

Bài 4. NHIỆT CẤT VÀ SỤT MÒN DAO

Mục tiêu

Sinh viên trình bày được:

- Nhiệt phát sinh trong quá trình cắt, các nhân tố ảnh hưởng đến nhiệt cắt.
- Các giai đoạn mòn dao, các dạng mòn và độ mòn cho phép trong quá trình gia công.

I. NHIỆT CẮT

1/ Nguồn gốc phát sinh và phân bố nhiệt

Nhiệt lượng Q sinh ra trong quá trình cắt là kết quả của:

- Công ma sát giữa các phần tử của vật liệu gia công trong quá trình biến dạng.
- Công ma sát ngoài giữa phoi và mặt trước của dao.
- Công ma sát giữa bề mặt chi tiết gia công và mặt sau của dao.
- Công đốt phoi tạo nên những mặt mới.

Neu cho rang toan boi cong co hoc khi cat bien thanh nhiet löông thì:

$$Q = \frac{P_z \cdot V}{E} \text{ [Kcal/ph]}$$

Trong đó: P_z là công cắt (KGm/ph)

E là hiệu ứng lượng công của nhiệt ($E = 427 \text{ KGm/Kcalo}$)

Nhiệt cắt gọt trong vùng cắt sẽ truyền vào dao, chi tiết, phoi và ra ngoài không khí. Phoi bùng nóng nhiều nhất (hấp thụ từ 75% ÷ 80%), dao (15% ÷ 20%), phoi 4% và gần 1% ra môi trường xung quanh.

Do đó sẽ cân bằng nhiệt có thể biểu thị như sau:

$$Q_{TC} = Q_{\text{chi tiết}} + Q_{\text{dao}} + Q_{\text{phoi}} + Q_{\text{không khí}}$$

Qua thực nghiệm có thể thấy: khi gia công thép 40Cr, nhiệt độ cắt sẽ phân bố như sau:

$$\begin{array}{l} \text{Khi tiến } V = 20 \div 50 \text{ m/ph} \\ \text{Khi tiến } V = 100 \div 350 \text{ m/ph} \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} Q_{CT} \approx 47\% \\ Q_d \approx 4,5\% \\ Q_p \approx 45\% \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} Q_{CT} \approx 22\% \\ Q_d \approx 1,5\% \\ Q_p \approx 75\% \end{array} \right.$$

Khi dao mòn thì sẽ phân bố nhiệt có thay đổi: dao và phoi bùng nóng nhiều hơn.

2/ Các nhân tố ảnh hưởng đến nhiệt cắt

- Ảnh hưởng của vật liệu gia công: Khi cắt vật liệu giòn (gang) do công biến dạng rất bé và lực cắt nhỏ vì không nâng kẹp nên nhiệt cắt thấp hơn khi cắt vật liệu dẻo.

- Ảnh hưởng của tốc độ cắt: Khi đạt tốc độ cắt tối ưu thì nhiệt cắt giảm đáng kể, nếu tiếp tục tăng tốc độ cắt thì trên thực tế nhiệt cắt không tăng nữa. Lúc này nhiệt cắt trong vùng cắt giảm đáng kể do nhiệt năng của vật liệu gia công và dầu bôi trơn phân tán lẫn nhau giữa hai loại vật liệu của dụng cụ và chi tiết.

- Ảnh hưởng của lượng chạy dao: Khi tăng lượng chạy dao, áp lực của phoi lên dao tăng, công ma sát trên mặt trước tăng, nhiệt cắt ở vùng biến dạng tăng. Tuy nhiên hệ số cơ phoi giảm, hiệu ứng truyền nhiệt tốt hơn vì chiều dày phoi lớn, mặt cắt diện tích tiếp xúc giữa dao và phoi nhỏ hơn, nhiệt cắt tăng nhưng không tăng nhanh nhờ khi tăng tốc độ cắt.

- Ảnh hưởng thông số hình học của dụng cụ cắt: Khi tăng góc cắt δ thì lực cắt tăng, công biến dạng và công ma sát tăng, do đó nhiệt lượng và nhiệt cắt đều tăng.

Khi tăng vận tốc cắt thì ảnh hưởng của góc cắt δ đến nhiệt cắt giảm.

- Ảnh hưởng của số mũi dao: Dao có mũi dao thay đổi hình dạng hình học của phần cắt và làm cho nhiệt cắt thay đổi. Số thay đổi nhiệt cắt phụ thuộc vào số mũi dao của dụng cụ cắt. Khi vết lõm do mũi dao trên mặt trước tăng lên thì nhiệt độ trên bề mặt tiếp xúc cơ giảm đi, bởi vì giảm góc cắt. Nếu tăng chiều rộng mũi dao trên mặt sau thì nhiệt độ trên bề mặt tiếp xúc ở mặt sau tăng. Do đó với **chiều dày cắt trung bình** sẽ diễn ra việc mũi dao ở mặt trước và mặt sau, làm nhiệt cắt tăng đáng kể vì lực cắt quá lớn. Nhưng với **chiều dày cắt nhỏ** thì nhiệt cắt tăng chậm hơn khi mũi dao chỉ diễn ra ở mặt sau.

- Ảnh hưởng của môi trường cắt: Khi sử dụng dung dịch trơn nguội thì thông số nhiệt cắt giảm nhanh vì ngoài công dụng làm nguội, dung dịch còn có tác dụng bôi trơn và làm giảm ma sát trong quá trình cắt.

Ngoài ra các yếu tố của quá trình gia công cũng ảnh hưởng đến nhiệt cắt. Ví dụ: khoan lỗ sâu, tiến lỗ, tiến cắt đứt v.v... thì nhiệt cắt sẽ lớn. Sử dụng dung dịch trơn nguội trong những trường hợp này có hiệu quả lớn đến tuổi bền của dụng cụ cắt.

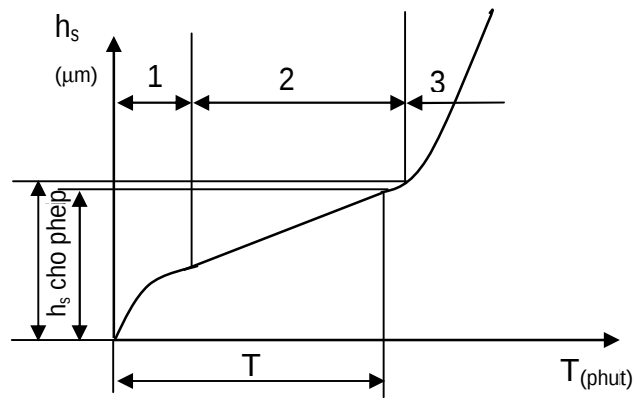
II. SỞ MƠN DAO

1/ Các giai đoạn mơn dao

- Giai đoạn 1 (vùng 1): gọi là giai đoạn mơn ban đầu. Ở giai đoạn này các vết lõm lõm trên lưỡi cắt và lớp oxyt mỏng do nguyên công nhiệt luyện để lại nhanh chóng bị mài mòn.

- Giai đoạn 2 (vùng 2): gọi là giai đoạn mơn ổn định, chiều cao h_s tăng dần đều theo thời gian.

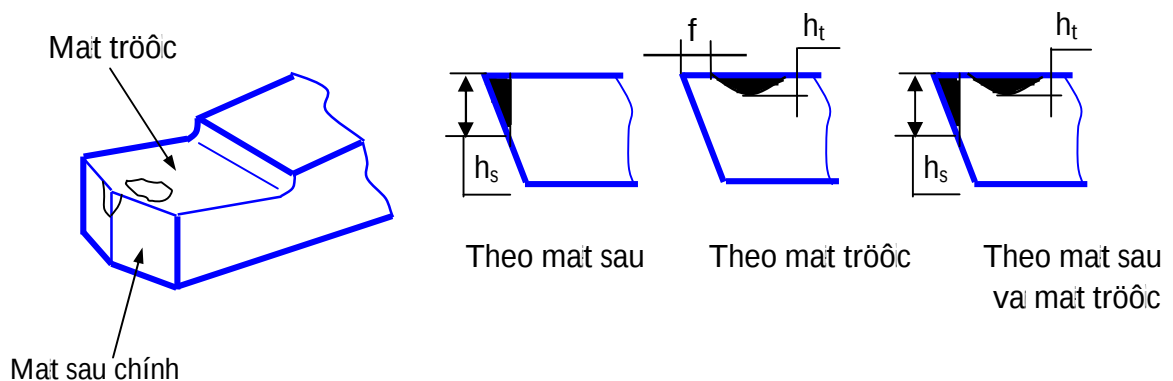
- Giai đoạn 3 (vùng 3): gọi là giai đoạn mơn phá hủy. Khi chiều cao h_s đạt tới giá trị cực đại $h_{s\max}$, dao tiếp tục đi qua nóng sẽ làm tăng nốt ngọt chiều cao h_s và phá hủy lưỡi cắt. Muốn lưỡi cắt không bị phá hủy cần mài lại dao, khi dao mơn tới nỗi mơn cho phép (h_s cho phép).



Hình 4 -1: Sở mài mòn mặt sau của dao khi gia công

2/ Các dạng mơn dao và nỗi mơn thích hợp

- Mơn theo mặt trước: trên mặt trước của dao, phôi “mài” thành vết lõm (rãnh hẹp) có chiều sâu h_t . Qua trình mài mòn tiếp tục làm rãnh rộng dần ra và có thể tiến đến lưỡi cắt rồi phá hủy nó. Những thóc tế ít khi xảy ra trường hợp này vì dao đã được mài lại trước do mặt sau bị mài mòn. Mặt khác, vết lõm làm tăng góc trước của dao, tạo nhiều kiện cho quá trình cắt gọt diễn ra dễ dàng.



Hình 4-2. Sở nỗi sở mơn dao

- Mơn theo mặt sau: do có ma sát với mặt cắt gọt của phôi nên mặt sau của dao bị mài mòn: diện tích bị mài mòn ở mặt sau của dao được nâng cao bởi chiều cao h_s . Chiều cao h_s càng lớn, ma sát càng tăng, dao càng bị nóng

nhiều và càng nhanh mòn: diện tích vết mòn tăng làm tăng tốc độ nung nóng và mài mòn dao. Mặt sau của dao mòn càng nhiều thì càng nguy hiểm cho dao vì có thể làm cho lưỡi cắt bị phá hủy.

3/ Các chỉ tiêu đánh giá mòn dao thích hợp

- Vết sang: dao mòn nên khi $\alpha \leq 0$ thì dao không còn cắt nữa mà sẽ nên do dao mòn không đều, nên trên bề mặt gia công có những vết sang hỗn hợp khác, lúc nào phải mài lại dao.

- Lỗ rỗ: khi dao mòn lỗ rỗ chạy dọc tang, thông qua lỗ rỗ xác định mức độ Px giới hạn lúc nào phải mài lại dao.

- Chỉ tiêu kỹ thuật: khi gia công tinh, khi phát hiện rỗ bong không đạt yêu cầu thì mài lại dao.

- Chỉ tiêu thông dụng: mòn mòn đánh giá chủ yếu theo mặt sau, dung tích cao h_s làm tiêu chuẩn mài mòn gọi là mòn cho phép.

CAU HỎI ÔN TẬP

- 1/ Nhiệt lượng Q sinh ra trong quá trình cắt gọt do những công cơ học nào? Cho biết công thức tính nhiệt lượng. Nhiệt lượng trong quá trình cắt gọt mức độ phân bố như thế nào?
- 2/ Các nhân tố nào ảnh hưởng đến nhiệt cắt. Trình bày nội dung các nhân tố đó.
- 3/ Số mòn dao trải qua các giai đoạn nào? Vẽ đồ thị thể hiện số mòn mặt sau của dao.
- 4/ Số mòn dao ở mặt trước và mặt sau có ảnh hưởng gì đến quá trình cắt gọt?
- 5/ Số mòn dao mức độ đánh giá theo những chỉ tiêu nào? Trình bày nội dung các chỉ tiêu đó.