. Các thiết bị vật tư, dụng cụ đo lường rất thiếu thốn, cần được quan tâm đầu tư giải quyết. Thời gian qua sức lực và thời gian của cán bộ nghiên cứu phần lớn dành cho lo chạy vật tư thiết bị, đó là điều cần sớm được khắc phục.

Đề tài « Nghiên cứu thiết kế chế tạo và sử dụng dụng cụ cắt răng » cùng với Viện

« Nghiên cứu máy công cụ và dụng cụ cắt » ra đời là hai điểm sáng đầu tiên trên con đường hình thành ngành dụng cụ. Đó là những nơi tập hợp trí tuệ, đào tạo chuyên gia, xây dựng đội ngũ của ngành, nhằm:

- a) Nghiên cứu thiết kế chế tạo dụng cụ cắt để trong vòng 10—15 năm sản xuất tạm đủ các dụng cụ cắt thông thường cho nền công nghiệp và đủ khả năng thiết kế, chế tạo những dụng cụ cắt phức tạp có độ chính xác cao hơn.

- b) Tiêu chuẩn hóa dụng cụ cắt và chế độ cắt.

- c) Bước đầu nghiên cứu sản xuất vật liệu làm dụng cụ cắt thông thường.

- d) Xây dựng ngành dụng cụ cắt Việt Nam với hệ thống hoàn chỉnh hơn bao gồm liên hiệp xí nghiệp dụng cụ, viện nghiên cứu, trường đại học v.v... và đào tạo được đội ngũ chuyên sâu về dụng cụ cắt bao gồm cả đội ngũ nghiên cứu thiết kế và công nhân lành nghề.